

2021 年一级造价工程师

《建设工程造价案例分析(土木建筑工程、安装工程)》试题答案及解析

试题一：(20 分)

某企业拟投资建设一个生产市场急需产品的工业项目。该项目建设 2 年，运营期 8 年。项目建设的其他基本数据如下：

1. 项目投资估算 5300 万元(包含可抵扣进项税 300 万元)，预计全部形成固定资产，固定资产使用年限 8 年。按直线法折旧，期末净残值率为 5%。
2. 建设投资资金来源于自有资金和银行借款，借款年利率 6%(按年计息)，借款合同约定还款方式为在运营期的前 5 年等额还本付息。建设期内自有资金和借款均为均衡投入。
3. 项目所需流动资金按照分项详细估算法估算，从运营期第 1 年开始由自有资金投入
4. 项目运营期第 1 年，外购原材料、燃料费为 1680 万元，工资及福利费为 700 万元，其他费用为 290 万元，存货估算为 385 万元。项目应收账款年周转次数、现金年周转次数、应付账款年周转次数分别为 12 次、9 次、6 次。项目无预付账款和预收账款情况。
5. 项目产品适用的增值税税率为 13%，增值税附加税率为 12%，企业所得税税率为 25%。
6. 项目的资金投入、收益、成本费用表 1.1。

表 1.1 项目资金投入，收益，成本费用表 单位：万元

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

问题：

1. 列式计算项目运营期年固定资产折旧额。
 2. 列式计算项目运营期第 1 年应偿还的本金、利息。
 3. 列式计算项目运营期第 1 年、第 2 年应投入的流动资金。
 4. 列式计算项目运营期第 1 年应缴纳的增值税。
 5. 以不含税价格列式计算项目运营期第 1 年的总成本费用和税后利润，并通过计算说明项目运营期第 1 年能够满足还款要求。
- (计算过程和结果保留两位小数)

【参考答案】

问题 1：

建设期利息：

第 1 年： $1500 \times 1/2 \times 6\% = 45$ 万元

第 2 年： $(1545 + 1500 \times 1/2) \times 6\% = 137.7$ 万元

建设期贷款利息合计： $45 + 137.7 = 182.7$ 万元

固定资产折旧费 $(5300+182.7-300) \times (1-5\%) / 8 = 615.45$ 万元

问题 2:

每年应还本息和: $3182.7 \times (A/P, 6\%, 5) = 3182.7 \times [6\% \times (1+6\%)^5] / [(1+6\%)^5 - 1] = 755.56$ 万元

(1) 运营期第 1 年应还利息: $3182.7 \times 6\% = 190.96$ 万元

(2) 运营期第 1 年应还本金: $755.56 - 190.96 = 564.6$ 万元

问题 3:

(1) 运营期第 1 年应投入的流动资金:

应收账款=年经营成本/12=2700/12=225 万元

现金=(工资及福利费+其他费用)/9=(700+290)/9=110 万元

存货=385 万元

流动资产=225+110+385=720 万元

应付账款=外购原材料、燃料费/6=1680/6=280 万元

流动负债=应付账款=280 万元

运营期第 1 年应投入的流动资金=720-280=440 万元

(2) 运营期第 2 年应投入的流动资金=855-350-440=65 万元

问题 4:

运营期第 1 年增值税: $3520 \times 13\% - 200 - 300 = -42.4$ 万元, 因此, 应纳增值税为 0

问题 5:

(1) 运营期第 1 年总成本费用:

总成本费用=2700+615.45+190.96=3506.41 万元

(2) 运营期第 1 年税后利润:

税后利润= $(3520 - 3506.41) \times (1 - 25\%) = 10.19$ 万元

净利润+折旧+摊销=10.19+615.45=625.64 万元>当年应还本金 564.6 万元, 因此, 运营期第 1 年可以满足还款要求。

试题二: (20 分)

某利用原有仓储库房改建养老院项目, 有三个可选设计方案。方案 1: 不改变原建筑结构和外立面装修, 内部格局和装修做部分调整; 方案二: 部分改变原建筑结构, 外立面装修全部拆除重做, 内部格局和装修做较大调整; 方案三: 整体拆除新建。三个方案的基础数据见表 2.1。假设初始投资发生在期初, 维护费用和残值发生在期末。

表 2.1 各设计方案的基础数据

设计方案 数据项目	方案一	方案二	方案三
初始投资(万元)	1200	1800	2100
维护费用(万元/年)	150	130	120
使用年限(年)	30	40	50
残值(万元)	20	40	70

经建设单位组织的专家组评审, 决定从施工工期(Z1)、初始投资(Z2)、维护费用(Z3)、空间利用(Z4)、使用年限(Z5)、建筑能耗(Z6)六个指标对设计方案进行评价。专家组采用 0~1 评分方法对各指标的重要程度进行评分, 评分结果见表 2.2。专家组对各设计方案的评价指标打分的算术平均值见表 2.3。

表 2.2 指标重要程度评分表

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	×	0	0	1	1	1
Z2	1	×	1	1	1	1
Z3	1	0	×	1	1	1
Z4	0	0	0	×	0	1
Z5	0	0	0	1	×	1
Z6	0	0	0	0	0	×

表 2.3 各设计方案评价指标打分算术平均值

设计方案 指标	方案一	方案二	方案三
Z1	10	8	7
Z2	10	7	6
Z3	8	9	10
Z4	6	9	10
Z5	6	8	10
Z6	7	9	10

问题：

1. 利用答题卡表 2.1，计算各评价指标的权重。

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	得分	修正得分	权重
Z1	×	0	0	1	1	1			
Z2	1	×	1	1	1	1			
Z3	1	0	×	1	1	1			
Z4	0	0	0	×	0	1			
Z5	0	0	0	1	×	1			
Z6	0	0	0	0	0	×			

2. 按 Z1 到 Z6 组成的评价指标体系，采用综合评审法对三个方案进行评价，并推荐最优方案。

3. 为了进一步对三个方案进行比较，专家组采用结构耐久度、空间利用、建筑能耗，建筑外观四个指标作为功能项目，经综合评价确定的三个方案的功能指数分别为：方案一 0.241，方案二 0.351，方案三 0.408。在考虑初始投资、维护费用和残值的前提下，已知方案一和方案二的寿命期年费用分别为 256.415 万元和 280.789 万元，试计算方案三的寿命期年费用，并用价值工程方法选择最优方案。年复利率为 8%，现值系数见表 2.4。

4. 在选定方案二的前提下，设计单位提出，通过增设护理监测系统降低维护费用，该系统又有 A、B 两个设计方案。方案 A 初始投资 60 万元，每年降低维护费用 8 万元，每 10 年大修一次，每次大修费用 20 万元；方案 B 初始投资 100 万元，每年降低维护费用 11 万元，每 20 年大修一次，每次大修费用 50 万元，试分别计算 A、B 两个方案的净现值，并选择最优方案。

(计算过程和结果均保留三位小数)

表 2.4 现值系数表

n	10	20	30	40	50
---	----	----	----	----	----

P/A, 8%, n	6.710	9.818	11.258	11.925	12.233
P/F, 8%, n	0.463	0.215	0.099	0.046	0.021

【参考答案】

问题 1:

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	得分	修正得分	权重
Z1	×	0	0	1	1	1	3	4	0.190
Z2	1	×	1	1	1	1	5	6	0.286
Z3	1	0	×	1	1	1	4	5	0.238
Z4	0	0	0	×	0	1	1	2	0.095
Z5	0	0	0	1	×	1	2	3	0.143
Z6	0	0	0	0	0	×	0	1	0.048
							15	21	1.000

问题 2:

方案一得分： $10 \times 0.19 + 10 \times 0.286 + 8 \times 0.238 + 6 \times 0.095 + 6 \times 0.143 + 7 \times 0.048 = 8.428$

方案二得分： $8 \times 0.19 + 7 \times 0.286 + 9 \times 0.238 + 9 \times 0.095 + 8 \times 0.143 + 9 \times 0.048 = 8.095$

方案三得分： $7 \times 0.19 + 6 \times 0.286 + 10 \times 0.238 + 10 \times 0.095 + 10 \times 0.143 + 10 \times 0.048 = 8.286$

方案一得分最高，因此，推荐方案一为最优方案。

问题 3:

(1) 方案三寿命周期年费用:

$2100 \times (A/P, 8\%, 50) + 120 - 70 \times (P/F, 8\%, 50) \times (A/P, 8\%, 50)$
 $= 2100/12.233 + 120 - 70 \times 0.021/12.233 = 291.547$ 万元

(2) 成本指数:

$256.415 + 280.789 + 291.547 = 828.751$ 万元

方案一： $256.415/828.751 = 0.309$

方案二： $280.789/828.751 = 0.339$

方案三： $291.547/828.751 = 0.352$

价值指数:

方案一： $0.241/0.309 = 0.780$

方案二： $0.351/0.339 = 1.035$

方案三： $0.408/0.352 = 1.159$

方案三价值指数最高，因此，选择方案三为最优方案。

问题 4:

A 方案费用净现值： $1800 + 60 - 40 \times (P/F, 8\%, 40) + (130 - 8) \times (P/A, 8\%, 40) + 20 \times [(P/F, 8\%, 10) + (P/F, 8\%, 20) + (P/F, 8\%, 30)] = 1800 + 60 - 40 \times 0.046 + 122 \times 11.925 + 20 \times (0.463 + 0.215 + 0.099) = 3328.55$ 万元

B 方案费用净现值： $1800 + 100 - 40 \times (P/F, 8\%, 40) + (130 - 11) \times (P/A, 8\%, 40) + 50 \times (P/F, 8\%, 20) = 1800 + 100 - 40 \times 0.046 + 119 \times 11.925 + 50 \times 0.215 = 3327.985$ 万元

B 方案费用净现值最小，因此，选择 B 方案为最优方案。

试题三(20 分)

某国有资金投资项目，业主依据《标准施工招标文件》通过招标确定了施工总承包单位，双方签订了施工总承包合同，合同约定，管理费按人材机费之和的 10% 计取，利润按人材机费和管理费之和的 6% 计取，规费和增值税按人材机费、管理费 and 利润之和的 13% 计取，人工费

单价为 150 元/工日，施工机械台班单价为 1500 元/台班；新增分部分项工程的措施费按该分部分项工程费的 30% 计取。（除特殊说明外，各费用计算均按不含增值税价格考虑）。合同工期 220 天，工期提前（延误）的奖励（惩罚）金额为 1 万元/日。合同签订后，总承包单位编制并被批准的施工进度计划如图 3.1 所示：

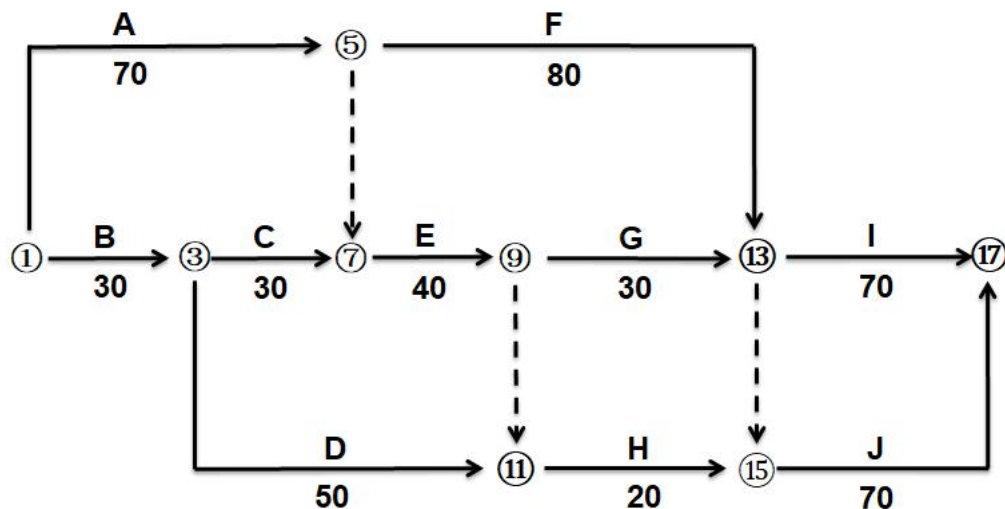


图 3.1 施工进度计划（单位：天）

施工过程中发生如下事件：

事件 1：为改善项目使用功能，业主进行了设计变更，该变更增加了一项 Z 工作，根据施工工艺要求，Z 工作为 A 工作的紧后工作、为 G 工作的紧前工作，已知 Z 工作持续时间为 50 天，用人工 600 工日，施工机械 50 台班，材料费 16 万元。

事件 2：E 工作为隐蔽工程。E 工作施工前，总承包单位认为工期紧张，监理工程师到场验收会延误时间，即自行进行了隐蔽，监理工程师得知后，要求总承包单位对已经覆盖的隐蔽工程剥露重新验收。经检查验收，该隐蔽工程合格。总承包单位以该工程检查验收合格为由，提出剥露与修复隐蔽工程的人工费、材料费合计 1.5 万元和延长工期 5 天的索赔。

事件 3：为获取提前竣工奖励，总承包单位确定了五项可压缩工作持续时间的工作 F、G、H、I、J，并测算了相应增加的费用，见表 3.1

表 3.1 可压缩的工作持续时间和相应的费用增加表

工作	持续时间（天）	可压缩的时间（天）	压缩一天增加的费用（元/天）
F	80	20	2000
G	30	10	5000
H	20	10	1500
I	70	10	6000
J	70	20	8000

已知施工总承包合同中的某分包专业工程暂估价 1000 万元，具有技术复杂、专业性强的工程特点，由总承包单位负责招标。招标过程中发生如下事件：

①鉴于采用随机抽取方式确定的评标专家难以保证胜任该分包专业工程评标工作，总承包单位便直接确定了评标专家。

②对投标人进行资格审查时，评标委员会认为，招标文件中规定投标人必须提供合同复印件作为施工业绩认定的证明材料，不足以反映工程合同履行的实际情况，还应提供工程竣工验收单。所以对投标文件中，提供了施工业绩的合同复印件和工程竣工验收单的投标人通过资

格审查，对施工业绩仅提供了合同复印件的投标人做出不予通过资格审查的处理决定。

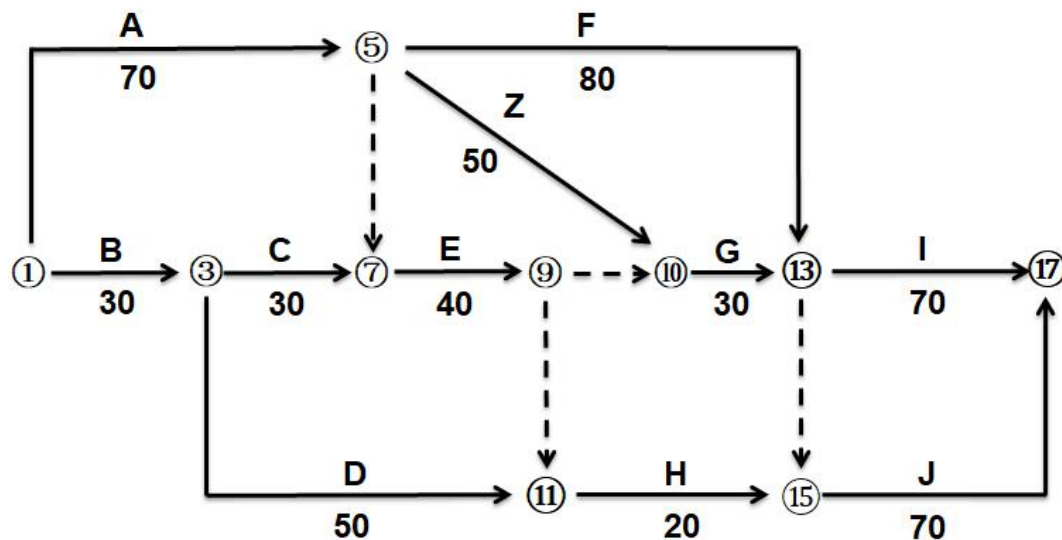
③评标结束后，总承包单位征得业主同意，拟向排第一序位的中标候选人发出中标通知书前，了解到该中标候选人的经营状况恶化，且被列入了失信被执行人。

问题：

1. 事件 1 中，依据图 3.1 绘制增加 Z 工作以后的施工进度计划；列式计算 Z 工作的工程价款（单位：元）
2. 事件 2 中，总承包单位的费用和工期索赔是否成立？说明理由。在索赔成立的情况下，总承包单位可索赔的费用金额为多少元？
3. 事件 3 中，从经济性角度考虑，总承包单位应压缩多少天的工期？应压缩哪几项工作？可以获得的收益是多少元？
4. 总承包单位直接确定评标专家的做法是否正确？说明理由。
5. 评标委员会对投标人施工业绩认定的做法是否正确？说明理由。
6. 针对分包专业工程招标过程中的事件③，总承包单位应如何处理？

（费用计算结果保留两位小数）

【参考答案】问题 1：



Z 工程款： $(600 \times 150 + 50 \times 1500 + 160000) \times (1+10\%) \times (1+6\%) \times (1+13\%) \times (1+30\%)$
=556677.55 元

问题 2：

（1）事件 2：不可以提出工期和费用索赔。

理由：对已同意覆盖的工程隐蔽部位质量有疑问的，或发现施工单位私自覆盖工程隐蔽部位的，项目监理机构应要求施工单位对该隐蔽部位进行钻孔探测或揭开或其他方法进行重新检验。

由此增加的费用和延误的工期均由承包人承担。

（2）假设索赔成立的情况下，费用索赔= $15000 \times (1+10\%) \times (1+6\%) \times (1+13\%) = 19763.70$ 元

问题 3：

解题思路：关键线路为 AZGI、AFI、AZGJ、AFJ

同时压缩 F 和 G 工作各 10 天，费用增加 $(2000 \times 10 + 5000 \times 10) = 70000$ 元，工期= $220 - 10 = 210$ 天

- (1) 从经济的角度，总承包商应压缩 10 天工期。
- (2) 可压缩的工作为 Z、G 各 10 天。
- (3) 可获得的收益为： $10 \times 1000 - 70000 = 30000$ 元

问题 4:

总承包商直接确定评标专家的做法正确。

理由：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，可以由招标人直接确定。

问题 5:

评标委员会对施工业绩认定的做法错误。

理由：评标委员会应根据招标文件规定的评标标准和方法，对投标文件进行系统的评审和比较。招标文件没有规定的标准和方法不得作为评标的依据。

问题 6:

总承包人可以重新招标或选择中标候选人名单排名第二的中标候选人为中标。

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。

中标候选人的经营、财务状况发生较大变化或者存在违法行为，招标人认为可能影响其履约能力的，应当在发出中标通知书前由原评标委员会按照招标文件规定的标准和方法审查确认。

试题四：(20 分)

某施工项目发承包双方签订了工程合同，工期 6 个月。有关工程内容及其价款约定如下：

1. 分项工程(含单价措施，下同)项目 4 项，有关数据如表 4.1 所示。
2. 总价措施项目费用为分项工程项目费用的 15%，其中，安全文明施工费为 6%。
3. 其他项目费用包括，暂列金额 18 万元，分包专业工程暂估价 20 万元，另计总承包服务费 5%)管理费和利润为不含人材机费用之和的 12%。，规费为工程费用的 7%，增值税税率为 9%。

表 4.1 分项工程项目相关数据与计划进度表

分项工程项目				每月计划完成工程量(m ³ 或 m ²)					
名称	工程量	综合单价	费用(万元)	1	2	3	4	5	6
A	900m ³	300 元/m ³	27.0	400	500				
B	1200m ³	480 元/m ³	57.6		400	400	400		
C	1400m ²	320 元/m ²	44.8		350	350	350	350	
D	1200m ²	280 元/m ²	33.6			200	400	400	200
分项工程项目费用合计(万元)			163.0	12	45.4	36	41.6	22.4	5.6

有关工程价款调整与支付条款约定如下：

1. 开工日期 10 日前，发包人按分项工程项目签约合同价的 20%支付给承包人作为工程预付款，在施工期间 2~5 个月的每月工程款中等额扣回。

2. 安全文明施工费工程款分 2 次支付，在开工前支付签约合同价的 70%，其余部分在施工期间第 3 个月支付。

3. 除安全文明施工费之外的总价措施项目工程款，按签约合同价在施工期间第 1~5 个月分 5 次平均支付。

4. 竣工结算时，根据分项工程项目费用变化值一次性调整总价措施项目费用。

5. 分项工程项目工程款按施工期间实际完成工程量逐月支付，当分项工程项目累计完成工程量增加(或减少)超过计划总工程量 15%以上时，管理费和利润降低(或提高)50%。

6. 其他项目工程款在发生当月支付。

7. 开工前和施工期间，发包人按承包人每次应得工程款的 90%支付。

8. 发包人在承包人提交竣工结算报告后 20 天内完成审查工作，并在承包人提供所在开户行出具的工程质量保函(额度为工程竣工结算总造价的 3%)后，一次性结清竣工结算款。

该工程如期开工，施工期间发生了经发承包双方确认的下列事项：

1. 因设计变更，分项工程 B 的工程量增加 300m^3 ，第 2、3、4 个月每月实际完成工程量均比计划完成工程量增加 100m^3 。

2. 因招标工程量清单的项目特征描述与工程设计文件不符，分项工程 C 的综合单价调整为 330 元/ m^2 。

3. 分包专业工程在第 3、4 个月平均完成，工程费用不变。

其他工程内容的施工时间和费用均与原合同约定相符。

问题：1. 该施工项目签约合同价中的总价措施项目费用、安全文明施工费分别为多少万元？签约合同价为多少万元？开工前发包人应支付给承包人的工程预付款和安全文明施工费工程款分别为多少万元？

2. 截止到第 2 个月末，分项工程项目的拟完工程计划投资、已完工程计划投资，已完工程实际投资分别为多少万元(不考虑总价措施项目费用的影响)？投资偏差和进度偏差分别为多少万元？

3. 第 3 个月，承包人完成分项工程项目费用为多少万元？该月发包人应支付给承包人的工程款为多少万元？

4. 分项工程 B 按调整后的综合单价计算费用的工程量为多少 m^3 ？调整后的综合单价为多少元/ m^3 ？分项工程项目费用、总价措施项目费用分别增加多少万元？竣工结算时，发包人应支付给承包人的竣工结算款为多少万元？

(计算过程和结果以万元为单位的保留三位小数，以元为单位的保留两位小数)

【参考答案】

问题 1:

- (1) 总价措施项目费用= $163 \times 15\% = 24.45$ 万元
- (2) 安全文明施工费= $163 \times 6\% = 9.78$ 万元
- (3) 签约合同价= $(163 + 24.45 + 18 + 20 \times 1.05) \times 1.07 \times 1.09 = 264.109$ 万元
- (4) 工程预付款= $163 \times 1.07 \times 1.09 \times 20\% = 38.021$ 万元
- (5) 开工前应支付安全文明施工费= $9.78 \times 1.07 \times 1.09 \times 70\% \times 90\% = 7.186$ 万元

问题 2:

截止第 2 个月末:

- (1) 拟完工程计划投资= $(12 + 45.4) \times 1.07 \times 1.09 = 66.946$ 万元
- (2) 已完工程计划投资= $(27 + 500 \times 480 / 10000 + 350 \times 320 / 10000) \times 1.07 \times 1.09 = 72.544$ 万元
- (3) 已完工程实际投资= $(27 + 500 \times 480 / 10000 + 350 \times 330 / 10000) \times 1.07 \times 1.09 = 72.952$ 万元
- (4) 投资偏差= $72.544 - 72.952 = -0.408$ 万元，即，投资超支 0.408 万元；
- (5) 进度偏差= $72.544 - 66.946 = 5.598$ 万元，即，进度超前 5.598 万元

问题 3:

第 3 个月:

- (1) 承包商完成分项工程项目费用= $(500 \times 480 + 350 \times 330 + 200 \times 280) / 10000 = 41.15$ 万元
- (2) 发包人应付工程款= $[41.15 + (24.45 - 9.78) / 5 + (9.78 - 9.78 \times 70\%) + 20 \times 1.05 / 2] \times 1.07 \times 1.09 \times 90\% - 38.021 / 4 = 50.870$ 万元

问题 4:

- (1) 分项工程 B 按调整后综合单价计算费用的工程量为： $1500 - 1200 \times 1.15 = 120\text{m}^3$
- (2) 原综合单价中的人材机： $480 / 1.12 = 428.57$ 元/ m^3

调整后管理费和利润： $428.57 \times 12\% \times (1 - 50\%) = 25.71$ 元/ m^3

调整后综合单价： $428.57 + 25.71 = 454.28$ 元/ m^3

- (3) B 分项工程费用增加： $[(300 - 120) \times 480 + 120 \times 454.28] / 10000 = 14.091$ 万元

C 分项工程费用增加： $1400 \times (330 - 320) / 10000 = 1.400$ 万元

分项工程费用增加： $14.091 + 1.400 = 15.491$ 万元

总价措施费用增加： $15.491 \times 15\% = 2.324$ 万元

- (4) 实际总造价： $264.109 + (15.491 + 2.324 - 18) \times 1.07 \times 1.09 = 263.893$ 万元

竣工结算款： $(263.893 - 2.324 \times 1.07 \times 1.09) \times (1 - 90\%) + 2.324 \times 1.07 \times 1.09 = 28.829$ 万元

试题五:

某企业已建成 1500m^3 生活用高位水池，开始办理工程竣工结算事宜。承建该工程的施工企业根据施工招标工程量清单中标的“高位水池土建分部分项工程和单价措施项目清单与计价表”(如表 5.1 所示)，该工程的竣工图及相关参数(如图 5.1 和图 5.2 所示)编制工程结算。

表 5.1 高位水池土建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	010101002001	开挖土方	挖运 1km 内	m ³	1172.00	14.94	17509.68
2	010102002001	开挖石方	风 化 岩 挖	m ³	4688.00	17.72	83071.36

			运 1km 内				
3	010103002001	回填土石方	夯填	m ³	1050.00	30.26	31773.00
4	010501001001	混凝土垫层	C15 混凝土	m ³	36.00	588.84	21198.24
5	070101001001	混凝土池底板	C30 抗渗混凝土	m ³	210.00	761.76	159969.60
6	070101002001	混凝土池壁板	C30 混凝土	m ³	180.00	798.77	143778.60
7	070101003001	混凝土池顶板	C30 混凝土	m ³	40.00	719.69	28787.60
8	070101004001	混凝土池内柱	C30 混凝土	m ³	5.00	718.07	3590.35
9	010515001001	钢筋	制作绑扎	t	36.00	8688.86	3127.98
10	010606008001	钢爬梯	制作安装	t	0.2	9402.10	1880.42
	分部分项工程小计			元			804357.81
二	单价措施项目						
1	-----	模板、脚手架、垂直运输、大型机械	--				131800.00
	单价措施项目小计			元			131800.00
	分部分项工程和单价措施项目合计			元			936157.81

问题：

1. 根据竣工图 5.1 和图 5.2 中所示内容及相关数据，按《构筑物工程工程量计算规范》（GB 50860-2013）的计算规则，请在答题卡表 5.1 中，列式计算该高位水池的混凝土垫层、钢筋混凝土池底板、钢筋混凝土池壁板、钢筋混凝土池顶板、钢筋混凝土池内柱、钢筋、钢爬梯等实体工程分部分项结算工程量。（注：池壁计算高度为池底板上表面至池顶板下表面；池顶板为肋形板、主、次梁计入池顶板体积内；池内柱的计算高度为池底板上表面池顶板下表面。钢筋工程量计算按：池底板 66.50kg/m³，池壁板 89.65kg/m³，池顶板及主、次梁 123.80kg/m³，池内柱 148.20kg/m³，钢爬梯 $\Phi 20$ 钢筋按 2.47kg/m 计算）。

序号	项目名称	计量单位	计算过程	计算结果
1	混凝土垫层	m ³		
2	钢筋混凝土池底板	m ³		
3	钢筋混凝土池壁板	m ³		
4	钢筋混凝土池顶板	m ³		
5	钢筋混凝土池内柱	m ³		
6	钢筋	t		
7	钢爬梯	t		

2. 原招标工程量清单中钢筋混凝土池顶板混凝土标号为 C30，施工过程中经各方确认设计变更为 C35。若该清单项目混凝土消耗量为 1.015；同期 C30 及 C35 商品混凝土到工地价分别

为 488.00 元 / m³ 和 530.00 元 / m³；原投标价中企业管理费按人工、材料、机械费之和的 10% 记取，利润按人工、材料、机械、企业管理费之和的 7% 计取。请在答题卡中列式计算该钢筋混凝土池顶板混凝土标号由 C30 变更为 C35 的综合单价差和综合单价。

3. 该工程施工合同双方约定，工程竣工结算时，土石方工程量和单价措施费不做调整。请根据问题 1 和问题 2 的计算结果、表 5.1 中已有的数据、答题卡表中相关的信息，按《构筑物工程工程量计算规范》(GB 50860-2013) 及《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013) 的计算规则，在答题卡表 5.2 中，编制该高位水池土建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	010101002001	开挖土方	挖运 1km 内	m ³			
2	010102002001	开挖石方	风 化 岩 挖 运 1km 内	m ³			
3	010103002001	回填土石方	夯填	m ³			
4	010501001001	混凝土垫层	C15 混凝土	m ³			
5	070101001001	混凝土池底板	C30 抗渗混凝土	m ³			
6	070101002001	混凝土池壁板	C30 混凝土	m ³			
7	070101003001	混凝土池顶板	C30 混凝土	m ³			
8	070101004001	混凝土池内柱	C30 混凝土	m ³			
9	010515001001	钢筋	制作绑扎	t			
10	010606008001	钢爬梯	制作安装	t			
	分部分项工程小计			元			
二	单价措施项目						
1	-----	模板、脚手架、 垂直运输、大型机械	--				
	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			

4. 若总价措施项目中仅有安全文明施工费，其费率按分部分项工程费的 6% 计取；其他项目费用的防水工程专业分包结算价为 85000.00 元，总包服务费按 5% 计取；人工费占分部分项工程费及措施项目费的 25%，规费按人工费的 21% 计取，税金按 9% 计取。请根据问题 3 的计算结果，按《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500-2013) 的计算规则，在答题卡中列式计算安全文明施工费、措施项目费、人工费，在答题卡表 5.3 中，编制该高位水池土建单位工程竣工结算汇总表。

(无特殊说明的，费用计算时均为不含税价格；计算结果均保留两位小数)

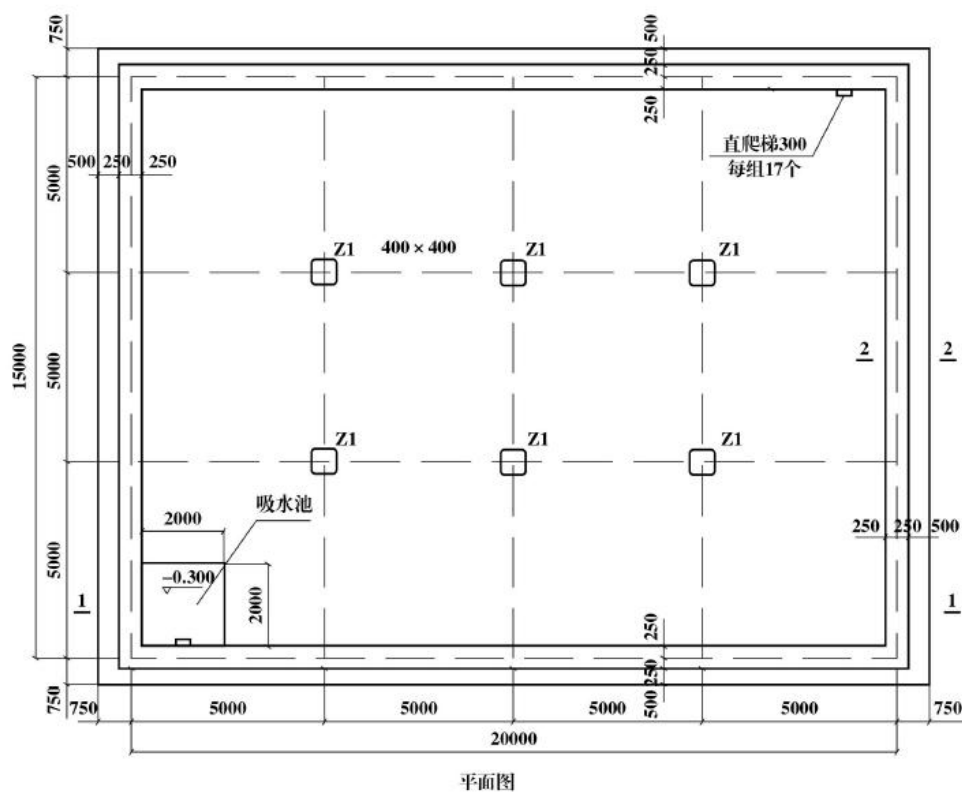
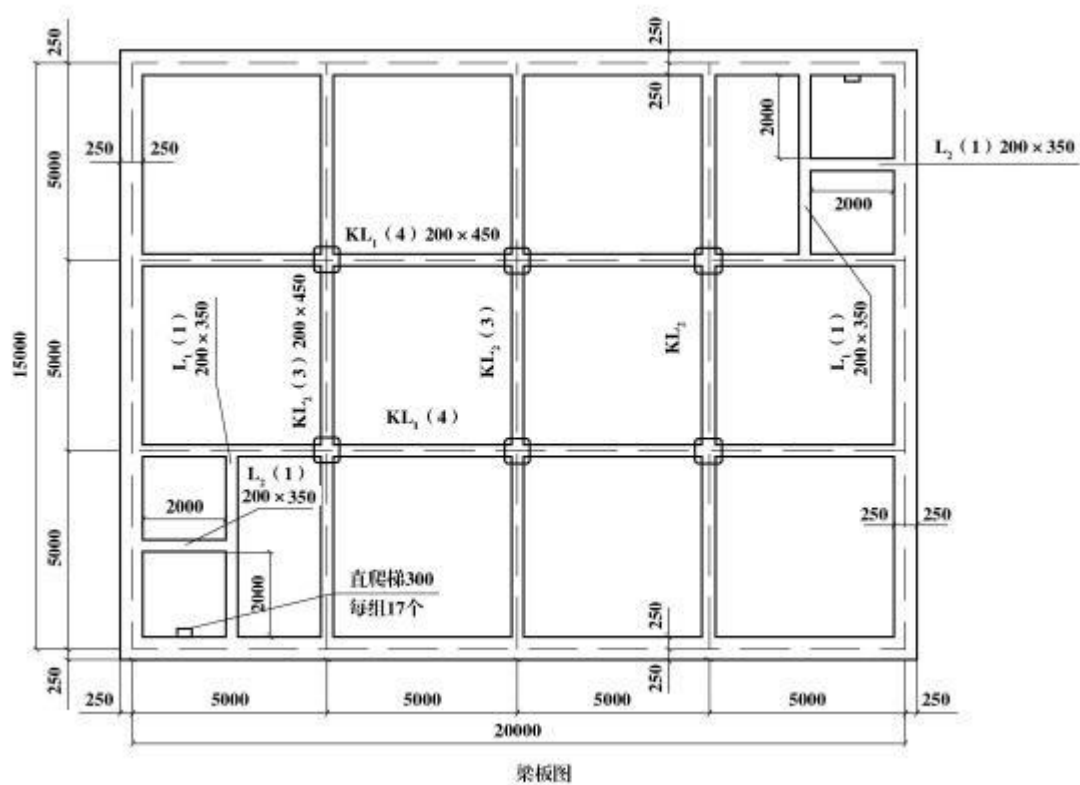


图 5.1 高位水池平面图及梁板图

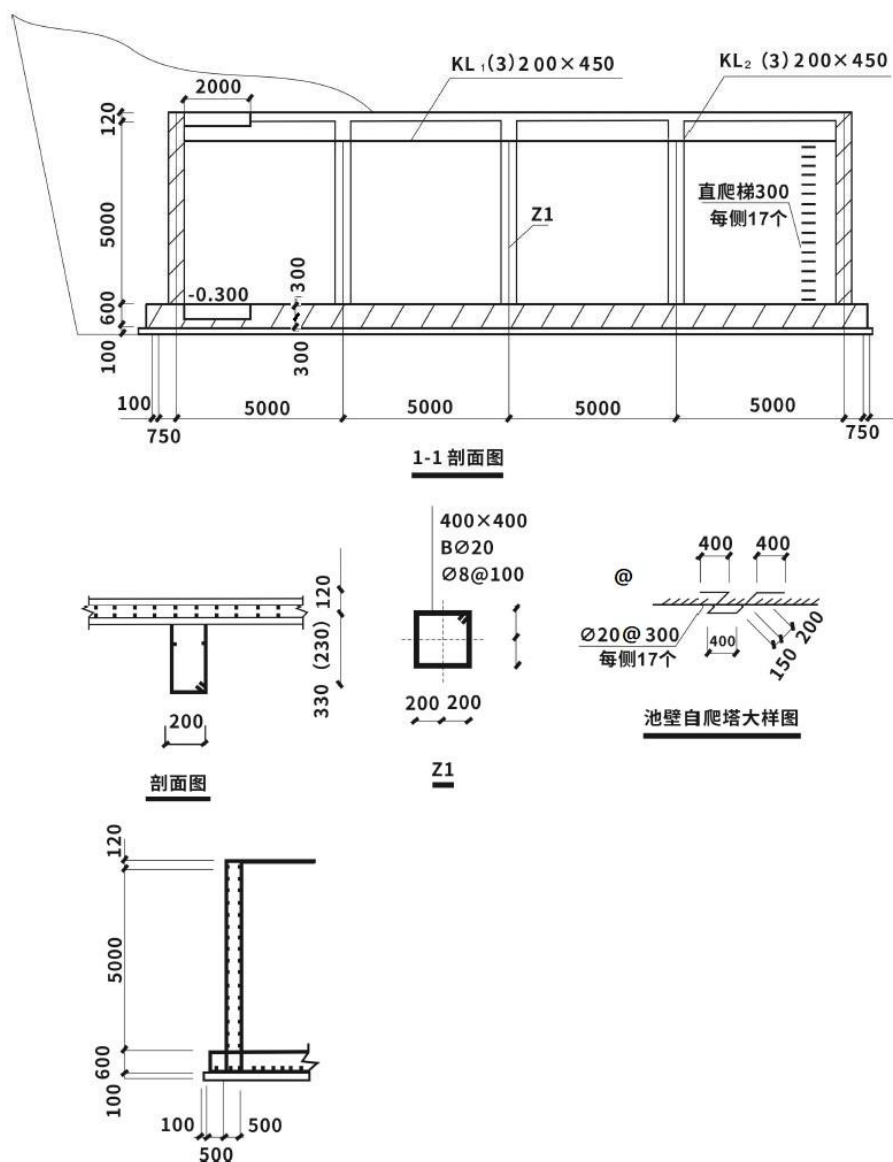


图 5.2 高位水池剖面图

说明：

- 1、设计为 1500m³ 生活用高位水池。
- 2、池底板、池壁板、池内柱混凝土强度 C30，池顶板混凝土强度 C35，抗渗标号 P6，钢筋分别为 HPB300，HPB400。
- 3、池底设 C15 混凝土垫层，厚 100mm，每边伸出 100mm。
- 4、池壁钢爬梯材料用 $\phi 20$ 钢筋，重量：2.47kg/m。

【参考答案】

问题 1：

- (1) 高位水池的混凝土垫层

$$(20+0.75 \times 2+0.1 \times 2) \times (15+0.75 \times 2+0.1 \times 2) \times 0.1=36.24\text{m}^3$$

(2) 钢筋混凝土池底板

$$(20+0.75 \times 2) \times (15+0.75 \times 2) \times 0.6-2 \times 2 \times 0.3=211.65\text{m}^3$$

(3) 钢筋混凝土池壁板

$$(15+20) \times 2 \times 5 \times 0.5=175\text{m}^3$$

(4) 钢筋混凝土池顶板

$$\textcircled{1}\text{顶板: } (20+0.25 \times 2) \times (15+0.25 \times 2) \times 0.12- (2 \times 2 \times 0.12) \times 2=37.17\text{m}^3$$

$$\textcircled{2}\text{KL1: } [(20-0.5-0.4 \times 3) \times 0.2 \times 0.33] \times 2=2.42\text{m}^3$$

$$\textcircled{3}\text{KL2: } [(15-0.5-0.4 \times 2) \times 0.2 \times 0.33] \times 3=2.71\text{m}^3$$

$$\textcircled{4}\text{L1: } 2 \times (5-0.25-0.1) \times 0.2 \times 0.23=0.43\text{m}^3$$

$$\textcircled{5}\text{L2: } 2 \times 2 \times 0.2 \times 0.23=0.18\text{m}^3$$

主梁合计 5.13m^3

次梁合计 0.61m^3

$$\textcircled{6}\text{总计: } 37.17+2.42+2.71+0.43+0.18=42.91\text{m}^3$$

(5) 钢筋混凝土池内柱

$$\text{柱子: } 0.4 \times 0.4 \times 5 \times 6=4.80\text{m}^3$$

(6) 钢筋

$$\textcircled{1}\text{底板钢筋 } 211.65 \times 66.50/1000=14.07$$

$$\textcircled{2}\text{壁板钢筋 } 175 \times 89.65/1000=15.69\text{t}$$

$$\textcircled{3}\text{柱内钢筋 } 4.8 \times 148.20/1000=0.71\text{t}$$

$$\textcircled{4}\text{板及主次梁钢筋 } 42.91 \times 123.80/1000=5.31\text{t}$$

$$\textcircled{5}14.07+15.69+0.71+5.31=35.78$$

$$(7) \text{爬梯 } 0.4 \times 5 \times 17 \times 2 \times 2.47/1000=0.17\text{t}$$

序号	项目名称	计量单位	计算过程	计算结果
1	混凝土垫层	m^3	$(20+0.75 \times 2+0.1 \times 2) \times (15+0.75 \times 2+0.1 \times 2) \times 0.1=36.24\text{m}^3$	36.24
2	钢筋混凝土池底板	m^3	$(20+0.75 \times 2) \times (15+0.75 \times 2) \times 0.6-2 \times 2 \times 0.3=211.65\text{m}^3$	211.65
3	钢筋混凝土池壁板	m^3	$(15+20) \times 2 \times 5 \times 0.5=175\text{m}^3$	175
4	钢筋混凝土池顶板	m^3	$\textcircled{1}\text{顶板: } (20+0.25 \times 2) \times (15+0.25 \times 2) \times 0.12- (2 \times 2 \times 0.12) \times 2=37.17\text{m}^3$ $\textcircled{2}\text{KL1: } [(20-0.5-0.4 \times 3) \times 0.2 \times 0.33] \times 2=2.42\text{m}^3$ $\textcircled{3}\text{KL2: } [(15-0.5-0.4 \times 2) \times 0.2 \times 0.33] \times 3=2.71\text{m}^3$ $\textcircled{4}\text{L1: } 2 \times (5-0.25-0.1) \times 0.2 \times 0.23=0.43\text{m}^3$	42.91

			⑤L2: $2 \times 2 \times 0.2 \times 0.23 = 0.18\text{m}^3$ 总计: $37.17 + 2.42 + 2.71 + 0.43 + 0.18 = 42.91\text{m}^3$	
5	钢筋混凝土池内柱	m^3	$0.4 \times 0.4 \times 5 \times 6 = 4.80\text{m}^3$	4.80
6	钢筋	t	①底板钢筋 $211.65 \times 66.50 / 1000 = 14.07$ ②壁板钢筋 $175 \times 89.65 / 1000 = 15.69\text{t}$ ③柱内钢筋 $4.8 \times 148.20 / 1000 = 0.71\text{t}$ ④板及主次梁钢筋 $42.91 \times 123.80 / 1000 = 5.31\text{t}$ ⑤ $14.07 + 15.69 + 0.71 + 5.31 = 35.78$	35.78
7	钢爬梯	t	$0.4 \times 5 \times 17 \times 2 \times 2.47 / 1000 = 0.17\text{t}$	0.17

问题 2:

差额 = $(530 - 488) \times (1 + 10\%) \times (1 + 7\%) \times 1.015 = 50.18 \text{ 元} / \text{m}^3$

综合单价 = $719.69 + 50.18 = 769.87 \text{ 元} / \text{m}^3$

问题 3:

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	010101002001	开挖土方	挖 运 1km 内	m ³	1172.00	14.94	17509.68
2	010102002001	开挖石方	风化岩挖 运 1km 内	m ³	4688.00	17.72	83071.36
3	010103002001	回填土石方	夯填	m ³	1050.00	30.26	31773.00
4	010501001001	混凝土垫层	C15 混凝土	m ³	36.24	588.84	21339.56
5	070101001001	混凝土池底板	C30 抗渗混凝土	m ³	211.65	761.76	161226.50
6	070101002001	混凝土池壁板	C30 混凝土	m ³	175.00	798.77	139784.75
7	070101003001	混凝土池顶板	C30 混凝土	m ³	42.91	769.87	33035.12
8	070101004001	混凝土池内柱	C30 混凝土	m ³	4.80	718.07	3446.74
9	010515001001	钢筋	制作绑扎	t	35.78	8688.86	310887.41
10	010606008001	钢爬梯	制作安装	t	0.17	9402.10	1598.36
	分部分项工程小计				元		803672.48
二	单价措施项目						
1	-----	模板、脚手	--				131800.00

	架、垂直运输、大型机械					
	单价措施项目小计	元				131800.00
	分部分项工程和单价措施项目合计	元				935472.48

问题 4:

安全文明施工费：803672.48×6%=48220.35 元

措施项目费：48220.35+131800.00=180020.35 元

人工费：(803672.48+180020.35)×25%=245923.21 元

序号	汇总内容	金额 (元)
1	分部分项工程费	803672.48
2	措施费	180020.35
2.1	其中安全文明施工费	48220.35
3	其他项目费	89250.00
3.1	专业工程分包	85000.00
3.2	总承包服务费	4250.00
4	规费	51643.87
5	税金	101212.80
竣工结算总价合计=1+2+3+4+5		1225799.50