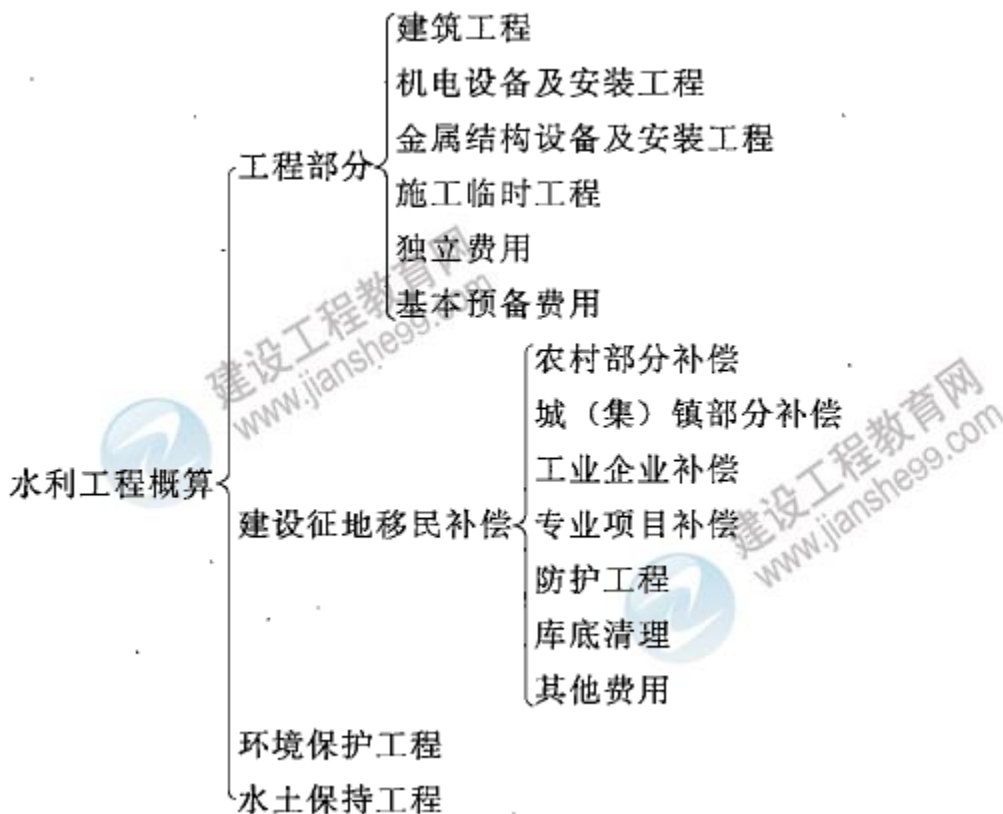


第一章 水利工程造价构成

知识点 1：工程部分造价构成

1.水利工程概算组成。



2.建筑工程：主体建筑工程、交通工程、房屋建筑工程、供电设施工程、其他建筑工程。

房屋建筑工程包括：辅助生产建筑、仓库、办公用房、值班宿舍及文化福利建筑以及室外工程。

其他建筑：安全监测设施工程、照明线路、通信线路等以及其余各项。

3.施工临时工程：导流工程、施工交通工程、施工供电工程、施工房屋建筑工程和其他施工临时工程。

4.独立费用：建设管理费、工程建设监理费、生产准备费、科研勘察设计费和其他（工程保险费及其他税费）。

生产准备费：生产及管理单位提前进场费、生产职工培训费、管理用具购置费、备品备件购置费、工器具及生产家具购置费。

5.设备购置费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。

设备费=设备原价×(1+运杂综合费率)

运杂综合费率=运杂费率+(1+运杂费率)×采购及保管费费率+运输保险费费率

6.工程部分静态投资=工程部分一至五部分投资+基本预备费

工程静态总投资=工程部分静态投资+建设征地移民补偿静态投资+环境保护工程静态投资+水土保持工程静态投资

第二章 工程经济

知识点 1：资金的时间价值理论

1. 建设期利息的计算：①当年借款在年中支用考虑，不考虑是在什么月份投放，即当年贷款按半年计息。②上年结转下来的贷款则按全额计息。

2. 当年内计息次数为 m 时，年内每一计息周期的利率为 i_m ，实际利率与年内计息次数 m 和年内计息周期利率之间的关系为

$$i = (1 + i_m)^m - 1$$

3. 总投资收益率 (ROI)。总投资收益率表示总投资的盈利水平，指项目达到设计能力后正常年份的年息税前利润或运行期内年平均息税前利润与项目总投资的比率。

项目资本金净利润率 (ROE)。项目资本金净利润率表示项目资本金的盈利水平，指项目达到设计能力后正常年份的年净利润或运行期内年平均净利润与项目资本金的比率。

4. 利息备付率 (ICR)。利息备付率是指项目在借款偿还期内，各年可用于支付利息的息税前利润与当期应付利息的比值。对于正常运营的企业，利息备付率应当大于 1。

5. 偿债备付率 (DSCR)。偿债备付率是指项目在借款偿还期内，各年可用于还本付息的资金与当期应还本付息金额的比值。

6. 财务评价和国民经济评价对比

(1) 财务评价是根据项目的实际收支确定项目的效益和费用，补贴计为效益，税金和利息均计为费用。国民经济评价是着眼于项目对社会提供的有用产品和服务及项目所耗费的全社会有用资源，来考察项目的效益和费用，故补贴不计为项目的效益，税金和国内借款利息均不计为项目的费用。

(2) 财务评价对投入物和产出物采用以市场价格体系为基础的预测价格，国民经济评价采用影子价格。

(3) 财务评价和国民经济评价计算期相同。两者都要计算包括建设期、生产期全过程的费用和效益。

7. 总成本费用 = 经营成本 + 折旧 + 摊销 + 利息 + 维简费

税前利润 = 营业收入 + 补贴收入 - 增值税附加 - 总成本费用

净利润 = 税前利润 - 所得税

EBIT = 税前利润 + 利息 = 营业收入 + 补贴收入 - 增值税附加 - 总成本费用 + 利息

EBITDA = EBIT + 折旧费 + 摊销费 = 税前利润 + 利息 + 折旧费 + 摊销费

知识点 2：不确定性分析与风险分析

1. 敏感度系数

$$S_{AF} = \frac{\Delta A / A}{\Delta F / F} \rightarrow \frac{\text{指标的变化率}}{\text{因素的变化率}}$$

式中：

SAF—评价指标 A 对于不确定因素 F 的敏感度系数；

$\Delta F / F$ —不确定性因素 F 的变化率；

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

|SAF| 较大者敏感度系数高。

2. 盈亏平衡分析

(1) 用产量表示的盈亏平衡点。

$$BEP_{产量} = \frac{\text{年固定总成本}}{\text{单位产品价格} - \text{单位产品可变成本} - \text{单位产品销售税金及附加}}$$

盈亏平衡点产量表示项目可以接受的最低产量，低于此水平项目就亏损。

(2) 用生产能力利用率表示的盈亏平衡点。

$$BEP_{生产能力利用率} = \frac{\text{年固定成本}}{(\text{年营业收入} - \text{年可变成本} - \text{年销售税金及附加})} \times 100\%$$

$$BEP_{产量} = \frac{\text{年固定成本}}{(\text{单位产品价格} - \text{单位产品可变成本} - \text{单位产品销售税金及附加})} \times 100\%$$

$$BEP_{产品售价} = \left(\frac{\text{年总固定成本}}{\text{设计生产能力}} + \text{单位产品可变成本} + \text{单位产品销售税金及附加} \right) \times 100\%$$

$BEP \text{ 生产能力利用率} = BEP \text{ 产量} / \text{设计生产能力} \times 100\%$

盈亏平衡点生产能力利用率越低，项目的风险越小，抗风险能力越强。

盈亏平衡点应按项目投产后的正常年份计算，而不能按计算期内的平均值计算。

第三章 水利工程计量与计价应用

知识点 1：水利工程设计工程计量的应用

1.概算定额工程量计算：现行概算定额已按施工规范和有关规定计入了不构成建筑物实体的超挖超填量和施工附加量以及各种施工损耗，在使用概算定额时，不再另行计算这些工程量。

2.预算定额工程量计算：现行预算定额没有考虑超挖超填量、施工附加量，在使用预算定额时，必须考虑这些工程量。预算定额一般考虑施工损耗。

3.设计开挖量=开挖面积×隧洞长度=（设计断面面积+衬砌面积）×隧洞长度

混凝土衬砌量=衬砌面积×隧洞长度

预计出渣量=（开挖面积+超挖面积）×隧洞长度=（设计断面面积+衬砌面积+超挖面积）×隧洞长度

预计混凝土消耗量=（衬砌面积+超挖面积）×隧洞长度×（1+综合损耗率）

注：设计开挖量的计算不包含实际施工超挖部分工程量；预计出渣量则需要考虑实际施工超挖的工程量。

4.土方开挖及运输定额，均按自然方为计量单位。

5.石方运输分露天运输和洞内运输。露天与洞内的区分，按挖掘机或装载机装车地点确定。洞内运距按工作面长度的一半计算，当一个工程有几个弃渣场时，可按弃渣量比例计算加权平均运距。

当有洞内外连续运输时，应分别套用不同的定额子目。洞内运输部分，套用“洞内”运输定额的“基本运距”及“增运”子目；洞外运输部分，套用“露天”定额的“增运”子目，并且仅选用运输机械的台时使用量。洞内和洞外为非连续运输（如洞内为斗车，洞外为自卸汽车）时，洞外运输部分应套用“露天”定额的“基本运距”及“增运”子目。

6.堆石坝填筑单价=（填筑料预算单价+填筑料运输预算单价）×（1+A）×KV+填筑料压实预算单价

A：定额损耗系数（综合系数）；KV：体积换算系数。

知识点 2：水利工程概、估算文件编制

1.施工机械台时费=一类费用+二类费用

一类费用=折旧费+修理及替换设备费（含大修理费、经常性修理费）+安装拆卸费

二类费用=机上人工费+动力、燃料或消耗材料=定额机上人工工时×人工单价+Σ（动力燃料额定消耗量×相应单价）

2.施工用电价格计算

电网供电价格=基本电价÷（1-高压输电线路损耗率）÷（1-35kV以下变配电设备及配电线路损耗率）+供电设施维修摊销费

柴油发电机供电价格 =
$$\frac{\text{柴油发电机组（台）时总费用} + \text{水泵组（台）时总费用}}{\text{柴油发电机额定容量之和} \times \text{发电机出力系数} \times (1 - \text{厂用电率}) \div (1 - \text{变配电设备及配电线路损耗率}) + \text{供电设施维修摊销费}}$$

柴油发电机供电价格 =
$$\frac{\text{柴油发电机组（台）时总费用}}{\text{柴油发电机额定容量之和} \times \text{发电机出力系数} \times (1 - \text{厂用电率}) \div (1 - \text{变配电设备及配电线路损耗率}) + \text{供电设施维修摊销费} + \text{单位循环冷却水费}}$$

3.施工用水价格计算

施工用水价格 =
$$\frac{\text{水泵组（台）时总费用}}{\text{水泵额定容量之和} \times \text{水泵出力系数}} \div (1 - \text{供水损耗率}) + \text{供水设施维修摊销费}$$

4.施工用风价格计算

施工用风价格 =
$$\frac{\text{空压机组（台）时总费用} + \text{水泵台（组）总费用}}{\text{空压机额定容量之和} \times 60 \times \text{能量利用系数}} \div (1 - \text{供风损耗率}) + \text{供风设施维修摊销费}$$

空气压缩机系统如采用循环冷却水，不用水泵，则风价计算公式为

施工用风价格 =
$$\frac{\text{空压机组（台）时总费用}}{\text{空压机额定容量之和} \times 60 \times \text{能量利用系数}} \div (1 - \text{供风损耗率}) + \text{供风设施维修摊销费} + \text{单位循环冷却水费}$$

5.建筑工程单价计算程序表

序号	项目	计算方法
(一)	直接费	(1) + (2)
(1)	基本直接费	①+②+③

①	人工费	Σ (定额人工工时数 \times 人工预算单价)
②	材料费	Σ 定额材料用量 \times 材料预算价格 (或基价)
③	机械使用费	Σ 定额机械台时用量 \times 机械台时费 (或基价)
(2)	其他直接费	(1) \times 其他直接费费率
(二)	间接费	(一) \times 间接费费率
(三)	利润	[(一)+(二)] \times 利润率
(四)	材料补差	Σ (定额材料用量 \times 材料差价)
(五)	税金	[(一)+(二)+(三)+(四)] \times 税率
(六)	工程单价	(一)+(二)+(三)+(四)+(五)

注：(1) 其他材料费，以主要材料费之和为计算基数；

(2) 零星材料费，以人工费、机械费之和为计算基数；

(3) 其他机械费，以主要机械费之和为计算基数。

6. 安装工程单价计算程序表

序号	项目	计算方法	
		实物量法	安装费率法
(一)	直接费	(1) + (2)	(1) + (2)
(1)	基本直接费	①+②+③	①+②+③+④
①	人工费	Σ (定额人工工时数 \times 人工预算单价)	设备原价 \times 定额人工费安装费率 \times 人工费调整系数
②	材料费	Σ (定额材料用量 \times 材料预算价格)	设备原价 \times 定额材料费安装费率
③	机械使用费	Σ (定额机械台时用量 \times 机械台时费)	设备原价 \times 定额机械使用费安装费率
④	装置性材料费		设备原价 \times 定额装置性材料费安装费率
(2)	其他直接费	(1) \times 其他直接费费率	
(二)	间接费	① \times 间接费费率	
(三)	利润	[(一)+(二)] \times 利润率	

(四)	材料补差	Σ 定额材料用量 \times 材料差价	
(五)	未计价装置性材料费	Σ (未计价装置性材料用量 \times 材料预算价格)	
(六)	税金	$[(一) + (二) + (三) + (四) + (五)] \times \text{税率}$	$[(一) + (二) + (三)] \times \text{税率}$
	工程单价	$[(一) + (二) + (三) + (四) + (五) + (六)]$	$[(一) + (二) + (三) + (六)]$

对于可行性研究阶段的项目，安装工程考虑 10% 的单价扩大系数。

第四章 水利工程招标投标

知识点 1：招标方式与程序

1. 组织开标、评标。依法必须进行招标的项目，自招标文件开始发出之日起至投标人提交投标文件截止之日止，最短不得少于 20 日。
2. 订立书面合同。招标人与中标人签订合同后 5 日内，应当退还投标保证金。
3. 依法必须招标项目的招标公告和公示信息应当在“中国招标投标公共服务平台”或者项目所在地省级电子招标投标公共服务平台发布。招标文件的发售期不得少于 5 日。招标人应当向 3 个以上有投标资格的法人或其他组织发出投标邀请书。投标人少于 3 个的，招标人应当重新招标。
4. 招标人不得单独或者分别组织部分投标人进行现场踏勘。对于投标人的疑问，招标人的解答以书面方式通知所有购买招标文件的投标人。该解答的内容为招标文件的组成部分。
5. 澄清和修改招标文件
 - (1) 如有疑问，应在投标截止时间 17 天前以书面形式（包括信函、电报、传真等，下同），要求招标人对招标文件予以澄清。
 - (2) 招标文件的澄清和修改通知将在投标截止时间 15 天前以书面形式发给所有购买招标文件的投标人，但不指明澄清问题的来源。如果不足 15 天，相应延长投标截止时间。
6. 处理招标文件异议

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。招标人应当自收到异议之日起 3 日内作出答复；作出答复前，应当暂

停招标投标活动。

知识点 2：开标、评标和中标

1.编制标底和最高投标限价

(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。

(2) 招标项目设有标底的，招标人应当在开标时公布。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。

(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。

2.确定中标人

招标人可授权评标委员会直接确定中标人，也可根据评标委员会提出的书面评标报告和推荐的中标候选人顺序确定中标人。在确定中标人之前，招标人不得与投标人就投标价格、投标方案等实质性内容进行谈判。

3.自主提交备选投标方案

投标人在提交符合招标文件规定要求的投标文件外，可以提交备选投标方案。只有中标人所递交的备选投标方案方可予以考虑。评标委员会认为中标人的备选投标方案优于其按照招标文件要求编制的投标方案的，招标人可以接受该备选投标方案。

4.水利工程施工招标投标有效期一般为 56 天。在招标文件规定的投标有效期内，投标人不得要求撤销或修改其投标文件。

5.投标保证金与投标有效期一致。投标人在规定的投标有效期内撤销或修改其投标文件，或中标人在收到中标通知书后，无正当理由拒签合同协议书或未按招标文件规定提交履约担保的，投标保证金将不予退还。

6.评标公示期

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。有异议的，应当在中标候选人公示期间提出。招标人应当自收到异议之日起 3 日内作出答复；作出答复前，应当暂停招标投标活动。未在规定时间内提出异议的，不得再针对评标提出投诉。

第五章 水利工程合同价款管理

知识点 1：合同价格调整

1. 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；

F_1 ——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%；

F_2 ——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。

2. 价格调整公式

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

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）；

$B_1, B_2, B_3, \cdots, B_n$ ——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；

$F_{t1}, F_{t2}, F_{t3}, \cdots, F_{tn}$ ——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；

$F_{01}, F_{02}, F_{03}, \cdots, F_{0n}$ ——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。

3. 监理人可同意支付永久工程材料预付款条件：

- (1) 材料的质量和储存条件符合合同要求。
- (2) 材料已到达工地，并经承包人和监理人共同验收入库。
- (3) 承包人按监理人的要求提交了材料的订货单、收据或价格证明文件。

4. 扣留的保留金退还方式

建设工程教育网（www.jianshe99.com），正保远程教育旗下品牌网站

(1) 合同工程完工证书颁发后 14d 内，发包人将质量保证金总额的一半支付给承包人。

(2) 在约定的缺陷责任期（工程质量保修期）满时，发包人将在 30 个工作日内会同承包人按照合同约定的内容核实承包人是否完成保修责任。如无异议，发包人应当在核实后将剩余的质量保证金支付给承包人。

知识点 2：变更与索赔

1. 除合同条款有约定外，不可抗力造成的人员伤亡、财产损失、费用增加和（或）工期延误等后果，由合同双方按照以下原则承担：

(1) 永久工程，包括运至工地现场的材料和工程设备的损害，以及因工程损害造成第三者人员伤亡和财产损失由发包人承担。

(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、修复工程的费用由发包人承担。

(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。

2. 承包人提交索赔报告的程序包括：①索赔事件发生后，承包人应在索赔事件发生后的 28 天内向工程师提交索赔意向书；②索赔意向书提交后的 28 天内，或监理人可能同意的其他合理时间，承包人应提交正式的索赔申请报告；③如果索赔事件继续发展或继续产生影响，承包人应按监理人要求的合理时间间隔（一般为 28 天）列出索赔累计金额和提交中期索赔申请报告；索赔事件的影响结束后的 28 天内，承包人向监理人和发包人提交最终索赔申请报告，提出索赔论证资料、延续记录和最终索赔金额。

3. 承包人应提供的索赔文件包括：①索赔意向通知书；②索赔报告；③索赔证据与详细计算书等附件。

4. 承包人可提供的索赔证据有：①招标文件、合同文件、业主认可的施工组织设计、工程图纸、地质勘察报告、技术规范等；②各项有关设计交底记录、变更图纸、变更指令等；③经业主或监理工程师签认的签证；④各项往来文件、指令、信函、通知和答复等；⑤各项会议纪要；⑥施工计划及现场实施情况记录；⑦施

工日志、备忘录；⑧工程图纸、工程变更、交底记录的送达份数及日期记录；⑨施工部位的照片及录像等；⑩工程验收报告及各项技术鉴定报告；⑪工程材料采购、订货、运输、进场、验收和使用凭证；⑫工程会计核算资料；国家、省、市有关影响工程造价、工期的文件、规定等。

知识点 3：投资偏差、进度偏差分析

投资偏差=已完工程实际投资-已完工程计划投资。结果为正，表示投资超支；结果为负，表示投资节约。

进度偏差=拟完工程计划投资-已完工程计划投资。进度偏差为正值，表示工期拖延；结果为负值，表示工期提前。



建设工程教育网
www.jianshe99.com



建设工程教育网
www.jianshe99.com



建设工程教育网
www.jianshe99.com



建设工程教育网
www.jianshe99.com