

根据“2017年版”教材编写

# 2017

## 全国造价工程师 执业资格考试 第5版

### 建设工程造价案例分析

# 四周通关

优路教育造价工程师考试命题研究组 组编

四周28天复习计划 从容备考  
往年真题分值分布 直击考点  
名师主笔预测试题 把握趋势  
附赠超值网络课程 快乐通关

附赠

本科目新教材精讲班 8学时  
价值 220 网络课程及真题详解



全国造价工程师执业资格考试辅导丛书

# 2017 全国造价工程师执业资格考试

## 建设工程造价案例分析四周通关



### 第 5 版

优路教育造价工程师考试命题研究组 组编



机械工业出版社

本书为全国造价工程师执业资格考试辅导丛书之一。本书按照4周(28天)规划复习,编写结构分为知识框架、考点汇集、真题实战、预测试题,并对常见考点进行专题讲解。具体内容包括建设项目投资估算与财务评价,工程设计、施工方案技术经济分析,工程量与计价,建设工程招标投标,工程合同价款管理,工程结算与决算,并附有建设工程造价案例分析模拟题及参考答案。

本书附赠优路教育“建设工程造价案例分析精讲班集萃”(价值220元)的网络视频课程、往年真题及详解。考生可刮开封面上的账号和密码,登录 [www.niceloo.com](http://www.niceloo.com),按照“图书赠送课程学习流程”进行学习。

本书结构合理,内容精练,紧扣大纲,直击真题,提供合理复习计划和超值赠送服务,是一本实用的考试复习用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

2017全国造价工程师执业资格考试建设工程造价案例分析四周通关/优路教育造价工程师考试命题研究组编. —5版. —北京:机械工业出版社,2017.7

(全国造价工程师执业资格考试辅导丛书)

ISBN 978-7-111-56920-6

I. ①2… II. ①优… III. ①建筑造价管理—资格考试—自学参考资料  
IV. ①TU723.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第114336号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:饶雯婧 李莉 责任编辑:饶雯婧

封面设计:鞠杨 责任校对:黄兴伟

责任印制:孙伟

北京振兴源印务有限公司印刷

2017年8月第5版第1次印刷

184mm×260mm·14.5印张·325千字

标准书号:ISBN 978-7-111-56920-6

定价:35.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线:010-88361066

读者购书热线:010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网: [www.cmpbook.com](http://www.cmpbook.com)

机工官博: [weibo.com/cmp1952](http://weibo.com/cmp1952)

金书网: [www.golden-book.com](http://www.golden-book.com)

教育服务网: [www.cmpedu.co](http://www.cmpedu.co)

# 丛书序

优路教育造价工程师考试命题研究组根据多年辅导经验，经仔细分析，总结出目前考生普遍存在的客观情况：时间紧张，备考不足；目标不明确，计划性不强；复习方法僵化；盲目选择复习资料。基于考生存在的现实问题，研究组严格按照《全国造价工程师执业资格考试大纲》，集合行业优势、培训优势及多年对真题深入的分析研究，推出了本套全国造价工程师执业资格考试辅导丛书，包括4本“四周通关”系列辅导书：《建设工程造价管理四周通关》《建设工程计价四周通关》《建设工程技术与计量（土木建筑工程）四周通关》和《建设工程造价案例分析四周通关》，以及1本“四合一”试题训练用书：《全国造价工程师考试历年真题详解与预测密训（四合一）》。

本丛书的特点如下：

## 1. 结构合理，内容精练

“四周通关”系列辅导书在结构编排上分为“知识框架、考点汇集、真题实战、预测试题”四大部分，对于出现频率高的考点还进行专题讲解。引导考生按照“学——练——强化”循序渐进、逐步强化的节奏进行复习备考。“四合一”试题训练用书分为真题详解和预测密训两个部分，真题及详解新而准，预测紧扣考点，解答清晰全面。

## 2. 紧扣大纲、直击真题

本丛书紧扣最新修订的考试大纲，知识点和题库完美结合，很好地强化了考生的应试能力。

## 3. 科学、合理、完整的学习和复习规划

针对考生时间紧、复习压力大的现实情况，应用应试学习记忆规律的普遍性特点，在复习规划中实行学习与复习并进的新型应试学习方法，“四周通关”系列辅导书将每门课程的复习时间分为4周（28天）进行规划，将众多的考点知识化整为零，使考生更加明确每天的复习内容。

## 4. 超值赠送服务

本丛书均配有超值赠送服务，具体为：

（1）《建设工程造价管理四周通关》附赠内容为：优路教育“建设工程造价管理精讲班集萃”（价值220元）的网络视频课程、往年真题及详解。考生可刮开封面上的账号和密码，登录 [www.niceloo.com](http://www.niceloo.com)，按照“图书赠送课程学习流程”进行学习。

（2）《建设工程计价四周通关》附赠内容为：优路教育“建设工程计价精讲班集萃”（价值220元）的网络视频课程、往年真题及详解。考生可刮开封面上的账号和密码，登录 [www.niceloo.com](http://www.niceloo.com)，按照“图书赠送课程学习流程”进行学习。

(3) 《建设工程技术与计量(土木建筑工程)四周通关》附赠内容为:优路教育“建设工程技术与计量(土木建筑工程)精讲班集萃”(价值220元)的网络视频课程、往年真题及详解。考生可刮开封面上的账号和密码,登录 [www.niceloo.com](http://www.niceloo.com),按照“图书赠送课程学习流程”进行学习。

(4) 《建设工程造价案例分析四周通关》附赠内容为:优路教育“建设工程造价案例分析精讲班集萃”(价值220元)的网络视频课程、往年真题及详解。考生可刮开封面上的账号和密码,登录 [www.niceloo.com](http://www.niceloo.com),按照“图书赠送课程学习流程”进行学习。

(5) 《全国造价工程师考试历年真题详解与预测密训(四合一)》赠送优路教育造价工程师精讲班网络课程及学习资料,帮助考生梳理教材知识点,迅速掌握重要考点。

优路教育技术支持及服务热线:010-52391211。

最后真诚希望本丛书能大大提高众考生的应试能力和实际水平,助考生在考场上轻松驰骋,快乐过关!

编者

# 2016 年全国造价工程师执业资格考试 《建设工程造价案例分析》真题分值分布表

章	分值/分	百分比 (%)	备注
第一章 建设项目投资估算与财务评价	20	14.28	
第二章 工程设计、施工方案技术经济分析	20	14.28	
第三章 工程计量与计价	40	28.60	
第四章 建设工程招标投标	20	14.28	
第五章 工程合同价款管理	20	14.28	
第六章 工程结算与决算	20	14.28	
总 计	140	100	

# 2017 年《建设工程造价案例分析四周通关》

## 28 天知识复习规划表

天 数	章 节	学习知识点
第 1 周第 1 天	第一章	第一章知识框架 考点 1 建设项目投资构成 考点 2 建设项目投资估算方法
第 1 周第 2 天	第一章	考点 3 建设项目财务评价 考点 4 不确定性分析
第 1 周第 3 天	第一章	真题实战 背景案例一（2016 年） 背景案例二（2015 年） 背景案例三（2014 年） 背景案例四（2013 年）
第 1 周第 4 天	第一章	预测试题 案例一 案例二
第 1 周第 5 天	第一章	预测试题 案例三 案例四 案例五
第 1 周第 6 天	第二章	第二章知识框架 考点 1 资金时间价值法（最小费用法和最大效益法） 考点 2 费用效率法 考点 3 价值工程法
第 1 周第 7 天	第二章	考点 4 决策树法 考点 5 网络计划法
第 2 周第 1 天	第二章	真题实战 背景案例一（2016 年） 背景案例二（2015 年） 背景案例三（2014 年） 背景案例四（2013 年）
第 2 周第 2 天	第二章	预测试题 案例一 案例二 案例三
第 2 周第 3 天	第二章	预测试题 案例四 案例五 案例六 案例七

2017年《建设工程造价案例分析四周通关》28天知识复习规划表

(续)

天 数	章 节	学习知识点
第2周第4天	第三章	第三章知识框架 考点1 定额编制基本原理 考点2 工程量与清单计价 考点3 建设工程概算与预算
第2周第5天	第三章	真题实战 背景案例一(2016年) 背景案例二(2015年)
第2周第6天	第三章	真题实战 背景案例三(2014年) 背景案例四(2013年)
第2周第7天	第三章	预测试题 案例一 案例二 案例三 案例四
第3周第1天	第三章	预测试题 案例五 案例六
第3周第2天	第四章	第四章知识框架 考点1 招标人应具备的法律法规知识 考点2 投标人应具备的法律法规知识 考点3 评标人应具备的法律法规知识
第3周第3天	第四章	真题实战 背景案例一(2016年) 背景案例二(2015年) 背景案例三(2014年) 背景案例四(2013年)
第3周第4天	第四章	预测试题 案例一 案例二 案例三
第3周第5天	第五章	第五章知识框架 考点1 工程合同管理 考点2 工程索赔
第3周第6天	第五章	真题实战 背景案例一(2016年) 背景案例二(2015年)
第3周第7天	第五章	真题实战 背景案例三(2014年) 背景案例四(2013年)

(续)

天 数	章 节	学习知识点
第 4 周第 1 天	第五章	预测试题 案例一 案例二 案例三
第 4 周第 2 天	第六章	第六章知识框架 考点 1 工程价款结算
第 4 周第 3 天	第六章	考点 2 竣工决算 考点 3 偏差分析
第 4 周第 4 天	第六章	真题实战 背景案例一 (2016 年) 背景案例二 (2015 年) 背景案例三 (2014 年) 背景案例四 (2013 年)
第 4 周第 5 天	第六章	预测试题 案例一 案例二 案例三
第 4 周第 6 天	模拟题	2017 年《建设工程造价案例分析》模拟题
第 4 周第 7 天	模拟题参考答案	2017 年《建设工程造价案例分析》模拟题参考答案

# 目 录



## 丛书序

### 2016 年全国造价工程师执业资格考试 《建设工程造价案例分析》真题分值分布表

### 2017 年《建设工程造价案例分析四周通关》 28 天知识复习规划表

第一章 建设项目投资估算与财务评价 .....	1
知识框架 .....	1
考点汇集 .....	1
考点 1 建设项目投资构成 .....	1
考点 2 建设项目投资估算方法 .....	2
考点 3 建设项目财务评价 .....	5
考点 4 不确定性分析 .....	9
真题实战 .....	11
预测试题 .....	18

## 第二章 工程设计、施工方案

### 技术经济分析 .....

知识框架 .....	31
考点汇集 .....	31
考点 1 资金时间价值法 (最小费用法和最大效益法) .....	31
考点 2 费用效率法 .....	32
考点 3 价值工程法 .....	33
考点 4 决策树法 .....	35
考点 5 网络计划法 .....	35
真题实战 .....	44
预测试题 .....	52

## 第三章 工程计量与计价 .....

知识框架 .....	64
考点汇集 .....	64
考点 1 定额编制基本原理 .....	64
考点 2 工程计量与清单计价 .....	70

考点 3 建设工程概算与预算 .....	74
真题实战 .....	77
预测试题 .....	99

## 第四章 建设工程招标投标 .....

知识框架 .....	139
考点汇集 .....	139
考点 1 招标人应具备的法律法规知识 .....	139
考点 2 投标人应具备的法律法规知识 .....	142
考点 3 评标人应具备的法律法规知识 .....	145
真题实战 .....	147
预测试题 .....	153

## 第五章 工程合同价款管理 .....

知识框架 .....	159
考点汇集 .....	159
考点 1 工程合同管理 .....	159
考点 2 工程索赔 .....	161
真题实战 .....	165
预测试题 .....	174

## 第六章 工程结算与决算 .....

知识框架 .....	179
考点汇集 .....	179
考点 1 工程价款结算 .....	179
考点 2 竣工决算 .....	183
考点 3 偏差分析 .....	184
真题实战 .....	186
预测试题 .....	192

### 2017 年《建设工程造价案例分析》   模拟题 .....

198

### 2017 年《建设工程造价案例分析》   模拟题参考答案 .....

211



# 第1周 第1天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：第一章知识框架、考点汇集（考点1、考点2）

## 第一章 建设项目投资估算与财务评价

### 知识框架

建设项目财务评价	建设项目投资构成
	建设项目投资估算方法
	建设项目财务评价
	不确定性分析

### 考点汇集

#### 考点 1 建设项目投资构成

建设项目投资构成见表 1-1。

表 1-1 建设项目投资构成

建设项目总投资	固定资产投资（工程造价）	建设投资	工程费	设备及工、器具购置费	设备原价		
					设备运杂费		
				建筑安装工程费	分部分项工程费		
					措施项目费		
					其他项目费		
					规费	社会保险费	养老保险费
							失业保险费
				医疗保险费			
				工伤保险费			
				生育保险费			
					住房公积金		
					工程排污费		
				税金	增值税		
工程建设其他费用	建设用地费						
	与项目建设有关的其他费用						
	与未来生产经营有关的其他费用						
预备费	基本预备费						
	价差预备费						
	建设期利息						
	固定资产投资方向调节税（暂停征收）						
	流动资产投资/流动资金（动态投资）						

## 🔑 考点 2 建设项目投资估算方法

### 一、建设投资估算方法

#### (一) 工程费用及工程建设其他费用估算方法

##### 1. 单位生产能力估算法

依据调查的统计资料，利用相近规模的单位生产能力投资乘以建设规模，即得拟建项目静态投资。其计算公式为

$$C_2 = (C_1/Q_1) Q_2 f$$

式中  $C_1$ ——已建类似项目的静态投资额；

$C_2$ ——拟建项目的静态投资额；

$Q_1$ ——已建类似项目的生产能力；

$Q_2$ ——拟建项目的生产能力；

$f$ ——不同时期、不同地点的定额、单价、费用变更等的综合调整系数。

##### 2. 生产能力指数估算法

生产能力指数估算法又称为指数估算法，它是根据已建成的类似项目生产能力和投资额来粗略估算拟建项目静态投资额的方法，是对单位生产能力估算法的改进。生产能力指数估算法主要用于拟建装置或项目与用来参考的已知装置或项目的规模不同的场合。其计算公式为

$$C_2 = C_1 (Q_2/Q_1)^x f$$

式中  $x$ ——生产能力指数。

上式表明造价与规模（或容量）呈非线性关系，且单位造价随工程规模（或容量）的增大而减小。在正常情况下， $0 \leq x \leq 1$ 。若已建类似项目的生产规模与拟建项目的生产规模相差不大， $Q_1$  与  $Q_2$  的比值在 0.5~2 之间，则指数  $x$  的取值近似为 1。

##### 3. 系数估算法

系数估算法也称为因子估算法，它是以拟建项目的主体工程费或主要设备购置费为基数，以其他工程费与主体工程费的百分比为系数估算项目的静态投资的方法。在我国国内常用的方法有设备系数法和主体专业系数法。

###### (1) 设备系数法

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

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；

$P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ ……—已建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；

$f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ ……—由于时间因素引起的定额、价格、费用标准等变化的综合调整系数；

$I$ ——拟建项目的其他费用。

(2) 主体专业系数法

$$C=E(1+f_1P'_1+f_2P'_2+f_3P'_3+\dots)+I$$

式中  $P'_1$ 、 $P'_2$ 、 $P'_3$ ……—已建项目中各专业工程费用与工艺设备投资的比重。

#### 4. 指标估算法

(1) 建筑工程费用估算 一般采用单位建筑工程投资估算法、单位实物工程投资估算法、概算指标投资估算法等进行估算。

(2) 设备及工器具购置费估算 进口设备原价的构成及计算：进口设备的原价通常是由进口设备到岸价（CIF）和进口从属费构成。

$$\begin{aligned} \text{进口设备到岸价 (CIF)} &= \text{离岸价格 (FOB)} + \text{国际运费} + \text{运输保险费} \\ &= \text{运费在内价 (CFR)} + \text{运输保险费} \end{aligned}$$

进口从属费=银行财务费+外贸手续费+关税+消费税+进口环节增值税+车辆购置税

1) 银行财务费=离岸价×银行财务费率

2) 外贸手续费=(离岸价+国外运费+国外运输保险费)×外贸手续费费率

3) 进口关税=到岸价（CIF）×进口关税税率

4) 消费税=(CIF+关税)×消费税税率/(1-消费税税率)

5) 增值税=(CIF+关税+消费税)×增值税税率

6) 进口车辆购置税=(关税完税价格+关税+消费税)×车辆购置税税率

(3) 安装工程费估算

$$\text{安装工程费} = \text{设备原价} \times \text{安装费率} (\%)$$

$$\text{安装工程费} = \text{设备吨重} \times \text{每吨安装费}$$

$$\text{安装工程费} = \text{安装工程实物量} \times \text{安装费用指标}$$

(4) 工程建设其他费用估算

按其内容大体可分为三类，第一类是建设用地费用，第二类是与项目建设有关的费用，第三类是与项目运营有关的费用。

#### (二) 预备费估算方法

$$\text{预备费} = \text{基本预备费} + \text{价差预备费}$$

$$\text{基本预备费} = (\text{工程费} + \text{工程建设其他费}) \times \text{基本预备费率}$$

$$\text{价差预备费 } PF = \sum_{t=1}^n I_t [(1+f)^m (1+f)^{0.5} (1+f)^{t-1} - 1]$$

式中  $PF$ ——价差预备费；

$n$ ——建设期年份数；

$I_t$ ——建设期第  $t$  年的工程费+工程建设其他费+基本预备费，即第  $t$  年的静态投资额；

$f$ ——建设期物价年均上涨率；

$m$ ——建设前期年限（从编制估算到开工建设，单位为年）。

## 二、建设期贷款利息估算方法

$$\text{各年贷款利息} = \Sigma (\text{年初累计借款额} + \text{当年借款金额} \div 2) \times \text{贷款年利率}$$

$$\text{实际利率} = (1 + \text{名义利率} / \text{年计息次数})^{\text{年计息次数}} - 1$$

### 三、流动资金估算方法

#### 1. 扩大指标估算法

$$\text{年流动资金额} = \text{年费用基数} \times \text{各类流动资金率} (\%)$$

#### 2. 分项详细估算法

$$\text{流动资金} = \text{流动资产} - \text{流动负债}$$

$$\text{流动资产} = \text{应收账款} + \text{预付账款} + \text{存货} + \text{现金}$$

$$\text{流动负债} = \text{应付账款} + \text{预收账款}$$

$$\text{流动资金本年增加额} = \text{本年流动资金} - \text{上年流动资金}$$

恭喜您顺利完成第 1 周第 1 天学习任务!

# 第1周 第2天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：考点汇集（考点3、考点4）

## 考点3 建设项目财务评价

建设项目财务评价是根据财务评价指标分析的结果，对建设项目可行性进行评价并给出可行与否的结论。

建设项目财务分析包括融资前分析和融资后分析。融资前分析以动态分析为主，静态分析为辅。融资后分析是在融资前分析结论满足要求的基础上，考察项目在初步设定的融资条件下的盈利能力。

### （一）融资前财务分析

编制项目投资现金流量表（表1-2），计算投资回收期、财务净现值、财务内部收益率。

表1-2 项目投资现金流量表

（单位：万元）

序号	项目	年份	
		建设期	运营期
1	现金流入		
1.1	营业收入		
1.2	补贴收入		
1.3	回收固定资产余值		
1.4	回收流动资金		
2	现金流出		
2.1	建设投资		
2.2	流动资金投资		
2.3	经营成本		
2.4	营业税及附加		
2.5	维持运营投资		
2.6	调整所得税		
3	净现金流量		
4	累计净现金流量		
5	折现系数（%）		
6	折现后净现金流量		
7	累计折现后净现金流量		

1) 现金流入主要是营业收入，还可能包括补贴收入，在计算期最后一年，还包括回收固定资产余值及回收流动资金。

项目投资现金流量表中，回收固定资产余值的计算，可能出现两种情况：运营期等于固定资产使用年限，则固定资产余值=固定资产残值；运营期小于固定资产使用年限，则固定资产余值=（使用年限-运营期）×年折旧费+残值。

2) 现金流出主要包括建设投资、流动资金投资、经营成本、营业税及附加等。项目投资现金流量表中的“所得税”应根据息税前利润(EBIT)乘以所得税率计算,称为“调整所得税”。原则上,息税前利润的计算应完全不受融资方案变动的影 响,即不受利息多少的影响,包括建设期利息对折旧的影响(因为折旧的变化会对利润总额产生影响,进而影响息税前利润)。但如此将会出现两个折旧和两个息税前利润(用于计算融资前所得税的息税前利润和利润表中的息税前利润)。

$$\text{调整所得税} = \text{息税前利润} \times \text{所得税税率}$$

$$\text{息税前利润} = \text{利润总额} + \text{利息支出}$$

$$\text{或 息税前利润} = \text{年营业收入} - \text{营业税金及附加} - \text{息税前总成本(不含利息支出)} + \text{补贴收入}$$

$$\text{息税前总成本} = \text{经营成本} + \text{折旧费} + \text{摊销费}$$

3) 项目计算期各年的净现金流量为各年的现金流入量减对应年份的现金流出量,各年累计净现金流量为当年及以前各年净现金流量之和。

$$4) \text{静态投资回收期} = (\text{累计净现金流量开始出现正值年份数} - 1) + \frac{\text{出现正值年份上年累计净现金流量的绝对值}}{\text{出现正值年份当年净现金流量}}$$

5) 财务内部收益率反映了项目所占用资金的盈利率,是考核项目盈利能力的主要动态指标。在财务评价中,将求出的项目投资或资本金的财务内部收益率 FIRR 与行业基准收益率  $i_c$  比较。当  $FIRR \geq i_c$  时,可认为其盈利能力已满足要求,在财务上是可行的。

## (二) 融资后财务分析

编制还本付息计划表(表 1-3)、总成本费用表(表 1-4)、利润与利润分配表(表 1-5)、项目资本金现金流量表(表 1-6),计算总投资收益率、资本金净利润率。

1) 项目总投资收益率是指项目正常年份息税前利润或运营期内年平均息税前利润(EBIT)与项目总投资(TI)的比率。

$$\text{总投资收益率} = (\text{正常年份息税前利润或运营期内年平均息税前利润} \div \text{总投资}) \times 100\%$$

2) 项目资本金净利润率是指正常生产年份年净利润或运营期内年平均净利润与项目资本金的比率。

$$\text{资本金净利润率} = (\text{正常生产年份年净利润或运营期内年平均净利润} \div \text{资本金}) \times 100\%$$

表 1-3 还本付息计划表

(单位:万元)

序号	项 目	年 份			
		1	2	3	...
1	借款 1				
1.1	期初借款余额				
1.2	当年借款				
1.3	当年应还本息				
1.3.1	其中:应还本金				
1.3.2	应还(应计)利息				
1.4	期末余额				
2	借款 2				
2.1	期初借款余额				
2.2	当年借款				

(续)

序 号	项 目	年 份			
		1	2	3	...
2.3	当年应还本息				
2.3.1	其中：应还本金				
2.3.2	应还（应计）利息				
2.4	期末余额				
3	借款合计				
3.1	期初借款余额				
3.2	当年借款				
3.3	当年应还本息				
3.3.1	其中：应还本金				
3.3.2	应还（应计）利息				
3.4	期末余额				

表 1-4 总成本费用表

(单位：万元)

序 号	项 目	年 份			
		1	2	3	...
1	经营成本				
2	折旧费				
3	摊销费				
4	建设投资贷款利息				
5	流动资金贷款利息				
6	总成本费用				
6.1	其中：固定成本				
6.2	可变成本				

3) 总成本费用=经营成本+折旧费+摊销费+利息支出

4) 经营成本=外购原材料费+外购燃料及动力费+工资及福利费+修理费+其他费用

表 1-5 利润与利润分配表

(单位：万元)

序 号	项 目	年 份			
		1	2	3	...
1	营业收入				
2	总成本费用				
3	营业税金及附加				
4	补贴收入				
5	利润总额 (1-2-3+4)				
6	弥补以前年度亏损				
7	应纳税所得额 (5-6)				
8	所得税				
9	净利润 (5-8)				
10	期初未分配利润				
11	可供分配利润 (9+10)				
12	提取法定盈余公积金				
13	可供投资者分配利润				
14	应付投资者各方股利				
15	未分配利润				
16	息税前利润 (利润总额+利息支出)				

5) 利润总额=营业收入-营业税金及附加-总成本费用

6) 净利润=该年利润总额-应纳所得税额×所得税税率

式中, 应纳所得税额=该年利润总额-上年度亏损, 即前年度亏损不缴纳所得税。利润总额不足弥补上年亏损的可连续弥补5年, 5年不足弥补的, 则用所得税后的净利润弥补。

7) 可供分配利润=净利润-上年度亏损+期初未分配利润

式中, 期初未分配利润=上年度剩余的未分配利润(LR)。

LR=上年可供投资者分配利润-上年应付投资者各方股利-上年还款未分配利润

8) 可供投资者分配利润=可供分配利润-法定盈余公积金

9) 法定盈余公积金=净利润×公积金提取百分比

10) 该年还款未分配利润=该年应还本金-折旧费-摊销费

表 1-6 项目资本金现金流量表

(单位: 万元)

序 号	项 目	年 份			
		1	2	3	...
1	现金流入				
1.1	营业收入				
1.2	补贴收入				
1.3	回收固定资产余值				
1.4	回收流动资金				
2	现金流出				
2.1	项目资本金				
2.2	经营成本				
2.3	偿还借款				
2.3.1	建设借款本金偿还				
2.3.2	建设借款利息偿还				
2.3.3	流动资金本金偿还				
2.3.4	流动资金利息偿还				
2.4	营业税金及附加				
2.5	所得税				
3	净现金流量				
4	累计净现金流量				
5	折现系数 (%)				
6	折现净现金流量				
7	累计折现净现金流量				

### (三) 财务生存能力分析

财务计划现金流量表反映投资方案计算期各年的投资、融资及经营活动的现金流入和流出, 用于计算累计盈余资金, 分析投资方案的财务生存能力。财务计划现金流量表的构成见表 1-7。

表 1-7 项目财务计划现金流量表

(单位:万元)

序号	项目	合计	1	2	3	4	……
1	经营活动净现金流量 (1.1~1.2)						
1.1	现金流入						
1.1.1	营业收入						
1.1.2	补贴收入						
1.1.3	其他流入						
1.2	现金流出						
1.2.1	经营成本						
1.2.2	增值税及附加						
1.2.3	所得税						
1.2.4	其他流出						
2	投资活动净现金流量 (2.1~2.2)						
2.1	现金流入						
2.2	现金流出						
2.2.1	建设投资						
2.2.2	维持运营投资						
2.2.3	流动资金						
2.2.4	其他流出						
3	筹资活动净现金流量 (3.1~3.2)						
3.1	现金流入						
3.1.1	项目资本金投入						
3.1.2	建设投资借款						
3.1.3	流动资金借款						
3.1.4	债券						
3.1.5	短期借款						
3.1.6	其他流入						
3.2	现金流出						
3.2.1	各种利息支出						
3.2.2	偿还债务本金						
3.2.3	应付利润 (股利分配)						
3.2.4	其他流出						
4	净现金流量 (1+2+3)						
5	累计盈余资金						

#### 🔑 考点 4 不确定性分析

在建设项目的经济评价中,所研究的问题都是发生于未来,所引用的数据也都来源于预测和估计,从而使经济评价不可避免地带有不确定性。因此,对于大中型建设项目除进行财务评价外,一般还需进行不确定性分析。盈亏平衡分析和敏感性分析是项目不确定性分析中常用的方法。

##### 1. 盈亏平衡分析

利润=总收入-总成本

=产量×单价×(1-销售税金及附加税税率) - (固定成本+单位可变成本×产量)

说明：利润一般按年计，盈亏平衡时，则利润=0，即总收入=总成本。

$$\text{产量盈亏平衡点} = \frac{\text{固定成本}}{\text{产品单价} \times (1 - \text{销售税及附加税税率}) - \text{单位产品可变成本}}$$

$$\text{单价盈亏平衡点} = \frac{\text{固定成本} + \text{设计生产能力} \times \text{可变成本}}{\text{设计生产能力} \times (1 - \text{销售税及附加税税率})}$$

盈亏平衡分析图如图 1-1 所示。

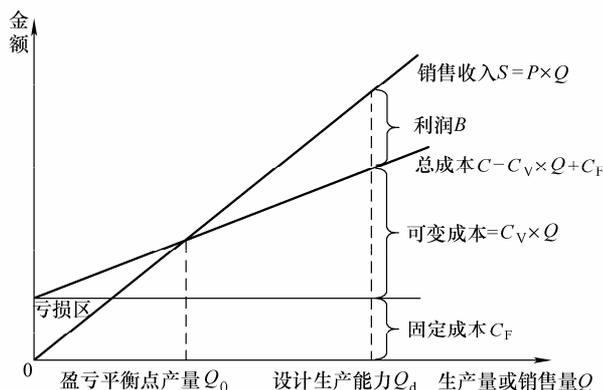


图 1-1 盈亏平衡分析图

## 2. 敏感性分析

预测项目主要影响因素发生变化时，对项目评价指标的影响程度，主要解决以下两个问题：

1) 掌握各因素变化对财务评价指标影响的计算方法，并找出其中最敏感的因素。

① 敏感度系数是指项目评价指标变化率与不确定性因素变化率之比，可按下式计算：

$$S_{AF} = \frac{\Delta A / A}{\Delta F / F}$$

式中  $\Delta F / F$  —— 不确定性因素  $F$  的变化率；

$\Delta A / A$  —— 不确定性因素  $F$  发生  $\Delta F$  变化时，评价指标  $A$  的相应变化率。

② 临界点是指不确定性因素的变化使项目由可行变为不可行的临界数值，一般采用不确定性因素相对基本方案的变化率或其对应的具体数值表示。

2) 利用平面直角坐标系描述各影响因素对财务评价指标影响的敏感程度。直线斜率越大，表示评价指标对该因素越敏感。

恭喜您顺利完成第 1 周第 2 天学习任务！

# 第1周 第3天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：真题实战（背景案例一～背景案例四）

## 真题实战

### 背景案例一【2016年案例真题】

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 年前在另一城市的同类已建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，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估算的 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工程费用的 15%，项目的基本预备费费率为 5%，不考虑价差预备费。

2. 项目建设期 1 年，运营期 10 年，建设投资全部形成固定资产。固定资产使用年限为 10 年，残值率为 5%，直线法折旧。

3. 项目运营期第 1 年投入自有资金 200 万元作为运营期的流动资金。

4. 项目正常年份销售收入为 1560 万元，营业税金及附加率为 6%，项目正常年份年经营成本为 400 万元。项目运营第 1 年产量为设计产量的 85%，运营期第 2 年及以后各年均达到设计产量，运营期第 1 年的销售收入、经营成本均为正常年份的 85%。企业所得税率为 25%。

问题：

1. 列式计算拟建项目的建设投资。

2. 若该项目的建设投资为 5500 万元，建设投资来源为自有资金和贷款，贷款为 3000 万元，贷款年利率为 7.2%（按月计息），约定的还款方式为运营期前 5 年等额还本、利息照付方式。分期列式计算项目运营期第 1 年、第 2 年的总成本费用和净利润以及运营期第 2 年年末的项目累计盈余资金，（不考虑企业公积金、公益金的提取及投资者股利分配）。

（计算结果保留 2 位小数）

### 【参考答案】

1. 类似工程单位建筑面积所含人工费占比单位建筑工程费用的比例= $4.5 \times 80 / 1600 = 22.5\%$   
人工费修正系数= $100 / 80 = 1.25$

类似工程单位建筑面积所含人材机以外的其他费用占比单位建筑工程费用的比例=1-22.5%-50%-8%=19.5%

拟建工程单位建筑工程费=1600×(22.5%×1.25+50%×1.1+8%×1.05+19.5%×1.08)=1801.36(元/m<sup>2</sup>)

拟建工程建筑工程费=11000×1801.36/10000=1981.50(万元)

设备安装工程费=2000×15%=300(万元)

工程建设其他费=20×30+(1981.50+300)×15%=942.23(万元)

拟建项目的建设投资=(1981.50+300+2000+942.23)×(1+5%)=5484.92(万元)

2. 年实际利率=(1+7.2%/12)<sup>12</sup>-1=7.44%

建设期贷款利息=3000/2×7.44%=111.60(万元)

固定资产折旧=(5500+111.60)×(1-5%)/10=533.10(万元)

运营期前5年每年偿还本金=(3000+111.60)/5=622.32(万元)

运营期第1年应还利息=(3000+111.60)×7.44%=231.50(万元)

运营期第2年应还利息=(3000+111.60-622.32)×7.44%=185.20(万元)

运营期第1年总成本费用=400×85%+533.10+231.50=1104.60(万元)

运营期第2年总成本费用=400+533.10+185.20=1118.30(万元)

运营期第1年利润总额=1560×85%×(1-6%)-1104.60=141.84(万元)

运营期第2年利润总额=1560×(1-6%)-1118.30=348.10(万元)

运营期第1年净利润=141.84×(1-25%)=106.38(万元)

运营期第2年净利润=348.10×(1-25%)=261.08(万元)

建设期

经营活动净现金流量=0(万元)

投资活动净现金流量=-5500(万元)

筹资活动净现金流量=2500+3000=5500(万元)

净现金流量=0+(-5500)+5500=0(万元)

运营期第1年

经营活动净现金流量=1560×85%×(1-6%)-400×85%-141.84×25%=870.98(万元)

投资活动净现金流量=-200(万元)

筹资活动净现金流量=200-622.32-231.50=-653.82(万元)

净现金流量=870.98-200-653.82=17.16(万元)

运营期第1年年末的项目累计盈余资金: 17.16(万元)

运营期第2年

经营活动净现金流量=1560×(1-6%)-400-348.10×25%=979.38(万元)

投资活动净现金流量=0(万元)

筹资活动净现金流量=-622.32-185.20=-807.52(万元)

净现金流量=979.38-807.52=171.86(万元)

运营期第2年年末的项目累计盈余资金: 17.16+171.86=189.02(万元)

**背景案例二【2015 年案例真题】**

某新建建设项目的基础数据如下：

1. 项目建设期 2 年，运营期 10 年，建设投资 3600 万元，预计全部形成固定资产。
2. 项目建设投资来源为自有资金和贷款，贷款总额 2000 万元，贷款年利率 6%（按年计息），贷款合同约定运营期第 1 年按项目最大偿还能力还款，运营期第 2~5 年将未偿还款项等额本息偿还。自有资金和贷款在建设期内均衡投入。
3. 项目固定资产使用年限 10 年，残值率 5%，直线法折旧。
4. 流动资金 250 万元由项目自有资金在运营期第 1 年投入（流动资金不用于项目建设期贷款的偿还）。
5. 运营期间正常年份的营业收入为 900 万元，经营成本为 280 万元，产品营业税金及附加税税率为 6%，所得税税率为 25%。
6. 运营期第 1 年达到设计产能的 80%，该年的营业收入、经营成本均为正常年份的 80%，以后各年均达到设计产能。
7. 在建设期贷款偿还完成之前，不计提盈余公积金，不分配投资者股利。

**问题：**

1. 列式计算项目建设期贷款利息。
2. 列式计算项目运营期第 1 年偿还的贷款本金和利息。
3. 列式计算项目运营期第 2 年偿还的贷款本息额，并通过计算说明项目能否满足还款要求。
4. 项目资本金现金流量表运营期第 1 年的净现金流量是多少？  
（计算结果保留 2 位小数）

**【参考答案】**

1. 建设期第 1 年贷款利息 =  $1000 \times 6\% / 2 = 30$ （万元）  
 建设期第 2 年贷款利息 =  $(1000 + 30) \times 6\% + 1000 \times 6\% / 2 = 91.80$ （万元）  
 建设期贷款利息 =  $30 + 91.8 = 121.80$ （万元）
2. 固定资产折旧费 =  $(3600 + 121.8) \times (1 - 5\%) / 10 = 353.57$ （万元）  
 运营期第 1 年应计利息 =  $(2000 + 121.8) \times 6\% = 127.31$ （万元）  
 第 1 年总成本费用 =  $280 \times 80\% + 353.57 + 127.31 = 704.88$ （万元）  
 第 1 年的税前利润 =  $900 \times (1 - 6\%) \times 80\% - 704.88 = -28.08$ （万元）  
 故所得税为 0，税后利润为 -28.08 万元  
 第 1 年年末可偿还本金 =  $353.57 - 28.08 = 325.49$ （万元）  
 第 1 年年末偿还利息 = 127.31（万元）
3. 运营期第 2 年年初贷款余额 =  $2000 + 121.8 - 325.49 = 1796.31$ （万元）  
 运营期第 2~5 年每年偿还本息 =  $1796.31 \times \frac{6\% \times (1 + 6\%)^4}{(1 + 6\%)^4 - 1} = 518.40$ （万元）  
 运营期第 2 年偿还利息 =  $1796.31 \times 6\% = 107.78$ （万元）  
 运营期第 2 年偿还本金 =  $518.40 - 107.78 = 410.62$ （万元）

运营期第2年的总成本费用=280+353.57+107.78=741.35（万元）

运营期第2年的税前利润=900×(1-6%)-741.35=104.65（万元）

应纳税所得额=104.65-28.08=76.57（万元）

所得税=76.57×25%=19.14（万元）

方法1:

税后利润=104.65-19.14=85.51（万元）

运营期第2年可供还款资金=353.57+85.51=439.08（万元）>410.62（万元）

或：353.57+107.78+85.51=548.86（万元）>518.40（万元）

方法2:

运营期第2年息税前利润加折旧和摊销=营业收入-营业税金及附加-经营成本  
=900×(1-6%)-280=566.00（万元）

偿债备付率=(息税前利润加折旧和摊销-所得税)/应还本付息金额  
=(566-19.14)/518.4=1.05>1, 可满足还款要求。

4. 项目资本金现金流量表运营期第1年年末的净现金流量为-250万元（或：现金流出250万元）。

### 背景案例三【2014年案例真题】

某企业投资建设一个工业项目，该项目可行性研究报告中相关资料和基础数据如下：

1. 项目工程费用为2000万元，工程建设其他费用为500万元（其中无形资产费用为200万元），基本预备费费率为8%，预计未来3年的年均投资价格上涨率为5%。
2. 项目建设前期年限为1年，建设期为2年，生产运营期为8年。
3. 项目建设期第1年完成项目静态投资的40%，第2年完成静态投资的60%，项目生产运营期第1年投入流动资金240万元。
4. 项目建设投资、流动资金均由资本金投入。
5. 除无形资产费用之外，项目建设投资全部形成固定资产，无形资产按生产运营期平均摊销，固定资产使用年限为8年，残值率为5%，采用直线法折旧。
6. 项目正常年份的产品设计生产能力为10000件/年，正常年份年总成本费用为950万元，其中项目单位产品可变成本为550元，其余为固定成本。项目产品预计售价为1400元/件，营业税及附加税税率为6%，企业适用所得税税率为25%。
7. 项目生产运营期第一年的生产能力为正常年份设计生产能力的70%，第二年及以后各年的生产能力达到设计生产能力的100%。

问题：

1. 分别列式计算项目建设期第1年、第2年价差预备费和项目建设投资。
2. 分别列式计算项目生产运营期的年固定成本资产折旧额和正常年份的可变成本、固定成本和经营成本。
3. 分别列式计算项目生产运营期正常年份的所得税和项目资金利润率。
4. 分别列式计算项目正常年份产量盈亏平衡点和单价盈亏平衡点。

**【参考答案】**

1. 静态投资 =  $(2000+500) \times (1+8\%) = 2700$  (万元)

第 1 年的价差预备费 =  $2700 \times 40\% \times [(1+5\%)^1 \times (1+5\%)^{0.5} \times (1+5\%)^{1-1} - 1]$   
= 82.00 (万元)

第 2 年的价差预备费 =  $2700 \times 60\% \times [(1+5\%)^1 \times (1+5\%)^{0.5} \times (1+5\%)^{2-1} - 1]$   
= 210.16 (万元)

建设投资 =  $2700+82+210.16=2992.16$  (万元)

2. 年固定成本资产折旧额 =  $\frac{(2992.16 - 200) \times (1 - 5\%)}{8} = 331.57$  (万元)

正常年份的年可变成本 =  $550 \times 10000 / 10000 = 550$  (万元)

正常年份的年固定成本 =  $950 - 550 = 400$  (万元)

正常年份的年经营成本 =  $950 - 331.57 - 200 \div 8 = 593.43$  (万元)

3. 正常年份的所得税 =  $[1400 \times 10000 / 10000 \times (1 - 6\%) - 950] \times 25\% = 91.5$  (万元)

资本金净利润率 =  $\frac{1400 \times 10000 / 10000 \times (1 - 6\%) - 950 - 91.5}{2992.16 + 240} \times 100\% = 8.49\%$

4. 正常年份的产量盈亏平衡点 =  $\frac{400 \times 10000}{1400 \times (1 - 6\%) - 550} = 5221.93$  (件)

正常年份的单价盈亏平衡点 =  $\frac{400 \times 10000 + 550 \times 10000}{10000 \times (1 - 6\%)} = 1010.64$  (元/件)

**背景案例四【2013 年案例真题】**

某建设项目的有关基础数据如下:

1. 按当地现行价格计算, 项目的设备购置费为 2800 万元, 已建类似项目的建筑工程费、安装工程费占设备购置费的比例分别为 45%、25%, 由于时间、地点等因素引起的上述两项费用变化的综合调整系数均为 1.1, 项目的工程建设其他费用按 800 万元估算。

2. 项目建设期 1 年, 运营期 10 年。

3. 建设投资的资金来源为资本金和贷款。其中贷款为 2000 万元, 贷款年利率为 6% (按年计息), 贷款合同约定的还款方式为运营期前 5 年等额还本、利息照付方式。

4. 建设投资预计全部形成固定资产, 固定资产使用年限为 10 年, 残值率为 5%, 采用直线法折旧。

5. 运营期第 1 年投入资本金 500 万元作为流动资金。

6. 运营期第 1 年营业收入、经营成本、营业税金及附加分别为 1650 万元、880 万元、99 万元。

7. 项目所得税税率为 25%。

8. 项目计算时, 不考虑预备费。

**问题:**

1. 列式计算项目的建设投资。

2. 列式计算项目年固定资产折旧额。
  3. 列式计算项目运营期第 1 年应偿还银行的本息额。
  4. 列式计算项目运营期第 1 年的总成本费用、税前利润和所得税。
  5. 编制完成表 1-8 项目投资现金流量表。
- (计算结果均保留 2 位小数)

表 1-8 项目投资现金流量表

(单位: 万元)

序号	项 目	期 间		运 营 期				
		建 设 期		1	2	3	...	11
1	现金流入					...		
1.1	营业收入				1650	2300	...	2300
1.2	回收固定资产余值						...	
1.3	回收流动资金						...	
2	现金流出						...	
2.1	建设投资						...	
2.2	流动资金				500		...	
2.3	经营成本				880	1100	...	1100
2.4	营业税金及附加				99	138	...	138
2.5						127.37	...	127.37
3	税后净现金流量						...	

【参考答案】

1. 方法 1: 项目建设投资=2800×[1+(45%+25%)×1.1]+800=5756 (万元)

方法 2: 建筑、安装工程费用=2800×(45%+25%)×1.1=2156 (万元)

项目建设投资=2800+2156+800=5756 (万元)

2. 建设期贷款利息=2000×6%×1/2=60 (万元)

项目固定资产投资=5756+60=5816 (万元)

项目年固定资产折旧=[5816×(1-5%)]/10=552.52 (万元)

3. 运营期第 1 年年初贷款累计=2000+2000×6%×1/2=2060 (万元)

按 5 年等额还本方式每年应偿还本金=2060/5=412 (万元)

运营期第 1 年应计息=2060×6%=123.6 (万元)

运营期第 1 年应偿还银行的本息额=412+123.6=535.6 (万元)

4. 运营期第 1 年总成本费用=经营成本+折旧+财务费用

$$=880+552.52+2060\times 6\%=1556.12 \text{ (万元)}$$

运营期第 1 年税前利润=1650-99-1556.12=-5.12 (万元)

运营期第 1 年的税前利润率为负 (亏损), 因此所得税为 0。

5. 方法 1: 计算项目投资现金流量表见表 1-9。

表 1-9 项目投资现金流量表

(单位: 万元)

序号	项 目	期 间				
		建 设 期	运 营 期			
		1	2	3	...	11
1	现金流入		1650	2300	...	3090.8
1.1	营业收入		1650	2300	...	2300
1.2	回收固定资产余值				...	290.8
1.3	回收流动资金				...	500
2	现金流出	5756	1508.62	1365.37	...	1365.37
2.1	建设投资	5756			...	
2.2	流动资金		500		...	
2.3	经营成本		880	1100	...	1100
2.4	营业税金及附加		99	138	...	138
2.5	调整所得税(1分)		29.62	127.37	...	127.37
3	税后净现金流量	-5756	141.38	934.63	...	1725.43

方法 2:

计算项目投资现金流量表见表 1-10。

表 1-10 项目投资现金流量表

序号	项 目	期 间				
		建 设 期	运 营 期			
		1	2	3	...	11
1	现金流入		1650	2300	...	3087.80
1.1	营业收入		1650	2300	...	2300
1.2	回收固定资产余值				...	287.8
1.3	回收流动资金				...	500
2	现金流出	5756	1510.05	1365.37	...	1365.37
2.1	建设投资	5756			...	
2.2	流动资金		500		...	
2.3	经营成本		880	1100	...	1100
2.4	营业税金及附加		99	138	...	138
2.5	调整所得税(1分)		31.05	127.37	...	127.37
3	税后净现金流量	-5756	139.95	934.63	...	1722.43

恭喜您顺利完成第 1 周第 3 天学习任务!

# 第1周 第4天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：预测试题（案例一、案例二）

## 预测试题

### 案例一

某工业项目计算期为10年，建设期为2年，第3年投产，第4年开始达到设计生产能力。建设投资2800万元，第1年投入1000万元，第2年投入1800万元。投资方自有资金2500万元，根据筹资情况，建设期分两年各投入1000万元，余下的500万元在运营期初作为流动资金投入。建设投资不足部分向银行借款，年利率为6%，从计算期第3年起分5年按照等额还本利息照付方式于每年年末还本付息。

该项目固定资产投资中，预计20%形成无形资产，其余形成固定资产；固定资产折旧年限为10年，残值率为5%，直线法折旧，无形资产在运营期前5年均为摊入成本。

该项目计算期第3年经营成本为1500万元，以后各年均均为1800万元。

#### 问题：

1. 编制还本付息计划表。
2. 计算固定资产投资和固定资产原值。
3. 列式计算运营期第1年、第6年的总成本费用。
4. 如果该项目达到设计生产能力后的年营业收入为2500万元，营业税金及附加为5%，所得税税率为25%，试计算运营期4、5、6年的调整所得税分别为多少万元？（计算结果均保留2位小数）

#### 【参考答案】

1. 答：第1年贷款利息= $800/2 \times 6\% = 24.00$ （万元）  
还本付息计划表见表1-11。

表 1-11 还本付息计划表

序号		1	2	3	4	5	6	7
1	年初借款余额			824.00	659.20	494.40	329.60	164.80
2	当年借款		800.00					
3	当年计息		24.00	49.44	39.55	29.66	19.78	9.89
4	当年付息			49.44	39.55	29.66	19.78	9.89
5	当年还本			164.80	164.80	164.80	164.80	164.80
6	年借款余额		824.00	659.20	494.40	329.60	164.80	0.00

2. 答：固定资产投资= $2800+24=2824.00$ （万元）  
固定资产原值= $2824 \times 80\% = 2259.20$ （万元）
3. 答：折旧费= $2259.2 \times 0.95/10 = 214.62$ （万元/年）  
摊销费= $2824 \times 20\%/5 = 112.96$ （万元/年）

第 1 年总成本费用=1500+214.62+112.96+49.44=1877.02 (万元)

第 6 年总成本费用=1800+214.62=2014.62 (万元)

4. 答: 1) 运营期 4 年的调整所得税: ①2500.00 万元

②2500×5%=125.00 (万元)

③1800+214.62+112.96=2127.58 (万元)

(2500-125-2127.58) ×25%=61.86 (万元)

2) 运营期 5 年的调整所得税: ①2500.00 万元

②2500×5%=125.00 (万元)

③1800+214.62+112.96=2127.58 (万元)

(2500-125-2127.58) ×25%=61.86 (万元)

3) 运营期 6 年的调整所得税: ①2500.00 万元

②2500×5%=125.00 (万元)

③1800+214.62=2014.62 (万元)

(2500-125-2014.62) ×25%=90.10 (万元)

### 案例二

某拟建项目财务评价数据如下:

1. 项目计算期为 10 年, 其中建设期 2 年, 生产运营期 8 年。第 3 年投产, 第 4 年开始达到设计生产能力。

2. 项目建设投资估算 10000 万元 (不含贷款利息), 其中: 1000 万元为无形资产; 300 万元为其他资产; 其余投资形成固定资产 (贷款额为 5000 万元)。

3. 固定资产在运营期内按直线法折旧, 残值 (残值率为 10%) 在项目计算期末一次性收回。

4. 流动资金为 1000 万元 (其中 30% 用于不随产量多少变化的固定成本支出, 该部分资金采用贷款方式投入, 其余流动资金为自有资金投入), 在项目计算期末收回。

5. 无形资产在运营期内, 均匀摊入成本。

6. 其他资产在运营期的前 3 年内, 均匀摊入成本。

7. 项目的设计生产能力为年产量 1.5 万吨某产品, 预计每吨销售价为 6000 元, 年销售税金及附加按销售收入的 6% 计取, 所得税税率为 33%。

8. 项目的资金投入、收益、成本等基础数据见表 1-12。

表 1-12 某建设项目资金投入、收益及成本数据表 (单位: 万元)

序号	项 目		年 份				
			1	2	3	4	5~10
1	建设投资	自筹资金部分	4000	1000			
		贷款(不含贷款利息)	2000	3000			
2	流动资金	自筹资金部分			600	100	
		贷款			300		
3	年生产、销售量(万吨)				0.95	1.5	1.5
4	年经营成本				4500	5000	5000

9. 还款方式: 建设投资贷款在项目生产运营期内按等额本息偿还法偿还, 贷款年利率为 6%, 按年计息; 流动资金贷款本金在项目计算期末一次偿还, 贷款年利率为 5%, 按年计息。

10. 经营成本中的 20% 为不随产量多少变化的固定成本支出。

问题:

1. 列式计算建设期贷款利息, 编制借款还本付息计划表。
2. 列式计算每年固定资产折旧费、无形资产和其他资产摊销费。
3. 编制总成本费用估算表。
4. 编制利润与利润分配表。
5. 计算第 6 年的产量盈亏平衡点, 分析项目盈利能力。

【参考答案】

1. 答: 1) 已知项目建设期为 2 年, 建设期内共贷款 5000 万元。第一年贷款金额为 2000 万元、第二年贷款金额为 3000 万元, 贷款年利率为 6%, 按照等额还本、利息照付的方法, 可以得知:

第 1 年建设期贷款利息 =  $(0+2000 \div 2) \times 6\% = 60$  (万元)

第 2 年建设期贷款利息 =  $[(2000+60) + 3000 \div 2] \times 6\% = 213.60$  (万元)

建设期贷款利息总计 =  $60 + 213.60 = 273.60$  (万元)

2) 借款还本付息计划表见表 1-13。

第 3 年初贷款本利和 =  $2000 + 3000 + 273.60 = 5273.60$  (万元)

每年应还本息 =  $5273.60 \times \frac{6\% \times (1+6\%)^8}{(1+6\%)^8 - 1} = 849.24$  (万元)

表 1-13 借款还本付息计划表

(单位: 万元)

序号	年份 项目										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	年初累计借款	0	2060	5273.60	4740.78	4176	3577.32	2942.72	2270.04	1557	801.18
2	本年新增借款	2000	3000	0	0	0	0	0	0	0	0
3	本年应计利息	60	213.60	316.42	284.45	250.56	214.64	176.56	136.20	93.42	48.06
4	本年应还本息	0	0	849.24	849.24	849.24	849.24	849.24	849.24	849.24	849.24
4.1	本年应还本金	0	0	532.82	564.79	598.68	634.60	672.68	713.04	755.82	801.18
4.2	本年应还利息	0	0	316.42	284.45	250.56	214.64	176.56	136.20	93.42	48.06

2. 答: 每年固定资产折旧费 =  $\frac{(10\ 000 + 273.60 - 1\ 000 - 300) \times (1 - 10\%)^8}{8} = 1009.53$  (万元)

每年无形资产摊销费 =  $1000 \div 8 = 125$  (万元)

每年其他资产摊销费 =  $300 \div 3 = 100$  (万元)

3. 答: 总成本费用估算表见表 1-14。

表 1-14 总成本费用估算表

(单位: 万元)

序 号	项 目	年 份							
		3	4	5	6	7	8	9	10
1	经营成本	4500	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
2	固定资产折旧费	1009.53	1009.53	1009.53	1009.53	1009.53	1009.53	1009.53	1009.53
3	无形资产摊销费	125	125	125	125	125	125	125	125
4	其他资产摊销费	100	100	100					
5	利息支出	331.42	299.45	265.56	229.64	191.56	151.20	108.42	63.06
5.1	建设投资贷款利息	316.42	284.45	250.56	214.64	176.56	136.20	93.42	48.06
5.2	流动资金贷款利息	15	15	15	15	15	15	15	15
6	总成本费用	6065.95	6533.98	6500.09	6364.17	6326.09	6285.73	6242.95	6197.59
6.1	固定成本	2465.95	2533.98	2500.09	2364.17	2326.09	2285.73	2242.95	2197.59
6.2	可变成本	3600	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000

4. 答: 利润与利润分配表见表 1-15。

表 1-15 利润与利润分配表

(单位: 万元)

序 号	项 目	年 份							
		3	4	5	6	7	8	9	10
1	营业收入	5700	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000
2	总成本费用	6065.95	6533.98	6500.09	6364.17	6326.09	6285.73	6242.95	6197.59
3	营业税金及附加	342	540	540	540	540	540	540	540
4	利润总额	-707.95	1926.02	1959.91	2095.83	2133.91	2174.27	2217.05	2262.41
5	弥补以前年度亏损		707.95						
6	应纳所得税额	0	1218.07	1959.91	2095.83	2133.91	2174.27	2217.05	2262.41
7	所得税	0	401.96	646.77	691.62	704.19	717.51	731.63	746.60
8	净利润	-707.95	1524.06	1313.14	1404.21	1429.72	1456.76	1485.42	1515.81
9	可供分配利润	0	816.11	1313.14	1404.21	1429.72	1456.76	1485.42	1515.81

5. 答: 第 6 年的产量盈亏平衡点 =  $\frac{2364.17}{6000 \times (1 - 6\%) - \frac{4000}{1.5}} = 0.795$  (万吨)

$0.795 \div 1.5 \times 100\% = 53\%$

本项目第 6 年的产量盈亏平衡点为 0.795 万吨, 为设计生产能力 1.5 万吨的 53%, 可见该项目盈利能力较强。

恭喜您顺利完成第 1 周第 4 天学习任务!

# 第1周 第5天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：预测试题（案例三～案例五）

## 案例三

某拟建项目的计算期为8年，其中建设期为2年，相关基础数据如下：

1. 建设投资3000万元，第一年投入60%，第二年投入40%，建设期各年建设投资借款均为500万元，年利率8%（按季计算）；建设期内不还本付息；运营期第1年不还本，但利息于年末支付；从运营期第2年起至运营期末按照等额还本付息方式，于每年年末还本付息。

建设投资的10%形成无形资产，其余形成固定资产，固定资产折旧年限为8年，净残值率为5%，按直线法折旧；无形资产在运营期内分年度均匀摊入成本。

2. 运营期第1年投入流动资金800万元为自有资金，第2年投入流动资金200万元为银行借款，年利率4%。

3. 项目设计生产能力为50万件/年，销售价格为120元/件；运营期第1年达到设计生产能力的70%，该年经营成本为2800万元；以后各年均达到设计生产能力，其年经营成本为3700万元（其中80%是可变成本）。

4. 营业税金及附加为6%，所得税税率为25%，行业基准收益率为10%，行业基准投资回收期为6年，行业总投资收益率参考值为20%，行业平均资本金净利润率参考值为25%。

（填表和其他计算过程及结果均保留2位小数）

### 问题：

1. 计算建设投资借款的有效年利率和建设期利息，并完成建设投资借款和流动资金借款的还本付息计划表（表1-16）。已知  $(A/P, i, 5) = 0.252$ 。

表 1-16 建设投资借款和流动资金借款还本付息计划表 （单位：万元）

序号	项目	1	2	3	4	5	6	7	8
1	建设投资借款								
1.1	年初借款余额								
1.2	当年借款								
1.3	当年计息								
1.4	当年还本付息								
	其中：还本								
	付息								
1.5	年末借款余额								
2	流动资金借款								
2.1	年初借款余额								
2.2	当年借款								
2.3	当年计息								
2.4	当年付息								
2.5	当年还本								
2.6	年末借款余额								
3	当年付息累计								
4	当年还本付息累计								

2. 计算固定资产原值、残值、折旧费和余值，计算无形资产摊销费。
3. 编制总成本费用估算表。
4. 编制营业收入、营业税金及附加估算表。
5. 计算项目的总投资收益率、资本金净利润率、利息备付率和偿债备付率，据此分析项目的财务可行性。
6. 编制项目投资现金流量表，计算税后投资回收期、财务净现值和财务内部收益率，并分析项目的财务可行性。
7. 编制资本现金流量表，并从投资者整体的角度分析其财务可行性。  
(投资者整体认可的最低可接受的收益率为 30%)

**【参考答案】**

1. 1) 贷款年实际利率 =  $(1+8\%/4)^4 - 1 = 8.24\%$
- 2) 第 1 年建设期贷款利息 =  $500/2 \times 8.24\% = 20.60$  (万元)  
第 2 年建设期贷款利息 =  $(500+20.60+500/2) \times 8.24\% = 63.50$  (万元)  
建设期贷款利息合计 =  $20.60+63.50=84.10$  (万元)  
建设投资借款和流动资金借款还本付息计划表见表 1-17。

表 1-17 建设投资借款和流动资金借款还本付息计划表 (单位: 万元)

序号	项目	1	2	3	4	5	6	7	8
1	建设投资借款								
1.1	年初借款余额		520.60	1084.10	1084.10	900.24	701.23	485.82	252.66
1.2	当年借款	500.00	500.00						
1.3	当年计息	20.60	63.50	89.33	89.33	74.18	57.78	40.03	20.82
1.4	当年还本付息			89.33	273.19	273.19	273.19	273.19	273.48
	其中: 还本				183.86	199.01	215.41	233.16	252.66
	付息			89.33	89.33	74.18	57.78	40.03	20.82
1.5	年末借款余额	520.60	1084.10	1084.10	900.24	701.23	485.82	252.66	0.00
2	流动资金借款								
2.1	年初借款余额					200.00	200.00	200.00	200.00
2.2	当年借款				200.00				
2.3	当年计息				8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
2.4	当年付息				8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
2.5	当年还本								200.00
2.6	年末借款余额				200.00	200.00	200.00	200.00	0.00
3	当年付息累计			89.33	97.33	82.18	65.78	48.03	28.82
4	当年偿债累计			89.33	281.19	281.19	281.19	281.19	481.19

2. 1) 固定资产原值 =  $3000 \times (1-10\%) + 84.10 = 2784.10$  (万元)
- 2) 固定资产残值 =  $2784.10 \times 5\% = 139.21$  (万元)
- 3) 固定资产折旧费 =  $(2784.10 - 139.21) / 8 = 330.61$  (万元/年)
- 4) 固定资产余值 =  $2784.10 - 330.61 \times 6 = 800.44$  (万元)
- 5) 无形资产摊销费 =  $3000 \times 10\% / 6 = 50.00$  (万元/年)

3. 总成本费用估算表见表 1-18。

表 1-18 总成本费用估算表 (单位: 万元)

序号	项目	3	4	5	6	7	8
1	经营成本	2800.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00
2	折旧费	330.61	330.61	330.61	330.61	330.61	330.61
3	摊销费	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
4	利息	89.33	97.33	82.18	65.78	48.03	28.82
5	息前总成本	3180.61	4080.61	4080.61	4080.61	4080.61	4080.61
6	总成本	3269.94	4177.94	4162.79	4146.39	4128.64	4109.43
6.1	固定成本		1217.94	1202.79	1186.39	1168.64	1149.43
6.2	可变成本		2960.00	2960.00	2960.00	2960.00	2960.00

4. 1) 运营期第 1 年

①  $50 \times 70\% \times 120 = 4200.00$  (万元)

②  $4200 \times 6\% = 252.00$  (万元)

2) 运营期第 2 年至第 6 年

①  $50 \times 120 = 6000.00$  (万元)

②  $6000 \times 6\% = 360.00$  (万元)

营业收入、营业税金及附加估算表见表 1-19。

表 1-19 营业收入、营业税金及附加估算表 (单位: 万元)

序号	项目	3	4	5	6	7	8
1	营业收入	4200.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00
2	营业税金及附加	252.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
3	总成本费用	3269.94	4177.94	4162.79	4146.39	4128.64	4109.43
4	利润总额	678.06	1462.06	1477.21	1493.61	1511.36	1530.57
5	所得税	169.52	365.52	369.30	373.40	377.84	382.64
6	净利润	508.54	1096.54	1107.91	1120.21	1133.52	1147.93
7	息税前利润	767.39	1559.39	1559.39	1559.39	1559.39	1559.39
8	折摊息税前利润	1148.00	1940.00	1940.00	1940.00	1940.00	1940.00

5. 1) 总投资  $3000 + 84.1 + 800 + 200 = 4084.10$  (万元)

$1559.39 / 4084.1 = 38.18\% >$  行业参考值 20%, 项目盈利能力较强, 财务可行。

2) 资本金  $3000 - 500 \times 2 + 800 = 2800.00$  (万元)

$(508.54 + 1096.54 + 1107.91 + 1120.21 + 1133.55 + 1147.93) / 6 = 1019.11$  (万元)

$1019.11 / 2800 = 36.40\% >$  行业参考值 25%, 项目资本金盈利能力较强, 财务可行。

3) 利息备付率

①  $767.39 / 89.33 = 8.59$     ②  $1559.39 / 97.33 = 16.02$     ③  $1559.39 / 82.18 = 18.98$

④  $1559.39 / 65.78 = 23.71$     ⑤  $1559.39 / 48.03 = 32.47$     ⑥  $1559.39 / 28.82 = 54.11$

各年利息备付率均大于 1, 项目具有支付利息的能力, 财务可行。

4) 偿债备付率

- ①  $(1148-169.52) / 89.33=10.95$       ②  $(1940-365.52) / 281.19=5.60$   
 ③  $(1940-369.3) / 281.19=5.59$       ④  $(1940-373.4) / 281.19=5.57$   
 ⑤  $(1940-377.84) / 281.19=5.56$       ⑥  $(1940-382.64) / 281.19=5.54$

各年利息备付率均大于1，项目具有偿债能力，财务可行。

6. 项目投资现金流量表见表 1-20。

表 1-20 项目投资现金流量表 (单位: 万元)

序号	项目	1	2	3	4	5	6	7	8
1	现金流入			4200.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	7800.44
1.1	营业收入			4200.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00
1.2	回收流动资金								1000.00
1.3	回收残余值								800.44
2	现金流出	1800.00	1200.00	4043.85	4649.85	4449.85	4449.85	4449.85	4449.85
2.1	建设投资	1800.00	1200.00						
2.2	流动资金			800.00	200.00				
2.3	经营成本			2800.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00
2.4	营业税金及附加			252.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
2.5	所得税(调整)			191.85	389.85	389.85	389.85	389.85	389.85
3	净现金流量	-1800.00	-1200.00	156.15	1350.15	1550.15	1550.15	1550.15	3350.59
4	累计净流量	-1800.00	-3000.00	-2843.85	-1493.70	56.45	1606.60	3156.75	6507.34
5	折现系数(10%)	0.909	0.826	0.751	0.638	0.621	0.564	0.513	0.467
6	净流折现值	-1636.20	-991.20	117.27	922.15	962.64	874.28	795.23	1564.23
7	累计折现值	-1636.20	-2627.40	-2510.13	-1587.98	-625.34	248.94	1044.17	2608.90
8	折现系数(15%)	0.870	0.756	0.658	0.572	0.497	0.432	0.376	0.327
9	净流折现值	-1566.00	-907.20	102.75	772.29	770.42	669.66	582.86	1095.64
10	累计折现值	-1566.00	-2473.20	-2370.45	-1598.16	-827.74	-158.08	424.78	1520.42
11	折现系数(20%)	0.833	0.694	0.579	0.482	0.402	0.335	0.279	0.233
12	净流折现值	-1499.40	-832.80	90.41	650.77	623.16	519.30	432.49	780.69
13	累计折现值	-1499.40	-2332.20	-2241.79	-1591.02	-967.86	-448.56	-16.07	764.62
14	折现系数(30%)	0.769	0.592	0.455	0.350	0.269	0.207	0.159	0.123
15	净流折现值	-1384.20	-710.4	71.05	472.55	416.99	320.88	246.47	412.12
16	累计折现值	-1384.20	-2094.60	-2023.55	-1551.00	-1134.01	-813.13	-566.66	-154.54
17	折现系数(25%)	0.800	0.640	0.512	0.410	0.328	0.262	0.210	0.168
18	净流折现值	-1440.00	-768.00	79.95	553.56	508.45	406.14	325.53	562.90
19	累计折现值	-1440.00	-2208.00	-2128.05	-1574.49	-1066.04	-659.90	-334.37	228.53

1)  $P_i = (5-1) + 1493.7/1550.15 = 4.96$  年 < 6 年, 项目投资收回能力较强, 财务可行。

2)  $FNPV = 2608.90$  万元 > 0, 项目盈利能力较强, 财务可行。

3)  $FIRR = i_1 + [NPV_1 / (NPV_1 + |NPV_2|)] \times (i_2 - i_1)$   
 $= 25\% + [228.53 / (228.53 + 154.54)] \times (30\% - 25\%) = 27.98\%$

7. 资本现金流量表见表 1-21。

表 1-21 资本现金流量表 (单位: 万元)

序号	项目	1	2	3	4	5	6	7	8
1	现金流入			4200.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	7800.44
1.1	营业收入			4200.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00
1.2	回收流动资金								1000.00
1.3	回收残余值								800.44
1.4	补贴收入								
2	现金流出	1300.00	700.00	4110.85	4706.71	4710.49	4714.59	4719.03	4924.12
2.1	资本金	1300.00	700.00	800.00					
2.2	长期借款还本				183.86	199.01	215.41	233.16	252.66
2.3	长期借款付息			89.33	89.33	74.18	57.78	40.03	20.82
2.4	流动资金借款还本								200.00
2.5	流动资金借款付息				8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
2.6	经营成本			2800.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00
2.7	营业税金及附加			252.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
2.8	维持运营投资								
2.9	所得税			169.52	365.52	369.30	373.40	377.84	382.64
3	净现金流量	-1300.00	-700.00	89.15	1293.29	1289.51	1285.41	1280.97	2876.32
4	折现系数 (30%)	0.769	0.592	0.455	0.350	0.269	0.207	0.159	0.123
5	净流折现值	-999.70	-414.40	40.56	452.65	346.88	266.08	203.67	353.79
6	累计折现值	-999.70	-1 414.10	-1373.54	-920.89	-574.01	-307.93	-104.26	249.53

按 30% 的折现率, 折现净现金流量之和为 249.53 万元, 说明项目资本金财务内部收益率大于投资者整体认可的最低可接受的收益率 30%, 资本金盈利能力较强, 财务可行。

注: 不需要计算  $FIRR = 30\% + 249.53 / (249.53 + |-4.45|) \times 5\% = 34.91\%$

#### 案例四

某拟建项目, 建设期 2 年, 运营期 8 年, 建设投资和流动资金的资金来源见表 1-22。

表 1-22 建设投资和流动资金的资金来源表 (单位: 万元)

项目名称	1	2	3	4
建设投资 (自有)	1100	600		
建设投资 (借款)	1000	600		
流动资金 (自有)			80	70
流动资金 (借款)			100	100

有关说明如下:

1. 其中: 建设投资全部形成固定资产, 折旧年限为 12 年, 预计净残值率为 4%, 按直线法折旧。

2. 建设投资借款的年利率为 6%，建设期内不还本付息，在运营期 8 年中于每年年末等额还本付息。

3. 流动资金借款年利率为 3.5%。

4. 运营期第 1 年和第 2 年分别达到设计生产能力的 60% 和 80%，以后各年均达到设计生产能力。预计正常年份的营业收入为 1800 万元，经营成本为 700 万元（为简化计算，假设经营成本与生产能力成正比）。营业税金及附加为 6%，所得税率为 25%，行业总投资收益率参考值为 18%。

（填表和计算过程及结果均保留 2 位小数）

问题：

1. 计算建设期利息、建设项目总投资，并完成建设投资还本付息计划表（表 1-23）。已知  $(P/A, 6\%, 8) = 6.21$ 。

表 1-23 建设投资还本付息计划表 (单位: 万元)

序号	项目名称	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	年初借款余额										
2	当年借款										
3	当年计息										
4	当年还本付息										
4.1	还本										
4.2	付息										
5	年末借款余额										

2. 计算固定资产原值、残值、折旧费、余值。

3. 编制总成本费用估算表。

4. 计算运营期第 1 年利息备付率和运营期第 3 年的偿债备付率，并分析项目的偿债能力。

5. 计算项目总投资收益率，并分析项目盈利能力。

【参考答案】

1. 1) 第 1 年建设期贷款利息 =  $1000/2 \times 6\% = 30.00$  (万元)

第 2 年建设期贷款利息 =  $(1000 + 30 + 600/2) \times 6\% = 79.80$  (万元)

建设期贷款利息合计 =  $30.00 + 79.80 = 109.80$  (万元)

2) 建设项目总投资 =  $(1100 + 1000 + 600 + 600) + 109.80 + (80 + 100 + 70 + 100) = 3759.80$  (万元)

建设投资还本付息计划表见表 1-24。

表 1-24 建设投资还本付息计划表 (单位: 万元)

序号	项目名称	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	年初借余额		1030.00	1709.80	1537.06	1353.95	1159.86	954.12	736.04	504.87	259.83
2	当年借款	1000.00	600.00								
3	当年计息	30.00	79.80	102.59	92.22	81.24	69.59	57.25	44.16	30.29	15.59
4	当年还本息			275.33	275.33	275.33	275.33	275.33	275.33	275.33	275.42
	其中: 还本			172.74	183.11	194.09	205.74	218.08	231.17	245.04	259.83
	付息			102.59	92.22	81.24	69.59	57.25	44.16	30.29	15.59
5	年末借余额	1030.00	1709.80	1537.06	1353.95	1159.86	954.12	736.04	504.87	259.83	0.00

2. 1) 固定资产原值=(1100+1000+600+600)+109.80=3409.80(万元)
  - 2) 固定资产残值=3409.80×4%=136.39(万元)
  - 3) 固定资产折旧值=(3409.80-136.39)/12=272.78(万元)
  - 4) 固定资产余值=3409.80-272.78×8=1227.56(万元)
3. 总成本费用估算表见表 1-25。

表 1-25 总成本费用估算表

(单位: 万元)

序号	项目名称	3	4	5	6	7	8	9	10
1	经营成本	420.00	560.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00
2	折旧费	272.78	272.78	272.78	272.78	272.78	272.78	272.78	272.78
3	长借利息	102.59	92.22	81.24	69.59	57.25	44.16	30.29	15.59
4	流借利息	3.50	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
5	总成本费用	798.87	932.00	1061.02	1049.37	1037.03	1023.94	1010.07	995.37

4. 1) ①  $1800 \times 60\% = 1080.00$  (万元)
  - ②  $1080 \times 6\% = 64.80$  (万元)
  - ③  $420 + 272.78 = 692.78$  (万元)
- $1080 - 64.80 - 692.78 = 322.42$  (万元)
- $102.59 + 3.50 = 106.09$  (万元)
- $322.42 / 106.09 = 3.04 > 1$ , 具有支付当年应付利息的能力, 财务可行。
- 2) ① 1800.00 万元
  - ②  $1800 \times 6\% = 108$  (万元)
  - ③ 1061.02 万元
- $(1800 - 108 - 1061.02) \times 25\% = 157.75$  (万元)
- $1800 - 108 - 700 = 992.00$  (万元)
- $(992 - 157.75) / (275.33 + 7) = 2.95 > 1$ , 具有偿还当年债务的能力, 财务可行。
5. 1) 1800.00 万元
  - 2)  $1800 \times 6\% = 108.00$  (万元)
  - 3)  $700 + 272.78 = 972.78$  (万元)
- 正常年份的年息税前利润:
- $1800 - 108 - 972.78 = 719.22$  (万元)
- $719.22 / 3759.80 = 19.13\% > 18\%$ , 项目盈利能力较强, 财务可行。

### 案例五

某建设项目包括甲项目和乙项目。

甲项目有关的基础数据如下:

1. 建设期为 2 年, 运营期为 8 年, 建设投资 5000 万元, 其中形成无形资产 500 万元、其他资产 100 万元。建设投资的资金来源为自有资金和借款, 借款总额为 2200 万元, 在建设期每年借入 1100 万元, 年利率 5.85% (按季计息)。流动资金 900 万元为自有资金。

2. 无形资产在运营期 8 年中均匀摊入成本；其他资产在运营期前 5 年均匀摊入成本，固定资产使用年限为 10 年，残值为 200 万元，按直线法折旧。

3. 建设投资借款在运营期前 3 年按照等额还本付息法于每年年末还本付息，已知  $(P/A, i, 3) = 2.674$ 。

4. 项目运营期第 1 年的经营成本为 1960 万元，以后各年均均为 2800 万元。

与甲项目相配套的乙项目的净现金流量见表 1-26。

表 1-26 乙项目净现金流量表 (单位: 万元)

序号	项目	1	2	3	4	5	6	7
1	净现金流量	-100	-100	60	60	60	60	100
2	折现系数 (10%)	0.909	0.826	0.751	0.683	0.621	0.564	0.513
3	折现系数 (15%)	0.870	0.756	0.658	0.572	0.497	0.432	0.376
4	折现系数 (20%)	0.833	0.694	0.579	0.482	0.402	0.335	0.279

问题:

1. 计算甲项目的建设期利息、固定资产折旧费、无形资产和其他资产摊销费。
2. 编制甲项目借款还本付息计划表和总成本费用估算表。
3. 分别用列表计算和列式计算的方法，计算乙项目的财务内部收益率。  
(填表取整，其他计算结果保留 2 位小数)

【参考答案】

1. 贷款年实际利率 =  $(1 + 5.85\%/4)^4 - 1 = 5.98\%$   
 1) 第 1 年建设期贷款利息 =  $1100/2 \times 5.98\% = 32.89$  (万元)  
 第 2 年建设期贷款利息 =  $(1100 + 32.89 + 1100/2) \times 5.98\% = 100.64$  (万元)  
 建设期贷款利息合计 =  $32.89 + 100.64 = 133.53$  (万元)  
 2) 固定资产折旧费 =  $[(5000 - 500 - 100) + 133.53 - 200] / 10 = 433.35$  (万元)  
 3) 无形资产 =  $500/8 = 62.50$  (万元)  
 4) 其他资产摊销费 =  $100/5 = 20$  (万元)  
 2. 1) 借款还本付息计划表见表 1-27。

表 1-27 借款还本付息计划表 (单位: 万元)

序号	项目名称	1	2	3	4	5
1	年初借款余额		1133	2334	1601	824
2	当年借款	1100	1100			
3	当年计息	33	101	140	96	49
4	当年还本付息			873	873	873
	其中: 还本			733	777	824
	付息			140	96	49
5	年末借款余额	1133	2334	1601	824	0

2) 总成本费用估算表见表 1-28。

表 1-28 总成本费用估算表

(单位: 万元)

序号	项目名称	3	4	5	6	7	8	9	10
1	经营成本	1960	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
2	折旧费	433	433	433	433	433	433	433	433
3	摊销一	63	63	63	63	63	63	63	63
4	摊销二	20	20	20	20	20			
5	利息	140	96	49					
6	总成本费用	2616	3412	3365	3316	3316	3296	3296	3296

3. 1) 乙项目的财务内部收益率计算见表 1-29。

表 1-29 乙项目的财务内部收益率计算表

序号	项目	1	2	3	4	5	6	7
1	净现金流量	-100	-100	60	60	60	60	100
2	折现系数 (10%)	0.909	0.826	0.751	0.683	0.621	0.564	0.513
3	折现净现金流量							
4	折现值累计							
5	折现系数 (15%)	0.870	0.756	0.658	0.572	0.497	0.432	0.376
6	折现净现金流量	-87	-76	39	34	30	26	38
7	折现值累计	-87	-163	-124	-90	-60	-34	4
8	折现系数 (20%)	0.833	0.694	0.579	0.482	0.402	0.335	0.279
9	折现净现金流量	-83	-69	35	29	24	20	28
10	折现值累计	-83	-152	-117	-88	-64	-44	-16

$$FIRR = i_1 + \frac{NPV_1 \times (i_2 - i_1)}{NPV_1 + |NPV_2|} = 15\% + \frac{4 \times (20\% - 15\%)}{4 + |-16|} = 16.00\%$$

$$2) -100 \times (0.870 + 0.756) + 60 \times (0.658 + 0.572 + 0.497 + 0.432) + 100 \times 0.376 = 4.54 \text{ (万元)}$$

$$-100 \times (0.833 + 0.694) + 60 \times (0.579 + 0.482 + 0.402 + 0.335) + 100 \times 0.279 = -15.84 \text{ (万元)}$$

$$FIRR = i_1 + \frac{NPV_1 \times (i_2 - i_1)}{NPV_1 + |NPV_2|} = 15\% + \frac{4.54 \times (20\% - 15\%)}{4 + |-15.84|} = 16.11\%$$

恭喜您顺利完成第 1 周第 5 天学习任务!

# 第1周 第6天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：第二章知识框架、考点汇集（考点1、考点2、考点3）

## 第二章 工程设计、施工方案 技术经济分析

### 知识框架

工程设计、施工方案 技术经济分析	资金时间价值法（最小费用法和最大效益法）
	费用效率法
	价值工程法
	决策树法
	网络计划法

### 考点汇集

#### 考点1 资金时间价值法（最小费用法和最大效益法）

##### 1. 现金流量图的绘制

现金流量图就是把现金流量表中各时点的现金流动数据（流入量或流出量）在时间坐标轴上用带箭头的垂直线段来表示现金流动时间及其大小，如图2-1所示。它能表示资金在不同时间点上流入与流出的情况。

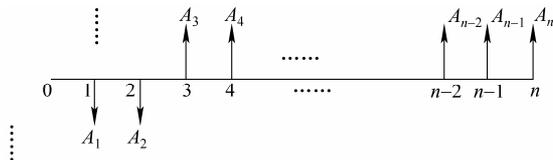


图2-1 现金流量图

现金流量图包括三大要素：大小（表示资金数额）、流向（现金流入或流出）、时间点（现金流入或流出所发生的时间）。图2-1中：

横轴代表时间轴，表示一个从0开始到n的时间序列。0点为所考察经济活动的起始时刻（表示投资起始点或评价时刻点），从1到n分别代表各计算期的终点（结束）。除n以外，每个数字都有两个含义。例如3，它既代表第三个计息期的期末，又代表第四个计息期的期初。

各时间点上的垂直线段箭头向上表示现金流入，箭头向下表示现金流出；即有资金流入

时，此时现金流量为正值；资金流出时，现金流量为负值。箭线长短应体现各时点现金流量数值的差异，并在各箭头处（即箭线的上方或下方）标注出现现金流量的数字，垂直箭线与时间轴的交点为现金流量发生的时点（作用点）。

## 2. 资金等值计算（表 2-1）

表 2-1 资金等值计算公式表

公式名称	已知项	欲求项	系数符号	公式
1. 一次支付终值公式	$P, i, n$	$F$	$(F/P, i, n)$ ，一次支付终值系数	$F = P(1+i)^n$
2. 一次支付现值公式	$F, i, n$	$P$	$(P/F, i, n)$ ，一次支付现值系数	$P = F(1+i)^{-n}$
3. 等额资金终值公式	$A, i, n$	$F$	$(F/A, i, n)$ ，年金终值系数	$F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$
4. 等额资金偿债基金公式	$F, i, n$	$A$	$(A/F, i, n)$ ，偿债基金系数	$A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1}$
5. 等额资金现值公式	$A, i, n$	$P$	$(P/A, i, n)$ ，等额系列现值系数	$P = A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$
6. 等额资金回收公式	$P, i, n$	$A$	$(A/P, i, n)$ ，资金回收系数	$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$

## 3. 最小费用法（最大效益法）

计算前提：如各方案的产出价值相同，或方案能满足同样的需要但其产出价值难以用价值形态计量时，采用最小费用法进行方案的比较选择。

1) 计算方式包括静态和动态法。静态即不考虑资金时间价值，动态则需折现计算。动态常用指标包括现值和年值，具体体现为：

费用现值：按基准折现率，将方案计算期内各个不同点上发生的净现金流量统一折算至建设起点的现值之和。

费用年值：按基准折现率，将方案计算期内各个不同点的净现金流量分摊到计算期内各年的等额年值。

2) 评价原则：费用最小（或收益最大）的方案最优。

3) 注意：采用费用现值法比选方案，要求被比选方案具有相同的计算期。

### 🔑 考点 2 费用效率法

费用效率是指工程系统效率与工程寿命周期成本的比值，其计算公式为

$$CE = \frac{SE}{LCC} = \frac{SE}{IC+SC}$$

式中 CE——费用效率；

SE——工程系统效率；

LCC——工程寿命周期成本；

IC——设置费；

SC——维持费。

### 考点 3 价值工程法

#### 1. 两种评分方法（0~1 评分法和 0~4 评分法）

##### (1) 0~1 评分法的基本原理

- 根据各功能因素重要性之间的关系，将各功能一一对比，重要者得 1 分，不重要的得 0 分。
- 为防止功能指数中出现零的情况，需要将各功能得分分别加 1 进行修正后再计算其权重。
- 最后用修正得分除以总得分即为功能权重。

计算式为

$$\text{某项功能重要系数} = \frac{\text{该功能修正得分}}{\sum \text{各功能修正得分}}$$

说明：

- 对角线法则：0~1 评分法中，以“×”为对角线对称的两个位置的得分之和一定为 1 分；
- 总分规律：无论两两对比关系怎样变化，最后功能总得分之和一定等于  $n(n-1)/2$ ，修正功能总得分之和一定等于  $n(n+1)/2$ 。

表 2-2 为计算示例。

表 2-2 功能重要性系数计算表

零 部 件	A	B	C	D	E	功 能 总 分	修 正 得 分	功 能 重 要 性 系 数
A	×	1	1	0	1	3	4	0.267
B	0	×	1	0	1	2	3	0.200
C	0	0	×	0	1	1	2	0.133
D	1	1	1	×	1	4	5	0.333
E	0	0	0	0	×	0	1	0.067
合 计						10	15	1.00

0~1 评分法中的重要程度差别仅为 1 分，不能拉开档次，为弥补这一不足，将分档扩大为 4 级，即 0~4 评分法。

##### (2) 0~4 评分法的基本原理

- 按 0~4 评分法的规定，两个功能因素比较时，其相对重要程度有以下三种基本情况：很重要的功能因素得 4 分，另一很不重要的功能因素得 0 分。较重要的功能因素得 3 分，另一较不重要的功能因素得 1 分。同样重要的功能因素各得 2 分。

- 计算汇总各功能得分。

- 计算功能权重。

计算式为

$$\text{某项功能重要系数} = \frac{\text{该功能得分}}{\sum \text{各功能得分}}$$

说明：

- 对角线法则：0~4 评分法中，以“×”为对角线对称的两个位置的得分之和一定为

4分。

- 总分规律：0~4评分法中，最后功能总得分之和一定等于 $2n(n-1)$ 。

### 2. 价值工程法

价值工程理论的目的：以最低的寿命周期成本，可靠地实现用户要求的功能，即达到所需功能时应满足寿命周期成本最小。

1) 利用价值工程进行多方案选优的解题思路如下：

① 确定各项功能的功能重要系数：

运用0~1评分法或0~4评分法对功能重要性评分，并计算功能重要性系数(即功能权重)。

② 计算各方案的功能加权得分：

根据专家对功能的评分表和功能重要性系数，分别计算各方案的功能加权得分。

③ 计算各方案的功能指数( $F_i$ )：

各方案的功能指数=该方案的功能加权得分/ $\Sigma$ 各方案加权得分。

④ 计算各方案的成本指数( $C_i$ )：

各方案的成本指数=该方案的成本或造价/ $\Sigma$ 各方案成本或造价。

⑤ 计算各方案的价值指数( $V_i$ )：

各方案的价值指数=该方案的功能指数/该方案的成本指数。

⑥ 方案选择：

比较各方案的价值指数，选择价值指数最大的为最优方案。

2) 利用价值工程进行成本改进的解题思路如下：

① 计算各项功能的功能指数 $F_i$ ：

$$F_i = \text{该功能得分} / \Sigma \text{各功能得分}$$

② 计算各项功能的成本指数 $C_i$ ：

$$C_i = \text{该功能的成本或造价} / \Sigma \text{各功能的成本或造价}$$

③ 计算各项功能的价值指数 $V_i$ ：

$$V_i = \text{该功能项目的功能指数} / \text{该功能项目的成本指数}$$

④ 确定各项功能的目标成本 $F$ ：

$$F = \text{该功能项目的功能指数} \times \text{总目标成本}$$

⑤ 确定各项功能的成本降低期望值 $\Delta C$ ：

$$\Delta C = \text{目前成本(改进前的成本)} - \text{目标成本}$$

恭喜您顺利完成第1周第6天学习任务!

# 第1周 第7天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容: 考点汇集(考点4、考点5)

## 考点4 决策树法

决策树法是一种运用概率与图论中的树对决策中的不同方案进行比较,从而获得最优方案的风险型决策方法。决策树由树根(决策节点)、其他内点(方案节点、状态节点)、树枝(方案枝、概率枝)、概率值、损益值组成。

决策树法的方法原理及解题思路如下:

1) 绘制决策树。决策树的绘制应从左向右,从决策点到机会点,再到各树枝的末端。绘制完成后,在树枝末端标上指标的期望值,在相应的树枝上标上该指标期望值所发生的概率。

2) 计算各个方案的期望值。决策树的计算应从右向左,从最后的树枝所连接的机会点,到上一个树枝连接的机会点,最后到最左边的机会点,其每一步的计算采用概率的形式。

3) 方案选择。期望值最大的方案为最优方案。根据各方案期望值大小进行选择,在收益期望值小的方案分支上画上删除号,表示删去。所保留下来的分支即为最优方案。

## 考点5 网络计划法

### 1. 网络计划法的基本概念

(1) 网络图 网络图是由箭线和节点组成的,用来表示工作流程的有向、有序的网状图形。一个网络图表示一项计划任务。

(2) 网络图的分类 网络图有双代号网络图和单代号网络图两种。双代号网络图又称为箭线式网络图,它是以箭线及其两端节点的编号表示工作,同时,节点表示工作的开始或结束以及工作之间的连接状态。单代号网络图又称为节点式网络图,它是以节点及其编号表示工作,箭线表示工作之间的逻辑关系。

网络图中的节点都必须有编号,其编号严禁重复,并应使每一条箭线上箭尾节点编号小于箭头节点编号。在单代号网络图中,虚拟工作只能出现在网络图的起点节点或终点节点处。

### (3) 网络图的绘制

1) 双代号网络图的绘制规则和方法: ①网络图必须按照已定的逻辑关系绘制; ②网络图中严禁出现从一个节点出发,顺箭头方向又回到原出发点的循环回路; ③网络图中的箭线(包括虚箭线,下同)应保持自左向右的方向,不应出现箭头指向左方的水平箭线和箭头偏向左方的斜向箭线; ④网络图中严禁出现双向箭头和无箭头的连线; ⑤网络图中严禁出现双向箭头节点的箭线和没有箭头节点的箭线; ⑥严禁在箭线引入或引出箭线; ⑦应尽量避免网

络图中工作箭线的交叉；⑧网络图中应只有一个起点节点和终点节点。

2) 单代号网络图的绘制规则和方法：单代号网络图的绘制规则与双代号网络图的绘制规则基本相同，主要区别在于：当网络图中有多项开始工作时，应增设一项虚拟的工作（S），作为该网络图的起点节点；当网络图中有多项结束工作时，应增设一项虚拟的工作（F），作为该网络图的终点节点。

## 2. 网络计划时间参数与关键线路

(1) 时间参数的基本概念 时间参数是指网络计划、工作及节点所具有的各种时间值。

### 1) 工作持续时间和工期

① 工作持续时间。工作持续时间是指一项工作从开始到完成的时间。在双代号网络计划中，工作  $i-j$  的持续时间用  $D_{i-j}$  表示；在单代号网络计划中，工作  $i$  的持续时间用  $D_i$  表示。

② 工期。工期泛指完成一项任务所需的时间，在网络计划中，工期一般有以下三种：

a) 计算工期：计算工期是根据网络计划时间参数计算而得到的工期，用  $T_c$  表示。

b) 要求工期：要求工期是任务委托人所提出的指令性工期，用  $T_r$  表示。

c) 计划工期：计划工期是指根据要求工期和计算工期所确定的作为实施目标的工期，用  $T_p$  表示。

当已规定了要求工期时，计划工期不应超过要求工期，即： $T_p \leq T_r$ ；当未规定要求工期时，可令计划工期等于计算工期，即： $T_p = T_c$ 。

### 2) 工作的六个时间参数

① 最早开始时间和最早完成时间。工作的最早开始时间是指在其所有紧前工作全部完成后，本工作有可能开始的最早时刻。工作最早完成时间是指在其所有紧前工作全部完成后，本工作有可能完成的最早时刻。工作的最早完成时间等于本工作的最早开始时间与其持续时间之和。

在双代号网络计划中，工作  $i-j$  的最早开始时间和最早完成时间分别用  $ES_{i-j}$  和  $EF_{i-j}$  表示；在单代号网络计划中，工作  $i$  的最早开始时间和最早完成时间分别用  $ES_i$  和  $EF_i$  表示。

② 最迟完成时间和最迟开始时间。工作的最迟完成时间是指在不影响整个任务按期完成的前提下，本工作必须完成的最迟时刻。工作的最迟开始时间是指在不影响整个任务按期完成的前提下，本工作必须开始的最迟时刻。工作的最迟开始时间等于本工作的最迟完成时间与其持续时间之差。

在双代号网络计划中，工作  $i-j$  的最迟完成时间和最迟开始时间分别用  $LF_{i-j}$  和  $LS_{i-j}$  表示；在单代号网络计划中，工作  $i$  的最迟完成时间和最迟开始时间分别用  $LF_i$  和  $LS_i$  表示。

③ 总时差和自由时差。工作的总时差是指在不影响总工期的前提下，本工作可以利用的机动时间。在双代号网络计划中，工作  $i-j$  的总时差用  $TF_{i-j}$  表示；在单代号网络计划中，工作  $i$  的总时差用  $TF_i$  表示。

工作的自由时差是指在不影响其紧后工作最早开始时间的前提下，本工作可以利用的机动时间。在双代号网络计划中，工作  $i-j$  的自由时差用  $FF_{i-j}$  表示；在单代号网络计划中，工作  $i$  的自由时差用  $FF_i$  表示。

## 3) 节点最早时间和最迟时间

① 节点最早时间。节点最早时间是指在双代号网络计划中,以该节点为开始节点的各项工作的最早开始时间。节点  $i$  的最早时间用  $ET_i$  表示。

② 节点最迟时间。节点最迟时间是指在双代号网络计划中,以该节点为完成节点的各项工作的最迟完成时间。节点  $i$  的最迟时间用  $LT_i$  表示。

## 4) 相邻两项工作之间的时间间隔

相邻两项工作之间的时间间隔是指本工作的最早完成时间与紧接其后的工作最早开始时间之间可能存在的差值。

## (2) 双代号网络计划时间参数的计算方法

## 1) 按工作计算法

## ① 计算工作的最早开始时间和最早完成时间。

a) 以网络计划起点节点为开始节点的工作,当未规定其最早开始时间时,其最早开始时间为零。

b) 工作的最早完成时间可利用下式进行计算。

$$EF_{i-j} = ES_{i-j} + D_{i-j}$$

式中  $EF_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的最早完成时间;

$ES_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的最早开始时间;

$D_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的持续时间。

c) 其他工作的最早开始时间应等于其紧前工作最早完成时间的最大值,即

$$ES_{i-j} = \max \{EF_{h-i}\} = \max \{ES_{h-i} + D_{h-i}\}$$

式中  $ES_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的最早开始时间;

$EF_{h-i}$ ——工作  $i-j$  的紧前工作  $h-i$  (非虚工作) 的最早完成时间;

$ES_{h-i}$ ——工作  $i-j$  的紧前工作  $h-i$  (非虚工作) 的最早开始时间;

$D_{h-i}$ ——工作  $i-j$  的紧前工作  $h-i$  (非虚工作) 的持续时间。

d) 网络计划的计算工期应等于以网络计划终点节点为完成节点的工作的最早完成时间的最大值,即

$$T_c = \max \{EF_{i-n}\} = \max \{ES_{i-n} + D_{i-n}\}$$

式中  $T_c$ ——网络计划的计算工期;

$EF_{i-n}$ ——以网络计划终点节点  $n$  为完成节点的工作的最早完成时间;

$ES_{i-n}$ ——以网络计划终点节点  $n$  为完成节点的工作的最早开始时间;

$D_{i-n}$ ——以网络计划终点节点  $n$  为完成节点的工作的持续时间。

## ② 确定网络计划的计划工期。

## ③ 计算工作的最迟完成时间和最迟开始时间。

a) 以网络计划终点节点  $n$  为完成节点的工作,其最迟完成时间等于网络计划的计划工期,即

$$LF_{i-n} = T_p$$

式中  $LF_{i-n}$ ——以网络计划终点节点  $n$  为完成节点的工作的最迟完成时间;

$T_p$ ——网络计划的计划工期。

b) 工作的最迟开始时间可利用下式进行计算。

$$LS_{i-j} = LF_{i-j} - D_{i-j}$$

式中  $LS_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的最迟开始时间；

$LF_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的最迟完成时间；

$D_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的持续时间。

c) 其他工作的最迟完成时间应等于其紧后工作最迟开始时间的最小值，即

$$LF_{i-j} = \min\{LS_{j-k}\} = \min\{LF_{j-k} - D_{i-k}\}$$

式中  $LF_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的最迟完成时间；

$LS_{j-k}$ ——工作  $i-j$  的紧后工作  $j-k$ （非虚工作）的最迟开始时间；

$LF_{j-k}$ ——工作  $i-j$  的紧后工作  $j-k$ （非虚工作）的最迟完成时间；

$D_{i-k}$ ——工作  $i-j$  的紧后工作  $j-k$ （非虚工作）的持续时间。

④ 计算工作的总时差，即

$$TF_{i-j} = LF_{i-j} - EF_{i-j} = LS_{i-j} - ES_{i-j}$$

式中  $TF_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的总时差。

⑤ 计算工作的自由时差，即

a) 对于有紧后工作的工作，其自由时差为

$$FF_{i-j} = \min\{ES_{j-k} - EF_{i-j}\} = \min\{ES_{j-k} - ES_{i-j} - D_{i-j}\}$$

式中  $FF_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的自由时差；

$ES_{j-k}$ ——工作  $i-j$  的紧后工作  $j-k$ （非虚工作）的最早开始时间；

$EF_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的最早完成时间；

$ES_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的最早开始时间；

$D_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的持续时间。

b) 对于无紧后工作的工作，其自由时差为

$$FF_{i-n} = T_p - EF_{i-n} = T_p - ES_{i-n} - D_{i-n}$$

式中  $FF_{i-n}$ ——以网络计划终点节点  $n$  为完成节点的工作  $i-n$  的自由时差；

$T_p$ ——网络计划的计划工期；

$EF_{i-n}$ ——以网络计划终点节点  $n$  为完成节点的工作的最早完成时间；

$ES_{i-n}$ ——以网络计划终点节点  $n$  为完成节点的工作的最早开始时间；

$D_{i-n}$ ——以网络计划终点节点  $n$  为完成节点的工作的持续时间。

需要注意的是：当工作的总时差为零时，其自由时差必然为零，可不必进行计算。

⑥ 确定关键工作和关键路线。在网络计划中，总时差最小的工作为关键工作。当网络计划的计划工期等于计算工期时，总时差为零的工作就是关键工作。

关键线路一般用粗箭线或双箭线标出，也可以用彩色箭线标出。在关键线路法中，关键线路上各项工作的持续时间总和应等于网络计划的计算工期。

2) 按节点计算法

① 计算节点的最早时间和最迟时间。

a) 计算节点的最早时间。

网络计划起点节点，如未规定最早时间时，其值等于零。

其他节点的最早时间应按下式进行计算。

$$ET_j = \max\{ET_i + D_{i-j}\}$$

式中  $ET_j$ ——工作  $i-j$  的完成节点  $j$  的最早时间；

$ET_i$ ——工作  $i-j$  的完成节点  $i$  的最早时间；

$D_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的持续时间。

网络计划的计算工期等于网络计划终点节点的最早时间，即

$$T_c = ET_n$$

式中  $T_c$ ——网络计划的计算工期；

$ET_n$ ——网络计划终点节点  $n$  的最早时间。

b) 确定网络计划的计划工期。

c) 计算节点的最迟时间。

网络计划终点节点的最迟时间等于网络计划的计划工期，即

$$LT_n = T_p$$

式中  $LT_n$ ——网络计划终点节点  $n$  的最迟时间；

$T_p$ ——网络计划的计划工期。

其他节点的最迟时间应按下式进行计算。

$$LT_i = \min\{LT_j - D_{i-j}\}$$

式中  $LT_i$ ——工作  $i-j$  的开始节点  $i$  的最迟时间；

$LT_j$ ——工作  $i-j$  的开始节点  $j$  的最迟时间；

$D_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的持续时间。

② 根据节点的最早时间和最迟时间判定工作的六个时间参数。

a) 工作的最早开始时间等于该工作开始节点的最早时间，即

$$ES_{i-j} = ET_i$$

b) 工作的最早完成时间等于该工作开始节点的最早时间与其持续时间之和，即

$$EF_{i-j} = ET_i + D_{i-j}$$

c) 工作的最迟完成时间等于该工作完成节点的最迟时间，即

$$LF_{i-j} = LT_j$$

d) 工作的最迟开始时间等于该工作完成节点的最迟时间与其持续时间之差，即

$$LS_{i-j} = LT_j - D_{i-j}$$

e) 工作的总时差：

$$\begin{aligned} TF_{i-j} &= LF_{i-j} - EF_{i-j} \\ &= LT_j - (ET_i + D_{i-j}) \\ &= LT_j - ET_i - D_{i-j} \end{aligned}$$

f) 工作的自由时差：

$$FF_{i-j} = \min\{ES_{j-k} - ES_{i-j} - D_{i-j}\}$$

$$=\min\{ES_{j-k}\}-ES_{i-j}-D_{i-j}$$

$$=\min\{ET_j\}-ET_i-D_{i-j}$$

③ 确定关键线路和关键工作。在双代号网络计划中，关键线路上的节点称为关键节点。关键工作两端的节点必为关键节点，但两端为关键节点的工作不一定是关键工作。当网络计划的计划工期等于计算工期时，关键节点的最早时间与最迟时间必然相等。

### 3) 标号法

① 网络计划起点节点的标号值为零。

② 其他节点的标号值应根据下式按节点编号从小到大的顺序逐个进行计算。

$$b_j=\max\{b_i+D_{i-j}\}$$

式中  $b_j$ ——工作  $i-j$  的完成节点  $j$  的标号值；

$b_i$ ——工作  $i-j$  的开始节点  $i$  的标号值；

$D_{i-j}$ ——工作  $i-j$  的持续时间。

③ 网络计划的计算工期就是网络计划终点节点的标号值。

④ 关键线路应从网络计划的终点节点开始，逆着箭线方向按源节点确定。

### (3) 单代号网络计划时间参数的计算方法

#### 1) 计算工作的最早开始时间和最早完成时间

① 网络计划起点节点所代表的工作，其最早开始时间未规定时间取值为零。

② 工作的最早完成时间应等于本工作的最早开始时间与其持续时间之和，即

$$EF_i=ES_i+D_i$$

式中  $EF_i$ ——工作  $i$  的最早完成时间；

$ES_i$ ——工作  $i$  的最早开始时间；

$D_i$ ——工作  $i$  的持续时间。

③ 其他工作的最早开始时间应等于其紧前工作最早完成时间的最大值，即

$$ES_j=\max\{EF_i\}$$

式中  $ES_j$ ——工作  $j$  的最早开始时间；

$EF_i$ ——工作  $j$  的紧前工作  $i$  的最早完成时间。

④ 网络计划的计算工期等于其终点节点所代表的工作的最早完成时间。

#### 2) 计算相邻两项工作之间的时间间隔

$$LAG_{i,j}=ES_j-EF_i$$

式中  $LAG_{i,j}$ ——工作  $i$  与其紧后工作  $j$  之间的时间间隔；

$ES_j$ ——工作  $i$  的紧后工作  $j$  的最早开始时间；

$EF_i$ ——工作  $i$  的最早完成时间。

#### 3) 确定网络计划的计划工期

$T_c$  等于网络计划的终点节点  $n$  的最早完成时间  $EF_n$ ，即

$$T_c=EF_n$$

#### 4) 计算工作的总时差

① 网络计划终点节点  $n$  所代表的工作的总时差应等于计划工期与计算工期之差，即

$$TF_n = T_p - T_c$$

② 其他工作的总时差应等于本工作与其紧后工作之间的时间间隔加该紧后工作的总时差所得之和的最小值，即

$$TF_i = \min\{LAG_{i,j} + TF_j\}$$

式中  $TF_i$ ——工作  $i$  的总时差；

$LAG_{i,j}$ ——工作  $i$  与其紧后工作  $j$  之间的时间间隔；

$TF_j$ ——工作  $i$  的紧后工作  $j$  的总时差。

### 5) 计算工作的自由时差

① 网络计划终点节点  $n$  所代表的工作的自由时差等于计划工期与本工作的最早完成时间之差，即

$$FF_n = T_p - EF_n$$

式中  $FF_n$ ——终点节点  $n$  所代表的工作的自由时差；

$T_p$ ——网络计划的计划工期；

$EF_n$ ——终点节点  $n$  所代表的工作的最早完成时间（计算工期）。

② 其他工作的自由时差等于本工作与其紧后工作之间时间间隔的最小值，即

$$FF_i = \min\{LAG_{i,j}\}$$

### 6) 计算工作的最迟完成时间和最迟开始时间

① 根据总时差计算。

a) 工作的最迟完成时间等于本工作的最早完成时间与其总时差之和，即

$$LF_i = EF_i + TF_i$$

b) 工作的最迟开始时间等于本工作的最早开始时间与其总时差之和，即

$$LS_i = ES_i + TF_i$$

② 根据计划工期计算。

a) 网络计划终点节点  $n$  所代表的工作的最迟完成时间等于该网络计划的计划工期，即

$$LF_n = T_p$$

b) 工作的最迟开始时间等于本工作的最迟完成时间与其持续时间之差，即

$$LS_i = LF_i - D_i$$

c) 其他工作的最迟完成时间等于该工作各紧后工作最迟开始时间的最小值，即

$$LF_i = \min\{LS_j\}$$

式中  $LF_i$ ——工作  $i$  的最迟完成时间；

$LS_j$ ——工作  $i$  的紧后工作  $j$  的最迟开始时间。

### 7) 确定网络计划的关键线路

① 利用关键工作确定关键线路。

② 利用相邻两项工作之间的时间间隔确定关键线路。

### 3. 网络计划的优化

#### (1) 工期优化

- 1) 确定初始网络计划的计算工期和关键线路。
- 2) 按要求工期计算应缩短的时间。

$$\Delta T = T_c - T_r$$

式中  $T_c$ ——网络计划的计算工期；

$T_r$ ——要求工期。

- 3) 选择应缩短持续时间的关键工作。
- 4) 将所选定的关键工作的持续时间压缩至最短，并重新确定计算工期和关键线路。
- 5) 当计算工期仍超过要求工期时，则重复上述2)～4)，直至计算工期满足要求工期或计算工期已不能再缩短为止。

6) 当所有关键工作的持续时间都已达到其能缩短的极限而寻求不到继续缩短工期的方案，但网络计划的计算工期仍不能满足要求工期时，应对网络计划的原技术方案和组织方案进行调整，或对要求工期重新审定。

(2) 费用优化 费用优化又称为工期成本优化，是指寻求工程总成本最低时的工期安排，或按要求工期寻求最低成本的计划安排的过程。在建设工程施工过程中，完成一项工作通常可以采用多种施工方法和组织方法，而不同的施工方法和组织方法又会有不同的持续时间和费用。因为一项建设工程往往包含许多工作，所以在安排工程建设进度计划时，就会出现许多方案。进度方案不同，所对应的总工期和总费用也就不同。为了能从多种方案中找出总成本最低的方案，必须首先分析费用和时间之间的关系。

1) 工程费用与工期的关系。工程总费用由直接费和间接费组成。直接费由人工费、材料费、机械使用费、其他直接费及现场经费等组成。施工方案不同，直接费也就不同；如果施工方案一定，工期不同，直接费也不同。直接费会随着工期的缩短而增加。间接费包括企业经营管理的全部费用，它一般会随着工期的缩短而减少。在考虑工程总费用时，还应考虑工期变化带来的其他损益，包括效益增量和资金的时间价值等。

2) 工作直接费与持续时间之间的关系。由于网络计划的工期取决于关键工作的持续时间，为了进行工期成本优化，必须分析网络计划中各项工作的直接费与持续时间之间的关系，它是网络计划工期成本优化的基础。

工作的直接费与持续时间之间的关系类似于工程直接费与工期之间的关系，工作的直接费随着持续时间的缩短而增加。为简化计算，工作的直接费与持续时间之间的关系被近似地认为是一条直线关系。当工作划分不是很粗时，其计算结果还是比较精确的。

工作的持续时间每缩短单位时间而增加的直接费称为直接费用率。工作的直接费用率越大，说明将该工作的持续时间缩短一个时间单位，所需增加的直接费就越多；反之，将该工作的持续时间缩短一个时间单位，所需增加的直接费就减少。因此，在压缩关键工作的持续时间以达到缩短工期的目的时，应将直接费用率最小的关键工作作为压缩对象。当有多条关键线路出现而需要同时压缩多个关键工作的持续时间时，应将它们的直接费用率之和（组合直接费用率）最小者作为压缩对象。

- (3) 资源优化 资源是指为完成一项计划任务所需投入的人力、材料、机械设备和

资金等。完成一项工程任务所需要的资源量基本上是不变的，不可能通过资源优化将其减少。资源优化的目的是通过改变工作的开始时间和完成时间，使资源按照时间的分布符合优化目标。

在通常情况下，网络计划的资源优化分为两种，即“资源有限、工期最短”的优化和“工期固定、资源均衡”的优化。前者是通过调整计划安排，在满足资源限制的条件下，使工期延长最少的过程；后者是通过调整计划安排，在工期保持不变的条件下，使资源需用量尽可能均衡的过程。这里所讲的资源优化，其前提条件是：

- 1) 在优化过程中，不改变网络计划中各项工作之间的逻辑关系。
- 2) 在优化过程中，不改变网络计划中各项工作的持续时间。
- 3) 网络计划中各项工作的资源强度（单位时间所需资源数量）为常数，而且是合理的。
- 4) 除规定可中断的工作外，一般不允许中断工作，应保持其连续性。

恭喜您顺利完成第 1 周第 7 天学习任务！

# 第2周 第1天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：真题实战（背景案例一～背景案例四）

## 真题实战

### 背景案例一【2016年案例真题】

某隧洞工程，施工单位与项目业主签订了 120000 万元的施工总承包合同，合同约定：每延长（或缩短）1 天工期，处罚（或奖励）金额 3 万元。

施工过程中发生了以下事件：

事件 1：施工前，施工单位拟定了三种隧洞开挖施工方案，并测算了各方案的施工成本，见表 2-3。

表 2-3 各施工方案施工成本 (单位：万元)

施工方案	施工准备工作成本	不同地质条件下的施工成本	
		地质较好	地质不好
先拱后墙法	4300	101000	102000
台阶法	4500	99000	106000
全断面法	6800	93000	

当采用全断面法施工时，在地质条件不好的情况下，须改用其他施工方法，如果改用先拱后墙法施工，需再投入 3300 万元的施工准备工作成本。如果改用台阶法施工，需再投入 1100 万元的施工准备工作成本。

根据对地质勘探资料的分析评估，地质情况较好的可能性为 0.6。

事件 2：实际开工前发现地质情况不好，经综合考虑施工方案采用台阶法，造价师测算了按计划工期施工的施工成本、间接成本为 2 万/天；直接成本每压缩工期 5 天增加 30 万元，每延长工期 5 天减少 20 万元。

问题：

1. 绘制事件 1 中施工单位施工方案的决策树。
2. 列式计算事件 1 中的施工方案选择的决策树，并按成本最低原则确定最佳施工方案。
3. 事件 2 中，从经济的角度考虑，施工单位应压缩工期、延长工期还是按计划工期施工？说明理由。
4. 事件 2 中，施工单位按计划工期施工的产值利润率为多少万元？若施工单位希望实现 10% 的产值利润率，应降低成本多少万元？

### 【参考答案】

1. 事件 1 中施工单位施工方案的决策树如图 2-2 所示。

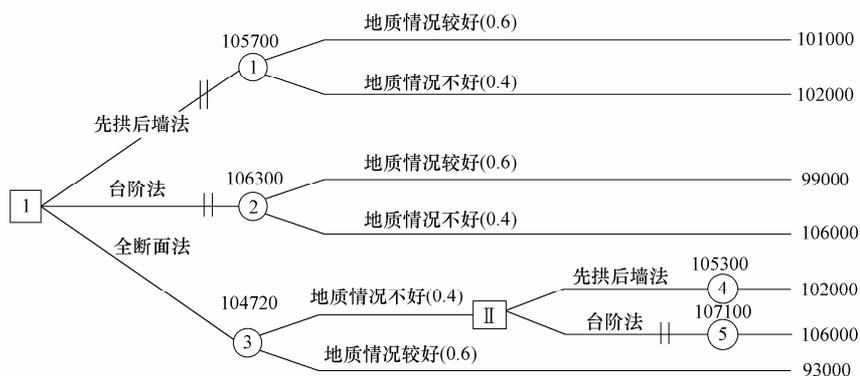


图 2-2

2. 机会点④成本期望值=3300+102000=105300 (万元)

机会点⑤成本期望值=1100+106000=107100 (万元)

由于机会点④成本期望值小于机会点⑤成本期望值, 所以当采用全断面法施工, 在地质条件不好的情况下, 应采用先拱后墙法施工。

机会点①成本期望值=105300×0.6+106300×0.4=105700 (万元)

机会点②成本期望值=103500×0.6+110500×0.4=106300 (万元)

机会点③成本期望值=99800×0.6+112100×0.4=104720 (万元)

由于机会点③成本期望值最小, 所以应当采用全断面法施工。

3. 按计划工期施工每天增加费用=0 (万元/天)

压缩工期每天增加费用=30/5-3-2=1 (万元/天)

延长工期每天增加费用=2+3-20/5=1 (万元/天)

所以按计划工期施工。

4. 采用台阶法施工地质情况不好时工程成本=4500+106000=110500 (万元)

合同价=120000 (万元)

产值利润率=(120000-110500)/120000×100%=7.92%

设若施工单位要实现 10%的产值利润率, 应降低成本为  $x$  万元。

$$[120000 - (110500 - x)] / 120000 \times 100\% = 10\%$$

解得:  $x=2500$  (万元)

即若施工单位要实现 10%的产值利润率, 应降低成本 2500 万元。

### 背景案例二【2015 年案例真题】

某承包人在一多层厂房工程施工中, 拟定了三个可供选择的施工方案。专家组为此进行技术经济分析, 对各方案的技术经济指标打分见表 2-4, 并一致认为各技术经济指标的重要程度为: F1 相对于 F2 很重要, F1 相对于 F3 较重要, F2 和 F4 同等重要, F3 和 F5 同等重要。

表 2-4 各方案的技术经济指标得分

方 案 \ 技术经济指标	A	B	C
F1	10	9	9
F2	8	10	10
F3	9	10	9
F4	8	9	10
F5	9	9	8

问题:

1. 采用 0~4 评分法计算各技术经济指标的权重, 将计算结果填入答题卡表中。
2. 列表计算各方案的功能指数, 将计算结果填入答题卡表中。
3. 已知 A、B、C 三个施工方案的成本指数分别为 0.3439、0.3167、0.3394, 请采用价值指数法选择最佳施工方案。
4. 该工程合同工期为 20 个月, 承包人报送并已获得监理工程师审核批准的施工网络进度计划如图 2-3 所示。开工前, 因承包人工作班组调整, 工作 A 和工作 E 需由同一个工作班组分别施工, 承包人应如何合理调整该施工网络进度计划 (绘制调整后的进度计划图)? 新的网络进度计划的工期是否满足合同要求? 关键工作有哪些?

(功能指数和价值指数的计算结果保留 4 位小数)

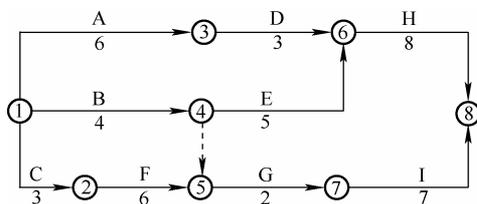


图 2-3 施工网络进度计划图 (单位: 月)

【参考答案】

1. F1 相对 F2 很重要, F1 相对 F3 比较重要, F2 和 F4 同等重要, F3 和 F5 同等重要, 则三个方案的各项功能权重及得分见表 2-5。

表 2-5

项 目	F1	F2	F3	F4	F5	得 分	权 重
F1	×	4	3	4	3	14	0.35
F2	0	×	1	2	1	4	0.1
F3	1	3	×	3	2	9	0.225
F4	0	2	1	×	1	4	0.1
F5	1	3	2	3	×	9	0.225
合计						40	1

2. 计算各方案的功能指数, 见表 2-6。

表 2-6

技术经济指标	功能权重	方案功能加权得分		
		A	B	C
F1	0.35	3.5	3.15	3.15
F2	0.1	0.8	1	1
F3	0.225	2.025	2.25	2.025
F4	0.1	0.8	0.9	1
F5	0.225	2.025	2.025	1.8
合计		9.15	9.325	8.975
功能指数		$9.15/27.45=0.3333$	$9.325/27.45=0.3397$	$8.975/27.45=0.3270$

3. 采用价值指数法选择最佳施工方案。

A 方案价值指数= $0.3333/0.3439=0.9692$

B 方案价值指数= $0.3397/0.3167=1.0726$

C 方案价值指数= $0.3270/0.3394=0.9635$

因为 B 方案价值指数最大，所以选 B 方案。

4. 调整后的施工网络进度计划图如图 2-4 所示。

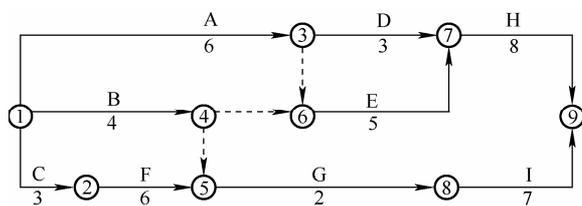


图 2-4 调整后的施工网络进度计划图 (单位: 月)

新的网络进度计划能够满足合同要求，关键工作为 A、E、H，工期为 19 个月。

### 背景案例三【2014 年案例真题】

某施工单位制定了严格详细的成本管理制度，建立了规范长效的成本管理流程，并构建了科学实用的成本数据库。该施工单位拟参加某一公开招标项目的投标，根据本单位成本数据库中类似工程项目的成本经验数据，测算出该工程项目不含规费和税金的价格为 8100 万元，其中企业管理费费率为 8%（以人材机费用之和为计算基数），利润率为 3%（以人材机费用与管理费之和为计算基数）。造价工程师对拟投标工程项目的具体情况进一步分析后，认为现在该工程项目的材料费尚有降低成本的可能性，并提出了若干降低成本的措施。该工程项目由 A、B、C、D 四个分部工程组成，经造价工程师定量分析，其功能指数分别为 0.1、0.4、0.3、0.2。

问题：

1. 施工成本管理流程由哪几个环节构成？其中，施工单位成本管理最基础的工作是什么？

2. 在报价不变的前提下, 若要实现利润率为 5% 的盈利目标, 该工程项目的材料费需降低多少万元? (计算结果保留 2 位小数)

3. 假定 A、B、C、D 四个分部分项工程的目前成本分别为 864 万元、3048 万元、2512 万元和 1576 万元, 目标成本降低总额为 320 万元, 试计算各分部工程的目标成本及其可能降低的额度, 并确定各分部工程功能的改进顺序。(将计算结果填入表 2-7 中, 成本指数和价值指数的计算结果保留 3 位小数)

表 2-7

分部工程	功能指数	目前成本	成本指数	价值指数	目标成本/万元	成本降低额/万元
A	0.1	864				
B	0.4	3048				
C	0.3	2512				
D	0.2	1576				
合计	1.0	8000				320

【参考答案】

1. 施工成本管理流程由成本预测、成本计划、成本控制、成本核算、成本分析和成本考核六个环节组成。其中施工承包单位成本管理最基础的工作是工程项目的成本核算。

2. 设利润率为 3% 时, 该工程报价中的人、材、机费用之和为  $X_0$  万元, 则

$$X_0(1+8\%) \times (1+3\%) = 8100$$

$$X_0 = 7281.55 \text{ (万元)}$$

假设在报价不变的前提下, 利润率为 5% 时的人、材、机费用之和为  $X_1$  万元, 则

$$X_1(1+8\%)(1+5\%) = 8100$$

$$X_1 = 7142.86 \text{ (万元)}$$

$$X_0 - X_1 = 7281.55 - 7142.86 = 138.69 \text{ (万元)}$$

或: 
$$\frac{8100}{(1+8\%) \times (1+3\%)} - \frac{8100}{(1+8\%) \times (1+5\%)} = 7281.55 - 7142.86 = 138.69 \text{ (万元)}$$

或: 利润率为 3% 时, 该工程报价中的人、材、机费用之和为

$$\frac{8100}{(1+8\%) \times (1+3\%)} = 7281.55 \text{ (万元)}$$

设为使利润率达 5%, 该工程的材料费用降低  $X$  万元, 则

$$(7281.55 - X) \times (1+8\%) \times (1+5\%) = 8100$$

解得 
$$X = 138.69 \text{ (万元)}$$

因此, 要实现利润率为 5% 的盈利目标, 该工程的材料费需降低 138.69 万元。

3. 计算结果见表 2-8。

表 2-8

分部工程	功能指数	目前成本/万元	成本指数	价值指数	目标成本/万元	成本降低额/万元
A	0.1	864	0.108	0.926	768	96
B	0.4	3048	0.381	1.050	3072	-24
C	0.3	2512	0.314	0.955	2304	208
D	0.2	1576	0.197	1.015	1536	40
合计	1.0	8000	1.000	—	7680	320

根据成本降低额的大小，各分部工程功能改进顺序依次为 C、A、D、B（1 分）。

#### 背景案例四【2013 年案例真题】

某工程有 A、B、C 三个设计方案，有关专家决定从四个方面（ $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 、 $F_4$ ）分别对设计方案进行评价，并得到以下结论。A、B、C 三个设计方案中， $F_1$  的优劣顺序依次为 B、A、C； $F_2$  的优劣顺序依次为 A、C、B； $F_3$  的优劣顺序依次为 C、B、A； $F_4$  的优劣顺序依次为 A、B、C。经进一步研究，三个设计方案各功能项目得分的量化标准为最优者得 3 分，居中者得 2 分，最差者得 1 分。

三个设计方案的估算造价：A 方案为 8500 万元，B 方案为 7600 万元，C 方案为 6900 万元。

问题：

1. 将 A、B、C 三个方案的各功能项目得分填入表 2-9 中。

表 2-9

功能项目	方案 A	方案 B	方案 C
$F_1$			
$F_2$			
$F_3$			
$F_4$			

2. 若四个功能项目之间的重要性关系排序为  $F_2 > F_1 > F_4 > F_3$ 。请采用 0~1 评分法确定各个功能项目的权重，并将计算结果填入表 2-10 中。

表 2-10

功能项目	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	得分	修正得分	权重
$F_1$	×						
$F_2$		×					
$F_3$			×				
$F_4$				×			
合计							

3. 已知 A、B 两个方案的价值指数分别为 1.127、0.961。在 0~1 评分法确定各个功能

项目权重的基础上，计算 C 方案的价值指数，并根据价值指数的大小选择最佳设计方案。

4. 若四个功能项目之间的重要性关系为： $F_1$  与  $F_2$  同等重要， $F_1$  相对  $F_4$  较重要， $F_1$  相对  $F_3$  很重要。采用 0~4 评分法确定各个功能项目的权重，并将计算结果填入表 2-11 中。

表 2-11

功能项目	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	得分	权重
$F_1$	×					
$F_2$		×				
$F_3$			×			
$F_4$				×		
合 计						

(计算结果保留 3 位小数)

**【参考答案】**

1. 三个方案的各功能项目得分见表 2-12。

表 2-12

得分 功 能 方 案	A	B	C
$F_1$	2	3	1
$F_2$	3	1	2
$F_3$	1	2	3
$F_4$	3	2	1

2. 各个功能项目的权重见表 2-13。

表 2-13

功能项目	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	得分	修正得分	权重
$F_1$	×	0	1	1	2	3	0.300
$F_2$	1	×	1	1	3	4	0.400
$F_3$	0	0	×	0	0	1	0.100
$F_4$	0	0	1	×	1	2	0.200
合 计					6	10	1.000

3. (1) 计算 C 方案的功能指数

$$W_A = 2 \times 0.3 + 3 \times 0.4 + 1 \times 0.1 + 3 \times 0.2 = 2.500$$

$$W_B = 3 \times 0.3 + 1 \times 0.4 + 2 \times 0.1 + 2 \times 0.2 = 1.900$$

$$W_C = 1 \times 0.3 + 2 \times 0.4 + 3 \times 0.1 + 1 \times 0.2 = 1.600$$

所以，C 方案的功能指数  $F_C = 1.6 \div (2.5 + 1.9 + 1.6) = 0.267$

(2) C 方案的成本指数  $C_C = 6900 \div (8500 + 7600 + 6900) = 0.300$

C 方案的价值指数  $V_C = F_C / C_C = 0.267 \div 0.3 = 0.890$

因为 A 方案的价值指数最大，所以应选择 A 方案。

4. 各个功能项目的权重见表 2-14。

表 2-14

功能项目	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	得分	权重
F <sub>1</sub>	×	2	4	3	9	0.375
F <sub>2</sub>	2	×	4	3	9	0.375
F <sub>3</sub>	0	0	×	1	1	0.042
F <sub>4</sub>	1	1	3	×	5	0.208
合 计					24	1.000

恭喜您顺利完成第 2 周第 1 天学习任务!

# 第2周 第2天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：预测试题（案例一～案例三）

## 预测试题

### 案例一

某咨询公司受业主委托，对某设计院提出的某工业厂房 8000m<sup>2</sup>屋面工程的 A、B、C 三个设计方案进行评价。该厂房的设计使用年限为 40 年。咨询公司评价方案中设置功能实用性 (F<sub>1</sub>)、经济合理性 (F<sub>2</sub>)、结构可靠性 (F<sub>3</sub>)、外形美观性 (F<sub>4</sub>) 与环境协调性 (F<sub>5</sub>) 五项评价指标。该五项评价指标的重要程度依次为：F<sub>1</sub>、F<sub>3</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>5</sub>、F<sub>4</sub>，各方案评价指标得分见表 2-15，各方案有关经济数据见表 2-16。基准折现率为 6%，资金时间价值系数见表 2-17。

表 2-15 各方案评价指标得分表

指 标 \ 方 案	A	B	C
F <sub>1</sub>	9	8	10
F <sub>2</sub>	8	10	9
F <sub>3</sub>	10	9	8
F <sub>4</sub>	7	9	9
F <sub>5</sub>	8	10	8

表 2-16 各方案有关经济数据汇总表

方 案	A	B	C
含税工程价格/(元/m <sup>2</sup> )	65	80	115
年度维护费用/万元	1.40	1.85	2.70
大修周期/年	5	10	15
每次大修费/万元	32	44	60

表 2-17 资金时间价值系数表

n	5	10	15	20	25	30	35	40
(P/F, 6%, n)	0.7474	0.5584	0.4173	0.3118	0.2330	0.1741	0.1301	0.0972
(A/P, 6%, n)	0.2374	0.1359	0.1030	0.0872	0.0782	0.0726	0.0690	0.0665

问题：

1. 用 0~1 评分法确定各项评价指标的权重并把计算结果填入表 2-18。
2. 列式计算 A、B、C 三个方案的加权综合得分，并选择最优方案。
3. 计算各方案的工程总造价和全寿命周期年度费用，从中选择最经济的方案。（不考虑建设期差异的影响，每次大修给业主带来不便的损失为 1 万元，各方案均无残值。）

（问题 1 的计算结果保留 3 位小数，其他计算结果保留 2 位小数）

表 2-18 各评价指标权重计算表

	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	得 分	修 正 得 分	权 重
F <sub>1</sub>	×							
F <sub>2</sub>		×						
F <sub>3</sub>			×					
F <sub>4</sub>				×				
F <sub>5</sub>					×			

**【参考答案】**

1. 各评价指标权重计算见表 2-19。

表 2-19 各评价指标权重计算表

	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	得 分	修 正 得 分	权 重
F <sub>1</sub>	×	1	1	1	1	4	5	0.333
F <sub>2</sub>	0	×	0	1	1	2	3	0.200
F <sub>3</sub>	0	1	×	1	1	3	4	0.267
F <sub>4</sub>	0	0	0	×	0	0	1	0.067
F <sub>5</sub>	0	0	0	1	×	1	2	0.133
合 计						10	15	1.000

2. A 方案综合得分=9×0.333+8×0.200+10×0.267+7×0.067+8×0.133=8.80 (分)

B 方案综合得分=8×0.333+10×0.200+9×0.267+9×0.067+10×0.133=9.00 (分)

C 方案综合得分=10×0.333+9×0.200+8×0.267+9×0.067+8×0.133=8.93 (分)

所以, B 方案为最优方案。

3. 1) 各方案的工程总造价

A 方案:  $65 \times 8000 = 520000$  (元) = 52 (万元)

B 方案:  $80 \times 8000 = 640000$  (元) = 64 (万元)

C 方案:  $115 \times 8000 = 920000$  (元) = 92 (万元)

2) 各方案全寿命周期年度费用

A 方案:

$$1.4 + 52 \times (A/P, 6\%, 40) + (32+1) \times [(P/F, 6\%, 5) + (P/F, 6\%, 10) + (P/F, 6\%, 15) + (P/F, 6\%, 20) + (P/F, 6\%, 25) + (P/F, 6\%, 30) + (P/F, 6\%, 35)] \times (A/P, 6\%, 40) = 1.4 + 52 \times 0.0665 + 33 \times (0.7474 + 0.5584 + 0.4173 + 0.3118 + 0.2330 + 0.1741 + 0.1301) \times 0.0665 = 1.4 + 3.458 + 5.644 = 10.50 \text{ (万元)}$$

B 方案:

$$1.85 + 64 \times (A/P, 6\%, 40) + (44+1) \times [(P/F, 6\%, 10) + (P/F, 6\%, 20) + (P/F, 6\%, 30)] \times (A/P, 6\%, 40) = 1.85 + 64 \times 0.0665 + 45 \times (0.5584 + 0.3118 + 0.1741) \times 0.0665 = 1.85 + 4.256 + 3.125 = 9.23 \text{ (万元)}$$

C 方案:

$$2.70 + 92 \times (A/P, 6\%, 40) + (60+1) \times [(P/F, 6\%, 15) + (P/F, 6\%, 30)] \times (A/P, 6\%, 40) = 2.70 + 92 \times 0.0665 + 61 \times (0.4173 + 0.1741) \times 0.0665 = 2.70 + 6.118 + 2.399 = 11.22 \text{ (万元)}$$

所以, B 方案为最经济方案。

案例二

某工程合同工期为 21 天，工程公司项目经理部技术人员拟定的初始网络进度计划如图 2-5 所示。在公司协调会上，设备供应部门提出，工作 F、J 使用的同种机械只能租赁到 1 台，因此该两项工作只能按先后顺序施工。

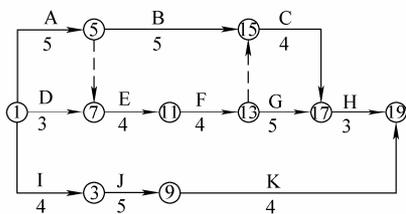


图 2-5 施工网络进度计划图

问题：

1. 从工期控制的角度出发，工作 F、J 哪一项先施工较合理？说明理由并进行进度计划调整，将调整结果绘制成新网络图。调整后的关键工作有哪些？工期为多少天？

2. 经上述调整后的合理计划被批准为正式进度计划，但在开工后，由于工作 I 的时间延误，使工作 J 的开始作业时间推迟 3 天。工作 J 每推迟 1 天开工费用损失 500 元，总工期每拖延一天罚款 700 元。受上述事件的影响，该工程的总工期将为多少天？综合费用增加多少元？

3. 在发生问题 2 所述情况后，若通过压缩工作的持续时间来调整进度计划，则从经济的角度考虑应压缩哪些工作的持续时间？每项工作分别压缩多少天？总工期为多少天？相应增加的综合费用为多少元？各项工作可压缩时间及压缩每 1 天需增加的费用见表 2-20。

表 2-20 网络调整相关数据表

工作名称	可压缩时间/天	每压缩 1 天增加费用/(元/天)
K	2	350
G	2	400
H	1	750
C	2	200

【参考答案】

1. 从工期控制的角度，先施工工作 J，后施工工作 F 较合理。（或：J 工作的最早开始时间为第 5 天，最早结束时间为第 9 天；F 工作的最早开始时间为第 10 天，最早结束时间为第 13 天。）因为其施工工期（21 天）短于先施工工作 F，后施工工作 J 的工期（22 天）。

调整后的网络进度计划如图 2-6 所示。

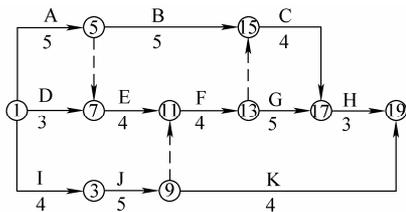


图 2-6 施工网络进度计划图

关键工作有：A、E、I、J、F、G、H，工期 21 天。

2. 1) 工期将为 24 天。

2) 综合费用增加

① 推迟开工费用损失=3×500=1500 (元)

② 总工期拖延罚款=3×700=2100 (元)

合计=1500+2100=3600 (元)

3. 1) 对每压缩 1 天关键线路持续时间，增加费用不大于工期每拖延 1 天罚款的工作进行压缩，应压缩工作 G2 天，工作 C1 天。工期压缩至 22 天。

2) 综合费用增加：

① 工作 G、C 增加费用=400×2+200=1000 (元)

② 总工期拖延罚款=1×700=700 (元)

③ 推迟开工费用损失=3×500=1500 (元)

合计=1000+700+1500=3200 (元)

### 案例三

某工程业主邀请了 A、B、C 三家承包商参加该项目的投标。

招标文件规定：评标时采用经评审的最低投标价法，但最低投标价低于次低投标价 10% 的报价视为低于其成本。工期不得长于 18 个月，若投标人自报工期少于 18 个月，则在详细评审过程中应按每提前一个月给业主带来的提前投产效益 40 万元考虑。若实际工期短于自报工期，则每提前 1 天奖励 1 万元；若实际工期超过自报工期，则每拖后 1 天罚款 2 万元。

开标后 A、B、C 三家承包商投标书中报价和工期数据汇总见表 2-21。

表 2-21

投标人	A	B	C
工期及报价			
基础工期/月	4	3	3
基础报价/万元	400	420	420
主体工期/月	10	9	10
主体报价/万元	1000	1080	1100
安装工期/月	6	6	5
安装报价/万元	1020	960	1000
搭接时间/月	2	2	3

经初步评审后，A、B、C 均为有效标书。

资金时间价值按 1% 计算，资金时间价值系数见表 2-22。

表 2-22 资金时间价值系数表

$n$	2	3	4	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16
$(P/A, 1\%, n)$	1.970	2.941	3.902	5.795	6.728	7.625	8.566	9.471					
$(P/F, 1\%, n)$	0.980	0.971	0.961	0.942	0.933	0.923	0.914	0.905	0.887	0.879	0.870	0.861	0.853

问题：

1. 不考虑资金时间价值，优选中标人。
2. 考虑资金时间价值，优选中标人。

【参考答案】

1. A:  $4+10+6-2=18$  (月),  $400+1000+1020=2420$  (万元)

B:  $3+9+6-2=16$  (月),  $420+1080+960=2460$  (万元)

C:  $3+10+5-3=15$  (月),  $420+1100+1000=2520$  (万元)

经评审最低投标价:

A: 2420 万元

B:  $2460-(18-16) \times 40=2380$  (万元)

C:  $2520-(18-15) \times 40=2400$  (万元)

B 投标人经评审的报价最低, B 投标人为中标人。

2. (1) A 投标人:

$A_1=400/4=100$  (万元/月),  $A_2=1000/10=100$  (万元/月),  $A_3=1020/6=170$  (万元/月)

$PV_A=100 \times (P/A, 1\%, 4) + 100 \times (P/A, 1\%, 10) \times (P/F, 1\%, 4) + 170 \times (P/A, 1\%, 6) \times (P/F, 1\%, 12) = 100 \times 3.902 + 100 \times 9.471 \times 0.961 + 170 \times 5.795 \times 0.887 = 2174.19$  (万元)

(2) B 投标人:

$A_1=420/3=140$  (万元/月),  $A_2=1080/9=120$  (万元/月),  $A_3=960/6=160$  (万元/月),

$A_4=-40 \times 2/2=-40$  (万元/月)

$PV_B=140 \times (P/A, 1\%, 3) + 120 \times (P/A, 1\%, 9) \times (P/F, 1\%, 3) + 160 \times (P/A, 1\%, 6) \times (P/F, 1\%, 10) - 40 \times (P/A, 1\%, 2) \times (P/F, 1\%, 16) = 140 \times 2.941 + 120 \times 8.566 \times 0.971 + 160 \times 5.795 \times 0.905 - 40 \times 1.970 \times 0.853 = 2181.75$  (万元)

(3) C 投标人:

$A_1=420/3=140$  (万元/月),  $A_2=1100/10=110$  (万元/月),  $A_3=1000/5=200$  (万元/月),

$A_4=-40 \times 3/3=-40$  (万元/月)

$PV_C=140 \times (P/A, 1\%, 3) + 110 \times (P/A, 1\%, 10) \times (P/F, 1\%, 3) + 200 \times (P/A, 1\%, 5) \times (P/F, 1\%, 10) - 40 \times (P/A, 1\%, 3) \times (P/F, 1\%, 15) = 140 \times 2.941 + 110 \times 9.471 \times 0.971 + 200 \times [(1.01^5 - 1) / (0.01 \times 1.015)] \times 0.905 - 40 \times 2.941 \times 0.861 = 2200.52$  (万元)

A 投标人经评审的报价现值最低, A 为中标人。

恭喜您顺利完成第 2 周第 2 天学习任务!

# 第2周 第3天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：预测试题（案例四～案例七）

## 案例四

某建设项目有 A、B、C 三个设计方案：

方案 A：结构体系为大柱网框架轻墙体系，预应力大跨叠合楼板，墙体为多孔砖，窗户为中空玻璃塑钢窗，面积利用系数为 93%，单方造价为 1438 元/m<sup>2</sup>。

方案 B：结构体系和楼板类型同 A 方案，墙体采用内浇外砌，窗户采用单玻塑钢窗，面积利用系数为 87%，单方造价为 1108 元/m<sup>2</sup>。

方案 C：结构体系为砖混，多孔预应力楼板，墙体为标准黏土砖，窗户为双玻塑钢窗，面积利用系数为 79%，单方造价为 1082 元/m<sup>2</sup>。

方案各功能项目的权重及各方案的各功能得分见表 2-23。

表 2-23 方案各功能项目的权重及各方案的各功能得分表

功能项目名称	各功能项目权重	A	B	C
结构体系	0.25	10	10	8
楼板类型	0.05	10	10	9
墙体材料	0.25	8	9	7
面积系数	0.35	9	8	7
窗户类型	0.10	9	7	8

注：表中的各功能项目及其权重、各方案的各功能项目得分均由专家根据专业知识、时代特点、地区特点、项目特点、业主要求及工程建设经验等因素，通过举手表决或量化打分后综合确定。（这就是价值工程方法的基础前提：定性问题定量化）

### 问题：

1. 应用价值工程的方法优选设计方案。
2. 应用价值工程的方法优化最佳设计方案。

优化背景：为进一步降低费用，拟针对所选的最佳设计方案中的土建工程，以工程材料费为对象进行价值工程分析。将土建工程划分为四个功能项目，各功能项目得分及目前估算成本（根据已完成类似工程进行的估算）见表 2-24。

表 2-24 各功能项目得分及目前估算成本表

功能项目	功能得分	目前成本/万元
A: 桩基工程	10	1520
B: 地下室工程	11	1482
C: 主体工程	35	4705
D: 装饰工程	38	5105
合计	94	12812

按限额设计要求，目标成本额应控制在 12170 万元。

分析各功能项目的目标成本及其可能降低的额度，并确定功能改进顺序。

3. 若承包商以表 2-24 中的总成本加 3.98% 的利润（不含税）中标并与业主签订了固定总价合同，而在施工过程中该承包商的实际成本为 12170 万元，则该承包商的实际利润率为多少？

4. 若要使实际利润达到 10%，则成本降低额和成本降低率分别为多少？  
（计算过程及结果均保留 3 位小数）

### 【参考答案】

1. 1) 功能指数

$$A: 10 \times 0.25 + 10 \times 0.05 + 8 \times 0.25 + 9 \times 0.35 + 9 \times 0.1 = 9.050 \text{ (分)}$$

$$B: 10 \times 0.25 + 10 \times 0.05 + 9 \times 0.25 + 8 \times 0.35 + 7 \times 0.1 = 8.750 \text{ (分)}$$

$$C: 8 \times 0.25 + 9 \times 0.05 + 7 \times 0.25 + 7 \times 0.35 + 8 \times 0.1 = 7.450 \text{ (分)}$$

合计 25.25 分

$$F_A = 9.05 / 25.25 = 0.358$$

$$F_B = 8.75 / 25.25 = 0.347$$

$$F_C = 7.45 / 25.25 = 0.295$$

2) 成本指数

成本合计  $1438 + 1108 + 1082 = 3628$ （万元）

$$C_A = 1438 / 3628 = 0.396$$

$$C_B = 1108 / 3628 = 0.305$$

$$C_C = 1082 / 3628 = 0.298$$

3) 价值指数

$$V_A = 0.358 / 0.396 = 0.904$$

$$V_B = 0.347 / 0.305 = 1.138$$

$$V_C = 0.295 / 0.298 = 0.990$$

B 方案价值指数最大，优选 B 方案。

2. 1) 功能指数

$$F_A = 10 / 94 = 0.106$$

$$F_B = 11 / 94 = 0.117$$

$$F_C = 35 / 94 = 0.372$$

$$F_D = 38 / 94 = 0.404$$

2) 价值指数=1 时，功能与成本匹配。

3) 成本指数  $C_A = F_A = 0.106$ ， $C_B = F_B = 0.117$ ， $C_C = F_C = 0.372$ ， $C_D = F_D = 0.404$

降低额：

$$A: 1520 - 12170 \times 0.106 = 230 \text{ (万元)}$$

B:  $1482-12170 \times 0.117=58$  (万元)

C:  $4705-12170 \times 0.372=178$  (万元)

D:  $5105-12170 \times 0.404=188$  (万元)

改进顺序: A→D→C→B。

3.  $(12812 \times 1.0398 - 12170) / 12170 = 9.47\%$

4.  $X \times 1.1 = 12812 \times 1.0398$

$X = 12110.83$  (万元)

1)  $12812 - 12110.83 = 701.17$  (万元)

2)  $701.17 / 12812 = 5.47\%$

### 案例五

某工程公司于 2011 年 8 月可能进行 A、B 两项工程的投标。通过详细研究招标文件,并对 A、B 两项工程所在地进行现场踏勘,该公司决定参加其中一项工程的投标。A、B 两项工程的决策数据如下:

A 工程估算直接成本 8600 万元,需要预制大型钢筋混凝土构件 36 个(2800t/件)。该工程的地质条件较为复杂,招标文件规定: A 工程投标报价=直接成本+利润+税金+ (直接成本+利润+税金)×总包干系数 10%;在构件预制场选择上,公司面临如下选择:

1) 使用公司现有的预制场,但该预制场离施工现场较远,构件需要从海上运输,大约增加成本 240 万元。

2) 在工地新建一个构件预制场,耗资 280 万元(考虑竞争对手在工地附近建有类似预制场,故该项费用只能列入施工成本之中)。A 工程的效果、概率和损益情况见表 2-25。

表 2-25 A 工程的效果、概率和损益情况

A 工程	效果	概率	利润/万元	A 工程	效果	概率	利润/万元
外地预制方案	好	0.40	1200	本地预制方案	好	0.70	1160
	差	0.60	780		差	0.30	740

B 工程估算直接成本 7800 万元。招标文件规定: 工程投标报价=直接成本+管理费+利润+税金。B 地有一该专业领域的施工单位,以前曾经与本公司有过良好的合作,但因施工资质不达标,未能参加本次投标。如果将部分非主体工程(如中小型构件预制、土石方工程等)分包给该公司,将节约大量的机械调遣、模板加工费用,但公司获得的利润有可能降低。经过造价工程师详细测算,B 工程的效果、概率和损益情况见表 2-26。

表 2-26 B 工程的效果、概率和损益情况

B 工程	效果	概率	利润/万元	B 工程	效果	概率	利润/万元
非主体工程分包	好	0.80	860	独立承包	好	0.60	980
	差	0.20	420		差	0.40	380

根据以往类似工程的投标资料,A、B 工程的中标概率分别为 0.60 和 0.80。编制标书的

费用均为 5 万元。以上所谓的直接成本已考虑了投标过程中发生的费用。假定该工程项目的税率为 3.41%，管理费费率为 3%。

问题：

1. 绘制本投标决策的决策树图。
2. 对投标方案进行决策。
3. 决策后的投标方案报价为多少？

【参考答案】

1. 绘制的决策树图如图 2-7 所示。

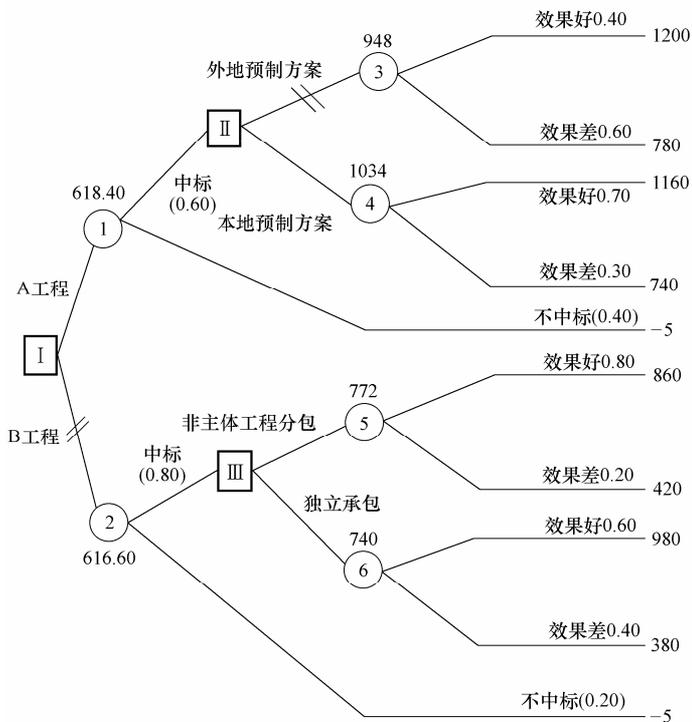


图 2-7 决策树图

2. 图 2-7 中各机会点的期望值：

点③的期望值=1200×0.40+780×0.60=948（万元）

点④的期望值=1160×0.70+740×0.30=1034（万元）

点①的期望值=1034×0.60+(-5)×0.40=618.40（万元）

点⑤的期望值=860×0.80+420×0.20=772（万元）

点⑥的期望值=980×0.60+380×0.40=740（万元）

点②的期望值=772×0.80+(-5)×0.20=616.60（万元）

因为点④的期望值最大，故应参加 A 工程的投标，且选用本地预制方案。

3. 投标方案的报价=(8600+280+1160)×(1+3.41%)×(1+10%)=11420.60（万元）

## 案例六

某建筑工程公司承包某工程，需一台施工机械完成其中一项主要分项工程，工程量为  $6000\text{m}^3$ ，有两种方案。

A: 购买进口机械，购置费为 100 万元/台，寿命期 12 年，期末残值率为 10%；每 4 年大修一次，每次大修费为 6 万元/台，经常修理费为 0.5 万元/台·年；年运行费为 4 万元/台；台班产量为  $100\text{m}^3/\text{台班}$ 。

B: 购买国产机械，购置费为 40 万元/台，寿命期 8 年，期末残值率为 5%；每 3 年大修一次，每次大修费为 5 万元/台，经常修理费为 1 万元/台·年；年运行费为 6 万元/台；台班产量为  $80\text{m}^3/\text{台班}$ 。

两种设备每年正常的工作台班为 200 台班。

问题：

1. 计算两种机械的年度费用（考虑资金时间价值，行业基准收益率取 10%）。

2. 台班单价按年度费用除年工作台班计算，假设机械每天安排一班，该分项工程的计划工期为 60 天，为按计划完工可采取加班方式赶工（即每天两班），加班时工作效率降低系数为 0.15，加班时台班单价不变，计算两种机械按计划完工时完成该分项工程的机械费，并选择施工机械。

3. 计算两种机械的年产量，从寿命周期成本理论的角度，用费用效率法优选方案。

（问题 1、问题 2 的计算结果保留 2 位小数，问题 3 的计算结果保留 3 位小数）

## 【参考答案】

1. 1) 进口机械的寿命周期年费用

$$\{100+6 \times [(P/F, 10\%, 4) + (P/F, 10\%, 8)] + (0.5+4) \times (P/A, 10\%, 12) - 100 \times 10\% \times (P/F, 10\%, 12)\} \times (A/P, 10\%, 12) = 19.72 \text{ (万元/年)}$$

2) 国产机械的寿命周期年费用

$$\{40+5 \times [(P/F, 10\%, 3) + (P/F, 10\%, 6)] + (1+6) \times (P/A, 10\%, 8) - 40 \times 5\% \times (P/F, 10\%, 8)\} \times (A/P, 10\%, 8) = 15.56 \text{ (万元/年)}$$

2. 进口机械的台班单价  $= 19.72 \times 10^4 \div 200 = 986$  (元/台班)

国产机械的台班单价  $= 15.56 \times 10^4 \div 200 = 778$  (元/台班)

1) 进口机械费用  $= 6000 \div 100 \times 986 = 59160$  (元)

2) 加班时工作效率为  $80 \times (1 - 0.15) = 68$  ( $\text{m}^3/\text{台班}$ )

国产机械费用  $= 60 \times 778 + (6000 - 60 \times 80) \div 68 \times 778 = 60409$  (元)

选择进口机械。

3. 1) 进口机械年产量  $= 100 \times 200 = 20000$  ( $\text{m}^3$ )

2) 国产机械年产量  $= 80 \times 200 = 16000$  ( $\text{m}^3$ )

3) 进口机械费用效率系数  $= 20000 \div 197200 = 0.101$  ( $\text{m}^3/\text{元}$ )

4) 国产机械费用效率系数=16000÷155600=0.103 (m<sup>3</sup>/元)

选择国产机械。

### 案例七

某市为改善越江交通状况,提出以下两个方案。

**方案一:**在原桥基础上加固、扩建。该方案预计投资 40000 万元,建成后可通行 20 年。这期间每年需维护费 1000 万元。每 10 年需进行一次大修,每次大修费用为 3000 万元,运营 20 年后报废时没有残值。

**方案二:**拆除原桥,在原址建一座新桥。该方案预计投资 120000 万元,建成后可通行 60 年。这期间每年需维护费 1500 万元。每 20 年需进行一次大修,每次大修费用为 5000 万元,运营 60 年后报废时可回收残值 5000 万元。

两方案均不考虑建设期所需时间,基准收益率为 6%。资金时间价值系数见表 2-27。

表 2-27 资金时间价值系数

$n$	10	20	30	40	50	60
$(P/F, 6\%, n)$	0.5584	0.3118	0.1741	0.0972	0.0543	0.0303
$(A/P, 6\%, n)$	0.1359	0.0872	0.0726	0.0665	0.0634	0.0619

问题:

1. 根据最小公倍数法,采用费用现值优选方案。
2. 根据研究期法,采用费用现值优选方案。

(计算结果保留 2 位小数)

#### 【参考答案】

1. 两个方案的最小公倍数为 60 年。

$$\begin{aligned}
 & 1) 40000+40000 \times (P/F, 6\%, 20)+40000 \times (P/F, 6\%, 40)+3000 \times (P/F, 6\%, 10)+ \\
 & 3000 \times (P/F, 6\%, 30)+3000 \times (P/F, 6\%, 50)+1000 / (A/P, 6\%, 60) \\
 & =40000+40000 \times 0.3118+40000 \times 0.0972+3000 \times 0.5584+3000 \times 0.1741+ \\
 & 3000 \times 0.0543+1000 / 0.0619 \\
 & =56360+2360.4+16155.09 \\
 & =74875.49 \text{ (万元)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 2) 120000+5000 \times (P/F, 6\%, 20)+5000 \times (P/F, 6\%, 40)+1500 / (A/P, 6\%, 60)- \\
 & 5000 \times (P/F, 6\%, 60) \\
 & =120000+5000 \times 0.3118+5000 \times 0.0972+1500 / 0.0619-5000 \times 0.0303 \\
 & =146126.13 \text{ (万元)}
 \end{aligned}$$

优选方案一,因其费用现值小。

2. 两个方案的研究期选 20 年

$$1) 40000+3000 \times (P/F, 6\%, 10)+1000 / (A/P, 6\%, 20)$$

$$=40000+3000\times 0.5584+1000/0.0872$$

$$=53143.09 \text{ (万元)}$$

$$2) 146126.13 \times (A/P, 6\%, 60) / (A/P, 6\%, 20)$$

$$=146126.13 \times 0.0619 / 0.0872$$

$$=103729.44 \text{ (万元)}$$

优选方案一，因其费用现值小。

恭喜您顺利完成第 2 周第 3 天学习任务!

# 第2周 第4天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：第三章知识框架、考点汇集（考点1~考点3）

## 第三章 工程量与计价

### 知识框架

建设工程量与计价	定额编制基本原理
	工程量与清单计价
	建设工程概算与预算

### 考点汇集

#### 考点1 定额编制基本原理

##### 一、建筑安装工程费用构成

建筑安装工程费按照工程造价形成由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金组成，分部分项工程费、措施项目费、其他项目费包含人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费和利润。建筑安装工程费用项目组成如图3-1所示。

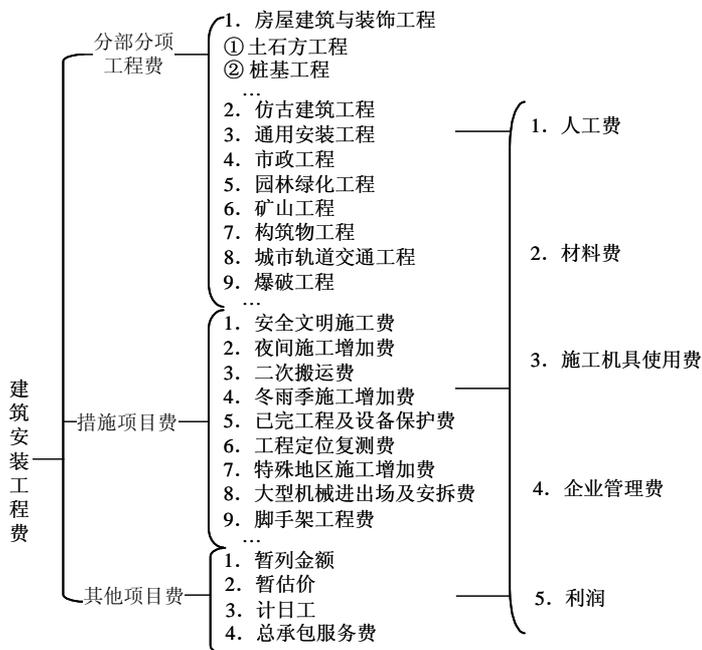


图3-1 建筑安装工程费用项目组成

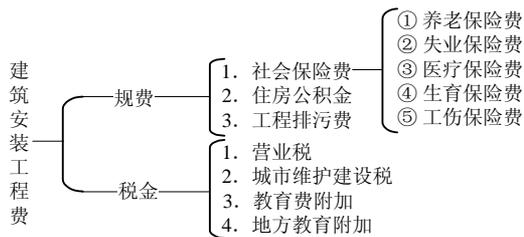


图 3-1 建筑安装工程费用项目组成 (续)

### (一) 分部分项工程费

分部分项工程费是指各专业工程的分部分项工程应予列支的各项费用。

#### 1. 专业工程

专业工程是指按现行国家计量规范划分的房屋建筑与装饰工程、仿古建筑工程、通用安装工程、市政工程、园林绿化工程、矿山工程、构筑物工程、城市轨道交通工程、爆破工程等各类工程。

#### 2. 分部分项工程

分部分项工程是指按现行国家计量规范对各专业工程划分的项目。如房屋建筑与装饰工程划分的土石方工程、地基处理与桩基工程、砌筑工程、钢筋及钢筋混凝土工程等。

各类专业工程的分部分项工程划分详见现行国家或行业计量规范。

### (二) 措施项目费

措施项目费是指为完成建设工程施工,发生于该工程施工前和施工过程中的技术、生活、安全、环境保护等方面的费用。

#### 1. 安全文明施工费

1) 环境保护费: 是指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用。

2) 文明施工费: 是指施工现场文明施工所需要的各项费用。

3) 安全施工费: 是指施工现场安全施工所需要的各项费用。

4) 临时设施费: 是指施工企业为进行建设工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施的费用, 包括临时设施的搭设、维修、拆除、清理或摊销费等。

#### 2. 夜间施工增加费

夜间施工增加费是指因夜间施工所发生的夜班补助费、夜间施工降效、夜间施工照明设备摊销及照明用电等费用。

#### 3. 非夜间施工照明费

非夜间施工照明费是指为保证工程施工正常进行, 在地下室等特殊施工部位施工时所采用的照明设备的安拆、维护及照明用电等费用。

#### 4. 二次搬运费

二次搬运费是指因施工场地条件限制而发生的材料、构配件、半成品等一次运输不能到

达堆放地点，必须进行二次或多次搬运所发生的费用。

### 5. 冬雨季施工增加费

冬雨季施工增加费是指在冬季或雨季施工需增加的临时设施、防滑、排除雨雪，人工及施工机械效率降低等费用。

### 6. 地上、地下设施和建筑物的临时保护设施费

地上、地下设施、建筑物的临时保护设施费是指在工程施工过程中，对已建成的地上、地下设施和建筑物进行的遮盖、封闭、隔离等必要保护措施所发生的费用。

### 7. 已完工程及设备保护费

已完工程及设备保护费是指竣工验收前，对已完工程及设备采取的 necessary 保护措施所发生的费用。

### 8. 大型机械设备进出场及安拆费

大型机械设备进出场及安拆费是指机械整体或分体自停放场地运至施工现场或由一个施工地点运至另一个施工地点，所发生的机械进出场运输及转移费用及机械在施工现场进行安装、拆卸所需的人工费、材料费、机械费、试运转费和安装所需的辅助设施的费用。

### 9. 脚手架工程费

脚手架工程费是指施工需要的各种脚手架搭、拆、运输费用以及脚手架购置费的摊销（或租赁）费用。

### 10. 混凝土模板及支架（撑）费

混凝土模板及支架（撑）费是指混凝土施工过程中需要的各种钢模板、木模板、支架等的支拆、运输费用及模板、支架的摊销（或租赁）费用。

### 11. 垂直运输费

垂直运输费是指现场所用材料、机具从地面运至相应高度以及职工人员上下工作面等所发生的运输费用。

### 12. 超高施工增加费

当单层建筑物檐口高度超过 20m，多层建筑物超过 6 层时，可计算超高施工增加费。

### 13. 施工排水、降水费

施工排水、降水费是指将施工期间有碍施工作业和影响工程质量的水排到施工场地以外，以及防止在地下水位较高的地区开挖深基坑出现基坑浸水，地基承载力下降，在动水压力作用下还可能引起流砂、管涌和边坡失稳等现象而必须采取有效的降水和排水措施费用。该项费用由成井和排水、降水两个独立的费用项目组成。

### 14. 其他

根据项目的专业特点或所在地区不同，可能会出现其他的措施项目。如工程定位复测费和特殊地区施工增加费等。

### （三）其他项目费

#### 1. 暂列金额

暂列金额是指建设单位在工程量清单中暂定并包括在工程合同价款中的一笔款项。用于施工合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、工程设备、服务的采购，施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的工程价款调整以及发生的索赔、现场签证确认等的费用。

#### 2. 暂估价

暂估价是指招标人在工程量清单中提供的用于支付必然发生但暂时不能确定价格的材料、工程设备的单价以及专业工程的金额。

#### 3. 计日工

计日工是指在施工过程中，施工企业完成建设单位提出的施工图纸以外的零星项目或工作所需的费用。

#### 4. 总承包服务费

总承包服务费是指总承包人为配合、协调建设单位进行的专业工程发包，对建设单位自行采购的材料、工程设备等进行保管以及施工现场管理、竣工资料汇总整理等服务所需的费用。

### （四）规费

规费是指按国家法律、法规规定，由省级政府和省级有关权力部门规定必须缴纳或计取的费用。

#### 1. 社会保险费

- 1) 养老保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本养老保险费。
- 2) 失业保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的失业保险费。
- 3) 医疗保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费。
- 4) 生育保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的生育保险费。
- 5) 工伤保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的工伤保险费。

#### 2. 住房公积金

住房公积金是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。

#### 3. 工程排污费

工程排污费是指按规定缴纳的施工现场工程排污费。  
其他应列而未列入的规费，按实际发生计取。

### （五）税金

税金是指国家税法规定的应计入建筑安装工程造价内的增值税。

## 二、人工消耗指标

### （一）施工定额（劳动定额）中人工消耗指标

施工定额（劳动定额）中的人工消耗指标是在拟定基本工作时间、辅助工作时间、准备

与结束工作时间、不可避免的中断时间，以及休息时间的基础上制定的。

### 1. 拟定基本工作时间

1) 各组成部分与最终产品单位一致时的基本工作时间计算。此时，单位产品基本工作时间应分别乘以相应的换算系数，计算公式为

$$T_1 = \sum_{i=1}^n t_i$$

式中  $T_1$ ——单位产品基本工作时间；  
 $t_i$ ——各组成部分的基本工作时间；  
 $n$ ——各组成部分的个数。

2) 各组成部分单位与最终产品单位不一致时的基本工作时间计算。此时，各组成部分基本工作时间应分别乘以相应的换算系数，计算公式为

$$T_1 = \sum_{i=1}^n k_i \times t_i$$

式中  $k_i$ ——对应于  $t_i$  的换算系数。

### 2. 拟定辅助工作时间

辅助工作时间的确定方法与基本工作时间相同。如果在计时观察时不能取得足够的资料，也可采用工时规范或经验数据来确定。

(1) 确定准备与结束工作时间 准备与结束工作时间分为工作日和任务两种。任务的准备与结束时间通常不能集中在某一个工作日中，而要采取分摊计算的方法，分摊在单位产品的时间定额里。

(2) 确定不可避免的中断时间 在确定不可避免中断时间的定额时，必须注意由工艺特点所引起的不可避免中断时间才可列入工作过程的时间定额中。

(3) 拟定休息时间 休息时间应根据工作班作息制度、经验资料、计时观察资料，以及对工作的疲劳程度作全面分析来确定。同时，应考虑尽可能利用不可避免中断时间作为休息时间。

### 3. 确定规范时间

(1) 确定准备与结束工作时间 准备与结束工作时间分为工作日和任务两种。任务的准备与结束时间通常不能集中在某一个工作日中，而要采取分摊计算的方法，分摊在单位产品的时间定额里。

(2) 确定不可避免的中断时间 在确定不可避免中断时间的定额时，必须注意由工艺特点所引起的不可避免中断时间才可列入工作过程的时间定额中。

(3) 拟定休息时间 休息时间应根据工作班作息制度、经验资料、计时观察资料，以及对工作的疲劳程度作全面分析来确定。同时，应考虑尽可能利用不可避免中断时间作为休息时间。

### 4. 拟定定额时间

工序作业时间=基本工作时间+辅助工作时间=基本工作时间/(1-辅助时间%)

规范时间=准备与结束工作时间+不可避免的中断时间+休息时间

定额时间=工序作业时间/(1-规范时间%)

## (二) 预算定额中人工消耗指标

### 1. 基本用工

基本用工=人工时间定额=Σ(综合取定的工程量×劳动定额)

### 2. 其他用工

1) 超运距用工,指劳动定额中已包括的材料、半成品场内水平搬运距离与预算定额所考虑的现场材料、半成品堆放地点到操作地点的水平运输距离之差而产生的用工。

超运距=预算定额取定运距-劳动定额已包括运距

超运距用工=Σ(超运距材料数量×时间定额)

2) 辅助用工,指技术工种劳动定额内不包括而在预算定额内又必须考虑的用工。

辅助用工=Σ(材料加工数量×相应的加工劳动定额)

3) 人工幅度差,即预算定额与劳动定额的差额,主要是指在劳动定额中未包括而在正常施工情况下不可避免但又很难准确计量的用工和各种工时损失。

人工幅度差=(基本用工+辅助用工+超运距用工)×人工幅度差系数

人工幅度差系数一般为 10%~15%。

## 三、机械台班消耗指标

1) 施工定额中的机械台班消耗指标包括:有效工作时间、不可避免的无负荷工作时间、不可避免的中断时间和非施工本身造成的停工时间等。

2) 机械产量定额=机械纯工作 1 小时产量×工作班延续时间×机械利用系数。

3) 机械台班消耗指标(机械时间定额)=1/机械产量定额。

4) 概预算定额中的机械台班消耗指标=施工定额机械台班消耗指标×(1+机械幅度差率)。

## 四、材料消耗指标

现场材料分为一次性消耗材料和周转使用材料。一次性消耗材料一般是指构成工程实体的材料;周转使用材料可多次使用,价值分次摊销。

材料损耗量是指正常施工条件下不可避免的堆放损耗、现场内的运输损耗和操作损耗。

材料损耗率=损耗量/净用量×100%

材料消耗量=材料净用量×(1+损耗率)

周转使用材料消耗指标,需计算一次使用量、平均一次补损量、周转使用量、一次摊销量。

## 五、人工费、材料费、施工机具使用费的构成

(1) 人工费 计时工资或计件工资、奖金、津贴和补贴、加班加点工资、特殊情况下支付的工资。

(2) 材料费 材料原价、运杂费、运输损耗费、采购及保管费。

(3) 施工机具使用费 折旧费、大修理费、经常修理费、安拆费及场外运输费、人工费、燃料动力费、其他费用等。

## 🔑 考点 2 工程计量与清单计价

### (一) 建筑面积计算

建筑面积计算执行《建筑工程建筑面积计算规范》(GB/T 50353—2013) 的计算规则。

### (二) 清单工程量计算

清单工程量计算执行《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013) 的计算规则。

### (三) 施工工程量计算

施工工程量按具体施工方案计算, 可以参照《全国统一建筑安装工程基础定额》的规定。

### (四) 钢筋工程量计算

钢筋工程量计算需要熟悉平法标注表示方法和相关规范的规定。

### (五) 工程量清单的编制

1) 分部分项工程量清单。分部分项工程量清单见表 3-1, 包括: 分部分项工程的项目编码、项目名称、项目特征、计量单位和工程量。

表 3-1 分部分项工程量清单

项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量
010101002	挖基础土方	三类土, 垫层 2.3m, 挖深 2.6m, 弃土运距 200m		
010103001	基础土方回填	夯实, 每层厚度 0.2m		
010501001	现浇混凝土基础垫层			
010501002	现浇混凝土带形基础			
010505001	现浇混凝土有梁板	混凝土 C20, 板厚 0.1m, 板底标高分别为 3.6m、7.1m、10.4m	m <sup>3</sup>	1 890.00
010506001	现浇混凝土直形楼梯	混凝土 C20, 尺寸见×××图纸	m <sup>2</sup>	316.00

2) 措施项目清单。措施项目清单包括通用措施项目和专业工程措施项目, 通用措施项目见表 3-2。

表 3-2 通用措施项目一览表

序号	项目名称
1	安全文明施工(含环境保护、文明施工、安全施工、临时设施)
2	夜间施工
3	非夜间施工照明
4	二次搬运
5	冬雨季施工
6	地上、地下设施, 建筑物的临时保护设施
7	已完工程及设备保护

3) 其他项目清单。其他项目清单包括：暂列金额、暂估价（材料暂估价、专业工程暂估价）、计日工、总承包服务费等。其他项目清单与计价汇总表见表 3-3。

表 3-3 其他项目清单与计价汇总表

工程名称:		标段:		第 页 共 页	
序 号	项 目 名 称	金 额/元	结 算 金 额/元	备 注	
1	暂列金额				
2	暂估价				
2.1	材料暂估价				
2.2	专业工程暂估价				
3	计日工				
4	总承包服务费				
5	索赔与现场签证				
总 计					

4) 规费项目清单。规费项目清单包括：社会保障费（养老、失业、医疗、工伤、生育保险费）、住房公积金、工程排污费。

5) 税金项目清单。税金项目清单包括增值税。

规费、税金项目计价表见表 3-4。

表 3-4 规费、税金项目计价表

工程名称:		标段:		第 页 共 页	
序 号	项 目 名 称	计 算 基 础	计 算 基 数	计 算 费 率 (%)	金 额/元
1	规费	定额人工费			
1.1	社会保险费	定额人工费			
(1)	养老保险费	定额人工费			
(2)	失业保险费	定额人工费			
(3)	医疗保险费	定额人工费			
(4)	工伤保险费	定额人工费			
(5)	生育保险费	定额人工费			
1.2	住房公积金	定额人工费			
1.3	工程排污费	按工程所在地环境保护部门收取标准，按实计入			
2	税金	分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费-按规定不计税的工程设备金额			
合 计					

### (六) 工程量清单计价表格

1) 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表（表 3-5）。





表 3-9 其他项目清单与计价汇总表

工程名称:		标段:		第 页 共 页
序 号	项 目 名 称	金 额/元	结 算 金 额/元	备 注
1	暂列金额			
2	暂估价			
2.1	材料(工程设备)暂估价/结算价			
2.2	专业工程暂估价/结算价			
3	计日工			
4	总承包服务费			
5	索赔与现场签证			
	合 计			

5) 单位工程费汇总表(表 3-10)。

表 3-10 单位工程费汇总表

工程名称:		第 页 共 页	
序 号	项 目 名 称	计 算 公 式/说 明	金 额/元
1	分部分项工程量清单合计		
2	措施项目清单计价合计		
3	其他项目清单计价合计		
4	规费		
4.1	工程定额测定费		
4.2	安全生产监督费		
4.3	建筑管理费		
4.4	劳动保险费		
5	税金		
6	工程造价合计		

6) 工程项目总价表(表 3-11)。

表 3-11 工程项目总价表

工程名称:		第 页 共 页
序 号	单 项 工 程 名 称	金 额/元
	合 计	

### 🔑 考点 3 建设工程概算与预算

#### (一) 设计概算的编制

建筑工程概算的编制方法有概算定额法、概算指标法、类似工程预算法等;设备及安装工程概算的编制方法有预算单价法、扩大单价法、设备价值百分比法和综合吨位指标法等。

### 1. 概算定额法

概算定额法又叫扩大单价法或扩大结构定额法。概算定额法要求初步设计达到一定深度，建筑结构比较明确，能按照初步设计的平面、立面、剖面图纸计算出楼地面、墙身、门窗和屋面等分部工程（或扩大结构件）项目的工程量时，才可采用。概算定额法编制设计概算的步骤如下：

- 1) 搜集基础资料、熟悉设计图纸和了解有关施工条件和施工方法。
- 2) 按照概算定额分部分项顺序，列出单位工程中分项工程或扩大分项工程项目名称并计算工程量。
- 3) 确定各分部分项工程项目的概算定额单价。
- 4) 计算单位工程人、材、机费。
- 5) 计算企业管理费、利润、规费和税金。
- 6) 计算单位工程概算造价。
- 7) 编写概算编制说明。

### 2. 概算指标法

#### (1) 概算指标法的适用情况

1) 在方案设计中，由于设计无详图而只有概念性设计时，或初步设计深度不够，不能准确地计算出工程量，但工程设计采用的技术比较成熟时可以选定与该工程相似类型的概算指标编制概算。

2) 设计方案急需造价估算而又有类似工程概算指标可以利用的情况。

3) 图样设计间隔很久后再来实施，概算造价不适用于当前情况而又急需确定造价的情形下，可按当前概算指标来修正原有概算造价。

4) 通用设计图设计可组织编制通用图设计概算指标，来确定造价。

(2) 拟建工程结构特征与概算指标相同时的计算 直接套用概算指标时，拟建工程应符合以下条件：

- 1) 拟建工程的建设地点与概算指标中的工程建设地点相同。
- 2) 拟建工程的工程特征和结构特征与概算指标中的工程特征、结构特征基本相同。
- 3) 拟建工程的建筑面积与概算指标中工程的建筑面积相差不大。

(3) 拟建工程结构特征与概算指标有局部差异时的调整

$$\text{结构变化修正概算指标 (元/m}^2\text{)} = J + Q_1P_1 - Q_2P_2$$

### 3. 类似工程预算法

类似工程预算法适用于拟建工程初步设计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采用，采用类似工程预算法必须对建筑结构差异和价差进行调整。类似工程造价资料只有人工、材料、施工机具使用费和企业管理等费用或费率时，可按下面公式调整：

$$D = A \cdot K$$

$$K (\text{成本单价综合调整系数}) = a\%K_1 + b\%K_2 + c\%K_3 + d\%K_4$$

### 4. 单位设备及安装工程概算编制方法

(1) 预算单价法 当初步设计较深，有详细的设备清单时，可直接按安装工程预算定额

单价编制安装工程概算。该法具有计算比较具体、精确性较高的优点。

(2) 扩大单价法 当初步设计深度不够,设备清单不完备,只有主体设备或仅有成套设备重量时,可采用主体设备、成套设备的综合扩大安装单价来编制概算。

(3) 设备价值百分比法 又叫安装设备百分比法,当初步设计深度不够,只有设备出厂价而无详细规格、重量时,安装费可按占设备费的百分比计算。该法常用于价格波动不大的定型产品和通用设备产品。

(4) 综合吨位指标法 当初步设计提供的设备清单有规格和设备重量时,可采用综合吨位指标编制概算。该法常用于设备价格波动较大的非标准设备和引进设备的安装工程概算。

### (二) 施工图预算的编制

单位工程施工图预算的编制方法主要有单价法和实物量法,其中单价法分为定额单价法和工程量清单单价法,在单价法中,使用较多的还是定额单价法。

#### 1. 定额单价法

定额单价法又称工料单价法或预算单价法,是指分部分项工程的单价为工料单价,将分部分项工程量乘以对应分部分项工程单价后的合计作为单位人、材、机费,人、材、机费汇总后,再根据规定的计算方法计取企业管理费、利润、规费和税金,将上述费用汇总后得到该单位工程的施工图预算造价。

#### 2. 实物量法

用实物量法编制单位工程施工图预算,就是根据施工图计算的各项工程量分别乘以地区定额中人工、材料、施工机械台班的定额消耗量,分类汇总得出该单位工程所需的全部人工、材料、施工机械台班消耗数量,然后再乘以当时当地人工工日单价、各种材料单价、施工机械台班单价,求出相应的人工费、材料费、施工机具使用费,企业管理费、利润、规费及税金等费用计取方法与定额单价法相同。

#### 3. 实物量法与单价法的比较

实物量法与定额单价法首尾部分的步骤基本相同,所不同的主要是中间两个步骤,即:

1) 采用实物量法计算工程量后,套用相应人工、材料、施工机械台班预算定额消耗量,求出各分项工程人工、材料、施工机械台班消耗数量并汇总成单位工程所需各类人工工日、材料和施工机械台班的消耗量。

2) 采用实物量法,采用的是当时当地的各类人工工日、材料和施工机械台班的实际单价分别乘以相应的人工工日、材料和施工机械台班总的消耗量,汇总后得出单位工程的人工费、材料费和施工机具使用费。

恭喜您顺利完成第2周第4天学习任务!

# 第2周 第5天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：真题实战（背景案例一、背景案例二）

## 真题实战

### 背景案例一【2016年案例真题】

某写字楼标准层电梯厅共 20 套，施工企业中标的“分部分项工程和单价措施项目清单与计价表”见表 3-12，与表 3-12 对应的装饰做法表见表 3-13。现根据图 3-2 “标准层电梯厅楼地面铺装尺寸图”、图 3-3 “标准层电梯厅吊顶布置尺寸图”所示的电梯厅土建装饰竣工图及相关技术参数，按下列要求，编制电梯厅的竣工结算。

表 3-12 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表

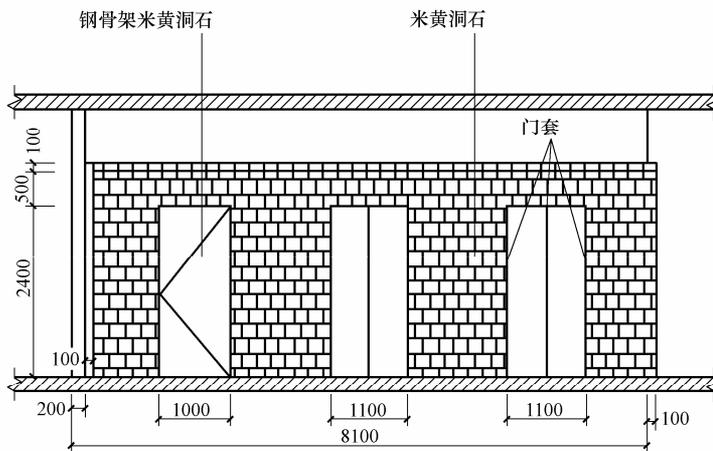
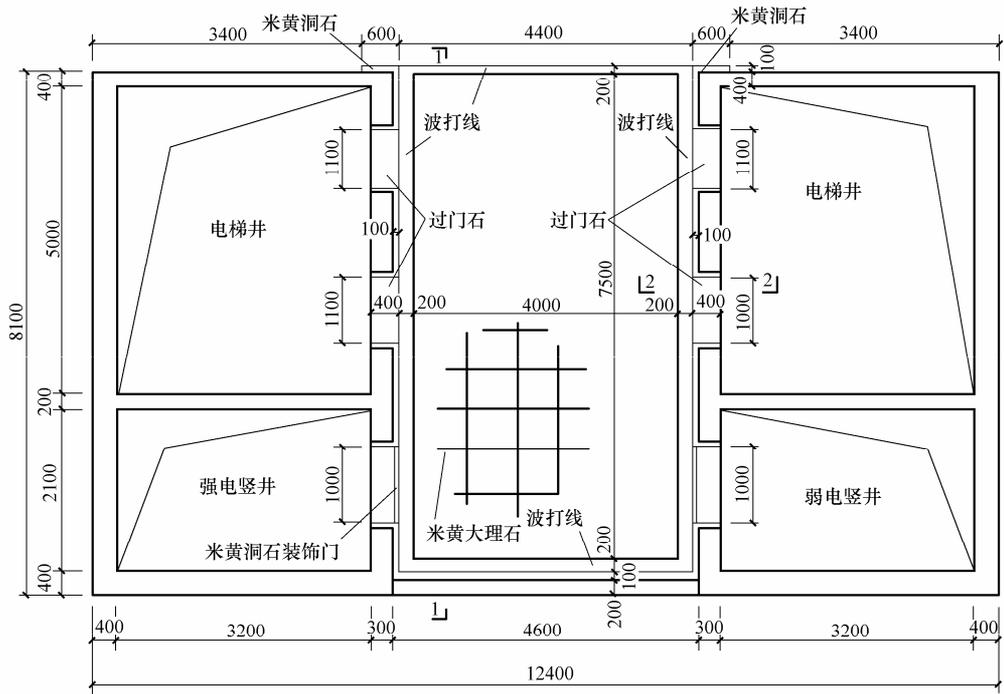
序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量	金额/元	
						综合单价	合价
分部分项工程							
1	011102001001	楼地面	干硬性水泥砂浆铺砌米黄大理石	m <sup>2</sup>	610.00	560.00	341600.00
2	011102001002	波打线	干硬性水泥砂浆铺砌啡网纹大理石	m <sup>2</sup>	100.00	660.00	66000.00
3	011108001001	过门石	干硬性水泥砂浆铺砌啡网纹大理石	m <sup>2</sup>	40.00	650.00	26000.00
4	011204001001	墙面	钢龙骨干挂米黄洞石	m <sup>2</sup>	1000.00	810.00	810000.00
5	020801004001	竖井装饰门	钢龙骨支架米黄洞石	m <sup>2</sup>	96.00	711.00	68256.00
6	010808004001	电梯门套	2mm 拉丝不锈钢	m <sup>2</sup>	190.00	390.00	74100.00
7	011302001001	天棚	2.5mm 铝板	m <sup>2</sup>	610.00	360.00	219600.00
8	011304001001	吊顶灯槽	亚布力板	m <sup>2</sup>	100.00	350.00	35000.00
分部分项工程小计				元			1640556.00
单价措施项目							
	011701003001	吊顶脚手架	1.6m 内	m <sup>2</sup>	700.00	23.00	16100.00
单价措施项目小计				元			16100.00
分部分项工程和单价措施项目合计				元			1656656.00

表 3-13 装饰做法表

序号	装修部位	装修材料
1	楼地面	米黄大理石
2	过门石	啡网纹大理石
3	波打线	啡网纹大理石

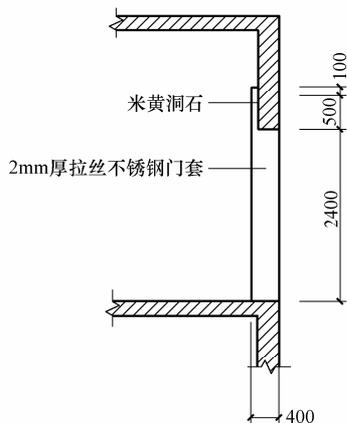
(续)

序号	装修部位	装修材料
4	墙面	米黄洞石
5	竖井装饰门	钢骨架米黄洞石
6	电梯门套	2mm 拉丝不锈钢
7	天棚	2.5mm 铝板
8	吊顶灯槽	亚布力板



1-1

图 3-2 标准层电梯厅楼地面铺装尺寸图



2—2

图 3-2 标准层电梯厅楼地面铺装尺寸图 (续)

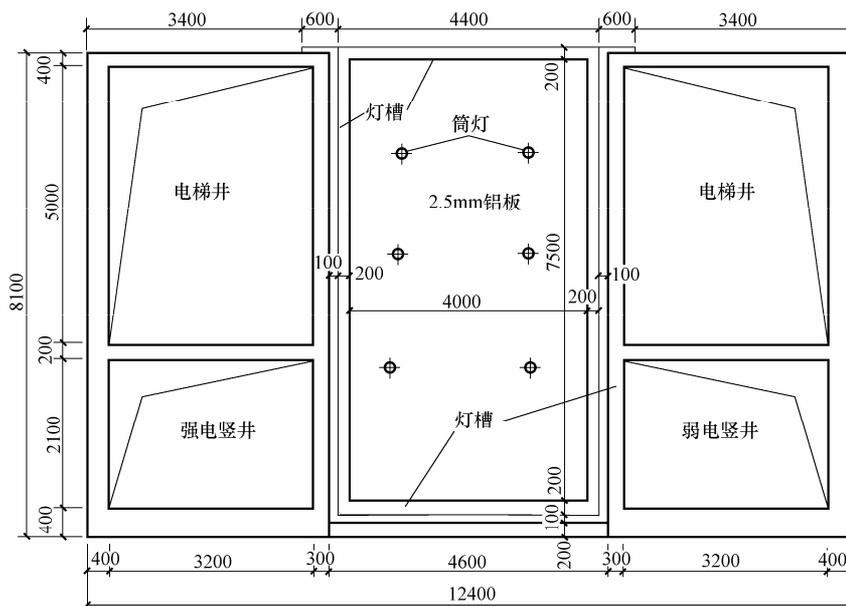


图 3-3 标准层电梯厅吊顶布置尺寸图

图纸说明:

1. 本写字楼标准层电梯厅共 20 套。
2. 墙面干挂石材高度为 3000mm，其石材外皮距结构面尺寸为 100mm。
3. 弱电竖井门为钢骨架石材装饰门（主材同墙体），其门口不设过门石。
4. 电梯墙面装饰做法延展到走廊 600mm。

问题:

1. 根据工程竣工图纸及技术参数,按《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854—2013)的计算规则,在表 3-14“工程量计算表”中,列式计算该 20 套电梯厅(楼地面、墙面装饰高度 300mm)、天棚、门和门套等土建装饰分部分项工程的结算工程量(竖井装饰门内的其他项目不考虑)。

表 3-14 工程量计算表

序 号	项 目 名 称	工 程 量 计 算 过 程	工 程 量
1	地 面		
2	波 打 线		
3	过 门 石		
4	墙 面		
5	竖井装饰门		
6	电梯门套		
7	天 棚		
8	吊顶灯槽		
9	吊顶脚手架		

注:项目名称为试题直接提供,考生需要填写工程量计算过程及工程量两列数据。

2. 根据问题 1 的计算结果及合同文件中“分部分项工程和单价措施项目清单与计价表”的相关内容,按《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)的要求,在表 3-15“分部分项工程和单价措施项目清单与计价表”中编制该土建装饰工程结算。

表 3-15 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表

序 号	项 目 编 码	项 目 名 称	项 目 特 征	计 量 单 位	工 程 量	金 额 / 元	
						综 合 单 价	合 价
一	分部分项工程						
1	011102001001	楼地面	干硬性水泥砂浆铺砌米黄大理石	m <sup>2</sup>			
2	011102001002	波打线	干硬性水泥砂浆铺砌啡网纹大理石	m <sup>2</sup>			
3	011108001001	过门石	干硬性水泥砂浆铺砌啡网纹大理石	m <sup>2</sup>			
4	011204001001	墙 面	钢龙骨干挂米黄洞石	m <sup>2</sup>			
5	020801004001	竖井装饰门	钢龙骨支架米黄洞石	m <sup>2</sup>			
6	010808004001	电梯门套	2mm 拉丝不锈钢	m <sup>2</sup>			
7	011302001001	天 棚	2.5mm 铝板	m <sup>2</sup>			

(续)

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量	金额/元
8	011304001001	吊顶灯槽	亚布力板	m <sup>2</sup>		
分部分项工程小计						
1	011701003001	吊顶脚手架	1.6m 内	m <sup>2</sup>		
单价措施项目小计				元		
分部分项工程和单价措施项目合计				元		

注明：项目名称为试题直接提供，考生需要填写工程量、单价及合价三列数据。

3. 按该分部分项工程竣工结算金额 1600000.00 元，单价措施项目清单结算金额按 18000.00 元取定，安全文明施工费按分部分项工程结算金额的 3.5% 计取，其他项目费为零，人工费占分部分项工程及措施项目费的 13%，规费按人工费的 21% 计取，营业税及附加按 3.48% 计取。按《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013) 的要求，列式计算安全文明施工费、措施项目费、规费、营业税金及附加费，并在表 3-16 “单位工程竣工结算汇总表” 中编制该土建装饰工程结算。

表 3-16 单位工程竣工结算汇总表

序号	项目名称	金额
1	分部分项工程费	
2	措施项目费	
2.1	单价措施费	
2.2	安全文明施工费	
3	规费	
4	税金	
	单位工程合计	

注：项目名称为题目给出，考生需要填写金额一列数据。

(计算结果保留两位小数)

**【参考答案】**

1. 工程量计算结果见表 3-17。

表 3-17 工程量计算

序号	名称	工程量计算过程	工程量
1	楼地面	$7.5 \times 4 \times 20 = 600.00$	600.00
2	波打线	$(7.7 + 4.2) \times 2 \times 0.2 \times 20 = 95.20$	95.20
3	过门石	$1.1 \times 0.4 \times 4 \times 20 = 35.20$	35.20
4	墙面	$[(7.9 \times 2 + 4.4 + 1.2) \times 3 - 1.1 \times 2.4 \times 4 - 1 \times 2.4 \times 2] \times 20 = 976.80$	976.80
5	竖井装饰门	$(1 \times 2.4) \times 2 \times 20 = 96.00$	96.00
6	电梯门套	$(1.1 + 2.4 \times 2) \times 0.4 \times 4 \times 20 = 188.80$	188.80
7	天棚	$7.5 \times 4 \times 20 = 600.00$	600.00
8	吊顶灯槽	$(7.7 + 4.2) \times 2 \times 0.2 \times 20 = 95.20$	95.20
9	吊顶脚手架	$(7.5 + 0.2 + 0.2) \times (4 + 0.2 + 0.2) \times 20 = 695.20$	695.20

注：项目名称为试卷直接提供，考生需要填写工程量计算过程及工程量两列数据。

2. 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表见表 3-18。

表 3-18 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表

序号	项目名称	工程量	单价	合价
一	分部分项工程			
1	楼地面	600.00	560.00	336000.00
2	波打线	95.20	660.00	62832.00
3	过门石	35.20	650.00	22880.00
4	墙面	976.80	810.00	791208.00
5	竖井装饰门	96.00	711.10	68256.00
6	电梯门套	188.80	390.00	73632.00
7	天棚	600.00	360.00	216000.00
8	吊灯灯槽	95.20	350.00	33320.00
分部分项工程费小计				1604128.00
二	单价措施项目费			
1	吊项脚手架	965.20	23.00	15989.60
措施项目费小计				15989.60
分部分项工程和单价措施项目合计				1620117.60

注：项目名称为试题直接提供，考生需要填写工程量、单价及合价三列数据。

3. 安全文明施工费=1600000×3.5%=5600.00（元）  
 规费=（1600000+74000）×13%×21%=45700.20（元）  
 税金=（1600000+74000+45700.20）×3.48%=59845.57（元）  
 措施项目费=18000+56000=74000（元）  
 汇总结果见表 3-19。

表 3-19 单位工程竣工结算汇总表

序号	项目名称	金额/元
1	分部分项工程费	1600000.00
2	措施项目费	74000.00
2.1	单价措施费	18000.00
2.2	安全文明施工费	56000.00
3	规费	45700.20
4	税金	59845.57
单位工程合计		1779545.77

注：项目名称为题目给出，考生需要填写金额一列数据。

### 背景案例二【2015 年案例真题】

某热电厂煤仓燃煤架空运输坡道基础平面及相关技术参数，如图 3-4 “燃煤架空运输坡道基础平面图”和图 3-5 “基础详图”所示。



问题:

1. 根据工程图纸及技术参数,按《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854—2013)的计算规则,在表 3-20“工程量计算表”中列式计算现浇混凝土基础垫层、现浇混凝土独立基础(-0.3m 以下部分)、现浇混凝土基础梁、现浇构件钢筋、现浇混凝土模板五部分分项工程的工程量。根据已有类似项目结算资料测算,各钢筋混凝土基础钢筋参考含量分别为:独立基础 80kg/m<sup>3</sup>,基础梁 100kg/m<sup>3</sup>。(基础梁施工是在基础回填土回填至-1.00m 时再进行基础梁施工)

表 3-20 工程量计算表

项目名称	单 位	计算过程	工 程 量

2. 根据问题 1 的计算结果及答题卡中给定的项目编码、综合单价,按《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)的要求,在表 3-21 中编制“分部分项工程和单价措施项目清单与计价表”。

表 3-21 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表

项目编码	项目名称	计量单位	工 程 量	金额/元		
				综合单价	合 价	其中:暂估价
本页小计						
合 计						

3. 假如招标工程量清单中,表 3-21 中单价措施项目中模板项目的清单不单独列项,按《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854—2013)工作内容的要求,模板费应综合在相应分部分项项目中,根据表 3-21 的计算结果,列式计算相应分部分项工程的综合单价。

4. 根据问题 1 的计算结果,按定额规定混凝土损耗率 1.5%,列式计算该架空运输坡道土建工程的基础部分总包方与商品混凝土供应方的各种强度等级混凝土的结算用量。

(计算结果保留 2 位小数)

**【参考答案】**

1. 工程量计算见表 3-22。

表 3-22 工程量计算表

项目名称	单位	计算过程	工程量
现浇混凝土基础垫层	m <sup>3</sup>	J-1: (3.4×3.6) ×0.1×10=12.24 J-2: (4.9×3.6) ×0.1×6=10.584 J-3: (2.8×3.4) ×0.1×4=3.808 JL-1: 0.6×(9-1.8) ×0.1×13=5.616 合计: 12.24+10.584+3.308+5.616=32.25	32.25
现浇混凝土独立基础	m <sup>3</sup>	J-1: [(3.2×3.4+2.4×2.6) ×0.4+1.6×1.8×2.7] ×10=146.24 J-2: [(4.7×3.4+3.9×2.6) ×0.4+3.1×1.8×2.7] ×6=153.084 J-3: (2.6×3.2×0.8+1.6×1.8×2.7) ×4=57.728 合计: 146.24+153.084+57.728=357.05	357.05
现浇混凝土基础梁	m <sup>3</sup>	0.4×0.6×(9-1.8) ×13=22.46	22.46
现浇构件钢筋	t	(357.05×80+22.46×100) /1000=30.81	30.81
现浇混凝土模板	m <sup>2</sup>	垫层模板: J-1: (3.4+3.6) ×2×0.1×10=14 J-2: (4.9+3.6) ×2×0.1×6=10.2 J-3: (2.8+3.4) ×2×0.1×4=4.96 JL-1: (9-1.8) ×0.1×2×13=18.72 合计: 14+10.2+4.96+18.72=47.88	47.88
		基础模板: J-1: [(3.2+3.4) + (2.4+2.6) ] ×2×0.4+ (1.6+1.8) ×2×2.7] ×10=276.4 J-2: [(4.7+3.4) + (3.9+2.6) ] ×2×0.4+ (3.1+1.8) ×2×2.7] ×6=228.84 J-3: [(2.6+3.2) ×2×0.8+ (1.6+1.8) ×2×2.7] ×4=110.56 扣基础梁与基础接触面积 0.6×0.4×2×13=6.24 合计: 276.4+228.84+110.56-6.24=609.56	609.56
		基础梁模板: (9-1.8) ×0.6×2×13=112.32	112.32

2. 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表见表 3-23。

表 3-23 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表

项目编码	项目名称	计量单位	工程量	综合单价	合价
分部分项工程					
010501001001	现浇混凝土基础垫层	m <sup>3</sup>	32.25	450	14512.50
010501003001	现浇混凝土独立基础	m <sup>3</sup>	357.05	530	189236.50
010503001001	现浇混凝土基础梁	m <sup>3</sup>	22.46	535	12016.10
010515001001	现浇构件钢筋	t	30.81	4850	149428.50
分部分项合计		元			365193.60
单价措施项目					
011702001001	混凝土基础垫层模板	m <sup>2</sup>	47.88	18	861.84
011702001002	混凝土基础模板	m <sup>2</sup>	609.56	48	29258.88
011702006001	混凝土基础梁模板	m <sup>2</sup>	112.32	69	7750.08
单价措施项目合计		元			37870.80
分部分项工程和单价措施项目合计		元			403064.40

3. 现浇混凝土基础垫层综合单价=  $(14512.5+861.84) / 32.25=476.72$  (元/ $m^3$ )  
现浇混凝土独立基础综合单价=  $(189236.5+29258.88) / 357.05=611.95$  (元/ $m^3$ )  
现浇混凝土基础梁综合单价=  $(12016.1+7750.08) / 22.46=880.06$  (元/ $m^3$ )
4. C15 商品混凝土的结算量=  $32.25 \times (1+1.5\%) = 32.73$  ( $m^3$ )  
C25 商品混凝土的结算量=  $(357.05+22.46) \times (1+1.5\%) = 385.20$  ( $m^3$ )

恭喜您顺利完成第 2 周第 5 天学习任务!

# 第2周 第6天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：真题实战（背景案例三、背景案例四）

## 背景案例三【2014年案例真题】

某大型公共建筑施工土方开挖、基坑支护、止水帷幕的工程图纸及技术参数如图 3-6 “基坑支护及止水帷幕方案平面布置图”、图 3-7 “基坑支护及止水帷幕剖面图” 所示。护坡桩施工方案采用泥浆护壁成孔混凝土灌注桩，其相关项目定额预算单价见表 3-24。

表 3-24 相关项目定额预算单价 (单位: m<sup>3</sup>)

定额编号			3-20		3-24	
项目			泥浆护壁冲击钻成孔 D800mm		泥浆护壁混凝土灌注桩	
项目内容	单位	单价/元	数量	金额/元	数量	金额/元
人工	工日	74.30	0.875	65.01	0.736	54.69
C25 预拌混凝土	m <sup>3</sup>	390.00			1.167	455.13
其他材料	元			133.37		37.15
机械费	元			146.25		16.80
预算单价	元			344.63		563.77

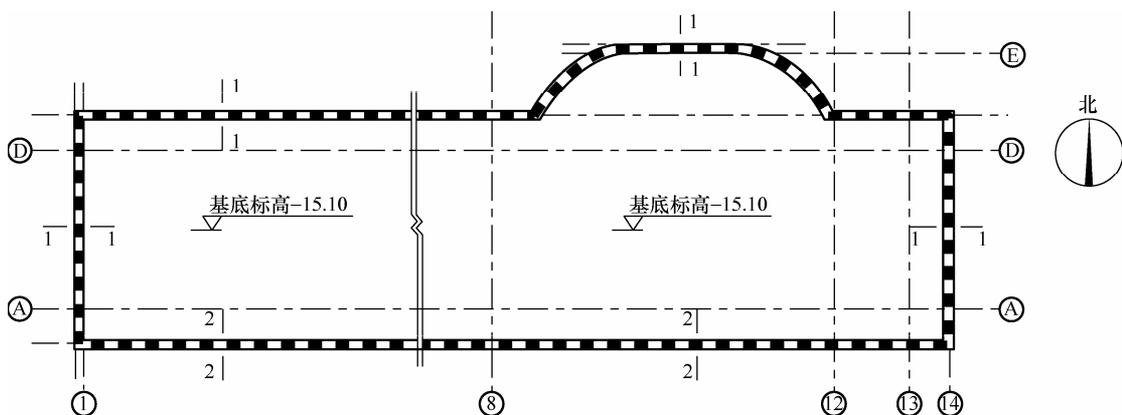


图 3-6 基坑支护及止水帷幕方案平面布置图

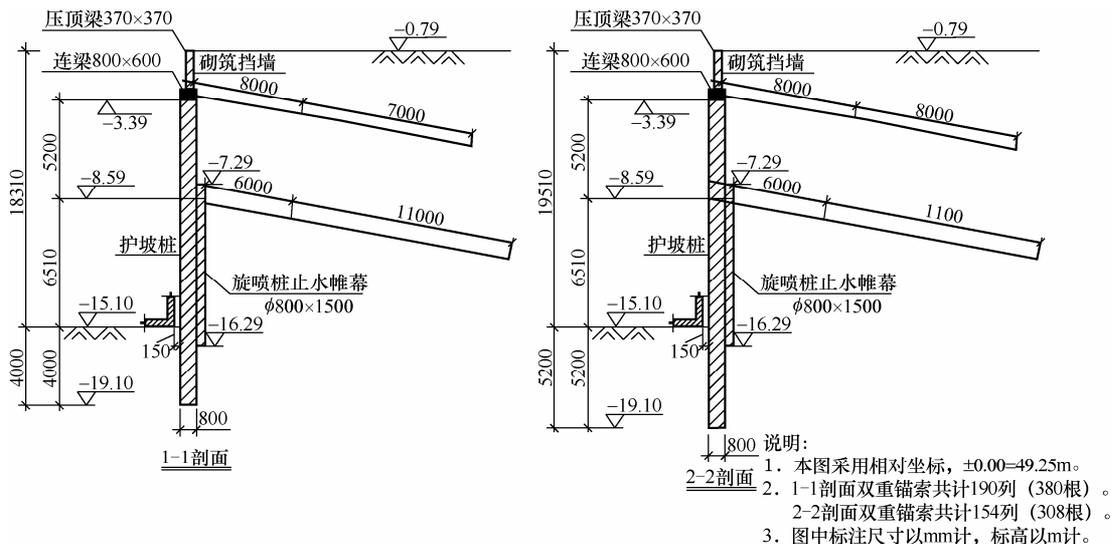


图 3-7 基坑支护及止水帷幕剖面图

1. 图中采用相对坐标系,  $\pm 0.00=49.25\text{m}$ , 自然地面标高 $-0.79\text{m}$ 。基坑支护采用砌筑挡墙+护坡桩+预应力锚索。
2. 1—1、2—2剖面基底为 $-15.10\text{m}$ , 基坑支护深度为 $-14.31\text{m}$ 。
3. 1—1剖面护坡桩直径为 $800\text{mm}$ , 间距 $1.50\text{m}$ , 共计194根。2—2剖面护坡桩直径为 $800\text{mm}$ , 间距 $1.50\text{m}$ , 共计156根。
4. 基坑采用旋喷桩止水帷幕。旋喷桩直径为 $800\text{mm}$ , 间距 $1500\text{mm}$ , 与护坡桩间隔布置, 旋喷桩桩顶标高为 $-7.29\text{m}$ , 共计350根。
5. 护坡桩桩顶设置 $800\text{mm}\times 600\text{mm}$ 连梁, 1—1、2—2剖面连梁以上 $2000\text{mm}$ 为 $370\text{mm}$ 厚挡土墙。
6. 护坡桩、连梁以及压顶梁的混凝土强度等级采用C25。
7. 图中标注尺寸以 $\text{mm}$ 计, 标高以 $\text{m}$ 计。

### 问题:

1. 根据工程图纸及技术参数, 按《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854—2013)的计算规则, 列式计算混凝土灌注护坡桩、护坡桩钢筋笼、旋喷桩止水帷幕及长锚索四项分部分项工程的工程量。护坡桩钢筋含量为 $93.42/\text{m}^3$ 。
2. 混凝土灌注护坡桩在《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854—2013)中的清单编码为010302001, 根据给定数据, 列式计算综合单价。综合单价分析表(表3-26)中, 管理费以人材机费用合计为基数按9%计算, 利润以人材机和管理费用合计为基数按7%计算。
3. 根据问题1、2的结果, 按《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)的要求, 编制分部分项工程和单价措施项目清单与计价表(表3-27)。
4. 利用以下相关数据, 编制单位工程竣工结算汇总表(表3-28), 已知相关数据如下: ①分部分项工程费用为 $16000000.00$ 元; ②单价措施费用为 $440000.00$ 元, 安全文明施工费为分部分项工程费的3.82%; ③规费为分部分项工程费、措施项目费及其他项目费合计的

3.16%；④税金利率为 3.48%。  
(计算结果保留 2 位小数)

**【参考答案】**

1. 工程量计算表见表 3-25。

表 3-25 工程量计算表

序号	项目名称	单位	计算过程	计算结果
1	混凝土灌注护坡桩	m <sup>3</sup>	1—1 剖面 194×15.71×0.4×0.4×3.14=1531.18 2—2 剖面 156×16.91×0.4×0.4×3.14=1325.31 合计 1531.18+1325.31=2856.49	2856.49
2	护坡桩钢筋笼	t	2856.49×93.42/1000=266.85	266.85
3	旋喷柱止水帷幕	m	350×9.0=3150	3150.00
4	长锚索	m	1—1 剖面 190×(8+7+6+11)=6080.00 2—2 剖面 154×(8+8+6+11)=5082.00 小计 6080+5082=11162.00	11162.00

2.

1) 综合单价中管理费和利润

冲击钻成孔:  $(65.01+133.37+146.25) \times (1.09 \times 1.07 - 1) = 57.31$  (元)

混凝土灌注桩:  $(54.69+492.28+16.80) \times (1.09 \times 1.07 - 1) = 93.75$  (元)

2) 其他材料费计算:  $133.37+37.15=170.52$  (元)

综合单价分析表见表 3-26。

表 3-26 综合单价分析表

项目编码	项目名称	混凝土灌注护坡桩	计量单位	m <sup>3</sup>	工程量	2856.49					
清单综合单价组成明细											
定额编号	定额项目名称	定额单位	数量	单价				合价			
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润
3-20	冲击钻成孔	m <sup>3</sup>	1.00	65.01	133.37	146.25	57.31	65.01	133.37	146.25	57.31
3-24	混凝土灌注桩	m <sup>3</sup>	1.00	54.69	492.28	16.80	93.75	54.69	492.28	16.80	93.75
人工单价		小计					119.70	625.65	163.05	151.06	
74.30 元/工日		未计价材料费					0.00				
清单项目综合单价							1059.46				
材料费 明细	主要材料名称、规格、型号			单位	数量	单价/元	合价/元	暂估单 价/元	暂估合 价/元		
	C25 混凝土			m <sup>3</sup>	1.167	390.00	455.13				
	其他材料费					—	170.52	—			
	材料费小计					—	625.65	—			

3. 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表见表 3-27。

表 3-27 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额/元		
						综合单价	合价	其中: 暂估价
—	分部分项工程							
1	010101001001	平整场地	—	m <sup>2</sup>	8000.00	1.58	12640.00	
2	010101004001	挖基坑土方	深 15m, 运距 25km	m <sup>3</sup>	124000.00	46.5	5766000.00	
3	010302001001	混凝土灌注护坡桩	桩长 <17m, 桩径 800mm, 冲击钻成孔, 混凝土 C25	m <sup>3</sup>	2856.49	1059.46	3026336.90	
4	010515004001	护坡桩钢筋笼	直径 8Φ22	t	266.85	6200.00	1654470.00	
5	010201012001	旋喷桩止水帷幕	桩径 800mm, 高压喷射, 水泥 42.5	m	3150.00	420.00	1323000.00	
6	010202007001	长锚索	孔深 ≤17m, 孔径 100mm, 后张预应力钢索	m	11162.00	253.00	2823986.00	
7	010503001001	桩顶连梁	混凝土 C25	m <sup>3</sup>	253.00	793.00	200629.00	
8	010502002001	挡墙构造柱	混凝土 C25	m <sup>3</sup>	67.00	680.00	45560.00	
9	010503004001	挡墙压顶	混凝土 C25	m <sup>3</sup>	58.00	700.00	40600.00	
10	010515001001	钢筋	—	t	25.00	5990.00	149750.00	
	分部分项工程小计				元		15042971.90	
二	单项措施项目							
1	011702005001	桩顶梁模板		m <sup>2</sup>	630.00	45.00	28350.00	
2	011702003001	构造柱模板		m <sup>2</sup>	50.00	61.00	3050.00	
3	011702008001	压顶模板		m <sup>2</sup>	316.00	82.00	25912.00	
	单价措施项目合计				元		57312.00	
	分部分项工程和单价措施项目合计				元		15100283.90	

4. 单位工程竣工结算汇总表见表 3-28。

表 3-28 单位工程竣工结算汇总表

序号	汇总内容	金额/元
1	分部分项工程	16000000.00
2	措施项目	1051200.00
2.1	单价措施项目	440000.00
2.2	安全文明施工费	611200.00
3	其他项目	0.00
4	规费	538817.92
5	税金	612132.62
	竣工结算总价合计	18202150.54

背景案例四【2013 年案例真题】

I. 土建工程

某拟建项目机修车间，厂房设计方案采用预制钢筋混凝土排架结构，其上部结构系统如图 3-8 所示，结构体系中现场预制标准构件和非标准构件的混凝土强度等级、设计控制参考钢筋含量等见表 3-29。

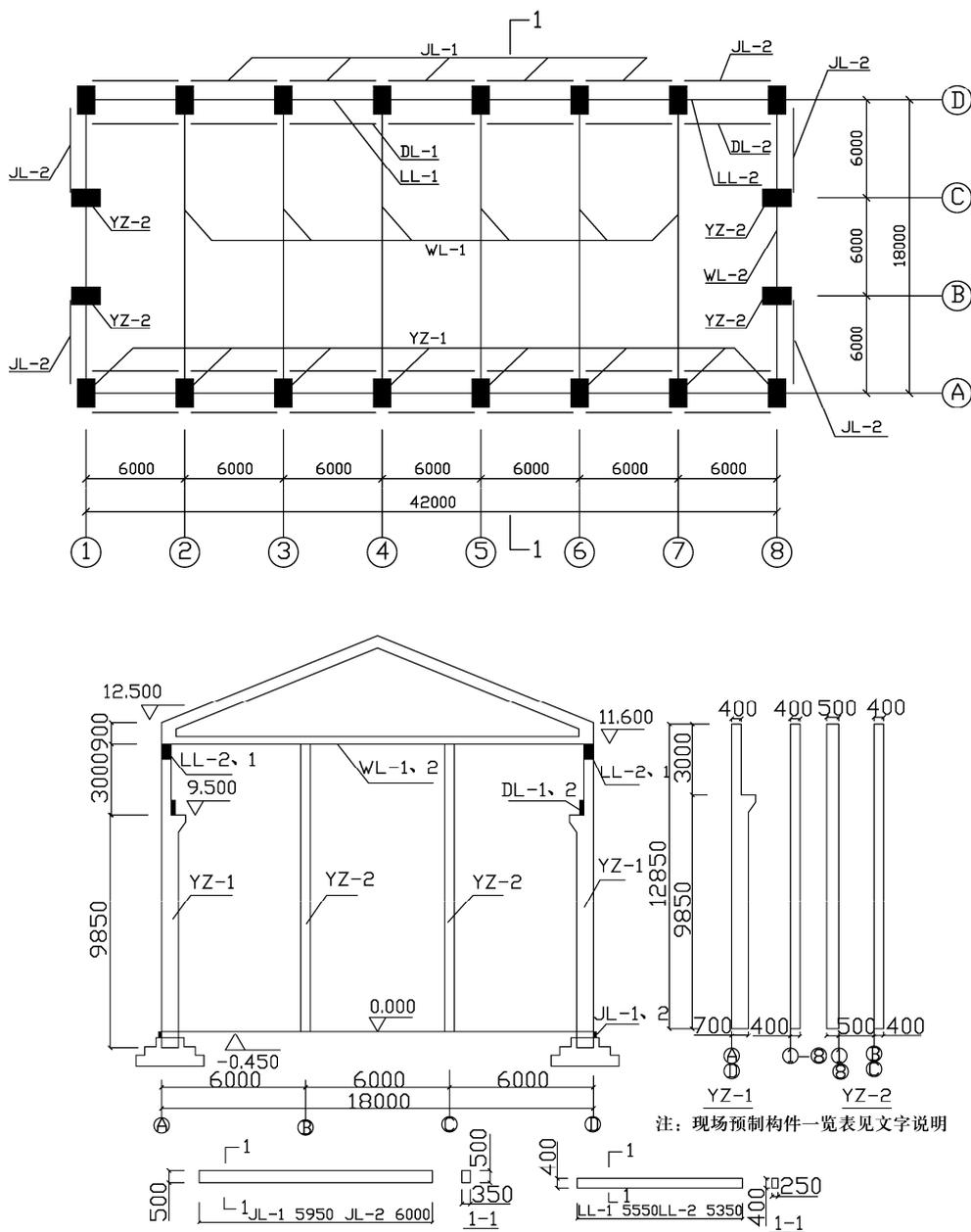


图 3-8 某厂房上部结构系统图

表 3-29 现场预制构件一览表

序号	构件名称	型号	强度等级	钢筋含量/(kg/m <sup>3</sup> )
1	预制混凝土矩形柱	YZ-1	C30	152.00
2	预制混凝土矩形柱	YZ-2	C30	138.00
3	预制混凝土基础梁	JL-1	C25	95.00
4	预制混凝土基础梁	JL-2	C25	95.00
5	预制混凝土柱顶连系梁	LL-1	C25	84.00
6	预制混凝土柱顶连系梁	LL-2	C25	84.00
7	预制混凝土 T 形吊车架	DL-1	C35	141.00
8	预制混凝土 T 形吊车架	DL-2	C35	141.00
9	预制混凝土薄腹屋面梁	WL-1	C35	135.00
10	预制混凝土薄腹屋面梁	WL-2	C35	135.00

另经查阅国家标准图集，所选用的薄腹屋面梁混凝土用量为 3.11m<sup>3</sup>/樘（厂房中）。

问题：

1. 根据上述条件，按《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》（GB 50854—2013）的计算规则，在表 3-30 中，列式计算该机修车间上部结构预制混凝土柱、梁工程量及根据设计提供的控制参考钢筋含量计算相关钢筋工程量。

表 3-30 工程量计算表

序号	项目名称	单位	工程量	计算过程
1				
2				
3				
4				
5				
6				

2. 利用问题 1 的计算结果和以下相关数据，按《建设工程工程量清单计价规范》（GB 50500—2013）的要求，在表 3-31 中，编制该机修车间上部结构分部分项工程和单价措施项目清单与计价表，已知相关数据为：①预制混凝土矩形柱的清单编码为 010509001，本车间预制混凝土柱单件体积小于 3.5m<sup>3</sup>；就近插入基础杯口，人、材、机合计 513.71 元/m<sup>3</sup>；②预制混凝土基础梁的清单编码为 010510001，本车间基础梁就近地面安装，单件体积小于 1.2m<sup>3</sup>，人、材、机合计 402.98 元/m<sup>3</sup>；③预制混凝土柱顶连系梁的清单编码为 010510001，本车间连系梁单件体积小于 0.6m<sup>3</sup>，安装高度小于 12m，人、材、机合计 423.21 元/m<sup>3</sup>；④预制混凝土 T 形吊车梁的清单编码为 010510002，本车间 T 形吊车梁单件体积小于 1.2m<sup>3</sup>，安装高度小于 9.5m，人、材、机合计 530.38 元/m<sup>3</sup>；⑤预制混凝土薄腹屋面梁的清单编码为 010511003，本车间薄腹屋面梁单件体积小于 3.2m<sup>3</sup>，安装高度小于 13m。

表 3-31 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量	金额/元		
						综合单价	合价	其中：暂估价
1								
2								
3								
4								
5								
6								
本页小计								
合 计								

3. 利用以下相关数据, 在表 3-32 中, 编制该机修车间土建单位工程招标控制价汇总表。已知相关数据为: ①一般土建分部分项工程费用 785 000.00 元; ②措施项目费用 62 800.00 元, 其中安全文明施工费 26 500.00 元; ③其他项目费用为屋顶防水专业分包暂估 70 000.00 元; ④规费以分部分项工程、措施项目、其他项目之和为基数计取, 综合费率为 5.28%; ⑤税率为 3.477%。

表 3-32 单位工程招标控制价汇总表

序号	汇总内容	金额/元
1	分部分项工程	
2	措施项目费用	
2.1	其中: 安全文明施工费	
3	其他项目	
3.1	其中: 防水专业分包暂估	
4	规费	
5	税金	
招标控制价合计		

## II. 电气和自动化控制工程

工程背景资料如下:

1. 图 3-9 所示为某综合楼底层会议室的照明平面图。
2. 照明工程的相关定额见表 3-33。

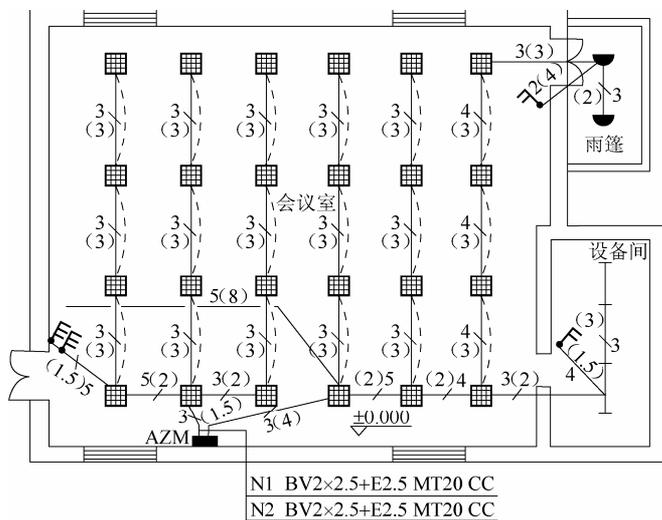
表 3-33

定额编号	项目名称	定额单位	安装基价/元			主材	
			人工费	材料费	机械费	单价	损耗率 (%)
2-263	成套配电箱嵌入式安装 (半周长 0.5m 以内)	台	119.98	79.58	0	250.00 元/台	
2-264	成套配电箱嵌入式安装 (半周长 1m 以内)	台	144.00	85.98	0	300.00 元/台	
2-1596	格栅荧光灯盘 XD-512-Y20×3 吸顶安装	10 套	243.97	53.28	0	120.00 元/套	1
2-1594	单管荧光灯 YG2-1 吸顶安装	10 套	173.59	53.28	0	70.00 元/套	1
2-1384	半圆球吸顶灯 JXD2-1 安装	10 套	179.69	299.60	0	50.00 元/套	1
2-1637	单联单控暗开关安装	10 个	68.00	11.18	0	12.00 元/个	2
2-1638	双联单控暗开关安装	10 个	71.21	15.45	0	15.00 元/个	2
2-1639	三联单控暗开关安装	10 个	74.38	19.70	0	18.00 元/个	2
2-1377	暗装接线盒	10 个	36.00	53.85	0	2.70 元/个	2
2-1378	暗装开关盒	10 个	38.41	24.93	0	2.30 元/个	2
2-982	镀锌电线管 $\phi 20$ 沿砖、混凝土结构暗配	100m	471.96	82.65	35.68	6.00 元/m	3
2-983	镀锌电线管 $\phi 25$ 沿砖、混凝土结构暗配	100m	679.94	144.68	36.50	8.00 元/m	3
2-1172	管内穿线 BV-2.5mm <sup>2</sup>	100m	79.99	44.53	0	2.20 元/m	16

- 该工程的人工费单位为 80 元/工日，管理费和利润分别按人工费的 50% 和 30% 计算。
- 相关分部分项工程量清单项目统一编码见表 3-34。

表 3-34

项目编码	项目名称	项目编码	项目名称
030404017	配电箱	030404034	照明开关
030412001	普通灯具	030404036	其他电器
030412004	装饰灯	030411005	接线箱
030412005	荧光灯	030411006	接线盒
030404019	控制开关	030411001	配管
030404031	小电器	030411004	配线



说明:

- 照明配电箱AZM电源由本层总配电箱引来。
- 管路为镀锌电线管  $\phi 20$  或  $\phi 25$  沿墙、楼板暗配，顶管敷设标高除雨篷为 4m 外，其余均为 5m。管内穿绝缘导线 BV-5002.5mm<sup>2</sup>。管内穿线管径选择：3 根线选用  $\phi 20$  镀锌电线管；4~5 根线选用  $\phi 25$  镀锌电线管。所有管路内均带一根专用接地线（PE 线）。
- 配管水平长度见图中括号内数字，单位为 m。

序号	图例	名称 型号 规格	备注
1		照明配电箱AZM 500mm×300mm×150mm 宽×高×厚	箱底高度1.5m
2		格栅荧光灯具 XD512-Y20×3	吸顶
3		单管荧光灯 YG2-11×40W	
4		半球吸顶灯 JXD2-11×18W	安装高度1.3m
5		双联单控暗开关 250V 10A	
6		三联单控暗开关 250V 10A	

图 3-9 底层会议室照明平面图

问题:

- 按照背景资料 1~4 和图 3-9 所示内容，根据《建设工程工程量清单计价规范》（GB 50500—2013）和《通用安装工程工程量计算规范》（GB 50856—2013）的规定，分别



表 3-37 工程量计算表

序号	项目名称	单位	工程量	计算过程
1	预制混凝土矩形柱	m <sup>3</sup>	62.95	YZ-1 V=16×[0.4×0.4×3.0+0.4×0.7×9.85+0.4×0.3×0.3×1/2+0.3×0.3×0.4]=52.67 YZ-2 V=4×0.4×0.5×12.85=10.28 合计 V=52.67+10.28=62.95
2	预制混凝土基础梁	m <sup>3</sup>	18.81	JL-1 V=10×0.35×0.5×5.95=10.41 JL-2 V=8×0.35×0.5×6.0=8.40 合计 V=10.41+8.40=18.81
3	预制混凝土柱顶连系梁	m <sup>3</sup>	7.69	LL-1 V=10×0.25×0.4×5.55=5.55 LL-2 V=4×0.25×0.4×5.35=2.14 合计 V=5.55+2.14=7.69
4	预制混凝土 T 形吊车梁	m <sup>3</sup>	15.32	DL-1 V=10×1.08=10.80 DL-2 V=4×1.13=4.52 合计 V=10.80+4.52=15.32
5	预制混凝土薄腹屋面梁	m <sup>3</sup>	24.88	WL-1 V=6×3.11=18.66 WL-2 V=2×3.11=6.22 合计 V=18.66+6.22=24.88
6	预制构件钢筋	t	17.38	预制柱 G=52.67×0.152+10.28×0.138=9.42 基础梁 G=18.81×0.095=1.79 柱顶连续梁 G=7.69×0.084=0.65 吊车梁 G=15.32×0.141=2.16 屋面梁 G=24.88×0.135=3.36 合计 G=9.42+1.79+0.65+2.16+3.36=17.38

2. 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表见表 3-38。

表 3-38 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量	金额/元		
						综合单价	合价	其中：暂估价
1	010509001001	预制混凝土矩形柱	单件体积小于 3.5m <sup>3</sup> ，就近插入基础杯口，混凝土强度 C30	m <sup>3</sup>	62.95	593.34	37350.75	
2	010510001001	预制混凝土基础梁	单件体积小于 1.2m <sup>3</sup> ，就近地面安装，混凝土强度 C25	m <sup>3</sup>	18.81	465.44	8754.93	
3	010510001002	预制混凝土柱顶连系梁	单件体积小于 0.6m <sup>3</sup> ，安装高度小于 12m，混凝土强度 C25	m <sup>3</sup>	7.69	488.81	3758.95	
4	010510002001	预制混凝土 T 形吊车梁	单件体积小于 1.2m <sup>3</sup> ，安装高度小于 9.5m，混凝土强度 C35	m <sup>3</sup>	15.32	612.59	9384.88	

(续)

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量	金额/元		
						综合单价	合价	其中：暂估价
5	010511003001	预制混凝土薄腹屋面梁	单件体积小于3.2m <sup>3</sup> ，安装高度小于13m，混凝土强度C35	m <sup>3</sup>	24.88	648.36	16131.20	
6	010515002001	预制构件钢筋	钢筋直径 6~25mm	t	17.38	6951.60	120818.81	
本页小计							196199.52	
合 计							196199.52	

3. 单位工程招标控制价汇总表见表 3-39。

表 3-39 单位工程招标控制价汇总表

序 号	汇 总 内 容	金 额 / 元
1	分部分项工程	785000.00
2	措施项目费用	62800.00
2.1	其中：安全文明施工费	26500.00
3	其他项目	70000.00
3.1	其中：防水专业分包暂估	70000.00
4	规费	48459.84
5	税金	33596.85
招标控制价合计=1+2+3+4+5		999856.69

## II. 电气和自动化控制工程

1. 1) 镀锌电线管  $\phi 20$  暗配工程量计算式：

$$\text{三线：} 3 \times 3 \times 5 + 2 + [3 + (5 - 4)] + 2 + 3 + 2 + [1.5 + (5 - 1.5 - 0.3)] + [4 + (5 - 1.5 - 0.3)] = 69.9 \text{ (m)}$$

2) 镀锌电线管  $\phi 25$  暗配工程量计算式：

$$\text{四线：} 3 \times 3 + 2 + [1.5 + (5 - 1.3)] + [2 + (4 - 1.3)] = 20.9 \text{ (m)}$$

$$\text{五线：} 2 + 2 + [8 + (5 - 1.3)] + [1.5 + (5 - 1.3)] = 20.9 \text{ (m)}$$

$$\text{合计：} 20.9 + 20.9 = 41.8 \text{ (m)}$$

3) 管内穿线 BV-2.5mm<sup>2</sup> 工程量计算式：

$$3 \times 69.9 + 4 \times 20.9 + 5 \times 20.9 + [(0.5 + 0.3) \times 3 \times 2] = 402.6 \text{ (m)}$$

4) 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表见表 3-40。

表 3-40 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表

工程名称：会议室照明工程

标段：

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额/元			
						综合单价	合价	其中暂估价	
1	030404017001	配电箱	照明配电箱 (AZM) 嵌入式安装, 尺寸: 500mm×30mm×150mm (宽×高×厚)	台	1	645.18	645.18		
2	030412005001	荧光灯	格栅荧光灯盘 XD-512-Y20×3 吸顶安装	套	24	170.44	4090.56		
3	030412005002	荧光灯	单管荧光灯 YG2-1 吸顶安装	套	2	107.27	214.54		
4	030412001001	普通灯具	半圆球吸顶灯 JXD2-1 安装	套	2	112.80	225.60		
5	030404034001	照明开关	双联单控暗开关安装 250V 10A	个	2	29.66	59.32		
6	030404034002	照明开关	三联单控暗开关安装 250V 10A	个	2	33.72	67.44		
7	030411005001	接线盒	暗装接线盒	个	28	14.62	409.36		
8	030411006002	接线盒	暗装开关盒	个	4	11.75	47.00		
9	030411001001	配管	镀锌电线管 φ20 沿砖、混凝土结构暗配	m	69.9	15.86	1108.61		
10	030411001002	配管	镀锌电线管 φ25 沿砖、混凝土结构暗配	m	41.8	22.29	931.72		
11	030411004001	配线	管内穿线 BV-2.5mm <sup>2</sup>	m	402.6	4.44	1787.54		
本页合计									
合 计								9586.87	

2. 综合单价分析结果见表 3-41。

表 3-41 综合单价分析表

工程名称：会议室照明工程

标段：

项目编码	030411001001	项目名称	配管	计量单位	m	工程量	70					
清单综合单价组成明细												
定额编号	定额项目名称	定额单位	数量	单价/元				合价/元				
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润	
2-982	镀锌电线管 φ20 暗配	100m	0.01	471.96	82.65	35.68	377.57	4.72	0.83	0.36	3.78	
人工单价		小 计				4.72	0.83	0.36	3.78			
80 元/工日		未计价材料费						6.18				
清单项目综合单价								15.87				
材料费明细		主要材料名称、规格、型号	单位	数量	单价/元	合价/元	暂估单价/元	暂估合价/元				
		镀锌电线管 φ20	m	1.03	6.00	6.18						
		其他材料费				—	0.83	—				
		材料费小计				—	7.01	—				

恭喜您顺利完成第 2 周第 6 天学习任务!

# 第2周 第7天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：预测试题（案例一～案例四）

## 预测试题

### 案例一

某混凝土带形基础，其平面图、剖面图如图 3-10、图 3-11 所示。

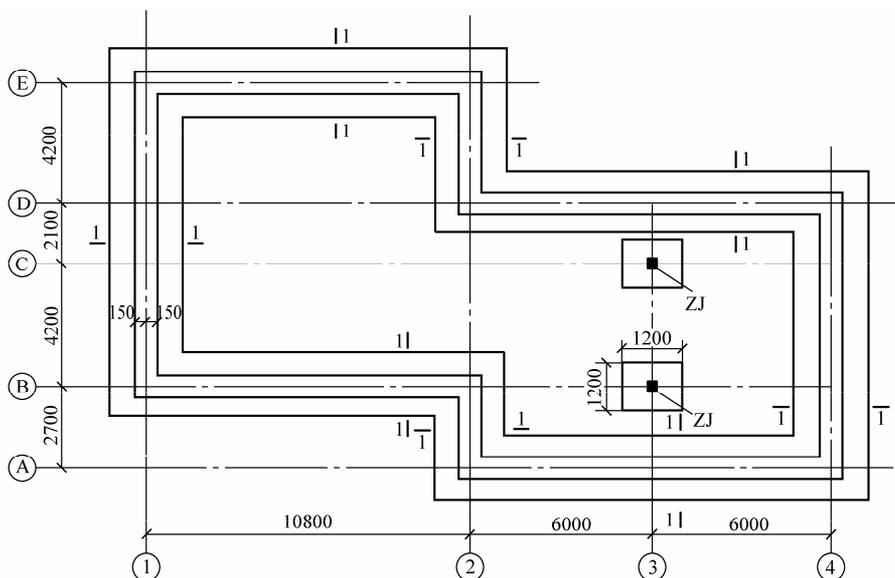


图 3-10 基础平面图

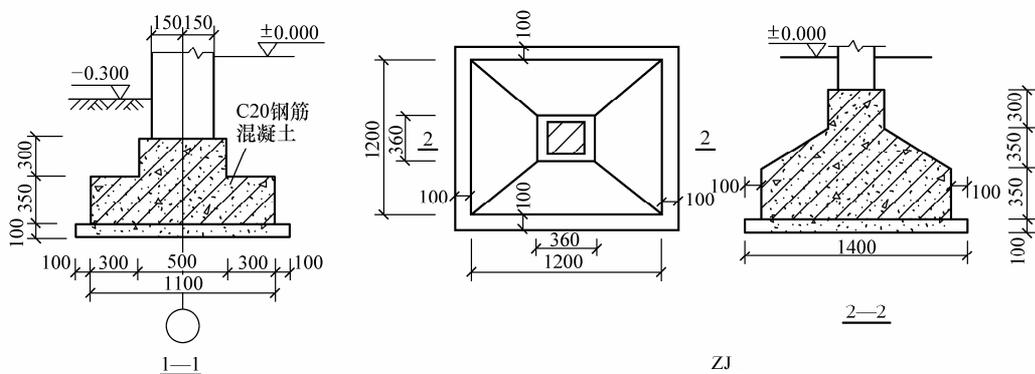


图 3-11 基础剖面图

混凝土垫层强度等级为 C15，混凝土基础强度等级为 C20，按外购商品混凝土考虑。

混凝土垫层支模板浇筑，工作面宽度 300mm，槽坑底面用电动夯实机夯实，费用计入混凝土垫层中。

模板工料单价见表 3-42，基础定额及市场价格见表 3-43。

**表 3-42 模板工料单价表**

序 号	项 目 名 称	计 量 单 位	费用组成/元			
			人工费	材料费	施工机具使用费	单价
1	带形基础组合钢模板	m <sup>2</sup>	8.85	21.53	1.60	31.98
2	独立基础组合钢模板	m <sup>2</sup>	8.32	19.01	1.39	28.72
3	垫层木模板	m <sup>2</sup>	3.58	21.64	0.46	25.68

**表 3-43 基础定额及市场价格表**

项 目			基础槽底夯实	现浇混凝土基础垫层	现浇混凝土带形基础
名 称	单 位	单价/元	100 m <sup>2</sup>	10 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>
综合人工	工日	52.36	1.42	7.33	9.56
混凝土 C15	m <sup>3</sup>	252.40		10.15	
混凝土 C20	m <sup>3</sup>	266.05			10.15
草袋	m <sup>3</sup>	2.25		1.36	2.52
水	m <sup>3</sup>	2.92		8.67	9.19
电动打夯机	台班	31.54	0.56		
混凝土振捣器	台班	23.51		0.61	0.77
翻斗车	台班	154.80		0.62	0.78

依据《建设工程工程量清单计价规定》(GB 50500—2013)的规定，以人工费、材料费和施工机具使用费之和为基数，取管理费 5%、利润率 4%；以分部分项工程费和模板及支架清单项目费之和为基数，取安全和文明施工费率 1.1%、其他措施项目费 3%。

**问题：**

依据清单计价规范的规定，完成下列计算：

1. 计算现浇混凝土带形混凝土基础、带形基础垫层、独立混凝土基础、独立基础垫层的工程量，并完成表 3-44 分部分项工程量清单。

**表 3-44 分部分项工程量清单**

项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程数量
010501002	带形混凝土基础			
010501003	独立混凝土基础			
010501001	带形基础垫层			
010501001	独立基础垫层			

2. 依据基础定额数据，计算问题 1 中各清单项目的综合单价，并编制带形基础垫层的综合单价分析表。

3. 计算问题 1 中各清单项目相应的模板工程量。

4. 假设分部分项工程费用为 57686.00 元，编制措施项目清单与计价表（一）和措施项

目清单与计价表(二)。

【参考答案】

1.  $(4.2+2.1+4.2+2.7+10.8+6+6) \times 2 = 72$  (m)
  - (1)  $72 \times (1.1 \times 0.35 + 0.5 \times 0.3) = 38.52$  (m<sup>3</sup>)
  - (2)  $[1.2 \times 1.2 \times 0.35 + 1/3 \times 0.35 \times (1.2 \times 1.2 + 0.36 \times 0.36 + 1.2 \times 0.36) + 0.36 \times 0.36 \times 0.3] \times 2 = 1.55$  (m<sup>3</sup>)
  - (3)  $72 \times 1.3 \times 0.1 = 9.36$  (m<sup>3</sup>)
  - (4)  $1.4 \times 1.4 \times 0.1 \times 2 = 0.39$  (m<sup>3</sup>)
- 分部分项工程量清单见表 3-45。

表 3-45 分部分项工程量清单

项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程数量
010501002001	带形基础	①C20 混凝土②外购商品混凝土③基宽 1.1m④基高 0.65m⑤阶梯	m <sup>3</sup>	38.52
010501003001	独立基础	①C20 混凝土②外购商品混凝土③底 1.2m×1.2m④矩形加台体	m <sup>3</sup>	1.55
010501001001	带形基础垫层	①C15 混凝土②外购商品混凝土③底宽 1.3m④厚 0.1m	m <sup>3</sup>	9.36
010501001002	独立基础垫层	①C15 混凝土②外购商品混凝土③底 1.4m×1.4m④厚 0.1m	m <sup>3</sup>	0.39

2. (1)  $(9.56 \times 52.36 + 10.15 \times 266.05 + 2.52 \times 2.25 + 9.19 \times 2.92 + 0.77 \times 23.51 + 0.78 \times 154.8) / 10 \times (1+5\%+4\%) = 367.58$  (元/m<sup>3</sup>)

(2) 同上

(3)  $[(7.33 \times 52.36 + 10.15 \times 252.4 + 1.36 \times 2.25 + 8.67 \times 2.92 + 0.61 \times 23.51 + 0.62 \times 154.8) / 10 + (1.42 \times 52.36 + 0.56 \times 31.54) / 100] \times 72 \times (1.3 + 0.3 \times 2) / 9.36 \times (1+5\%+4\%) = 350.85$  (元/m<sup>3</sup>)

(4)  $[(7.33 \times 52.36 + 10.15 \times 252.4 + 1.36 \times 2.25 + 8.67 \times 2.92 + 0.61 \times 23.51 + 0.62 \times 154.8) / 10 + (1.42 \times 52.36 + 0.56 \times 31.54) / 100] \times (1.4 + 0.3 \times 2)^2 \times 2 / 0.39 \times (1+5\%+4\%) = 356.77$  (元/m<sup>3</sup>)

带形基础垫层综合单价分析表见表 3-46。

表 3-46 工程量清单综合单价分析表

工程名称: 标段: 第 页 共 页

项目编码	010501001001	项目名称	带形基础垫层	计量单位	m <sup>3</sup>						
清单综合单价组成明细											
定额编号	定额名称	定额单位	数量	单 价				合 价			
				人工费	材料费	机具施工费	管理费和利润	人工费	材料费	机具施工费	管理费和利润
	带形基础垫层	10 <sup>3</sup>	0.1000	383.80	2590.24	110.32	277.59	38.38	259.02	11.03	27.76
	槽展夯实	100 <sup>3</sup>	0.1462	74.35	0	17.66	8.28	10.87	0	2.58	1.21
人工单价		小计				49.25	259.02	13.61	28.97		
52.36 元/工日		未计价材料费									
清单项目综合单价						350.85					

(续)

	主要材料名称、规格、型号	单 位	数 量	单价/元	合价/元	暂估单 价/元	暂估合 价/元	
材料费明细	混凝土 C15	m <sup>3</sup>	1.015	252.40	256.19			
	草袋	m <sup>2</sup>	0.136	2.25	0.31			
	水	m <sup>3</sup>	0.867	2.92	2.53			
	其他材料费				—		—	
	材料费小计				—	259.03	—	

3. (1)  $72 \times (0.35 + 0.3) \times 2 = 93.60 \text{ (m}^2\text{)}$

(2)  $[1.2 \times 0.35 \times 4 + 0.36 \times 0.3 \times 4 + (1.2 + 0.36) \times \frac{\sqrt{0.35^2 + \left(\frac{1.2 - 0.36}{2}\right)^2}}{2} \times 4] \times 2 = 7.64 \text{ (m}^2\text{)}$

(3)  $72 \times 0.1 \times 2 = 14.40 \text{ (m}^2\text{)}$

(4)  $1.4 \times 0.1 \times 4 \times 2 = 1.12 \text{ (m}^2\text{)}$

4. 措施项目清单与计价表见表 3-47、表 3-48。

表 3-47 措施项目清单与计价表 (一)

项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工 程 量	综合单价	合价/元
AB001	带基模板	①组合钢模②模高 0.35m, 0.30m	m <sup>2</sup>	93.60	34.86	3262.90
AB002	独基模板	①组合钢模②模高 0.35m	m <sup>2</sup>	7.64	31.30	239.13
AB003	带垫模板	①木模板②模高 0.1m	m <sup>2</sup>	14.40	27.99	403.06
AB004	独垫模板	①木模板②模高 0.1m	m <sup>2</sup>	1.12	27.99	31.35
合 计						3936.44

表 3-48 措施项目清单与计价表 (二)

序 号	项 目 名 称	计 算 基 础	费 率 (%)	金 额 / 元
1	安全文明施工费	61622.44	1.1	677.85
2	其他措施项目费	61622.44	3	1848.67
合 计				2526.52

### 案例二

某混凝土框架结构建筑物,地下室一层,层高 4.2m,施工图纸如图 3-12~图 3-14 所示。

地下室外墙:部分墙体为 300mm 厚的填充墙,采用硅酸盐砌块(180,120),M5 水泥砂浆砌筑;部分墙体为 250mm 厚的混凝土墙;挡土墙为水泥砂浆砌筑毛石。

M2 门为 1800mm×3300mm 的铝合金平开门;所有窗户均为铝合金推拉窗,C6:1500mm×2400mm,C8:1800mm×2400mm,C10:2100mm×2400mm,窗台高 900mm。

门窗洞口上设置混凝土过梁,截面 300mm×180mm,过梁两端各深入墙内 250mm,梁、板、柱的混凝土均为 C30;地下室顶板厚度有 150mm、110mm 两种。

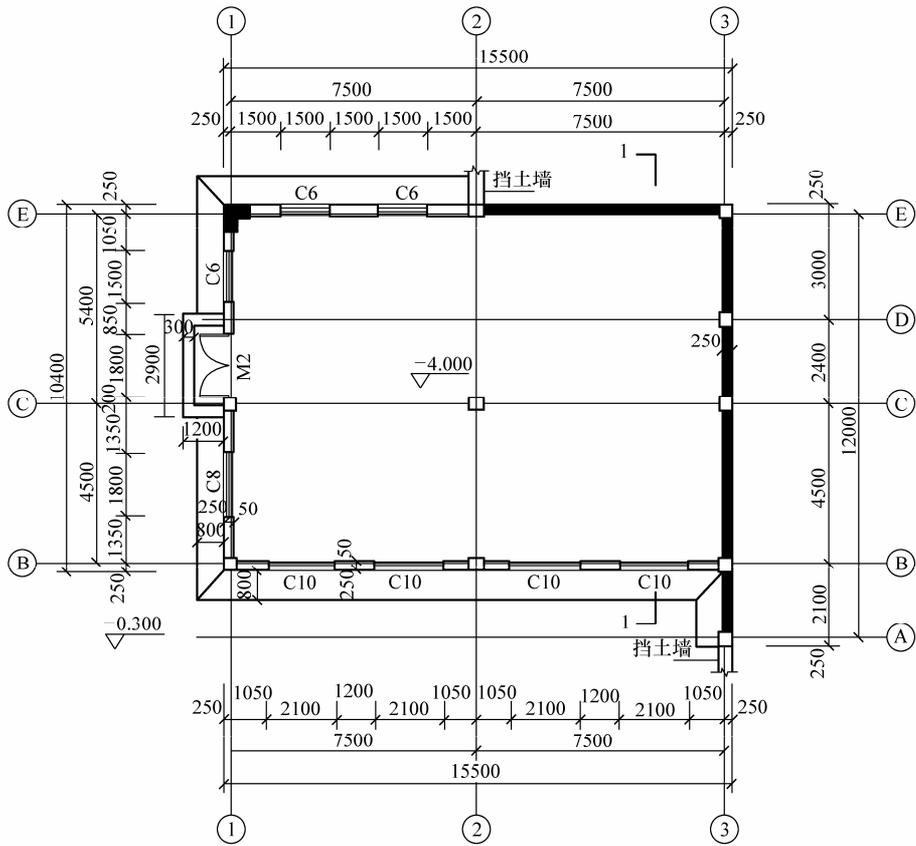


图 3-12 地下室平面图

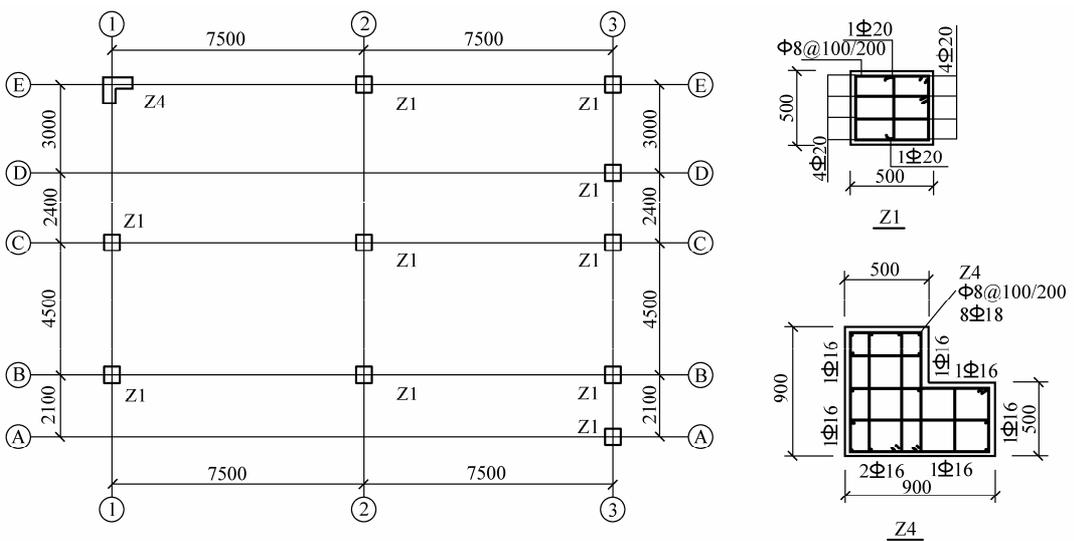


图 3-13 地下室柱配筋平面图 (基础顶-4.150)

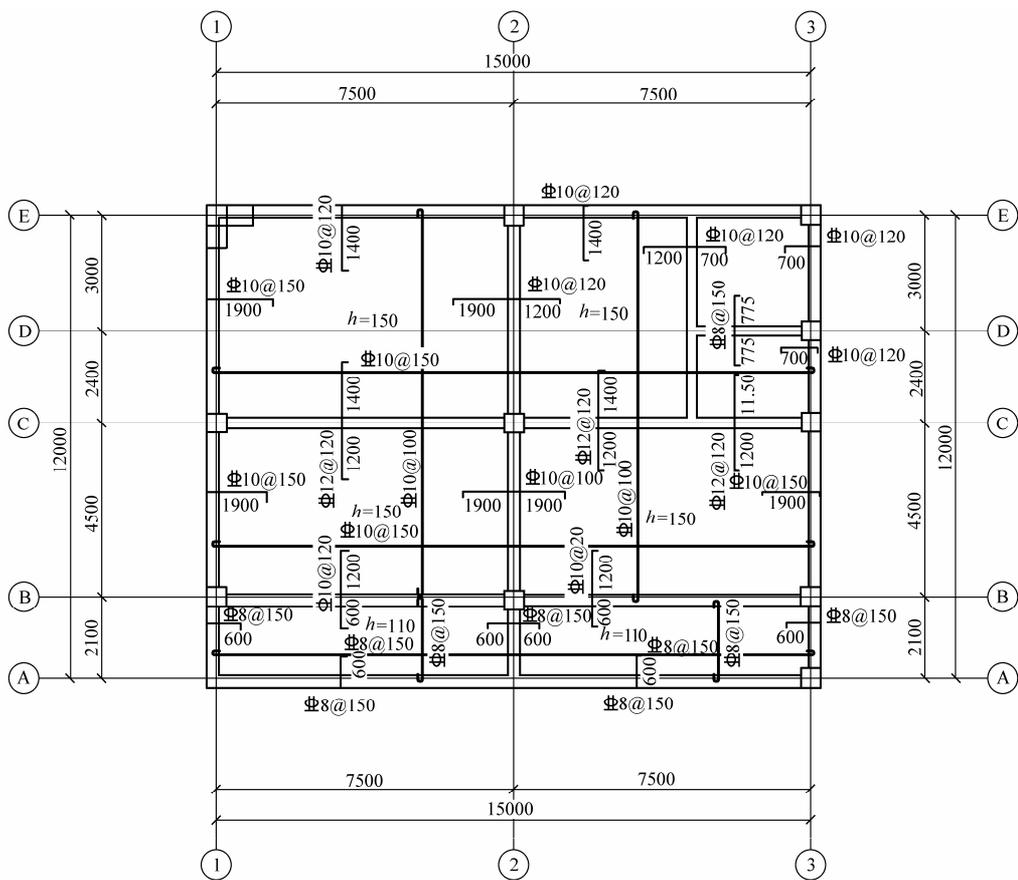


图 3-14 地下室顶板配筋图

问题:

1. 计算地下室（层高 4.2m）的过梁、填充墙、矩形柱、异形柱、矩形梁、有梁板的工程量。
2. 编制上述 6 个清单项目的分部分项工程量清单（表 3-49）。

表 3-49 分部分项工程量清单

编 码	名 称	特 征	单 位	工 程 量
010401008	填充墙			
010502001	矩形柱			
010502003	异形柱			
010503005	过梁			
010503002	矩形梁			
010505001	有梁板			

## 【参考答案】

1. (1) 过梁  $(1.5 \times 3 + 1.8 + 1.8 + 2.1 \times 4 + 0.25 \times 2 \times 9) \times 0.3 \times 0.18 = 1.13 \text{ (m}^3\text{)}$

(2) 填充墙

长:  $(7.5 + 0.25 - 0.25 - 0.9) + (10.4 - 0.9 - 0.5 - 0.5) + (15.5 - 0.5 \times 3) = 29.10 \text{ (m)}$

高:  $4.2 - 0.65 = 3.55 \text{ (m)}$

$[29.1 \times 3.55 - (1.8 \times 3.3 + 1.5 \times 2.4 \times 3 + 1.8 \times 2.4 + 2.1 \times 2.4 \times 4)] \times 0.3 - 1.13 = 17.50 \text{ (m}^3\text{)}$

(3) 矩形柱  $0.5 \times 0.5 \times 4.2 \times 10 = 10.50 \text{ (m}^3\text{)}$

(4) 异形柱  $(0.5 \times 0.9 + 0.5 \times 0.4) \times 4.2 = 2.73 \text{ (m}^3\text{)}$

(5) 框架梁

$KL_1 (12 - 0.65 - 0.5 \times 2 + 0.25) \times 0.3 \times 0.65 = 2.067 \text{ (m}^3\text{)}$

$KL_2 (12 - 0.25 - 0.5 \times 2 + 0.25) \times 0.3 \times 0.65 = 2.145 \text{ (m}^3\text{)}$

$KL_3 (12 - 0.25 - 0.5 \times 3 - 0.25) \times 0.3 \times 0.45 = 1.35 \text{ (m}^3\text{)}$

$KL_4 (15 \times 2 - 0.65 - 0.5 - 0.25 - 0.25 - 0.5 - 0.25) \times 0.3 \times 0.65 = 5.382 \text{ (m}^3\text{)}$

$KL_5 (15 - 0.25 - 0.5 - 0.25) \times 0.3 \times 0.65 = 2.73 \text{ (m}^3\text{)}$

$KL_6 (15 + 0.25 - 0.3 \times 2 - 0.5) \times 0.3 \times 0.6 = 2.547 \text{ (m}^3\text{)}$

小计:  $2.067 + 2.145 + 1.35 + 5.382 + 2.73 + 2.547 = 16.22 \text{ (m}^3\text{)}$

(6) 有梁板

1) 150mm 厚

含梁柱的面积  $(15 + 0.5) \times (12 - 2.1 + 0.5) = 161.20 \text{ (m}^2\text{)}$

柱占面积  $(0.9 \times 0.5 + 0.4 \times 0.5) + 0.5 \times 0.5 \times 9 = 2.90 \text{ (m}^2\text{)}$

梁占面积  $\{ (15.5 \times 3 - 0.5 \times 8 - 0.9) + [(12 - 2.1 + 0.5) \times 3 - 0.5 \times 9 - 0.9] \} \times 0.3 = 67.4 \times 0.3 = 20.22 \text{ (m}^2\text{)}$

$(161.2 - 2.9 - 20.22) \times 0.15 = 138.08 \times 0.15 = 20.712 \text{ (m}^3\text{)}$

$L_5: (2.4 + 3 - 0.15 - 0.05) \times 0.25 \times (0.5 - 0.15) = 0.455 \text{ (m}^3\text{)}$

$L_6: (3 - 0.25/2 - 0.25) \times 0.25 \times (0.4 - 0.15) = 0.164 \text{ (m}^3\text{)}$

小计:  $20.712 + 0.455 + 0.164 = 21.33 \text{ (m}^3\text{)}$

2) 110mm 厚

$[15.5 \times 2.1 - (2.1 \times 3 - 0.5 + 15.5 - 0.3 \times 2 - 0.5) \times 0.3 - 0.5 \times 0.5] \times 0.11 = 26.24 \times 0.11 = 2.89 \text{ (m}^3\text{)}$

或  $[(2.1 - 0.3) \times (15 - 0.05 \times 2 - 0.3) - (0.5 - 0.3)^2] \times 0.11 = 2.89 \text{ (m}^3\text{)}$

2. 分部分项工程量清单见表 3-50。

表 3-50 分部分项工程量清单

项目编码	项目名称	项目特征	单位	工程量
010401008001	填充墙	①墙高 3.55m②墙厚 0.3m③砌块 180、120④水泥砂浆 M5	m <sup>3</sup>	17.50
010502001001	矩形柱	①C30 混凝土②0.5m×0.5m	m <sup>3</sup>	10.50
010502003001	异形柱	①C30 混凝土②L 形	m <sup>3</sup>	2.73

(续)

项目编码	项目名称	项目特征	单位	工程量
010503005001	过梁	①C30 混凝土②0.3m×0.18m③各端入墙 0.25m	m <sup>3</sup>	1.13
010503002001	矩形梁 1	①C30 混凝土②0.3m×0.65m	m <sup>3</sup>	12.32
010503002002	矩形梁 2	①C30 混凝土②0.3m×0.60m	m <sup>3</sup>	2.55
010503002003	矩形梁 3	①C30 混凝土②0.3m×0.45m	m <sup>3</sup>	1.35
010505001001	有梁板 1	①C30 混凝土②板厚 0.15m	m <sup>3</sup>	21.33
010505001002	有梁板 2	①C30 混凝土②板厚 0.11m	m <sup>3</sup>	2.89

### 案例三

某专业设施运行控制楼的一端上部设有一室外楼梯。楼梯主要结构由现浇钢筋混凝土平台梁、平台板、梯梁和踏步板组成，其他部位不考虑。局部结构布置如图 3-15 所示，每个楼梯段梯梁侧面的垂直投影面积（包括平台板下部）可按 5.01m<sup>2</sup> 计算。现浇混凝土强度等级均为 C30，采用 5~20mm 粒径的碎石、中粗砂和 42.5 级的硅酸盐水泥拌制。

#### 问题：

1. 按照局部结构布置图 3-15，在表 3-51 “工程量计算表”中，列式计算楼梯的现浇钢筋混凝土体积工程量。

2. 1) 按照《建设工程工程量清单计价规范》的规定，列式计算现浇混凝土直形楼梯的工程量（列出计算过程）。

2) 施工企业按企业定额和市场价格计算出每立方米楼梯现浇混凝土的人工费、材料费、机械使用费分别为：165 元、356.6 元、52.1 元。并以人工费、材料费、机械使用费之和为基数计取管理费（费率取 9%）和利润（利润率取 4%）。在表 3-52 “工程量清单综合单价分析表”中，作现浇混凝土直形楼梯的工程量清单综合单价分析（现浇混凝土直形楼梯的项目编码为 010406001）。

3. 按照《建设工程工程量清单计价规范》的规定，在表 3-53 “分部分项工程量清单与计价表”中，编制现浇混凝土直形楼梯工程量清单及计价表。

（注：除现浇混凝土工程量和工程量清单综合单价分析表中数量栏保留 3 位小数外，其余保留 2 位小数）

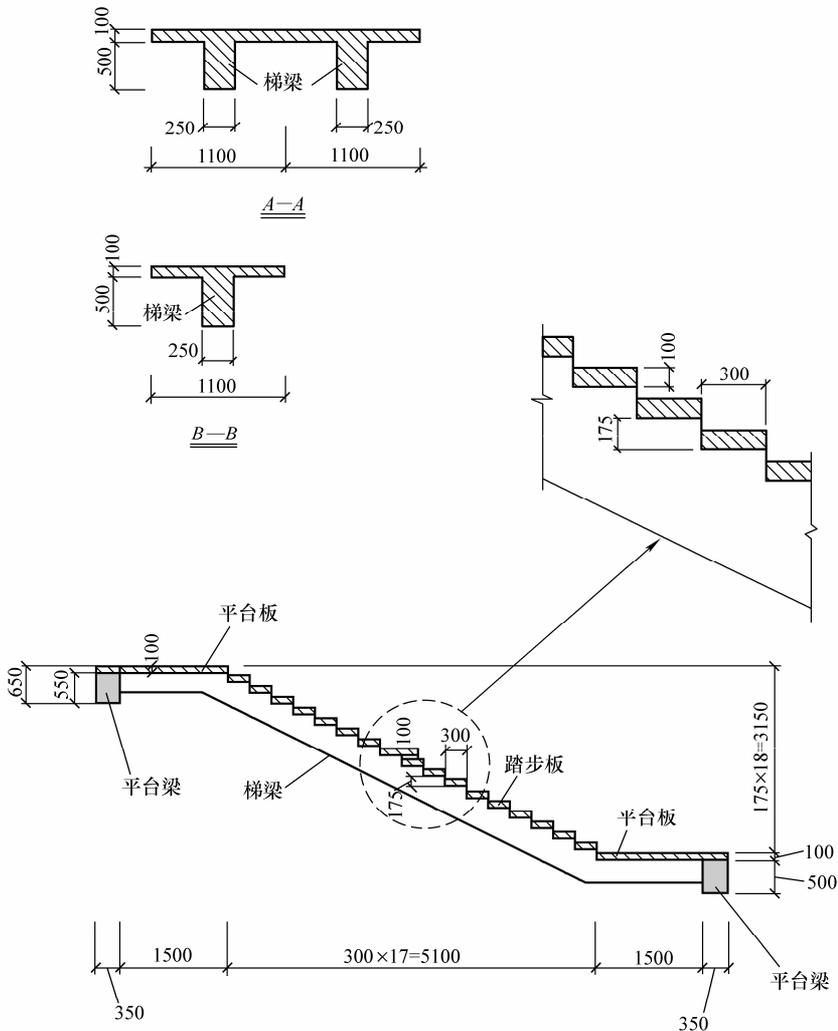
表 3-51 工程量计算表

（单位：m<sup>3</sup>）

序号	分项内容	计算过程	工程量
合 计			

表 3-52 工程量清单综合单价分析表

项目编号				项目名称	现浇混凝土直形楼梯	计量单位						
清单综合单价组成明细												
定额编号	定额名称	定额单位	数量	单价/元				合价/元				
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润	
人工单价		小计										
		未计价材料费										
		清单项目综合单价										
材料费明细 (略)												



节点

图 3-15 楼梯

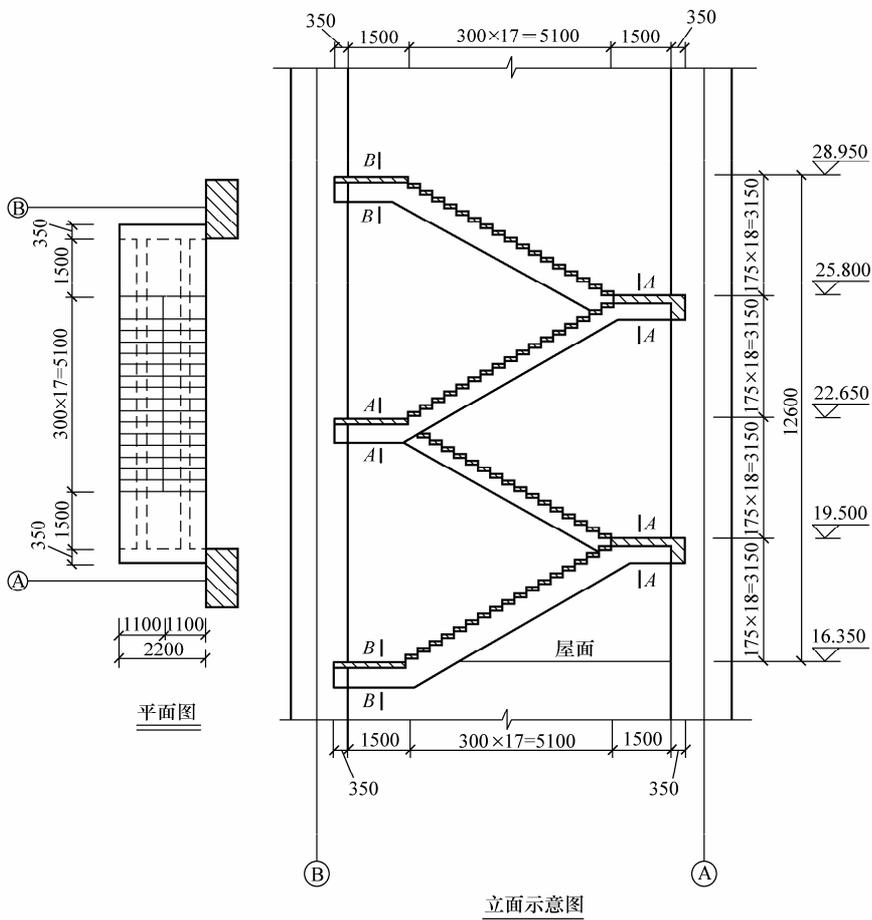


图 3-15 楼梯 (续)

表 3-53 分部分项工程量清单与计价表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额/元		
						综合单价	合价	其中: 暂估价

【参考答案】

1. 工程量计算见表 3-54。

表 3-54 工程量计算表

(单位: m<sup>3</sup>)

序号	分项内容	计算过程	工程量
1	平台梁	$0.550 \times 0.350 \times 1.100 \times 8 = 1.694$	1.694
2	平台板	$1.850 \times 0.100 \times 1.100 \times 8 = 1.628$	1.628

(续)

序号	分项内容	计算过程	工程量
3	梯梁	$5.010 \times 0.250 \times 4 = 5.010$	5.010
4	踏步板	$0.300 \times 0.100 \times 1.100 \times 17 \times 4 = 2.244$	2.224
合计		10.576	

(对1和2按照以下计算的,可不扣分)

1	平台梁	$0.650 \times 0.350 \times 1.100 \times 8 = 2.002$	2.002
2	平台板	$1.500 \times 0.100 \times 1.100 \times 8 = 1.320$	1.320

2.

1) 工程量计算过程:  $(5.10 + 1.85 \times 2) \times 2.20 \times 2 = 38.72 \text{ (m}^2\text{)}$

2) 综合单价分析

解法一:

表 3-55 工程量清单综合单价分析表

项目编号	010406001001	项目名称	现浇混凝土直形楼梯	计量单位	m <sup>2</sup>						
清单综合单价组成明细											
定额编号	定额名称	定额单位	数量	单价				合价			
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润
		1m <sup>2</sup>	0.273	165	356.60	52.10	74.58	45.05	97.35	14.22	20.36
人工单价		小计									
		未计价材料费									
清单项目综合单价								176.98			
材料费明细(略)											

解法二:

表 3-56 工程量清单综合单价分析表

项目编号	010406001001	项目名称	现浇混凝土直形楼梯	计量单位	m <sup>2</sup>						
清单综合单价组成明细											
定额编号	定额名称	定额单位	数量	单价/元				合价/元			
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润
		1m <sup>2</sup>	0.273	165	356.60	52.10	74.58	1745.04	3771.40	551.01	788.76
人工单价		小计									
		未计价材料费									
清单项目综合单价								176.98			
材料费明细(略)											

3. 分部分项工程量清单与计价见表 3-57。

表 3-57 分部分项工程量清单与计价表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额/元		
						综合单价	合价	其中： 暂估价
1	010406001001	现浇混凝土直形楼梯	1. 混凝土强度等级 C30 2. 混凝土拌合料要求： 碎石：粒径 5~20mm 3. 水泥：42.5 硅酸盐水泥	m <sup>2</sup>	38.72	176.98 或 177.07	6852.67 或 6856.15	

#### 案例四

某工程背景资料如下：

1. 图 3-16 为某配水阀室工艺管道系统安装图。

2. 某配水阀室管道的清单工程量有关情况如下：

$\phi 168 \times 13$  管道 5.5m； $\phi 114 \times 9$  管道 6m，其中地下敷设 3.5m； $\phi 60 \times 5.5$  管道 3.2m； $\phi 48 \times 5$  管道 33m，其中地下敷设 18m； $\phi 34 \times 4$  管道 8.5m。

3. 管道工程的相关定额见表 3-58。

表 3-58

序号	项目名称	计量单位	安装费/元			主材	
			人工费	材料费	机械费	单价	耗量
1	管道安装电弧焊 $\phi 168$	10m	347.20	60.82	187.53	6.5 元/kg	9.5m
2	管道安装氩电联焊 $\phi 168$	10m	360.00	65.00	190.00	6.5 元/kg	9.5m
3	高压管道水压试验	100m	353.10	115.60	88.50		
4	中低压管道水压试验	100m	294.32	95.80	26.60		
5	管道机械除锈	10m <sup>2</sup>	31.25	18.60	41.50		
6	管道喷砂除锈	10m <sup>2</sup>	42.50	35.80	62.20		
7	沥青加强级防腐	10m <sup>2</sup>	40.50	86.50	18.50		
8	氯磺化防腐	10m <sup>2</sup>	48.40	286.50	45.60		

企业管理费和利润分别是人工费的 85% 和 35%。

问题:

按照《建设工程工程量清单计价规范》的相关规定及统一编码(表 3-59),回答下列问题。

表 3-59 工程量清单统一项目编码

项目编码	项目名称	项目编码	项目名称
030603001	高压碳钢管道	030609003	高压焊接阀门

1. 按照图 3-16,列式计算 $\phi 168 \times 13$ 和 $\phi 114 \times 9$ 管道(区分地上、地下敷设方式)及其管件的清单工程量(计量范围以图示墙轴线为界)。(保留 2 位小数)

2. 按照背景条件 2 给出的管道工程量在表 3-60“分部分项工程量清单及计价表”中,编制管道、阀门分部分项工程量清单。

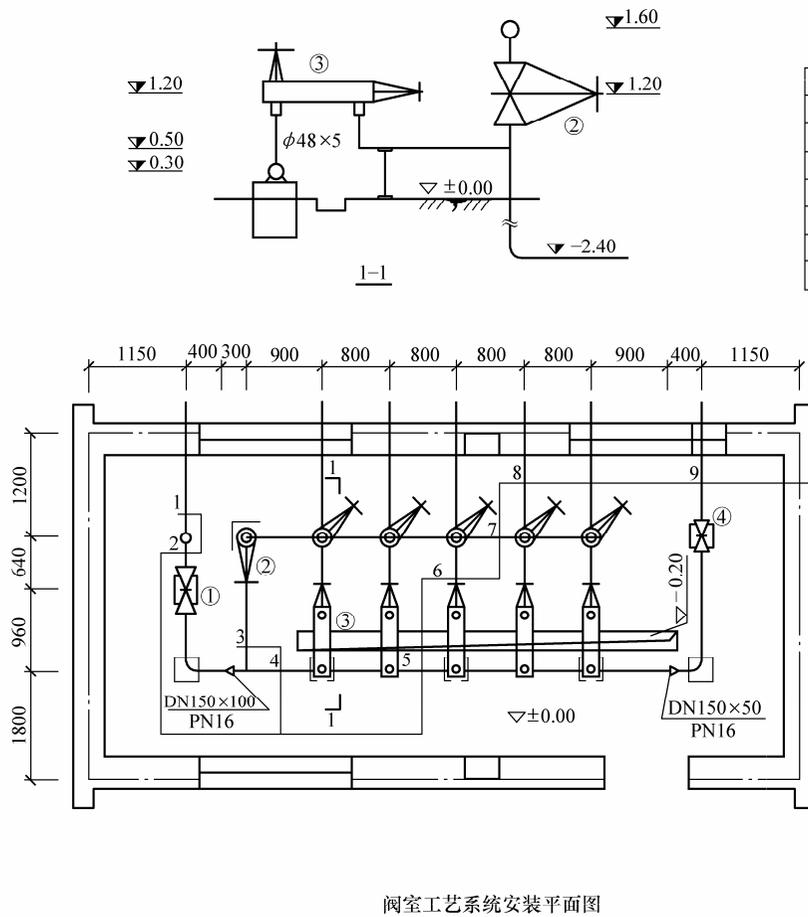
3. 按照背景条件在表 3-61“工程量清单综合单价分析表”中,编制 $\phi 168 \times 13$ 管道(单重 49.67kg/m)工程量清单综合单价。(数量栏保留 3 位小数,其余保留 2 位小数)

表 3-60 分部分项工程量清单与计价表

工程名称: 配水阀室

标段: 工艺管道系统安装

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额/元		
						综合单价	合价	其中:暂估价
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
本页小计								
合 计								



9	冲洗管	φ60×5.5	▽ 0.30
8	冲洗管	φ48×5	▽ -2.40
7	冲洗管	φ48×5	▽ 1.60
6	配水管	φ34×4	▽ 0.50
4、5	配水干管	φ168×13	▽ 0.30
3	冲洗管	φ48×5	▽ 0.30
2	来水干管	φ114×9	▽ 0.30
1	来水干管	φ114×9	▽ -2.40

说明:

1. 以阀室内地坪为±0.00。
2. 图注尺寸单位: 标高以m计, 其余均以mm计。
3. 管道为碳钢无缝管, 氩电联焊, 采用成品管件。
4. 焊口100%超声波、100%X射线探伤, 水压试验, 不需吹扫清洗。
5. 地上管道喷砂除锈、氯磺化漆防腐, 地下管道机械除锈, 沥青加强级防腐。

④	焊接闸阀 Z63Y-160 DN150	个	5	
③	配水装置 GJZZ PN16 DN50	个	5	
②	焊接闸阀 Z63Y-160 DN40	个	6	
①	焊接闸阀 Z63Y-160 DN100	个	1	
编号	名称型号及规格	单位	数量	备注
设备材料表				

图 3-16

表 3-61 工程量清单综合单价分析表

工程名称: 配水阀室

标段: 工艺管道系统安装

项目编码		项目名称		计量单位								
清单综合单价组成明细												
定额编号	定额名称	定额单位	数量	单价/元				合价/元				
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润	
人工单价		小 计										
元/工日		未计价材料费										
清单项目综合单价												
材料费 明细	主要材料名称规格、型号		单位	数量	单价/元	合价/元	暂估价/元	暂估合价/元				
	其他材料费				—		—					
	材料费小计				—		—					

**【参考答案】**

1. 1) 碳钢无缝钢管的工程量计算式:

$\phi 114 \times 9$ :

其中: 地下敷设:  $2.4+1.2=3.6$  (m)

地上敷设:  $0.3+0.64+0.96+0.4=2.3$  (m)

小计:  $3.6+2.3=5.9$  (m)

或  $2.4+1.2+0.3+0.64+0.96+0.4=5.9$  (m)

其中: 地下敷设:  $2.4+1.2=3.6$  (m)

地上敷设:  $0.3+0.64+0.96+0.4=2.3$  (m)

$\phi 168 \times 13$ :

地上敷设:  $0.3+0.9+0.8 \times 4+0.9=5.3$  (m)

2) 碳钢成品管件的工程量计算式:

DN100 (或 $\phi 114$ ): 弯头  $1+1+1=3$  (个)

## 建设工程造价案例分析四周通关

DN150 (或 $\phi 168$ ):

DN150 $\times$ 100 (或 $\phi 168\times 114$ ) 大小头 1 个

DN150 $\times$ 50 (或 $\phi 168\times 60$ ) 大小头 1 个

DN150 $\times$ 40 (或 $\phi 168\times 48$ ) 三通 1+5=6 (个)

DN150 小计: 1+1+6=8 (个)

2. 分部分项工程量清单与计价见表 3-62。

表 3-62 分部分项工程量清单与计价表

工程名称: 配水阀室						标段: 工艺管道系统安装		
序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额/元		
						综合单价	合价	其中: 暂估价
1	030603001001	高压碳钢管	$\phi 168\times 13$ 碳钢管、氩电联焊、水压试验、喷砂除锈、氯磺化防腐	m	5.5			
2	030603001002	高压碳钢管	$\phi 114\times 9$ 碳钢管、氩电联焊、水压试验、喷砂除锈、氯磺化防腐	m	2.5			
3	030603001003	高压碳钢管	$\phi 114\times 9$ 碳钢管、氩电联焊、水压试验、机械除锈、沥青加强防腐	m	3.5			
4	030603001004	高压碳钢管	$\phi 60\times 5.5$ 碳钢管、氩电联焊、水压试验、喷砂除锈、氯磺化防腐	m	3.2			
5	030603001005	高压碳钢管	$\phi 48\times 5$ 碳钢管、氩电联焊、水压试验、机械除锈、沥青加强防腐	m	18			
6	030603001006	高压碳钢管	$\phi 48\times 5$ 碳钢管、氩电联焊、水压试验、喷砂除锈、氯磺化防腐	m	15			
7	030603001007	高压碳钢管	$\phi 34\times 4$ 碳钢管、氩电联焊、水压试验、喷砂除锈、氯磺化防腐	m	8.5			
8	030603001001	高压焊接阀门	Z63Y-160 DN100	个	1			
9	030603001002	高压焊接阀门	Z63Y-160 DN150	个	5			
10	030603001003	高压焊接阀门	Z63Y-160 DN40	个	6			
本页小计								
合 计								

3. 工程量清单综合单价分析见表 3-63、表 3-64 或表 3-65。

解法一：

表 3-63 工程量清单综合单价分析表

工程名称：配水阀室

标段：工艺管道系统安装

项目编号	030603001001	项目名称	高压碳钢管(或 $\phi 168 \times 13$ 管道安装)				计量单位	m			
清单综合单价组成明细											
定额编号	定额名称	定额单位	数量	单价/元				合价/元			
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润
1	管道焊接	10m	0.1	360.00	65.00	190.00	432.00	36.00	6.5	19.00	43.20
2	压力试验	100m	0.01	353.10	115.60	88.50	423.72	3.53	1.16	0.89	4.24
3	喷砂除锈	10m <sup>2</sup>	0.053	42.50	35.80	62.20	51.00	2.25	1.90	3.30	2.70
4	氯磺化防腐	10m <sup>2</sup>	0.053	48.40	286.50	45.60	58.80	2.57	15.18	2.42	3.08
人工单价		小计						44.35	24.74	25.61	53.22
元/工日		未计价材料费						306.71(或306.72)			
清单项目综合单价							454.63(或454.64)				
材料费 明细	主要材料名称规格、型号		单位	数量	单价/元	合价/元	暂估单价/元	暂估合价/元			
	$\phi 168 \times 13$ 无缝碳钢管		kg	47.19	6.50	306.71					
	或										
	$\phi 168 \times 13$ 无缝碳钢管		m	0.95	322.86	306.72					
	其他材料费					—		—			
材料费小计					—		—				

解法二：

表 3-64 工程量清单综合单价分析表

工程名称：配水阀室

标段：工艺管道系统安装

项目编号	030603001001	项目名称	高压碳钢管(或 $\phi 168 \times 13$ 管道安装)				计量单位	m			
清单综合单价组成明细											
定额编号	定额名称	定额单位	数量	单价/元				合价/元			
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润
1	管道焊接	10m	1	360.00	65.00	190.00	432.00	360.00	65.00	190.00	432.00
2	压力试验	100m	0.10	353.10	115.60	88.50	423.72	35.31	11.56	8.85	42.37
3	喷砂除锈	10m <sup>2</sup>	0.528	42.50	35.80	62.20	51.00	22.44	18.90	32.84	26.93
4	氯磺化防腐	10m <sup>2</sup>	0.528	48.40	286.50	45.60	58.08	25.56	151.27	24.08	30.67
人工单价		小计						443.31	246.73	255.77	531.97
元/工日		未计价材料费						3067.12			
清单项目综合单价							454.49				
材料费 明细	主要材料名称规格、型号		单位	数量	单价/元	合价/元	暂估单价/元	暂估合价/元			
	$\phi 168 \times 13$ 无缝碳钢管		kg	471.865	6.50	3067.12					
	或										
	$\phi 168 \times 13$ 无缝碳钢管		m	9.5	322.86	3067.12					
	其他材料费					—		—			
材料费小计					—		—				

# 建设工程造价案例分析四周通关

解法三：

表 3-65 工程量清单综合单价分析表

工程名称：配水阀室			标段：工艺管道系统安装									
项目编号	030603001001	项目名称	高压碳钢管（或 $\phi 168 \times 13$ 管道安装）					计量单位	m			
清单综合单价组成明细												
定额编号	定额名称	定额单位	数量	单价/元				合价/元				
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润	
1	管道焊接	m	1	36.00	6.50	19.00	43.20	36.00	6.5	19.00	43.20	
2	压力试验	m	1	3.53	1.16	0.89	4.24	3.53	1.16	0.89	4.24	
3	喷砂除锈	m <sup>2</sup>	0.53	4.25	3.58	6.22	5.10	2.25	1.90	3.30	2.70	
4	氯磺化防腐	m <sup>2</sup>	0.53	4.84	28.65	4.56	5.81	2.57	15.18	2.42	3.08	
人工单价		小计						44.35	24.74	25.61	53.22	
元/工日		未计价材料费						306.71（或 306.72）				
清单项目综合单价							454.63（或 454.64）					
材料 费 明 细	主要材料名称规格、型号		单位	数量	单价/元	合价/元	暂估单 价/元	暂估合 价/元				
	$\phi 168 \times 13$ 无缝碳钢管		kg	47.19	6.50	306.71						
	或：											
	$\phi 168 \times 13$ 无缝碳钢管		m	0.95	322.86	306.72						
	其他材料费					—		—				
	材料费小计					—		—				

恭喜您顺利完成第 2 周第 7 天学习任务！

# 第3周 第1天 日期：2017年\_\_月\_\_日

学习内容：预测试题（案例五、案例六）

## 案例五

### I. 土建工程

某地下车库土方工程，工程内容包括挖基础土方和基础土方回填。基础土方回填要用打夯机夯实。除基础回填所需土方外，余土全部用自卸汽车外运 800m 至弃土场。提供的施工场地，已按设计室外地坪  $-0.200$  平整。三类土，地下水位  $-0.800\text{m}$ ，要求施工前降低地下水至基坑底面以下并维持干土开挖。方案如图 3-17、图 3-18 所示。根据图示的满堂基础设计、现场环境条件和施工经验，基坑除 1—1 剖面边坡按 1:0.3 放坡开挖外，其余边坡均采用支撑垂直开挖。采用挖掘机开挖基坑，垫层底面积  $586.21\text{m}^2$ ，考虑施工坡道等附加挖土  $13.47\text{m}^3$ （不回填、不外运）。

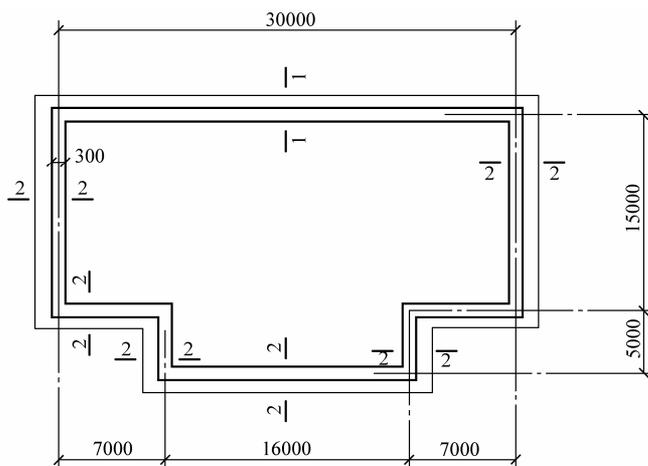


图 3-17 基础平面图

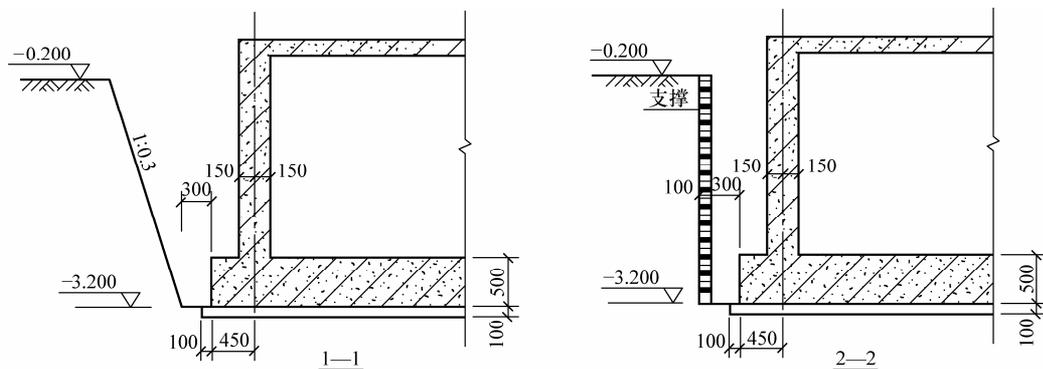


图 3-18 基础剖面图

投标企业有关项目定额直接工程费价格见表 3-66。

表 3-66 企业定额直接工程费价格表（节选）

定额编号	定额项目	计量单位	费用组成/元			
			人工费	材料费	机械费	其他
1-10	挖掘机挖土	m <sup>3</sup>	0.28		2.57	
1-18	土方回填夯实	m <sup>3</sup>	14.11		2.05	
1-25	自卸汽车运土（1km 以内）	m <sup>3</sup>	0.16	0.07	8.60	

以人工费、材料费和机械使用费之和为基数，取管理费 5%、利润率 4%；以分部分项工程量清单计价合计、施工降水（本项工料机费用 3500.00 元）和坑壁支撑（本项工料机费用 2240.00 元）清单项目费之和为基数，取临时设施费率 1.5%、环境保护费率 0.8%、安全和文明施工费率 1.8%；不计其他项目清单费；以分部分项工程量清单计价合计与措施项目清单计价合计之和为基数，取规费费率 2%。税率为 3.44%。

**问题：**

1. 依据《全国统一建筑工程基础定额 土建》（GJD101—1995）相应工程量计算规则和施工方案及图 3-17、图 3-18 所示尺寸，计算施工工程量（不考虑可松性影响），将计算过程及结果填入表 3-67 施工工程量计算表中。

2. 计算挖基础土方和土方回填清单工程量，将计算过程及结果填入表 3-68 分部分项清单工程量计算表中。

3. 编制挖基础土方和土方回填的分部分项工程量清单，填入表 3-69 分部分项工程量清单中（挖基础土方的项目编码为 010101004，土方回填的项目编码为 010103001）。

4. 计算每 1m<sup>3</sup> 挖基础土方清单工程量所含施工挖土、施工运土工程量，编制表 3-70 挖基础土方工程量清单综合单价分析表。

5. 分部分项工程量清单计价合计为 28500.00 元，编制挖基础土方的措施项目清单计价表（表 3-71）。

6. 编制基础土方工程的单位工程费汇总表（表 3-72）。

（注：除问题 1 外，其余问题均根据《建设工程工程量清单计价规范》的规定进行计算。计算结果均保留 2 位小数。）

表 3-67 施工工程量计算表

序号	工程内容	计量单位	工程量	计算过程

表 3-68 分部分项清单工程量计算表

序号	分部分项工程名称	计量单位	工程量	计算过程

表 3-69 分部分项工程量清单

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量
1					
2					

表 3-70 挖基础土方工程量清单综合单价分析表

项目编码		项目名称		计量单位							
清单综合单价组成明细											
定额编号	定额项目	计量单位	数量	单价/元				合价/元			
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润
人工单价		小计									
45 元/工日		未计价材料/元									
清单项目综合单价/(元/m <sup>3</sup> )											
材料费明细	主要材料名称、规格、型号		单 位	数 量	单价/元	合价/元	暂估单 价/元	暂估合 价/元			
	其他材料费/元										
	材料费小计/元										

表 3-71 措施项目清单计价表

序号	项目名称	金额/元
1	坑壁支撑保护	
2	降水	
3	临时设施	
4	环境保护	
5	安全、文明施工	
合 计		

表 3-72 单位工程费汇总表

序号	项目名称	金额/元
1	分部分项工程量清单计价合计	
2	措施项目清单计价合计	
3	规费	
4	税金	
合 计		

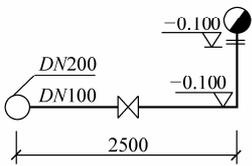
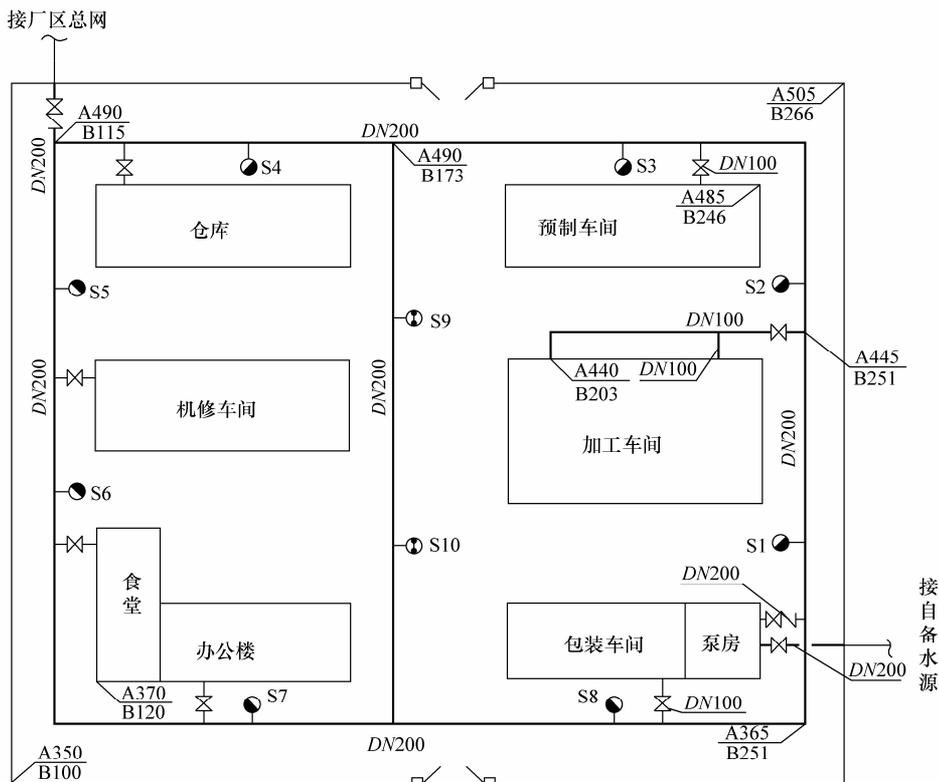
II. 管道安装工程

1. 某厂区室外给水管网布置如图 3-19 所示。

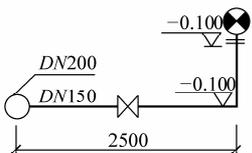
厂区室外给水管网相关分部分项工程量清单项目的统一编码见表 3-73。

表 3-73 分部分项工程量清单项目统一编码

项目编码	项目名称	项目编码	项目名称
030801001	低压碳钢管	030901002	消火栓钢管
030801019	低压承插铸铁管	031001005	承插铸铁管
030801019	低压法兰铸铁管	030804001	低压碳钢管件
030804017	低压承插铸铁管件	030901011	消火栓



详图1 单口消火栓节点图



详图2 双口消火栓节点图

说明:

1. 该图为某厂区生产、生活、消防共用室外给水管网平面图。 $P_N=1.0\text{MPa}$ 。图中平面尺寸均以相对坐标标注,单位以m计,详图尺寸以mm计。
2. 图中标注 $DN \geq 100$ 管道采用承插铸铁给水管及管件(只计弯头、三通,不计短管甲、乙),采用石棉水泥接口;其他未标注管径的管道均采用 $\phi 57 \times 3.5$ 碳素钢管及管件,电弧焊接。
3.  $DN \geq 100$ 的阀门均为带短管甲、乙的法兰阀门,闸阀型号为Z41T-16,止回阀型号为H41T-16。消火栓S1~S8为地上式单口消火栓,S9、S10为地上式双口消火栓;消火栓均为成套供应,包括底座,连接消火栓的垂直管段按法兰铸铁管计。连接形式分别见详图1、详图2。
4. 管网安装完毕进行水压试验和冲洗。钢管外壁除锈后刷防锈漆、沥青漆各两道。

图 3-19 厂区室外给水管网平面图

2. 某化工厂在城外 80km 处，建造一年产 400 万 t 化工产品的生产装置，工程尚未设计就进行招标。招标文件中有关计价条款：

- 1) 整套设备总重量为 1920t，由业主供货。
- 2) 全部材料由承包人供应。

3) 与生产装置配套的辅助项目建安工程造价为 750 万元，业主发包给另一企业施工，并由承包人对此进行配合协调，总承包服务费按辅助项目建安工程造价的 8% 计入。要求投标人按工程量清单计价形式快速填报“单位工程费用表”。

某施工企业于两年前在城内承建了一套年产 300 万 t 同类化工产品的生产装置，设备总重量 1600t，其相关工程造价数据见表 3-74。

表 3-74 已建年产 300 万 t 化工产品生产装置的工程造价数据

序号	项目名称	金额/万元	备注
1	分部分项工程量清单费用合计	3700	其中：(1)人工费 500 万元，材料费 2400 万元，机械费 400 万元；(2)工日单价为 40 元；(3)企业管理费、利润分别按人工费的 45%、35% 计
2	措施项目清单费用合计	555	
3	其他项目清单费用合计	—	招标人要求不列入
4	规费	425.50	规费费率为 10%
5	税金	187.22	税率为 4%
6	小 计	4867.72	

该施工企业拟根据已建年产 300 万 t 化工产品生产装置的工程造价数据和当前市场价格的变化，对新建年产 400 万 t 化工产品的生产装置工程进行投标报价，并确定以下投标策略：

1) 分部分项工程量清单工料机费用将按照设备重量指标法确定，同时考虑工料机价格的变化，即：工日单价按 48 元计，材料价格、施工机械台班价格与两年前相比涨幅按 25% 计；将企业管理费率调整为 65%，利润率不变。

2) 措施项目清单费用按照已建项目措施项目清单费用占分部分项工程量清单费用的比例计算；由于远离企业驻地，另外增加大型施工机械进出场费 54 万元。

3) 其他费用项目遵照已建项目的规定和招标文件要求计算。

**问题：**

1. 根据图 3-19 所示，按照《建设工程工程量清单计价规范》及其有关规定，完成下列内容：

1) 计算出给水管道的清单工程量，并写出其计算过程。

2) 编制出给水管道系统（阀门、法兰除外）部分分部分项工程量清单项目，相关数据填入表 3-75 分部分项工程量清单表中。

2. 请依据上述背景 2 的要求，按工程量清单计价形式计算出年产 400 万 t 化工产品生产装置的单位工程清单费用。列出各项费用计算过程，计算结果填入表 3-76 单位工程费用表中。

（计算过程和结果均保留 2 位小数）

表 3-75 分部分项工程量清单表

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1		低压铸铁给水管	DN200 承插式石棉水泥接口		
2		低压铸铁给水管	DN150 承插式石棉水泥接口		
3		低压铸铁给水管	DN100 承插式石棉水泥接口		
4		低压铸铁给水管	DN150 法兰接口		
5		低压铸铁给水管	DN100 法兰接口		
6		低压碳素钢给水管	DN50 焊接钢管 电弧焊接 除锈 防锈漆、沥青漆各两道		
7		低压承插铸铁管件	DN200 石棉水泥接口		
8		低压承插铸铁管件	DN150 石棉水泥接口		
9		低压承插铸铁管件	DN100 石棉水泥接口		
10		室外地上式消火栓	DN100 单口		
11		室外地上式消火栓	DN150 双口		

表 3-76 单位工程费用表

序号	项目名称	金额/万元
1	分部分项工程量清单费用合计	
2	措施项目清单费用合计	
3	其他项目清单费用合计	
4	规费	
5	税金	
合 计		

### III. 电气安装工程

某消防泵房动力安装工程如图 3-20 所示。

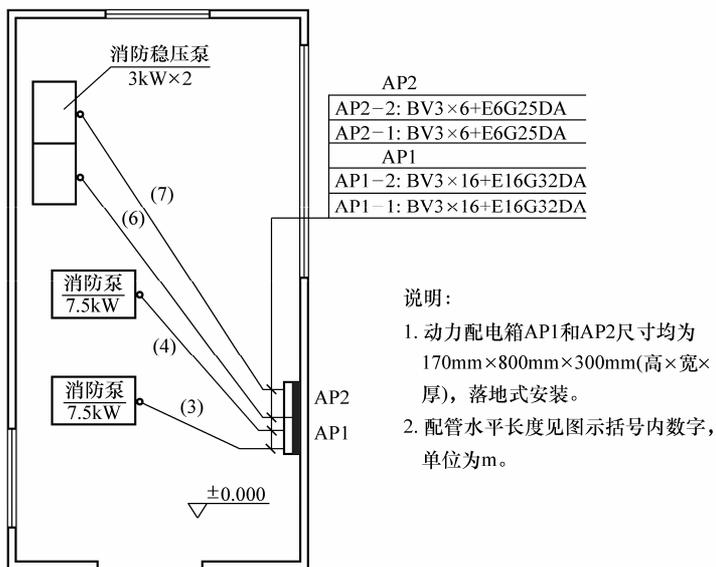


图 3-20 消防泵房动力平面图

1. AP1、AP2 为定型动力配电箱，落地式安装，电源由双电源切换箱引来。

2. 4 台设备基础顶面标高均为 0.3m，埋地管标高为-0.1m，其至设备电机的管高出基础顶面 0.1m，均连接 1 根长 0.8m 同管径的金属软管，导线出管口后的预留长度为 1m。配电箱端管口标高 0.1m。

3. 表 3-77 中数据为报价企业计算该动力安装工程的相关定额费用。

表 3-77 动力安装工程的相关定额费用

定额项目名称	计量单位	安装费/元			主 材	
		人工费	辅材费	机械使用费	单价/元	损耗率 (%)
管内穿线、动力线路 BV6mm <sup>2</sup>	m	0.46	0.15	0	3.20	5

注：管理费和利润分别按人工费的 55% 和 45% 计。

4. 分部分项工程量清单的统一编码见表 3-78。

表 3-78 分部分项工程量清单统一编码

项目编码	项目名称	项目编码	项目名称
030411001	电气配管	030406006	电动机检查接线与调试低压交流异步电动机
030411004	电气配线	030404017	配电箱
030404031	小电器	030404015	控制台
030404019	控制开关	030404002	配电(电源)屏

问题：

1. 根据图示内容和《建设工程工程量清单计价规范》的规定，计算相关工程量和编制分部分项工程量清单，其中配管配线应列式计算，并填写表 3-79 分部分项工程量清单。

2. 计算每 1m 穿线清单工程量的导线工程量，并填入表 3-80 分部分项工程量清单综合单价分析表中。

(计算过程和结果均保留 2 位小数)

表 3-79 分部分项工程量清单

序 号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工 程 量
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

表 3-80 分部分项工程量清单综合单价分析表

工程名称:				标段:								
项目编码		项目名称		计量单位								
清单综合单价组成明细												
定额编号	定额项目名称	计量单位	数量	单价/元				合价/元				
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润	
人工单价		小计										
元/工日		未计价材料费/元										
清单项目综合单价/(元/m)												
材料费明细	主要材料名称、规格、型号			单 位	数 量	单价/元	合价/元	暂估单价/元	暂估合价/元			
	其他材料费/元											
	材料费小计/元											

【参考答案】

I. 土建工程

1. 施工工程量计算见表 3-81。

表 3-81 施工工程量计算表

序号	工程内容	计量单位	工 程 量	计算过程
1	挖掘机挖土	m <sup>3</sup>	1959.05	$[(30.00+0.85 \times 2) \times (15.00+0.75+0.85) + (16.00+0.85 \times 2) \times 5] \times 3 + \frac{1}{2} \times (30+0.85 \times 2) \times 3.00 \times 0.3 \times 3.00 + 58.62 + 13.47 = 1959.05$
2	土方回填夯实	m <sup>3</sup>	236.32	$1959.05 - [58.62 + (30.00+0.45 \times 2) \times (15.00+0.45 \times 2) + (16.00+0.45 \times 2) \times 5.00] \times 0.50 + [(30.00+0.15 \times 2) \times (15.00+0.15 \times 2) + (16.00+0.15 \times 2) \times 5.00] \times 2.50 + 13.47 = 1959.05 - (58.62+287.91+1362.73+13.47) = 236.32$
3	自卸汽车运土	m <sup>3</sup>	1709.26	$1959.05 - 249.79 = 1709.26$
4	坑壁支撑	m <sup>2</sup>	227.40	$[(15.00+0.75+0.85) \times 2 + 5.00 \times 2 + 30.00 + 0.85 \times 2 + \frac{1}{2} \times 0.3 \times 3.00 \times 2] \times 3.00 = 227.40$

2. 分部分项清单工程量计算见表 3-82。

表 3-82 分部分项清单工程量计算表

序 号	分部分项工程名称	计 量 单 位	工 程 量	计算过程
1	挖基础土方	m <sup>3</sup>	1817.25	$586.21 \times 3.10 = 1817.25$
2	土方回填	m <sup>3</sup>	107.99	$1817.25 - (58.62+287.91+1362.73) = 107.99$

3. 分部分项工程量清单见表 3-83。

表 3-83 分部分项工程量清单

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量
1	010101004001	挖基础土方	1. 土壤类别: 三类土 2. 基础类型: 满堂基础 3. 垫层: 底面积 586.21m <sup>2</sup> 4. 挖土深度: 3.10m 5. 弃土运距: 800m	m <sup>3</sup>	1817.25
2	010103001001	土方回填	1. 土质: 开挖原土 2. 回填方式: 夯填	m <sup>3</sup>	107.99

4. 每 1m<sup>3</sup> 挖基础土方清单工程量所含施工挖土工程量  $1959.05/1817.25=1.078$  (m<sup>3</sup>)  
 每 1m<sup>3</sup> 挖基础土方清单工程量所含施工运土工程量  $1709.26/1817.25=0.941$  (m<sup>3</sup>)  
 挖基础土方综合单价分析表见表 3-84。

表 3-84 挖基础土方综合单价分析表

项目编码		010101004001		项目名称		挖基础土方		计量单位		m <sup>3</sup>	
清单综合单价组成明细											
定额编号	定额项目	计量单位	数量	单价/元				合价/元			
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润
1-10	基础挖土	m <sup>3</sup>	1.078	0.28		2.57	0.26	0.30		2.77	0.28
1-25	土方运输	m <sup>3</sup>	0.941	0.16	0.07	8.60	0.79	0.15	0.07	8.09	0.74
人工单价		小计						0.45	0.07	10.86	1.02
45 元/工日		未计价材料/元									
清单项目综合单价/(元/m <sup>3</sup> )								12.40			
材料费明细	主要材料名称、规格、型号		单 位	数 量	单 价/元	合 价/元	暂 估 单 价/元	暂 估 合 价/元			
	其他材料费/元										
	材料费小计/元										

5. 措施项目清单计价表见表 3-85。

表 3-85 措施项目清单计价表

序号	项目名称	金额/元
1	坑壁支撑保护	2441.60
2	降水	3815.00
3	临时设施	521.35
4	环境保护	278.05
5	安全、文明施工	625.62
合 计		7681.62

6. 单位工程费汇总见表 3-86。

表 3-86 单位工程费汇总表

序号	项目名称	金额/元
1	分部分项工程量清单计价合计	28500.00
2	措施项目清单计价合计	7681.62
3	规费	723.63
4	税金	1269.54
	合计	38174.79

II. 管道安装工程

1. 给水管道工程量的计算过程如下:

(1) DN200 低压承插铸铁给水管道工程量

$$(251-115) \times 2 + (490-365) \times 3 + (505-490) + [(266-246) + (251-246)] = 136 \times 2 + 125 \times 3 + 15 + (20+5) = 272 + 375 + 15 + 25 = 687 \text{ (m)}$$

(2) DN150 低压承插铸铁给水管道工程量

S9、S10 消火栓支线:  $2.5 \times 2 = 5 \text{ (m)}$

(3) DN100 低压承插铸铁给水管道工程量

S1~S8 消火栓支线:  $2.5 \times 8 = 20 \text{ (m)}$

车间给水支线:  $(370-365) + [(251-203) + (445-440) \times 2] + (490-485) = 5 + (48+5 \times 2) + 5 = 68 \text{ (m)}$

小计:  $20+68=88 \text{ (m)}$

(4) DN150 法兰承插铸铁给水管道工程量

连接 S9、S10 消火栓的垂直管段:  $(1.1-0.1) \times 2 = 1 \times 2 = 2 \text{ (m)}$

(5) DN100 低压法兰铸铁给水管道工程量

连接 S1~S8 消火栓的垂直管段:  $(1.1-0.1) \times 8 = 1 \times 8 = 8 \text{ (m)}$

(6)  $\phi 57 \times 3.5$  低压碳素钢给水管道工程量

给水支线:  $(490-485) + (120-115) + (120-115) + (370-365) = 5+5+5+5=20 \text{ (m)}$

分部分项工程量清单见表 3-87。

表 3-87 分部分项工程量清单表

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	030801019001	/	/	m	687
2	030801019002			m	5
3	030801019003			m	88
4	030801019004			m	2
5	030801019005			m	8
6	030801001001			m	20
7	030804017001			个	24
8	030804017002			个	2
9	030804017003			个	10
10	030901011001			套	8
11	030901011002			套	2

## 2. (1) 分部分项工程量清单费用

按照设备重量指标法确定工料机费用:

重量指标法系数为:  $1920 \div 1600 = 1.2$

人工费  $500 \times 1.2 \div 40 \times 48 = 720$  (万元)

材料费  $2400 \times 1.2 \times (1 + 25\%) = 3600$  (万元)

机械费  $400 \times 1.2 \times (1 + 25\%) = 600$  (万元)

企业管理费  $720 \times 65\% = 468$  (万元)

利润  $720 \times 35\% = 252$  (万元)

分部分项工程量清单费用合计:  $720 + 3600 + 600 + 468 + 252 = 5640$  (万元)

## (2) 措施项目清单费用

按照已建项目占分部分项工程量清单费用的比例计算:

$5640 \times (555 \div 3700 \times 100\%) = 5640 \times 15\% = 846$  (万元)

大型施工机械进出场费增加 54 万元

措施项目清单费用合计:  $846 + 54 = 900$  (万元)

## (3) 总承包服务费

$750 \times 8\% = 60$  (万元)

## (4) 规费

$(5640 + 900 + 60) \times 10\% = 6600 \times 10\% = 660$  (万元)

## (5) 税金

$(5640 + 900 + 60 + 660) \times 4\% = 290.4$  (万元)

单位工程费用合计:

$5640 + 900 + 60 + 660 + 290.4 = 7550.4$  (万元)

单位工程费用见表 3-88。

表 3-88 单位工程费用表

序号	项目名称	金额/万元
1	分部分项工程量清单费用合计	5640
2	措施项目清单费用合计	900
3	其他项目清单费用合计	60
4	规费	660
5	税金	290.4
合计		7550.4

## III. 电气安装工程

1. (1) 钢管  $\phi 25$  工程量:  $7 + 6 + (0.1 + 0.3 + 0.1 + 0.1 + 0.1) \times 2 = 14.4$  (m)

(2) 钢管  $\phi 32$  工程量:  $4 + 3 + (0.1 + 0.3 + 0.1 + 0.1 + 0.1) \times 2 = 8.4$  (m)

(3) 导线  $BV6mm^2$  工程量:  $14.4 \times 4 = 57.6$  (m)

(4) 导线  $BV16mm^2$  工程量:  $8.4 \times 4 = 33.6$  (m)

分部分项工程量清单见表 3-89。

表 3-89 分部分项工程量清单

工程名称：消防泵房动力工程

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	数量
1	030404017001	配电箱	动力配电箱 AP1 落地式安装	台	1
2	030404017002	配电箱	动力配电箱 AP2 落地式安装	台	1
3	030411001001	电气配管	钢管 $\phi 25$ 暗配	m	14.4
4	030411001002	电气配管	钢管 $\phi 32$ 暗配	m	8.4
5	030411004001	电气配线	管内穿线 BV6mm <sup>2</sup>	m	57.6
6	030411004002	电气配线	管内穿线 BV16mm <sup>2</sup>	m	33.6
7	030406006001	电机检查接线与调试	低压交流异步电动机 3kW	台	2
8	030406006002	电机检查接线与调试	低压交流异步电动机 7.5kW	台	2

2. 每 1m 穿线清单工程量的导线工程量  $(57.6+4 \times 4 \times 1) / 57.6 = 1.278$  (m)  
分部分项工程量清单综合单价分析表见表 3-90。

表 3-90 分部分项工程量清单综合单价分析表

项目编码	030411004001	项目名称	电气配线	计量单位	m						
清单综合单价组成明细											
定额编号	定额项目名称	计量单位	数量	单价/元				合价/元			
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润
	管内穿线	m	1.278	0.46	0.15	0	0.46	0.59	0.19	0	0.46
人工单价		小计						0.59	0.19	0	0.46
元/工日		未计价材料费/元						4.29			
清单项目综合单价/(元/m)								5.53			
材料费明细	主要材料名称、规格、型号		单位	数量	单价/元	合价/元	暂估单价/元	暂估合价/元			
	塑料铜芯线 BV6mm <sup>2</sup>		m	1.342	3.20	4.29					
	其他材料费/元										
	材料费小计/元					4.29					

### 案例六

#### I. 土建工程

某钢筋混凝土框架结构建筑物的某中间层楼面梁结构图如图 3-21 所示。已知抗震设防烈度为 7 度，抗震等级为三级，柱截面尺寸均为 500mm×500mm。梁、板、柱均采用 C30 商品混凝土浇筑。

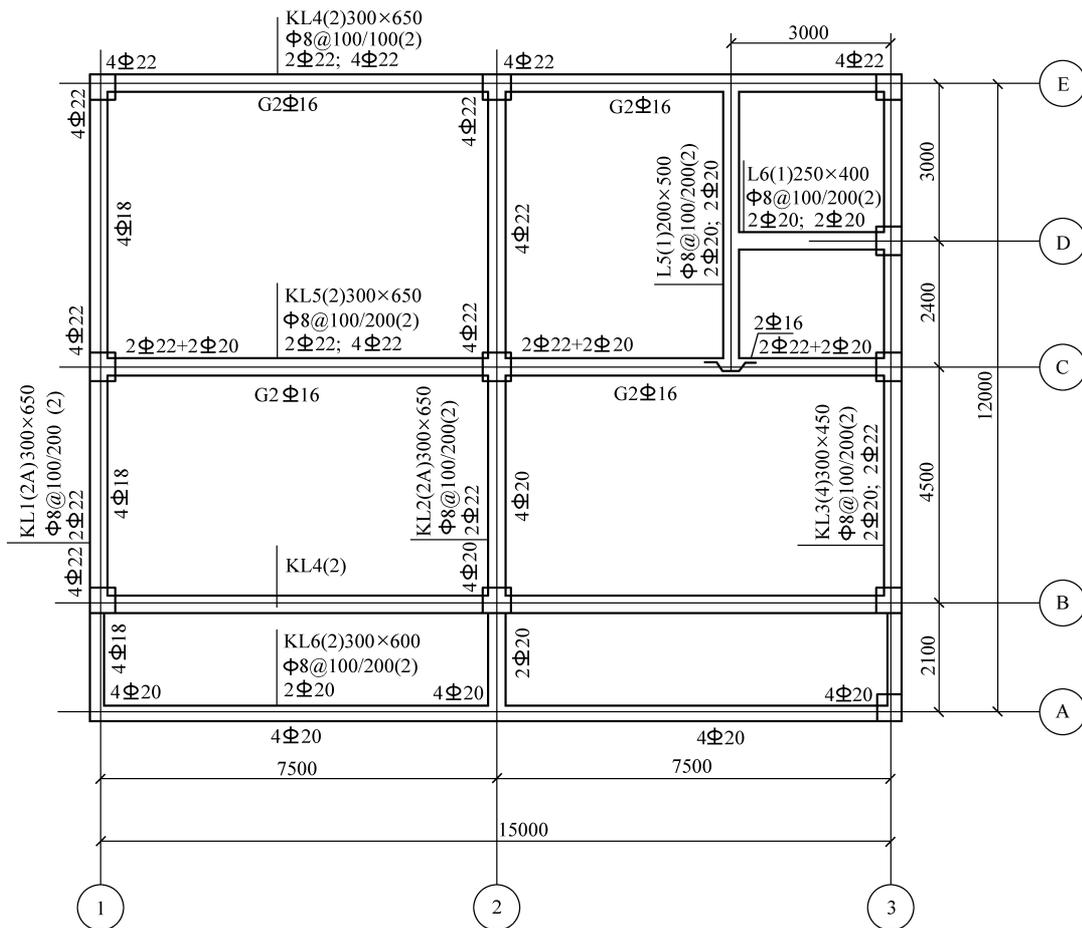


图 3-21 楼面梁结构图

问题：

1. 列式计算 KL5 梁的混凝土工程量。

2. 列表计算 KL5 梁的钢筋工程量。将计算过程及结果填入表 3-91 “KL5 梁钢筋工程量计算表”中。已知  $\Phi 22$  钢筋理论质量为 2.984kg/m,  $\Phi 20$  钢筋理论质量为 2.470kg/m,  $\Phi 16$  钢筋理论质量为 1.580kg/m,  $\Phi 8$  钢筋理论质量为 0.395kg/m。拉筋为  $\Phi 6$  钢筋, 其理论质量为 0.222kg/m。纵向受力钢筋端支座的锚固长度按现行规范计算 (纵筋伸到支座对边减去保护层弯折  $15d$ ), 腰筋锚入支座长度为  $15d$ , 吊筋上部平直长度为  $20d$ 。箍筋加密区为 1.5 倍梁高, 箍筋长度和拉筋长度均按内包尺寸每个弯钩加  $10d$  计算, 拉筋间距为箍筋非加密区间距的两倍, 混凝土保护层厚度为 25mm。

表 3-91 KL5 梁钢筋工程量计算表

钢筋号	直径	钢筋图形	钢筋长度 (根数) 计算式	根数	单长/m	总长/m	总重/kg
		合计					

3. 根据表 3-92 现浇混凝土梁定额消耗量、表 3-93 各种资源市场价格和管理费、利润及风险费率标准（管理费费率为人、材、机费用之和的 12%，利润及风险费率为人、材、机、管理费用之和的 4.5%。），编制表 3-94 “KL5 梁工程量清单综合单价分析表”（清单计价规范的项目编码为 010503002）。

表 3-92 现浇混凝土梁定额消耗量 (单位: m<sup>3</sup>)

定额编号		5-572	5-573	
项 目		混凝土浇筑	混凝土养护	
人工	综合工日	工日	0.204	0.136
材料	C30 商品混凝土 (综合)	m <sup>3</sup>	1.005	
	塑料薄膜	m <sup>2</sup>		2.412
	水	m <sup>3</sup>	0.032	0.108
	其他材料费	元	6.80	
机械	插入式振捣器	台班	0.050	

表 3-93 各种资源市场价格表

序 号	资源名称	单 位	价格/元	备 注
1	综合工日	工日	50.00	包括: 技工、力工
2	C30 商品混凝土 (综合)	m <sup>3</sup>	340.00	包括: 搅拌、运输、浇灌
3	塑料薄膜	m <sup>2</sup>	0.40	
4	水	m <sup>3</sup>	3.90	
5	插入式振捣器	台班	10.74	

表 3-94 KL5 梁工程量清单综合单价分析表

工程名称: \_\_\_\_\_ 标段: \_\_\_\_\_

项目编码	项目名称	计量单位	清单综合单价组成明细										
定额号	定额项目	计量单位	数量	单价/元				合价/元					
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润		
人工单价		小计											
元/工日		未计价材料/元											
清单项目综合单价/(元/m <sup>3</sup> )													
材料费明细	主要材料名称、规格、型号		单 位	数 量	单价/元	合价/元	暂估单价/元	暂估合价/元					
	其他材料费/元												
	材料费小计/元												

## II. 管道安装工程

某一化工生产装置中部分热交换装置部分管道系统如图 3-22 所示。

计算该管道系统工程相关费用的条件为:

1) 分部分项工程量清单项目费用合计 1770 万元, 其中人工费 15 万元。管理费、利润分别按人工费的 50%、60% 计。

2) 脚手架搭拆的工料机费用按分部分项工程人工费的 7% 计, 其中人工费占 25%; 大型机械进出场耗用人工费 1 万元, 材料费 3 万元, 机械费 4.9 万元; 安全、文明施工等措施项目费用总额为 40 万元。

3) 其他项目清单费用 100 万元; 规费 80 万元。

4) 税金按 3.41% 计。

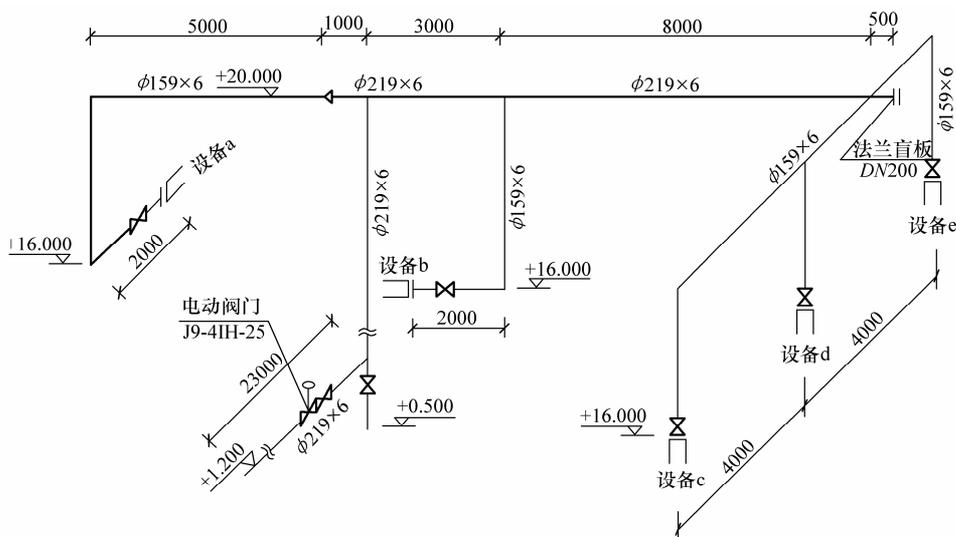


图 3-22 热交换装置部分管道系统图

**设计说明:**

1. 图中标注尺寸标高以 m 计, 其他均以 mm 计。该管道系统工作压力为 2.0MPa。
2. 管道: 采用 20 号碳钢无缝钢管; 管件: 弯头采用成品冲压弯头, 三通、四通现场挖眼连接, 异径管现场摔制。
3. 阀门、法兰: 所有法兰为碳钢对焊法兰; 阀门型号除图中说明外, 均为 J41H-25, 采用对焊法兰连接; 系统连接全部为电弧焊。
4. 管道支架为普通支架, 其中: φ219×6 管支架共 12 处, 每处 25kg, φ159×6 管支架共 10 处, 每处 20 kg。支架手工除锈后刷防锈漆、调和漆两遍。
5. 管道安装完毕做水压试验, 对管道焊口按 50% 的比例作超声波探伤, 其焊口总数为: φ219×6 管道焊口 12 个、φ159×6 管道焊口 24 个。
6. 管道安装就位后, 所有管道外壁手工除锈后均刷防锈漆两遍。采用岩棉管壳 (厚度为 60mm) 作绝热层, 外包铝箔保护层。

**问题:**

1. 根据图 3-22 所示内容和《建设工程工程量清单计价规范》的规定和表 3-95 所列的工程量清单统一项目编码, 编制分部分项工程量清单 (不含法兰有关分项), 并将计算过程及结果填入表 3-96。



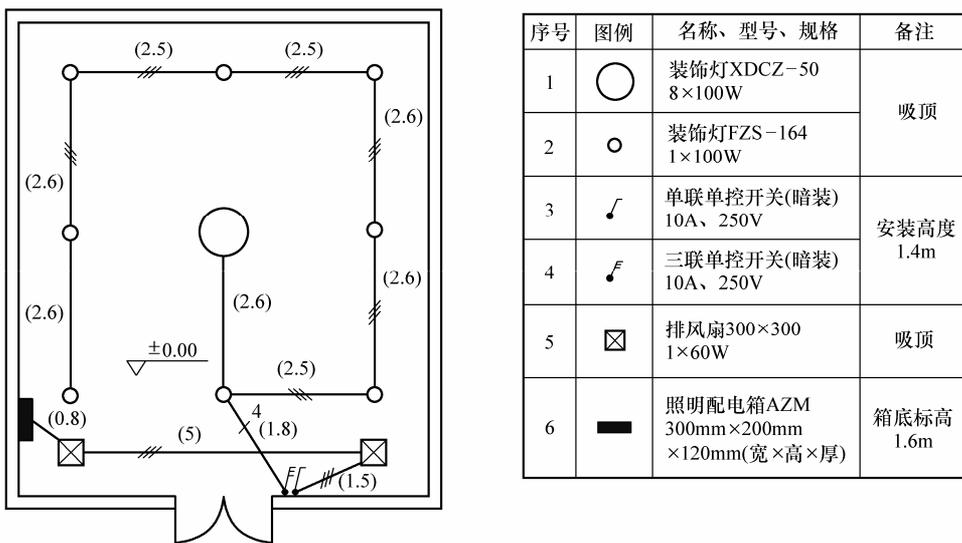


图 3-23 照明平面图

设计说明:

1. 照明配电箱 AZM 电源由本层总配电箱引来, 配电箱为嵌入式安装。
2. 管路均为镀锌钢管  $\phi 20$  沿墙、顶板暗配, 顶管敷管标高 4.50m。管内穿阻燃绝缘导线 ZRBV-1.5mm<sup>2</sup>。
3. 开关控制装饰灯 FZS-164 为隔一控一。
4. 配管水平长度见图示括号内数字, 单位为 m。

问题:

1. 根据图 3-23 所示和表 3-99 给定的项目统一编码编制分部分项工程量清单, 并将计算过程及结果填入表 3-100 “分部分项工程量清单表”中。

表 3-99 工程量清单统一项目编码

项目编码	项目名称	项目编码	项目名称
030411001	电气配管	030412005	荧光灯
030411002	线槽	030404031	小电器
030411004	电气配线	030404019	控制开关
030412001	普通吸顶灯及其他灯具	030404017	配电箱
030412004	装饰灯	030108003	轴流通风机

表 3-100 分部分项工程量清单表

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程数量	计算式
1		装饰灯	XDCZ-50 安装 8×100W			该项不表达计算过程
2		装饰灯	FZS-164 安装 1×100W			该项不表达计算过程
3		配电箱	AZM 300mm×200mm×120mm			该项不表达计算过程

(续)

序号	项目编号	项目名称	项目特征	计量单位	工程数量	计算式
4		单联单控开关安装	10A 250V			该项不表达计算过程
5		三联单控开关安装	10A 250V			该项不表达计算过程
6		排风扇	300mm×300mm 1×60W			该项不表达计算过程
7		镀锌钢管	φ20 沿砖、混凝土结构暗配, 接线盒(11个)、开关盒(2个)安装			
8		电气配线管内穿线	ZRBV-1.5mm <sup>2</sup>			

2. 依据上述相关费用数据计算镀锌钢管敷设项目和管内穿线项目的工程量清单综合单价, 并按表 3-101 的格式, 编制分部分项工程量清单综合单价分析表。

表 3-101 分部分项工程量清单综合单价分析表

工程名称: \_\_\_\_\_ 标段: \_\_\_\_\_

项目编码	项目名称	计量单位	清单综合单价组成明细										
定额号	定额项目	计量单位	数量	单价/元				合价/元					
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润		
人工单价		小 计											
元/工日		未计价材料/元											
清单项目综合单价/(元/m)													
材料费明细	主要材料名称、规格、型号			单位	数量	单价/元	合价/元	暂估单价/元	暂估合价/元				
	其他材料费/元												
	材料费小计/元												

【参考答案】

I. 土建工程

1. 混凝土工程量:  $0.3 \times 0.65 \times 7 \times 2 = 2.73$  (m<sup>3</sup>)
2. KL5 梁钢筋工程量计算见表 3-102。

表 3-102 KL5 梁钢筋工程量计算表

筋号	直径	钢筋图形	钢筋长度(根数)计算式	根数	单长/m	总长/m	总重/kg
上下通长筋	22		$(15000-500) + [(500-25) + 15 \times 22] \times 2$	6	16.11	96.66	288.433
端支座三分之一筋	20		$[(500-25) + 15 \times 20] + (7500-500) / 3$	4	3.108	12.433	30.710
中支座三分之一筋	20		$7000/3 + 500 + 7000/3$	2	5.167	10.333	25.523
梁侧构造钢筋	16		$7500-500 + 15 \times 16 \times 2$	4	7.480	29.92	47.274
箍筋	8		长度: $(250+600) \times 2 + 2 \times 10 \times 8$ 根数: $[1.5 \times 650 / 100 \times 2 + (7000 - 1.5 \times 650 \times 2) / 200 + 1] \times 2$	92	1.860	171.120	67.592
拉筋	6		长度: $250 + 2 \times 10 \times 6$ 根数: $(7000/400 + 1) \times 2$	38	0.370	14.06	3.121
吊筋	16		$20 \times 16 \times 2 + 600 \times 1.414 \times 2 + 200 + 50 \times 2$	2	2.637	5.274	8.333
		合计					470.446

3. 工程量清单综合单价分析表见表 3-103。

表 3-103 工程量清单综合单价分析表

工程名称: 某钢筋混凝土框架结构工程

标段:

项目编码	010503002001	项目名称	C30 混凝土梁	计量单位	m <sup>3</sup>						
清单综合单价组成明细											
定额号	定额项目	计量单位	数量	单价/元				合价/元			
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润
5-572	混凝土浇筑	m <sup>3</sup>	1	10.20	348.62	0.537	61.24	10.20	348.62	0.537	61.24
5-573	混凝土养护	m <sup>3</sup>	1	6.80	1.39		1.40	6.80	1.39		1.40
人工单价		小计						17.00	350.01	0.537	62.64
50 元/工日		未计价材料/元									
清单项目综合单价/(元/m <sup>3</sup> )							430.19				
材料费明细	主要材料名称、规格、型号		单位	数量	单价/元	合价/元	暂估单价/元	暂估合价/元			
	C30 商品混凝土		m <sup>3</sup>	1.005	340.00	341.70					
	其他材料费/元										
	材料费小计/元										

## II. 管道安装工程

1. 分部分项工程量清单见表 3-104。

表 3-104 分部分项工程量清单

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程数量	计算过程
1	030802001001	中压碳钢管	φ219×6, 20号碳钢无缝钢管, 电弧焊接, 水压试验, 手工除锈, 刷防锈漆两遍, 岩棉管壳保温 δ=60mm, 外包铝箔保护层	m	55	23+20-0.5+1+3+8+0.5
2	030802001002	中压碳钢管	φ159×6 (其他同上)	m	37	(5+20-16+2) + (20-16+2) +4+4+ (20-16) ×3
3	030805001001	中压碳钢管件	DN200, 电弧焊接	个	5	三通 3 个, 四通 1 个, 异径管 1 个
4	030805001002	中压碳钢管件	DN150, 电弧焊接	个	6	三通 1 个, 冲压弯头 5 个
5	030808003001	中压法兰阀门	DN200, J41T-25	个	2	1+1
6	030808003002	中压法兰阀门	DN150, J41T-25	个	5	1+1+1+1+1
7	030808004001	中压电动阀门	DN200, J941H-25	个	1	1
8	030815001001	管架制作安装	普通碳钢支架、手工除锈刷防锈漆、调和漆两遍	kg	500	12×25+10×20
9	030816005001	管道焊缝超声波探伤	φ219	口	6	φ219 管口: 12×50%
10	030816005002	管道焊缝超声波探伤	φ159	口	12	φ159 管口: 24×50%

2. 单位工程费汇总见表 3-105。

表 3-105 单位工程费汇总表

序号	项目名称	金额/万元
1	分部分项工程量清单计价	1770.00
2	措施项目清单计价	51.34
3	其他项目清单计价	100.00
4	规费	80.00
5	税金	68.25
	合计	2069.59

(1) 措施项目清单费用计算:

1) 脚手架搭拆费:  $15 \times 7\% + 15 \times 7\% \times 25\% \times (50\% + 60\%) = 1.05 + 0.29 = 1.34$  (万元)

2) 大型机械进出场费:  $(1 + 3 + 4.9) + 1 \times (50\% + 60\%) = 8.9 + 1.1 = 10$  (万元)

3) 安全、文明施工等措施项目费用: 40 万元

4) 措施项目清单费用合计:  $1.34 + 10 + 40 = 51.34$  (万元)

(2) 税金计算

税金 =  $(1770 + 51.34 + 100 + 80) \times 3.41\% = 68.25$  (万元)

### III. 电气安装工程

1. 分部分项工程量清单见表 3-106。

表 3-106 分部分项工程量清单

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程数量	计算式
1	030412004001	装饰灯	XDCZ-50 安装 8×100W	套	1	该项不表达计算过程
2	030412004002	装饰灯	FZS-164 安装 1×100W	套	8	该项不表达计算过程
3	030404017001	配电箱	AZM 300mm×200 mm × 120 mm	台	1	该项不表达计算过程
4	030404019001	单联单控开关安装	10A 250V	个	1	该项不表达计算过程
5	030404019002	三联单控开关安装	10A 250V	个	1	该项不表达计算过程
6	030108003001	排风扇	300 mm × 300 mm 1×60W	套	2	该项不表达计算过程
7	030411001001	镀锌钢管	∅20 沿砖、混凝土结构暗配, 接线盒 (11 个)、开关盒 (2 个) 安装	m	38.50	(4.5-1.6-0.2)+0.8+5+1.5+(4.5-1.4)×2+1.8+2.6+2.5+2.6×2+2.5×2+2.6×2
8	030411004001	电气配线管内穿线	ZRBV-1.5mm <sup>2</sup>	m	109.1	(4.5-1.6-0.2)×2+0.8×2+5×3+1.5×3+(4.5-1.4)×7+1.8×4+2.6+(2.5+2.6+2.6+2.5+2.5+2.6)×3+2.6×2

2. 分部分项工程量清单综合单价分析表见表 3-107、表 3-108。

表 3-107 分部分项工程量清单综合单价分析表

工程名称: 贵宾室照明安装工程

标段:

项目编码	030411001001	项目名称	电气配管 ∅20	计量单位	m						
清单综合单价组成明细											
定额号	定额项目	计量单位	数量	单价/元				合价/元			
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润
	镀锌钢管 ∅20 沿砖、混凝土结构暗配	m	1	1.98	0.58	0.20	1.30	1.98	0.58	0.20	1.30
	接线盒安装	个	0.29	1.20	2.20		0.79	0.35	0.64		0.23
	开关盒安装	个	0.05	1.20	2.20		0.79	0.06	0.11		0.04
人工单价		小计						2.39	1.33	0.20	1.57
元/工日		未计价材料/元				5.48					
清单项目综合单价/(元/m)								10.97			
材料费明细	主要材料名称、规格、型号		单 位	数 量		单价/元	合价/元	暂估单 价/元	暂估合 价/元		
	镀锌钢管 ∅20		m	1.03		4.50	4.64				
	接线盒		个	0.30		2.40	0.72				
	开关盒		个	0.05		2.40	0.12				
	其他材料费/元										
	材料费小计/元							5.48			

表 3-108 分部分项工程量清单综合单价分析表

工程名称：贵宾室照明安装工程

标段：

项目编码	030411004001	项目名称	管内穿线	计量单位	m						
清单综合单价组成明细											
定额号	定额项目	计量单位	数量	单价/元				合价/元			
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润
	管内穿线 ZRBV-1.5mm <sup>2</sup>	m(单线)	1.01	0.30	0.18		0.20	0.30	0.18		0.20
人工单价		小计						0.30	0.18		0.20
元/工日		未计价材料/元						1.41			
清单项目综合单价/(元/m)								2.09			
材料费明细	主要材料名称、规格、型号		单 位	数 量	单价/元	合价/元	暂估单 价/元	暂估合 价/元			
	阻燃绝缘导线 ZRBV-1.5mm <sup>2</sup>		m	1.17	1.20	1.41					
	其他材料费/元										
	材料费小计/元					1.41					

- 注：1. 配电箱内导线预留量为配电箱半个周长。  
 2. 清单每 1m 导线含施工导线工程量： $[111.70 + (0.3+0.2) \times 2] / 111.70 = 1.01$  (m)。  
 3. 清单每 1m 导线需导线数量： $1.01 \times 1.16 = 1.17$  (m)。

**恭喜您顺利完成第 3 周第 1 天学习任务!**

# 第3周 第2天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：第四章知识框架、考点汇集（考点1~考点3）

## 第四章 建设工程招标投标

### 知识框架

建设工程施工招标投标	招标人应具备的法律法规知识
	投标人应具备的法律法规知识
	评标人应具备的法律法规知识

### 考点汇集

#### 考点1 招标人应具备的法律法规知识

##### 1. 招标必须具备的基本条件

- 1) 招标人已经依法成立。
- 2) 初步设计及概算应当履行审批手续的，已经批准。
- 3) 招标范围、招标方式和招标组织形式等应当履行核准手续的，已经核准。
- 4) 有相应资金或资金来源已经落实。
- 5) 有招标所需的设计图纸及技术资料。

##### 2. 招标方式

我国建设工程施工招标投标从竞争程度进行分类，可分为公开招标和邀请招标。

1) 公开招标也称无限竞争性招标，是指招标人以招标公告的方式邀请不特定的法人或者其他组织投标。招标人采用公开招标方式的，应当发布招标公告。依法必须进行招标的项目的招标公告，应当通过国家指定的报刊、信息网络或者其他媒介发布。

2) 邀请招标也称有限竞争性招标，是指招标人以投标邀请书的方式邀请特定的法人或者其他组织投标。招标人采用邀请招标方式的，应当向3个以上具备承担招标项目的能力、资信良好的特定的法人或者其他组织发出投标邀请书。

##### 3) 强制招标的工程范围：

《招标投标法》明确规定，在中华人民共和国境内进行的下列工程项目必须招标：

- ① 大型基础设施、公用事业等关系社会公共利益、公共安全的项目。
- ② 全部或者部分使用国有资金投资或国家融资的项目。
- ③ 使用国际组织或者外国政府贷款、援助资金的项目。

4) 可以不招标的工程范围:

① 涉及国家安全、国家秘密或者抢险救灾而不适宜招标的。

② 属于利用扶贫资金实行以工代赈需要使用农民工的。

③ 施工主要技术采用特定的专利或者专有技术的;或需要采用不可替代的专利或者专有技术。

④ 采购人依法能够自行建设、生产或者提供;如施工企业自建自用的工程,且该施工企业资质等级符合工程要求的。

⑤ 在建工程追加的附属小型工程或者主体加层工程,原中标人仍具备承包能力的;已通过招标方式选定的特许经营项目投资人依法能够自行建设、生产或者提供。

⑥ 需要向原中标人采购工程、货物或者服务,否则将影响施工或者功能配套要求。

⑦ 法律、行政法规规定的其他情形。

5) 应当采用公开招标的工程范围:

① 国务院发展计划部门确定的国家重点建设项目。

② 各省、自治区、直辖市人民政府确定的地方重点建设项目。

③ 部分使用国有资金投资或者国有资金投资占控股或者主导地位的工程建设项目。

6) 可以采用邀请招标的工程范围:

① 项目技术复杂或有特殊要求,只有少量几家潜在投标人可供选择的。

② 受自然地域环境限制的。

③ 涉及国家安全、国家秘密或者抢险救灾,适宜招标但不宜公开招标的。

④ 拟公开招标的费用与项目的价值相比,不值得的。

⑤ 法律、法规规定不宜公开招标的。

国家重点建设项目的邀请招标,应当经国务院发展计划部门批准;地方重点建设项目的邀请招标,应当经各省、自治区、直辖市人民政府批准。

### 3. 招标程序

我国招投标的基本程序:

1) 审批手续及建设资金到位后可成立招标小组。

2) 编制招标文件;编制标底;编制招标控制价。

① 招标人可以自行决定是否编制标底。一个招标项目只能有一个标底。标底必须保密。标底只能作为评标的参考,不得以投标报价是否接近标底作为中标条件,也不得以投标报价超过标底上下浮动范围作为否决投标的条件。

② 接受委托编制标底的中介机构不得参加受托编制标底项目的投标,也不得为该项目的投标人编制投标文件或者提供咨询。

③ 招标人设有最高投标限价的,应当在招标文件中明确最高投标限价或者最高投标限价的计算方法。招标人不得规定最低投标限价。

3) 发布招标公告和资格预审通告。资格预审文件的发售期不得少于5日。

4) 投标单位资格审查。通过资格预审的申请人少于3个的,应当重新招标。

5) 发售招标文件。

① 招标文件的发售期不得少于5日。

② 招标人可以对已发出的资格预审文件或者招标文件进行必要的澄清或者修改。澄清或者修改的内容可能影响资格预审申请文件或者投标文件编制的，招标人应当在提交资格预审申请文件截止时间至少 3 日前，或者投标截止时间至少 15 日前，以书面形式通知所有获取资格预审文件或者招标文件的潜在投标人；不足 3 日或者 15 日的，招标人应当顺延提交资格预审申请文件或者投标文件的截止时间。

③ 招标人对已发出的招标文件进行必要的澄清或者修改的，应当在招标文件要求提交投标文件截止时间至少 15 日前，以书面形式通知所有招标文件收受人。如果澄清发出的时间距投标截止时间不足 15 天，相应推后投标截止时间。

6) 组织现场勘察和投标预备会。

① 现场勘察一般安排在投标预备会的前 1~2 天。

② 招标人不得组织单个或者部分潜在投标人踏勘项目现场。

③ 招标人按招标文件中规定的时间、地点组织投标人踏勘项目现场。

④ 投标人踏勘现场发生的费用自理；除招标人的原因外，投标人自行负责在踏勘现场中所发生的人员伤亡和财产损失；招标人在踏勘现场中介绍的工程场地和相关的周边环境情况，供投标人在编制投标文件时参考，招标人不对投标人据此做出的判断和决策负责。

⑤ 投标预备会由招标人组织并主持召开，在预备会上对招标文件和现场情况做介绍或解释，并解答投标人提出的问题，包括书面提出的和口头提出的询问。

⑥ 投标预备会结束后，由招标人整理会议记录和解答内容，报招标管理机构核准同意后，尽快以书面形式将问题及解答同时发送到所有获得招标文件的投标人。

7) 接受投标文件、投标保证金。

① 投标人撤回已提交的投标文件，应当在投标截止时间前书面通知招标人。招标人已收取投标保证金的，应当自收到投标人书面撤回通知之日起 5 日内退还。

② 投标截止后投标人撤销投标文件的，招标人可以不退还投标保证金。

③ 投标有效期：投标有效期从投标截止时间起开始计算。一般项目投标有效期为 60~90 天，大型项目 120 天左右。

8) 开标。

① 开标应当在招标文件确定的提交投标文件截止时间的同一时间公开进行。

② 开标地点应当为招标文件中确定的地点。

③ 开标由招标人主持，邀请所有投标人参加。

④ 设有标底的，公布标底。

⑤ 招标人应当按照招标文件规定的时间、地点开标。

⑥ 投标人少于 3 个的，不得开标；招标人应当重新招标。投标人对开标有异议的，应当在开标现场提出，招标人应当当场做出答复，并制作记录。

9) 评标。（详见评标人要求）

10) 确定中标单位并公示。

① 国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，招标人应当确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力不能履行合同、不按照招标文件要求提交履约保证金，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合

中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人，也可以重新招标。

② 依法必须进行招标的项目，招标人应当自收到评标报告之日起 3 日内公示中标候选人，公示期不得少于 3 日。

11) 发出中标通知书。

① 中标人确定后，招标人应当向中标人发出中标通知书，并同时 will 将中标结果通知所有未中标的投标人。中标通知书对招标人和中标人具有法律效力。中标通知书发出后，招标人改变中标结果，或者中标人放弃中标项目的，应当依法承担法律责任。

② 招标人应当自确定中标人之日起 15 日内，向有关行政监督部门提交招标投标情况的书面报告。

12) 签合同、交纳履约保证金。

① 招标人和中标人应当自中标通知书发出之日起 30 日内，按照招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。招标人和中标人不得再行订立背离合同实质性内容的其他协议。

② 招标人与中标人签订合同后 5 个工作日内，应当向中标人和未中标的投标人退还投标保证金及银行同期存款利息。

③ 招标文件要求中标人提交履约保证金的，中标人应当按照招标文件的要求提交。

④ 履约保证金不得超过中标合同金额的 10%。

### 🔑 考点 2 投标人应具备的法律法规知识

#### 1. 资格审查的内容

资格审查应主要审查潜在投标人或者投标人是否符合下列条件：

① 具有独立订立合同的权利。

② 具有履行合同的能力，包括专业、技术资格和能力，资金、设备和其他物质设施状况，管理能力，经验、信誉和相应的从业人员。

③ 没有处于被责令停业，投标资格被取消，财产被接管、冻结，破产状态。

④ 在最近三年内没有骗取中标和严重违约及重大工程质量问题。

⑤ 法律、行政法规规定的其他资格条件。

潜在投标人或者其他利害关系人对资格预审文件有异议的，应当在提交资格预审申请文件截止时间 2 日前提出；对招标文件有异议的，应当在投标截止时间 10 日前提出。招标人应当自收到异议之日起 3 日内做出答复；做出答复前，应当暂停招标投标活动。

#### 2. 投标的有关规定

① 投标单位应按招标文件要求投标单位提交的投标保证金，应随投标文件一并提交招标单位。招标人在招标文件中要求投标人提交投标保证金的，投标保证金不得超过招标项目估算价的 2%，且不超过 80 万，投标保证金有效期应当与投标有效期一致。

② 投标人应当在招标文件规定的提交投标文件的截止时间前，将投标文件密封送达投标地点。招标人收到投标文件后，应当向投标人出具标明签收人和签收时间的凭证，在开标前任何单位和个人不得开启投标文件。在招标文件要求提交投标文件的截止时间后送达或未送达指定地点的投标文件，为无效的投标文件，招标人不予受理。

③ 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。投标人同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改或撤销其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金。

④ 在投标文件的截止时间前，投标人可以补充、修改、替代或者撤回已提交的投标文件，并书面通知招标人。补充、修改的内容为投标文件的组成部分。在提交投标文件截止时间后到招标文件规定的投标有效期终止之前，投标人不得补充、修改、替代或者撤回其投标文件。投标人补充、修改、替代投标文件的，招标人不予接受；投标人撤回投标文件的，其投标保证金将被没收。

⑤ 与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的法人、其他组织或者个人，不得参加投标。

⑥ 单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得参加同一标段投标或者未划分标段的同一招标项目投标。

⑦ 未通过资格预审的申请人提交的投标文件，以及逾期送达或者不按照招标文件要求密封的投标文件，招标人应当拒收。

⑧ 招标人应当在资格预审公告、招标公告或者投标邀请书中载明是否接受联合体投标。

⑨ 招标人接受联合体投标并进行资格预审的，联合体应当在提交资格预审申请文件前组成。资格预审后联合体增减、更换成员的，其投标无效。

⑩ 联合体各方在同一招标项目中以自己名义单独投标或者参加其他联合体投标的，相关投标均无效。

### 3. 否决投标的情况

① 投标文件未经投标单位盖章和单位负责人签字。

② 投标联合体没有提交共同投标协议。

③ 投标人不符合国家或者招标文件规定的资格条件。

④ 同一投标人提交两个以上不同的投标文件或者投标报价，但招标文件要求提交设备选投标的除外。

⑤ 投标报价低于成本或者高于招标文件设定的最高投标限价。

⑥ 投标人没有对招标文件的实质性要求和条件做出响应。

⑦ 投标人有串通投标、弄虚作假、行贿等违法行为。

### 4. 投标文件的细微偏差情况

细微偏差是指投标文件在实质上响应招标文件要求，但在个别地方存在漏项或者提供了不完整的技术信息和数据等情况，并且补正这些遗漏或者不完整不会对其他投标人造成不公平的结果。细微偏差不影响投标文件的有效性。

评标委员会应当书面要求存在细微偏差的投标人在评标结束前予以补正。拒不补正的，在详细评审时可以对细微偏差作不利于该投标人的量化，量化标准应当在招标文件中明确规定。

### 5. 投标策略

常用的投标策略有不平衡报价法、多方案报价法、增加建议方案法、突然降价法、无利润报价法、联合体投标等。以下是各种策略的适应范围。

1) 不平衡报价法：在工程项目总报价基本确定后不提高总报价，通过调整项目内部各部分报价（调整范围不能过大），谋求结算时提高经济效益的方法，应用时需和网络分析、

资金时间价值分析相结合。

**说明：**

① 能够早日结算的项目（如前期措施费、基础工程、土石方工程等）可以适当提高报价，以利资金周转，提高资金时间价值。后期工程项目如设备安装、装饰工程等的报价可适当降低。

② 经过工程量复核，预计今后工程量会增加的项目，单价适当提高，这样在最终结算时可多盈利，而将来工程量有可能减少的项目单价降低，工程结算时损失不大。

但是，上述两种情况要统筹考虑，即对于清单工程量有错误的早期工程，如果工程量不可能完成而有可能减少的项目，则不能盲目抬高价格，要具体分析后再定。

③ 设计图纸不明确、估计修改后工程量要增加的，可以提高单价，而工程内容说明不清楚的，则可以降低一些单价，在工程实施阶段通过索赔再寻求提高单价的机会。

④ 暂定项目又叫任意项目或选择项目，对这类项目要作具体分析。因这一类项目要开工后由发包人研究决定是否实施，以及由哪一家投标人实施。如果工程不分标，不会另由一家投标人施工，则其中肯定要施工的单价可高些，不一定要施工的则应该低些。如果工程分标，该暂定项目也可能由其他投标人施工时，则不宜报高价，以免抬高总价。

⑤ 单价与包干混合制合同中，招标人要求有些项目采用包干报价时，宜报高价。一则这类项目多半有风险，二则这类项目在完成后可全部按报价结算，即可以全部结算回来。其余单价项目则可适当降低。

⑥ 有时招标文件要求投标人对工程量大的项目报“综合单价分析表”，投标时可将单价分析表中的人工费及机械设备费报得较高，而材料费报得较低。这主要是为了在今后补充项目报价时，可以参考选用“综合单价分析表”中较高的人工费和机械费，而材料则往往采用市场价，因而可获得较高的收益。

2) 多方案报价法：招标文件中工程范围不明确，某些条款不清，在充分考虑风险的情况下，在满足原招标文件规定技术要求的条件下，不仅对原方案提出报价，还可以提出新的方案进行报价。报价时要对两种方案进行技术与经济的对比，新方案比原方案报价应低些，以利于中标。

3) 增加建议方案法：招标文件允许投标人提出建议时，可以对原设计方案提出新的建议，投标人可以提出技术上先进、操作上可行、经济上合理的建议。提出建议后要与原报价进行对比且有所降低。但要注意对原招标方案一定也要报价。建议方案不要写得太具体，要保留方案的技术关键，防止招标人将此方案交给其他投标人。同时要强调的是，建议方案一定要比较成熟，有很好的可操作性。

4) 突然降价法：投标人对招标方案提出报价后，在充分了解投标信息的前提下，通过优化施工组织设计、加强内部管理、降低费用消耗的可能性分析，在投标截止日截止时间之前，突然提出一个较原报价降低的新报价，以利中标。

5) 无利润报价法：投标人在可能中标的情况下拟将部分工程转包给报价低的分包商，或对于分期投标的工程采取前段中标后段得利，或为了开拓建筑市场、扭转企业长期无标的困境时采取的策略。

6) 联合体投标：当招标文件中允许投标人之间组成联合体进行投标时，两人以上法人或者其他组织可以组成一个联合体，以一个投标人的身份共同投标，强强联合，提高中标机率。

### 考点 3 评标人应具备的法律法规知识

#### 1. 评标的有关规定

##### 1) 评标委员会的要求:

① 评标委员会由招标人负责组建,负责评标活动,向招标人推荐中标候选人或者根据招标人的授权直接确定中标人。

② 评标委员会由招标人或其委托的招标代理机构熟悉相关业务的代表,以及有关技术、经济等方面的专家组成,成员人数为 5 人以上的单数,其中技术、经济等方面的专家不得少于成员总数的 2/3。评标委员会设负责人的,负责人由评标委员会成员推举产生或者由招标人确定,评标委员会负责人与评标委员会的其他成员有同等的表决权。

③ 评标委员会的专家成员应当从省级以上人民政府有关部门提供的专家名册或者招标代理机构专家库内的相关专家名单中确定。确定评标专家,可以采取随机抽取或者直接确定的方式。一般项目,可以采取随机抽取的方式;技术特别复杂、专业性要求特别高或者国家有特殊要求的招标项目,采取随机抽取方式确定的专家难以胜任的,可以经过规定的程序由招标人直接确定。任何单位和个人不得以明示、暗示等任何方式指定或者变相指定参加评标委员会的专家成员。评标委员会成员与投标人有利害关系的,应当主动回避。

##### 2) 对评标委员会成员的要求。评标委员会中的专家成员应符合下列条件:

- ① 从事相关专业领域工作满八年并具有高级职称或者同等专业水平。
- ② 熟悉有关招标投标的法律法规,并具有与招标项目相关的实践经验。
- ③ 能够认真、公正、诚实、廉洁地履行职责。

有下列情形之一的,不得担任评标委员会成员,应当回避:

- ① 招标人或投标人主要负责人的近亲属。
- ② 项目主管部门或者行政监督部门的人员。
- ③ 与投标人有经济利益关系,可能影响对投标公正评审的。

④ 曾因在招标、评标以及其他与招标投标有关活动中从事违法行为而受过行政处罚或刑事处罚的。

3) 否决所有投标的规定。根据《招标投标法》的规定,评标委员会经评审,认为所有投标都不符合招标文件要求的,可以否决所有投标。所有投标文件都不符合招标文件的要求,通常有以下几种情况:

- ① 最低评标价大大超过标底或合同估价,招标人无力接受投标。
- ② 所有投标人在实质上均未响应投标文件的要求。
- ③ 投标人过少,没有达到预期的竞争性。

##### 4) 有下列情形之一的,评标委员会应当否决其投标:

- ① 投标文件未经投标单位盖章和单位负责人签字。
- ② 投标联合体没有提交共同投标协议。
- ③ 投标人不符合国家或者招标文件规定的资格条件。

④ 同一投标人提交两个以上不同的投标文件或者投标报价,但招标文件要求提交备选投标的除外。

⑤ 投标报价低于成本或者高于招标文件设定的最高投标限价。

⑥ 投标文件没有对招标文件的实质性要求和条件做出响应。

⑦ 投标人有串通投标、弄虚作假、行贿等违法行为。

5) 投标文件中有含义不明确的内容、明显文字或者计算错误, 评标委员会认为需要投标人做出必要澄清、说明的, 应当书面通知该投标人。投标人的澄清、说明应当采用书面形式, 并不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

评标委员会不得暗示或者诱导投标人做出澄清、说明, 不得接受投标人主动提出的澄清、说明。

6) 评标完成后, 评标委员会应当向招标人提交书面评标报告和中标候选人名单。中标候选人应当不超过 3 个, 并标明排序。评标报告应当由评标委员会全体成员签字。对评标结果有不同意见的评标委员会成员应当以书面形式说明其不同意见和理由, 评标报告应当注明该不同意见。评标委员会成员拒绝在评标报告上签字又不书面说明其不同意见和理由的, 视为同意评标结果。

### 2. 评标方法

#### (1) 综合评估法

① 含义。不宜采用经评审的最低投标价法的招标项目, 一般应当采取综合评估法进行评审。综合评估法是指评标委员会对满足招标文件实质性要求的投标文件, 按照规定的评分标准进行打分, 并按得分由高到低顺序推荐中标候选人, 或根据招标人授权直接确定中标人, 但投标报价低于其成本的除外。综合评分相等时, 以投标报价低的优先; 投标报价也相等的, 由招标人自行确定。

② 评标要求。评标委员会对各个评审因素进行量化时, 应当将量化指标建立在同一基础或者同一标准上, 使各投标文件具有可比性。

对技术部分和商务部分进行量化后, 评标委员会应当对这两部分的量化结果进行加权, 计算出每一投标的综合评估价或者综合评估分。根据综合评估法完成评标后, 评标委员会应当拟定一份“综合评估比较表”, 连同书面评标报告提交招标人。

#### (2) 经评审的最低投标价法

① 含义。经评审的最低投标价法是指评标委员会对满足招标文件实质要求的投标文件, 根据详细评审标准规定的量化因素及量化标准进行价格折算, 按照经评审的投标价由低到高的顺序推荐中标候选人, 或根据招标人授权直接确定中标人, 但投标报价低于其成本的除外。经评审的投标价相等时, 投标报价低的优先; 投标报价也相等的, 由招标人自行确定。

② 适用范围。经评审的最低投标价法一般适用于具有通用技术、性能标准或者招标人对其技术、性能没有特殊要求的招标项目。这种评标方法应当是一般项目的首选评标方法。

③ 评标要求。采用经评审的最低投标价法的, 评标委员会应当根据招标文件中规定的评标价格调整方法, 对所有投标人的投标报价以及投标文件的商务部分作必要的价格调整。

中标人的投标应当符合招标文件规定的技术要求和标准, 但评标委员会无需对投标文件的技术部分进行价格折算。

根据经评审的最低投标价法完成详细评审后, 评标委员会应当拟定一份“价格比较一览表”, 连同书面评标报告提交招标人。“价格比较一览表”应当载明投标人的投标报价、对商务偏差的价格调整和说明以及已评审的最终投标价。

恭喜您顺利完成第 3 周第 2 天学习任务!

# 第3周 第3天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：真题实战（背景案例一～背景案例四）

## 真题实战

### 背景案例一【2016年案例真题】

某国有资金建设项目，采用公开招标方式进行施工招标，业主委托具有相应招标代理和造价咨询的中介机构编制了招标文件和招标控制价。

该项目招标文件包括如下规定：

- (1) 招标人不组织项目现场勘查活动。
- (2) 投标人对招标文件有异议的，应当在投标截止时间 10 日前提出，否则招标人拒绝回复。
- (3) 投标人报价时必须采用当地建设行政主管部门造价管理机构发布的计价定额中分部分项工程人工、材料、机械台班消耗量标准。
- (4) 招标人将聘请第三方造价咨询机构在开标后评标前开展清标活动。
- (5) 投标人报价低于招标控制价幅度超过 30% 的，投标人在评标时须向评标委员会说明报价较低的理由，并提供证据；投标人不能说明理由、提供证据的，将认定为废标。

在项目的投标及评标过程中发生以下事件：

事件 1：投标人 A 为外地企业，对项目所在区域不熟悉，向招标人申请希望招标人安排一名工作人员陪同勘查现场。招标人同意安排一名普通工作人员陪同勘查。

事件 2：清标发现，投标人 A 和投标人 B 的总价和所有分部分项工程综合单价相差相同的比例。

事件 3：通过市场调查，工程清单中某材料暂估单价与市场调查价格有较大偏差，为规避风险，投标人 C 在投标报价计算相关分部分项工程项目综合单价时采用了该材料市场调查的实际价格。

事件 4：评标委员会某成员认为投标人 D 与招标人曾经在多个项目上合作过，从有利于招标人的角度，建议优先选择投标人 D 为中标候选人。

问题：

1. 请逐一分析项目招标文件包括的 (1)～(5) 项规定是否妥当，并分别说明理由。
2. 事件 1 中，招标人的做法是否妥当？并说明理由。
3. 针对事件 2，评标委员会应该如何处理？并说明理由。
4. 事件 3 中，投标人 C 的做法是否妥当？并说明理由。
5. 事件 4 中，该评标委员会成员的做法是否妥当？并说明理由。

### 【参考答案】

1. 第 (1) 项妥当。理由：《招标投标法》第二十一条规定，招标人根据项目的具体情况，可以组织潜在投标人踏勘项目现场。《招标投标法实施条例》第二十八条规定，招标人

不得组织单个或者部分潜在投标人踏勘项目现场。

第(2)项妥当。理由:《招标投标法实施条例》第二十二条规定,潜在投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的,应当在投标截止时间10日前提出。

第(3)项不妥当。理由:投标报价由投标人自主确定,招标人不得要求投标人采用指定的人、材、机消耗量标准。

第(4)项妥当。理由:根据招投标法律法规的相关规定,招标人可以聘请第三方造价机构在开标后评标前开展清标活动。

第(5)项不妥当。理由:《评标委员会和评标办法暂行规定》(七部委第12号令)第二十一条规定,在评标过程中,评标委员会发现投标人的报价明显低于其他投标报价或者在设有标底时明显低于标底的,使得其投标报价可能低于其个别成本的,应当要求该投标人做出书面说明并提供相应证明材料。投标人不能合理说明或者不能提供相应证明材料的,由评标委员会认定该投标人以低于成本报价竞标,其投标应作为废标处理。

2. 事件1中,招标人做法不妥当;理由:根据《招标投标法实施条例》第二十八条规定招标人不得组织单个或部分潜在投标人踏勘项目现场。

3. 评标委员会应该否决投标人A和B的投标文件。理由:不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异视为投标人串通投标。

4. 投标人C的做法不妥当。理由:投标人投标报价时,暂估价不得变动或修改。

5. 该评标委员会成员的做法不妥当。理由:根据《招标投标法实施条例》第四十九条规定,评标委员会成员应当依照招标投标法和本条例的规定,按照招标文件规定的评标标准和方法,客观、公正地对投标文件提出评审意见。招标文件没有规定的评标标准和方法不得作为评标的依据。

### 背景案例二【2015年案例真题】

某省属高校投资一幢建筑面积30000m<sup>2</sup>的普通教学楼,拟采用工程量清单以公开招标方式进行施工招标。业主委托具有相应招标代理和造价咨询资质的某咨询企业编制招标文件和最高投标限价(该项目的最高投标限价为5000万元)。

咨询企业在编制招标文件和最高投标限价过程中,发生如下事件:

事件1:为了响应业主对潜在投标人择优选择的高要求,咨询企业的项目经理在招标文件中设置了以下几项内容。

- 1) 投标人资格条件之一为投标人近5年必须承担过高校教学楼工程。
- 2) 投标人近5年获得过鲁班奖、本省省级质量奖等奖项作为加分条件。
- 3) 项目投标保证金为75万元,且投标保证金必须从投标企业的基本账户转出。
- 4) 中标人的履约保证金为最高投标限价的10%。

事件2:项目经理认为招标文件的合同条款是粗略条款,只需将政府有关管理部门出台的施工合同示范文本添加项目基本信息后附在招标文件中即可。

事件3:在招标文件编制人员研究评标办法时,项目经理认为所在咨询企业以往代理的招标项目更常用综合评估法,遂要求编制人员也采用此法。

事件4:该咨询企业技术负责人在审核项目成果文件时发现项目工程量清单中存在漏项,要求做出修改。项目经理解释认为第二天需要向委托人提交成果文件且合同条款中已有关于

漏项的处理约定，故不用修改。

事件 5：该咨询企业的负责人认为最高投标限价不需保密，因此又接受了某拟投标人委托，为其提供该项目的投标报价咨询。

事件 6：为控制投标报价的价格水平，咨询企业和业主商定，以代表省内先进水平的 A 施工企业的企业定额作为依据，编制了本项目的最高投标限价。

**问题：**

1. 针对事件 1，逐一指出咨询企业项目经理为相应业主要求提出的 1)~4) 项内容是否妥当，并说明理由。

2. 针对事件 2~事件 6，分别指出相关人员的行为或观点是否正确或妥当，并说明理由。

**【参考答案】**

1. 第 1) 项不妥当，招标人不得以不合理的条件限制或者排斥潜在投标人或者投标人。

第 2) 项不妥当，以本省省级质量奖项作为加分条件属于不合理的条件限制或排斥投标人。依法必须进行招标的项目，其招标投标活动不受地区或者部门的限制。任何单位和个人不得违法限制或者排斥本地区、本系统以外的法人或者其他组织参加投标，不得以任何方式非法干涉招标投标活动。

第 3) 项妥当，招标人在招标文件中要求投标人提交投标保证金的，投标保证金不得超过招标项目估算价的 2%。依法必须进行招标的项目的境内投标单位，以现金或者支票形式提交的投标保证金应当从其基本账户转出。

第 4) 项不妥当，招标文件要求中标人提交履约保证金的，中标人应当按照招标文件的要求提交，履约保证金不得超过中标合同价的 10%。

2. 事件 2 中项目经理的观点不正确。合同条款属于招标文件的组成部分，合同条款及格式中明确了施工合同条款由通用合同条款和专用合同条款两部分组成，同时规定了合同协议书、履约担保和预付款担保的文件格式。其中专用合同条款是发包人和承包人双方根据工程具体情况对通用合同条款的补充、细化，除通用合同条款中明确专用合同条款可做出不同约定外，补充和细化的内容不得与通用合同条款规定的内容相抵触。

事件 3 中项目经理的观点不正确。普通教学楼属于通用项目，宜采用经评审的最低投标报价法进行评标。经评审的最低投标报价法一般适用于具有通用技术、性能标准或者招标人对其技术、性能没有特殊要求的招标项目。

事件 4 中企业技术负责人的观点正确，项目经理的观点不正确。我国招标投标相关法规规定，工程量清单中存在纰漏，应及时做出修改。

事件 5 中企业技术负责人的行为不正确。我国招标投标相关法规规定，同一项目，咨询企业不得既接受委托人的委托，又接受投标企业的委托。

事件 6 中咨询企业和业主的行为不正确。编制最高投标限价应依据国家或省级、行业建设主管部门颁发的计价定额和计价办法，而不应当根据 A 企业的企业定额编制。

**背景案例三【2014 年案例真题】**

某开发区国有资金投资办公楼建设项目，业主委托具有相应招标代理和造价咨询资质的机构编制了招标文件和招标控制价，并采用公开招标方式进行项目施工招标。

该项目招标公告和招标文件中的部分规定如下：

- 1) 招标人不接受联合体投标。
- 2) 投标人必须是国有企业或进入开发区合格承包商信息库的企业。
- 3) 投标人报价高于最高投标限价和低于最低投标限价的，均按废标处理。
- 4) 投标保证金的有效期应当超出投标有效期 30 天。

在项目投标及评标过程中发生了以下事件：

**事件 1：**投标人 A 在对设计图纸和工程量清单复核时发现分部分项工程量清单中某分项工程的特征描述与设计图纸不符。

**事件 2：**投标人 B 采用不平衡报价的策略，对前期工程和工程量可能减少的工程适度提高了报价，对暂估价材料采用了与招标控制价中相同材料的单价计入了综合单价。

**事件 3：**投标人 C 结合自身情况，并根据过去类似工程投标经验数据，认为该工程投高标的中标概率为 0.3，投低标的中标概率为 0.6，投高标中标后，经营效果可分为好、中、差三种可能，其概率分别为 0.3、0.6、0.1，对应的损益值分别为 500 万元、400 万元、250 万元；投低标中标后，经营效果同样可分为好、中、差三种可能，其概率分别为 0.2、0.6、0.2，对应的损益值分别为 300 万元、200 万元、100 万元。编制投标文件以及参加投标的相关费用为 3 万元。经过评估，投标人 C 最终选择了投低标。

**事件 4：**评标中评标委员会成员普遍认为招标人规定的评标时间不够。

**问题：**

1. 根据招标投标法及实施条例，逐一分析项目招标公告和招标文件中 1)~4) 项规定是否妥当，并分别说明理由。
2. 事件 1 中，投标人 A 应当如何处理？
3. 事件 2 中，投标人 B 的做法是否妥当？并说明理由。
4. 事件 3 中，投标人 C 选择投低标是否合理？并通过计算说明理由。
5. 针对事件 4，招标人应当如何处理？并说明理由。

### 【参考答案】

1. 第 1) 项规定妥当，招标人可以在招标公告中载明是否接受联合体投标。

第 2) 项规定不妥，因为招标人不得以不合理的条件（必须是国有企业）限制、排斥潜在的投标人。

第 3) 项规定不妥，招标人不得规定最低投标限价。

第 4) 项规定不妥，投标保证金的有效期应当与投标有效期一致。

2. 投标人 A 可在规定时间内以书面形式要求招标人澄清；若招标人未按时向投标人澄清，或招标人不予澄清或者修改，投标人应以分部分项工程量清单的项目特征描述为准，确定分部分项工程综合单价。

3. “投标人 B 对前期工程适度提高报价”妥当，因为这样有利于投标人中标后在工程建设早期阶段收到较多的工程价款（或：这样有利于提高资金时间价值）。

“投标人 B 对工程量可能减少的工程适度提高报价”不妥当，因为提高工程量减少的工程报价将可能会导致工程量减少时承包商有更大损失。

“对暂估价材料采用了和招标控制价中相同材料的单价计入了综合单价”不妥当，投标

报价中应采用招标工程量清单中给定的相应材料暂估价计入综合单价。

4. 投高标的期望损益值 =  $(500 \times 0.3 + 400 \times 0.6 + 250 \times 0.1) \times 0.3 + (-3) \times 0.7 = 122.4$  (万元)

投低标的期望损益值 =  $(300 \times 0.2 + 200 \times 0.6 + 100 \times 0.2) \times 0.6 + (-3) \times 0.4 = 118.8$  (万元)

投低标的期望损益值 < 投高标的期望损益值, 所以投标人 C 选择投低标不合理, 应选择投高标。

5. 招标人应当延长评标时间, 因为根据《中华人民共和国招标投标法实施条例》的规定, 超过三分之一的评标委员会成员认为评标时间不够的, 招标人应当适当延长。

### 背景案例四【2013 年案例真题】

某国有投资的大型建设项目, 建设单位采用工程量清单公开招标方式进行了施工招标。

建设单位委托具有相应资质的招标代理机构编制了招标文件, 招标文件包括如下规定:

1) 招标人设有最高投标限价和最低投标限价, 高于最高投标限价和低于最低投标限价的投标文件均按废标处理。

2) 投标人应对工程量清单进行复核, 招标人不对工程量清单的准确性和完整性负责。

3) 招标人将在投标截止日后的 90 日内完成评标和公布中标候选人工作。

投标和评标过程中发生了如下事件:

事件 1: 投标人 A 对工程量清单中某分项工程的工程量的准确性有异议, 并于投标截止时间 15 日前向招标人书面提出了澄清申请。

事件 2: 投标人 B 在投标截止时间前 10 分钟以书面形式通知招标人撤回已提交的投标文件, 并要求招标人 5 日内退还已提交的投标保证金。

事件 3: 在评标过程中, 投标人 D 主动对自己的投标文件向评标委员会提出了书面澄清、说明。

事件 4: 在评标过程中, 评标委员会发现投标人 E 和 F 的投标文件中载明项目管理成员中有一人为同一人。

**问题:**

1. 招标文件中, 除了投标人须知、图纸、技术标准和要求、投标文件格式外, 还应包括哪些内容?

2. 分析招标代理机构编制的招标文件中 1) ~ 3) 项规定是否妥当, 说明理由。

3. 针对事件 1 和事件 2, 招标人应如何处理?

4. 针对事件 3 和事件 4, 评标委员会应如何处理?

### 【参考答案】

1. 招标文件还应当包括工程量清单、评标标准和方法、施工合同条款。

2. 1) “招标人设有最高投标限价, 高于最高投标限价的投标人报价按废标处理”妥当。《中华人民共和国招标投标法实施条例》规定招标人可以设定最高投标限价; 且根据《建设工程工程量清单计价规范》规定, 国有资金投资建设项目必须编制招标控制价 (最高投标限价), 高于招标控制价的投标人报价按废标处理。

“招标人设有最低投标限价”不妥, 《中华人民共和国招标投标法实施条例》规定招标人不得规定最低投标限价。

2) “投标人应对工程量清单进行复核”妥当, 投标人复核招标人提供的工程量清单的准

确性和完整性是投标人科学投标的基础。

“招标人对清单的准确性和完整性不負責任”不妥，根据《建设工程工程量清单计价规范》规定，工程量清单必须作为招标文件的组成部分，其准确性和完整性由招标人负责。

3) 招标人将在投标截止日后的 90 日内完成评标和公布中标候选人工作”妥当，我国招标投标相关法规规定，招标人根据项目实际情况（规模、技术复杂程度等）合理确定评标时间，本题招标文件对评标和公布中标候选人工作时间的规定，并未违反相关限制性规定。

3. 针对事件 1，招标人应受理投标人 A 的书面澄清申请，并在复核工程量后作出书面回复，同时招标人应将书面回复送达所有投标人。

针对事件 2，招标人应允许投标人 B 撤回投标文件，并应在收到投标人书面撤回通知之日起 5 日内退还已收取的投标保证金。

4. 针对事件 3，评标委员会不得接受投标人 D 主动提出的澄清和说明。

针对事件 4，评标委员会应视同投标人 E 和投标人 F 相互串通投标，投标人 E 和投标人 F 的投标均按废标处理。

恭喜您顺利完成第 3 周第 3 天学习任务!

# 第3周 第4天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：预测试题（案例一～案例三）

## 预测试题

### 案例一

某市重点工程项目计划投资 4000 万元，采用工程量清单方式公开招标。经资格预审后，确定 A、B、C 3 家合格投标人。该 3 家投标人分别于 10 月 13 日～14 日领取了招标文件，同时按要求递交投标保证金 50 万元、购买招标文件费 500 元。

招标文件规定：投标截止时间为 10 月 31 日，投标有效期截止时间为 12 月 30 日，投标保证金有效期截止时间为次年 1 月 30 日。招标人对开标前的主要工作安排为：10 月 16～17 日，由招标人分别安排各投标人踏勘现场；10 月 20 日，举行投标预备会，会上主要对招标文件和能为招标人提供的施工条件等内容进行答疑，考虑各投标人所拟定的施工方案和技术措施不同，将不对施工图做任何解释。各投标人按时递交了投标文件，所有投标文件均有效。

评标办法规定，商务标权重 60 分（包括总报价 20 分、分部分项工程综合单价 10 分、其他内容 30 分），技术标权重 40 分。

1) 总报价的评标方法是：评标基准价等于各有效投标总报价的算术平均值下浮 2 个百分点。当投标人的投标总价等于评标基准价时得满分，投标总价每高于评标基准价 1 个百分点时扣 2 分，每低于评标基准价 1 个百分点时扣 1 分。

2) 分部分项工程综合单价的评标方法是：在清单报价中按合价大小抽取 5 项（每项权重 2 分），分别计算投标人综合单价报价平均值，投标人所报综合单价在平均值的 95%～102% 范围内得满分，超出该范围的，每超出 1 个百分点扣 0.2 分。

各投标人总报价和抽取的异形梁 C30 混凝土综合单价见表 4-1。

表 4-1 投标数据表

投 标 人	A	B	C
总报价/万元	3179.00	2998.00	3213.00
异形梁 C30 混凝土综合单价/(元/m <sup>3</sup> )	456.20	451.50	485.80

除总报价之外的其他商务标和技术标指标评标得分见表 4-2。

表 4-2 投标人部分指标得分表

投 标 人	A	B	C
商务标（除总报价之外）得分	32	29	28
技术标得分	30	35	37

问题:

1. 在该工程开标之前所进行的招标工作有哪些不妥之处? 说明理由。
2. 列式计算总报价和异形梁 C30 混凝土综合单价的报价平均值, 并计算各投标人得分。(计算结果保留 2 位小数)
3. 列式计算各投标人的总得分, 根据总得分的高低确定第一中标候选人。
4. 评标工作于 11 月 1 日结束并于当天确定中标人。11 月 2 日招标人向当地主管部门提交了评标报告; 11 月 10 日招标人向中标人发出中标通知书; 12 月 1 日双方签订了施工合同; 12 月 3 日招标人将未中标结果通知给另两家投标人, 并于 12 月 9 日将投标保证金退还给未中标人。请指出评标结束后招标人的工作有哪些不妥之处, 并说明理由。

【参考答案】

1. 1) 要求投标人领取招标文件时递交投标保证金不妥, 应在投标截止前递交。  
2) 投标截止时间不妥, 从招标文件发出到投标截止时间不能少于 20 日。  
3) 踏勘现场安排不妥, 招标人不得单独或者分别组织任何一个投标人进行现场踏勘。  
4) 投标预备会上对施工图纸不做任何解释不妥, 因为招标人应就图纸进行交底和解释。
2. 1) 总报价平均值 =  $(3179+2998+3213) / 3 = 3130$  (万元)  
    评分基准价 =  $3130 \times (1-2\%) = 3067.40$  (万元)  
2) 异型梁 C30 混凝土综合单价报价平均值 =  $(456.20+451.50+485.80) / 3 = 464.50$  (元/m<sup>3</sup>)  
    总报价和 C30 混凝土综合单价评分见表 4-3。

表 4-3 部分商务标指标评分表

评 标 项 目		投 标 人		
		A	B	C
总报价评分	总报价/万元	3179.00	2998.00	3213.00
	总报价占评分基准价百分比 (%)	103.64	97.74	104.75
	扣分	7.28	2.26	9.50
	得分	12.72	17.74	10.50
C30 混凝土 综合单价评分	综合单价/(元/m <sup>3</sup> )	456.20	451.50	485.80
	综合单价占平均值 (%)	98.21	97.20	104.59
	扣分	0	0	0.52
	得分	2.00	2.00	1.48

3. 投标人 A 的总得分 =  $30+12.72+32=74.72$  (分)

投标人 B 的总得分 =  $35+17.74+29=81.74$  (分)

投标人 C 的总得分 =  $37+10.50+28=75.50$  (分)

所以, 第一中标候选人为 B 投标人。

4. 1) 招标人向主管部门提交的书面报告内容不妥, 应提交招投标活动的书面报告, 而不仅仅是评标报告。

2) 招标人仅向中标人发出中标通知书不妥, 还应同时将中标结果通知未中标人。

3) 招标人通知未中标人时间不妥, 应在向中标人发出中标通知书的同时通知未中标人。

4) 退还未中标人的投标保证金时间不妥, 招标人应在与中标人签订合同后的 5 个工作日内向未中标人退还投标保证金。

**案例二**

某国有资金投资占控股地位的公用建设项目, 施工图设计文件已经相关行政主管部门批准, 建设单位采用了公开招标方式进行施工招标。

招标过程中部分工作内容如下:

1. 2008 年 3 月 1 日发布该工程项目的施工招标公告, 其内容如下:

- 1) 招标单位的名称和地址。
- 2) 招标项目的内容、规模、工期和质量要求。
- 3) 招标项目的实施地点、资金来源和评标标准。
- 4) 施工单位应具有二级及以上施工总承包企业资质, 且近 3 年获得两项以上本市优质工程奖。
- 5) 获得资格预审文件的时间、地点和费用。

2. 2008 年 4 月 1 日招标人向通过资格预审的 A、B、C、D、E 五家施工单位发售招标文件, 各施工单位按招标单位的要求在领取招标文件的同时提交了投标保函, 在同一张表格上进行了登记签收, 招标文件中的评标标准如下:

- 1) 该项目的要求工期不超过 18 个月。
- 2) 对各投标报价进行初步评审时, 若最低报价低于有效标书的次低报价 15%及以上, 视为最低报价低于其成本价。
- 3) 在详细评审时, 对有效标书的各投标单位自报工期比要求工期每提前 1 个月给业主带来的提前投产效益按 40 万元计算。
- 4) 经初步评审后确定的有效标书在详细评审时, 除报价外, 只考虑将工期折算为货币, 不再考虑其他评审要素。

3. A、B、C、D、E 五家投标单位均在招标文件规定的投标截止时间前提交了投标文件。在开标会议上招标人宣读了各投标文件的主要内容, 详见表 4-4。

**表 4-4 投标主要内容汇总表**

投 标 人	基础工程		结构工程		装修工程		结构工程与装修工程 搭接时间/月
	报价/万元	工期/月	报价/万元	工期/月	报价/万元	工期/月	
A	420	4	1000	10	800	6	0
B	390	3	1080	9	960	6	2
C	420	3	1100	10	1000	5	3
D	480	4	1040	9	1000	5	1
E	380	4	800	10	800	6	2

**问题:**

1. 上述招标公告中的各项内容有哪些不妥之处? 并说明理由。
2. 指出招标人在发售招标文件过程中的不妥之处, 并说明理由。

3. 通过评审各投标人的自报工期和标价, 判别投标文件是否有效。
4. 以考虑工期提前效益后综合报价从低到高确定 2 名中标候选人。

### 【参考答案】

1. 1) 招标项目的工期和质量要求不妥, 应在招标文件中提出。  
2) 招标项目的评标标准不妥, 应出现在招标文件中。  
3) 应在近 3 年获得两项以上本市优质工程奖不妥, 这是对潜在投标人的歧视限制条件。
2. 1) 要求在领取招标文件的同时提交投标保证金不妥, 可要求投标人递交投标文件时或在投标截止时间前提交投标保证金。  
2) 各施工单位在同一张表格上进行了登记签收不妥, 可能泄露其他潜在投标人的名称和数量等信息。
3. 1) A 投标人: 工期 $=4+10+6=20$  (月); 报价 $=420+1000+800=2220$  (万元), 因工期超过 18 个月, 投标文件无效。  
2) B 投标人: 工期 $=3+9+6-2=16$  (月); 报价 $=390+1080+960=2430$  (万元), 投标文件有效。  
3) C 投标人: 工期 $=3+10+5-3=15$  (月); 报价 $=420+1100+1000=2520$  (万元), 投标文件有效。  
4) D 投标人: 工期 $=4+9+5-1=17$  (月); 报价 $=480+1040+1000=2520$  (万元), 投标文件有效。  
5) E 投标人: 工期 $=4+10+6-2=18$  (月); 报价 $=380+800+800=1980$  (万元), E 的报价最低, B 的报价次低, 两者之差 $= (2430-1980) / 2430=18.5\% > 15\%$ , 投标文件无效。
4. 1) B 投标人:  $2430 - (18-16) \times 40 = 2350$  (万元)  
2) C 投标人:  $2520 - (18-15) \times 40 = 2400$  (万元)  
3) D 投标人:  $2520 - (18-17) \times 40 = 2480$  (万元)  
第一中标候选人为 B 投标人, 第二中标候选人为 C 投标人。

### 案例三

某市政府投资一建设项目, 法人单位委托招标代理机构采用公开招标方式代理招标, 并委托有资质的工程造价咨询企业编制了招标控制价。

招投标过程中发生了如下事件:

事件 1: 招标信息在招标信息网上发布后, 招标人考虑到该项目建设工期紧, 为缩短招标时间, 而改为邀请招标方式, 并要求在当地承包商中选择中标人。

事件 2: 资格预审时, 招标代理机构审查了各个潜在投标人的专业、技术资格和技术能力。

事件 3: 招标代理机构设定招标文件出售的起止时间为 3 个工作日; 要求投标保证金为 120 万元。

事件 4: 开标后, 招标代理机构组建了评标委员会, 由技术专家 2 人、经济专家 3 人、招标人代表 1 人、该项目主管部门主要负责人 1 人组成。

事件 5: 招标人向中标人发出中标通知书后, 向其提出降价要求, 双方经多次谈判, 签

订了书面合同，合同价比中标价降低 2%。招标人在与中标人签订合同 3 周后，退还了未中标的其他投标人的投标保证金。

### 问题：

1. 说明编制招标控制价的主要依据。
2. 指出事件 1 中招标人行为的不妥之处，说明理由。
3. 事件 2 中还应审查哪些内容？
4. 指出事件 3、事件 4 中招标代理机构行为的不妥之处，说明理由。
5. 指出事件 5 中招标人行为的不妥之处，说明理由。

### 【参考答案】

1. 1) 《建设工程工程量清单计价规范》。
- 2) 国家或省级、行业建设主管部门颁发的计价定额和计价办法。
- 3) 建设工程设计文件及相关资料。
- 4) 招标文件中的工程量清单及有关要求。
- 5) 与建设项目有关的标准、规范、技术资料。
- 6) 工程造价管理机构发布的工程造价信息，如工程造价信息没有发布的参照市场价。

#### 2. 事件 1 不妥之处：

1) 改为邀请招标方式不妥，因为按照《工程建设项目施工招标投标办法》的规定，政府投资的建设项目应当公开招标，如果项目技术复杂或有特殊情况要求等，要经有关主管部门批准，才能进行邀请招标。

2) 要求在当地承包商中选择中标人不妥，因为违反了招投标的公平原则。公平原则要求招标人给予所有投标人平等的机会，使其享有同等的权利，履行同等的义务，招标人不得以任何理由排斥或者歧视任何投标人。

#### 3. 1) 资质证书和营业执照。

- 2) 资金、设备和其他物资设施状况，管理能力，经验、信誉和相应的从业人员情况。
- 3) 是否处于被责令停业，投标资格被取消，财产被接管、冻结，破产状态。
- 4) 在最近 3 年内是否有骗取中标和严重违约及重大工程质量事故问题。
- 5) 是否符合法律、行政法规规定的其他资格条件。

#### 4. 事件 3 不妥之处：

1) 招标文件出售的起止时间为 3 个工作日不妥，因为招标文件自出售之日起至停止出售之日止不得少于 5 个工作日。

2) 要求投标保证金为 120 万元不妥，因为投标保证金不得超过投标总价的 2%，但最高不得超过 80 万元人民币。

#### 事件 4 不妥之处：

1) 开标后组建评标委员会不妥，因为评标委员会应该在开标前组建。

2) 招标代理机构组建了评标委员会不妥，因为评标委员会应由招标人负责组建而不是由招标代理机构组建。

3) 该项目主管部门主要负责人 1 人不妥，因为项目主管部门的人员不得担任评委。

### 5. 事件 5 不妥之处:

1) 向其提出降价要求不妥, 因为确定中标人后, 不得就报价、工期等实质性内容进行变更。

2) 双方经多次谈判, 签订了书面合同, 合同价比中标价降低 2%不妥, 因为中标通知书发出后的 30 日内, 招标人与中标人依据招标文件与中标人的投标文件签订合同, 不得再行订立背离合同实质内容的其他协议。

3) 招标人在与中标人签订合同 3 周后, 退还了未中标人的投标保证金不妥, 因为应在签订合同后的 5 日内, 退还未中标的其他投标人的投标保证金及银行同期存款利息。

恭喜您顺利完成第 3 周第 4 天学习任务!

# 第3周 第5天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：第五章知识框架、考点汇集（考点1、考点2）

## 第五章 工程合同价款管理

### 知识框架

建设工程合同	工程合同管理
管理与索赔	工程索赔

### 考点汇集

#### 🔑 考点 1 工程合同管理

##### （一）建设工程施工合同的类型

###### 1. 总价合同

总价合同是指在合同中确定一个完成项目的总价，承包人据此完成项目全部内容的合同。总价合同又可分为固定总价合同和可调总价合同。

1) 固定总价合同。这是建设工程施工经常使用的一种合同形式。总价被承包人接受以后，一般不得变动。这种形式适合于工期较短（一般不超过1年），对工程要求十分明确的项目。

2) 可调总价合同。报价及签订合同时，以招标文件的要求及当时的物价计算总价合同。工期较长（如1年以上）的工程，适合采用这种合同形式。

###### 2. 单价合同

单价合同是承包人在投标时，按招标文件就分部分项工程所列出的工程量表确定各分部分项工程费用的合同类型。这类合同能够成立的关键在于双方对单价和工程量计算方法的确认。单价合同也可以分为固定单价合同和可调单价合同。

###### 3. 成本加酬金合同

成本加酬金合同是由发包方向承包方支付工程项目的实际成本，并按事先约定的某一种方式支付酬金的合同类型。

##### （二）建设工程施工合同类型的选择

选择合同类型应考虑以下因素：项目规模和工期长短；项目的竞争情况；项目的复杂程度；项目的单项工程的明确程度；项目准备时间的长短；项目的外部环境因素。

(三) 建设工程施工合同文件组成

除专用合同条款另有约定外，解释合同文件的优先顺序如下：合同协议书；中标通知书；投标函及投标函附录；专用合同条款；通用合同条款；技术标准和要求；图纸；已标价工程量清单；其他合同文件。

(四) 建设工程施工合同主要条款

1) 通用条款：一般约定；发包人义务；监理人；承包人；材料和工程设备；施工设备和临时设施；交通运输；测量放线；施工安全、治安保卫和环境保护；进度计划；开工和竣工；暂停施工；工程质量；试验和检验；变更；价格调整；计量与支付；竣工验收；缺陷责任与保修责任；保险；不可抗力；违约；索赔；争议的解决。

2) 专用条款：双方约定。

(五) 建设工程施工合同协议书

建设工程施工合同协议书包括：合同文件组成；合同文件解释次序；签约合同价；承包人项目经理；工程质量标准；承包人的承诺；发包人的承诺；开工与工期；协议书份数；未尽事宜处理方式。

(六) 工程变更处理

1. 工程变更处理程序

1) 建设单位需对原工程设计进行变更，根据《建设工程施工合同文本》的规定，发包方应不迟于变更前 14 天以书面形式向承包方发出变更通知。变更超过原设计标准或批准的建设规模时，须经原规划管理部门和其他有关部门审查批准，并由原设计单位提供变更的相应图纸和说明。发包方办妥上述事项后，承包方根据发包方变更通知并按工程师要求进行变更。因变更导致合同价款的增减及造成的承包方损失，由发包方承担，延误的工期相应顺延。

合同履行中发包方要求变更工程质量标准及发生其他实质性变更，由双方协商解决。

2) 承包商（施工合同中的乙方）要求对原工程进行变更，其控制程序如图 5-1 所示，具体规定如下：

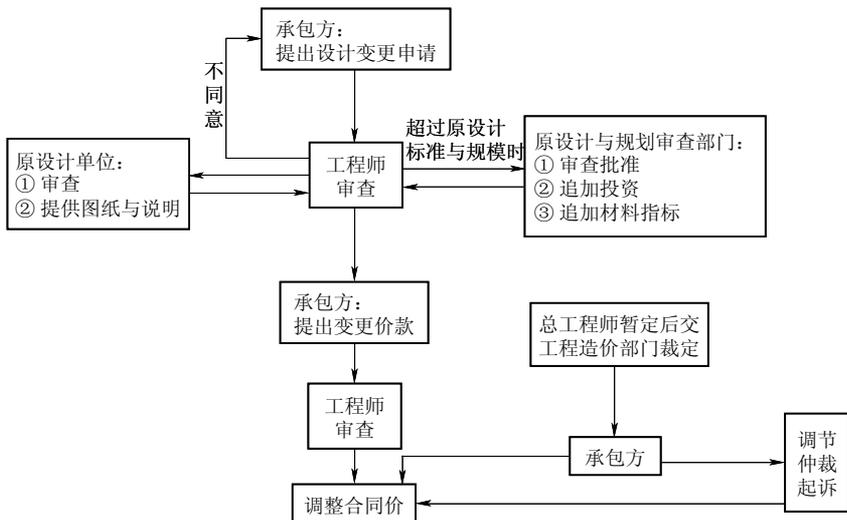


图 5-1 对承包方提出的工程变更的控制程序

① 施工中乙方不得擅自对原工程设计进行变更。因乙方擅自变更设计发生的费用和由此导致甲方的直接损失，由乙方承担，延误的工期不予顺延。

② 乙方在施工中提出的合理化建议涉及设计图纸或施工组织设计的更改及对原材料、设备的换用，须经工程师同意。未经同意擅自更改或换用时，乙方承担由此发生的费用，并赔偿甲方的有关损失，延误的工期不予顺延。

③ 工程师同意采用乙方的合理化建议，所发生的费用或获得的收益，甲乙双方另行约定分担或分享。

工程变更程序一般由合同规定，最好的变更程序是在变更执行前，双方就办理工程变更中涉及的费用增加和造成损失的补偿协议，避免因费用补偿的争议影响工程的进度。

### 2. 工程变更价款的处理方法

1) 合同中已有适用于变更工程的价格，按合同已有的价格变更合同价款。

2) 合同中只有类似于变更工程的价格，可以参照类似价格变更合同价款。

3) 合同中没有适用或类似于变更工程的价格，由承包人提出适当的变更价格，经工程师确认后执行。

### (七) 合同纠纷解决方式

合同纠纷的解决方式有和解、调解、仲裁、诉讼。

发生争议后，双方都应继续履行合同，保持施工连续，保护好已完工程。出现特别情况时，当事人方可停止履行施工合同。

## 🔑 考点 2 工程索赔

### (一) 工程索赔的概念和分类

#### 1. 工程索赔的概念

在合同的实施过程中，合同一方因对方不履行或未能正确履行合同所规定的义务或未能保证承诺的合同条件实现而遭受损失后，向对方提出的补偿要求。

#### 2. 工程索赔产生的原因

- 1) 当事人违约。
- 2) 不可抗力或不利的物质条件。
- 3) 合同缺陷。
- 4) 合同变更。
- 5) 监理人指令。
- 6) 其他第三方原因。

#### 3. 工程索赔的分类

- 1) 按索赔的合同依据分为合同中明示的索赔、合同中默示的索赔。
- 2) 按索赔目的分类。

① 工期索赔。由于非承包人责任的原因而导致施工进度延误，要求批准顺延合同工期的索赔，称为工期索赔。

② 费用索赔。费用索赔的目的是要求经济补偿。当施工的客观条件改变导致承包人增加

开支，承包人要求对超出计划成本的附加开支给予补偿，以挽回不应由他承担的经济损失。

3) 按索赔事件的性质分为：工程延误索赔；工程变更索赔；合同被迫终止的索赔；工程加速索赔；意外风险和不可预见因素索赔；其他索赔。

### (二) 工程索赔的处理程序

#### 1. 《建设工程工程量清单计价规范》中规定的索赔程序

##### (1) 索赔的提出

1) 承包人应在知道或应当知道索赔事件发生后 28 天内，向发包人提交索赔意向通知书，说明发生索赔事件的事由。承包人逾期未发出索赔意向通知书的，丧失索赔的权利。

2) 承包人应在发出索赔意向通知书后 28 天内，向发包人正式提交索赔通知书。索赔通知书应详细说明索赔理由和要求，并应附必要的记录和证明材料。

3) 索赔事件具有连续影响的，承包人应继续提交延续索赔通知，说明连续影响的实际情况和记录。

4) 在索赔事件影响结束后的 28 天内，承包人应向发包人提交最终索赔通知书，说明最终索赔要求，并应附必要的记录和证明材料。

##### (2) 承包人索赔的处理程序

1) 发包人收到承包人的索赔通知书后，应及时查验承包人的记录和证明材料。

2) 发包人应在收到索赔通知书或有关索赔的进一步证明材料后的 28 天内，将索赔处理结果答复承包人，如果发包人逾期未作出答复，视为承包人索赔要求已被发包人认可。

3) 承包人接受索赔处理结果的，索赔款项应作为增加合同价款，在当期进度款中进行支付；承包人不接受索赔处理结果的，应按合同约定的争议解决方式办理。

(3) 承包人提出索赔的期限 发承包双方在按合同约定办理了竣工结算后，应被认为承包人已无权再提出竣工结算前所发生的任何索赔。承包人在提交的最终结清申请中，只限于提出竣工结算后的索赔，提出索赔的期限应自发承包双方最终结清时终止。

#### 2. FIDIC 合同条件规定的工程索赔程序

(1) 承包商发出索赔通知 如果承包商认为有权得到竣工时间的任何延长期和（或）任何追加付款，承包商应当向工程师发出通知，说明索赔的事件或情况。该通知应当尽快在承包商察觉或者应当察觉该事件或情况后 28 天内发出。

(2) 承包商未及时发出索赔通知的后果 如果承包商未能在上述 28 天期限内发出索赔通知，则竣工时间不得延长，承包商无权获得追加付款，而业主应免除有关该索赔的全部责任。

(3) 承包商递交详细的索赔报告 在承包商察觉或者应当察觉该事件或情况后 42 天内，或在承包商可能建议并经工程师认可的其他期限内，承包商应当向工程师递交一份充分的详细索赔报告，包括索赔的依据、要求延长的时间和（或）追加付款的全部详细资料。

##### (4) 如果引起索赔的事件或者情况具有连续影响

1) 上述充分详细索赔报告应被视为中间的索赔报告。

2) 承包商应当按月递交进一步的中间索赔报告，说明累计索赔延误时间和（或）金额，以及能说明其合理要求的进一步详细资料。

3) 承包商应当在索赔的事件或者情况产生影响结束后 28 天内，或在承包商可能建议并

经工程师认可的其他期限内，递交一份最终索赔报告。

(5) 工程师的答复 工程师在收到索赔报告或对过去索赔的任何进一步证明资料后 42 天内，或在工程师可能建议并经承包商认可的其他期限内，做出回应，表示批准、或不批准、或不批准并附具体意见。工程师应当商定或者确定应给予竣工时间的延长期及承包商有权得到的追加付款。

### (三) 工程索赔的计算

#### (1) 工期索赔的计算

1) 网络分析法。

2) 比例计算法。

#### (2) 费用索赔的计算

1) 实际费用法。

2) 总费用法。

3) 修正的总费用法。

#### (3) 索赔费用的组成

1) 人工费：包括增加工作内容的人工费、停工损失费和工作效率降低的损失费等累计，其中增加工作内容的人工费应按照计日工费计算，而停工损失费和工作效率降低的损失费按窝工费计算，窝工费的标准双方应在合同中约定。

2) 设备费：当工作内容增加引起设备费索赔时，设备费的标准按照机械台班费计算。因窝工引起的设备费索赔，当施工机械属于施工企业自有时，按照机械折旧费计算索赔费用；当施工机械是施工企业从外部租赁时，索赔费用的标准按照设备租赁费计算。

3) 材料费：包括索赔事件引起的材料用量增加、材料价格大幅度上涨、非承包人原因造成的工期延误而引起的材料价格上涨和材料超期存储费用。

4) 管理费。

5) 利润。

6) 规费。

7) 税金。

增加工作内容时，计算出可索赔的人工费、材料费和机械费之后，再计取管理费、利润、规费、税金。

非承包商原因的人员窝工费、机械闲置费，只计取规费和税金，不计取管理费和利润。

发、承包双方确认的索赔费用与工程进度款同期支付。

#### (4) 不可抗力事件导致的发承包双方责任分担

1) 合同工程本身的损害、因工程损害导致第三方人员伤亡和财产损失以及运至施工场地用于施工的材料和待安装的设备损害，由发包人承担。

2) 发包人、承包人人员伤亡由其所在单位负责，并应承担相应费用。

3) 承包人的施工机械设备损坏及停工损失，应由承包人承担。

4) 停工期间，承包人应发包人要求留在施工场地的必要的管理人员及保卫人员的费用，应由发包人承担。

5) 工程所需清理、修复费用，应由发包人承担。

不可抗力解除后复工的，若不能按期竣工，应合理延长工期。发包人要求赶工的，赶工费用应由发包人承担。

### （四）实际进度前锋线

前锋线比较法是通过绘制某检查时刻工程项目实际进度前锋线，进行工程实际进度与计划进度比较的方法，它主要适用于时标网络计划。所谓前锋线，是指在原时标网络计划上，从检查时刻的时标点出发，用点画线依次将各项工作实际进展位置点连接而成的折线。前锋线比较法就是通过实际进度前锋线与原进度计划中各工作箭线交点的位置来判断工作实际进度与计划进度的偏差，进而判定该偏差对后续工作及总工期影响程度的一种方法。

采用前锋线比较法进行实际进度与计划进度的比较，其步骤如下：

（1）绘制时标网络计划图 工程项目实际进度前锋线是在时标网络计划图上标示，为清楚起见，可在时标网络计划图的上方和下方各设一时间坐标。

（2）绘制实际进度前锋线 一般从时标网络计划图上方时间坐标的检查日期开始绘制，依次连接相邻工作的实际进展位置点，最后与时标网络计划图下方坐标的检查日期相连接。

工作实际进展位置点的标定方法有两种：

1) 按该工作已完任务量比例进行标定。假设工程项目中各项工作均为匀速进展，根据实际进度检查时刻该工作已完任务量占其计划完成总任务量的比例，在工作箭线上从左至右按相同的比例标定其实际进展位置点。

2) 按尚需作业时间进行标定。当某些工作的持续时间难以按实物工程量来计算而只能凭经验估算时，可以先估算出检查时刻到该工作全部完成尚需作业的时间，然后在该工作箭线上从右向左逆向标定其实际进展位置点。

（3）进行实际进度与计划进度的比较 前锋线可以直观地反映出检查日期有关工作实际进度与计划进度之间的关系。对某项工作来说，其实际进度与计划进度之间的关系可能存在以下三种情况：

1) 工作实际进展位置点落在检查日期的左侧，表明该工作实际进度拖后，拖后的时间为二者之差；

2) 工作实际进展位置点与检查日期重合，表明该工作实际进度与计划进度一致；

3) 工作实际进展位置点落在检查日期的右侧，表明该工作实际进度超前，超前的时间为二者之差。

（4）预测进度偏差对后续工作及总工期的影响。通过实际进度与计划进度的比较确定进度偏差后，还可根据工作的自由时差和总时差预测该进度偏差对后续工作及项目总工期的影响。由此可见，前锋线比较法既适用于工作实际进度与计划进度之间的局部比较，又可用来分析和预测工程项目整体进度状况。

值得注意的是，以上比较是针对匀速进展的工作。对于非匀速进展的工作，比较方法较复杂。

恭喜您顺利完成第3周第5天学习任务！

# 第3周 第6天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：真题实战（背景案例一、背景案例二）

## 真题实战

### 背景案例一【2016年案例真题】

某工程项目业主分别与甲、乙施工单位签订了土建施工合同和设备安装合同，土建施工合同约定：管理费为人材机费之和的10%，利润为人材机费用与管理费之和的6%，规费和税金（营业税）为人材机费用与管理费和利润之和的9.8%，合同工期为100天。设备安装合同约定：管理费和利润均以人工费为基础，其费率分别为55%、45%。规费和税金（营业税）为人材机费用与管理费和利润之和的9.8%，合同工期为20天。土建施工合同与设备安装合同均约定：人工日单价为80元/工日，窝工补偿按70%计，机械台班单价按500元/台班，闲置补偿按80%计。

甲乙施工单位编制了施工进度计划，获得监理工程师的批准，如图5-2所示。

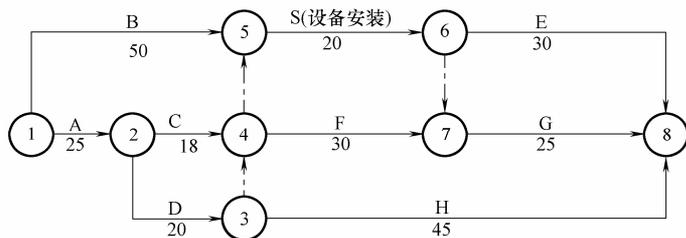


图5-2 甲乙施工单位施工进度计划（单位：天）

**事件1：**基础工程A工作施工完毕组织验槽时，发现基坑实际土质与业主提供的工程地质资料不符，为此，设计单位修改加大了基础埋深，该基础加深处理使甲施工单位增加用工50个工日，增加机械10个台班，A工作时间延长3天，甲施工单位及时向业主提出费用索赔和工期索赔。

**事件2：**设备基础D工作的预埋件施工完毕后，甲施工单位报监理工程师进行隐蔽工程验收，监理工程师未按合同约定时间到现场验收，也未通知甲施工单位推迟验收时间，在此情况下，甲施工单位进行了隐蔽工序施工，业主代表得知该情况后要求施工单位剥漏重新检验，检验发现预埋件尺寸不足，位置偏差过大，不符合设计要求。该重新检验导致甲施工单位增加人工30工日，材料费1.2万元，D工作延长2天，甲施工单位及时向业主提供了费用索赔和工期索赔。

**事件3：**设备安装S工作开始后，乙施工单位发现业主采购的设备配件缺失，业主要求乙施工单位自行采购缺失配件。为此，乙施工单位发生材料费2.5万元，人工费0.5万元，S工作时间延长2天。乙施工单位向业主提出费用索赔和工期延长2天的索赔，向甲施工单位提出受事件1和事件2影响工期延长5天的索赔。

**事件4：**设备安装过程中，由于乙施工单位安装设备故障和调试设备损坏使S工作延长

施工工期 6 天，窝工 24 个工日。增加安装、调试设备修理费 1.6 万元，并影响了甲施工单位后续工作的开工时间，造成甲施工单位窝工 36 个工日，机械闲置 6 个台班。为此，甲施工单位分别向业主和乙施工单位及时提出了费用和工期索赔。

### 问题

1. 指出事件 1~4 中甲施工单位和乙施工单位的费用索赔和工期索赔是否成立？并分别说明理由。
2. 事件 2 中，业主代表的做法是否妥当？说明理由。
3. 事件 1~4 发生后，图 5-2 中 E 和 G 工作实际开始时间分别为第几天？说明理由。
4. 计算业主应补偿甲、乙施工单位的费用分别为多少元？可批准延长的工期分别为多少天？（计算结果保留 2 位小数）

### 【参考答案】

1. 事件 1: 甲施工单位向业主提出的工期索赔和费用索赔均成立。理由：设计单位修改加大基础埋深是业主应承担的责任事件，且 A 工作为关键工作。

事件 2: 甲施工单位向业主提出的工期索赔和费用索赔均不成立。理由：预埋件尺寸不足，位置偏差过大是甲施工单位应承担的责任事件。

事件 3: ①乙施工单位向业主提出的工期索赔和费用索赔均成立。理由：业主采购的设备配件缺失是业主应承担的责任事件，且 S 工作为关键工作。

②乙施工单位向甲施工单位提出的工期索赔不成立。理由：甲、乙之间无合同关系且事件 1 和事件 2 对乙施工单位的最早开始时间无影响。

事件 4: ①甲施工单位向业主提出的工期索赔和费用索赔成立。理由：乙施工单位安装设备故障和调试设备损坏是乙施工单位应承担的责任事件，给甲施工单位造成的工期延误和费用损失甲施工单位可以向业主提出索赔。

②甲施工单位向乙施工单位提出的工期索赔和费用索赔不成立。理由：甲、乙施工单位之间无合同关系。

2. 业主代表的做法妥当。理由：根据《建设工程施工合同（示范文本）》，承包人覆盖工程隐蔽部位后，发包人或监理人对质量有疑问的，可要求承包人对已覆盖的部位进行钻孔探测或揭开重新检查，承包人应遵照执行，并在检查后重新覆盖恢复原状。

3. 事件 1~4 发生后，E 工作的实际开始时间为第 79 天。

理由：E 工作为 S 工作的紧后工作，事件 1~4 发生后，S 的实际完成时间为 78 天。

G 工作的实际开始时间为第 81 天。

理由：G 工作的紧前工作为 S、F 工作，事件 1~4 发生后，S、F 工作的实际完成时间分别为 78 天和 80 天。

4. 业主应补偿甲施工单位的费用：

事件 3:  $(50 \times 80 + 10 \times 500) \times (1 + 10\%) \times (1 + 6\%) \times (1 + 9.8\%) = 11522.41$  (元)

事件 4:  $(36 \times 80 \times 70\% + 6 \times 500 \times 80\%) \times (1 + 9.8\%) = 4848.77$  (元)

合计:  $11522.41 + 4848.77 = 16371.18$  (元)

业主应补偿乙施工单位的费用：

事件 3:  $[2.5+0.5 \times (1+55\%+45\%)] \times (1+9.8\%) \times 10000=38430.00$  (元)

事件 4: 扣回 4848.77 元

合计:  $38430-4848.77=33581.23$  (元)

业主可批准甲施工单位的顺延工期为 8 天。

业主可批准乙施工单位的顺延工期为 2 天。

### 背景案例二【2015 年案例真题】

某工业项目发包人采用工程量清单计价方式,与承包人按照《建设工程施工合同(示范文本)》签订了工程施工合同。合同约定:项目的成套生产设备由发包人采购;管理费和利润为人材机费用之和的 18%,规费和税金为人材机费用与管理费和利润之和的 10%;人工工资标准为 80 元/工日。窝工补偿标准为 50 元/工日,施工机械窝工闲置台班补偿标准为正常台班费的 60%,人工窝工和机械窝工闲置不计取管理费和利润;工期 270 天,每提前或拖后一天奖励(或罚款)5000 元(含税费)。

承包人经发包人同意将设备与管线安装作业分包给某专业分包人,分包合同约定,分包工程进度必须服从总包施工进度安排,各项费用、费率标准约定与总承包施工合同相同。开工前,承包人编制并得到监理工程师批准的施工网络进度计划如图 5-3 所示,图中箭线下方括号外数字为工作持续时间(单位:天),括号内数字为每天作业班组工人人数,所有工作均按最早可能完成时间安排作业。

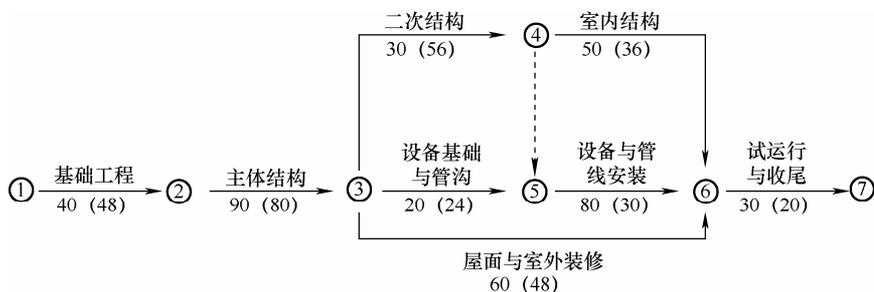


图 5-3 施工网络进度计划

施工过程中发生了如下事件:

事件 1: 主体结构作业 20 天后,遇到持续两天的特大暴风雨,造成工地堆放的承包人部分周转材料损失费用 2000 元;特大暴风雨结束后,承包人安排该作业队中 20 人修复倒塌的模板及支撑,30 人进行工程修复和场地清理,其他人在现场停工待命,修复和清理工作持续了 1 天时间。施工机械 A、B 持续窝工闲置 3 个台班(台班费分别为:1200 元/台班、900 元/台班)。

事件 2: 设备基础与管沟完成后,专业分包人对其进行技术复核,发现有部分基础尺寸和地脚螺栓预留孔洞位置偏差过大。经沟通,承包人安排 10 名工人用了 6 天时间进行返工处理,发生人材机费用 1260 元,使设备基础与管沟工作持续时间增加 6 天。

事件 3: 设备与管线安装作业中,因发包人采购成套生产设备的配套附件不全,专业分包人自行决定采购补全,发生采购费用 3500 元,并造成作业班组整体停工 3 天,因受干扰降效增加作业用工 60 个工日,施工机械 C 闲置 3 个台班(台班费:1600 元/台班),设备与

管线安装工作持续时间增加 3 天。

事件 4：为抢工期，经监理工程师同意，承包人将试运行部分工作提前安排，和设备与管线安装搭接作业 5 天，因搭接作业相互干扰降效使费用增加 10000 元。

其余各项工作的持续时间和费用没有发生变化。

上述事件后，承包人均在合同规定的时间内向发包人提出索赔，并提交了相关索赔资料。

问题：

1. 分别说明各事件工期、费用索赔能否成立，并简述其理由。
2. 各事件工期索赔分别为多少天？总工期索赔为多少天？实际工期为多少天？
3. 专业分包人可以得到的费用索赔为多少元？专业分包人应该向谁提出索赔？
4. 承包人可以得到的各事件费用索赔为多少元？总费用索赔额为多少元？工期奖励（或罚款）为多少元？

【参考答案】

1. 事件 1：工期索赔成立，因为特大暴风雨属于不可抗力，因不可抗力事件导致工期延误的，工期相应顺延；工程修复和场地清理费用索赔成立，因为不可抗力事件发生后工程所需清理修复费用由发包人承担；承包人周转材料损失，以及修复和人员窝工、机械窝工闲置的费用索赔不成立，不可抗力发生后承包人人员伤亡及窝工、机械设备损坏及停工损失由承包人承担。

事件 2：工期和费用索赔均不成立，因为出现工程施工质量问题是承包人的责任，其返工处理的时间和费用损失应由承包人承担。

事件 3：工期索赔成立，因为成套设备采购是发包人应承担的责任，且设备与管线安装位于关键线路上；工人窝工和增加作业工日及机械窝工闲置费用索赔成立，因为发包人采购的设备配套附件不全导致损失是发包人应承担的责任；配套附件采购费用索赔不成立，专业分包人未受委托自行采购的费用应由自己承担。

事件 4：工期和费用索赔均不成立，因为通过采取施工组织技术措施使工期加快，可按合同约定的工期奖罚办法处理，赶工而发生的费用应由承包人承担。

2. 1) 各事件工期索赔为：

事件 1 工期索赔为：2+1=3（天）；事件 3 工期索赔为：3 天。

2) 总计工期索赔为：3+3=6（天）

3) 实际工期为：270+6-5=271（天）

3. 1) 事件 3 中专业分包人可得到的费用索赔为：

$$[(30 \times 3 \times 50 + 3 \times 1600 \times 60\%) + 60 \times 80 \times (1 + 18\%)] \times (1 + 10\%) = 14348.40 \text{ (元)}$$

2) 应向承包人提出索赔。

4. 1) 各事件费用索赔为：

事件 1：30×80×(1+18%)×(1+10%)=3115.20（元）

事件 3：14348.40（元）

2) 总费用索赔额为：3115.20+14348.40=17463.60（元）

3) 工期奖励：[(270+6)-271]×5000=25000（元）

恭喜您顺利完成第 3 周第 6 天学习任务！

# 第3周 第7天 日期：2017年\_\_月\_\_日

学习内容：真题实战（背景案例三、背景案例四）

## 背景案例三【2014年案例真题】

某工程项目，业主通过招标方式确定了承包商，双方采用工程量清单计价方式签订了施工合同。该工程共有10个分项工程，工期150天，施工期为3月3日至7月30日。合同规定，工期每提前1天，承包商可获得提前工期奖1.2万元；工期每拖后1天，承包商需承担逾期违约金1.5万元。开工前承包商提交并经审批的施工进度计划如图5-4所示。

该工程如期开工后，在施工过程中发生了经经理人核准的如下事件：

事件1：3月6日，由于业主提供的部分施工场地条件不充分，致使工作B作业时间拖延4天，工人窝工20个工作日，施工机械B闲置5天（台班费：800元/台班）。

事件2：4月25~26日，当地供电中断，导致工作C停工2天，工人窝工40个工作日，施工机械C闲置2天（台班费：1000元/台班）；工作D没有停工，但因停电改用手动机具替代原配动力机械使D工效降低，导致作业时间拖延1天，增加用工18个工日，原配动力机械闲置2天（台班费：800元/台班），增加手动机具使用2天（台班费：500元/台班）。

事件3：按合同规定由业主负责采购且应于5月22日到场的材料，直到5月26日凌晨才到场；5月24日发生了脚手架倾倒事故，因处于停工待料状态，承包商未及时重新搭设；5月26日上午承包商安排10名架子工重新搭设脚手架；5月27日恢复正常作业。由此导致工作F持续停工5天，该工作班组20名工人持续窝工5天，施工机械F闲置5天（台班费：1200元/台班）。

截止到5月末，其他工程内容的作业持续时间和费用均与原计划相符。承包商分别于5月5日（针对事件1、事件2）和6月10日（针对事件3）向监理人提出索赔。

机械台班均按每天一个台班计。

问题：

1. 分别指出承包商针对三个事件提出的工期和费用索赔是否合理，并说明理由。
2. 对于能被受理的工期索赔事件，分别说明每项事件应被批准的工期索赔为多少天。如果该工程最终按原计划工期（150天）完成，承包商是可获得提前工期奖还是需承担逾期违约金？相应的数额为多少？
3. 该工程架子工日工资为180元/工日，其他工种工人日工资为150元/工日，人工窝工补偿标准为日工资的50%；机械闲置补偿标准为台班费的60%；管理费和利润的计算费率为人材机费用之和的10%，规费和税金的计算费率为人材机费用、管理费与利润之和的9%，计算应被批准的费用索赔为多少元。

4. 按初始安排的施工进度计划（图 5-4），如果该工程进行到第 6 个月末时检查进度情况为：工作 F 完成 50%的工作量；工作 G 完成 80%的工作量；工作 H 完成 75%的工作量；在施工进度计划图中绘制实际进度前锋线，分析这三项工作进度有无偏差，并分别说明对工期的影响。

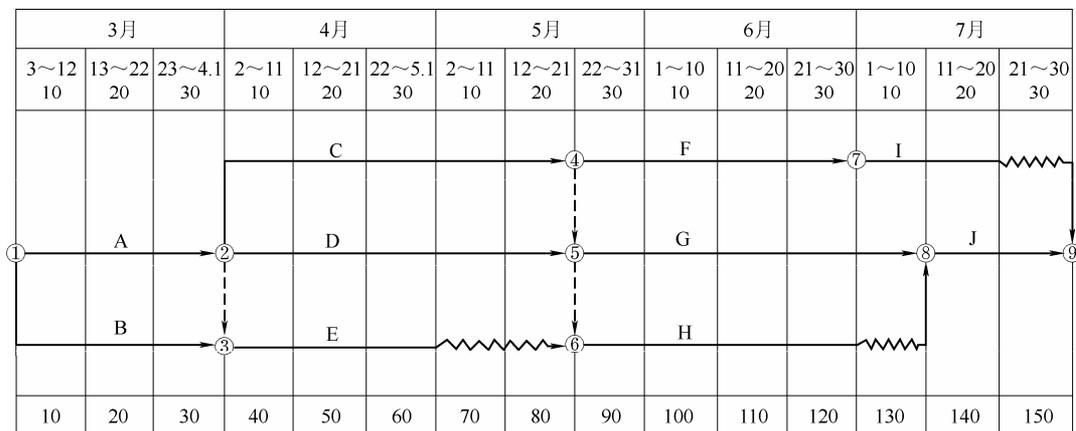


图 5-4 施工进度计划

**【参考答案】**

1. 1) 事件 1: 索赔失效, 因为承包商提出索赔时间超过了有关规定的时效期 (28 天)。  
 2) 事件 2: 索赔合理, 因为这是应由业主承担的风险事件。  
 3) 事件 3: 针对业主负责采购的材料未按时到场而提出的费用索赔合理, 因为这是应由业主承担的风险事件; 针对脚手架倾倒提出的索赔不合理, 因为这是应由承包商承担的风险事件。

2. 1) 事件 2: 被批准工期索赔 2 天。  
 2) 事件 3: 被批准工期索赔 0 天。  
 3) 承包商可获得提前工期奖, 数额为  $2 \times 1.2 = 2.4$  (万元)。

3. 解法一

1) 事件 2 应被批准的费用索赔:

① 工作 C:  $(40 \times 150 \times 50\% + 2 \times 1000 \times 60\%) \times (1 + 9\%) = 4578$  (元)

② 工作 D:  $[(2 \times 800 \times 60\%) + (18 \times 150 + 2 \times 500) \times (1 + 10\%)] \times (1 + 9\%) = 5482.7$  (元)

小计:  $4578 + 5482.7 = 10060.7$  (元)

或:

$(40 \times 150 \times 50\% + 2 \times 1000 \times 60\% + 2 \times 800 \times 60\%) \times (1 + 9\%) + (18 \times 150 + 2 \times 500) \times (1 + 10\%) \times (1 + 9\%) = 10060.7$  (元)

或:

人工费:  $[40 \times 150 \times 50\% + 18 \times 150 \times (1 + 10\%)] \times (1 + 9\%) = 6507.3$  (元)

机械费:  $[2 \times 1000 \times 60\% + 2 \times 800 \times 60\% + 2 \times 500 \times (1 + 10\%)] \times (1 + 9\%) = 3553.4$  (元)

小计:  $6507.3 + 3553.4 = 10060.7$  (元)

2) 事件 3 应被批准的费用索赔:

$$(20 \times 4 \times 150 \times 50\% + 4 \times 1200 \times 60\%) \times (1 + 9\%) = 9679.20 \text{ (元)}$$

$$\text{或人工费: } 20 \times 4 \times 150 \times 50\% \times (1 + 9\%) = 6540 \text{ (元)}$$

$$\text{机械费: } 4 \times 1200 \times 60\% \times (1 + 9\%) = 3139.2 \text{ (元)}$$

$$\text{小计: } 6540 + 3139.2 = 9679.2 \text{ (元)}$$

3) 应被批准的费用索赔总计为:  $4578 + 5482.7 + 9679.2 = 19739.9 \text{ (元)}$

解法二

人工费用索赔额:

$$[(40 + 20 \times 4) \times 150 \times 50\% + 18 \times 150 \times (1 + 10\%)] \times (1 + 9\%) = 13047.3 \text{ (元)}$$

机械费用索赔额:

$$[(1000 + 800) \times 2 \times 60\% + 1200 \times 4 \times 60\% + 2 \times 500 \times (1 + 10\%)] \times (1 + 9\%) = 6692.6 \text{ (元)}$$

应被批准的费用索赔总计为  $13047.3 + 6692.6 = 19739.9 \text{ (元)}$

4. 1) 实际进度前锋线如图 5-5 中点画线所示。

2) 工作 F 进度拖延 20 天, 可能使工期延误 10 天。

工作 G 进度无拖延, 对工期无影响。

工作 H 进度拖延 10 天, 对工期无影响。

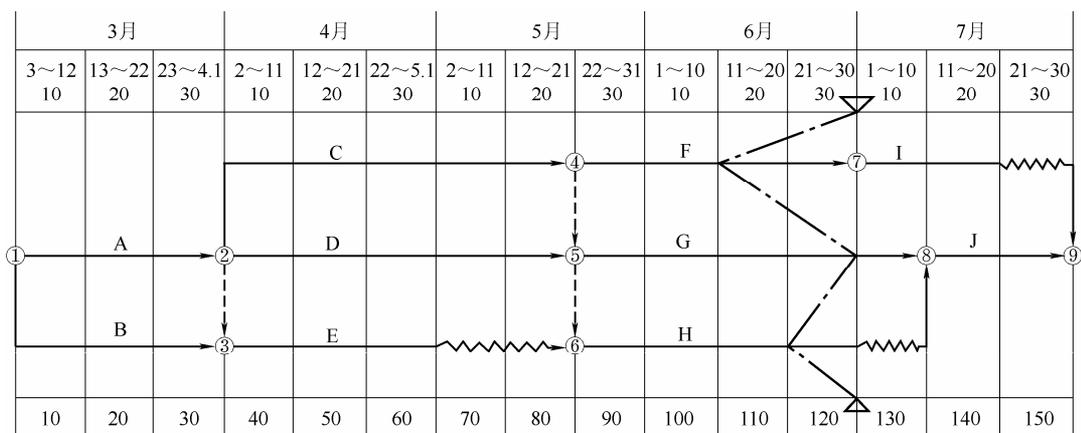


图 5-5 实际进度前锋线

#### 背景案例四【2013 年案例真题】

某工程施工合同中规定, 合同工期为 30 周, 合同价为 827.28 万元 (含规费 38 万元), 其中, 管理费为直接费 (分部分项工程和措施项目的人、材、机费用之和) 的 18%, 利润率为直接费、管理费之和的 5%, 营业税税率、城市维护建设税税率、教育费附加费率和地方教育费附加费率分别为 3%、7%、3% 和 2%。因通货膨胀导致价格上涨时, 业主只对人工费、主要材料费和机械费 (三项费用占合同价的比例分别为 22%、40%、9%) 进行调整; 因设计变更产生的新增工程, 业主既补偿成本又补偿利润。

该工程的 D 工作和 H 工作安排使用同一台施工机械, 机械每天工作一个台班, 机械台班单价为 1000 元/台班, 台班折旧费为 600 元/台班。

施工单位编制的施工进度计划如图 5-6 所示。

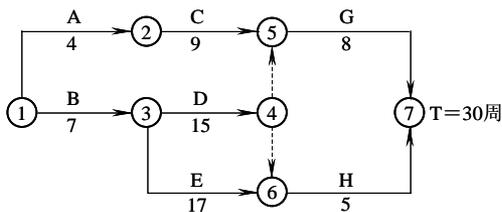


图 5-6 施工进度计划 (单位: 周)

施工过程中发生了如下事件:

事件 1: 考虑物价上涨因素, 业主与施工方协议对人工费、主要材料费和机械费分别上调 5%、6% 和 3%。

事件 2: 因业主设计变更新增 F 工作, F 工作为 D 工作的紧后工作, 为 H 工作的紧前工作, 持续时间为 6 周。经双方确认, F 工作的直接费 (分部分项工程和措施项目的人、材、机费用之和) 为 126 万元, 规费为 8 万元。

事件 3: G 工作开始前, 业主对 G 工作的部分施工图进行修改, 由于未能及时提供给施工单位, 致使 G 工作延误 6 周。经双方协商, 对仅因业主延迟提供图纸而造成的工程延误, 业主按原合同工期和价格确定分摊的每周管理费标准补偿施工单位管理费。

上述事件发生后, 施工单位在合同规定的时间内向业主提出索赔, 并提供了相关资料。

问题:

1. 事件 1 中, 调整后的合同价款为多少万元?
2. 事件 2 中, 应计算 F 工作的工程价款为多少万元?
3. 事件 2 发生后, 以工作表示的关键线路是哪一条? 列式计算应批准延长的工期和可索赔的费用 (不含 F 工程价款)。
4. 按合同工期分摊的每周管理费应为多少万元? 发生事件 2 和事件 3 后, 项目最终的工期是多少周? 业主应批准补偿的管理费为多少万元? (列出具体的计算过程, 计算结果保留 2 位小数)

**【参考答案】**

1. 不调值部分占合同价比例:  $1-22\%-40\%-9\%=29\%$

调整后的合同价款为:

$$827.28 \times (0.29 + 1.05 \times 22\% + 1.06 \times 40\% + 1.03 \times 9\%) = 858.47 \text{ (万元)}$$

$$\text{或: } 827.28 \times 5\% \times 22\% = 9.1 \text{ (万元)}$$

$$827.28 \times 6\% \times 40\% = 19.85 \text{ (万元)}$$

$$827.28 \times 3\% \times 9\% = 2.23 \text{ (万元)}$$

$$827.28 + 9.1 + 19.85 + 2.23 = 858.46 \text{ (万元)}$$

2. F 工作的工程价款为:

$$[126 \times (1 + 18\%) \times (1 + 5\%) + 8] \times [1 / (1 - 3\% - 3\% \times 7\% - 3\% \times 3\% - 3\% \times 2\%)] = 169.82 \text{ (万元)}$$

$$\text{或: 管理费: } 126 \times 18\% = 22.68 \text{ (万元)}$$

$$\text{利润: } (126 + 22.68) \times 5\% = 7.434 \text{ (万元)}$$

税率： $1 / (1 - 3\% - 3\% \times 7\% - 3\% \times 3\% - 3\% \times 2\%) - 1 = 3.48\%$

$(126 + 22.68 + 7.434 + 8) \times 1.0348 = 169.83$  (万元)

3. 1) 若仅发生事件 2, 关键线路为: B-D-F-H

2) 应批准延长的工期为:  $(7 + 15 + 6 + 5) - 30 = 3$  (周)

增加 F 工作导致 H 工作较原计划晚开工 4 周

造成 H 工作机械窝工台班为:  $4 \times 7 = 28$  (台班)

可索赔的费用为:  $28 \times 600 = 16800$  (元)

4. 1)  $3\% + 3\% \times 7\% + 3\% \times 3\% + 3\% \times 2\% = 3.36\%$

合同价中的税金为:  $827.28 \times 3.36\% = 27.80$  (万元)

合同价中的利润为:  $(827.28 - 27.80 - 38) \times 5\% / (1 + 5\%) = 36.26$  (万元)

合同价中的管理费为:  $(827.28 - 27.8 - 38 - 36.26) \times 18\% / (1 + 18\%) = 110.63$  (万元)

或合同中的不含税价格为:

$827.28 \div [1 / (1 - 3\% - 3\% \times 7\% - 3\% \times 3\% - 3\% \times 2\%)] = 799.48$  (万元)

合同价中的利润为:  $(799.48 - 38) \div 1.05 \times 0.05 = 36.26$  (万元)

合同价中的管理费为:  $(799.48 - 38 - 36.26) \div 1.18 \times 0.18 = 110.63$  (万元)

则每周分摊的管理费为:  $110.63 \div 30 = 3.69$  (万元/周)

2) 项目最终工期为:  $7 + 15 + 8 + 6 = 36$  (周)

3) 业主应批准补偿管理费的周数为:  $36 - 33 = 3$  (周)

业主应补偿的管理费为:  $3.69 \times 3 = 11.07$  (万元)

恭喜您顺利完成第 3 周第 7 天学习任务!

# 第4周 第1天 日期：2017年\_\_月\_\_日

学习内容：预测试题（案例一～案例三）

## 预测试题

### 案例一

某工程项目业主通过工程量清单招标确定某承包商为中标人，并签订了工程合同，工期为 16 天。该承包商编制的初始网络进度计划（每天按一个工作班安排作业）如图 5-7 所示。

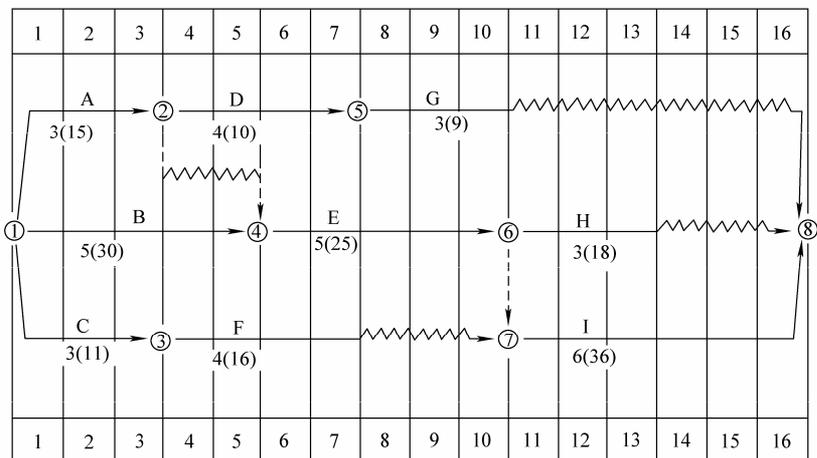


图 5-7 初始网络进度计划

图 5-7 中箭线上方字母为工作名称，箭线下方括号外数字为持续时间，括号内数字为总用工日数（人工工资标准均为 45.00 元/工日，窝工补偿标准均为 30.00 元/工日）。由于施工工艺和组织的要求，工作 A、D、H 需使用同一台施工机械（该种施工机械运转台班费 800 元/台班，闲置台班费 550 元/台班），工作 B、E、I 需使用同一台施工机械（该种机械运转台班费 600 元/台班，闲置台班费 400 元/台班），工作 C、E 需由同一班组工人完成作业，因此该计划需做出相应的调整。

#### 问题：

1. 请对图 5-7 所示的进度计划做出相应的调整，绘制出调整后的施工网络进度计划，并指出关键线路。
2. 试分析工作 A、D、H 的最早开始时间、最早完成时间。如果该三项工作均以最早开始时间开始作业，该种施工机械需在现场多长时间？闲置多长时间？若尽量使该种施工机械在现场的闲置时间最短，该三项工作的开始作业时间如何安排？

3. 在施工过程中, 由于设计变更, 致使工作 E 增加工程量, 作业时间延长 2 天, 增加用工 10 个工日, 材料费用 2500 元, 增加相应的措施费用 600 元; 因工作 E 作业时间延长, 致使工作 H、I 的开始作业时间均相应推迟 2 天; 由于施工机械故障, 致使工作 G 作业时间延长 1 天, 增加用工 3 个工日, 材料费用 800 元。如果该工程管理费按人工、材料、机械费之和的 7% 计取, 利润按人工、材料、机械费、管理费之和的 4.5% 计取, 规费率 3.31%, 税金率 3.477%。试问承包商应得到的工期和费用索赔是多少?

**【参考答案】**

1. 1) 调整后的网络进度计划如图 5-8 所示。

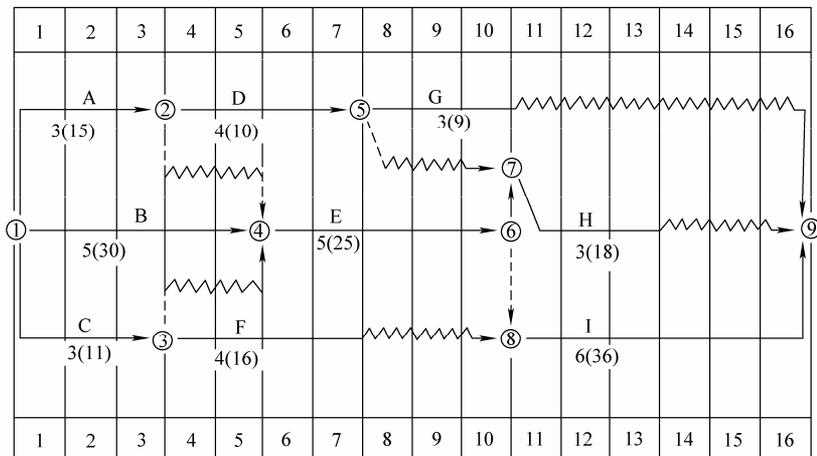


图 5-8 调整后的网络进度计划

2) 关键线路为: ①—④—⑥—⑦—⑨。

2. 1) 工作 A、D、H 最早开始时间分别为 0 天、3 天、10 天; 最早完成时间分别为 3 天、7 天、13 天。

2) 该机械需在现场时间为:  $13-0=13$  (天);

工作时间为:  $3+4+3=10$  (天); 闲置时间为:  $13-10=3$  (天)。

3) 令工作 A 的开始作业时间为 2 (即第 3 天开始作业), 令工作 D 的开始作业时间为 5 或 6, 令工作 H 的开始作业时间为 10。

该机械在现场时间为 11 天, 工作时间仍为 10 天, 闲置时间为:  $11-10=1$  (天)。

3. 1) 工期索赔 2 天。因为只有工作 I 推迟 2 天导致工期延长, 且该项拖延是甲方的责任; 工作 H 推迟 2 天不会导致工期延长; 工作 G 作业时间延长 1 天, 责任不在甲方。

2) 费用索赔计算:

① 工作 E 费用索赔 =  $(10 \times 45.00 + 2500 + 2 \times 600 + 600) \times (1 + 7\%) \times (1 + 4.5\%) \times (1 + 3.31\%) \times (1 + 3.477\%) = 5677.80$  (元)

② 工作 H 费用索赔 =  $(18/3 \times 2 \times 30.00 + 2 \times 550) \times (1 + 3.31\%) \times (1 + 3.477\%) = 1560.77$  (元)

③ 工作 I 费用索赔 =  $(36/6 \times 2 \times 30.00) \times (1 + 3.31\%) \times (1 + 3.477\%) = 384.85$  (元)

费用索赔合计 =  $5677.80 + 1560.77 + 384.85 = 7623.42$  (元)

案例二

某工程施工承包合同工期为 20 个月。在工程开工之前，承包单位向监理单位提交了施工进度计划如图 5-9 所示，各工作均匀速进行，并得到批准。

当工程进行到第 7 个月末时，进度检查绘出的实际进度前锋线如图 5-9 所示。

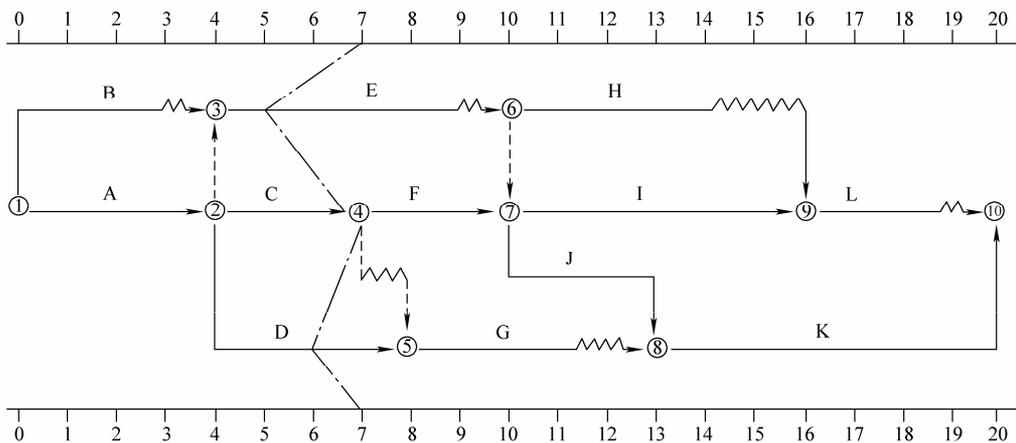


图 5-9 施工进度计划

E 工作和 F 工作于第 10 个月末完成以后，业主决定对 K 工作进行设计变更，变更设计图纸于第 13 个月末完成。

工程进行到第 12 个月末时，进度检查时发现：

- 1) H 工作刚刚开始。
- 2) I 工作仅完成了 1 个月的工作量。
- 3) J 工作、G 工作均已完成。

问题：

1. 为了保证本工程的建设工期，在施工进度计划中应重点控制哪些工作？
2. 根据第 7 个月末工程施工进度检查结果，分别分析 E、C、D 工作的进度情况及其对紧后工作和工期产生什么影响？
3. 根据第 12 个月末进度检查结果，绘出实际进度前锋线。此时预计工期为多少个月？
4. 由于 J、G 工作完成后 K 工作的施工图纸未到，K 工作无法在第 12 个月末开始施工，承包单位就此向业主提出了费用索赔。该项索赔能否被批准？为什么？

【参考答案】

1. 重点控制的工作为：A、C、F、J、K。
2. 1) E 工作拖后 2 个月，其自由时差为 1 个月，故对 H、I、J 工作的最早开始时间会产生影响，其总时差为 1 个月，会影响总工期 1 个月。
- 2) C 工作进度与计划一致，按计划已完成，故不会对其紧后工作 F、G 和总工期造成影响。
- 3) D 工作拖后 1 个月，其自由时差为零，会对其紧后工作 G 的最早开始时间产生影响，其总时差为 2 个月，不会影响总工期。

3. 实际进度前锋线如图 5-10 所示。

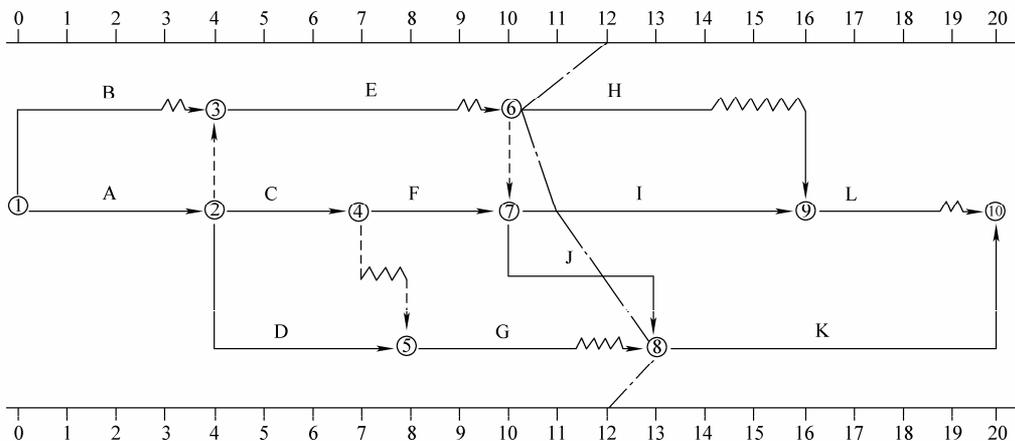


图 5-10 实际进度前锋线图

此时总工期为 20 个月。

4. 造价工程师应不予批准。因为按照批准的进度计划，业主针对 K 工作设计变更的出图时间并未影响 K 工作按原计划的最早开始时间开始，J 工作的提前是总承包单位自己的工作安排，业主并未有延误工期的过错，故索赔不能成立。

### 案例三

某工程采用公开招标方式，招标人某年 11 月 15 日在指定媒体上发布了招标公告，11 月 21 日至 11 月 25 日发售了招标文件，共有 A、B、C、D 四家投标人购买了招标文件。在招标文件规定的投标截止日（12 月 10 日）前，四家投标人都递交了投标文件。开标时投标人 D 因其投标文件的签署人没有法定代表人的授权委托书而被招标管理机构宣布为无效投标。

开标于 12 月 11 日进行，两天后完成评标工作，确定投标人 A 为中标人，并于 12 月 16 日向中标人发出中标通知书。

招标人与中标人于 12 月 25 日签订了工程承包合同，合同价 1200 万元，开工日期为次年 1 月 20 日，工期 300 天（扣除春节期间法定假日）。

施工过程中，该工程的关键线路上发生了以下几项事件：

事件 1：由于发包人原因，设计变更后新增一项分项工程内容（直接费 95000 元），于 7 月 28 日至 8 月 7 日施工。

事件 2：某分项工程的施工详图交付时间延误，导致承包人于 8 月 17 日至 8 月 20 日停工，每天 36 人窝工。

事件 3：承包人租赁的某台施工机械计划于 8 月 20 日进场，但因运输问题直到 8 月 25 日才进场，导致每天 23 人窝工。

事件 4：在某项装修基层施工完毕后，承包人书面通知监理人到场检验，但监理人因故未能在约定时间内到场，承包人自行隐蔽前检查后进行面层施工。事后，监理人来到现场指令承包人剥露面层对基层进行检验，确认达到设计文件和规范要求后允许承包人继续施工。承包人因剥露检验所需直接费用 2000 元，每天 20 人窝工，作业时间延长 2 天。

在发生上述各项事件后，承包人按合同规定的程序向发包人提出了索赔要求。

问题：

1. 指出该工程在招标过程中的不妥之处，并说明理由。
2. 逐项说明承包人针对上述事件提出的工期和（或）费用索赔能否成立，并说明理由。
3. 该工程的实际工期拖延多少天？其中应得到的工期索赔为多少天？
4. 如果该工程人工工资标准为 50 元/工日，综合取费费率为 27%；因发包人导致人员窝工的补偿标准为 30 元/工日，相应取费费率为 15%（只计取部分现场管理费和规费、税金，不计取利润），则承包人应得到的费用索赔为多少？

### 【参考答案】

1. 1) 招标管理机构宣布无效投标不妥，应由招标人宣布。  
2) 开标时间不妥，应与投标截止时间为同一时间。  
3) 仅向中标人发出中标通知书不妥，应同时将中标结果通知所有投标人。  
4) 合同工期不妥，应按从开工到竣工的全部日历天数计算，不扣除春节期间法定假日天数。  
2. 事件 1：工期和费用索赔成立，新增工程属于业主应承担的责任事件。  
事件 2：工期和费用索赔成立，图纸交付时间延误属于业主应承担的风险事件。  
事件 3：工期和费用索赔不成立，租赁的施工机械进场时间推迟属于承包人应承担的风险事件。  
事件 4：工期和费用索赔成立，承包人的工作程序正确，剥露检验的检查结果合格，发生的工期拖延和费用增加属于业主应承担的风险责任事件。  
3. 1) 实际工期拖延： $11+4+5+2=22$ （天）  
2) 应得到的工期索赔：事件 1 工期索赔 11 天；事件 2 工期索赔 4 天；事件 4 工期索赔 2 天。  
合计： $11+4+2=17$ （天）  
4. 事件 1 费用索赔： $95000 \times (1+27\%) = 120650$ （元）  
事件 2 费用索赔： $4 \times 36 \times 30 \times (1+15\%) = 4968$ （元）  
事件 4 费用索赔： $2000 \times (1+27\%) + 2 \times 20 \times 30 \times (1+15\%) = 3920$ （元）  
合计： $120650+4968+3920=129538$ （元）

恭喜您顺利完成第 4 周第 1 天学习任务！

## 第4周 第2天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：第六章知识框架、考点汇集（考点1）

# 第六章 工程结算与决算

## 知识框架

工程价款结算与竣工决算	工程价款结算
	竣工决算
	偏差分析

## 考点汇集

### 考点1 工程价款结算

#### （一）工程价款的结算方法

工程合同价款=∑计价项目费用×(1+规费费率)×(1+税金率)

其中，计价项目费用应包括分部分项工程项目费用、措施项目费用和其他项目费用。

1) 分部分项工程项目费用计算方法为：首先确定每个分部分项工程量清单项目的综合单价（综合单价按《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)的规定，包括：人工费、材料费、机械使用费、管理费、利润，并考虑一定的风险，但不包括规费和税金)，其次以每个分部分项工程量清单项目工程量乘以综合单价后形成每个分部分项工程量清单项目的合价，最后每个分部分项工程量清单子目的合价相加形成分部分项工程量清单计价合价。

2) 措施项目费用也要在合同中约定按一定数额提前支付，以便承包商有效采取相应的措施。但需要注意，提前支付的措施项目费用，与工程预付款不同，属于合同价款的一部分。如果工程约定扣留质量保证金，则提前支付的措施项目费用也要扣留质量保证金。

措施项目费的计取可采用以下三种方式：

① 与分部分项实体消耗相关的措施项目，如混凝土、钢筋混凝土模板及支架与脚手架等，该类项目应随该分部分项工程的实体工程量的变化而调整。

② 独立性的措施项目，如护坡、降水、矿山工程的上山道路等，该类项目应充分体现其竞争性，一般应固定不变，不得进行调整。

③ 与整个建设项目相关的综合取定的措施项目费用，如夜间施工增加费、冬雨季施工增加费、二次搬运费、文明安全施工等，该类项目应以分部分项工程项目合价（或分部分项工程合价与投标时的独立的措施费用之和）为基数进行调整。

3) 其他项目费用,包括暂列金额、暂估价、计日工、总承包服务费等,应按下列规定计价。

① 暂列金额应根据工程特点,按有关计价规定估算。

② 暂估价中的材料单价应根据工程造价信息或参考市场价格估算;暂估价中专业工程金额应分不同专业,按有关计价规定估算。

③ 计日工应列出项目名称、计量单位和暂估数量。

④ 总承包服务费应列出服务项目及其内容等。

规费和税金应按国家、省级或行业建设主管部门的规定计算,不得作为竞争性费用。

工程价款的结算方法分为以下三种:

① 按月结算与支付,即实行按月支付进度款,竣工后清算的办法。合同工期在两个年度以上的工程,在年终进行工程盘点,办理年度结算。

② 分段结算与支付,即当年开工、当年不能竣工的工程按照工程形象进度,划分不同阶段支付工程进度款。

③ 竣工后一次结算。

### (二) 工程预付款

(1) 工程预付款的额度 包工包料工程的预付款按合同约定拨付,原则上预付比例不低于合同金额的 10%,不高于合同金额的 30%,对重大工程项目,按年度工程计划逐年预付。计价执行《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)的工程,实体性消耗部分应在合同中分别约定预付款比例。

(2) 工程预付款的扣回 发包单位拨付给承包单位的工程预付款属于预支性质,工程实施后,随着工程所需主要材料储备的逐步减少,应以抵充工程价款的方式陆续扣回,抵扣方式必须在合同中约定。扣款的方法有两种:

1) 可以从未施工工程尚需的主要材料及构件的价值相当于工程预付款数额时起扣,从每次结算工程价款中,按材料比重扣抵工程价款,竣工前全部扣清,其基本表达公式为

$$T=P-\frac{M}{N}$$

式中  $T$ ——起扣点,即工程预付款开始扣回时的累计完成工作量金额;

$M$ ——工程预付款限额;

$N$ ——主要材料及构件所占比重;

$P$ ——承包工程价款总额。

2) 承发包双方也可在专用条款中约定不同的扣回方法,例如建设部《招标文件范本》中规定,在承包人完成金额累计达到合同总价的 10%后,由承包人开始向发包人还款,发包人从每次应付给承包人的金额中扣回工程预付款,发包人至少在合同规定的完工期前三个月将工程预付款的总计金额按逐次分摊的办法扣回。

### (三) 质量保证金

建设工程质量保证金是指发包人与承包人在建设工程承包合同中约定,从应付的工程款中预留,用以保证承包人在缺陷责任期内对建设工程出现的缺陷进行维修的资金。质量保证金的计算额度不包括预付款的支付、扣回以及价格调整的金额。

### 1. 保证金的预留和返还

(1) 承发包双方的约定 发包人应当在招标文件中明确保证金预留、返还等内容，并与承包人在合同条款中对涉及保证金的下列事项进行约定：

- 1) 保证金预留、返还方式。
- 2) 保证金预留比例、期限。
- 3) 保证金是否计付利息，如计付利息，利息的计算方式。
- 4) 缺陷责任期的期限及计算方式。
- 5) 保证金预留、返还及工程维修质量、费用等争议的处理程序。
- 6) 缺陷责任期内出现缺陷的索赔方式。

(2) 保证金的预留 从第一个付款周期开始，在发包人的进度付款中，按约定比例扣留质量保证金，直至扣留的质量保证金总额达到专用条款约定的金额或比例为止。全部或者部分使用政府投资的建设项目，按工程价款结算总额 5% 左右的比例预留保证金。社会投资项目采用预留保证金方式的，预留保证金的比例可参照执行。

(3) 保证金的返还 缺陷责任期内，承包人应认真履行合同约定的责任。约定的缺陷责任期满，承包人向发包人申请返还保证金。发包人在接到承包人返还保证金申请后，应于 14 日内会同承包人按照合同约定的内容进行核实。如无异议，发包人应当在核实后 14 日内将保证金返还给承包人，逾期支付的，从逾期之日起，按照同期银行贷款利率计付利息，并承担违约责任。发包人在接到承包人返还保证金申请后 14 日内不予答复，经催告后 14 日内仍不予答复，视同认可承包人的返还保证金申请。

### 2. 保证金的管理及缺陷修复

(1) 保证金的管理 缺陷责任期内，实行国库集中支付的政府投资项目，保证金的管理应按国库集中支付的有关规定执行。

(2) 缺陷责任期内缺陷责任的承担 缺陷责任期内，由承包人原因造成的缺陷，承包人应负责维修，并承担鉴定及维修费用。如承包人不维修也不承担费用，发包人可按合同约定扣除保证金，并由承包人承担违约责任。承包人维修并承担相应费用后，不免除对工程的一般损失赔偿责任。由他人原因造成的缺陷，发包人负责组织维修，承包人不承担费用，且发包人不得从保证金中扣除费用。

### (四) 工程价款的调整

在工程施工阶段，由于项目实际情况的变化，发承包双方在施工合同中约定的合同价款可能会出现变动。为合理分配双方的合同价款变动风险，有效地控制工程造价，发承包双方应当在施工合同中明确约定合同价款的调整事件、调整方法及调整程序。

发承包双方按照合同约定调整合同价款的若干事项，大致包括五大类：①法规变化类，主要包括法律法规变化事件；②工程变更类，主要包括工程变更、项目特征不符、工程量清单缺项、工程量偏差、计日工等事件；③物价变化类，主要包括物价波动、暂估价事件；④工程索赔类，主要包括不可抗力、提前竣工（赶工补偿）、工期赔偿、索赔等事件；⑤其他类，主要包括现场签证以及发承包双方约定的其他调整事项。

### 1. 工程量偏差引起的价款调整

工程量偏差是指承包人根据发包人提供的图纸（包括由承包人提供经发包人批准的图纸）进行施工，按照现行国家计量规范规定的工程量计算规则，计算得到的完成合同工程项目应予计量的工程量与相应的招标工程量清单项目列出的工程量之间出现的量差。

施工合同履行期间，若应予计算的 actual 工程量与招标工程量清单列出的工程量出现偏差，或者因工程变更等非承包人原因导致工程量偏差，该偏差对工程量清单项目的综合单价将产生影响，是否调整综合单价以及如何调整，发承包双方应当在施工合同中约定‘如果合同中没有约定或约定不明的，可以按以下原则办理：

① 综合单价的调整原则。当应予计算的 actual 工程量与招标工程量清单出现偏差（包括因工程变更等原因导致的工程量偏差）超过 15% 时，对综合单价的调整原则为：当工程量增加 15% 以上时，其增加部分的工程量的综合单价应予调低；当工程量减少 15% 以上时，减少后剩余部分的工程量的综合单价应予调高。至于具体的调整方法，则应由双方当事人在合同专用条款中约定。

② 措施项目费的调整。当应予计算的 actual 工程量与招标工程量清单出现偏差（包括因工程变更等原因导致的工程量偏差）超过 15%，且该变化引起措施项目相应发生变化，如该措施项目是按系数或单一总价方式计价的，对措施项目费的调整原则为：工程量增加的，措施项目费调增；工程量减少的，措施项目费调减。至于具体的调整方法，则应由双方当事人在合同专用条款中约定。

### 2. 价格调整公式

因人工、材料、工程设备和施工机械台班等价格波动影响合同价款时，根据投标函附录中的价格指数和权重表约定的数据，按以下价格调整公式计算差额并调整合同价款：

$$\Delta P = P_0 \left[ A + \left( B_1 \times \frac{F_{t1}}{F_{01}} + B_2 \times \frac{F_{t2}}{F_{02}} + B_3 \times \frac{F_{t3}}{F_{03}} + \dots + B_n \times \frac{F_m}{F_{0n}} \right) - 1 \right]$$

#### （五）当月应付款

当月应付款=当月结算款-扣质量保证金-扣预付款-扣甲供材

#### （六）竣工结算

竣工结算款=实际总造价-质量保证金-累计已实际支付合同价款

恭喜您顺利完成第 4 周第 2 天学习任务！

# 第4周 第3天 日期：2017年\_\_月\_\_日

学习内容：考点汇集（考点2、考点3）

## 考点2 竣工决算

### （一）竣工决算的内容

竣工决算是以实物数量和货币指标为计量单位，综合反映竣工项目从筹建开始到项目竣工交付使用为止的全部建设费用、投资效果和财务情况的总结文件，是竣工验收报告的重要组成部分。

#### 1. 竣工财务决算说明书

竣工财务决算说明书主要反映竣工工程建设成果和经验，是对竣工决算报表进行分析和补充说明的文件，是全面考核分析工程投资与造价的书面总结，是竣工决算报告的重要组成部分，其内容主要包括：①建设项目概况、对工程总的评价。②资金来源及运用等财务分析，主要包括工程价款结算、会计账务的处理、财产的物资情况及债权债务的清偿情况。③基本建设收入、投资包干结余、竣工结余资金的上交分配情况。④各项经济技术指标的分析。⑤工程建设的经验及项目管理和财务管理工作以及竣工财务决算中有待解决的问题。⑥决算与概算的差异和原因分析。⑦需要说明的其他事项。

#### 2. 竣工财务决算报表

建设项目竣工财务决算报表根据大、中型建设项目和小型建设项目分别制定：①建设项目竣工财务决算审批表。②大、中型建设项目概况表。③大、中型建设项目竣工财务决算表。④大、中型建设项目交付使用资产总表。⑤建设项目交付使用资产明细表。⑥小型建设项目竣工财务决算总表。

#### 3. 建设工程竣工图

1) 凡按原设计施工图竣工没有变动的，由施工单位在原施工图上加盖“竣工图”标志后，即作为竣工图。

2) 凡在施工过程中，虽有一般性设计变更，但能将原施工图加以修改补充作为竣工图的，可不重新绘制，由施工单位负责在原施工图（必须是新蓝图）上注明修改的部分，并附以设计变更通知单和施工说明，加盖“竣工图”标志后，作为竣工图。

3) 凡结构形式改变、施工工艺改变、平面布置改变、项目改变以及其他重大改变，不宜再在原施工图上修改、补充时，应由原设计单位重新绘制改变后的竣工图；施工单位负责在新图上加盖“竣工图”标志，并附以有关记录和说明，作为竣工图。

4) 为了满足竣工验收和竣工决算需要，还应绘制反映竣工工程全部内容的工程设计平面示意图。

#### 4. 工程造价对比分析

1) 主要实物工程量。

- 2) 主要材料消耗量。
- 3) 主要设备材料的价格。
- 4) 大型机械设备、吊装设备的台班量。
- 5) 采取的计价依据及其取费标准。
- 6) 采取的施工方案和措施。
- 7) 考核建筑及安装工程费、措施费、间接费、工程建设其他费等的执行情况。

### (二) 新增资产的分类与价值的确定

#### 1. 固定资产

新增固定资产是指：①建筑、安装工程造价。②达到固定资产标准的设备和工器具的购置费用。③增加固定资产价值的其他费用，包括：土地征用及土地补偿费、联合试运转费、勘察设计费、可行性研究费、施工机构迁移费、报废工程损失费和建设单位管理费中达到固定资产标准的办公设备、生活家具用具和交通工具等购置费。其中，联合试运转费是指整个车间有负荷或无负荷联合试运转发生的费用支出大于试运转收入的亏损部分。

新增固定资产价值的其他费用应按单项工程以一定比例分摊。分摊时，建设单位管理费由建筑工程、安装工程、需安装设备价值总额按比例分摊；土地征用及土地补偿费、地质勘察和建筑工程设计费等由建筑工程造价按比例分摊；生产工艺流程系统设计费由安装工程造价比例分摊。

#### 2. 流动资产

流动资产价值是指达不到固定资产标准的设备工器具、现金、存货、应收及应付款项等价值。

#### 3. 无形资产

无形资产价值是指专利权、非专利技术、著作权、商标权、土地使用权出让金及商誉等价值。

#### 4. 其他资产

其他资产价值是指开办费（建设单位管理费中未计入固定资产的其他费用，生产职工培训费）、以租赁方式租入的固定资产改良工程支出等。

### 🔑 考点 3 偏差分析

#### 一、费用偏差及其表示方法

费用偏差是指工程项目投资或成本的实际值与计划值之间的差额。进度偏差与费用偏差密切相关，如果不考虑进度偏差，就不能正确反映费用偏差的实际情况，因此，有必要引入进度偏差的概念。对费用偏差和进度偏差的分析可以利用拟完工程计划费用（BCWS）、已完工程实际费用（ACWP）、已完工程计划费用（BCWP）三个参数完成，通过三个参数间的差额（或比值）测算相关费用偏差指标值，并进一步分析偏差产生的原因，从而采取措施纠正偏差。费用偏差分析方法既可以用于业主方的投资偏差分析，也可以用于施工承包单位的成本偏差分析。

##### 1. 费用偏差（Cost Variance, CV）

费用偏差（CV）=已完工程计划费用（BCWP）-已完工程实际费用（ACWP）  
其中：

已完工程计划费用 (BCWP) =  $\Sigma$  已完工程量 (实际工程量)  $\times$  计划单价

已完工程实际费用 (ACWP) =  $\Sigma$  已完工程量 (实际工程量)  $\times$  实际单价

当  $CV > 0$  时, 说明工程费用节约; 当  $CV < 0$  时, 说明工程费用超支。

## 2. 进度偏差 (Schedule Variance, SV)

进度偏差 (SV) = 已完工程计划费用 (BCWP) - 拟完工程计划费用 (BCWS)

其中:

拟完工程计划费用 (BCWS) =  $\Sigma$  拟完工程量 (计划工程量)  $\times$  计划单价

当  $SV > 0$  时, 说明工程进度超前; 当  $SV < 0$  时, 说明工程进度拖后。

## 3. 绩效指数

### (1) 费用绩效指数 (CPI)

费用绩效指数 (CPI) = 已完工程计划费用 (BCWP) / 已完工程实际费用 (ACWP)

$CPI > 1$ , 表示实际费用节约;  $CPI < 1$ , 表示实际费用超支。

### (2) 进度绩效指数 (SPI)

进度绩效指数 (SPI) = 已完工程计划费用 (BCWP) / 拟完工程计划费用 (BCWS)

$SPI > 1$ , 表示实际进度超前;  $SPI < 1$ , 表示实际进度拖后。

这里的绩效指数是相对值, 既可用于工程项目内部的偏差分析, 也可用于不同工程项目之间的偏差比较。而前述的偏差 (费用偏差和进度偏差) 主要适用于工程项目内部的偏差分析。

## 二、偏差分析方法

### 1. 横道图法

根据拟完工程计划投资与已完工程实际投资, 确定已完工程计划投资的方法是:

1) 已完工程计划投资与已完工程实际投资的横道位置相同。

2) 已完工程计划投资与拟完工程计划投资的各子项工程的投资总值相同。

### 2. 时标网络图法

时标网络图法是在确定施工计划网络图的基础上, 将施工的实施进度与日历工期相结合而形成的网络图。

### 3. 表格法

表格法是最常用的一种方法进行偏差分析。可以根据项目的具体情况、数据来源、投资控制工作的要求等条件来设计表格, 因而适用性较强, 表格法的信息量大, 可以反映各种偏差变量和指标, 对全面深入地了解项目投资的实际情况非常有益。

### 4. 曲线法

曲线法是用投资时间曲线进行偏差分析的一种方法。在用曲线法进行偏差分析时, 通常有三条投资曲线, 即已完工程实际投资曲线 a、已完工程计划投资曲线 b 和拟完工程计划投资曲线 P。

恭喜您顺利完成第 4 周第 3 天学习任务!

# 第4周 第4天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：真题实战（背景案例一～背景案例四）

## 真题实战

### 背景案例一【2016年案例真题】

某工程项目发包人与承包人签订了施工合同，工期5个月。分项工程和单价措施项目的造价数据与经批准的施工进度计划如表6-1所示；总价措施项目费用9万元（其中含安全文明施工费3万元）；暂列金额12万元。管理费和利润为人材机费用之和的15%，规费和税金为人材机费用与管理费、利润之和的10%。

表6-1 分项工程和单价措施造价数据与施工进度计划表

分项工程和单价措施项目				施工进度计划（单位：月）				
名称	工程量	综合单价	合价/万元	1	2	3	4	5
A	600m <sup>3</sup>	180元/m <sup>3</sup>	10.8					
B	900m <sup>3</sup>	360元/m <sup>3</sup>	32.4					
C	1000m <sup>2</sup>	280元/m <sup>2</sup>	28.0					
D	600m <sup>2</sup>	90元/m <sup>2</sup>	5.4					
合计			76.6	计划与实际均为匀速进度				

有关工程价款结算与支付的合同约定如下：

1. 开工前发包人向承包人支付签约合同价（扣除总价措施费与暂列金额）的20%作为预付款，预付款在第3、4个月平均扣回。

2. 安全文明施工费工程款于开工前一次性支付；除安全文明施工费之外的总价措施项目费用工程款在开工后的前3个月平均支付。

3. 施工期间除总价措施项目费用外的工程款按实际施工进度逐月结算。

4. 发包人按每次承包人应得的工程款的85%支付。

5. 竣工验收通过后的60天内进行工程竣工结算，竣工结算时扣除工程实际总价的3%作为工程质量保证金，剩余工程款一次性支付。

6. C分项工程所需的甲种材料用量为500m<sup>2</sup>，在招标时确定的暂估价为80元/m<sup>2</sup>，乙种材料用量为400m<sup>2</sup>，投标报价为40元/m<sup>2</sup>。工程款逐月结算时，甲种材料按实际购买价格调整，乙种材料当购买价在投标报价的±5%以内变动时，C分项工程的综合单价不予调整，变动超过±5%以上时，超过部分的价格调整至C分项综合单价中。

该工程如期开工，施工中发生了经承发包双方确认的以下事项：

(1) B分项工程的实际施工时间为2~4月。

(2) C分项工程甲种材料实际购买价为85元/m<sup>2</sup>，乙种材料的实际购买价是50元/m<sup>2</sup>。

(3) 第4个月发生现场签证零星工作费用2.4万元。

**问题:**

1. 合同价为多少万元? 预付款为多少万元? 开工前支付的措施项目款为多少万元?
2. 求 C 分项工程的综合单价是多少元/m<sup>2</sup>? 3 月份完成的分部和单价措施费是多少万元? 3 月份业主应支付的工程款是多少万元?
3. 计算第 3 月末分项工程和单价措施项目的拟完工程计划费用、已完工程实际费用、已完工程计划费用及费用偏差、进度偏差分别为多少万元? 根据计算结果说明投资增减和进度快慢情况。
4. 如果除现场签证零星工作费用外的其他应从暂列金额中支付的工程费用为 8.7 万元, 则该工程的实际造价为多少万元? 发包人实际支付的竣工结算款为多少万元? (计算结果均保留 3 位小数)

**【参考答案】**

1. 合同价 =  $(76.6+9+12) \times (1+10\%) = 107.360$  (万元)  
 预付款 =  $76.6 \times (1+10\%) \times 20\% = 16.852$  (万元)  
 开工前支付的措施项目款 =  $3 \times (1+10\%) \times 85\% = 2.805$  (万元)
2. (1) C 分项工程综合单价中甲种材料费调值款 =  $500 \times (85-80) \times (1+15\%) = 2875$  (元)  
 乙种材料调值款 =  $400 \times 40 \times (10/40-5\%) \times (1+15\%) = 3680$  (元)  
 C 分项工程的综合单价 =  $280 + (2875+3680) / 1000 = 286.555$  (元/m<sup>2</sup>)  
 (2) C 分项工程实际分项工程费 =  $286.555 \times 1000 / 10000 = 28.656$  (万元)  
 3 月份完成的分部和单价措施费 =  $32.4/3 + 28.656/3 = 20.352$  (万元)  
 3 月份业主应支付的工程款是  $(20.352+6/3) \times (1+10\%) \times 85\% - 16.852/2 = 12.473$  (万元)
3. 拟完工程计划费用 =  $(10.8+32.4+28.0 \times 2/3) \times (1+10\%) = 68.053$  (万元)  
 已完工程实际费用 =  $(10.8+32.4 \times 2/3 + 28.656 \times 2/3) \times (1+10\%) = 56.654$  (万元)  
 已完工程计划费用 =  $(10.8+32.4 \times 2/3 + 28.0 \times 2/3) \times (1+10\%) = 56.173$  (万元)  
 费用偏差 = 已完工程计划费用 - 已完工程实际费用 =  $56.173 - 56.654 = -0.481$  (万元), 即实际费用增加 0.481 万元  
 进度偏差 = 已完工程计划费用 - 拟完工程计划费用 =  $56.173 - 68.053 = -11.880$  (万元), 即实际进度拖后 11.880 万元。
4. 分项工程和单价措施项目费 = 76.6 (万元)  
 总价措施项目费 = 9 (万元)  
 其他项目费 = 2.4 + 8.7 = 11.1 (万元)  
 实际总造价 =  $(76.6+9+11.1) \times (1+10\%) = 106.37$  (万元)  
 竣工结算款 =  $106.37 \times (1-3\%) - 106.37 \times 85\% = 12.764$  (万元)

**背景案例二【2015 年案例真题】**

某工程项目发包人与承包人签订了施工合同, 工期 4 个月。工程内容包括 A、B 两项分项工程, 综合单价分别为 360.00 元/m<sup>3</sup>、220.00 元/m<sup>3</sup>; 管理费和利润为人材机费用之和的 16%; 规费和税金为人材机费用、管理费和利润之和的 10%。各分项工程每月计划和实际完成工程量及单价措施项目费用见表 6-2。

表 6-2 分项工程工程量及单价措施项目费用数据表

工程量和费用名称		月 份				合 计
		1	2	3	4	
A 分项工程/m <sup>3</sup>	计划工程量	200	300	300	200	1000
	实际工程量	200	320	360	300	1180
B 分项工程/m <sup>3</sup>	计划工程量	180	200	200	120	700
	实际工程量	180	210	220	90	700
单价措施项目费用/万元		2	2	2	1	7

总价措施项目费用 6 万元（其中安全文明施工费 3.6 万元）；暂列金额 15 万元。

合同中有关工程价款结算与支付约定如下：

1. 开工日 10 天前，发包人应向承包人支付合同价款（扣除暂列金额和安全文明施工费）的 20% 作为工程预付款，工程预付款在第 2、3 个月的工程价款中平均扣回。

2. 开工后 10 日内，发包人应向承包人支付安全文明施工费的 60%，剩余部分和其他总价措施项目费用在第 2、3 个月平均支付。

3. 发包人按每月承包人应得工程进度款的 90% 支付。

4. 当分项工程工程量增加（或减少）幅度超过 15% 时，应调整综合单价，调整系数为 0.9（或 1.1）；措施项目费按无变化考虑。

5. B 分项工程所用的两种材料采用动态结算方法结算，该两种材料在 B 分项工程费用中所占比例分别为 12% 和 10%，基期价格指数均为 100。

施工期间，经监理工程师核实及发包人确认的有关事项如下：

1. 第 2 个月发生现场计日工的人材机费用 6.8 万元。

2. 第 4 个月 B 分项工程动态结算的两种材料价格指数分别为 110 和 120。

问题：

1. 该工程合同价为多少万元？工程预付款为多少万元？

2. 第 2 个月发包人应支付给承包人的工程价款为多少万元？

3. 到第 3 个月末 B 分项工程的进度偏差为多少万元？

4. 第 4 个月 A、B 两项分项工程的工程价款各为多少万元？发包人在该月应支付给承包人的工程价款为多少万元？

（计算结果保留 3 位小数）

**【参考答案】**

1. 1) 合同价=[(360×1000+220×700)/10000+7+6+15]×(1+10%)=87.34 (万元)

2) 工程预付款=[(360×1000+220×700)/10000+7+6-3.6]×(1+10%)×20%  
=13.376 (万元)

2. 第 2、3 月支付措施费=(6-3.6×60%)/2=1.92 (万元)

第 2 月应付给承包人的工程价款=[(360×320+220×210)/10000+2+1.92+6.8×1.16]×  
(1+10%)×90%-13.376/2=20.981 (万元)

3. 第 3 月末已完工程计划投资=(180+210+220)×220×(1+10%)/10000=14.762 (万元)

第 3 月末拟完工程计划投资=(180+200+200)×220×(1+10%)/10000=14.036 (万元)

第 3 月末进度偏差=已完工程计划投资-拟完工程计划投资=14.762-14.036=0.726 (万元)

4. 1) (1180-1000)/1000=18% > 15%，所以需要调价

1000×(1+15%)=1150 (m<sup>3</sup>)

前3月实际工程量:  $1180-300=880$  ( $\text{m}^3$ )

第4月A分项工程价款:  $[(1150-880) \times 360 + (1180-1150) \times 360 \times 0.9] \times (1+10\%) / 10000$   
 $=11.761$  (万元)

第4月B分项工程价款:  $90 \times 220 \times (1+10\%) \times (78\% + 12\% \times 110/100 + 10\% \times 120/100) / 10000$   
 $=2.248$  (万元)

2) 第4月措施费:  $1 \times (1+10\%) = 1.1$  (万元)

第4月应支付工程价款:  $(11.761 + 2.248 + 1.1) \times 90\% = 13.598$  (万元)

### 背景案例三【2014年案例真题】

某建设项目, 业主将其中一个单项工程通过工程量清单计价方式招标确定了中标单位, 双方签订了施工合同, 工期为6个月。每月分部分项工程项目和单价措施项目费用见表6-3。

表6-3 分部分项工程项目和单价措施项目

费用名称	月份						合计
	1	2	3	4	5	6	
分部分项工程项目费用/万元	30	30	30	50	36	24	200
单价措施项目费用/万元	1	0	2	3	1	1	8

总价措施项目费用为12万元(其中安全文明施工费用6.6万元); 其他项目费用包括: 暂列金额为10万元, 业主拟分包的专业工程暂估价为28万元, 总包服务费用按5%计算; 管理费和利润以人材机费用之和为基数计取, 计算费率为8%; 规费和税金以分部分项工程项目费用、措施项目费用、其他项目费用之和为基数计取, 计算费率为10%。

施工合同中有关工程款计算与支付的约定如下:

1. 开工前, 业主向承包商支付预付款, 包括扣除暂列金额和安全文明施工费用后的签约合同价的20%以及安全文明施工费用的60%。预付款在合同期的后3个月从应付工程款中平均扣回。
2. 开工后, 安全文明施工费用的40%随工程进度款在第1个月支付, 其余总价措施费用在开工后的前4个月随工程进度款平均支付。
3. 工程进度款按月结算, 业主按承包商应得工程进度款的90%支付。
4. 其他项目费用按实际发生额与当月发生的其他工程款同期结算支付。
5. 当分部分项工程工程量增加(或减少)幅度超过15%时, 应调整相应的综合单价, 调价系数为0.9(或1.1)。
6. 施工期间材料价格上涨幅度在超过基期价格5%及以内的费用由承包商承担, 超过5%以上的部分由业主承担。
7. 工程竣工结算时扣留3%的工程质量保证金, 其余工程款一次性结清。

施工期间, 经监理人核实及业主确认的有关事项如下:

1. 第3个月发生合同外零星工作, 现场签证费用4万元(含管理费和利润); 某分项工程因设计变更增加工程量20%(原清单工程量为 $400\text{m}^3$ , 综合单价为 $180$ 元/ $\text{m}^3$ ), 增加相应单价措施费用1万元, 对工程无影响。
2. 第4个月业主的专业分包工程完成, 实际费用为22万元; 另有某分项工程的某种材料价格比基期价格上涨12%(原清单中, 该材料数量为 $300\text{m}^2$ , 综合单价为 $2000$ 元/ $\text{m}^2$ )。

问题:

1. 该单项工程签约合同价为多少万元? 业主在开工前应支付给承包商的预付款为多少

万元? 开工后第 1 个月应支付的安全文明施工费工程款为多少万元?

2. 第 3 个月承包商应得工程款为多少万元? 业主应支付给承包商的工程款为多少万元?

3. 第 4 个月承包商应得工程款为多少万元? 业主应支付给承包商的工程款为多少万元?

4. 假设该单项工程实际总造价比签约合同价增加了 30 万元, 在竣工结算时业主应支付承包商的工程结算款应为多少万元?

(计算结果有小数的保留 3 位小数)

**【参考答案】**

1. 1) 签约合同价= $[200+8+12+10+28 \times (1+5\%)] \times (1+10\%) = 285.340$  (万元)

2) 材料预付款= $[285.34 - (10+6.6) \times (1+10\%)] \times 20\% = 53.416$  (万元)

安全文明施工费预付款= $6.6 \times (1+10\%) \times 60\% = 4.356$  (万元)

预付款合计= $53.416+4.356=57.772$  (万元)

[或安全文明施工费预付款= $6.6 \times (1+10\%) \times 60\% \times 90\% = 3.920$  (万元)

预付款合计= $53.416+3.920=57.336$  (万元)]

3) 第 1 个月安全文明施工费工程款= $6.6 \times (1+10\%) \times 40\% \times 90\% = 2.614$  (万元)

2. 1) 承包商应得工程款= $[30+2 + (12-6.6) \times 1/4 + 4+400 \times 15\% \times 180/10000 + 400 \times (20\%-15\%) \times 180 \times 0.9/10000 + 1] \times (1+10\%) = 43.729$  (万元)

2) 业主应支付工程款= $43.729 \times 90\% = 39.356$  (万元)

3. 1) 承包商应得工程款= $[50+3 + (12-6.6) \times 1/4 + 22 \times (1+5\%) + 300 \times 200 \times (12\%-5\%) \times (1+8\%) / 10000] \times (1+10\%) = 85.694$  (万元)

2) 业主应支付工程款= $85.694 \times 90\% - 53.416 \times 1/3 = 59.319$  (万元)

4. 1) 若问题 1 中安全文明施工费的预付款为 4.356 万元, 则业主应支付结算款:

$(285.340+30) \times (1-90\%-3\%) - 6.6 \times (1+10\%) \times 60\% \times 10\% = 21.638$  (万元)

2) 若问题 1 中安全文明施工费的预付款为 3.920 万元, 则业主应支付结算款:

$(285.340+30) \times (1-90\%-3\%) = 22.074$  (万元)

**背景案例四【2013 年案例真题】**

某工程采用了工程量清单计价方式确定了中标人, 业主与中标人签订了单价合同, 合同内容包括六个分项工程, 其工程量、费用、计划时间见表 6-4。该工程安全文明施工等总价措施项目费为 6 万元, 其他总价措施项目费为 10 万元; 暂列金额为 8 万元; 管理费以分项工程中人、材、机费用之和为计算基数, 费率为 10%; 利润和风险费以人、材、机、管理费之和为计算基数, 费率为 7%; 规费以分项工程、总价措施项目、其他项目之和为计算基数, 费率为 6%; 税金率为 3.5%; 合同工期为 8 个月。

表 6-4

分 项 工 程	A	B	C	D	E	F	合 计
清单工程量/m <sup>2</sup>	200	380	400	420	360	300	2060
综合单价/(元/m <sup>2</sup> )	180	200	220	240	230	160	—
分项工程费/万元	3.60	7.60	8.80	10.08	8.28	4.80	43.16
计划作业时间/(起~止月)	1~3	1~2	3~5	3~6	4~6	7~8	—

有关工程价款支付条件如下:

1. 开工前业主向承包商支付分项工程费（含相应的规费和税金）的 25% 作为材料预付款，在开工后的第 4~6 月分三次平均扣回。

2. 安全文明施工等总价措施项目费分别于开工前和开工后的第 1 个月分两次平均支付，其他总价措施项目费在第 1~5 个月分五次平均支付。

3. 业主按当月承包商已完工程款的 90% 支付（包括措施项目费）。

4. 暂列金额计入合同价，按实际发生额与工程进度款同期支付。

5. 工程质量保证金为工程款的 3%，竣工结算月一次扣留。工程施工期间，经监理人核实的有关事项如下：

① 第 3 个月发生现场签证计日工费 3.0 万元。

② 因劳动作业队伍调整，使分项工程 C 的开始时间推迟 1 个月，且作业时间延长 1 个月。

③ 因业主提供的现场作业条件不充分，使分项工程 D 增加人、材、机费用之和为 6.2 万元，但作业时间没变。

④ 因设计变更使分项工程 E 增加工程量  $120\text{m}^2$ （其价格执行原综合单价），作业时间延长 1 个月。

⑤ 其余作业内容及时间没有变化，每个分项工程在施工期间各月均为匀速施工。

**问题：**

1. 计算本工程的签约合同价、工程预付款和首次支付的措施费。

2. 计算 3、4 月份已完工程款和应支付的工程款。

3. 计算合同调整额及最终业主应支付承包商工程款。

（计算过程和结果以万元为单位，保留 3 位小数）

**【参考答案】**

1. 1) 合同价为： $(43.16+6+10+8) \times (1+6\%) \times (1+3.5\%) = 73.681$ （万元）

2) 材料预付款为： $43.16 \times 1.097 \times 25\% = 11.837$ （万元）

3) 安全文明施工等总价措施项目费为： $6 \times 1.097 \times 50\% \times 90\% = 2.962$ （万元）

2. 1) 第 3 个月承包商已完工程款为：

$\{3.60 \times 1/3 + [10.08 + 6.2 \times (1+10\%) \times (1+7\%)] \times 1/4 + 2 + 3\} \times 1.097 = 11.567$ （万元）

2) 第 3 个月业主应支付工程进度款为： $11.567 \times 90\% = 10.410$ （万元）

3) 第 4 个月承包商已完工程款为：

$\{8.8 \times 1/4 + [10.08 + 6.2 \times (1+10\%) \times (1+7\%)] \times 1/4 + (8.28 + 120 \times 230/10000) \times 1/4 + 2\} \times 1.097 = 12.401$ （万元）

4) 第 4 个月业主应支付工程进度款为： $12.401 \times 90\% - 11.837 \times 1/3 = 7.215$ （万元）

3. 1) 合同价调整额为：

$[3 + 6.2 \times (1+10\%) \times (1+7\%) + (120 \times 230/10000) - 8] \times 1.097 = 5.548$ （万元）

2) 业主总计应支付承包商工程款为： $(73.681 + 5.548) \times (1-3\%) = 76.852$ （万元）

恭喜您顺利完成第 4 周第 4 天学习任务！

# 第4周 第5天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：预测试题（案例一～案例三）

## 预测试题

### 案例一

某工程项目业主通过工程量清单招标方式确定某投标人为中标人，并与其签订了工程承包合同，工期4个月。部分工程价款条款如下：

1) 分项工程清单中含有两个混凝土分项工程，工程量分别为甲项  $2300\text{m}^3$ ，乙项  $3200\text{m}^3$ ，清单报价中甲项综合单价为  $180\text{元}/\text{m}^3$ ，乙项综合单价为  $160\text{元}/\text{m}^3$ 。当某一分项工程实际工程量比清单工程量增加（或减少）10%以上时，应进行调价，调价系数为 0.9（1.08）。

2) 措施项目清单中含有5个项目，总费用18万元。其中，甲分项工程模板及其支撑措施费2万元、乙分项工程模板及其支撑措施费3万元，结算时，该两项费用按相应分项工程量变化比例调整；大型机械设备进出场及安拆费6万元，结算时，该项费用不调整；安全文明施工费为分部分项合价及模板措施费、大型机械设备进出场及安拆费各项合计的2%，结算时，该项费用随取费基数变化而调整；其余措施费用，结算时不调整。

3) 其他项目清单中仅含专业工程暂估价一项，费用为20万元。实际施工时经核定确认的费用为17万元。

4) 施工过程中发生计日工费用2.6万元。

5) 规费费率3.32%；税金率3.47%。

有关付款条款如下：

1) 材料预付款为分项工程合同价的20%，于开工前支付，在最后两个月平均扣除。

2) 措施项目费于开工前和开工后第2月末分两次平均支付。

3) 专业工程暂估价在最后1个月按实结算。

4) 业主按每次承包商应得工程款的90%支付。

5) 工程竣工验收通过后进行结算，并按实际总造价的5%扣留工程质量保证金。

承包商每月实际完成并经签证确认的工程量见表6-5。

表6-5 每月实际完成工程量表

(单位： $\text{m}^3$ )

分 项 工 程	月 份				累 计
	1	2	3	4	
甲	500	800	800	200	2300
乙	700	900	800	400	2800

问题：

1. 该工程预计合同总价为多少？材料预付款是多少？首次支付措施项目费是多少？

2. 每月分项工程量价款是多少? 承包商每月应得的工程款是多少?
3. 分项工程量总价款是多少? 竣工结算前, 承包商应得累计工程款是多少?
4. 实际工程总造价是多少? 竣工结算时, 业主尚应支付给承包商工程款为多少?

### 【参考答案】

$$1. \text{ 预计合同价} = (2300 \times 180 + 3200 \times 160 + 180000 + 200000) \times (1 + 3.32\%) \times (1 + 3.47\%) \\ = (926000 + 180000 + 200000) \times 1.069 = 1396182 \text{ (元)} = 139.62 \text{ (万元)}$$

$$\text{材料预付款} = 92.600 \times 1.069 \times 20\% = 19.798 \text{ (万元)}$$

$$\text{措施项目费首次支付} = 18 \times 1.069 \times 50\% \times 90\% = 8.659 \text{ (万元)}$$

$$2. \quad 1) \text{ 第 1 个月分项工程量价款} = (500 \times 180 + 700 \times 160) \times 1.069 = 21.594 \text{ (万元)}$$

$$\text{承包商应得工程款} = 21.594 \times 90\% = 19.434 \text{ (万元)}$$

$$2) \text{ 第 2 个月分项工程量价款} = (800 \times 180 + 900 \times 160) \times 1.069 = 30.787 \text{ (万元)}$$

$$\text{措施项目费第二次支付} = 18 \times 1.069 \times 50\% \times 90\% = 8.659 \text{ (万元)}$$

$$\text{承包商应得工程款} = 30.787 \times 90\% + 8.659 = 36.367 \text{ (万元)}$$

$$3) \text{ 第 3 个月分项工程量价款} = (800 \times 180 + 800 \times 160) \times 1.069 = 29.077 \text{ (万元)}$$

$$\text{应扣预付款} = 19.798 \times 50\% = 9.899 \text{ (万元)}$$

$$\text{承包商应得工程款} = 29.077 \times 90\% - 9.899 = 16.270 \text{ (万元)}$$

$$4) \text{ 第 4 个月甲分项工程量价款} = 200 \times 180 \times 1.069 = 3.848 \text{ (万元)}$$

$$\text{乙分项工程工程量价款} = 2800 \times 160 \times 1.08 \times 1.069 - (700 + 900 + 800) \times 160 \times 1.069 = 10.673 \text{ (万元)}$$

$$\text{甲、乙两分项工程量价款} = 3.848 + 10.673 = 14.521 \text{ (万元)}$$

$$\text{专业工程暂估价、计日工费用结算款} = (17 + 2.6) \times 1.069 = 20.952 \text{ (万元)}$$

$$\text{应扣预付款} = 9.899 \text{ 万元}$$

$$\text{承包商应得工程款} = (14.521 + 20.952) \times 90\% - 9.899 = 22.027 \text{ (万元)}$$

$$3. \text{ 分项工程量总价款} = 21.594 + 30.787 + 29.077 + 14.521 = 95.979 \text{ (万元)}$$

$$\text{竣工结算前承包商应得累计工程款} = 19.434 + 36.367 + 16.270 + 22.027 = 94.098 \text{ (万元)}$$

$$4. \text{ 乙分项工程的模板及其支撑措施项目费变化} = 3 \times (-400/3200) = -0.375 \text{ (万元)}$$

$$\text{分项工程量价款变化} = 95.979/1.069 - (2300 \times 180 + 3200 \times 160) / 10000 = -2.816 \text{ (万元)}$$

$$\text{安全文明施工措施项目费调整} = (-0.375 - 2.816) \times 2\% = -0.064 \text{ (万元)}$$

$$\text{工程实际总造价} = 95.979 + (18 - 0.375 - 0.064) \times 1.069 + 20.952 = 135.704 \text{ (万元)}$$

$$\text{竣工结算时, 业主尚应支付给承包商工程款} = 135.704 \times (1 - 5\%) - 19.798 - 8.659 - 94.098 = 6.364 \text{ (万元)}$$

### 案例二

某工程包括 A、B、C 三项分项工程, 合同工期为 6 个月。工期每提前 1 个月奖励 1.5 万元, 每拖后 1 个月罚款 2 万元。各分项工程的计划进度与实际进度见表 6-6, 表中粗实线表示计划进度, 进度线上方的数据为每月计划完成工程量 (单位:  $100\text{m}^3$ ); 粗虚线表示实际进度, 进度线上方的数据为每月实际完成工程量 (单位:  $100\text{m}^3$ )。

表 6-6 某工程计划进度与实际进度表

分 项 工 程	施 工 进 度 / 月							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	3	3	3					
	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>					
B		3	3	3	3			
			<u>3</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	
C				2	2	2		
						<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>

该工程采用可调单价合同，按月结算。A、B、C 分项工程的计划单价分别为：200 元/m<sup>3</sup>、180 元/m<sup>3</sup>、160 元/m<sup>3</sup>。在施工期间，1~8 月实际结算价格调整系数依次为：1.00、1.00、1.05、1.05、1.08、1.08、1.08、1.05。

在 6 月份承包商获得索赔款 1.4 万元，工期补偿 1 个月。

问题：

1. 计算各分项工程的每月拟完工程计划投资、已完工程实际投资、已完工程计划投资，并将结果填入表 6-7 中。

表 6-7 各分项工程的每月投资数据表

(单位：万元)

分 项 工 程	投 资 项 目	每 月 投 资 数 据							
		1	2	3	4	5	6	7	8
A	拟完工程计划投资								
	已完工程实际投资								
	已完工程计划投资								
B	拟完工程计划投资								
	已完工程实际投资								
	已完工程计划投资								
C	拟完工程计划投资								
	已完工程实际投资								
	已完工程计划投资								

2. 计算整个工程每月投资数据表，并将结果填入表 6-8。

表 6-8 投资数据表

(单位：万元)

项 目	投 资 数 据							
	1	2	3	4	5	6	7	8
每月拟完工程计划投资								
拟完工程计划投资累计								
每月已完工程实际投资								
已完工程实际投资累计								
每月已完工程计划投资								
已完工程计划投资累计								

3. 分析第 4 月末和第 6 月末的投资偏差和进度偏差。

## 【参考答案】

1. 各分项工程的每月投资见表 6-9。

表 6-9 各分项工程的每月投资数据表 (单位: 万元)

分 项 工 程	投 资 项 目	每月投资数据							
		1	2	3	4	5	6	7	8
A	拟完工程计划投资	6	6	6					
	已完工程实际投资	6	6	6.3					
	已完工程计划投资	6	6	6					
B	拟完工程计划投资		5.4	5.4	5.4	5.4			
	已完工程实际投资			5.67	5.67	3.89	3.89	3.89	
	已完工程计划投资			5.4	5.4	3.6	3.6	3.6	
C	拟完工程计划投资				3.2	3.2	3.2		
	已完工程实际投资						3.46	3.46	3.36
	已完工程计划投资						3.2	3.2	3.2

2. 计算整个工程每月投资数据, 见表 6-10。

表 6-10 投资数据表 (单位: 万元)

项 目	投 资 数 据							
	1	2	3	4	5	6	7	8
每月拟完工程计划投资	6	11.4	11.4	8.6	8.6	3.2		
拟完工程计划投资累计	6	17.4	28.8	37.4	46	49.2		
每月已完工程实际投资	6	6	11.97	5.67	3.89	8.75	7.35	1.36
已完工程实际投资累计	6	12	23.97	29.64	33.53	42.28	49.63	50.99
每月已完工程计划投资	6	6	11.4	5.4	3.6	6.8	6.8	3.2
已完工程计划投资累计	6	12	23.4	28.8	32.4	39.2	46	49.2

注: 计算第 6 月已完工程实际投资时, 计入工程索赔款 1.4 万元; 计算第 8 月已完工程实际投资时, 扣减工期拖延罚款 2 万元。

3. 第 4 月末投资偏差= $29.64-28.8=0.84$  (万元), 即: 投资增加 0.84 万元

第 4 月末进度偏差= $37.4-28.8=8.6$  (万元), 即: 进度拖后 8.6 万元

或第 4 月末进度偏差= $4-3=1$  (月), 即: 进度拖后 1 个月

第 6 月末投资偏差= $42.28-39.2=3.08$  (万元), 即: 投资增加 3.08 万元

第 6 月末进度偏差= $49.2-39.2=10$  (万元), 即: 进度拖后 10 万元

或第 6 月末进度偏差= $6-[4+(39.2-37.4)/(46-37.4)]=1.79$  (月), 即: 进度拖后 1.79 个月

### 案例三

某工程项目, 建设单位通过公开招标方式确定某施工单位为中标人, 双方签订了工程承包合同, 合同工期 3 个月。

合同中有关工程价款及其支付的条款如下:

1) 分项工程清单中含有两个工程, 工程量分别为甲项  $4500\text{m}^3$ , 乙项  $31000\text{m}^3$ , 清单报价中, 甲项综合单价为 200 元/ $\text{m}^3$ , 乙项综合单价为 12.93 元/ $\text{m}^3$ , 乙项综合单价的单价分析表见表 6-11。当某一分项工程实际工程量比清单工程量实际工程量超出 10% 时, 应调整单价, 超出部分的单价调整系数为 0.9; 当某一分项工程实际工程量比清单工程量减少 10% 以上时, 对该分项工程的全部工程量调整单价, 单价调整系数为 1.1。

表 6-11 (乙项工程) 工程量清单综合单价分析表 (单位: 元/m<sup>3</sup>)

直接费	人工费	0.54		10.89
	材料费	0		
	机械费	反铲挖掘机	1.83	
		履带式推土机	1.39	
		轮式装卸机	1.50	
自卸卡车		5.63		
管理费	费率	12		
	金额	1.31		
利润	利润率(%)	6		
	金额	0.73		
综合单价		12.93		

2) 措施项目清单共有 7 个项目, 其中环境保护等 3 项措施费用为 4.5 万元, 这 3 项措施费用以分部分项工程量清单计价合计为基数进行结算。剩余的 4 项措施费用共计 16 万元, 一次性确定价格总额, 不得调价。全部措施项目费在开工后的第 1 个月末和第 2 个月末按措施项目清单中的数额分两次平均支付, 环境保护措施等 3 项费用调整部分在最后 1 个月结清, 多退少补。

3) 其他项目清单中只包括暂列金额 5 万元, 实际施工中用于处理变更、洽商, 最后 1 个月结算。

4) 规费综合费率为 4.89%, 其取费基数为分部分项工程量清单计价合计、措施项目清单计价合计、其他项目清单计价合计之和; 税金的税率为 3.47%。

5) 工程预付款为签约合同价款的 10%, 在开工前支付, 开工后前两个月平均扣除。

6) 该项工程的质量保证金为签约合同价款的 3%, 自第 1 个月起, 从承包商的进度款中按 3% 的比例扣留。

合同工期内, 承包商每月实际完成并经工程师签证确认的工程量见表 6-12。

表 6-12 各月实际完成工作量表

分 项 工 程	月 份	1	2	3
	甲项工程量/m <sup>3</sup>		1600	1600
乙项工程量/m <sup>3</sup>		8000	9000	8000

问题:

1. 该工程签约时的合同款是多少万元?
2. 该工程的预付款是多少万元?
3. 该工程质量保证金是多少万元?
4. 各月的分部分项工程量清单计价合计是多少万元? 并对计算过程做必要说明。
5. 各月需支付的措施项目费是多少万元?
6. 承包商第 1 个月应得的进度款是多少万元?

(计算结果均保留 2 位小数)

## 【参考答案】

$$1. \text{ 签约合同价款} = (4500 \times 200 + 31000 \times 12.93 + 45000 + 160000 + 50000) \times (1 + 4.89\%) \times (1 + 3.47\%) = 168.85 \text{ (万元)}$$

$$2. \text{ 预付款} = 168.85 \times 10\% = 16.89 \text{ (万元)}$$

$$3. \text{ 质量保证金} = 168.85 \times 3\% = 5.07 \text{ (万元)}$$

$$4. \text{ 第 1 个月的分部分项工程量清单计价合计} = 1600 \times 200 + 8000 \times 12.93 = 42.34 \text{ (万元)}$$

$$\text{第 2 个月的分部分项工程量清单计价合计} = 1600 \times 200 + 9000 \times 12.93 = 43.64 \text{ (万元)}$$

至第 3 个月月末, 甲分项工程累计完成工程量  $1600 + 1600 + 1000 = 4200 \text{ (m}^3\text{)}$ , 与清单工程量  $4500 \text{ m}^3$  相比,  $(4500 - 4200) / 4500 = 6.67\% < 10\%$ , 应按原价结算; 乙分项工程累计完成工程量  $25000 \text{ m}^3$ , 与清单工程量  $31000 \text{ m}^3$  相比,  $(31000 - 25000) / 31000 = 19.35\% > 10\%$ , 按合同条款, 乙分项工程的全部工程量应按调整后的单价计算, 第 3 个月的分项工程量清单计价合计应为:

$$[1000 \times 200 + 25000 \times 12.93 \times 1.1 - (8000 + 9000) \times 12.93] = 33.58 \text{ (万元)}$$

$$5. \text{ 第 1 月措施项目清单计价合计} = (4.5 + 16) / 2 = 10.25 \text{ (万元)}$$

$$\text{需支付的措施费} = 10.25 \times 1.0489 \times 1.0347 = 11.12 \text{ (万元)}$$

$$\text{第 2 月需支付的措施费} = 11.12 \text{ 万元}$$

$$\text{环境保护等 3 项措施费费率} = 45000 \div (4500 \times 200 + 31000 \times 12.93) \times 100\% = 3.46\%$$

$$\text{第 3 月措施项目清单计价合计} = (42.34 + 43.64 + 33.58) \times 3.46\% - 4.5 = -0.36 \text{ (万元)}$$

$$\text{需支付的措施费} = -0.36 \times 1.0489 \times 1.0347 = -0.39 \text{ (万元)}$$

按合同多退少补, 即应在第 3 个月末扣回多支付的 0.39 万元的措施费。

$$6. \text{ 施工单位第 1 个月应得进度款} =$$

$$(42.34 + 10.25) \times (1 + 4.89\%) \times (1 + 3.47\%) \times (1 - 3\%) - 16.89 / 2 = 46.92 \text{ (万元)}$$

恭喜您顺利完成第 4 周第 5 天学习任务!

# 第4周 第6天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：建设工程造价案例分析模拟题

## 2017年《建设工程造价案例分析》模拟题

### 试题一

某企业拟在某市开发区兴建一生产项目，建设期为2年，运营期为6年。运营期第1年达产60%，第2年达产90%，以后各年均达产100%。其他基础数据见表7-1所示。

表7-1 某建设项目财务评价基础数据表 (单位:万元)

序号	项 目	年 份							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	建设投资:								
	(1) 自有资本金	700	800						
	(2) 贷款	1000	1000						
2	流动资金:								
	(1) 自有资本金			160					
	(2) 贷款			320	320				
3	营业收入			2800	4320	5400	5400	5400	5400
4	经营成本			2100	3000	3200	3200	3200	3200
5	固定资产折旧费			295.85	295.85	295.85	295.85	295.85	295.85
6	无形资产摊销费			90	90	90	90	90	90
7	维持运营投资:								
	自有资本金					10	10	20	20

有关说明如下:

1. 表中贷款额不含利息。建设投资贷款利率为6% (按年计息)。固定资产使用年限为10年,残值率为4%,固定资产余值在项目运营期末一次收回。

2. 流动资金贷款利率为4% (按年计息)。流动资金在项目运营期期末一次收回并偿还贷款本金。

3. 营业税金及附加税率为6%,所得税税率为33%。

4. 建设投资贷款本金在运营期的前4年每年等额本金偿还,利息照付。

5. 当地政府考虑该项目对当地经济拉动作用,在项目运营期前两年每年给予500万元补贴,补贴收入不计所得税。

6. 维持运营投资按费用化处理,不考虑增加固定资产,无残值。

问题:

1. 列式计算建设期贷款利息、固定资产投资估算总额和运营期末固定资产余值。
2. 按表 7-2 的格式, 编制建设投资贷款还本付息计划表。
3. 列式计算第 3 年、第 5 年的营业税金及附加、总成本和所得税。
4. 按表 7-3 的格式, 编制项目资本金现金流量表。
5. 列式计算静态投资回收期。

表 7-2 建设投资贷款还本付息计划表

(单位: 万元)

序号	项 目	年 份					
		1	2	3	4	5	6
1	年初借款余额						
2	当年借款						
3	当年应计利息						
4	当年还本利息						
4.1	其中: 还本						
4.2	付息						
5	年末余额						

表 7-3 项目资本金现金流量表

(单位: 万元)

序 号	项 目	年 份							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	现金流入 (CI)								
1.1	营业收入								
1.2	补贴收入								
1.3	回收固定资产余值								
1.4	回收流动资金								
2	现金流出 (CO)								
2.1	项目资本金								
2.2	贷款本金偿还								
2.2.1	建设投资贷款本金偿还								
2.2.2	流动资金贷款本金偿还								
2.3	贷款利息支付								
2.3.1	建设投资贷款利息支付								
2.3.2	流动资金贷款利息支付								
2.4	经营成本								
2.5	营业税金及附加								
2.6	所得税								
2.7	维持运营投资								
3	净现金流量 (CI-CO)								
4	累计净现金流量								

注: (1) 未要求列式计算的数据可直接填入表中; (2) 计算结果均保留 2 位小数。

试题二

某工程公司于 2011 年 8 月可能进行 A、B 两项工程的投标。通过详细研究招标文件，并对 A、B 两项工程所在地进行现场踏勘，该公司决定参加其中一项工程的投标。A、B 两项工程的决策数据如下：

A 工程估算直接成本 8600 万元，需要预制大型钢筋混凝土构件 36 个（2800t/件）。该工程的地质条件较为复杂，招标文件规定：A 工程投标报价=直接成本+利润+税金+(直接成本+利润+税金)×总包干系数 10%；在构件预制场选择上，公司面临如下选择：

1) 使用公司现有的预制场，但该预制场离施工现场较远，构件需要从海上运输，大约增加成本 240 万元。

2) 在工地新建一个构件预制场，耗资 280 万元（考虑竞争对手在工地附近建有类似预制场，故该项费用只能列入施工成本之中）。A 工程的效果、概率和损益情况见表 7-4。

表 7-4 A 工程的效果、概率和损益情况

A 工程	效 果	概 率	利 润 / 万 元	A 工程	效 果	概 率	利 润 / 万 元
外地预制方案	好	0.40	1200	本地预制方案	好	0.70	1160
	差	0.60	780		差	0.30	740

B 工程估算直接成本 7800 万元。招标文件规定：工程投标报价=直接成本+管理费+利润+税金。B 地有一该专业领域的施工单位，以前曾经与本公司有过良好的合作，但因施工资质不达标，未能参加本次投标。如果将部分非主体工程（如中小型构件预制、土石方工程等）分包给该公司，将节约大量的机械调遣、模板加工费用，但公司获得的利润有可能降低。经过造价工程师详细测算，B 工程的效果、概率和损益情况见表 7-5。

表 7-5 B 工程的效果、概率和损益情况

B 工程	效 果	概 率	利 润 / 万 元	B 工程	效 果	概 率	利 润 / 万 元
非主体工程 分包	好	0.80	860	独立承包	好	0.60	980
	差	0.20	420		差	0.40	380

根据以往类似工程的投标资料，A、B 工程的中标概率分别为 0.60 和 0.80。编制标书费用均为 5 万元。以上所谓的直接成本已考虑了投标过程中发生的费用。假定该工程项目的税率为 3.41%，管理费费率为 3%。

问题：

1. 简述投标策略的类型有哪些。
2. 绘制本投标决策的决策树图。
3. 对投标方案进行决策。
4. 决策后的投标方案报价为多少？

### 试题三

事件 1: 某市拟建一自然博物馆, 建设单位通过公开招标确定一家工程造价咨询公司承担施工招标代理工作。由于招标工作时间紧迫, 双方在中标通知书发出后第 2 天就签订了委托合同。之后双方又对代理费用进行了协商, 最后签订了一份酬金比中标价低 10 万元的补充协议。

事件 2: 该项目施工招标采用资格预审, 3 月 1 日开始发售资格预审文件, 要求 3 月 5 日提交资格预审申请文件。有 A、B、C、D、E、F 共 6 家施工单位报名投标, 经造价咨询公司资格预审均符合要求, 但建设单位以 A 施工单位是外地企业, 且距本市较远不便沟通为由拒绝其参加投标。

事件 3: 开标之后, 由于投标单位数量较多, 业主代表为了更好地控制投资, 决定将招标控制价由 8000 万元降为 7500 万元; 同时为了保证工程质量, 规定最低报价不得低于 6500 万元。

事件 4: 评标委员会由 6 人组成, 其中当地建设行政管理部门的招标投标管理办公室副主任 1 人、建设单位代表 1 人、政府提供的专家库中抽取的技术经济专家 4 人。

事件 5: 评标过程中, B 单位为了让评标委员会注意到本项目中用到的自创专利的优越性, 申请提交一份该自创专利优越性的说明文件, 并保证不会影响投标文件的实质性内容。结果评标委员拒绝了这一申请。

事件 6: 评标时发现, C 施工单位投标报价明显低于其他投标单位报价且未能合理说明理由; D 施工单位投标报价大写金额小于小写金额; E 施工单位投标文件提供的检验标准和方法不符合招标文件的要求; F 施工单位投标文件中某分项工程的报价有个别漏项。

事件 7: 7 月 1 日评标结束, 评标委员会向业主提交评标报告并确定施工单位 D 作为中标候选人, 业主于 7 月 2 日向施工单位 D 发出中标通知书, 7 月 18 日施工单位 D 向建设单位提交 1000 万元的履约保证金, 7 月 20 日签订施工合同, 合同价为 7000 万元。

#### 问题:

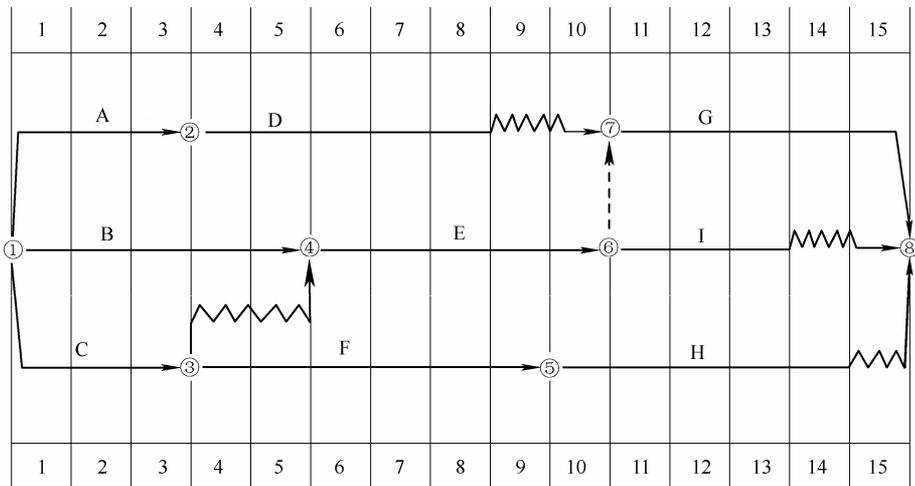
1. 指出事件 1~事件 4 中的不妥之处, 并说明理由。
2. 事件 5 中评标委员会的做法是否正确? 说明理由。
3. 判别事件中 C、D、E、F 施工单位的投标是否为有效标, 并说明理由。
4. 指出事件 7 中的不妥之处, 并说明理由。

### 试题四

某项目业主采用清单招标选定某施工企业为承包人, 并签订了工程合同, 工期为 15 天。该承包人在开工前提交的时标网络施工进度计划见表 7-6, 并得到项目监理人的批准。

时标网络施工进度计划表中箭线上方字母为工作名称。根据专业化作业要求, 工作 A、D、G 由同一工作队(每天 20 人)使用甲施工机械作业, 工作 B、E、I 由同一工作队(每天 10 人)使用乙施工机械作业, 工作 C、F、H 由同一工作队(每天 15 人)使用丙施工机械作业。

表 7-6 时标网络施工进度计划表



清单计价有关数据资料如下：

1. 人工日工资 50.00 元/工日；甲施工机械台班费 800 元/台班；乙施工机械台班费 600 元/台班；丙施工机械台班费 500 元/台班。

2. 管理费为人、材、机费之和的 7%；利润为人、材、机费与管理费之和的 4.5%；规费为人、材、机费、管理费与利润之和的 3.32%；税金为人、材、机费、管理费、利润与规费之和的 3.41%。

问题：

1. 如果每项工作均以最早开始时间开始作业，哪种施工机械在现场有闲置时间？闲置时间为多长？若使其既在现场不发生闲置又不影响工期，该种施工机械可以安排在哪天进场作业？相应的各项工作开始作业时间是哪天？

2. 假设各项工作按表 7-6 的时间安排投入作业，当进行到第 7 天结束时，经理人对实际进度情况进行了全面检查，结果为：工作 D 刚刚完成；工作 E 完成 1/5 的工作量；工作 F 完成 2/3 的工作量。试在表 7-6 中标注检查时间点，绘制实际进度前锋线，并分析工作 D、E、F 进度状况；该进度状况对工期是否产生了影响？预计工期将是多少天？

3. 当工作 E、F（均为隐蔽工程）按原计划时间完成后，监理人要求承包人对这两项工作进行局部重新剥露检查，结果为：工作 E 的偏差超过了规范允许范围；工作 F 的质量符合规范要求。工作 E 剥露、处理、覆盖用工 12 工日，材料等费用 3000 元，使工作 E 完工时间比原计划拖延 1 天；工作 F 剥露、覆盖用工 10 工日，材料等费用 2000 元，使工作 F 完工时间比原计划拖延 1 天。承包人就这两项拖延分别提出工期和费用索赔。试分别说明这两项索赔能否被批准，为什么？

4. 如果可以被批准的人工窝工索赔、机械窝工索赔的标准均为人工日工资和机械台班费的 60%，试计算费用索赔总额（假定该索赔不涉及措施项目费调整问题）。

### 试题五

某项目业主采用工程量清单招标确定中标人。甲、乙双方于2014年1月31日签订了施工合同。合同规定4月1日开工，工期5个月。该工程项目由A、B、C三个分项工程组成，各月计划完成工程量及综合单价见表7-7。

表7-7 各月计划完成工程量及综合单价表

分项工程名称	月度	4月	5月	6月	7月	8月	综合单价/ (元/m <sup>3</sup> )
		工程量/m <sup>3</sup>					
A		500	600				180
B			750	800			480
C				950	1100	1000	375

其中，分项工程B的综合单价构成见表7-8。

表7-8 分项工程B综合单价构成明细表 (单位: 元)

费用项目	人工费	材料费	机械费	管理费	利润
费用数量	60	390	0	12	18
备注	日工资单价: 50元	其中: 主材商品混凝土消耗量 1.05m <sup>3</sup> , 单价 300元/m <sup>3</sup>		以人工费为 基数计算	以人工费为 基数计算

合同中有关付款条款如下:

1. 开工前甲方向乙方支付分部分项工程价款(含规费、税金)的15%作为材料预付款。预付款从工程开工后的第2个月开始分3个月均摊抵扣。
2. 工程进度款按月结算, 甲方每月支付乙方工程款的90%。
3. 措施项目工程款在开工前和开工后第1个月末分两次平均支付。
4. 分项工程实际工程量超过计划工程量的15%以上时, 该分项工程超出部分的工程量的综合单价调整系数为0.95。
5. 措施项目费以分部分项工程量清单合计价的2%计取, 其他项目费为20.86万元, 规费费率3.5%(以分部分项工程费、措施项目费、其他项目费之和为基数), 税金率3.35%。

问题:

1. 工程合同价为多少万元?
2. 列式计算材料预付款、开工前甲方应支付的措施项目工程价款。
3. 根据表7-9计算4月、5月甲方应支付的工程款。

表7-9 前三个月实际完成工程量表

分项工程名称	月度	4月	5月	6月
		工程量/m <sup>3</sup>		
A		630	700	
B			750	750
C				950

4. 当地造价管理部门于5月20日发布造价文件,规定人工日工资单价从6月份起调增15元/工日,商品混凝土1月份价格指数为110,6月份价格指数为125。试计算6月份分项工程B的工程款为多少万元?

### 试题六

#### I. 土建工程

某钢筋混凝土框架结构建筑,总层数三层,首层平面图、柱及基础梁布置图、框架梁结构图、独立柱基础图如图7-1、图7-2、图7-3、图7-4所示。首层板顶结构标高为3.6m,外墙为240mm厚空心砖填充墙,M7.5混合砂浆砌筑。M为2000mm×3000mm的塑钢平开门;C为2400mm×1500mm的铝合金推拉窗;窗台高600mm。窗洞口上设钢筋混凝土过梁,截面为240mm×180mm,过梁两端各伸出洞边250mm。梁、板、柱的混凝土均采用C30商品混凝土,垫层采用C10商品混凝土。水泥砂浆地面。内墙面20mm厚1:2.5水泥砂浆抹面。吊顶为轻钢龙骨矿棉板平面顶棚,U型轻钢龙骨中距为450mm×450mm,面层为矿棉吸声板,吊顶底距地面2.8m。

#### 问题:

1. 依据《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854—2013)的要求计算建筑物首层框架梁、填充墙、门窗、独立基础模板(17个)的工程量。

2. 假定混凝土垫层工程量为 $6.8\text{ m}^3$ 、独立基础工程量为 $28.83\text{ m}^3$ 、基础梁工程量为 $11.95\text{ m}^3$ 、首层柱工程量为 $8.16\text{ m}^3$ 、现浇楼板为 $16.37\text{ m}^3$ 、顶棚为 $153.99\text{ m}^2$ ,依据《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854—2013)和《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)编制混凝土垫层、独立基础、基础梁、首层柱、框架梁、过梁、现浇楼板、填充墙、顶棚、门窗的分部分项工程量清单,分部分项工程的统一编码见表7-10。

表7-10 分部分项工程量清单项目的统一编码

项目编码	项目名称	项目编码	项目名称
010503005	过梁	011101001	水泥砂浆楼地面
010401008	填充墙	010501001	混凝土垫层
010502001	矩形柱	010503001	基础梁
010503002	矩形梁	010501003	独立基础
010802001	金属(塑钢)门	010807001	金属(塑钢、断桥)窗
010505003	平板	011302001	吊顶天棚

3. 根据表7-11空心砖墙定额消耗量、表7-12各种资源市场价格和管理费、利润及风险费率标准(管理费费率为人、材、机费用之和的12%,利润及风险费率为人、材、机、管理费用之和的4.5%),编制填充墙的工程量清单综合单价分析表。

表 7-11 空心砖墙定额消耗量

(单位: 10m<sup>3</sup>)

定额编号		3-79	
项 目		单 位	1 砖空心砖墙
人工	综合工日	工日	7.62
材料	混合砂浆 M5	m <sup>3</sup>	1.453
	空心砖 240mm×175 mm×115mm	千块	1.56
	机制砖(红砖)	千块	0.81
	水	m <sup>3</sup>	1.20
机械	灰浆搅拌机	台班	0.243

注: 工作内容包括运、铺砂浆, 砌砖包括窗台虎头砖、腰线、门窗套, 安装木砖、铁件等。

表 7-12 各种资源市场价格表

序 号	资 源 名 称	单 位	价 格/元
1	综合工日	工日	80.00
2	空心砖 240mm×175 mm×115 mm	千块	800.00
3	机制砖(红砖)	千块	320.00
4	混合砂浆 M5	m <sup>3</sup>	165.00
5	混合砂浆 M7.5	m <sup>3</sup>	175.00
6	水	m <sup>3</sup>	3.90
7	灰浆搅拌机	台班	97.00

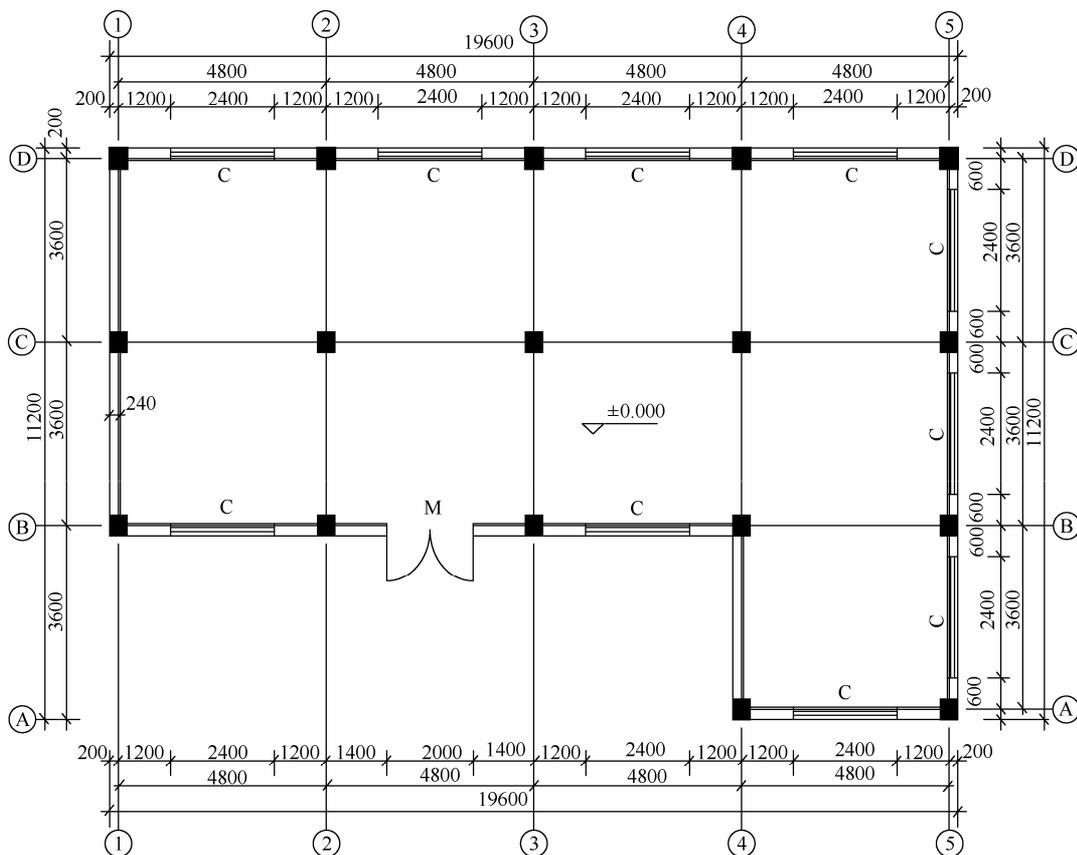


图 7-1 首层平面图

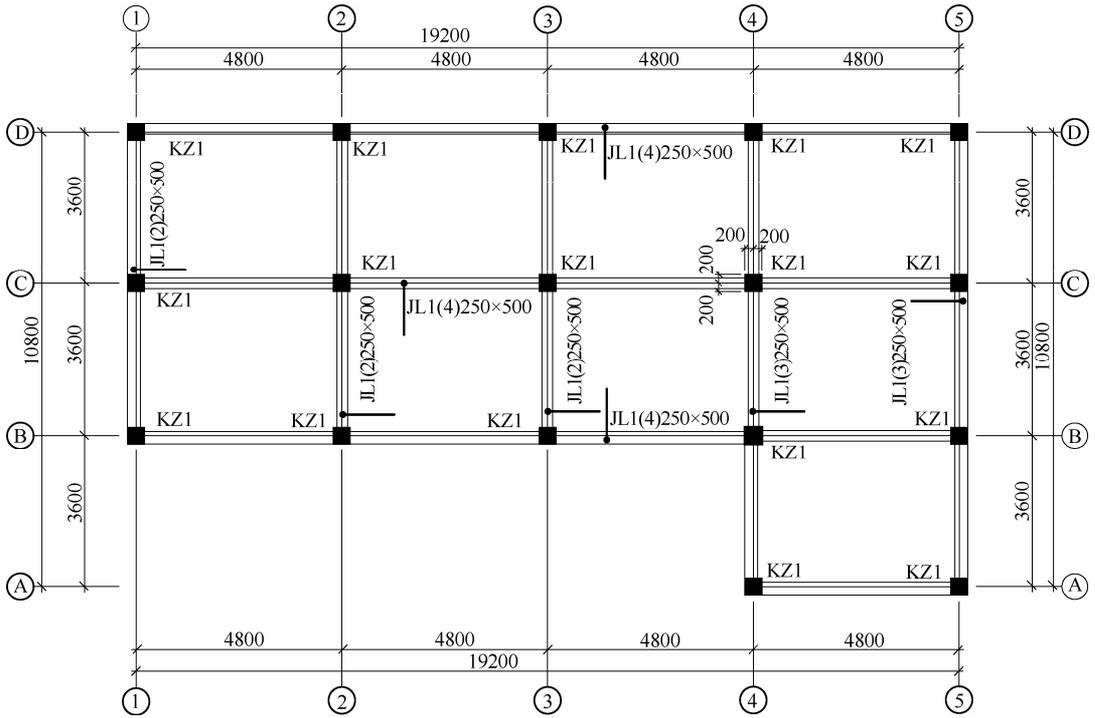


图 7-2 柱及基础梁布置图

注：基础梁顶标高为-0.300m。

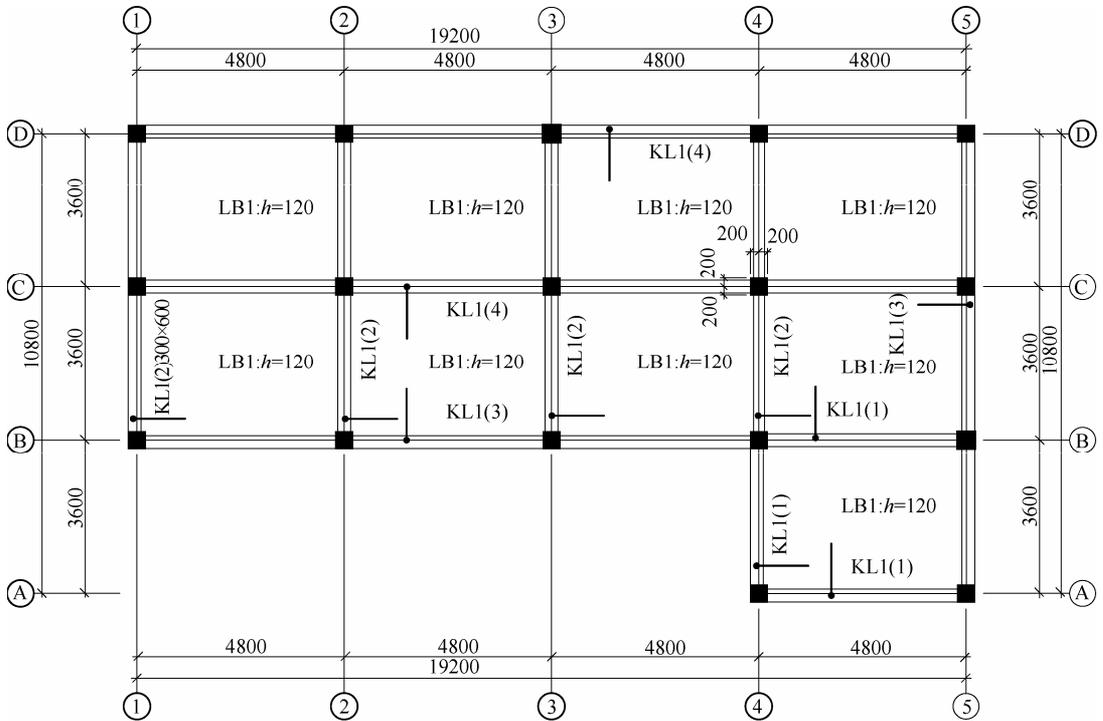


图 7-3 框架梁结构图

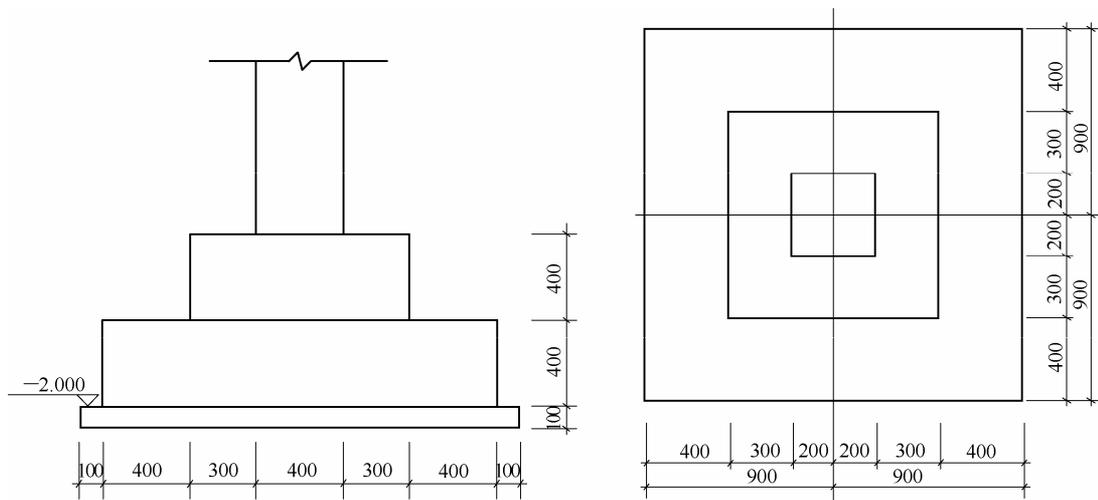


图 7-4 独立柱基础图

## II. 管道安装工程

1. 某单位发包一化工非标设备制作安装项目，设备共 40 台，质量总计 600t，其中封头、法兰等所有附件共计 120t。由于结构复杂、环境特殊、时间紧迫，没有相应定额套用，经过调研，在编制招标控制价时，按照以下相关资料数据确定该项非标设备制作安装的综合单价。

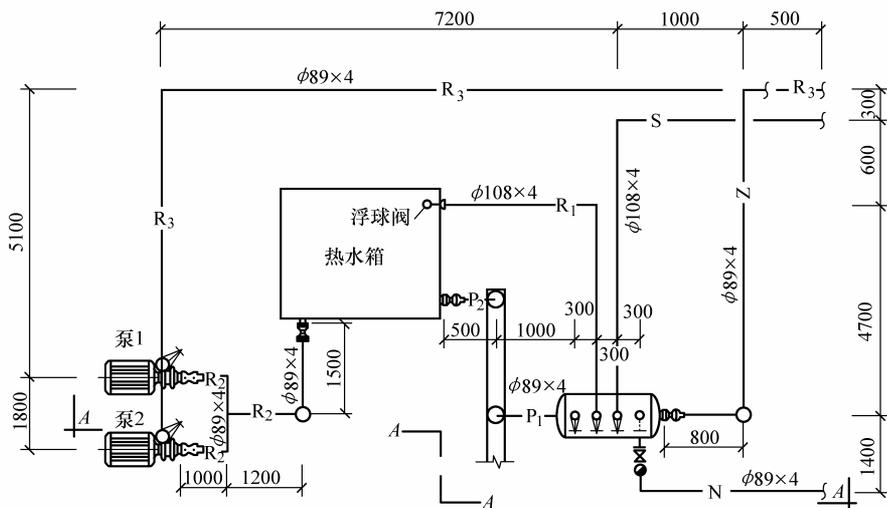
1) 该项非标设备的筒体部分采用标准成卷钢板进行现场卷制后，与所有附件组对焊接而成。筒体部分制作时钢板的利用率为 80%，钢卷板开卷与平直的施工损耗率为 4%；标准成卷钢板价格为 0.5 万元/t。封头、法兰等附件均采用外购标准加工件，每吨价格 0.8 万元。在制作、组对、安装过程中每台设备胎具摊销费为 0.16 万元，其他辅助材料费为 0.64 万元。

2) 基本用工按甲、乙两个施工小组曾做过的相近项目的算术平均值为依据确定。甲组 8 人完成 6 台共耗用了 384 个工日；乙组 8 人累计工作 224 个工日完成了 4 台。其他用工（包括超运距和辅助用工）每台设备为 15 个工日。预算人工幅度差按 12% 计，预算定额工日单价按 50 元计。

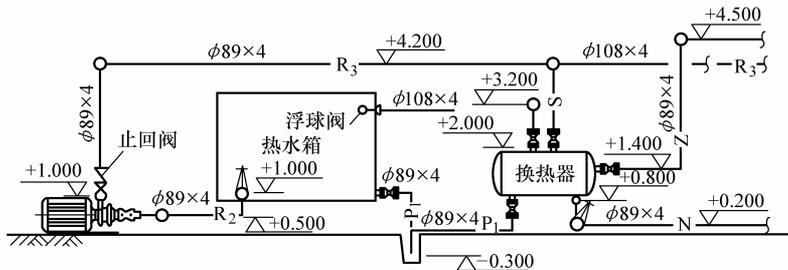
3) 施工机械费用每台非标设备按 0.66 万元计。

4) 企业管理费、利润分别按人工费的 65%、35% 计。

2. 某换热加压站工艺系统安装工程，换热加压站工艺系统如图 7-5 所示。已知工程量清单统一项目编码见表 7-13。



换热加压站工艺系统平面图



A—A剖面图

图例

- 蒸汽管 — Z —
- 给水管 — S —
- 热水管 — R —
- 凝水管 — N —
- 排放管 — P —
- 截止阀 —  —
- 止回阀 —  —
- 疏水阀 —  —

说明:

1. 管道系统工作压力为1.0MPa。图中标注尺寸除标高以m计外，其他均以mm计。
2. 管道均采用20号碳钢无缝钢管，弯头采用成品压制弯头，三通现场挖眼连接。管道系统全部采用电弧焊接。
3. 蒸汽管道安装就位后，对管口焊缝采用X光射线进行无损探伤，探伤片子规格为80mm×150mm，管道按每10m有7个焊口计，探伤比例要求为50%。管道焊缝探伤片子的搭接长度按25mm计。
4. 所有法兰为碳钢平焊法兰；热水箱内配有一浮球阀。阀门型号截止阀为J41T-16，止回阀为H41T-16，疏水阀为S41T-16，均采用平焊法兰连接。
5. 管道支架为普通支架。管道安装完毕用水进行水压试验和冲洗。
6. 所有管道、管道支架除锈后，均刷防锈漆两遍。管道采用岩棉管壳(厚度为50mm)保温，外缠铝箔保护层。

图 7-5 换热加压站工艺系统图

表 7-13 工程量清单统一项目编码

项目编码	项目名称
030801001	低压碳钢管
030807003	低压法兰阀门
030816003	焊缝X光射线探伤
030804001	低压碳钢管件
030810002	低压碳钢平焊法兰

问题:

1. 根据背景数据，计算碳钢非标设备制作安装工程的以下内容，并写出其计算过程。

1) 计算制作安装每台设备筒体制作时的钢板材料损耗率、需用平直后的钢板数量、需用标准成卷钢板数量、每台设备制作安装所需的材料费。

2) 计算每台该设备制作安装的时间定额(即基本用工)、每台设备制作安装的预算定额工日消耗量及人工费。

3) 计算出该设备制作安装工程清单项目的综合单价及合价。

(计算结果均保留2位小数)

2. 按照《建设工程工程量清单计价规范》及其规定,以及给出的工程量清单统一项目编码,编列出该管道系统(支架制作安装除外)的分部分项工程量清单表,并写出管道和管道焊缝X光射线探伤工程量的计算过程(其中 $\phi 89 \times 4$ 无缝钢管长度工程量已给定,不需写计算过程)。

### III. 电气安装工程

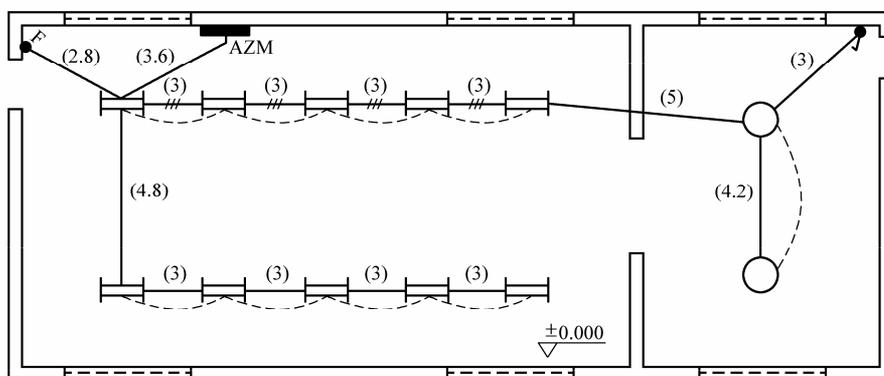
某控制室照明系统中1回路如图7-6所示。

为计算该照明工程的相关定额见表7-14。

表 7-14 相关定额表

序号	项目名称	计量单位	安装费/元			主材	
			人工费	材料费	机械使用费	单价	损耗率(%)
1	镀锌钢管 $\phi 15$ 暗配	100m	344.18	64.22		4.10元/m	3
2	暗装接线盒	10个	18.48	9.76		1.80元/个	2
3	暗装开关盒	10个	19.72	4.52		1.50元/个	2

人工单价为41.80元/工日,管理费和利润分别按人工费的30%和10%计。



序号	图例	名称、型号、规格	备注
1		双管荧光灯 YG2-2 2×40W	吸顶
2		装饰灯 FZS-164 1×100W	
3		单联单控暗开关 10A, 250V	安装高度1.4m
4		双联单控暗开关 10A, 250V	
5		照明配电箱AZM 400mm×200mm×120mm (宽×高×厚)	箱底高度1.6m

说明:

1. 照明配电箱AZM由本层总配电箱引来,配电箱为嵌入式安装。
2. 管路均为镀锌钢管 $\phi 15$ 沿墙、楼板暗配,顶管敷管标高4.50m,管内穿绝缘导线ZRBV—500 2.5mm<sup>2</sup>。
3. 配管水平长度见括号内数字,单位为m。

图 7-6 某控制室照明系统图

问题:

1. 根据图示内容和《建设工程工程量清单计价规范》的相关规定计算工程量,并根据表 7-15 给定的统一项目编码编制分部分项工程量清单及计价表(不计算计价部分)。

表 7-15 工程量清单统一项目编码

项目编码	项目名称	项目编码	项目名称
030404017	配电箱	030411004	电气配线
030404019	控制开关	030412001	普通吸顶灯及其他灯具
030404031	小电器	030412005	荧光灯
030411001	电气配管	030412004	装饰灯

2. 假设镀锌钢管  $\phi 15$  暗配的清单工程量为 50m, 其余条件不变, 依据上述相关定额计算分析镀锌钢管  $\phi 15$  暗配项目的综合单价, 并编制工程量清单综合单价分析表。

(金额保留 2 位小数, 其余保留 3 位小数)

恭喜您顺利完成第 4 周第 6 天学习任务!

# 第4周 第7天 日期:2017年\_\_月\_\_日

学习内容：建设工程造价案例分析模拟题参考答案

## 2017年《建设工程造价案例分析》 模拟题参考答案

### 试题一参考答案

1. (1) 建设期贷款利息

$$\text{第1年贷款利息} = \frac{1}{2} \times 1000 \times 6\% = 30 \text{ (万元)}$$

$$\text{第2年贷款利息} = [(1000+30) + \frac{1}{2} \times 1000] \times 6\% = 91.8 \text{ (万元)}$$

$$\text{建设期贷款利息合计} = 30 + 91.8 = 121.8 \text{ (万元)}$$

$$(2) \text{固定资产投资估算总额} = 700 + 1000 + 800 + 1000 + 121.80 = 3621.8 \text{ (万元)}$$

$$(3) \text{运营期末固定资产余值} = (3621.80 - 90 \times 6) \times 4\% + (10 - 6) \times 295.85 = 1306.67 \text{ (万元)}$$

2. 建设期贷款还本付息计划表见表 7-16。

表 7-16 建设投资贷款还本付息计划表

(单位: 万元)

序号	项 目	年 份					
		1	2	3	4	5	6
1	年初借款余额	0	1030	2121.80	1591.35	1060.90	530.45
2	当年借款	1000	1000	0	0	0	0
3	当年应计利息	30	91.80	127.31	95.48	63.65	31.83
4	当年还本付息	0	0	657.76	625.93	594.10	562.28
4.1	其中: 还本	0	0	530.45	530.45	530.45	530.45
4.2	付息	0	0	127.31	95.48	63.65	31.83
5	年末余额	1030	2121.80	1591.35	1060.90	530.45	0

3. (1) 营业税金及附加

第3年营业税金及附加=2800×6%=168.00(万元)

第5年营业税金及附加=5400×6%=324.00(万元)

(2) 总成本

第3年总成本=2100+295.85+90+127.31+12.80+0=2625.96(万元)

第5年总成本=3200+295.85+90+63.65+25.60+10=3685.10(万元)

(3) 所得税

第3年所得税=(2800-168.00-2625.96)×33%=1.99(万元)

第5年所得税=(5400-324.00-3685.10)×33%=459.00(万元)

4. 项目资本金现金流量表见表7-17。

表7-17 项目资本金现金流量表

(单位:万元)

序号	项 目	年 份							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	现金流入(CI)			3300	4820	5400	5400	5400	7506.67
1.1	营业收入			2800	4320	5400	5400	5400	5400
1.2	补贴收入			500	500				
1.3	回收固定资产余值								1306.67
1.4	回收流动资金								800
2	现金流出(CO)	700	800	3100.55	4093.51	4621.70	4591.38	4046.30	4686.30
2.1	项目资本金	700	800	160					
2.2	贷款本金偿还			530.45	530.45	530.45	530.45		640
2.2.1	建设投资贷款本金偿还			530.45	530.45	530.45	530.45		
2.2.2	流动资金贷款本金偿还								640
2.3	贷款利息支付			140.11	121.08	89.25	57.43	25.60	25.60
2.3.1	建设投资贷款利息支付			127.31	95.48	63.65	31.83		
2.3.2	流动资金贷款利息支付			12.80	25.60	25.60	25.60	25.60	25.60
2.4	经营成本			2100	3000	3200	3200	3200	3200
2.5	营业税金及附加			168.00	259.20	324.00	324.00	324.00	324.00
2.6	所得税			1.99	182.78	459.00	469.50	476.70	476.70
2.7	维持运营投资					10	10	20	20
3	净现金流量(CI-CO)	-700	-800	199.45	726.49	787.30	808.62	1353.70	2820.37
4	累计净现金流量	-700	-1500	-1300.55	-574.06	213.24	1021.56	2375.56	5195.93

注:(1)未要求列式计算的数据可直接填入表中;(2)计算结果均保留2位小数。

5. 静态投资回收期=(5-1)+|-574.06|/787.30=4.73(年)

试题二参考答案

1. 投标策略的类型有:根据项目特点报价、不平衡报价、无利润报价、突然降价法、计日工单价报价、暂定工程量报价、多方案报价、增加建议方案、分包商报价的采用等。

2. 绘制的决策树图如图7-7所示。

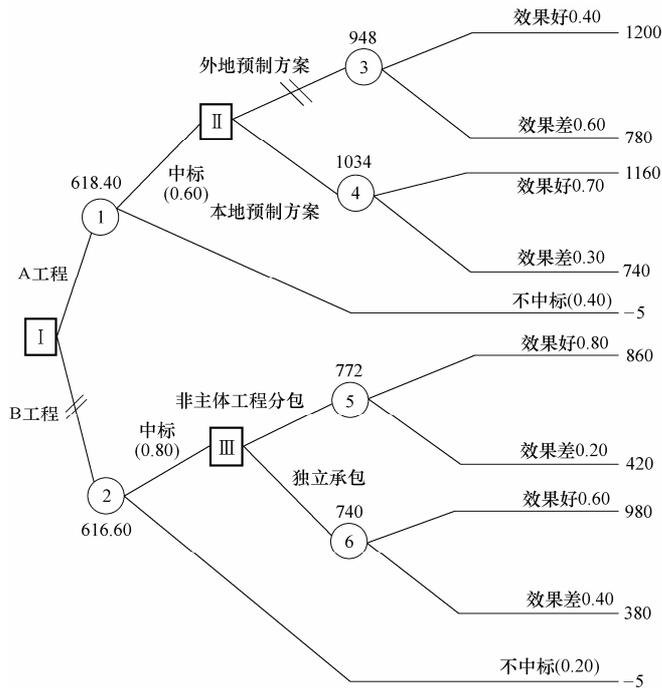


图 7-7 决策树图

3. 图 7-7 中各机会点的期望值:

点③的期望值=1200×0.40+780×0.60=948 (万元)

点④的期望值=1160×0.70+740×0.30=1034 (万元)

点①的期望值=1034×0.60+(-5)×0.40=618.40 (万元)

点⑤的期望值=860×0.80+420×0.20=772 (万元)

点⑥的期望值=980×0.60+380×0.40=740 (万元)

点②的期望值=772×0.80+(-5)×0.20=616.60 (万元)

因为点④的期望值最大, 故应参加 A 工程的投标, 且选用本地预制方案。

4. 投标方案的报价=(8600+280+1160)×(1+3.41%)×(1+10%)=11420.60 (万元)

### 试题三参考答案

1. 事件 1: 在签订委托合同后双方又另行签订了一份酬金比中标价低 10 万元的补充协议不妥。依照招标投标法, 招标人和中标人不得再行订立背离合同实质性内容的其他协议。

事件 2: “3 月 1 日发售资格预审文件, 要求 3 月 5 日提交资格预审申请文件”不妥。资格预审文件的发售期不得少于 5 日; 依法必须进行招标的项目提交资格预审申请文件的时间, 自资格预审文件停止发售之日起不得少于 5 日。

“建设单位以 A 施工单位是外地企业, 且距本市较远不便沟通为由拒绝其参加投标”不妥。投标人参加依法必须进行招标的项目的投标, 不受地区或者部门的限制, 任何单位和个人不得非法干涉。

事件 3: “将招标控制价由 8000 万元降为 7500 万元; 同时为了保证工程质量, 规定最低报价不得低于 6500 万元”不妥。招标控制价应在招标时公布, 不应上浮或下调(清

单计价规范），招标人不得规定最低投标限价（招标投标法实施条例）。

事件 4：“评标委员会由 6 人组成，其中当地建设行政主管部门的招标投标管理办公室副主任 1 人”不妥。行政监督部门的工作人员不得担任本部门负责监督项目的评标委员会成员，评标委员会应由 5 人以上单数组成。

2. 正确。评标委员会不得接受投标人主动提出的澄清、说明。

3. C：低于成本，无效标。

D：大写金额小于小写金额，以大写金额为准，属于细微偏差，有效标。

E：不符合技术规格和技术标准的要求，可认定为不响应招标文件的实质性要求，属重大偏差，无效标。

F：报价漏项，属于细微偏差，有效标。

4. “业主于 7 月 2 日向施工单位 D 发出中标通知书”不妥。依法必须进行招标的项目，招标人应当自收到评标报告之日起 3 日内公示中标候选人，公示期不得少于 3 日。

“施工单位 D 向建设单位提交 1000 万元的履约保证金”不妥，履约保证金不得超过中标合同金额的 10%。

### 试题四参考答案

1. 1) 甲施工机械在现场有闲置时间，闲置时间为 2 天。  
2) 该施工机械可以安排在第 3 天进场作业。  
3) 相应的工作 A 在第 3 天开始作业；工作 D 在第 6 天开始作业；工作 G 在第 11 天开始作业。

2. 1) 根据检查结果标注的实际进度前锋线如表 7-18 中点画线所示。

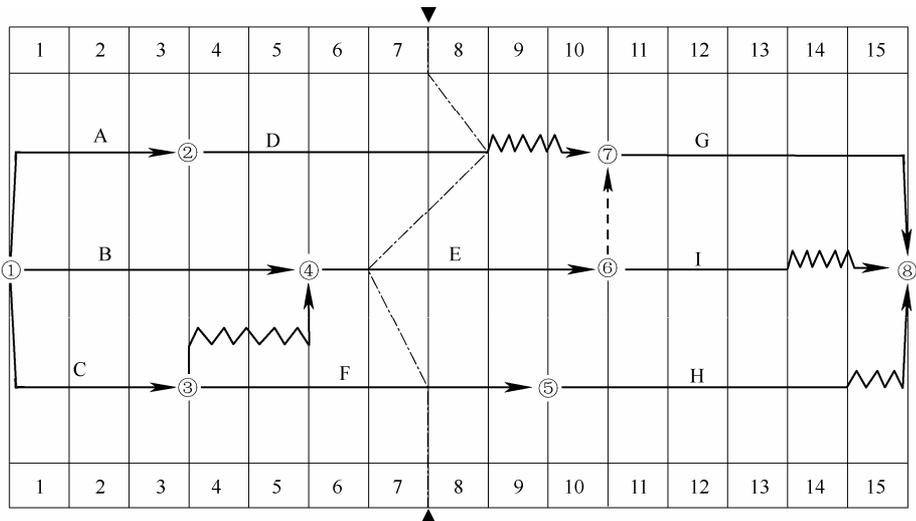
2) 工作 D 实际进度比计划进度提前 1 天，对工期没有产生影响。

工作 E 实际进度比计划进度拖后 1 天，将会使工期拖延 1 天。

工作 F 实际进度与计划进度相等，对工期没有产生影响。

3) 预计工期将是 16 天。

表 7-18 时标网络施工进度计划表



3. 1) 工作 E 的工期和费用索赔均不能被批准, 因为检查结果质量偏差超过了规范允许范围, 是承包人的责任, 其工期和费用损失由承包人承担。

2) 工作 F 的工期索赔不能被批准, 费用索赔能够被批准, 因为检查结果质量符合规范要求, 其工期和费用损失应由业主承担, 但拖延的时间 (1 天) 没有超过该工作的总时差 (1 天)。

4. 1) 工作 F 剥露、覆盖费用索赔=

$$(10 \times 50.00 + 2000) \times (1 + 7\%) \times (1 + 4.5\%) \times (1 + 3.32\%) \times (1 + 3.41\%) = 2986.67 \text{ (元)}$$

2) 人工、机械窝工费用索赔=

$$(15 \times 50.00 \times 60\% + 1 \times 500 \times 60\%) \times (1 + 3.32\%) \times (1 + 3.41\%) = 801.32 \text{ (元)}$$

$$\text{合计} = 2986.67 + 801.32 = 3787.99 \text{ (元)}$$

### 试题五参考答案

$$1. \text{分部分项工程费用} = (500 + 600) \times 180 + (750 + 800) \times 480 + (950 + 1100 + 1000) \times 375 \\ = 2085750 \text{ (元)} \approx 208.58 \text{ (万元)}$$

$$\text{措施项目费} = 208.58 \times 2\% = 4.17 \text{ (万元)}$$

$$\text{其他项目费} = 20.86 \text{ 万元}$$

$$\text{工程合同价} = (208.58 + 4.17 + 20.86) \times (1 + 3.5\%) \times (1 + 3.35\%) \\ = 233.61 \times 1.035 \times 1.0335 = 249.89 \text{ (万元)}$$

$$2. \text{材料预付款} = 208.58 \times (1 + 3.5\%) \times (1 + 3.35\%) \times 15\% = 33.47 \text{ (万元)}$$

$$\text{措施项目工程价款} = 4.17 \times 50\% \times (1 + 3.5\%) \times (1 + 3.35\%) \times 90\% = 2.01 \text{ (万元)}$$

3. 4月:

$$(630 \times 180) \times (1 + 3.5\%) \times (1 + 3.35\%) \times 90\% + 41700 \times 50\% \times (1 + 3.5\%) \times (1 + 3.35\%) \times 90\% \\ = 129243 \text{ (元)} \approx 12.92 \text{ (万元)}$$

5月: A 分项

$$630 + 700 = 1330 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$(1330 - 1100) \div 1100 = 20.91\% > 15\%$$

$$1330 - 1100 \times (1 + 15\%) = 65 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$65 \times 180 \times 0.95 + (700 - 65) \times 180 = 125415 \text{ (元)}$$

B 分项

$$750 \times 480 = 360000 \text{ (元)}$$

$$(125415 + 360000) \times (1 + 3.5\%) \times (1 + 3.35\%) \times 90\% - 334700 \div 3 \\ = 355744 \text{ (元)} \approx 35.57 \text{ (万元)}$$

4.

$$\text{人工费} = (60/50) \times (50 + 15) = 78 \text{ (元)}$$

$$\text{材料费} = 300 \times 1.05 \times (125/110) + (390 - 300 \times 1.05) = 432.95 \text{ (元)}$$

$$\text{管理费} = 78 \times (12/60 \times 100\%) = 15.6 \text{ (元)}$$

$$\text{利润} = 78 \times (18/60 \times 100\%) = 23.4 \text{ (元)}$$

$$\text{综合单价} = 78 + 432.95 + 15.6 + 23.4 = 549.95 \text{ (元)}$$

$$\text{分项工程 B 结算价款} = 549.95 \times 750 \times (1 + 3.5\%) \times (1 + 3.35\%) = 441199 \text{ (元)} \approx 44.12 \text{ (万元)}$$

试题六参考答案

I. 土建工程

1. 1) 框架梁

$$0.3 \times 0.6 \times (4.8 - 0.4) + 0.3 \times 0.6 \times (19.2 - 0.4 \times 4) \times 3 + 0.3 \times 0.6 \times (7.2 - 0.4 \times 2) \times 3 + 0.3 \times 0.6 \times (10.8 - 0.4 \times 3) \times 2 = 17.21 \text{ (m}^3\text{)}$$

2) 填充墙

$$\text{扣过梁: } 0.24 \times 0.18 \times (2.4 + 0.25 \times 2) \times 10 = 1.25 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{扣 M: } 2 \times 3 \times 0.24 = 1.44 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{扣 C: } 2.4 \times 1.5 \times 0.24 \times 10 = 8.64 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{墙高: } 3.6 + 0.3 - 0.6 = 3.3 \text{ (m)}$$

$$\text{墙长: } (4.8 - 0.4) \times 8 + (3.6 - 0.4) \times 6 = 54.4 \text{ (m)}$$

$$V = 54.4 \times 3.3 \times 0.24 - 1.44 - 8.64 - 1.25 = 31.75 \text{ (m}^3\text{)}$$

3) 门窗

$$\text{M: } 1 \text{ 樘 (或 } 6\text{m}^2\text{)}$$

$$\text{C: } 10 \text{ 樘 (或 } 36\text{m}^2\text{)}$$

4) 17 个独立基础模板

$$(1.8 \times 4 \times 0.4 + 1 \times 4 \times 0.4) \times 17 = 76.16 \text{ (m}^2\text{)}$$

2. 分部分项工程量清单见表 7-19。

表 7-19 分部分项工程量清单

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量	金额/元		
						综合单价	合价	其中: 暂估价
1	010501001001	垫层	1. 混凝土种类: 商品混凝土 2. 混凝土强度等级: C10	m <sup>3</sup>	6.8			
2	010501003001	独立基础	1. 混凝土种类: 商品混凝土 2. 混凝土强度等级: C30	m <sup>3</sup>	28.83			
3	010503001001	基础梁	1. 混凝土种类: 商品混凝土 2. 混凝土强度等级: C30	m <sup>3</sup>	11.95			
4	010502001001	矩形柱	1. 混凝土种类: 商品混凝土 2. 混凝土强度等级: C30	m <sup>3</sup>	8.16			
5	010503002001	矩形梁	1. 混凝土种类: 商品混凝土 2. 混凝土强度等级: C30	m <sup>3</sup>	17.21			
6	010503005001	过梁	1. 混凝土种类: 商品混凝土 2. 混凝土强度等级: C30	m <sup>3</sup>	1.25			
7	010505003001	平板	1. 混凝土种类: 商品混凝土 2. 混凝土强度等级: C30	m <sup>3</sup>	16.37			
8	010401008001	填充墙	1. 砌块品种、规格: 空心砖(240mm) 2. 墙体类型: 砌块外墙 3. 砂浆强度等级: M7.5 混合砂浆	m <sup>3</sup>	31.75			
9	011302001001	吊顶天棚	1. 龙骨: U 型轻钢龙骨中距 450mm×450mm 2. 面层: 矿棉吸声板	m <sup>2</sup>	153.99			
10	010802001001	金属(塑钢)门	1. 材质: 塑钢 2. 尺寸: 2000×3000 3. 开启方式: 平开	樘	1			
11	010807001001	金属(塑钢、断桥)窗	1. 材质: 铝合金 2. 尺寸: 2400×1500 3. 开启方式: 推拉	樘	10			

3. 工程量清单综合单价分析表见表 7-20。

表 7-20 工程量清单综合单价分析表

工程名称: 某钢筋混凝土框架结构工程

标段:

项目编码	010401008001	项目名称	填充墙	计量单位	m <sup>3</sup>	数量	31.75				
清单综合单价组成明细											
定额编号	定额项目	定额单位	数量	单价/元				合价/元			
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润
3-79	1 砖空心砖墙	10m <sup>3</sup>	0.1	609.6	1766.16	23.57	408.84	60.96	176.62	2.36	40.88
人工单价		小 计						60.96	176.62	2.36	40.88
50 元/工日		未计价材料/元									
清单项目综合单价/(元/m <sup>3</sup> )							280.82				
材料费 明 细	主要材料名称、规格、型号		单位	数量	单价/元	合价/元	暂估单价/元	暂估合价/元			
	空心砖 240×175×115		千块	0.156	800	124.8					
	机制砖(红砖)		千块	0.081	320	25.92					
	混合砂浆 M7.5		m <sup>3</sup>	0.1453	175	25.43					
	其他材料费/元						0.47				
	材料费小计/元						176.62				

## II. 管道安装工程

1. 1) 单台非标设备的筒体重量:  $(600-120) \div 40 = 12$  (t/台)

每台设备筒体所需平直后的钢板数量:  $12 \div 80\% = 15$  (t)

设备筒体制作时的钢板损耗率:  $(15-12) \div 12 = 0.25 = 25\%$

每台设备筒体需要成卷钢板数量:  $15 \times (1+4\%) = 15.6$  (t)

单台封头、法兰等附件重量:  $120 \div 40 = 3$  (t/台)

每台设备制作安装所需材料费:

钢板材料费+封头、法兰等附件费+胎具摊销费+其他辅助材料费  
 $= 15.6 \times 0.5 + 3 \times 0.8 + 0.16 + 0.64 = 7.8 + 2.4 + 0.16 + 0.64 = 11$  (万元)

2) 甲组的时间定额:  $384 \div 6 = 64$  (工日/台)

乙组的时间定额:  $224 \div 4 = 56$  (工日/台)

甲乙两组的平均时间定额:  $(64+56) \div 2 = 60$  (工日/台)

每台设备制作安装的预算定额工日消耗量:

(时间定额+其他用工)  $\times$  (1+人工幅度差)

$= (60+15) \times (1+12\%) = 84$  (工日)

每台设备制作安装的人工费用:

$84 \times 50 = 4200$  (元)  $= 0.42$  (万元)

3) 该非标设备制作安装工程量清单项目的综合单价:

(人工费+材料费+机械费) + 人工费  $\times$  (企业管理费率+利润率)

$= (0.42+11+0.66) + 0.42 \times (65\%+35\%)$

$= 12.08+0.42 = 12.5$  (万元)

该非标设备制作安装项目工程量清单费用合价:

$40 \times 12.5 = 500$  (万元)

2. 分部分项工程量清单见表 7-21。

表 7-21 分部分项工程量清单表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程数量
1	2	3	4	5	6
1	030801001001	低压碳钢管	无缝钢管 $\phi 108 \times 4$ 电弧焊 水压试验、水冲洗、外壁除锈刷防锈漆两遍、 岩棉管壳保温 $\delta 50\text{mm}$ 、铝箔保护层	m	16.7
2	030801001002	低压碳钢管	无缝钢管 $\phi 89 \times 4$ 电弧焊 水压试验、水冲洗、外壁除锈刷防锈漆两遍、 岩棉管壳保温 $\delta 50\text{mm}$ 、铝箔保护层	m	46.2
3	030804001001	低压碳钢管件	DN100 冲压弯头 电弧焊	个	4
4	030804001002	低压碳钢管件	DN80 冲压弯头 电弧焊	个	14
5	030804001003	低压碳钢管件	DN80 挖眼三通 电弧焊	个	2
6	030807003001	低压法兰阀门	DN100 截止阀 J41T—16	个	2
7	030807003002	低压法兰阀门	DN80 截止阀 J41T—16	个	9
8	030807003003	低压法兰阀门	DN80 止回阀 H41T—16	个	2
9	030807003004	低压法兰阀门	DN80 疏水阀 S41T—16	个	1
10	030810002001	低压碳钢平焊法兰	DN100 PN1.6 电弧焊	副	1.5
11	030810002002	低压碳钢平焊法兰	DN80 PN1.6 电弧焊	副	5.5
12	030816003001	管道焊缝 X 光射线探伤	胶片 $80\text{mm} \times 150\text{mm}$ 管壁 $\delta \leq 4\text{mm}$	张	12

1) 无缝钢管  $\phi 108 \times 4$  安装工程量的计算式:

$$S \text{ 管: } 0.5+1+0.6+4.7+(4.2-2)=9 \text{ (m)}$$

$$R_1 \text{ 管: } 4.7+0.5+1+0.3+(3.2-2)=7.7 \text{ (m)}$$

$$\text{小计: } 9+7.7=16.7 \text{ (m)}$$

2)  $\phi 89 \times 4$  蒸汽管道焊缝 X 光射线探伤工程量的计算式:

$$Z \text{ 管: } 0.5+0.8+0.3+0.6+4.7+(4.5-1.4)=10 \text{ (m)}$$

$$\text{焊口总数: } (10 \div 10) \times 7=7 \text{ (个)}$$

$$\text{探伤焊口数: } 7 \times 50\%=3.5 \text{ (个)}, \text{ 取 4 个焊口}$$

$$\text{每个焊口的胶片数: } 0.089 \times 3.14 \div (0.15-0.025 \times 2)=2.79 \text{ (张)}, \text{ 取 3 张}$$

$$\text{胶片数量: } 3 \times 4=12 \text{ (张)}$$

### III. 电气安装工程

1. 镀锌钢管  $\phi 15$  工程量计算:

$$(4.5-1.6-0.2)+3.6+(4.5-1.4)+2.8+3 \times 8+4.8+5+4.2+3+(4.5-1.4) \\ =2.7+3.6+3.1+2.8+24+4.8+5+4.2+6.1=56.3 \text{ (m)}$$

阻燃绝缘导线 ZRBV-500  $2.5\text{mm}^2$  工程量计算:

$$2.7 \times 2+3.6 \times 2+(4.5-1.4) \times 2+2.8 \times 2+3 \times 4 \times 3+3 \times 4 \times 2+4.8 \times 2+5 \times 2+4.2 \times 2+[3+(4.5-1.4)] \times 2 \\ =124.6 \text{ (m)}$$

分部分项工程量清单与计价表见表 7-22。

表 7-22 分部分项工程量清单与计价表

工程名称: 控制室照明工程

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额/元		
						综合单价	合价	其中: 暂估价
1	030412005001	荧光灯安装	YG2—2 双管 40W 吸顶安装	套	10			
2	030412004001	装饰灯具安装	FZS—164 1×100W 吸顶安装	套	2			
3	030404017001	配电箱安装	AZM 嵌入式安装 400mm×200mm×120mm	台	1			
4	030404019001	单联单控暗开关 安装	10A, 250V	个	1			
5	030404019002	双联单控暗开关 安装	10A, 250V	个	1			
6	030411001001	镀锌钢管暗配	φ15 暗配, 接线盒 12 个, 开关盒 2 个	m	45.1			
7	030411004001	管内布线	ZRBV—500 2.5mm <sup>2</sup>	m	102.2			
分部小计								
本页小计								
合 计								

2. 工程量清单综合单价分析表见表 7-23。

表 7-23 工程量清单综合单价分析表

工程名称: 控制室照明工程

项目编码	030411001001	项目名称	镀锌钢管φ15暗配	计量单位	m						
清单综合单价组成明细											
定额 编号	定额名称	定额 单位	数量	单价/元				合价/元			
				人工费	材料费	机械 使用费	管理费 和利润	人工费	材料费	机械使用费	管理费 和利润
	镀锌钢管 φ15暗配	100m	0.01	344.18	64.22		137.67	3.44	0.64		1.38
	暗装接线盒	10个	0.024	18.48	9.76		7.39	0.44	0.23		0.18
	暗装开关盒	10个	0.004	19.72	4.52		7.89	0.08	0.02		0.03
人工单价		小计					3.96	0.89			1.59
41.80元/工日		未计价材料费					4.72				
清单项目综合单价							11.16				
材料费 明细	主要材料名称、规格、型号		单位	数量	单价/元	合价/元	暂估单价/元	暂估合价/元			
	镀锌钢管φ15		m	1.03	4.10	4.22					
	接线盒		个	0.245	1.80	0.44					
	开关盒		个	0.041	1.50	0.06					
	其他材料费										
	材料费小计						4.72				

恭喜您顺利完成第4周第7天学习任务!



# 全国造价工程师执业资格考试辅导丛书



## 复习小技巧:

首次参加造价工程师考试的考生，要扎实掌握前三门基础课程的知识，在此基础上合理分配好四门课程的复习时间，可以采用通过做题来掌握知识点的学习方法。

已经参加过造价工程师考试并通过一、两门基础课的考生，则应把重点放在《建设工程造价案例分析》上，在复习的过程中尤其要注意做大量的题目来提高解题速度和质量。

**附赠** 本科目新教材精讲班 **8** 学时  
价值 **220** 网络课程及真题详解

地址：北京市百万庄大街22号  
邮政编码：100037

电话服务  
服务咨询热线：010-88361066  
读者购书热线：010-68326294  
010-88379203



机械工业出版社微信公众号

上架指导 建筑类执业考试

ISBN 978-7-111-56920-6

策划编辑◎饶雯婧 李莉

网络服务  
机工官网：www.cmpbook.com  
机工官博：weibo.com/cmp1952  
金书网：www.golden-book.com  
教育服务网：www.cmpedu.com  
封面防伪标均为盗版

ISBN 978-7-111-56920-6



9 787111 569206 >

定价：35.00元