



水利造价信息网

2021 | 全国一级造价工程师职业资格考试
《水利工程案例分析》
—— (水利工程) 基础精讲班

主讲老师：王飞寒



第五章 水利工程合同价款管理



第五章 水利工程合同价款管理

主要内容：

- (1) 合同价类型及适用条件。
- (2) 计量与支付。 
- (3) 变更与索赔。 
- (4) 合同价格调整。 
- (5) 违约处理。
- (6) 合同争议的处理。
- (7) 投资偏差、进度偏差分析。



知识点一 合同类型

一、合同内容

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（合同技术条款）；

图纸；

已标价工程量清单；

经合同双方确认进入合同的其他文件。

上述次序也是解释合同的优先顺序。



知识点一 合同类型

二、合同分类

1. 总价合同

(1) 固定总价合同。适用：合同履行过程中不会出现较大的设计变更；工程规模较小，技术不太复杂的中小型工程；合同期较短，双方可以不考虑市场价格浮动可能对承包价格的影响。

(2) 可调总价合同。合同期较长。



知识点一 合同类型

2. 单价合同

用于工期长、技术复杂、实施过程中发生各种不可预见因素较多的大型复杂的土建工程，以及业主为了缩短项目建设周期，初步设计完成后就进行施工招标的工程。单价合同的工程量清单内所列的工程量为估计工程量，而非准确工程量。

3. 成本加酬金合同

主要适用于需要立即开展的项目、新型的工程项目、风险很大的项目。



知识点二 计量与支付

一、计量与支付

(一) 计量

1. 单价子目的计量

工程量为估算工程量。结算工程量是承包人实际完成的，并按合同约定的计量方法进行计量的工程量。

2. 总价子目的计量

以总价为基础，不因价格调整因素而进行调整。



知识点二 计量与支付

(一) 计量

1. 单价子目的计量

2. 总价子目的计量

以总价为基础，不因价格调整因素而进行调整。

(1) 承包人应按工程量清单的要求对总价子目进行分解，并在签订协议书后的28天内将各子目的总价支付分解表提交监理人审批。(总价项目分解是为了按进度支付)

(2) 除变更外，总价子目的工程量是承包人用于结算的最终工程量。



知识点二 计量与支付

(二) 预付款

1. 预付款的定义和分类

用于承包人为合同工程施工购置材料、工程设备、施工设备、修建临时设施以及组织施工队伍进场等，分为工程预付款和工程材料预付款。预付款必须专用于合同工程。

2. 工程预付款的额度和预付办法

一般工程预付款为签约合同价的10%，分两次支付，
招标项目包含大宗设备采购的可适当提高但不宜超过20%。



知识点二 计量与支付

3.工程预付款保函

- (1) 承包人在第一次收到工程预付款的同时需提交等额的工程预付款保函(担保);
- (2) 第二次工程预付款保函可用承包人进入工地的主要设备(其估算价值已达到第二次预付款金额)代替。



知识点二 计量与支付

(3) 当履约担保的保证金额度大于工程预付款额度，发包人分析认为可以确保履约安全的情况下，承包人可与发包人协商不提交工程预付款保函，但应在履约保函中写明其兼具预付款保函的功能。此时，工程预付款的扣款办法不变，但不能递减履约保函金额。

(4) 工程预付款担保的担保金额可根据工程预付款扣回的金额相应递减。



知识点二 计量与支付

4. 工程预付款的扣回与还清公式

$$R = \frac{A}{(F_2 - F_1)S} (C - F_1 S)$$

式中：R—每次进度付款中累计扣回的金额；A—工程预付款总金额；S—签约合同价；C—合同累计完成金额（不包括变更、索赔、价格调整）；F₁—开始扣款时合同累计完成金额达到签约合同价的比例，一般取20%；F₂—全部扣清时合同累计完成金额达到签约合同价的比例，一般取80%~90%。

上述合同累计完成金额均指价格调整前未扣质量保证金的金额。

$$A = S \times 10\%$$

$$S(F_1 = 20\% - F_2 = 80\% - 90\%)$$



知识点二 计量与支付

【例题】某工程合同价为1000万元，各月完成合同金额如下表。已知预付款总金额为合同价的10%，预付款从完成合同金额的20%起扣，完成合同金额的90%扣完。求各月应扣回的预付款。

时间	1月	2月	3月	4月
完成合同量	200	300	300	200
累计完成合同量	200	500	800	1000
预付款扣回	0	42.86	42.85	14.29





知识点二 计量与支付

解：预付款总金额为100万元。 $100 \times 10\% = 10$

第1月：未达到起扣点，预付款扣回为0；

$$\text{第2月: } 100 \times (500 - 1000 \times 20\%) / [(90\% - 20\%) \times 1000] \\ = 42.86 \text{万元}$$

$$\text{第3月: } 100 \times (800 - 1000 \times 20\%) / [(90\% - 20\%) \times 1000]$$

$$= 85.71 \text{万元}$$

$$85.71 - 42.86 = 42.85 \text{万元}$$



知识点二 计量与支付

$$\text{第4月: } 100 \times (1000 - 1000 \times 20\%) / [(90\% - 20\%) \times 1000] = 114.29 \text{万元}$$

$\frac{1}{7} \times 800 > 100$

超过了预付款总金额，故4月扣回预付款为

$$100 - 85.71 = 14.29 \text{万元}$$

注：本月扣回=本月累计扣回-上月累计扣回

要算本月先算上月累计。



知识点二 计量与支付

(三) 工程进度付款

1. 进度付款申请单内容

(1) 截至本次付款周期末已实施工程的价款；

(2) 变更金额；

(3) 索赔金额；

(4) 应支付的预付款和扣减的返还预付款；

(5) 应扣减的质量保证金；

(6) 根据合同应增加和扣减的其他金额。

$$\sum \begin{array}{l} \text{土方 } 103m^3 \times 102/m^3 \\ \text{石子 } 13m^3 \times 400/m^3 \end{array}$$

$$(1) + (2) + (3) - (4)$$



知识点二 计量与支付

2. 进度付款证书和支付时间

(1) 监理人在收到承包人进度付款申请单以及相应的支持性证明文件后的14天内完成核查，经发包人审查同意后，出具经发包人签认的进度付款证书。

(2) 发包人应在监理人收到进度付款申请单后的28天内，将进度应付款支付给承包人。发包人不按期支付的，按专用合同条款的约定支付逾期付款违约金。

(3) 监理人出具进度付款证书，不应视为监理人已同意、批准或接受了承包人完成的该部分工作。

(4) 进度付款涉及政府投资资金的，按照国库集中支付等国家相关规定和专用合同条款的约定办理。



知识点二 计量与支付

(四) 质量保证金

1. 扣留

(1) 从第一个付款周期在付给承包人的工程进度付款中
(不包括预付款的支付、扣回以及价格调整的金额) 扣留
5% ~ 8%，直至达到规定的质量保证金总额。

(2) 一般情况下，质量保证金总额为签约合同价的2.5%
~ 5%。



知识点二 计量与支付

2. 退还

- (1) 合同工程完工证书颁发后14天内, 发包人将质量保
证金总额的一半支付给承包人。 ×
- (2) 在工程质量保修期满时, 发包人将在30个工作日内
核实后将剩余的质量保证金支付给承包人。

注: 合同工程完工验收前, 已经缴纳履约保证金的, 进度
支付时发包人不得同时预留工程质量保证金。合同工程完工
验收后, 发包人可以预留工程质量保证金, 也可以延长履约
保证金期限作为质量保证金。工程质量保证金的预留比例上
限不得高于工程价款结算总额的3%。



知识点二 计量与支付

(五) 完工结算

1. 完工付款申请单

(1) 承包人应在合同工程完工证书颁发后28天内，
向监理人提交完工付款申请单，并提供相关证明材料。

(2) 完工付款申请单应包括下列内容：完工结算合同总价、发包人已支付承包人的工程价款、应扣留的质量保证金、应支付的完工付款金额。

工程预付款、质量保证金的计算都是以合同价为基数进行计算的，工程变更导致的合同价增加不计列工程预付款和质量保证金。



知识点二 计量与支付

2. 完工付款证书及支付时间

(1) 监理人在收到承包人提交的完工付款申请单后的
14天内完成核查，提出发包人到期应支付给承包人的价款
送发包人审核并抄送承包人。

(2) 发包人应在收到后14天内审核完毕，由监理人向
承包人出具经发包人签认的完工付款证书。

(5) 发包人应在监理人出具完工付款证书后的14天内，
将应支付款支付给承包人。

42 d



知识点二 计量与支付

(六) 最终结清

1. 最终结清申请单

工程质量保修责任终止证书签发后，承包人应按监理人
批准的格式提交最终结清申请单。



知识点二 计量与支付

2. 最终结清证书和支付时间

- (1) 监理人收到承包人提交的最终结清申请单后的14天内，提出发包人应支付给承包人的价款送发包人审核并抄送承包人。
- (2) 发包人应在收到后14天内审核完毕，由监理人向承包人出具经发包人签认的最终结清证书。
- (3) 发包人应在监理人出具最终结清证书后的14天内，将应付款支付给承包人。
- (4) 最终结清后，发包人的支付义务结束。



知识点二 计量与支付

P_0 : 100万元

3. 价格调整

P : 105万元

(一) 人工、材料和设备等价格波动影响合同价格时

1. 价格调整公式

$$\Delta P = P_0 \left[A + \left(B_1 \times \frac{F_{t1}}{F_{01}} + B_2 \times \frac{F_{t2}}{F_{02}} + B_3 \times \frac{F_{t3}}{F_{03}} + \dots + B_n \times \frac{F_{tn}}{F_{0n}} \right) - 1 \right]$$

式中 ΔP ——需调整的价格差额； P_0 ——付款证书中承包人应得到的已完成工程量的金额。不包括价格调整、不计质量保证金的扣留和支付、预付款的支付和扣回。变更及其他金额已按现行价格计价的，也不计在内； A ——定值权重（即不调部分的权重）；



知识点二 计量与支付

$B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$ ——各可调因子的变值权重（即可调部分的权重），为各可调因子在投标函投标总报价中所占的比例；
 $F_{t1}, F_{t2}, F_{t3}, \dots, F_{tn}$ ——各可调因子的现行价格指数，指付款证书相关周期最后一天的前42天的各可调因子的价格指数； $F_{01}, F_{02}, F_{03}, \dots, \underline{F_{0n}}$ ——各可调因子的基本价格指数，指基准日期的各可调因子的价格指数。

定值权重实际上代表了承包商应承担的风险，变值权重则由发包人承担。因此，当物价处于上涨时，定值权重越小对承包商越有利；当物价处于下降时，定值权重越大对承包商越有利。



知识点二 计量与支付

【例题】某承包商与业主签订的承包合同约定：工程合同价100万元；若遇物价变动，工程价款采用调值公式动态结算。该工程的人工费占工程价款的35%，水泥占23%，~~钢材占12%，石料占8%，砂料占7%~~，不调值费用占15%。
工程施工中水泥、~~钢材涨价~~，其中，水泥价格增长20%，
钢材价格增长15%，试问承包商可索赔价款多少？

解： $\Delta P = P_0 \times D_0 \times (15\%) + (0.15 + 0.35 + 0.23 \times 1.2 + 0.12 \times 1.15 + 0.08 + 0.07 - 1)$
 $= 100 \times (1.064 - 1) = 6.4$ 万元



知识点三 变更与索赔

一、变更管理2020案例

(一) 变更的范围和内容

在履行合同中发生以下情形之一，应进行变更：

- (1) 取消合同中任何一项工作，但被取消的工作不能转由发包人或其他人实施；
- (2) 改变合同中任何一项工作的质量或其他特性；
- (3) 改变合同工程的基线、标高、位置或尺寸；



知识点三 变更与索赔

(4) 改变合同中任何一项工作的施工时间或改变已批准的施工工艺或顺序；

$100 \text{ m}^3 / 20 \text{ m}^3$

(5) 为完成工程需要追加的额外工作；

15% 5 m^3

(6) 增加或减少专用合同条款中约定的关键项目工程量超过其工程总量的一定数量百分比。2019案例

上述变更内容引起工程施工组织和进度计划发生实质性变动和影响其原定的价格时，才予调整该项目的单价。第(6)条情形下单价调整方式在专用合同条款中约定。



知识点三 变更与索赔

对于工程量变化大于约定的变化百分比的项目，用监理人与发包人和承包人协商确定的新单价与实际工程量的乘积计算。其确定的原则是：关键项目增加或减少的工程量超过合同约定部分调整单价，增加时超出的部分工程量单价调减固定成本分摊费用；减少时核减的工程量部分单价调增固定成本分摊费用。对于合同有约定风险分担的具体条款时，超过承包人承担的范围才可进行补偿。



知识点三 变更与索赔

(二) 变更权

在履行合同过程中，经发包人同意，监理人可按变更程序向承包人作出变更指示，承包人应遵照执行。没有监理人的变更指示，承包人不得擅自变更。

(三) 变更程序

变更意向（监理人发出）→变更指示（监理人发出）；

变更建议（承包人发出）→变更指示（监理人发出）；

变更指示（监理人发出）



知识点三 变更与索赔

(四) 变更指示

- (1) 变更指示只能由监理人发出。
- (2) 变更指示应说明变更的目的、范围、变更内容以及
变更的工程量及其进度和技术要求，并附有关图纸和文件。
承包人收到变更指示后，应按变更指示进行变更工作。



知识点三 变更与索赔

(五) 变更的估价原则2019案例

(1) 已标价工程量清单中有适用于变更工作的子目的，采用该子目的单价。

(2) 已标价工程量清单中无适用于变更工作的子目，但有类似子目的，可在合理范围内参照类似子目的单价，由监理人商定或确定变更工作的单价。

(3) 已标价工程量清单中无适用或类似子目的单价，可按照成本加利润的原则，由监理人商定或确定变更工作的单价。



知识点三 变更与索赔

合同价格调整的几个基本原则:

- ①价格调整应尽量贴近市场的变化。
- ②价格调整要体现风险共担的原则。在可调价合同中，一般约定一定的幅度，作为承包人的风险，超出约定幅度提出分担的方式和价格的调整方式。价格调整以及风险的分担方式均应在合同中明确。
- ③价格调整的方法应科学、合理。同时，价格调整的方法也需双方协商一致。



知识点三 变更与索赔

二、索赔2020案例

条件：

①非自己的过错，即并不意味着一定存在他人的过错，
自然条件、社会条件等的变化而导致索赔事件的发生，索赔
仍然是成立的。

②事件的发生确实造成了实际损失。

③索赔是对损失的补偿。

④索赔必须以合同为依据索赔。



知识点三 变更与索赔

二、索赔

(一) 承包人索赔

1.承包人提出索赔程序

(1) 承包人应在知道或应当知道索赔事件发生后28天内，向监理人递交索赔意向通知书，并说明发生索赔事件的事由。承包人未在前述28天内发出索赔意向通知书的，丧失要求追加付款和(或)延长工期的权利；



知识点三 变更与索赔

(2) 承包人应在发出索赔意向通知书后28天内，向监理人正式递交索赔通知书。索赔通知书应详细说明索赔理由以及要求追加的付款金额和（或）延长的工期，并附必要的记录和证明材料。2020案例

索赔费用的要素与工程造价的构成基本类似，一般可归结为人工费、材料费、施工机械使用费、分包费、施工管理费、利润等。机械闲置费一般按照一类费用计算，因为台班费中还包括机械使用费。人员窝工费也不能按照人工单价计算，窝工费没有统一的计算规则，按照当地最低工资水平计算不失为可行的方法之一。



知识点三 变更与索赔

(3) 索赔事件具有连续影响的, 承包人应按合理时间间隔继续递交延续索赔通知, 说明连续影响的实际情况和记录, 列出累计的追加付款金额和 (或) 工期延长天数;

(4) 在索赔事件影响结束后的28天内, 承包人应向监理人递交最终索赔通知书, 说明最终要求索赔的追加付款金额和延长的工期, 并附必要的记录和证明材料。



知识点三 变更与索赔

2. 承包人索赔处理程序

- (1) 监理人收到承包人提交的索赔通知书后，应及时审查索赔通知书的内容、查验承包人的记录和证明材料，必要时监理人可要求承包人提交全部原始记录副本。
- (2) 监理人应商定或确定追加的付款和(或)延长的工期，并在收到上述索赔通知书或有关索赔的进一步证明材料后的42天内，将索赔处理结果答复承包人。
- (3) 承包人接受索赔处理结果的，发包人应在作出索赔处理结果答复后28天内完成赔付。承包人不接受索赔处理结果的，按争议约定办理。



知识点三 变更与索赔

3. 承包人提出索赔的期限

(1) 承包人接受了完工付款证书后，应被认为已无权再提出在合同工程完工证书颁发前所发生的任何索赔。

(2) 承包人提交的最终结清申请单中，只限于提出合同工程完工证书颁发后发生的索赔。提出索赔的期限自接受最终结清证书时终止。

索赔事件发生 (28天) → 索赔意向通知书 (28天) → 索赔通知书 (28天) → 最终索赔通知书 42天答复，28天内支付。



知识点四 法律责任

一、发包人责任

1. 遵守法律。
2. 发出开工通知。
3. 提供施工场地（包括永久占地和临时占地）。
4. 协助承包人办理证件和批件。
5. 组织设计交底。
6. 支付合同价款。
7. 组织法人验收。
8. 专用合同条款约定的其他义务和责任。



知识点四 法律责任

二、监理人的权利

1. 合同约定总监理工程师对如变更、价格调整、不可抗力、索赔等事项进行商定或确定时，总监理工程师应与合同当事人协商，尽量达成一致。不能达成一致的，总监理工程师应认真研究后审慎确定。

2. 监理人的商定和确定不是强制的，也不是最终的决定。有异议的，构成争议，按照合同争议的约定处理。在争议解决前，双方应暂按总监理工程师的确定执行。合同争议的处理方法有：

- (1) 友好协商解决；
- (2) 提请争议评审组评审；
- (3) 仲裁；
- (4) 诉讼。



知识点四 法律责任

3. 开工通知的具体要求如下：

(1) 监理人应在开工日期7天前向承包人发出开工通知（应获得发包人同意）。

(2) 工期自监理人发出的开工通知中载明的开工日期起计算。

4. 施工场地包括永久占地和临时占地。签订合同协议书后的14天内，将施工场地范围图提交给承包人。范围图应标明场地上永久占地与临时占地的范围和界限。提供场地上工程地质图纸和报告，以及地下障碍物图纸等施工场地有关资料。



知识点四 法律责任

三、承包人的义务和责任

1. 遵守法律。
2. 依法纳税。
3. 完成各项承包工作。
4. 对施工作业和施工方法的完备性负责。
5. 保证工程施工和人员的安全。
6. 负责施工场地及其周边环境与生态的保护工作。
7. 避免施工对公众与他人的利益造成损害。



知识点四 法律责任

三、承包人的义务和责任

8.为他人提供方便。除合同另有约定外，提供有关条件的内容和可能发生的费用，由监理人商定或确定。

9.工程的维护和照管。除合同另有约定外，合同工程完工证书颁发前，承包人应负责照管和维护工程。直至完工后移交给发包人为止。

10.专用合同条款约定的其他义务和责任。



知识点四 法律责任

四、履约担保

金额：承包人应按招标文件的要求，在中标后签订合同前提交履约担保，金额不超过签约合同价的10%。

有效期：履约担保在发包人颁发合同工程完工证书前一直有效。

退还：发包人应在合同工程完工保证书颁发后28天内将履约担保退还给承包人。

根据《关于清理规范工程建设领域保证金的通知》（国办发〔2016〕49号），对保留的投标保证金、履约保证金、工程质量保证金、农民工工资保证金，推行银行保函制度，建筑业企业可以银行保函方式缴纳。



知识点四 法律责任

五、保修

(一) 缺陷责任期（工程质量保修期）的起算时间

- 1.除专用合同条款另有约定外，缺陷责任期（工程质量保修期）从工程通过合同工程完工验收后开始计算。
- 2.在合同工程完工验收前，提前验收的单位工程或部分工程，若未投入使用，其缺陷责任期（工程质量保修期）亦从工程通过合同工程完工验收后开始计算。
- 3.若已投入使用，其缺陷责任期（工程质量保修期）从通过单位工程或部分工程投入使用验收后开始计算。



知识点四 法律责任

(二) 工程质量保修责任终止证书

1. 合同工程完工验收或投入使用验收后，发包人与承包人应办理工程交接手续，承包人应向发包人递交工程质量保修书。
2. 工程质量保修期满后30个工作日内，发包人应向承包人颁发工程质量保修责任终止证书，并退还剩余的质量保证金，但保修责任范围内的质量缺陷未处理完成的应除外。
3. 水利水电工程质量保修期通常为一年，河湖疏浚工程无工程质量保修期。



知识点四 法律责任

六、不可抗力

(一) 不可抗力的确认

1.不可抗力是指承包人和发包人在订立合同时不可预见，在工程施工过程中不可避免发生并不能克服的自然灾害和社会性突发事件，如地震、海啸、瘟疫、水灾、骚乱、暴动、战争和专用合同条款约定的其他情形。

2.不可抗力发生后，发包人和承包人应及时认真统计所造成的损失，收集不可抗力造成损失的证据。合同双方对是否属于不可抗力或其损失的意见不一致的，由监理人商定或确定。发生争议时，按争议的约定办理。



知识点四 法律责任

(二) 不可抗力后果及其处理

1. 不可抗力造成损害的责任

除专用合同条款另有约定外，不可抗力导致的人员伤亡、财产损失、费用增加和（或）工期延误等后果，由合同双方按以下原则承担：（谁的损失谁承担）。

(1) 永久工程，包括已运至施工场地的材料和工程设备的损害，以及因工程损害造成的第三者人员伤亡和财产损失由发包人承担；



知识点四 法律责任

- (2) 承包人设备的损坏由承包人承担；
- (3) 发包人和承包人各自承担其人员伤亡和其他财产损失及其相关费用；
- (4) 承包人的停工损失由承包人承担，但停工期间应监理人要求照管工程和清理、修复工程的金额由发包人承担；
- (5) 不能按期竣工的，应合理延长工期，承包人不需支付逾期竣工违约金。发包人要求赶工的，承包人应采取赶工措施，赶工费用由发包人承担。



知识点四 法律责任

2. 因不可抗力解除合同

(1) 合同一方当事人因不可抗力不能履行合同的，应当及时通知对方解除合同。

(2) 合同解除后，承包人应撤离施工场地。已经订货的材料、设备由订货方负责退货或解除订货合同，不能退还的货款和因退货、解除订货合同发生的费用，由发包人承担，因未及时退货造成的损失由责任方承担。



知识点四 法律责任

九、违约

1. 承包人违约

(1) 承包人私自将合同的全部或部分权利转让给其他
人，或私自将合同的全部或部分义务转移给其他人。

(2) 承包人未经监理人批准，私自将已按合同约定进
入施工场地的施工设备、临时设施或材料撤离施工场地。

(3) 承包人使用了不合格材料或工程设备，工程质量
达不到标准要求，又拒绝清除不合格工程。



知识点四 法律责任

(4) 承包人未能按合同进度计划及时完成合同约定的工作，已造成或预期造成工期延误。

(5) 承包人在缺陷责任期（工程质量保修期）内，未能对合同工程完工验收鉴定书所列的缺陷清单的内容或缺陷责任期（工程质量保修期）内发生的缺陷进行修复，而又拒绝按监理人指示再进行修补。

(6) 承包人无法继续履行或明确表示不履行或实质上已停止履行合同。

(7) 承包人不按合同约定履行义务的其他情况。



知识点四 法律责任

2. 对承包人违约的处理

(1) 承包人发生上述 (承包人违约情形) 第 (6) 条约定的违约情况时, 发包人可通知承包人立即解除合同, 并按有关法律处理。

(2) 承包人发生除上述 (承包人违约情形) 第 (6) 条约定以外的其他违约情况时, 监理人可向承包人发出整改通知, 要求其在指定的期限内改正。承包人应承担其违约所引起的费用增加和 (或) 工期延误。

(3) 经检查证明承包人已采取了有效措施纠正违约行为, 具备复工条件的, 可由监理人签发复工通知复工。



知识点四 法律责任

3.发包人违约

- (1) 发包人未能按合同约定支付预付款或合同价款，
或拖延、拒绝批准付款申请和支付凭证，导致付款延误的。
- (2) 发包人原因造成停工的。
- (3) 监理人无正当理由没有在约定期限内发出复工指
示，导致承包人无法复工的。
- (4) 发包人无法继续履行或明确表示不履行或实质上
已停止履行合同的。
- (5) 发包人不履行合同约定其他义务的。



知识点四 法律责任

4. 对发包人违约情形的处理

发包人发生除违约情形第（4）目以外的违约情况时，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施纠正违约行为。发包人收到承包人通知后的~~28天~~内仍不履行合同义务，承包人有权暂停施工，并通知监理人，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。承包人暂停施工~~28天~~后，发包人仍不纠正违约行为的，承包人可向发包人发出解除合同通知。但承包人的这一行动不免除发包人承担的违约责任，也不影响承包人根据合同约定享有的索赔权利。

发包人发生违约情形第（4）目的违约情况时，承包人可书面通知发包人解除合同。



知识点五 造价偏差、进度偏差

1. 造价偏差、进度偏差的概念

造价偏差 $\Delta_1 = \underbrace{\text{已完工程实际造价} C_2}_{\delta} - \underbrace{\text{已完工程计划造价} C_3}_{\delta} > 0$

工程造价执行指数 (CPI) = $\frac{C_2}{C_3} > 1$

$\Delta_1 > 0$ 或 CPI > 1 时，说明工程造价执行状况较差；反之，
说明工程造价执行状况较好。

进度偏差 $\Delta_2 = \underbrace{\text{拟完工程计划造价} C_1}_{\delta} - \underbrace{\text{已完工程计划造价} C_3}_{\delta} > 0$



知识点五 造价偏差、进度偏差

$$\text{工程进度执行指数 (TPI)} = \frac{C_1}{C_3} > 1$$

$\Delta_2 \leq 0$ 或 $TPI \leq 1$ 时，说明工程进度执行状况较好；反之，
说明工程进度执行状况较差。



知识点五 造价偏差、进度偏差

2. 预测最终完成的工程造价。预测的基本方法有三种。

方法一：假设该时间分析点以后的剩余工程都按计划完成，则最终工程造价为： $C_0 + (C_2 - C_3)$ ， C_0 为拟完工程造价。

方法二：假设该时间分析点以后的剩余工程都按当前的工程造价执行状况执行，则最终工程造价为： $C_0 \times CPI$ 。

方法三：如果剩余工程预计产生偏差为 Δ_3 ，则最终工程造价为： $C_0 + (C_2 - C_3) + \Delta_3$ 。



知识点五 造价偏差、进度偏差

3. 已完工程实际造价、已完工程计划造价和拟完工程造价之间的相互关系：

(1) 工程进度滞后，已完工程造价低于已完工程计划造价。

此种情况可能是由于某些特殊原因造成了工程进度拖延，但工程造价的执行状况较好。

(2) 工程进度滞后，已完工程造价高于已完工程计划造价。

此类情况表明造价、进度都执行较差。

(3) 工程进度超前，已完工程造价高于已完工程计划造价。

此种情况表明进度计划执行较好，但工程造价出现偏差。

(4) 工程进度超前，已完工程造价低于已完工程计划造价。

此类情况表明造价、进度都执行较好。 ✅



水利工程造价案例分析

案例一 合同类型与工程结算

一、背景

某水利工程项目初步设计阶段批准后，进行了招标，受设计深度的影响，工程量无法准确计算，故招标项目采用可调价合同，某投标单位以合同价8000万元中标，项目如期开工并顺利实施，在实施过程中发生一些工程变更，合同中有关支付有如下规定：



水利工程造价案例分析

(1) 工程预付款为合同价的15%。工程预付款在合同累计完成金额达到签约合同价格的20%时开始扣款,直至合同累计完成金额达到签约合同价的90%时全部扣清。

$$R = \frac{A}{(F_2 - F_1)S} (C - F_1 S)$$

式中, R为每次进度付款中累计扣回的金额; A为工程预付款总金额; S为签约合同价格; C为合同累计完成金额; F_1 为开始扣款时合同累计完成金额达到签约合同价格的比例;
 F_2 为全部扣清时合同累计完成金额达到签约合同价格的比例。



水利工程造价案例分析

上述合同累计完成金额均指价格调整前未扣质量保证金的金额。

(2) 质量保证金在每月进度款中扣除，扣除比例为6%，直至达合同价的3%。

(3) 月支付的最低限额为500万元。

(4) 工程款支付情况：截至上月累计已支付工程款4000万元，其中工程变更引起的工程款500万元；本月完成工程款合计为650万，其中工程变更价款金额为50万元。



水利工程造价案例分析

$$\begin{array}{r} 4000 - 500 \\ \hline + F_1 \end{array} \rightarrow F_2$$

二、问题

1. F_1 、 F_2 的取值对承包人会产生什么影响?
2. 工程预付款为多少? 截至上个月已扣回多少预付款?
3. 本月工程款应如何结算?

$$\begin{aligned} A &= S \times 15\% = 15 \\ R_{上月} &= (F_2 - F_1) \times (3500 - F_1 \cdot S) \\ R_{本月} &= 3500 + 600 \end{aligned}$$



水利工程造价案例分析

三、答案

问题1：

F_1 、 F_2 的取值实际上决定工程预付款的扣回速度， F_1 、
 F_2 的取值越大工程预付款的扣回速度越慢，反之越快。对于
承包人而言，工程预付款能减少流动资金的投入，由于资金
具有时间价值，所以工程预付款扣回速度越慢，资金占压的
时间越长，因此 F_1 、 F_2 的取值越大对承包人越有利。



水利工程造价案例分析

问题2：

该工程合同价为8000万元，工程预付款比例为15%，
则工程预付款为：

$$8000 \times 15\% = 1200.00 \text{ (万元)}$$

截至上月累计已支付的合同款应为：

$$4000 - \underline{500} = \underline{3500} \text{ (万元)}$$



水利工程造价案例分析

工程预付款起扣点为累计签约合同价格的20%，
终扣点为90%。

截至上月累计扣回工程预付款为：

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{(F_2 - F_1)S} (C - F_1 S) \\ &= \frac{1200}{(0.9 - 0.2) \times 8000} \times (3500 - 0.2 \times 8000) \\ &= 407.14 \text{ (万元)} \end{aligned}$$



水利工程造价案例分析

问题3：

(1) 本月应扣工程预付款

本月完成的合同款为：

$$\underline{650} - \underline{50} = \underline{600} \text{ (万元)}$$

本月累计完成合同款为：

$$\underline{3500} + \underline{600} = \underline{4100} \text{ (万元)}$$



水利工程造价案例分析

本月累计扣回工程预付款为：

$$R = \frac{1200}{(0.9-0.2) \times 8000} \times (4100 - 0.2 \times 8000) = 535.71 \text{ (万元)}$$

*1200
15 X
70*

本月应扣回工程预付款为：

$$\underline{\underline{535.71}} - \underline{\underline{407.14}} = \boxed{128.57} \text{ (万元)}$$



水利工程造价案例分析

(2) 本月应扣质量保证金。

应扣质量保证金金额：

$$8000 \times 3\% = 240.00 \text{ (万元)}$$

$$240 - 210 = 30$$

根据背景资料，截至上个月已扣质量保证金为：

$$3500 \times 6\% = 210.00 \text{ (万元)}$$

本月完成合同金额及可扣质量保证金金额：

$$600 \times 6\% = 36.00 \text{ (万元)}$$

$$246 \text{ 万元}$$



水利工程造价案例分析

截至上月质量保证金尚欠金额为：

$$240.00 - 210.00 = 30.00 \text{ (万元)}$$

则本月应扣质量保证金金额为30.00万元。

本月结算款为：本月完成合同款金额 - 本月应扣工程
预付款 - 本月应扣质量保证金，即

$$650 - 128.57 - 30.00 = 491.43 \text{ (万元)}$$

← 500



水利工程造价案例分析

案例三 工程变更与索赔管理

一、背景

某挡水建筑物基坑开挖工程，合同工期180d。由于地下水较为丰富，为保证正常的施工条件，需采取基坑降水措施，招标文件中规定，基坑降水措施按项计列费用。承包人在投标时，根据招标文件提供的基坑最大渗流量 $19200\text{m}^3/\text{d}$ 的数据，基坑四周设四个排水井，每个排水井配置1台套抽水设备（技术参数：流量 $800\text{m}^3/\text{h}$ ），每天按照两个单元时间安排抽水，即12h抽水一次。承包人报价为787320.00元。



水利工程造价案例分析

施工过程中发生了如下事件。

事件1：

施工期间，由于连降10d暴雨，导致施工难度增加，
施工工效降低，进度有所延迟，且基坑排水量增加。为此，
承包人向监理提出工期和相关费用的索赔。



水利工程造价案例分析

事件2：

施工进行60d后，由于开挖高程的降低，基坑渗水量迅速增加，4台抽水设备无法满足要求。经业主和监理及承包人共同在现场测量，渗水量稳定35000m³/d左右。为保证顺利施工，监理指示承包人提出解决方案，承包商根据渗水流量，每个集水井增加同种型号设备1台，共4台。随后承包人向监理提出变更该项目的合同价格。



水利工程造价案例分析

二、问题

1. 针对事件1：作为监理单位造价工程师，对承包人提出的工期和费用的索赔要求，该如何处理？

2. 针对事件2：承包人提出变更合同价的要求是否合理？
承包人按照总设备数量及原报价提出变更合同价为
1574640.00元（原报价的2倍），此报价存在什么问题？合理的报价应该为多少？

120



水利工程造价案例分析

三、答案

问题1：

索赔事件的处理首先是索赔权的论证，即索赔的合同依据。该事件通常在专用条件中明确界定“异常恶劣的气候条件”，达到标准则具有合法的合同依据，达不到标准则可以理解为“有经验的承包商能够预料到”，承包人应该知道该地区正常的气象情况。即便承包人由于该事件的发生造成了实际损失也无法获得索赔。



水利工程造价案例分析

问题2：

承包人提出变更合同价的要求合理，因为基坑渗水量迅速增加是承包人无法预见的，属于不利的自然条件发生变化。

承包人变更价款计算有两个问题：一是不能按整个工期(180d)进行计算，因为事件发生在60d后，影响时间应为120d，应该分段计算；二是基坑渗水量增加后，没有考虑每天设备台时和总台时的变化，因为设备的台时数与基坑渗水量有密切关系。



水利工程造价案例分析

根据合同价调整应该遵循的估价原则，即已标价工程量清单中有适用于变更工作的子目的，按原价执行。合同价调整应该分段计算。

(1) 渗流量发生变化前 (60d)。根据渗流量 19200m³/d 配置的 4台同型号抽水设备 (技术参数：流量 800m³/h)，工期 180d，以及承包人报价为 787320.00元，可以分析其原报价水平，即台时单价。



水利工程造价案例分析

设备总台时数:

$$19200 \times 180 \div 800 = 4320.00 \text{ (h)}$$

每天台时数: $4320 \div 180 = 24 \text{ (h)}$

每台设备台时数则为 $24 \div 4 = 6 \text{ (h)}$

设备台时单价:

$$787320.00 \div 4320.00 = 182.25 \text{ (元)}$$

由于前60d没有发生变化, 因此此期间渗流量、每天台时数没有发生变化。

前60d台时合价为:

$$24 \times 60 \times 182.25 = 262440.00 \text{ (元)}$$



水利工程造价案例分析

(2) 渗流量发生变化后 (120d)。

渗流量发生变化可导致每天设备的工作时间也发生了变化。

变化后设备总台时数：

$$\underbrace{(3500 \times 120)}_{\text{变化后}} \div \boxed{800} = \underbrace{5250.00}_{\text{变化后}} \text{ (h)}$$

变化后每天台时数：

$$\underbrace{5250.00}_{\text{变化后}} \div 120 = \boxed{43.75} \text{ (h)}$$



水利工程造价案例分析

每台设备台时数则为：

$$43.75 \div \underline{8} = \underline{5.47} \text{ (h)}$$

变化后台时合价为：

$$\underline{43.75} \times \underline{120} \times \underline{182.25} = \underline{956812.50} \text{ (元)}$$

变更合同价应调整为：

$$\underline{262440.00} + \underline{956812.50} = \boxed{\underline{1219252.50}} \text{ (元)}$$



水利工程造价案例分析

案例四 工期及费用索赔

一、背景

某水利枢纽工程，混凝土大坝施工采用缆机浇筑方案。

某施工单位承揽左岸缆机平台危岩体的处理，合同要求某年5月26日开工，工期40d。为此，承包人根据施工方案，配置施工资源如下：



水利工程造价案例分析

(1) 施工机械配置：油动移动式空压机2台，Y28手风钻6部，XZ-30型潜孔钻3部，CAT320C液压反铲1台，5t载重汽车1辆。

(2) 施工人员配置：管理人员2人，技术人员2人，专职质量、安全人员3人，技术工人18人（包括机上工人），普工20人。

由于前期承包人工期延迟，晚提交施工场地5d；开工10d后接到监理指令，缆机及轨道安装需停工5d；期间接到监理指示，缆机平台临时道路整修耗时2d。



水利工程造价案例分析

各类机械一、二类费用见表5-1。

表5-1 各类机械一、二类费用 (单位: 元)

设备名称	空压机	手风钻	潜孔钻	液压反铲	载重汽车
一类费用	80.93	6.98	90.27	324.09	68.53
二类费用	237.44	65.09	223.38	641.69	253.28
台班费	318.37	72.07	313.65	965.78	321.81
注: 表中费用均不含增值税。					



水利工程造价案例分析

二、问题

1. 试分析承包人能索赔工期多少天。
2. 假定合同约定窝工费按当地工资标准为每天30元。根据索赔费用计算的一般原则，承包人最终能索赔多少费用？
(承包人报价的利润水平为7%，不考虑增值税)

水利工程造价案例分析

三、答案

问题1：

前期承包人工期延迟，晚提交施工场地5d；监理指令，避让缆机及轨道安装需停工5d均属于非承包人原因导致的延误，工期索赔成立。根据监理指示，缆机平台临时道路整修耗时2d则与本项目无关。因此，工期索赔为10d。

水利工程造价案例分析

问题2：

工期延误通常会产生人员窝工费、机械闲置费以及合理的利润。

根据背景资料，人员窝工费按照每人每天30元的标准计算，
人员窝工费为：

$$(2+2+3+18+20) \times 30 \times 10 = 13500.00 \text{ (元)}$$



水利工程造价案例分析

机械闲置不产生使用费，机上人工费用已在人员窝工费中考虑，因此机械闲置费只计算一类费用。根据表中的各种机械的一类费用，则机械闲置费为：

$$\begin{aligned} & 80.93 \times 10 + 6.98 \times 10 + 90.27 \times 10 + 324.09 \times 10 + 68.53 \times 10 \\ & = 5708.00 \text{ (元)} \end{aligned}$$

水利工程造价案例分析

合理的利润应与承包人在报价水平上相一致，即
7%，则合理利润为：

$$(13500.00+5708.00) \times 7\% = 1344.56 \text{ (元)}$$

总索赔费用为：

$$13500.00+5708.00+1344.56=20552.56 \text{ (元)}$$



水利工程造价案例分析

案例七 工程变更及合同价调整（二）

一、背景

某调水工程A标段工程施工，该标段土方开挖运输合同工程量 1671263.00m^3 ，合同单价（含税）为 $20.00\text{元}/\text{m}^3$ ；混凝土工程合同工程量 232406.00m^3 ，合同单价（含税）为 $300.00\text{元}/\text{m}^3$ 。在合同实施过程中，设计单位根据开挖现场的地质情况与发包人以及监理单位研究后，对原设计方案进行了优化，并以设计变更通知单的形式下达给承包人。工程施工完成后经审核确定实际完成的土方开挖工程量 1584563.73m^3 ；



水利工程造价案例分析

混凝土工程量 188761.00m^3 。承包人针对工程量发生變化的情况，认真研究合同条款，拟提出合同价的调整工作。

专用合同条款约定“15.1变更的范围和内容：(6) 增加或减少合同中关键项目的工程量超过其总工程量的15%，土方工程、混凝土工程为关键项目”。



水利工程造价案例分析

二、问题

1.工程量发生变化对承包人会产生何种影响？根据背景资料，承包人应如何应对？

2.根据“报价=（固定成本+工程量×单位变动成本）（1+利润率）（1+税率）”假设混凝土施工方案中，固定成本占总造价的30%，利润率为7%，税率为9%，那么单位变动成本为多少？当混凝土工程量减少到188761.00m³时，单价应调整为多少？

3.该标段的土方工程和混凝土工程的最终工程价款为多少？



水利工程造价案例分析

三、答案

问题1：

工程量发生变化对承包人一般会产生两个方面的影响，一是工程量的变化可能导致工期的变化，当工程量发生较大变化时，有可能导致施工方案的调整；二是工程量的变化可能导致成本的变化，当工程量增加时，由于固定成本不会随工程量的增加而增加，对承包人有利；反之，当工程量减少时，对承包人不利，固定成本随着工程量的减少而消失，即单位固定成本分摊增加。



水利工程造价案例分析

本案例中土方工程和混凝土工程的工程量都发生了变化，但是不是工程变更应该以合同约定为依据，合同约定为“增加或减少合同中关键项目的工程量超过其总工程量的15%”时才属于工程变更，即存在合同价调整的问题。

土方工程工程量变化率：

$$(1671263.00 - 1584563.73) \div 1671263.00 \times 100\%$$

$$= 5.19\%$$



水利工程造价案例分析

显然， $5.19\% < 15\%$ ，土方工程工程量变化不属于工程变更。

混凝土工程工程量变化率：

$$(232406.00 - 188761.00) \div 232406.00 \times 100\%$$

$$= 18.78\%$$

显然， $18.78\% > 15\%$ ，混凝土工程工程量变化属于工程变更。

承包人应该提出合同价调整。



水利工程造价案例分析

问题2：

混凝土工程报价为：

$$232406.00 \times 300 = 69721800.00 \text{ (元)}$$

固定成本为：

$$69721800.00 \times 30\% = 20916540.00 \text{ (元)}$$

根据报价 = (固定成本 + 工程量 × 单位变动成本) × (1 + 利润率) × (1 + 税率)

则 $69721800.00 = (20916540.00 + 232406.00 \times \text{单位变动成本}) \times (1 + 7\%) \times (1 + 9\%)$

解得：单位变动成本为 167.22 元。



水利工程造价案例分析

由于混凝土工程量减少，混凝土工程报价应调整。

$$\begin{aligned} \text{混凝土工程总价: } & (20916540.00 + 188761.00 \times 167.22) \\ & (1+7\%) \quad (1+9\%) \\ & = 61208770.40 \text{ (元)} \end{aligned}$$

混凝土工程单价调整为：

$$61208770.40 \div 188761.00 = 324.27 \text{ (元)}$$



水利工程造价案例分析

问题3：

由于土方工程不属于工程变更，结算款按原报价和
实际完成工程量进行结算。

$$158453.73 \times 20 = 31691274.60 \text{ (元)}$$

土方工程和混凝土工程的最终工程价款为：

$$31691274.60 + 61208770.40$$

$$= 92900045.00 \text{ (元)}$$



水利工程造价案例分析

案例十 物价变化引起的价格调整

一、背景

某水利枢纽岸边溢洪道工程招标，招标范围包括上游引水渠开挖和混凝土溢流堰，工程内容包括土石方开挖、边坡支护、帷幕灌浆和混凝土浇筑。合同采用可调价合同形式，工期18个月，当年6月开工，次年12月完成。工程价款根据工程量清单报价按月进度付款，物价波动引起的价格变化，采用价格指数调整价格差额，调整方法为调值公式法。



水利工程造价案例分析

承包商根据招标文件要求，根据人工费、主要材料费、主要机械使用费和管理费所占比重，提出不同分项工程的调价因子和权重如表5-4所示，基本价格指数均为100。

表5-4 分项工程的调价因子和权重

工程类别	人工费	主要材料费	主要机械费	管理费用	定值权重
土方工程	0.08	0.05	0.48	0.08	0.31
石方工程	0.10	0.15	0.45	0.08	0.22
边坡支护	0.15	0.28	0.16	0.07	0.34
灌浆工程	0.20	0.35	0.20	0.07	0.18
混凝土工程	0.15	0.40	0.25	0.06	0.14



水利工程造价案例分析

调值公式为：

$$P - P_0 = \Delta P$$

$$P = P_0 \left(\alpha + \beta_1 \frac{A}{A_0} + \beta_2 \frac{B}{B_0} + \beta_3 \frac{C}{C_0} + \beta_4 \frac{D}{D_0} \right)$$

式中， α 为定值权重；

β_1 、 β_2 、 β_3 、 β_4 分别为人工费、材料费、机械使用费、管理费用权重；

A_0 、 B_0 、 C_0 、 D_0 分别为人工费、材料费、机械使用费、管理费用基本价格指数；

A 、 B 、 C 、 D 分别为人工费、材料费、机械使用费、管理费用现行价格指数。



水利工程造价案例分析

6月完成合同额为2700万元，其中土方工程300万元、石方工程1800万元、边坡支护工程600万元。

12月完成合同额为2850万元，其中边坡支护工程300万元、灌浆工程550万元、混凝土工程2000万元。

二、问题

1.定值权重和变值权重的取值对承包人会产生什么影响？

2.6月的结算款应为多少？



水利工程造价案例分析

3.混凝土工程中，由于业主供应水泥，假设混凝土单价中水泥价值占 $\textcircled{20\%}$ ，那么，材料费权重和定值权重应不应该调整？
12月的结算款为多少？

经业主和监理批准的6月和12月价格指数见表5-5。

表5-5 6月和12月价格指数

调价因子	A	B	C	D
6月价格指数	105	110.2	103.5	102.6
12月价格指数	109	120.3	106.7	105.2



水利工程造价案例分析

三、答案

问题1：

定值权重和变值权重的取值实际上体现了风险分担的原则，定值权重实际上代表了承包商应承担的风险，变值权重则由发包人承担。因此，当物价处于上涨时，定值权重越小对承包商越有利；当物价处于下降时，定值权重越大对承包商越有利。



水利工程造价案例分析

问题2：

根据6月完成的合同额和基本价格指数以及现行价格指数，

土方工程结算价为：

$$\begin{aligned} P_0 &= 300 \times \left(0.31 + 0.08 \times \frac{105}{100} + 0.05 \times \frac{110.2}{100} + 0.48 \times \frac{103.5}{100} + 0.08 \times \frac{102.6}{100} \right) \\ &= 308.394 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

石方工程结算价为：

$$\begin{aligned} P &= 1800 \times \left(0.22 + 0.10 \times \frac{105}{100} + 0.15 \times \frac{110.2}{100} + 0.45 \times \frac{103.5}{100} + 0.08 \times \frac{102.6}{100} \right) \\ &= 1868.634 \text{ (万元)} \end{aligned}$$



水利工程造价案例分析

边坡支护结算价为：

$$600 \times \left(0.34 + 0.15 \times \frac{105}{100} + 0.28 \times \frac{110.2}{100} + 0.16 \times \frac{103.5}{100} + 0.07 \times \frac{102.6}{100} \right) \\ = 626.088 \text{ (万元)}$$

6月结算款为：

$$308.394 + 1868.634 + 626.088 = 2803.116 \text{ (万元)}$$



水利工程造价案例分析

问题3：

由于水泥由业主供应，应在工程款中扣除，水泥价值占混凝土价格的20%，则按清单混凝土工程结算款应为：

$$2000 \times (1-20\%) = 1600 \text{ (万元)}$$

同时，在进行价格调整时，混凝土工程中主要材料的权重也需要调整。由表5-4可知，混凝土中主要材料的权重为0.40，则

混凝土主要材料权重为： $0.4 - 0.2 = 0.2$

混凝土定值权重为： $0.14 + 0.2 = 0.34$



水利工程造价案例分析

边坡支护结算价为：

$$300 \times \left(0.34 + 0.15 \times \frac{109}{100} + 0.28 \times \frac{120.3}{100} + 0.16 \times \frac{106.7}{100} + 0.07 \times \frac{105.2}{100} \right)$$

$$= 325.410 \text{ (万元)}$$

灌浆工程结算价为：

$$550 \times \left(0.18 + 0.20 \times \frac{109}{100} + 0.35 \times \frac{120.3}{100} + 0.20 \times \frac{106.7}{100} + 0.07 \times \frac{105.2}{100} \right)$$

$$= 608.350 \text{ (万元)}$$



水利工程造价案例分析

混凝土工程结算价为：

$$1600 \times \left(0.34 + 0.15 \times \frac{109}{100} + 0.20 \times \frac{120.3}{100} + 0.25 \times \frac{106.7}{100} + 0.06 \times \frac{105.2}{100} \right)$$
$$= 1718.352(\text{万元})$$

12月结算款为：

$$325.410 + 608.350 + 1718.352 = 2652.112(\text{万元})$$



水利工程造价案例分析

案例十二 投资偏差、进度偏差分析

一、背景

某水利项目工程造价为5500万元，建设工期为12个月，
工程开工后，由于地质条件的变化、特殊异常的恶劣天气
等，工程进度和工程造价都发生了变化。根据总进度计划，
每个月应完成的工程造价如表5-6所示，截至第8个月每月
实际完成的工程造价以及与之对应的计划完成的工程造价
如表5-7所示。



水利工程造价案例分析

表5-6 计划完成的工程造价 (单位: 万元)

时间 (月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
拟完工程 造价 C_1	100	200	300	500	600	800	800	700	600	400	300	200

表5-7 前8月每月已完成工程的造价及计划完成的工程造价
(单位: 万元)

时间 (月)	1	2	3	4	5	6	7	8
已完工程实际造价 C_2	150	250	400	400	500	700	600	500
已完工程计划造价 C_3	50	150	200	350	450	700	650	480



水利工程造价案例分析

二、问题

1. 根据工程进度执行指数判断截至第8个月工程进度执行情况。

2. 根据工程造价执行指数判断截至第8个月工程造价执行情况，如果这种偏差持续下去，预计最终工程造价为多少？

$$C_1 - C_3$$

$$\frac{C_1}{C_3} > 1$$

$$C_0 \times \frac{C_1}{C_3} \times \frac{C_2}{C_3} / \frac{C_3}{C_3} > 1$$



水利工程造价案例分析

三、答案

问题1：

根据表5-6和表5-7的数据，计算截至第8个月相关数据。

已完工程实际造价：

$$C_2 = 150 + 250 + 400 + 400 + 500 + 700 + 600 + 500 = 3500 \text{ (万元)}$$

已完工程计划造价：

$$C_3 = 50 + 150 + 200 + 350 + 450 + 700 + 650 + 480 = 3030 \text{ (万元)}$$

计划完成造价：

$$C_1 = 100 + 200 + 300 + 500 + 600 + 800 + 800 + 700 = 4000 \text{ (万元)}$$



水利工程造价案例分析

工程进度执行偏差：

$$\Delta_2 = \underline{C_1} - \underline{C_3} = 4000 - 3030 = 970 \text{ (万元)} > 0$$

工程进度执行指数：

$$TPI = \frac{\underline{C_1}}{\underline{C_3}} = \frac{4000}{3030} = 1.320 > 1$$

工程进度执行状况较差，即进度滞后，可能因为变更
和其他因素影响任务的完成。



水利工程造价案例分析

问题2：

根据背景资料提供的数据，工程造价执行偏差：

$$\Delta_1 = C_2 - C_3 = 3500 - 3030 = 470 \text{ (万元)} > 0$$

工程造价执行指数：

$$CPI = \frac{C_2}{C_3} = \frac{3500}{3030} = 1.155 > 1$$

工程造价执行状况较差，即工程造价控制不力，可能因为变更和物价上涨导致造价上升。

如果后续工程持续当前的偏差水平，根据 $C_0 \times CPI$ ，则预计最终工程造价为：

$$5500 \times 1.155 = 6352.50 \text{ (万元)}$$



案例

【背景资料】

某地方工程，发包人与承包人依据《水利水电工程标准施工招标文件（2009年版）》签订了施工承包合同，合同中的项目包括土方填筑和砌石护坡。其中土方填筑 220万m^3 ，单价为 12元/m^3 ；砌石护坡 10万m^3 ，单价 40元/m^3 。合同规定：

- (1) 工程量清单中单项工程量的变化超过 20% 时按变更处理。
- (2) 工程施工计划为先填筑，填筑全部完成后再砌石护坡。
- (3) 发包人指定的采石场距工程现场 10km ，承包人的运输强度为 $500\text{ m}^3/\text{天}$ 。



案例

【事件】

在土方施工中，由于以下事件引起停工：

事件1：合同规定发包人移交施工现场的时间为当年的10月3日，由于发包人的原因，实际移交时间延误到10月8日晚。

$$8 - 3 = 5 \text{ days}$$

事件2：10月6日至10月15日工地连降大雨，属于异常恶劣的气候条件，在降雨期间全部暂停施工。

$$15 - 6 = 10 \text{ days}$$



案例

事件3：10月28日至11月2日，承包人的施工设备发生故障，主体工程施工暂停。土方填筑实际完成320万m³，经合同双方协商，对超过合同规定百分比的工程量，单价减少1元/m³；土方填筑工程量的增加未延长填筑作业天数。

$$\underline{220} \times (1+20\%) = \underline{264} (\text{万m}^3)$$

$$320 - 264 = \underline{56} (\text{万m}^3)$$

$$\underline{264} \times 12 + 56 \times (12 - 1) =$$



案例

承包人填筑设备停产一天损失8000元，人工费7000元。 $1.5 \text{ 万元} \times 5$

事件4：在工程施工中，承包人在发包人指定的采石场开采了4万 m^3 后，该采石场再无石料可采，监理工程师指示承包人自行寻找采石场。 $6 \times 10^4 \text{ m}^3$

承包人另寻采石场发生合理费用5000元。 0.5 万元 ②

新采石场距工程现场25km，经合同双方协商，石料运输距离每增1km，运费增加2元/ m^3 。 $15 \times 2 = 30 \text{ 元}/m^3 \rightarrow 80 \text{ 万元}$ ③

采石场变更后，由于运距增加，承包人的运输强度变

为435 m^3 /天。 $\rightarrow \text{发 } \frac{6 \times 10^4}{435} - \frac{6 \times 10^4}{500} =$



案例

采石场变更后，造成施工设备利用率不足并延长了砌石护坡的工作天数，经合同双方协商，从使用新料场开始，按照2000元/天补偿承包人的损失。

工程延期中，承包人的管理费、保险费、保函费等损失为5000元/天。

(4)

0.2万元/天

$$\times \frac{6 \times 10^4}{435}$$

(.)

0.5万元/天

(5)

$$5 + \left(\frac{6 \times 10^4}{435} - \frac{6 \times 10^4}{500} \right)$$



案例

问题：

1. 监理工程师应批准工程延期多少天？
2. 土方填筑应结算的工程款是多少？
3. 承包人应得到费用补偿为多少？



案例

答案

问题1:

应批准工期延期30天。

(1) 因天气原因、移交场地延误等原因（属于不可抗力和发包人应承担的停工责任）造成从10月3日至10月15日施工暂停，工期延误12天。

(2) 由于料场变化，运输能力不足，影响砌石护坡工程延长工期：

$$\frac{60000}{435} - \frac{60000}{500} = 18 \text{ (天)}$$

应批准工期延长： $12+18=30$ (天)。



案例

问题2：

土方填筑按原单价结算的工程量：

$$220 \times \underline{(1+20\%)} = 264 \text{ (万m}^3\text{)}$$

按新单价结算的工程量：

$$\underline{320-264=56} \text{ (万m}^3\text{)}$$

土方填筑应结算的工程款：

$$264 \times 12 + \underline{56 \times (12-1)} = 3784 \text{ (万元)}$$



案例

问题3：

承包人应得到费用补偿：

(1) 由于石料运输距离增加而增加的费用：

$$2 \text{元}/m^3 \times (10-4) \text{ 万}m^3 \times (25-10) \text{ km} = 180 \text{万元}$$

(2) 由于石料运输能力不足应给承包人的补偿：

$$2000 \text{元}/\text{天} \times (10\text{万}-4\text{万}) / 435 = 27.59 \text{万元}$$

(3) 发包人应负责的停工期间设备停产的损失：

10月3日至10月15日的12天停工期间，10月3日至
10月5日 (2天) 由于发包人移交场地原因造成，属于应
补偿费用的停工。



案例

10月5日至10月8日（3天）属于在同一工作中发生“共同性延误”，以先发生因素确定延误责任（发包人移交场地延误在前）。

10月8日至10月15日，由于异常天气引起的停工，属于不予费用补偿的停工（7天）。

因此，应予补偿费用的停工共计5天，补偿费为

$$5 \times (0.8+0.7) = 7.5 \text{ (万元)}$$



案例

(4) 工期延长后管理费、保险费、保函费等费用的损失补偿：

$$0.5 \times (5+18) = 11.5 \text{ (万元)}$$

(5) 承包人另寻采石场发生的合理费用0.5万元。

合计： $180+27.59+7.5+11.5+0.5=227.09$ (万元)。



水利造价信息网

谢谢观看！