



水利造价信息网

2020

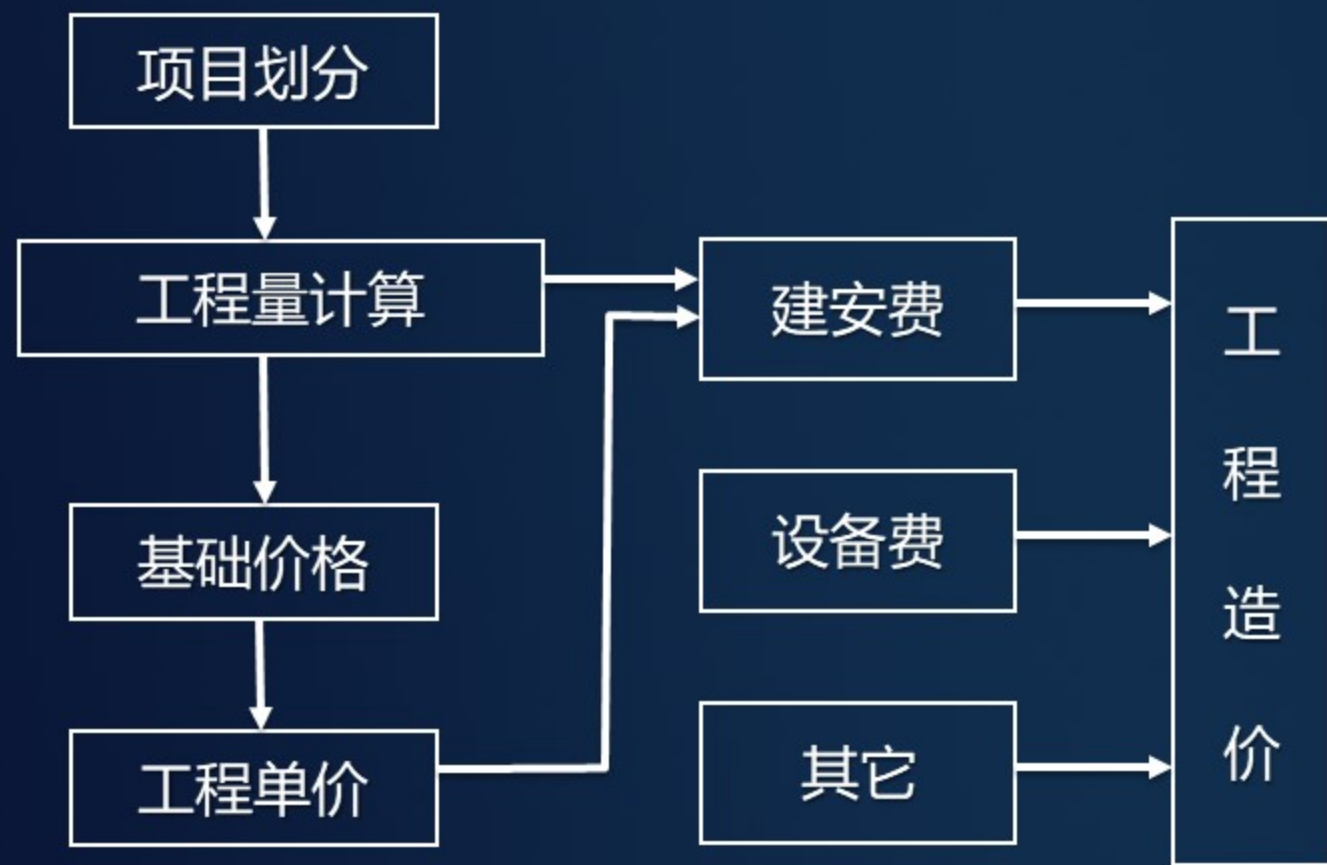
全国一级造价工程师
《建设工程造价案例分析》

——（水利工程）精讲课程

主讲老师：王飞寒



第三章 水利工程计量与计价应用





第三章 水利工程计量与计价应用





第三章 水利工程计量与计价应用

主要内容：

- (1) 水利工程设计工程计量的应用。
- (2) 水利工程定额编制。
- (3) 水利工程概、估算文件编制。
- (4) 水利工程工程量清单计价。



知识点一：水利工程工程量计算

1. 工程量计算依据

设计图纸、施工组织设计、定额

2. 《水利水电工程设计工程量计算规定》

(SL328-2005)

永久水工建筑物和主要的施工临时工程的工程量，
均应按照水利水电基本建设工程项目划分的要求，
根据建筑物或工程设计几何轮廓尺寸计算，再乘以
相应的设计阶段系数。



知识点一：水利工程工程量计算

水利水电工程设计工程量阶段系数表

类别	设计 施工	土石方开挖工程量 (万m ³)				混凝土工程量 (万m ³)			
		>500	500-200	200-50	<50	>300	300-100	100-50	<50
永久工程或建筑物	项目建议书	1.03-1.05	1.05-1.07	1.07-1.09	1.09-1.11	1.03-1.05	1.05-1.07	1.07-1.09	1.09-1.11
	可行性研究	1.02-1.03	1.03-1.04	1.04-1.06	1.06-1.08	1.02-1.03	1.03-1.04	1.04-1.06	1.06-1.08
	初步设计	1.01-1.02	1.02-1.03	1.03-1.04	1.04-1.05	1.01-1.02	1.02-1.03	1.03-1.04	1.04-1.05
施工临时工程	项目建议书	1.05-1.07	1.07-1.10	1.10-1.12	1.12-1.15	1.05-1.07	1.07-1.10	1.10-1.12	1.12-1.15
	可行性研究	1.04-1.06	1.06-1.08	1.08-1.10	1.10-1.13	1.04-1.06	1.06-1.08	1.08-1.10	1.10-1.13
	初步设计	1.02-1.04	1.04-1.06	1.06-1.08	1.08-1.10	1.02-1.04	1.04-1.06	1.06-1.08	1.08-1.10



知识点一：水利工程工程量计算

3.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。

例如2002年概算定额的平洞石方开挖每 100m^3 （风钻钻孔），开挖断面 $\leq 10\text{m}^2$ ，石渣运输量为 130m^3 ；断面 40m^2 ，石渣运输量为 116m^3 。超挖量和施工附加量以及各种操作损耗均体现在概算定额内。



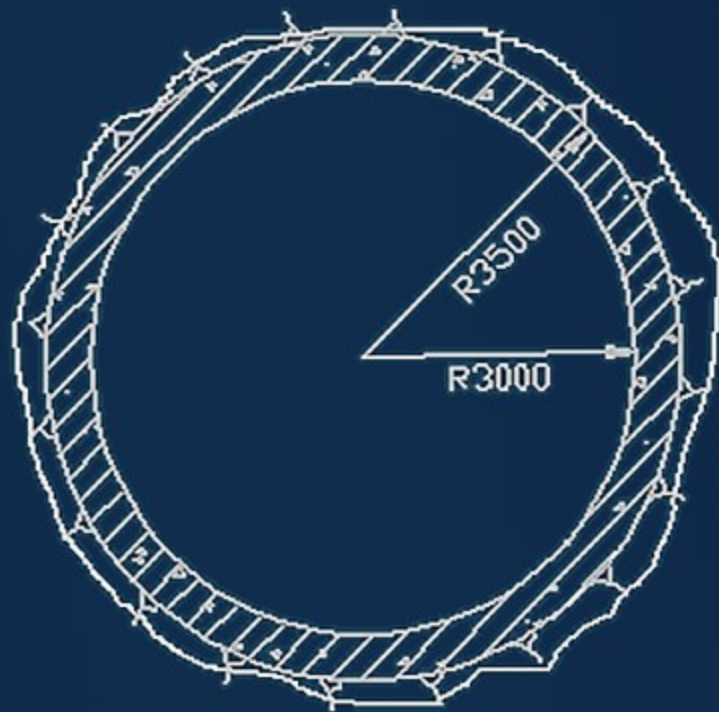
知识点一：水利工程工程量计算

4. 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。

5. 设计工程量：一般可理解为设计轮廓或图纸工程量。

6. 预算工程量：在设计工程量的基础上，考虑超挖、超填、施工损耗等因素所需的用量。





知识点一：水利工程工程量计算

案例一 引水工程设计工程量计算

一、背景

某引水隧洞长度为512m，设计断面为直径3.5m的圆形，目前开展初步设计概算编制。隧洞开挖断面为圆形，衬砌厚度35cm（见图3-1）。假设施工超挖为15cm，衬砌混凝土采用二级配C20混凝土。二级配C20混凝土的标准配合比资料如表3-1所示。

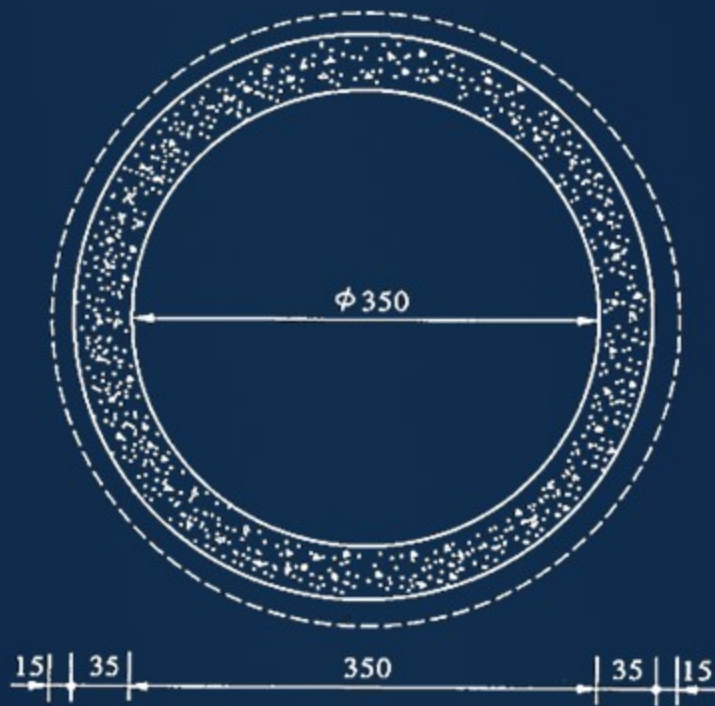


图 3-1 引水隧洞断面（单位：cm）



知识点一：水利工程工程量计算

表3-1 C20混凝土的标准配合比 (单位:m³)

混凝土 强度等级	预算量			
	P.O 42.5 (kg)	卵石 (m ³)	粗砂 (m ³)	水 (m ³)
C20	261	0.81	0.51	0.15



第三章 水利工程计量与计价应用

二、问题

1.计算设计开挖量和混凝土衬砌量。

2.计算预计开挖出渣量。

3.由于当地环境限制，工地附近无天然卵石，拟采用碎石代替卵石作为混凝土骨料，已知混凝土配合比换算如表3-2所示。



第三章 水利工程计量与计价应用

表3-2 混凝土配合比换算

项目	水泥	砂	石子	水
卵石换为碎石	1.1	1.1	1.06	1.1

注：水泥按重量计、砂、石子、水按体积计。

假设混凝土综合损耗率为5%，则该隧洞混凝土衬砌工作应准备多少水泥（t）、碎石（m³）、砂（m³）？

本案例计算中不考虑工程量阶段系数，所有计算结果保留两位小数， π 取3.14。



第三章 水利工程计量与计价应用

四、答案

问题1:

设计开挖量

$$=3.14 \times (3.5 \div 2 + 0.35)^2 \times 512 = 7089.87 \text{ (m}^3\text{)}$$

设计混凝土衬砌量

$$=3.14 \times [(3.5 \div 2 + 0.35)^2 - (3.5 \div 2)^2] \times 512$$

$$=2166.35 \text{ (m}^3\text{)}$$



第三章 水利工程计量与计价应用

问题2:

预计开挖出渣量

$$= 3.14 \times (3.5 \div 2 + 0.35 + 0.15)^2 \times 512$$

$$= 8138.88 \text{ (m}^3\text{)}$$

问题3:

施工混凝土衬砌量

$$= 3.14 \times [(3.5 \div 2 + 0.35 + 0.15)^2 - (3.5 \div 2)^2] \times 512$$

$$= 3215.36 \text{ (m}^3\text{)}$$

预计混凝土消耗量

$$= 3215.36 \times (1 + 5\%) = 3376.13 \text{ (m}^3\text{)}$$



第三章 水利工程计量与计价应用

预计水泥耗量

$$= 3376.13 \times 261 \times 1.10 \div 1000$$

$$= 969.29 \text{ (t)}$$

预计碎石耗量

$$= 3376.13 \times 0.81 \times 1.06$$

$$= 2898.75 \text{ (m}^3\text{)}$$

预计砂耗量

$$= 3376.13 \times 0.51 \times 1.10$$

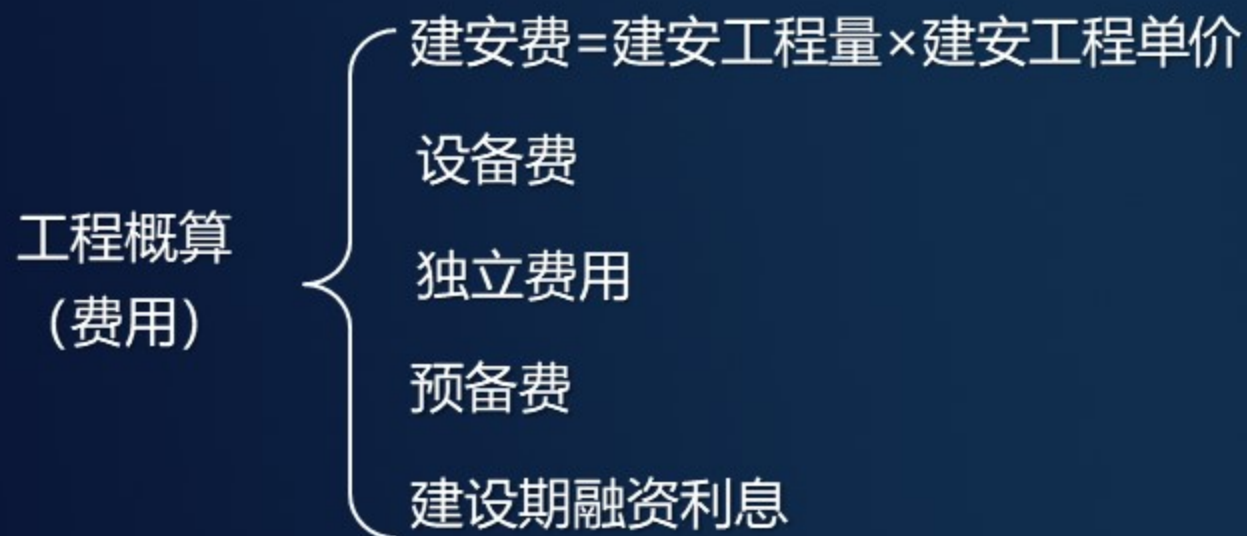
$$= 1894.01 \text{ (m}^3\text{)}$$



知识点二：水利工程基础价格编制

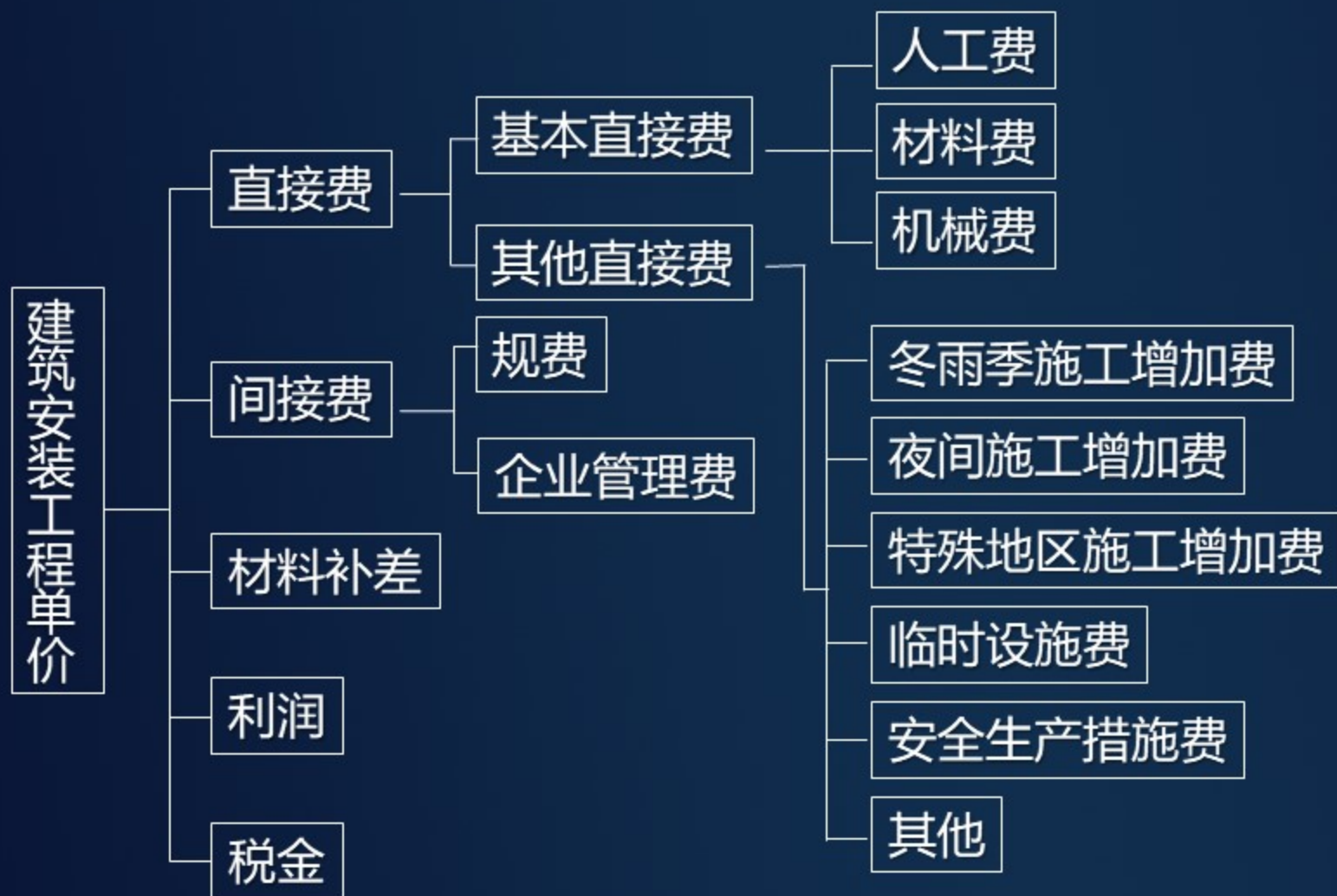
造价费用构成

根据（水总〔2014〕429号）、《营改增调整办法》（办水总〔2016〕132号）、水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知（2019），水利工程工程部分费用组成内容如下：





知识点二：水利工程基础价格编制





知识点二：水利工程基础价格编制

1.人工预算单价

有枢纽工程、引水工程、河道工程三种。分为工长、高级工、中级工、初级工四个档次。按地区不同，分8个工资区。以元/工时为单位。一般地区人工预算单价计算标准。



知识点二：水利工程基础价格编制

表3-2-1 人工预算单价计算标准【三个不同】

类别与等级	一般地区	一类区	二类区	三类区	四类区	五类区 西藏二类	六类区 西藏三类	西藏四类
枢纽工程								
工长	11.5 5	11.8 0	11.9 8	12.2 6	12.7 6	13.61	14.63	15.40
高级工	10.6 7	10.9 2	11.0 9	11.3 8	11.8 8	12.73	13.74	14.51
中级工	8.90	9.15	9.33	9.62	10.1 2	10.96	11.98	12.75
初级工	6.13	6.38	6.55	6.84	7.34	8.19	9.21	9.98



知识点二：水利工程基础价格编制

续表

类别与等级	一般地区	一类区	二类区	三类区	四类区	五类区 西藏二类	六类区 西藏三类	西藏 四类
引水工程								
工长	9.27	9.47	9.61	9.84	10.24	10.92	11.73	12.11
高级工	8.57	8.77	8.91	9.14	9.54	10.21	11.03	11.40
中级工	6.62	6.82	6.96	7.19	7.59	8.26	9.08	9.45
初级工	4.64	4.84	4.98	5.21	5.61	6.29	7.10	7.47



知识点二：水利工程基础价格编制

续表

类别与等级	一般地区	一类区	二类区	三类区	四类区	五类区 西藏二类	六类区 西藏三类	西藏四类
河道工程								
工长	8.02	8.19	8.31	8.52	8.86	9.46	10.17	10.49
高级工	7.40	7.57	7.70	7.90	8.25	8.84	9.55	9.88
中级工	6.16	6.33	6.46	6.66	7.01	7.60	8.31	8.63
初级工	4.26	4.43	4.55	4.76	5.10	5.70	6.41	6.73



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

2.材料预算价格（不含税）

购买地运到工地分仓库（或堆放场地）的出库价格。按对投资影响划分为**主要材料**和**次要材料**。按性质划分为**消耗性材料**、**周转使用材料**、**装置性材料**。材料费包括**原价**、**运杂费**、**运输保险费**、**采购及保管费**四项。

材料预算价格=材料原价+运杂费+采购及保管费+运输保险费

或：材料预算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费率）+材料原价×运输保险费费率

注：掌握**各种费率取费基数**。



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

采购及保管费率表

序号	材料名称	费率 (%)
1	水泥、碎（砾）石、砂	3.3
2	钢材	2.2
3	油料	2.2
4	其他材料	2.75

注：营改增过渡阶段采用含税价格时，材料价格可以采用将含税价格除以调整系数的方式。主要材料除以1.13，次要材料除以1.03，购买的砂、石料、土料暂按除以1.02，商品混凝土除以1.03。



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

【例题】某施工企业购进水泥每吨含税原价为350元，已知运到工地的运杂费为45元/t，运输保险费率为0.3%，求该施工单位利用水泥参与工程单价计算时应该用的价格是多少？

解：根据《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》（办水总[2016]132号）：

材料预算原价=350/1.13=309.73元/吨；

采购保管费= (309.73+45) ×3.3%=11.71元/吨；

运输保险费=309.73×0.3%=0.93元/吨；

水泥预算价=309.73+45+11.71+0.93=367.37元/吨。



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

主要材料预算价格超过表中规定的材料基价时，应按基价计入工程单价参与取费，预算价与基价的差值为材料差价。
砂石料基价为70元/m³。

主要材料基价表

序号	材料名称	单位	基价（元）
1	柴油	t	2990
2	汽油	t	3075
3	钢筋	t	2560
4	水泥	t	255
5	炸药	t	5150



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

3.施工机械台时费

一台施工机械正常工作1小时所支出和分摊的各项费用之和，由第一、第二类费用组成。

一类费包括：

(1) 折旧费。指机械在寿命期内回收原值的台时折旧摊销费用。

(2) 修理及替换设备费。指机械使用过程中，为了使机械保持正常功能所需的台时摊销费用。

(3) 安装拆卸费。





知识点二：水利工程基础价格编制

二类费包括：

(1) 机上人工费。指机械使用时机上操作人员的工时消耗。台时费中人工费按中级工计算。

(2) 动力、燃料或消耗材料。机械消耗电量包括机械本身和最后一级降压变压器低压侧至施工用电点之间的线路损耗，风、水消耗包括机械本身和移动支管的损耗。

二类费用=定额机上人工工时×人工单价+ $\sum$ （动力燃料额定消耗量×相应单价）



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

施工机械台时费计算（查机械台时费定额）：

根据水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值

税计算标准的通知（2019），施工机械台时费定额

的折旧费除以1.13调整系数，修理及替换设备费除

以1.09调整系数，安装拆卸费不变。



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

【例题】试计算河南某枢纽工程 4m^3 电动单斗挖掘机、
 1m^3 油动单斗挖掘机台时费，已知中级工预算价格8.9元，
高级工预算价格10.67元，该工程的电价0.6元/kWh，
柴油价格6.99元/kg（不含税）。





知识点二：水利工程基础价格编制

土石方机械

项目		单位	单斗挖掘机				
			油动		电动		
			0.5	1.0	2.0	3.0	4.0
(一)	折旧费	元	21.97	28.77	41.56	68.28	175.15
	修理及替换设备费	元	20.47	29.63	43.57	55.67	84.67
	安装拆卸费	元	1.48	2.42	3.08		
	小计	元	43.92	60.82	88.21	123.95	259.82



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

项目		单位	单斗挖掘机				
			油动		电动		
			斗容(m³)				
			0.5	1.0	2.0	3.0	4.0
(二)	人工	工时	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
	汽油	Kg					
	柴油	Kg	10.7	14.2	100.	128.1	166.8
	电	kW·h			6		
	风	m³					
	水	m³					
	煤	kg					
备注						※	※
编号			1001	1002	1003	1004	1005



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

解：

查《台时费定额》编号1005。

$$\begin{aligned}\text{一类费用} &= 175.15 \div 1.13 + 84.67 \div 1.09 \\ &= 232.68 \text{ (元/台时)}\end{aligned}$$

$$\text{二类费用} = 2.7 \times 8.90 + 166.8 \times 0.6 = 124.11 \text{ (元/台时)}$$

则该工程4m³电动单斗挖掘机台时费为：

$$232.68 + 124.11 = 356.79 \text{ (元/台时)}$$



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

解：

查《台时费定额》编号1002。

$$\begin{aligned}\text{一类费用} &= 28.77 \div 1.13 + 29.63 \div 1.09 + 2.42 \\ &= 55.06 \text{ (元/台时)}\end{aligned}$$

$$\text{二类费用} = 2.7 \times 8.90 + 14.2 \times 2.99 = 66.49 \text{ (元/台时)}$$

则该工程 1m^3 油动单斗挖掘机台时费为：

$$\text{基价} : 55.06 + 66.49 = 121.55 \text{ (元/台时)}$$

$$\text{差价} : 14.2 \times (6.99 - 2.99) = 56.8 \text{ (元/台时)}$$



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

补充施工机械台时费的编制

当所求设备的容量、吨位、动力等设备特征指标在《水利工程施工机械台时费定额》范围之外时，常采用“占折旧费比例法”编制补充台时费。即先计算定额中某类似设备的修理及替换费、安装拆卸费与其折旧费的比例，以此推算同类型所求设备的台时费一类费用；根据有关动力消耗参数确定二类费用指标。



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

4.电、水、风价格计算

(1) 施工用电价格计算

分类：生产用电和生活用电。生产用电直接进入工程成本，生活用电因不直接用于生产，应在间接费内开支或由职工负担，不在施工用电电价计算范围内。

供电方式：外购电和自发电。

施工用电价格：基本电价、电能损耗摊销费和供电设施维修摊销费组成。





知识点二：水利工程基础价格编制

【基本电价】

外购电的基本电价：指供电部门按国家或地方规定收取的单位供电价格，包括电网电价及各种规定的加价（如电力建设基金、国家重大水利工程建设基金、燃料附加费等加价）。

自发电的基本电价：指发电厂的单位发电成本。



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

【电能损耗摊销费】

外购电的电能损耗摊销费：指施工单位与供电部门从产权分界处（供电单位收费计量点）起，到现场各施工点最后一级降压变压器低压侧止，在所有输配电线路和变配电设备上所发生的电能损耗摊销费。

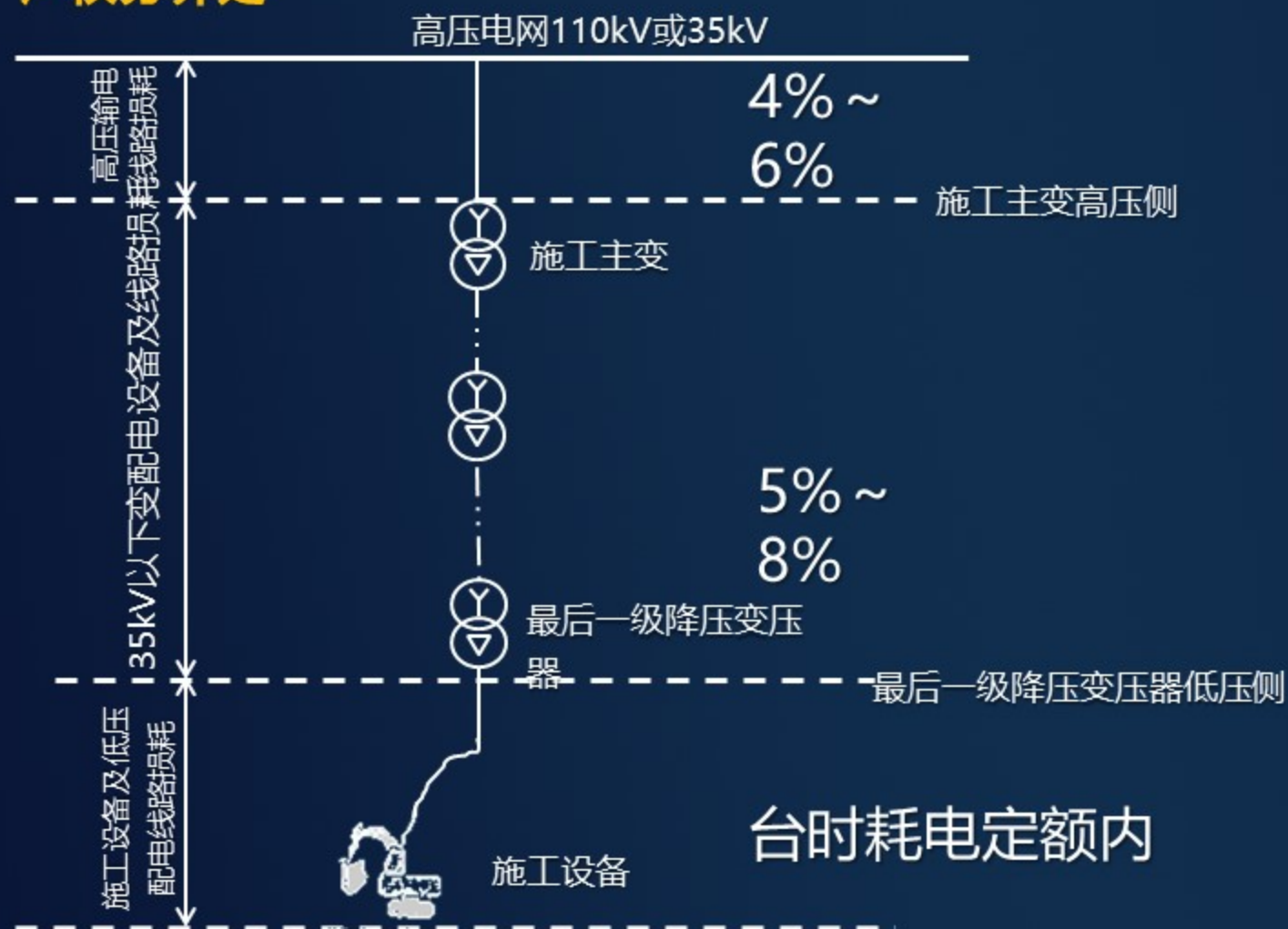
自发电的电能损耗摊销费：指从施工单位自建发电厂的出线侧（或电厂变电站出线侧）至现场各施工点最后一级降压变压器低压侧止，所有变配电设备和输配电线路所发生的电能损耗费用。





知识点二：水利工程基础价格编制

产权分界处



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

【供电设施维修摊销费】

供电设施维修摊销费：指摊入电价的变配电设备的基本折旧费、修理费、安装拆除费、设备及配电线路的运行维护费。规定电压等级（枢纽工程35kV，引水工程及河道工程10kV）及以上的变配电设备除外。



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

【电价计算】

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



易投软件



知识点二：水利工程基础价格编制

柴油发电机供电价格=

柴油发电机组（台）时总费用+水泵组（台）时总费用

柴油发电机额定容量之和×发电机出力系数×(1-厂用电率)
÷(1-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=

柴油发电机组（台）时总费用

柴油发电机额定容量之和×发电机出力系数×(1-厂用电率)
÷(1-变配电设备及配电线路损耗率)+供电设施维修摊销费+单位
循环冷却水费



知识点二：水利工程基础价格编制

案例五 施工用电和施工用水预算价格计算

一、背景

某水库工程初步设计报告中设计采用35kV电网及自发电两种方式供电，其中电网供电比例90%，自发电比例10%。

已知当地发布的电网销售电价如表3-18所示，本项目暂按工商业及其他用电类别中单一制电价考虑；自发电采用固定式柴油发电机，额定容量200kW，发电机台（组）时费326.89元。



知识点二：水利工程基础价格编制

表3-18 某地区电网销售电价 (单位:元/kW·h)

项目	不满 1kV	1 ~ 10kV	10 ~ 35kV 以下	35 ~ 110kV 以下	110kV
一般工商业 及其他用电	0.8700	0.8500	0.8450	0.8300	

注:以上电价均为除税价。

电价计算公式为:

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



知识点二：水利工程基础价格编制

当柴油发电机组采用循环冷却水时：

柴油发电机供电价格=柴油发电机组时总费用÷（柴油发电机组额定容量之和×K）÷（1-厂用电率）÷（1-变配电设备及配电线路损耗率）+单位循环冷却水费+供电设施维修摊销费

式中，K为发电机出力系数。



知识点二：水利工程基础价格编制

该工程编制概算采用的各项数据如下：人工单价为工长11.98元/工时，高级工11.09元/工时，中级工9.33元/工时，初级工6.55元/工时，厂用电率5%，高压输电线路损耗率5%，变配电设备及线路损耗率7%，发电机出力系数0.83，循环冷却水费0.07元/kW·h，供电设施摊销费0.05元/kW·h。

该工程施工用水采用单级水泵一台，该离心水泵在设计扬程下的额定容量为100m³/h。



知识点二：水利工程基础价格编制

施工用水价格=水泵组时总费用÷（水泵额定容量之和
×K）÷（1-供水损耗率）+ 供水设施维修摊销费

式中，K为能量利用系数。

水泵台时费的一类费用4.88元，二类费用中人工消耗量为1.3h，耗电量27.4kW·h。水泵出力系数0.75，供水损耗率10%，供水设施摊销费0.05元/m³。



知识点二：水利工程基础价格编制

二、问题

- 1.计算该工程的施工用电电网供电价格。
- 2.计算该工程的施工用电综合电价。
- 3.计算该工程的施工用水预算价格。

以上计算不考虑自发电中可抵扣增值税，所有计算结果保留两位小数。



知识点二：水利工程基础价格编制

三、答案

问题1：

该工程外接35kV供电线路，根据表3-18可知，电网电价为0.8300元/kW·h，高压输电线路损耗率5%，变配电设备及配电线路损耗率7%，供电设施维修摊销费0.05元/kW·h。

电网供电价格

$$=0.8300 \div (1-5\%) \div (1-7\%) + 0.05 = 0.99 \text{ (元/kW·h)}$$



知识点二：水利工程基础价格编制

问题2：

$$\begin{aligned} \text{柴油发电机供电价格} &= 326.89 \div (200 \times 0.83) \div (1 - 5\%) \\ &\div (1 - 7\%) + 0.07 + 0.05 \\ &= 2.35 \text{ (元/kW}\cdot\text{h)} \end{aligned}$$

因此，本工程施工用电综合电价为：

$$\begin{aligned} &0.99 \times 90\% + 2.35 \times 10\% \\ &= 1.13 \text{ (元/kW}\cdot\text{h)} \end{aligned}$$



知识点二：水利工程基础价格编制

问题3：

水泵台时费

$$=4.88+1.3\times 9.33+27.4\times 1.13$$

$$=47.97 \text{ (元/h)}$$

施工用水预算价格

$$=47.97 \div (100 \times 0.75) \div (1-10\%) + 0.05$$

$$=0.76 \text{ (元/m}^3\text{)}$$



知识点二：水利工程基础价格编制

5.混凝土及砂浆材料价格编制

混凝土及砂浆材料单价（或称为材料基价）指按混凝土及砂浆设计强度等级、级配及施工配合比配制 1m^3 混凝土、砂浆所需要的水泥、砂、石、水、掺合料及外加剂等各种材料的费用之和。

混凝土材料单价 = $\Sigma 1\text{m}^3$ 混凝土各材料预算用量 $\times$ 各种材料的预算价格

注：当采用商品混凝土时，材料单价应按基价200元/ m^3 。



知识点二：水利工程基础价格编制

(1) 混凝土强度等级与设计龄期的换算系数

如某大坝混凝土采用90天龄期设计强度等级为C25，则换算为28天龄期时其混凝土强度等级为 $25 \times 0.77 = 19.25$ ，取20，即应按《水利建筑工程概算定额》附录强度等级C20混凝土配合比表的材料预算量计算混凝土材料单价。

表4-32 混凝土设计龄期与强度等级换算系数表

设计龄期/天	28	60	90	180	360
强度等级换算系数	1.00	0.83	0.77	0.71	0.65

注：计算结果就高不就低。如计算结果为15.2，取20。



知识点二：水利工程基础价格编制

(2) 骨料种类、粒度换算系数

混凝土骨料换算系数表

项 目	水泥	砂	石子	水
卵石换为碎石	1.10	1.10	1.06	1.10
粗砂换为中砂	1.07	0.98	0.98	1.07
粗砂换为细砂	1.10	0.96	0.97	1.10
粗砂换为特细砂	1.16	0.90	0.95	1.16

注：1.水泥按重量计，砂、石子按体积计。

2.若实际采用碎石及中细砂时，则总的换算系数应为各单项换算系数的连乘积。

3.粉煤灰的换算系数同水泥的换算系数。



知识点二：水利工程基础价格编制

【例题】计算C25混凝土、42.5级普通硅酸盐水泥二级

配材料单价。已知：42.5级普通硅酸盐水泥340元/t

（不含税），中砂35元/m³，碎石（综合）45元/m³，

水0.5元/m³。



知识点二：水利工程基础价格编制

纯混凝土材料配合比及材料用量表

序号	混凝土 强度 等级	水泥 强度 等级	水灰 比	级 配	最大 粒径 (mm)	预算量					
						水泥 (kg)	粗砂		卵石		水 (m ³)
							(kg)	(m ³)	(kg)	(m ³)	
4	C25	32.5	0.50	1	20	353	744	0.50	1250	0.73	0.170
				2	40	310	699	0.47	1389	0.81	0.150
				3	80	260	565	0.38	1644	0.96	0.125
				4	150	230	471	0.32	1812	1.06	0.110
		42.5	0.55	1	20	321	798	0.54	1227	0.72	0.170
				2	40	289	733	0.49	1382	0.81	0.150
				3	80	238	594	0.40	1637	0.96	0.125
				4	150	208	498	0.34	1803	1.06	0.110



知识点二：水利工程基础价格编制

解：

(1) 确定混凝土的配合比。查《水利建筑工程概算定额》[2002]，可知C25混凝土、42.5级普通硅酸盐水泥（水灰比0.55、二级配）每立方米混凝土材料预算量：42.5级普通硅酸盐水泥289kg，粗砂0.49m³，卵石0.81m³，水0.15m³。实际采用的是碎石和中砂，应进行换算。

(2) 代入各组成材料的单价。在混凝土组成材料中、水泥、外购砂石骨料等的预算价格超过基价时，应按基价计算。本例中，水泥预算价格340元/t超过了水泥基价255元/t，应按基价计算。



知识点二：水利工程基础价格编制

(3) 计算混凝土材料单价。

C25混凝土材料单价：

$$\begin{aligned} & (289 \times 1.10 \times 1.07) \times 0.255 + (0.49 \times 1.10 \times 0.98) \times 35 + \\ & (0.81 \times 1.06 \times 0.98) \times 45 + (0.15 \times 1.10 \times 1.07) \times 0.50 \\ & = 143.18 \text{ (元/m}^3\text{)} \end{aligned}$$

C25混凝土补差：

$$(289 \times 1.10 \times 1.07) \times (0.34 - 0.255) = 28.91 \text{ (元/m}^3\text{)}$$



知识点三：建筑安装工程单价

编制工程单价的三要素即“量、价、费”。

建筑工程单价计算程序表[2014]429号

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)



知识点三：建筑安装工程单价

一、定额介绍（水总【2002】116号）

1. 《水利建筑工程概算定额》（上册、下册）
2. 《水利水电设备安装工程概算定额》
3. 《水利建筑工程预算定额》（上册、下册）
4. 《水利水电设备安装工程预算定额》
5. 《水利工程施工机械台时费定额》



知识点三：建筑安装工程单价

《水利建筑工程概算（预算）定额》内容

总说明

第一章 土方开挖工程（土方工程）

第二章 石方开挖工程（石方工程）

第三章 土石填筑工程（砌石工程）

第四章 混凝土工程

第五章 模板工程

第六章 砂石备料工程

第七章 钻孔灌浆及锚固工程

第八章 疏浚工程

第九章 其他工程

附 录



知识点三：建筑安装工程单价

1.材料定额

(1) 凡一种材料名称之后，同时并列几种不同型号规格的，表示这种材料只能选用其中一种型号规格的定额进行计价。如石方开挖定额导线名称后面列有火线或电线，只能取其中一种计价。





知识点三：建筑安装工程单价

单位：100m³

(3) 底宽2~4m

项目	单位	岩石级别			
		V - VIII	IX - X	XI - XII	XII - XIV
工长	工时	5.1	6.7	8.5	11.1
高级工	工时				
中级工	工时	55.4	81.3	112.5	160.2
初级工	工时	192.9	245.4	303.3	384.5
合计	工时	253.4	333.4	424.3	555.8
合金钻头	个	2.69	4.44	6.39	8.99
炸药	Kg	62.75	80.85	94.33	107.42
雷管	个	93.71	120.75	140.87	160.42
导线 火线	m	182.95	235.74	275.03	313.21
电线					
	m	230.25	296.69	346.14	394.18
其他材料	%	7	7	7	7
风钻 手持式	台时	11.83	20.10	31.54	51.12
其他机械费	%	10	10	10	10



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(2) 凡一种材料分几种型号规格与材料名称同时并列，

如石方开挖定额中同时并列导火线和导电线，则表示这些

名称相同而型号规格不同的材料都应同时计价。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

单位：100m³

项目	单位	岩石级别			
		V - VIII	IX - X	XI - XII	XII - XIV
工长	工时	1.1	1.4	1.6	1.9
高级工	工时				
中级工	工时	7.8	10.0	12.0	14.2
初级工	工时	27.4	33.7	40.1	48.1
合计	工时	36.3	45.4	53.7	64.2
合金钻头	个	0.11	0.18	0.25	0.35
钻头 80	个	0.23	0.35	0.50	0.71
冲击器	套	0.02	0.04	0.05	0.07
炸药	Kg	40.69	47.17	53.06	59.64
火雷管	个	12.13	14.88	17.09	19.29
电雷管	个	9.78	11.41	12.94	14.70
导火线	m	25.47	31.26	35.89	40.52
导电线	m	91.00	104.30	116.60	130.70
其他材料	%	22	22	22	22
风钻 手	台时	1.50	2.25	2.85	3.45
潜孔钻 80型	台时	3.31	4.82	6.69	9.42
其他机械费	%	10	10	10	10



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

2.定额中其他材料费、零星材料费、其他机械费，均以费率形式表示，其计算基数如下：

- (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。

3.定额用数字表示的适用范围

- (1) 只用一个数字表示的，仅适用于该数字本身。当需要选用的定额介于两子目之间时，可用插入法计算。
- (2) 数字用上下限表示的，如2000~2500，适用于大于2000，小于或等于2500的数字范围。





知识点三：建筑安装工程单价

1m³挖掘机挖装土自卸汽车运输

单位：100m³

适用范围：类土、露天作业。工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

项目	单位	运离 (km)					增运1km
		1	2	3	4	5	
工长	工时						
高级工	工时						
中级工	工时						
初级工	工时	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	
合计	工时	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	
零星材料费	%	4	4	4	4	4	
挖掘机1m ³	台时	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
推土机59kw	台时	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	
自卸汽车 5t	台时	9.83	12.87	15.67	18.31	20.84	2.33
8t	台时	6.50	8.40	10.15	11.80	13.38	1.46
10t	台时	6.05	7.66	9.14	10.54	11.88	1.23
编号		10365	10366	10367	10368	10369	10370



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

4.挖掘机定额均按液压挖掘机拟定。

5.汽车运输定额，适用于水利工程施工路况10km以内的场内运输。运距超过10km，超过部分按增运1km的台时数乘0.75系数计算。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

【例题】计算 1m^3 挖掘机挖装IV土， 10t 自卸汽车运输，运距 15km ，求运输 1000m^3 土所需自卸汽车台时预算用量。

解：

查土方工程定额（编号10369、10370）得：

$$\begin{aligned}& (11.88 + 1.23 \times 5 + 1.23 \times 5 \times 0.75) \times 1.09 \\& = 24.68 \text{ (台时)} \\& \text{则 } 1000\text{m}^3 \text{ 土台时用量为: } 24.68 \div 100 \times 1000 \\& = 246.8 \text{ (台时)}\end{aligned}$$



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

6. 《概算定额》已按现行施工规范计入了合理的超挖量、超填量、施工附加量及施工损耗量所需增加的人工、材料和机械使用量；《预算定额》一般只计施工损耗量所需增加的人工、材料和机械使用量。所以在编制工程概（估）算时，应按工程设计几何轮廓尺寸计算工程量；编制工程预算时，工程量中还应考虑合理的超挖、超填和施工附加量。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

7.定额的种类应与设计阶段相适应

本阶段定额缺项，需采用下一阶段定额时，应按规定乘阶段系数。如采用概算定额编制投资估算时，应乘1.10的投资估算调整系数，采用预算定额编制概算时应乘以1.03 ~ 1.05的概算调整系数。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

二、土方工程单价编制

(一) 土方开挖

设计要求开挖的形状和尺寸

使用定额编制
单价时应

土的级别

1

2

3

施工条件

注意

5

挖掘机械类型

4

运输距离



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

1、土方工程定额说明（除特别说明外，适用于概算和预算定额）

（1）土方开挖及运输定额，均按自然方为计量单位。
主要有一般土方，沟槽、渠道、坑等。填筑压实定额均以压实方为计量单位。

自然方：指未经扰动的自然状态的土方。

松方：指自然方经人工或机械开挖而松动过的土方。

压实方：指填筑、回填经过压实后的成品方。

（2）砂砾（卵）石开挖运输，按IV类土定额计算。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(3) 《预算定额》中挖掘机、装载机挖装土自卸汽车运输，仅列出Ⅲ类土定额。若遇到Ⅰ-Ⅱ类土，按Ⅲ类土定额的人工、机械乘0.91系数计算；Ⅳ类土按Ⅲ类土定额的人工、机械乘1.09系数计算，但零星材料费费率不变。

(4) 挖掘机、装载机挖装土料自卸汽车运输定额，系按挖装自然方拟定。如挖装松土时，其中人工及挖装机械乘0.85系数。

(5) 推土机的推土距离和铲运机的铲运距离是指取土中心至卸土中心的平均距离。推土机推土定额是按自然方拟定的，如推松土时，定额乘0.80调整系数。





知识点三：建筑安装工程单价

(二) 土方填筑

水利工程的大坝、堤坊、道路、围堰等都有大量的土方回填、压实。土方填筑主要由挖运、压实两大工序组成。

1、覆盖层清除

料场覆盖层清理及伐树挖树根。料场内的树木及表面覆盖的乱石、杂草及不合格的表土等必须加以清除，清理的费用应按相应比例摊入工程单价内。





知识点三：建筑安装工程单价

2、土料处理费用计算

当土料的含水量不符合规定要求标准时，应采取料场排水、分层取土等措施，如仍不符合要求，应加以翻晒、分区集中堆放或加水处理等措施，其费用应按比例摊销入土方填筑单价。

3、土料开挖运输

《概算定额》第三章中没有土料挖运子目，其单价的编制可套用第一章土方开挖运输子目进行编制。挖运定额的计量单位为自然方。





知识点三：建筑安装工程单价

4、土料压实

土方填筑为压实方，定额按压实机械的类型及压实干密度划分节和子目。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

综合单价计算：

《概算定额》土方挖运量包含在压实定额中。编制土料压实概算单价时，可将压实定额所列“土料运输”量乘以土方挖运基本直接费，再乘以坝面施工干扰系数1.02计算压实单价。如非堤坝，其土方填筑的人工、机械定额应乘以0.8系数。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

案例三 堤防整治工程单价计算

一、背景

某堤防整治工程目前处于初步设计阶段，工程所在地属于一般地区。为满足防洪要求，部分堤段使用黏土加高培厚，涵闸建筑物需要重建并填筑黏土。最近的料场距施工地点5km，主要出产黏土（Ⅲ类土），本料场开采不考虑剥离料。开采使用 2m^3 液压挖掘机配15t自卸汽车运输。填筑采用轮胎碾压实，设计压实干容重为 15.97kN/m^3 ，柴油基价2990元/t。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

二、问题

1.试计算料场取料运输至施工现场的基本直接费

(元/m³)，以及这一工序的柴油材料补差(元/m³)。

2.试计算堤防段的土方填筑单价(元/m³)。

3.试计算该水闸的土方填筑单价(元/m³)。

相关资料见表3-10、表3-11。

所有计算结果保留两位小数。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

表3-10 基础资料一览表

序号	名称及规格	单位	价格 (元)
一	人工单价 (一般地区)		
	工长	工时	8.02
	高级工	工时	7.40
	中级工	工时	6.16
	初级工	工时	4.26
二	材料价格 (不含增值税进项税额)		
	柴油	t	6743
三	取费标准		
	其他直接费	%	4.2
	间接费	%	5.0
	计划利润	%	7.0
	税金	%	9.0



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

表3-11 相关机械台时费和柴油耗量（主要材料预算价格按基价计算）

机械名称	单位	台时费（元） （柴油取基价）	柴油耗量（kg）
单斗液压挖掘机2m ³	台时	207.74	20.2
推土机59kW	台时	61.62	8.4
推土机74kW	台时	84.60	10.6
拖拉机74kW	台时	63.67	9.9
轮胎碾9~16t	台时	26.08	
刨毛机	台时	46.65	7.4
蛙式夯实机2.8kW	台时	15.32	
自卸汽车 柴油型15t	台时	111.44	13.1



知识点三：建筑安装工程单价

摘录的相关定额如下：—37 2m³挖掘机挖土自卸汽车运输

适用范围：露天作业

工作内容：挖装、运输、卸除、空回

(2) III类土

单位:100 m³

项 目	单位	运距(km)					增运 1 km
		1	2	3	4	5	
工 长	工时						
高 级 工	工时						
中 级 工	工时						
初 级 工	工时	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	
合 计	工时	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	
零星材料费	%	4	4	4	4	4	
挖 掘 机 液压 2 m ³	台时	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	
推 土 机 59 kW	台时	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	
自卸汽车 8 t	台时	6.36	8.34	10.16	11.88	13.52	1.52
10 t	台时	5.79	7.48	9.02	10.48	11.86	1.28
12 t	台时	5.25	6.72	8.06	9.34	10.56	1.12
15 t	台时	4.34	5.51	6.60	7.60	8.58	0.89
18 t	台时	3.97	4.95	5.86	6.70	7.51	0.75
20 t	台时	3.67	4.57	5.40	6.18	6.94	0.69
编 号		10640	10641	10642	10643	10644	10645



知识点三：建筑安装工程单价

三-19 土石坝物料压实

工作内容：推平、刨毛、压实、削坡、洒水、补夯边及坝面各种辅助工作。

(1) 自料场直接运输上坝

①土 料

单位：100 m³ 实方

项 目		单位	轮胎碾压实		凸块振动碾压实	
			干容重(kN/m³)			
			≤16.67	>16.67	≤16.67	>16.67
工 长		工时				
高 级 工		工时				
中 级 工		工时				
初 级 工		工时	23.2	25.2	22.1	23.2
合 计		工时	23.2	25.2	22.1	23.2
零星材料费		%	10	10	10	10
轮 胎 碾	9~16 t	组时	1.08	1.51		
拖 拉 机	74 kW	台时			0.86	1.08
凸块振动碾	13.5 t	台时				
推 土 机	74 kW	台时	0.55	0.55	0.55	0.55
蛙式打夯机	2.8 kW	台时	1.09	1.09	1.09	1.09
刨 毛 机		台时	0.55	0.55	0.55	0.55
其他机械费		%	1	1	1	1
土料运输(自然方)		m³	126	126	126	126
编 号			30079	30080	30081	30082

注：1. 堤防土料填筑及一般土料压实的土料运输(自然方)为118 m³。

2. 本节定额零星材料费计算基数不含土料及砂石料运输费。

3. 本节定额如用于非土石堤、坝的一般土料压实，其人工、机械定额乘以0.8系数。



知识点三：建筑安装工程单价

三、答案

问题1：

料场至坝址的运输距离为5km，选用定额10644，

故料场取料运输至施工现场的基本直接费计算结果

见表3-12。



知识点三：建筑安装工程单价

表3-12 基本直接费计算结果

单价编号	②	项目名称	2m³挖掘机挖土自卸汽车运输5km（Ⅲ类土）			
定额编号	10644		定额单位	100m³		
施工方法	2m³挖掘机挖Ⅲ类土，运距5km					
序号	名称及规格		单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	基本直接费					1180.24
(1)	人工费					19.17
	初级工		工时	4.50	4.26	19.17
(2)	材料费					45.39
	零星材料费		%	4	1134.85	45.39



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-12 基本直接费计算结果

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
(3)	机械使用费				1115.68
	单斗挖掘机液压2.0m ³	台时	0.67	207.74	139.19
	推土机59kW	台时	0.33	61.62	20.33
	自卸汽车柴油型15t	台时	8.58	111.44	956.16
2	材料补差				482.63
	柴油	kg	128.7	3.75	482.63



知识点三：建筑安装工程单价

本工程心墙料料场取料运输上坝的基本直接费为

$1180.24/100=11.80$ (元/ m^3)，该工序的柴油材料补差为 $482.63/100=4.83$ (元/ m^3)。

问题2：

设计干容重 $15.97kN/m^3 < 16.67kN/m^3$ ，根据施工方法，选用定额30079，并将其中的土料运输耗量调整为 $118m^3$ 。



知识点三：建筑安装工程单价

堤防段土方填筑单价计算过程略，其中材料补差中柴油消耗量考虑定额30079中拖拉机、推土机及刨毛机的柴油消耗量=各机械定额消耗量×柴油消耗量之和

$$=1.08 \times 9.9 + 0.55 \times 10.6 + 0.55 \times 7.4$$
$$=20.59 \text{ (kg)}。$$

计算结果见表3-13。



知识点三：建筑安装工程单价

表3-13 堤防段土方填筑单价

单价编号	②	项目名称	堤防段土方填筑			
定额编号	30079		定额单位	100m ³ 实方		
施工方法	土方压实，干容重≤16.67 kN/m ³					
序号	名称及规格		单位	数量	单价（元）	合价（元）
—	直接费					1779.28
1	基本直接费					1707.56
(1)	人工费					98.83
	初级工		工时	23.2	4.26	98.83
(2)	材料费					28.65
	零星材料费		%	10	286.51	28.65



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-13 堤防段土方填筑单价

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
(3)	机械使用费				187.68
	轮胎碾9~16 t	台时	1.08	26.08	28.17
	拖拉机74 kW	台时	1.08	63.67	68.76
	推土机74 kW	台时	0.55	84.60	46.53
	蛙式夯实机2.8 kW	台时	1.09	15.32	16.70
	刨毛机	台时	0.55	46.65	25.66
	其他机械费	%	1	185.82	1.86
(4)	其他费用				1392.40
	土料运输 (自然方) (基本直接费)	m ³	118.00	11.80	1392.40



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-13 堤防段土方填筑单价

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
2	其他直接费			4.20%	71.72
二	间接费			5.00%	88.96
三	利润			7.00%	130.78
四	材料补差				647.15
	柴油	kg	20.59	3.75	77.21
	土料运输 (自然方) (材料补差)	m ³	118.00	4.83	569.94
五	税金			9.0%	238.16
	合计				2884.33
	单价	元/m ³			28.84

堤防段土方填筑单价为28.84元/m³。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

问题3：

水闸土方填筑同样参照定额30079，由于为非堤坝土方

填筑，人工、机械耗量在原定额基础上乘以0.8系数。

水闸土方填筑单价计算过程略，结果见表3-14。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

表3-14 水闸土方填筑单价计算

单价编号	③	项目名称	水闸土方填筑		
定额编号	30079		定额单位	100m³实方	
施工方法	土方压实，干容重≤16.67kN/m³				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
—	直接费				1713.15
1	基本直接费				1644.10
(1)	人工费				79.07
	初级工	工时	18.56	4.26	79.07
(2)	材料费				22.88
	零星材料费	%	10	228.82	22.88



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-14 水闸土方填筑单价计算

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
(3)	机械使用费				149.75
	轮胎碾9~16 t	台时	0.86	26.08	22.43
	拖拉机74 kW	台时	0.86	63.67	54.76
	推土机74 kW	台时	0.44	84.60	37.22
	蛙式夯实机2.8 kW	台时	0.87	15.32	13.33
	刨毛机	台时	0.44	46.65	20.53
	其他机械费	%	1.00	148.27	1.48
(4)	其他费用				1392.40
	土料运输 (自然方) (基本直接费)	m ³	118.00	11.80	1392.40



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-14 水闸土方填筑单价计算

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
2	其他直接费			4.2%	69.05
二	间接费			5.0%	85.66
三	利润			7.0%	125.92
四	材料补差				631.55
	柴油	kg	16.43	3.75	61.61
	土料运输 (自然方) (材料补差)	m ³	118.00	4.83	569.94
五	税金			9.0%	230.07
	合计				2786.35
	单价	元/m ³			27.86

水闸土方填筑单价为27.86元/m³。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

三、石方开挖单价

1. 石方开挖

(1) 石方开挖的类型：明挖、暗挖

(2) 定额内容：钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面、修整断面、安全处理、挖排水沟等

2. 石方运输

石方运输定额计量单位为自然方。

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。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

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。





知识点三：建筑安装工程单价

【例题】某引水洞长1000m，石渣采用 1m^3 挖掘机装

8t自卸汽车运输，洞外运输2km弃渣，求装运 100m^3

挖掘机和自卸汽车台时用量。

解答：挖掘机用量：3.39台时；

自卸汽车用量： $10.92 + 2.20 \times 2 = 15.32$ 台时



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(1) 露天

单位：100m³

项目	单位	运距 (km)					增运 1km
		1	2	3	4	5	
工长	工时						
高级工	工时						
中级工	工时						
初级工	工时	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	
合计	工时	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	
零星材料费	%	2	2	2	2	2	
挖掘机 1m ³	台时	2.74	2.74	2.74	2.74	2.74	
推土机 88kW	台时	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	
自卸汽车 5t	台时	16.02	20.62	24.86	28.85	32.67	3.53
自卸汽车 8t	台时	10.87	13.74	16.38	18.86	21.24	2.20
编号		20417	20418	20419	20420	20421	20422



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(2) 洞内

单位：100m³

项目	单位	运距 (km)				增运 0.5km
		0.5	1	2	3	
工长	工时					
高级工	工时					
中级工	工时					
初级工	工时	22.5	22.5	22.5	22.5	
合计	工时	22.5	22.5	22.5	22.5	
零星材料费	%	2	2	2	2	
挖掘机 1m ³	台时	3.39	3.39	3.39	3.39	
推土机 88kW	台时	1.70	1.70	1.70	1.70	
自卸汽车 5t	台时	15.76	21.85	33.07	42.42	3.67
自卸汽车 8t	台时	10.92	14.72	21.71	27.53	2.29
编号		20423	20424	20425	20426	20427



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

【例题】某大型引水工程，目前正处于初步设计阶段，其中一段引水隧洞总长2330m，为马蹄形隧洞，设置有一条施工支洞，长150m，隧洞施工布置示意图见图3-4-1。



图3-4-1 隧洞施工布置图



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

根据设计确定的出渣方案，将隧洞分为四段：进口控制段680m，施工支洞上游控制段520m，施工支洞下游控制段630m，出口控制段500m。按照《水利建筑工程概算定额》规定，洞井石方开挖定额中通风机台时量按一个工作面长度400m拟定，如工作面长度超过400m时，应按表3-4-1中的系数调整通风机台时定额量。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

表3-4-1 通风机调整系数表

隧洞工作面长/m	400	500	600	700	800	900
系数	1.00	1.20	1.33	1.43	1.50	1.67
隧洞工作面长/m	1000	1100	1200	1300	1400	1500
系数	1.80	1.97	2.00	2.15	2.29	2.40
隧洞工作面长/m	1600	1700	1800	1900	2000	
系数	2.50	2.65	2.78	2.90	3.00	





知识点三：建筑安装工程单价

问题：

- 1.用内插法计算各控制段的通风机调整系数，并加权平均计算整段隧洞的通风机综合调整系数。
- 2.采用加权平均法，计算洞内出渣的综合运距。

以上计算结果均保留两位小数。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

答案：

问题1：

(1) 计算各工作面承担主洞工程权重。设进口控制段680m为A段，支洞上游控制段520m为B段，支洞下游控制段630m为C段，出口控制段500m为D段，则各段占主洞工程量权重为：

A段： $680 \div 2330 = 29.18\%$

B段： $520 \div 2330 = 22.32\%$

C段： $630 \div 2330 = 27.04\%$

D段： $500 \div 2330 = 21.46\%$



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(2) 计算通风机定额综合调整系数。

A段的长度680m在600m和700m的区间内，用内插法计算该段通风机调整系数：

$$1.33 + (1.43 - 1.33) \times (680 - 600) \div (700 - 600) = 1.41$$

B段的长度 $520 + 150 = 670$ ，在600m和700m的区间内，用内插法计算该段通风机调整系数：

$$1.33 + (1.43 - 1.33) \times (670 - 600) \div (700 - 600) = 1.40$$

C段的长度 $630 + 150 = 780$ ，在700m和800m的区间内，用内插法计算该段通风机调整系数：

$$1.43 + (1.50 - 1.43) \times (780 - 700) \div (800 - 700) = 1.486$$



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

D段的长度为500m，该段通风机调整系数为1.20。

加权平均计算整段隧洞2330m的综合调整系数：

$$29.18\% \times 1.41 + 22.32\% \times 1.40 + 27.04\% \times 1.486 +$$

$$21.46\% \times 1.20 = 1.38$$



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

问题2：

根据图3-4-1可知，A段从隧洞进口出渣，B段和C段由施工支洞出渣，D段由隧洞出口出渣，据此计算洞内综合运距见表3-4-2。

表3-4-2 洞内综合运距

编号	权重/%	洞内运渣计算长度/m	计算式
A	29.18	340	$680 \div 2$
B	22.32	410	$150 + 520 \div 2$
C	27.04	465	$150 + 630 \div 2$
D	21.46	250	$500 \div 2$
综合	100.00	370.11	



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

洞内综合运渣距离：

$$\begin{aligned} & (29.18\% \times 340 + 22.32\% \times 410 + 27.04\% \times 465 + \\ & 21.46\% \times 250) \div 100\% \\ & = 370.11 \text{ (m)} \end{aligned}$$

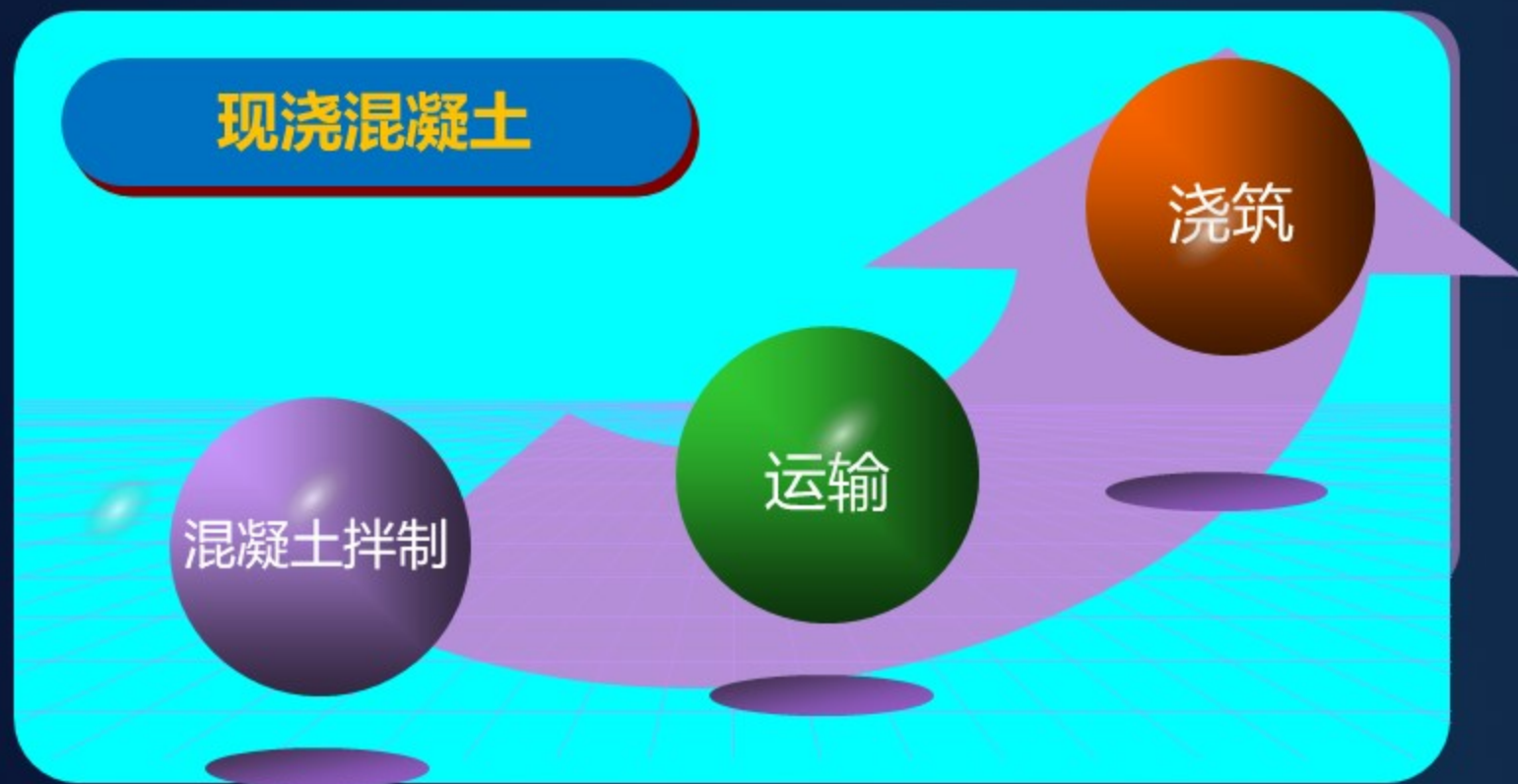


易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

四、现浇混凝土工程单价



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

分别计算水平运输和垂直运输基本直接费单价，再编制运输基本直接费

分4个步骤计算
混凝土工程单价

每立方米混凝土中砂、石、水泥、水、掺合料及外加剂等各种材料的费用之和



混凝土拌制定额均以半成品方为计量单位，不包括干缩运输、浇筑和超填等损耗的消耗量

将混凝土材料、混凝土拌制、混凝土运输基本直接费代入混凝土浇筑定额编制混凝土工程单价



知识点三：建筑安装工程单价

案例七 混凝土材料预算价和工程单价计算

一、背景

根据某引调水工程的可行性研究报告，该工程通过泵站从水库提水引至水厂，工程所在地属于一般地区，该地区冬季天气严寒。泵站工程泵房墙体及取水头部采用C25二级配混凝土，抗冻等级为F100，泵房墙体厚度60cm。根据施工组织设计，施工现场配置0.4m³搅拌机，3m³混凝土搅拌车运输500m至浇筑现场，墙体混凝土浇筑采用泵送入仓，取水头部混凝土采用人工入仓。



知识点三：建筑安装工程单价

水泥、汽油、柴油、砂石料基价分别取255元/t、3075元/t、2990元/t、70元/m³。其他已知条件如表3-22 ~ 表3-25所示。

表3-22 混凝土材料配合比 (单位:m³)

项目名称	水泥强度等级	水灰比	级配	水泥(kg)	粗砂(m ³)	卵石(m ³)	水(m ³)
混凝土 C25 一级配	32.5	0.5	1	353	0.50	0.73	0.170
混凝土 C25 二级配			2	310	0.47	0.81	0.150
混凝土 C25 三级配			3	260	0.38	0.96	0.125
混凝土 C25 四级配			4	230	0.32	1.06	0.110



知识点三：建筑安装工程单价

续表 表3-22 混凝土材料配合比 (单位:m³)

项目名称	水泥强度等级	水灰比	级配	水泥(kg)	粗砂(m ³)	卵石(m ³)	水(m ³)
混凝土 C25 一级配	42.5	0.55	1	321	0.54	0.72	0.170
混凝土C25 二级配			2	289	0.49	0.81	0.150
混凝土 C25 三级配			3	238	0.4	0.96	0.125
混凝土 C25 四级配			4	208	0.34	1.06	0.110



知识点三：建筑安装工程单价

续表 表3-22 混凝土材料配合比 (单位:m³)

项目名称	水泥强度等级	水灰比	级配	水泥(kg)	粗砂(m ³)	卵石(m ³)	水(m ³)
泵用混凝土 C25 一级配	32.5	0.44	1	461	0.58	0.66	0.195
泵用混凝土 C25二级配			2	408	0.53	0.79	0.173

表3-23 混凝土抗冻等级水灰比范围

抗冻等级	F50	F100	F150	F200	F300
一般水灰比	<0.58	<0.55	<0.52	<0.50	<0.45



知识点三：建筑安装工程单价

表3-24 基础资料一览表

编号	名称及规格	单位	价格 (元)
一	人工单价 (一般地区)		
	工长	工时	9.27
	高级工	工时	8.57
	中级工	工时	6.62
	初级工	工时	4.64



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-24 基础资料一览表

编号	名称及规格	单位	价格 (元)
二	材料价格 (不含增值税进项税额)		
	电	kW.h	0.89
	风	m ³	0.16
	水	m ³	0.62
	汽油	t	9150
	柴油	t	7800
	水泥32.5	t	419
	水泥42.5	t	429
	粗砂	m ³	160
	卵石	m ³	130



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-24 基础资料一览表

编号	名称及规格	单位	价格 (元)
三	取费标准		
	其他直接费	%	7.0
	间接费	%	9.5
	计划利润	%	7.0
	税金	%	9.0



知识点三：建筑安装工程单价

表3-25 相关机械台时费及柴油耗量（主要材料预算价格按基价计算）

机械名称	单位	台时费（元） （柴油取基价）	柴油耗量 （kg）
混凝土搅拌机0.4m ³	台时	25.23	0
胶轮车	台时	0.82	0
混凝土搅拌车 3m ³	台时	115.10	10.1
混凝土输送泵输出量 30m ³ /h	台时	87.92	0
风水枪	台时	35.54	0
振动器插入式1.1kW	台时	2.12	



知识点三：建筑安装工程单价

二、问题

- 1.计算泵房墙体混凝土、取水头部混凝土的材料单价
(元/ m^3) 和其中的材料补差 (元/ m^3) 。
- 2.计算混凝土搅拌和混凝土运输的基本直接费 (元/ m^3)
以及相应工序的柴油材料补差 (元/ m^3)
- 3.计算泵房墙体混凝土的浇筑单价 (元/ m^3) 。

所有计算结果保留两位小数。



知识点三：建筑安装工程单价

计算过程中用到的相关建筑工程定额如下：

四-35 搅拌机拌制混凝土

适用范围：各种级配常态混凝土。

单位：100 m³

项 目	单位	搅拌机出料(m ³)	
		0.4	0.8
工 长	工时		
高 级 工	工时		
中 级 工	工时	126.2	93.8
初 级 工	工时	167.2	124.4
合 计	工时	293.4	218.2
零星材料费	%	2	2
搅 拌 机	台时	18.90	9.07
胶 轮 车	台时	87.15	87.15
编 号		40171	40172



知识点三：建筑安装工程单价

四-45 搅拌车运混凝土

适用范围:搅拌楼(机)给料。

单位:100 m³

项 目	单位	运距(km)				增运 0.5 km
		0.5	1	2	3	
工 长	工时					
高 级 工	工时					
中 级 工	工时	14.9	14.9	14.9	14.9	
初 级 工	工时	7.0	7.0	7.0	7.0	
合 计	工时	21.9	21.9	21.9	21.9	
零星材料费	%	2	2	2	2	
混凝土搅拌车 3 m ³	台时	16.22	19.10	22.96	26.03	1.58
编 号		40216	40217	40218	40219	40220

注:1.如采用6 m³混凝土搅拌车,机械定额乘以0.52系数;

2.洞内运输,人工、机械定额乘以1.25系数。



知识点三：建筑安装工程单价

四-13 墙

适用范围：坝体内截水墙、齿墙、心墙、斜墙、挡土墙、板桩墙、导水墙、防浪墙、胸墙、地面板式直墙、污工砌体外包混凝土等。

单位：100 m³

项 目	单位	墙厚 (cm)					
		20	30	60	90	120	150
工 长	工时	18.6	14.5	11.3	8.7	8.1	7.5
高 级 工	工时	43.3	33.9	26.4	20.4	18.9	17.4
中 级 工	工时	346.5	270.9	211.1	163.3	151.4	139.4
初 级 工	工时	210.4	164.4	128.2	99.2	91.9	84.6
合 计	工时	618.8	483.7	377.0	291.6	270.3	248.9
混 凝 土	m ³	107	107	107	107	107	107
水	m ³	191	180	170	149	138	127
其他材料费	%	2	2	2	2	2	2
混 凝 土 泵 30 m ³ /h	台时	12.73	11.03	9.56	8.35	6.57	6.57
振 动 器 1.1 kW	台时	54.05	54.05	43.73	43.73	19.66	19.66
风 水 枪	台时	13.50	13.50	10.92	10.92	4.91	4.91
其他机械费	%	13	13	13	13	13	13
混凝土拌制	m ³	107	107	107	107	107	107
混凝土运输	m ³	107	107	107	107	107	107
编 号		40067	40068	40069	40070	40071	40072

注：本定额按混凝土泵入仓拟定，如采用人工入仓，则按下表增加人工工时并取消混凝土泵台时数。



知识点三：建筑安装工程单价

单位：100m³

项目	单位	墙厚 (cm)					
		20	30	60	90	120	150
增加初级工	工时	176.9	170.1	163.2	156.4	149.5	142.7



知识点三：建筑安装工程单价

三、答案

问题1：

(1) 由题干可知泵房墙体混凝土为二级配C25泵送混凝土，混凝土材料配合比见表3-26。

表3-26 混凝土材料配合比

项目名称	级配	水泥强度等级	水泥(kg)	粗砂(m ³)	卵石(m ³)	水(m ³)
泵用混凝土 C25	二	32.5	408	0.53	0.79	0.173



知识点三：建筑安装工程单价

32.5水泥单价为419元/t，基价为255元/t；粗砂单价为160元/m³，基价为70元/m³；卵石单价为130元/m³，基价为70元/m³；水单价为0.62元/m³。主要材料按基价计算，泵房墙体混凝土材料基价为：

$$\begin{aligned} & 255 \div 1000 \times 408 + 70 \times 0.53 + 70 \times 0.79 + 0.62 \times 0.173 \\ & = 196.55 \text{ (元/m}^3\text{)} \end{aligned}$$



知识点三：建筑安装工程单价

泵房墙体混凝土的材料补差为：

$$(419-255) \div 1000 \times 408 + (160-70) \times 0.53 + \\ (130-70) \times 0.79 = 162.01 \text{ (元/m}^3\text{)}$$

泵房墙体混凝土材料单价

$$= 196.55 + 162.01$$

$$= 358.56 \text{ (元/m}^3\text{)}$$



知识点三：建筑安装工程单价

(2) 由题干可知取水头部混凝土为水泥强度等级为32.5的二级配C25混凝土，混凝土材料配合比见表3-27。

表3-27 混凝土材料配合比

项目名称	级配	水泥强度等级	水泥(kg)	粗砂(m ³)	卵石(m ³)	水(m ³)
混凝土 C25	二	32.5	310	0.47	0.81	0.150



知识点三：建筑安装工程单价

强度等级32.5的水泥单价为419元/t，基价为255元/t；

粗砂单价为160元/m³，基价为70元/m³；卵石单价

为130元/m³，基价为70元/m³；水单价为0.62元/m³。

主要材料按基价计算，取水头部混凝土材料基价为：

$$255 \div 1000 \times 310 + 70 \times 0.47 + 70 \times 0.81 + 0.62 \times 0.150$$

$$= 168.74 \text{ (元/m}^3\text{)}$$



知识点三：建筑安装工程单价

取水头部混凝土的材料补差为：

$$(419-255) \div 1000 \times 310 + (160-70) \times 0.47 + \\ (130-70) \times 0.81 = 141.74 \text{ (元/m}^3\text{)}$$

取水头部混凝土材料单价

$$= 168.74 + 141.74$$

$$= 310.48 \text{ (元/m}^3\text{)}$$



知识点三：建筑安装工程单价

问题2：

根据题干可知，混凝土采用 0.4m^3 搅拌机搅拌，

混凝土搅拌的基本直接费计算参照定额40171，

如表3-28所示。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

表3-28 混凝土搅拌的基本直接费

单价编号	①	项目名称	混凝土拌制			
定额编号	40171		定额单位	100m ³		
施工方法	搅拌机拌制混凝土，搅拌机出料0.4m ³					
序号	名称及规格		单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	基本直接费					2202.75
(1)	人工费					1611.25
	中级工		工时	126.20	6.62	835.44
	初级工		工时	167.20	4.64	775.81
(2)	材料费					43.19
	零星材料费		%	2.00	2159.56	43.19



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

续表 表3-28 混凝土搅拌的基本直接费

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
(3)	机械使用费				548.31
	混凝土搅拌机0.40m ³	台时	18.90	25.23	476.85
	胶轮车	台时	87.15	0.82	71.46
(4)	其他费用				
2	材料补差				0.00





知识点三：建筑安装工程单价

由表3-28可知，混凝土搅拌的基本直接费为 $2202.75 \div 100 = 22.03$ （元/ m^3 ），这一工序的材料补差为0。

根据题干可知，混凝土采用 $3m^3$ 混凝土搅拌车运输0.5km，混凝土运输的基本直接费计算参照定额40216，如表3-29所示。





知识点三：建筑安装工程单价

表3-29 混凝土运输的基本直接费

单价编号	②	项目名称	混凝土运输		
定额编号	40216		定额单位	100m ³	
施工方法	3m ³ 搅拌车运输，运距0.5km				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	基本直接费				2038.00
(1)	人工费				131.12
	中级工	工时	14.9	6.62	98.64
	初级工	工时	7	4.62	32.48
(2)	材料费				39.96
	零星材料费	%	2	1998.04	39.96



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-29 混凝土运输的基本直接费

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
(3)	机械使用费				1866.92
	混凝土搅拌车3.0m ³ (轮胎式)	台时	16.22	115.10	1866.92
(4)	其他费用				
2	材料补差				787.97
	柴油	kg	163.82	4.81	787.97

由表3-29可知，混凝土运输的基本直接费为 $2038.00 \div 100 = 20.38$ (元/m³)，这一工序的材料补差为 $787.97 \div 100 = 7.88$ (元/m³)。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

问题3：

由题干可知，混凝土墙厚60cm，采用混凝土泵送，其

建筑工程单价计算参照定额40069，如表3-30所示。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

表3-30 建筑工程单价计算

单价编号	③	项目名称	C25泵房墙体		
定额编号	40069		定额单位	100m ³	
施工方法	1.1 kW振动器振捣，墙厚60cm				
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
—	直接费				32007.21
1	基本直接费				29913.28
(1)	人工费				2323.33
	工长	工时	11.30	9.27	104.75
	高级工	工时	26.40	8.57	226.25
	中级工	工时	211.10	6.62	1397.48
	初级工	工时	128.20	4.64	594.85



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-30 建筑工程单价计算

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
(2)	材料费				21558.98
	泵用混凝土 C25二级配	m ³	107	196.55	21030.85
	水	m ³	170	0.62	105.40
	其他材料费	%	2	21136.25	422.73
(3)	机械使用费				1493.10
	混凝土输送泵 输出量30 m ³ /h	台时	9.56	87.92	840.52
	振动器插入式1.1 kW	台时	43.73	2.12	92.71
	风水枪	台时	10.92	35.54	388.10
	其他机械费	%	13.00	1321.33	171.77
(4)	其他费用				4537.87
	混凝土拌制	m ³	107	22.03	2357.21
	混凝土运输 (基本直接费)	m ³	107	20.38	2180.66



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-30 建筑工程单价计算

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
2	其他直接费			7.0%	2093.93
二	间接费			9.5%	3040.68
三	利润			7%	2453.35
四	材料补差				18178.23
	泵用混凝土 C25二级配	m ³	107	162.01	17335.07
	混凝土运输 (材料补差)	m ³	107	7.88	843.16
五	税金			9.0%	5011.15
	合计				60690.62
	扩大10%				6069.06
	单价				667.60



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

五、灌浆工程单价

钻孔灌浆按其作用可分为帷幕灌浆、固结灌浆等。灌浆方式有一次灌浆法和分段灌浆法，后者又可分为自上而下法和自下而上法。定额钻孔与灌浆分列，工程量分别以钻孔长度和灌浆长度计算。

(1) 钻机钻孔时，当终孔孔径大于91mm或孔深超过70m，改用300型钻机。

(2) 在廊道或隧洞内施工时，人工、机械定额乘以表中系数

廊道或隧洞高度 (m)	0 ~ 2.0	2.0 ~ 3.5	3.5 ~ 5.0	> 5.0
系数	1.19	1.10	1.07	1.05



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(3) 地质钻机钻灌不同角度的灌浆孔或观测孔、试验孔时，人工、机械、合金片、钻头和岩芯管定额乘以表3-44所列系数。

表3-44 定额调整系数

钻孔与水平夹角	0° ~ 60°	60° ~ 75°	75° ~ 85°	85° ~ 90°
系数	1.19	1.05	1.02	1.00

(4) 在有架子的平台上钻孔，平台到地面孔口高差超过2.0m，钻机和人工定额乘以1.05系数。





知识点三：建筑安装工程单价

案例九 材料预算价格计算与帷幕灌浆工程估算投资编制

一、背景

西南某地区为提高下游城镇的防洪保障能力，缓解经济社会发展与防洪减灾能力薄弱之间的突出矛盾，结合城乡供水并利用水能资源发电，拟修建一座以防洪为主、兼顾发电的大型水库。

该水利枢纽目前正在开展可行性研究，主要设计方案及参数如下：坝基岩石注水试验透水率为 $4 \sim 6\text{Lu}$ ，设计采用自下而上灌浆法帷幕灌浆防渗，帷幕灌浆钻孔总进尺 2150m ，坝基为XI~XII级岩石层，灌浆总量 2100m ，在廊道内施工，廊道高度 5.5m ，钻机钻灌浆孔与水平夹角为 82° 。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

有关基础价格及费率如下：

(1) 人工预算单价。

该工程所在地属于一类区，人工预算单价计算

标准参考表3-39。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

表3 - 39 人工预算单价计算标准

类别与等级	一般地区	一类区	二类区	三类区	四类区	五类区 西藏二类	六类区 西藏三类	西藏 四类
枢 纽 工 程								
工 长	11.55	11.80	11.98	12.26	12.76	13.61	14.63	15.40
高级工	10.67	10.92	11.09	11.38	11.88	12.73	13.74	14.51
中级工	8.90	9.15	9.33	9.62	10.12	10.96	11.98	12.75
初级工	6.13	6.38	6.55	6.84	7.34	8.19	9.21	9.98
引 水 工 程								
工长	9.27	9.47	9.61	9.84	10.24	10.92	11.73	12.11
高级工	8.57	8.77	8.91	9.14	9.54	10.21	11.03	11.40
中级工	6.62	6.82	6.96	7.19	7.59	8.26	9.08	9.45
初级工	4.64	4.84	4.98	5.21	5.61	6.29	7.10	7.47



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3 - 39 人工预算单价计算标准

类别与等级	一般地区	一类区	二类区	三类区	四类区	五类区 西藏二类	六类区 西藏三类	西藏 四类
河 道 工 程								
工长	8.02	8.19	8.31	8.52	8.86	9.46	10.17	10.49
高级工	7.40	7.57	7.70	7.90	8.25	8.84	9.55	9.88
中级工	6.16	6.33	6.46	6.66	7.01	7.60	8.31	8.63
初级工	4.26	4.43	4.55	4.76	5.10	5.70	6.41	6.73



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(2) 材料预算价格见表3-40。

表3-40 材料预算价格 (不含增值税进项税额)

序号	项目名称	单位	预算价格 (元)
1	金钻石钻头	个	970.87
2	扩孔器	个	448
3	岩芯管	m	77.67
4	钻杆	m	194.17
5	钻杆接头	个	15.05
6	水	m ³	0.55



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

强度等级42.5的普通硅酸盐水泥从当地水泥厂购买，
材料原价为494.69元/t，运距40km，每吨每千米运费
0.6元，装卸车费和其他杂费为9.98元/t，采购及保管
费为17.45元/t，运输保险费为2.44元/t。
水泥按255元/t取基价。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(3) 施工机械台时费见表3-41，不考虑材料限价。

表3-41 施工机械台时费

序号	施工机械	单位	台时费 (元)
1	地质钻机150型	台时	48.79
2	灌浆泵中低压泥浆	台时	41.70
3	灰浆搅拌机	台时	20.03
4	胶轮车	台时	0.82





知识点三：建筑安装工程单价

- (4) 其他直接费费率取7.5%。
- (5) 间接费费率按照表3-42选取。

表3-42 间接费费率

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)		
			枢纽工程	引水工程	河道工程
—	建筑工程				
1	土方工程	直接费	8.5	5~6	4~5
2	石方工程	直接费	12.5	10.5~11.5	8.5~9.5
3	砂石备料工程 (自采)	直接费	5	5	5
4	模板工程	直接费	9.5	7~8.5	6~7
5	混凝土浇筑工程	直接费	9.5	8.5~9.5	7~8.5
6	钢筋制安工程	直接费	5.5	5	5





知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-42 间接费费率

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)		
			枢纽工程	引水工程	河道工程
7	钻孔灌浆工程	直接费	10.5	9.5 ~ 10.5	9.25
8	锚固工程	直接费	10.5	9.5 ~ 10.5	9.25
9	疏浚工程	直接费	7.25	7.25	6.25 ~ 7.25
10	掘进机施工隧洞工程 (1)	直接费	4	4	4
11	掘进机施工隧洞工程 (2)	直接费	6.25	6.25	6.25
12	其他工程	直接费	10.5	8.5 ~ 9.5	7.25
二	机电、金属结构设备安装工程	人工费	75	70	70



知识点三：建筑安装工程单价

(6) 利润。利润率取7%。

(7) 税金。税率取9%。

(8) 根据《水利建筑工程概算定额》中关于钻机钻灌浆孔、坝基岩石帷幕灌浆等定额的相关规定，在廊道或隧洞内施工时，人工、机械定额乘以表3-43所列系数。

表3-43 定额调整系数

廊道或隧洞高度 (m)	0 ~ 2.0	2.0 ~ 3.5	3.5 ~ 5.0	5.0以上
系数	1.19	1.10	1.07	1.05



知识点三：建筑安装工程单价

(9) 根据《水利建筑工程概算定额》的规定，地质钻机钻灌不同角度的灌浆孔或观测孔、试验孔时，人工、机械、合金片、钻头和岩芯管定额乘以表3-44所列系数。

表3-44 定额调整系数				
钻孔与水平夹角	0° ~ 60°	60° ~ 75°	75° ~ 85°	85° ~ 90°
系数	1.19	1.05	1.02	1.00



知识点三：建筑安装工程单价

二、问题

1. 计算水泥的预算价格。
2. 根据设计方案，坝基帷幕灌浆钻孔选用编号为70003的《水利建筑工程概算定额》，计算帷幕灌浆钻孔单价并完成表3-45（表中数量为定额耗量，应根据实际情况调整）。



知识点三：建筑安装工程单价

表3-45 建筑工程单价

单价编号	①	项目名称	钻机钻岩石层帷幕灌浆孔（自下而上灌浆法）			
定额编号	70003		定额单位	100m		
施工方法	150型地质钻机钻孔，自下而上灌浆法,岩石级别XI ~ XII					
序号	名称及规格		单位	数量	单价（元）	合价（元）
—	直接费					
1	基本直接费					
(1)	人工费					
	工长		工时	31		
	高级工		工时	63		
	中级工		工时	220		
	初级工		工时	315		



知识点三：建筑安装工程单价

续表 表3-45 挖运土料建筑工程单价

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
(2)	材料费				
	金钻石钻头	个	4		
	扩孔器	个	2.8		
	岩芯管	m	5.0		
	钻杆	m	4.3		
	钻杆接头	个	4.8		
	水	m ³	825		
	其他材料费	%	13		
(3)	机械使用费				
	地质钻机150型	台时	180		
	其他机械费	%	5		
(4)	其他费用				



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-45 建筑工程单价

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
2	其他直接费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料补差				
五	税金				
	合计				
	可研阶段扩大10%				
	单价	元/m			



知识点三：建筑安装工程单价

3.根据设计方案，帷幕灌浆选用编号为70031的《水利建筑工程概算定额》（表中数量为定额耗量，应根据实际情况调整），计算帷幕灌浆单价并完成表3-46。



知识点三：建筑安装工程单价

表3-46 建筑工程单价

单价编号	②	项目名称	坝基岩石帷幕灌浆（自下而上灌浆法）			
定额编号	70031		定额单位	100m		
施工方法	灌浆泵自下而上灌浆，透水率4～6 Lu					
序号	名称及规格		单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
—	直接费					
1	基本直接费					
(1)	人工费					
	工长		工时	46		
	高级工		工时	104		
	中级工		工时	286		
	初级工		工时	456		



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-46 建筑工程单价

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
(2)	材料费				
	普通硅酸盐水泥 42.5	t	4.9		
	水	m ³	659		
	其他材料费	%	14		
(3)	机械使用费				
	灌浆泵中低压泥浆	台时	169.5		
	灰浆搅拌机	台时	145.4		
	地质钻机150型	台时	22.8		
	胶轮车	台时	25.2		
	其他机械费	%	5		
(4)	其他费用				



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-46 建筑工程单价

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
2	其他直接费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料补差				
五	税金				
	合计				
	可研阶段扩大10%				
	单价	元/m			

4.计算该段帷幕灌浆工程的建筑工程估算投资。
以上计算结果均保留两位小数。



知识点三：建筑安装工程单价

三、答案

问题1：

材料预算价格=材料原价+运杂费+采购及保管费+运输保险费

其中，运杂费=每千米运费×运距+装卸车费和其他杂费
 $=0.6 \times 40 + 9.98 = 33.98$ （元/t）。

普通硅酸盐水泥的材料预算价格为：

$494.69 + 33.98 + 17.45 + 2.44 = 548.56$ （元/t）



知识点三：建筑安装工程单价

问题2:

(1) 该工程为枢纽工程，所在地为一类区，根据人工
预算单价计算标准表，计算人工费

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

其中，定额数量根据相关要求进行调整。

工长：

$$\begin{aligned} & (31 \times 1.05 \times 1.02) \times 11.80 = 33.20 \times 11.80 \\ & = 391.76 \text{ (元)} \end{aligned}$$



知识点三：建筑安装工程单价

高级工：

$$(63 \times 1.05 \times 1.02) \times 10.92 = 67.47 \times 10.92 \\ = 736.77 \text{ (元)}$$

中级工：

$$(220 \times 1.05 \times 1.02) \times 9.15 = 235.62 \times 9.15 \\ = 2155.92 \text{ (元)}$$

初级工：

$$(315 \times 1.05 \times 1.02) \times 6.38 = 337.37 \times 6.38 \\ = 2152.42 \text{ (元)}$$

人工费合计：

$$391.76 + 736.77 + 2155.92 + 2152.42 = 5436.87 \text{ (元)}$$



知识点三：建筑安装工程单价

(2) 根据材料预算价格表，计算材料费。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

其中，定额数量根据相关要求进行调整。

金钻石钻头： $(4.0 \times 1.02) \times 970.87 = 3961.15$ (元)

扩孔器： $2.8 \times 448 = 1254.40$ (元)

岩芯管： $(5.0 \times 1.02) \times 77.67 = 396.12$ (元)



知识点三：建筑安装工程单价

钻杆： $4.3 \times 194.17 = 834.93$ (元)

钻杆接头： $4.8 \times 15.05 = 72.24$ (元)

水： $825 \times 0.55 = 453.75$ (元)

其他材料费：

$13\% \times (3961.15 + 1254.40 + 396.12 + 834.93 + 72.24 + 453.75)$
 $= 906.44$ (元)

材料费合计：

$3961.15 + 1254.40 + 396.12 + 834.93 + 72.24 + 453.75 + 906.44$
 $= 7879.03$ (元)



知识点三：建筑安装工程单价

(3) 根据施工机械台时费表，计算机械使用费。

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费
（元/台时）

其中，定额数量根据相关要求进行调整。

地质钻机150型：

$(180 \times 1.05 \times 1.02) \times 48.79 = 9405.74$ （元）

其他机械费=其他机械费费率×主要机械费之和



知识点三：建筑安装工程单价

因此，计算其他机械费： $5\% \times 9405.74 = 470.29$
(元)

机械使用费合计： $9405.74 + 470.29 = 9876.03$ (元)

(4) 基本直接费：

$5436.87 + 7879.03 + 9876.03 = 23191.93$ (元)

(5) 其他直接费：

其他直接费 = 基本直接费 $\times$ 其他直接费费率之和

$23191.93 \times 7.5\% = 1739.39$ (元)

(6) 直接费：

直接费 = 基本直接费 + 其他直接费

$23191.93 + 1739.39 = 24931.32$ (元)



知识点三：建筑安装工程单价

(7) 本工程属于枢纽工程，帷幕灌浆打孔属于钻孔灌浆工程，由间接费费率表可知，间接费费率取10.5%。

间接费=直接费×间接费费率

$$24931.32 \times 10.5\% = 2617.79 \text{ (元)}$$

(8) 利润：

利润=（直接费+间接费）×利润率

$$(24931.32 + 2617.79) \times 7\% = 1928.44 \text{ (元)}$$

(9) 税金：

税金=（直接费+间接费+利润+材料补差）×税率

$$(24931.32 + 2617.79 + 1928.44) \times 9\% = 2652.98 \text{ (元)}$$



知识点三：建筑安装工程单价

(10) 费用合计：

费用合计

=直接费+间接费+利润+材料补差+税金

24931.32+2617.79+1928.44+2652.98

=32130.53 (元)

(11) 帷幕灌浆钻孔单价。

可研阶段钻孔灌浆及锚固工程单价扩大系数为

10%，计算帷幕灌浆钻孔单价：

$(32130.53 + 32130.53 \times 10\%) \div 100$

=353.44 (元)

帷幕灌浆钻孔单价计算见表3-47。



知识点三：建筑安装工程单价

表3-47 建筑工程单价

单价编号	①	项目名称	钻机钻岩石层帷幕灌浆孔（自下而上灌浆法）		
定额编号	70003		定额单位	100m	
施工方法	150型地质钻机钻孔，自下而上灌浆法,岩石级别XI ~ XII				
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价（元）
—	直接费				24931.32
1	基本直接费				23191.93
(1)	人工费				5436.87
	工长	工时	33.2	11.80	391.76
	高级工	工时	67.47	10.92	736.77
	中级工	工时	235.62	9.15	2155.92
	初级工	工时	337.37	6.38	2152.42



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-47 建筑工程单价

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
(2)	材料费				7879.03
	金钢石钻头	个	4.08	970.87	3961.15
	扩孔器	个	2.8	448	1254.40
	岩芯管	m	5.1	77.67	396.12
	钻杆	m	4.3	194.17	834.93
	钻杆接头	个	4.8	15.05	72.24
	水	m ³	825	0.55	453.75
	其他材料费	%	13	6972.59	906.44
(3)	机械使用费				9876.03
	地质钻机150型	台时	192.78	48.79	9405.74
	其他机械费	%	5	9405.74	470.29
(4)	其他费用				



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-47 挖运土料建筑工程单价

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
2	其他直接费			7.50%	1739.39
二	间接费			10.50%	2617.79
三	利润			7%	1928.44
四	材料补差				
五	税金			9%	2652.98
	合计				32130.53
	可研阶段扩大10%				3213.05
	单价	元/m			353.44



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

问题3：

(1) 该工程为枢纽工程，所在地为一类区，根据人工预算单价计算标准表，计算人工费。

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

工长： $(46 \times 1.05) \times 11.80 = 48.30 \times 11.80$
 $= 569.94$ （元）

高级工： $(104 \times 1.05) \times 10.92 = 109.20 \times 10.92$
 $= 1192.46$ （元）

中级工： $(286 \times 1.05) \times 9.15 = 300.30 \times 9.15$
 $= 2747.75$ （元）



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

初级工： $(456 \times 1.05) \times 6.38 = 478.80 \times 6.38$

$= 3054.74$ (元)

人工费合计：

$569.94 + 1192.46 + 2747.75 + 3054.74 = 7564.89$ (元)



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(2) 根据材料预算价格表，计算材料费。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

普通硅酸盐水泥42.5： $4.90 \times 255 = 1249.50$ (元)

水： $659 \times 0.55 = 362.45$ (元)

其他材料费=其他材料费费率×主要材料费之和

因此，计算其他材料费：

$14\% \times (1249.50 + 362.45) = 225.67$ (元)

材料费合计： $1249.50 + 362.45 + 225.67 = 1837.62$ (元)



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(3) 根据施工机械台时费表，计算机械使用费。

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）

灌浆泵中低压泥浆： $(169.5 \times 1.05) \times 41.70$

$= 177.98 \times 41.70 = 7421.77$ （元）

灰浆搅拌机： $(145.4 \times 1.05) \times 20.03$

$= 152.67 \times 20.03 = 3057.98$ （元）





知识点三：建筑安装工程单价

地质钻机150型： $(22.8 \times 1.05) \times 48.79$

$= 23.94 \times 48.79 = 1168.03$ (元)

胶轮车： $(25.2 \times 1.05) \times 0.82$

$= 26.46 \times 0.82 = 21.70$ (元)

其他机械费 = 其他机械费费率 $\times$ 主要机械费之和

因此，计算其他机械费：

$5\% \times (7421.77 + 3057.98 + 1168.03 + 21.70) = 583.47$ (元)

机械使用费合计：

$7421.77 + 3057.98 + 1168.03 + 21.70 + 583.47 = 12252.95$ (元)

(4) 基本直接费：

$7564.89 + 1837.62 + 12252.95 = 21655.46$ (元)



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(5) 其他直接费：

其他直接费=基本直接费×其他直接费费率之和

$$21655.46 \times 7.5\% = 1624.16 \text{ (元)}$$

(6) 直接费：

直接费=基本直接费+其他直接费

$$21655.46 + 1624.16 = 23279.62 \text{ (元)}$$

(7) 本工程属于枢纽工程，帷幕灌浆属于钻孔灌浆工程，由间接费费率表可知，间接费费率取10.5%。

间接费=直接费×间接费费率

$$23279.62 \times 10.5\% = 2444.36 \text{ (元)}$$



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(8) 利润：

利润 = (直接费 + 间接费) × 利润率

$$(23279.62 + 2444.36) \times 7\% = 1800.68 \text{ (元)}$$

(9) 根据材料预算价格表，计算材料补差。

材料补差 = (材料预算价格 - 材料基价) × 材料消耗量

普通硅酸盐水泥42.5材料补差：

$$4.9 \times (548.56 - 255) = 1438.44 \text{ (元)}$$

(10) 税金。

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润 + 材料补差) × 税率

$$\begin{aligned} & (23279.62 + 2444.36 + 1800.68 + 1438.44) \times 9\% \\ & = 2606.68 \text{ (元)} \end{aligned}$$



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(11) 费用合计。

$$\begin{aligned} \text{费用合计} &= \text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润} + \text{材料补差} + \text{税金} \\ &= 23279.62 + 2444.36 + 1800.68 + 1438.44 + 2606.68 \\ &= 31569.78 \text{ (元)} \end{aligned}$$

(12) 帷幕灌浆单价。

可研阶段钻孔灌浆及锚固工程单价扩大系数为10%，
计算帷幕灌浆单价：

$$(31569.78 + 31569.78 \times 10\%) \div 100 = 347.27 \text{ (元)}$$

帷幕灌浆单价计算见表3-48。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

表3-48 建筑工程单价

单价编号	②	项目名称	坝基岩石帷幕灌浆（自下而上灌浆法）		
定额编号	70031		定额单位	100m	
施工方法	灌浆泵自下而上灌浆，透水率4~6 Lu				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
—	直接费				23279.62
1	基本直接费				21655.46
(1)	人工费				7564.89
	工长	工时	48.3	11.80	569.94
	高级工	工时	109.2	10.92	1192.46
	中级工	工时	300.3	9.15	2747.75
	初级工	工时	478.8	6.38	3054.74



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-48 建筑工程单价

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
(2)	材料费				1837.62
	普通硅酸盐水泥42.5	t	4.9	255	1249.50
	水	m ³	659	0.55	362.45
	其他材料费	%	14	1611.95	225.67
(3)	机械使用费				12252.95
	灌浆泵中低压泥浆	台时	177.98	41.70	7421.77
	灰浆搅拌机	台时	152.67	20.03	3057.98
	地质钻机150型	台时	23.94	48.79	1168.03
	胶轮车	台时	26.46	0.82	21.7
	其他机械费	%	5	11669.48	583.47
(4)	其他费用				



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-48 建筑工程单价

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
2	其他直接费			7.50%	1624.16
二	间接费			10.50%	2444.36
三	利润			7%	1800.68
四	材料补差				1438.44
五	税金			9%	2606.68
	合计				31569.78
	可研阶段 扩大10%				3156.98
	单价	元/m			347.27



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

问题4：

根据问题2、问题3中计算出的单价，可知

帷幕灌浆钻孔工程概算投资：

$$(2150 \times 353.44) \div 10000 = 75.99 \text{ (万元)}$$

帷幕灌浆工程概算投资：

$$(2100 \times 347.27) \div 10000 = 72.93 \text{ (万元)}$$

所以本工程中帷幕灌浆工程概算投资：

$$75.99 + 72.93 = 148.92 \text{ (万元)}$$



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

六、设备及安装工程单价

(一) 设备价格计算

1.设备原价

- (1) 国产设备。其原价指出厂价。
- (2) 进口设备。以到岸价和进口征收的税金、手续费、商检费及港口费等各项费用之和为原价。
- (3) 大型机组及其他大型设备分瓣运至工地后的拼装费用，应包括在设备原价内。





知识点三：建筑安装工程单价

2.运杂费

运杂费指设备由厂家运至工地现场所发生的一切运杂费用。包括运输费、装卸费、包装绑扎费、大型变压器充氮费及可能发生的其他杂费。按照设备原价的百分率来计算设备的运杂费。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(1) 主要设备运杂费率

设备分类	铁 路		公 路		公路直达 基本费率
	基本运距 1000km	每增运 500km	基本运距 50km	每增运 10km	
水轮发电机组	2.21	0.40	1.06	0.15	1.01
主阀、桥机	2.99	0.50	1.85	0.20	1.33
主变压器					
120000kVA及以上	3.50	0.40	2.80	0.30	1.20
12'0000kVA以下	2.97	0.40	0.92	0.15	1.20





知识点三：建筑安装工程单价

设备由铁路直达或铁路、公路联运时，分别按里程求得费率后叠加计算；如果设备由公路直达，应按公路里程计算费率后，再加公路直达基本费率。

(2) 其他设备运杂费率

类别	适用地区	费率/%
I	北京、天津、上海、江苏、浙江、江西、安徽、湖北、湖南、河南、广东、山西、山东、河北、陕西、辽宁、吉林、黑龙江等省（直辖市）	3~5
II	甘肃、云南、贵州、广西、四川、重庆、福建、海南、宁夏、内蒙古、青海等省（自治区、直辖市）	5~7



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

3.运输保险费

运输保险费指设备在运输过程中的保险费用。一般可按照设备原价的百分率来计算。

4.采购及保管费

采购及保管费指建设单位和施工企业在负责设备的采购、保管过程中发生的各项费用。按设备原价、运杂费之和的0.7%计算。





知识点三：建筑安装工程单价

(二) 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	$\Sigma(\text{定额人工工时数} \times \text{人工预算单价})$	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	$\Sigma(\text{定额材料用量} \times \text{材料预算价格})$	设备原价 $\times$ 定额材料费安装费率
③	机械使用费	$\Sigma(\text{定额机械台时用量} \times \text{机械台时费})$	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	$\Sigma(\text{定额材料用量} \times \text{材料差价})$	
(五)	未计价装置性材料费	$\Sigma(\text{未计价装置性材料用量} \times \text{材料预算价格})$	
(六)	税金	[(一)+(二)+(三)+(四)+(五)] $\times$ 税率	[(一) + (二) + (三)] $\times$ 税率
	工程单价	[(一)+(二)+(三)+(四)+(五)+(六)]	[(一) + (二) + (三) + (六)]



知识点三：建筑安装工程单价

注：以费率形式（%）表示的设备安装工程定额，其人工费费率不做调整，材料费费率除以1.03调整系数，机械使用费费率除以1.10调整系数，装置性材料费费率除以1.13调整系数。其计费基数不变，仍为含增值税的相应设备费。

$$\text{人工费安装费率调整系数} = \frac{\text{工程所在地人工预算单价}}{\text{北京地区人工预算单价}}$$



知识点三：建筑安装工程单价

案例十 水轮发电机设备及安装工程造价的构成与计算

一、背景

西南某省拟兴建一座具有防洪、发电效益的水利枢纽，该工程目前正处于可行性研究阶段，枢纽工程拦河坝顶部海拔高度为3020m，厂房顶部海拔高度为2090m，部分设备及安装工程的设计方案及参数如下：

5台贯流式水轮发电机，每台套设备自重10t，全套设备平均出厂价为5.0万元/t（含增值税16%），设备铁路运杂费费率为2.21%，公路运杂费费率为1.92%，运输保险费费率为0.30%，采购及保管费费率为0.70%，本工程综合电价为0.77元/（kw·h）



知识点三：建筑安装工程单价

(1) 人工预算单价。

该工程所在地为一般地区，人工预算单价计算标准

参考表3-49。



知识点三：建筑安装工程单价

表3-49 人工预算单价计算标准（单位：元/工时）

类别与等级	一般地区	一类区	二类区	三类区	四类区	五类区 西藏二类	六类区 西藏三类	西藏 四类
枢 纽 工 程								
工长	11.55	11.80	11.98	12.26	12.76	13.61	14.63	15.40
高级工	10.67	10.92	11.09	11.38	11.88	12.73	13.74	14.51
中级工	8.90	9.15	9.33	9.62	10.12	10.96	11.98	12.75
初级工	6.13	6.38	6.55	6.84	7.34	8.19	9.21	9.98
引 水 工 程								
工长	9.27	9.47	9.61	9.84	10.24	10.92	11.73	12.11
高级工	8.57	8.77	8.91	9.14	9.54	10.21	11.03	11.40
中级工	6.62	6.82	6.96	7.19	7.59	8.26	9.08	9.45
初级工	4.64	4.84	4.98	5.21	5.61	6.29	7.10	7.47



知识点三：建筑安装工程单价

续表 表3 - 49 人工预算单价计算标准

类别与等级	一般地区	一类区	二类区	三类区	四类区	五类区 西藏二类	六类区 西藏三类	西藏四类
河 道 工 程								
工长	8.02	8.19	8.31	8.52	8.86	9.46	10.17	10.49
高级工	7.40	7.57	7.70	7.90	8.25	8.84	9.55	9.88
中级工	6.16	6.33	6.46	6.66	7.01	7.60	8.31	8.63
初级工	4.26	4.43	4.55	4.76	5.10	5.70	6.41	6.73



知识点三：建筑安装工程单价

(2) 材料预算价格。

汽油按3075元/t、柴油按2990元/t取基价，材料预算价格见表3-50。

表3-50 材料预算价格表（不含增值税进项税额）

序号	项目名称	单位	预算单价/元
1	汽油	t	8116
2	柴油	t	6788
3	钢板	kg	4.66
4	型钢	kg	4.85
5	钢管	kg	5.05
6	铜材	kg	48.54
7	电焊条	kg	6.8
8	氧气	m ³	2.43
9	乙炔气	m ³	11.65
10	油漆	kg	12.14
11	木材	m ³	1933



知识点三：建筑安装工程单价

(3) 施工机械台时费见表3-51。

表3-51 相关机械台时费及燃料耗量

序号	施工机械	单位	台时费/ (元/台时) (汽、柴油取基价)	汽油耗量 (kg)	柴油耗量 (kg)
1	桥式起重机双梁10t	台时	33.10		
2	电焊机交流25kVA	台时	11.97		
3	普通车床 $\phi 400 \sim 600\text{mm}$	台时	27.57		
4	牛头刨床 $B=650\text{mm}$	台时	17.43		
5	摇臂钻床 $\phi 35 \sim 50\text{mm}$	台时	21.69		
6	空压机油动移动式 $9\text{m}^3/\text{min}$	台时	86.87		17.1
7	载重汽车汽油型5.0t	台时	50.59	7.2	



知识点三：建筑安装工程单价

(4) 其他直接费费率取8.2%。

(5) 间接费费率取75%。

(6) 利润率取7%。

(7) 税率取9%。

(8) 根据《水利水电设备安装工程概算定额》规定，海拔在2000m以上的地区，人工和机械定额乘以表3-52中所列调整系数。



知识点三：建筑安装工程单价

表3-52 海拔高度系数

项目	海拔高度 (m)					
	2000 ~ 2500	2500 ~ 3000	3000 ~ 3500	3500 ~ 4000	4000 ~ 4500	4500 ~ 5000
人工	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35
机械	1.25	1.35	1.45	1.55	1.65	1.75



知识点三：建筑安装工程单价

二、问题

- 1.计算每台发电机所需的设备费。
 - 2.根据设计阶段及发电机型号，选择编号为02045的水利水电设备安装工程概算定额、对该贯流式水轮发电机进行安装工程单价分析，完成表3-53（表中数量为定额耗量，应根据实际情况调整）。
 - 3.计算这5台发电机所需的设备及安装工程投资。
- 最终结果以万元为单位，计算结果均保留两位小数。



知识点三：建筑安装工程单价

表3-53 安装工程单价

单价编号	①	项目名称	贯流式水轮发电机（设备自重10t）		
定额编号	02045		定额单位	台	
施工方法	贯流式水轮发电机，设备自重10t				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
—	直接费				
1	基本直接费				
(1)	人工费				
	工长	工时	132		
	高级工	工时	754		
	中级工	工时	1392		
	初级工	工时	247		



知识点三：建筑安装工程单价

续表

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
(2)	材料费				
	钢板	kg	209		
	型钢	kg	459		
	钢管	kg	66		
	铜材	kg	2		
	电焊条	kg	20		
	氧气	m ³	49		
	乙炔气	m ³	21		
	汽油	kg	33		
	油漆	kg	26		
	木材	m ³	0.3		
	电	kW . h	1070		
	其他材料费	%	26		



知识点三：建筑安装工程单价

续表

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
(3)	机械使用费				
	桥式起重机双梁10t	台时	35		
	电焊机交流25kVA	台时	21		
	普通车床 $\phi 400 \sim 600\text{mm}$	台时	11		
	牛头刨床 $B=650\text{mm}$	台时	11		
	摇臂钻床 $\phi 35 \sim 50\text{mm}$	台时	6		
	空压机油动移动式 $9\text{m}^3/\text{min}$	台时	3		
	载重汽车汽油型5.0t	台时	4		
	其他机械费	%	30		
(4)	装置性材料费				



知识点三：建筑安装工程单价

续表

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
2	其他直接费				
二	间接费				
三	利润				
四	材料补差				
五	税金				
	合计				
	可研阶段扩大10%				
	单价	万元/台			



知识点三：建筑安装工程单价

三、答案

问题1：

每台水轮机的出厂价为：

$$10 \times 5.0 = 50.00 \text{ (万元)}$$

计算设备运杂综合费费率：

运杂综合费费率 = 铁路运杂费费率 + 公路运杂费费率 +

$(1 + \text{铁路运杂费费率} + \text{公路运杂费费率}) \times \text{采购及保管}$

费费率 + 运输保险费费率



知识点三：建筑安装工程单价

因此运杂综合费费率：

$$2.21\% + 1.92\% + (1 + 2.21\% + 1.92\%) \\ \times 0.70\% + 0.30\% = 5.16\%$$

计算设备的运杂综合费：

$$5.16\% \times 50 = 2.58 \text{ (万元)}$$

故每台水轮机所需的设备费为：

$$50 + 2.58 = 52.58 \text{ (万元)}$$

问题2：

(1) 该工程为枢纽工程，所在地为一般地区，根据人工预算单价计算标准表，计算人工费。



知识点三：建筑安装工程单价

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）
该枢纽工程拦河坝顶部海拔高度为3020m，定额数量根据相关要求进行调整。

工长：

$$(1.2 \times 132) \times 11.55 = 158.40 \times 11.55 = 1829.52 \text{ (元)}$$

高级工：

$$(1.2 \times 754) \times 10.67 = 904.80 \times 10.67 = 9654.22 \text{ (元)}$$

中级工：

$$(1.2 \times 1392) \times 8.90 = 1670.40 \times 8.90 = 14866.56 \text{ (元)}$$

初级工：

$$(1.2 \times 247) \times 6.13 = 296.40 \times 6.13 = 1816.93 \text{ (元)}$$

人工费合计：

$$1829.52 + 9654.22 + 14866.56 + 1816.93 = 28167.23 \text{ (元)}$$



知识点三：建筑安装工程单价

(2) 根据材料预算价格表，计算材料费

材料费=定额材料用量×材料预算单价

钢板： $209 \times 4.66 = 973.94$ (元)

型钢： $459 \times 4.85 = 2226.15$ (元)

钢管： $66 \times 5.05 = 333.30$ (元)

铜材： $2 \times 48.54 = 97.08$ (元)

电焊条： $20 \times 6.8 = 136$ (元)

氧气： $49 \times 2.43 = 119.07$ (元)

乙炔气： $21 \times 11.65 = 244.65$ (元)

汽油： $33 \times 3.08 = 101.64$ (元)

油漆： $26 \times 12.14 = 315.64$ (元)

木材： $0.3 \times 1933 = 579.90$ (元)

电： $1070 \times 0.77 = 823.90$ (元)



知识点三：建筑安装工程单价

其他材料费=其他材料费率×主要材料费之和

因此，计算其他材料费：

$$\begin{aligned} & 26\% \times (973.94 + 226.15 + 333.30 + 97.08 + 136.00 + 119.07 + 244.65 + \\ & 101.64 + 315.64 + 579.90 + 823.90) \\ & = 1547.33 \text{ (元)} \end{aligned}$$

材料费合计：

$$\begin{aligned} & 973.94 + 2226.15 + 333.30 + 97.08 + 136.00 + 119.07 + \\ & 244.65 + 101.64 + 315.64 + 579.90 + 823.90 + 1547.33 \\ & = 7498.60 \text{ (元)} \end{aligned}$$



知识点三：建筑安装工程单价

(3) 根据施工机械台时费表，计算机械使用费。

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）

该枢纽工程拦河坝顶部海拔高度为3020m，定额数量根据相关要求进行调整。

桥式起重机双梁10t:

$$(1.45 \times 35) \times 33.10 = 50.75 \times 33.10 = 1679.83 \text{ (元)}$$

电焊机交流25kVA:

$$(1.45 \times 21) \times 11.97 = 30.45 \times 11.97 = 364.49 \text{ (元)}$$



知识点三：建筑安装工程单价

普通车床 $\phi 400 \sim 600\text{mm}$:

$$(1.45 \times 11) \times 27.57 = 15.95 \times 27.57 = 439.74 \text{ (元)}$$

牛头刨床 $B=650\text{mm}$:

$$(1.45 \times 11) \times 17.43 = 15.95 \times 17.43 = 278.01 \text{ (元)}$$

摇臂钻床 $\phi 35-50\text{mm}$:

$$(1.45 \times 6) \times 21.69 = 8.70 \times 21.69 = 188.70 \text{ (元)}$$

空压机油动移动式 $9\text{m}^3/\text{min}$:

$$(1.45 \times 3) \times 86.87 = 4.35 \times 86.87 = 377.88 \text{ (元)}$$

载重汽车汽油型 5.0t :

$$(1.45 \times 4) \times 50.59 = 5.80 \times 50.59 = 293.42 \text{ (元)}$$



知识点三：建筑安装工程单价

其他机械费=其他机械费费率×主要机械费之和

因此，计算其他机械费：

$$30\% \times (1\,679.83 + 364.49 + 439.74 + 278.01 + 188.70 + 377.88 + 293.42) = 1086.62 \text{ (元)}$$

机械使用费合计：

$$1679.83 + 364.49 + 439.74 + 278.01 + 188.70 + 377.88 + 293.42 + 1086.62 = 4708.69 \text{ (元)}$$



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(4) 基本直接费：

$$28167.23 + 7498.60 + 4708.69 = 40374.52 \text{ (元)}$$

(5) 其他直接费：

其他直接费 = 基本直接费 × 其他直接费费率

$$40374.52 \times 8.2\% = 3310.71 \text{ (元)}$$

(6) 直接费：直接费 = 基本直接费 + 其他直接费

$$40374.52 + 3310.71 = 43685.23 \text{ (元)}$$

(7) 机电、金属结构设备安装工程的间接费计算基础是人工费。

间接费 = 人工费 × 间接费费率

$$28167.23 \times 75\% = 21125.42 \text{ (元)}$$



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(8) 利润：利润 = (直接费 + 间接费) × 利润率

$$(43685.23 + 21125.42) \times 7\% = 4536.75 \text{ (元)}$$

(9) 根据材料预算价格表，计算材料补差：

材料补差 = (材料预算价格 - 材料基价) × 材料消耗量

$$\text{汽油预算价格} - \text{材料基价} = (8116 - 3075) \div 1000$$

$$= 5.04 \text{ (元/kg)}$$



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

本定额中汽油的消耗量包括材料中的汽油和载重汽车消耗的汽油，因此汽油材料补差：

$$5.04 \times (33 + 4 \times 1.45 \times 7.2) = 376.79 \text{ (元)}$$

本定额中柴油的消耗量为空压机消耗的柴油：

$$\begin{aligned} \text{柴油预算价格-材料基价} &= (6788 - 2990) \div 1000 \\ &= 3.80 \text{ (元/kg)} \end{aligned}$$

因此，柴油材料补差

$$3.80 \times (3 \times 1.45 \times 17.1) = 3.80 \times 74.39 = 282.68 \text{ (元)}$$





知识点三：建筑安装工程单价

材料补差合计：

$$376.79 + 282.68 = 659.47 \text{ (元)}$$

(10) 税金：

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润 + 材料补差) × 税率

$$(43685.23 + 21125.42 + 4536.75 + 659.47) \times 9\%$$

$$= 6300.62 \text{ (元)}$$



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

(11) 费用合计：

费用合计=直接费+间接费+利润+材料补差+税金

$$43685.23+21125.42+4536.75+659.47+6300.62 \\ =76307.49 \text{ (元)}$$

(12) 发电机安装工程单价。

可研阶段水利机械设备安装工程单价扩大系数为10%，
计算该贯流式水轮发电机安装工程单价：

$$(76307.49+76307.49 \times 10\%) / 10000 = 8.39 \text{ (万元)}$$

发电机安装工程单价计算见表3-54。



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

表3-54 安装工程单价

单价编号	①	项目名称	贯流式水轮发电机（设备自重10t）			
定额编号	02045		定额单位	台		
施工方法	贯流式水轮发电机，设备自重10t					
序号	名称及规格		单位	数量	单价（元）	合价（元）
—	直接费					43685.23
1	基本直接费					40374.52
(1)	人工费					28167.23
	工长		工时	158.4	11.55	1829.52
	高级工		工时	904.8	10.67	9654.22
	中级工		工时	1670.40	8.9	14866.56
	初级工		工时	296.4	6.13	1816.93



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-54 安装工程单价

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
(2)	材料费				7498.60
	钢板	kg	209	4.66	973.94
	型钢	kg	459	4.85	2226.15
	钢管	kg	66	5.05	333.3
	铜材	kg	2	48.54	97.08
	电焊条	kg	20	6.8	136
	氧气	M ³	49	2.43	119.07
	乙炔气	M ³	21	11.65	244.65
	汽油	Kg	33	3.08	101.64
	油漆	Kg	26	12.14	315.64
	木材	m ³	0.3	1933	579.9
	电	kW·h	1070	0.77	823.9
	其他材料费	%	26	5951.27	1547.33



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-54 安装工程单价

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
(3)	机械使用费				4 708.69
	桥式起重机双梁10t	台时	50.75	33.1	1 679.83
	电焊机交流25kVA	台时	30.45	11.97	364.49
	普通车床 $\phi 400 \sim 600$ mm	台时	15.95	27.57	439.49
	牛头刨床B=650 mm	台时	15.95	17.43	278.01
	摇臂钻床 $\phi 35 \sim 50$ mm	台时	8.7	21.69	188.7
	空压机油动移动式 $9\text{m}^3/\text{min}$	台时	4.35	86.87	377.88
	载重汽车汽油型5.0t	台时	5.8	50.59	293.42
	其他机械费	%	30	3622.07	1086.62
(4)	装置性材料费				



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

续表

表3-54 安装工程单价

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
2	其他直接费			8.20%	3310.71
二	间接费			75%	21125.42
三	利润			7%	4536.75
四	材料补差				659.47
五	税金			9%	6300.62
	合计				76307.49
	可研阶段扩大10%				7630.75
	单价	万元/台			8.39



易投软件



知识点三：建筑安装工程单价

问题3：

这5台发电机所需的设备及安装工程投资为：

$$52.58 \times 5 + 8.39 \times 5 = 304.85 \text{ (万元)}$$



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

一、概算文件的组成内容

包括设计概算报告（正件）、附件、投资对比分析报告。

（一）概算正件组成内容

1. 编制说明

(1)工程概况。包括：流域、河系，兴建地点，工程规模，工程效益，工程布置型式，主体建筑工程量，主要材料用量，施工总工期等。

(2)投资主要指标。包括：工程总投资和静态总投资，年度价格指数，基本预备费率，建设期融资额度、利率和利息等。



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

(3)编制原则和依据。

(4)概算编制中其他应说明的问题。

(5)主要技术经济指标表。



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

2.工程概算总表

工程概算总表应汇总工程部分、建设征地移民补偿、环境保护工程、水土保持工程总概算表。

3.工程部分概算表和概算附表

(二) 概算附件组成内容

(1)人工预算单价计算表。

(2)主要材料运输费用计算表。

(3)主要材料预算价格计算表。

(1.1)建筑工程单价表。

(1.2)安装工程单价表。等等



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

(三) 投资对比分析报告

应从价格变动、项目及工程量调整、国家政策性变化等方面进行分析，说明初步设计阶段与可行性研究阶段（或可行性研究阶段与项目建设书阶段）相比较的投资变化原因和结论，编写投资对比分析报告。



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

二、分部工程概算编制

(一)第一部分建筑工程

建筑工程按主体建筑工程、交通工程、房屋建筑工程、供电设施工程、其他建筑工程分别采用不同的方法编制。

1.主体建筑工程

(1)主体建筑工程概算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2)主体建筑工程量应遵照《水利水电工程设计工程量计算规定》(SL 328—2005),按项目划分要求,计算到三级项目。



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

(3)当设计对混凝土施工有温控要求时，应根据温控措施设计，计算温控措施费用，也可以经过分析确定指标后，按建筑物混凝土方量进行计算。

(4)细部结构工程。参照水工建筑工程细部结构指标表确定，见表7-2





知识点四：水利工程单概估算文件编制

表7-2 水工建筑工程细部结构指标表

项目名称	混凝土重力坝、重力拱坝、宽缝重力坝。支墩坝	混凝土双曲拱坝	土坝、堆石坝	水闸	冲沙闸、泄洪闸	进水口、进水塔	溢洪道	隧洞
单位	元/m ³ (坝立方)			元/m ³ (混凝土)				
综合指标	16.2	17.2	1.15	48	42	19	18.1	15.3
项目名称	竖井、调压井	高压管道	电(泵)站地面厂房	电(泵)站地下厂房	船闸	倒虹吸、暗渠	渡槽	明渠(衬砌)
单位	元/m ³ (混凝土)							
综合指标	19	4	37	57	30	17.7	54	8.45



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

注1.表中综合指标包括多孔混凝土排水管、廊道木模制作与安装、止水工程（面板坝除外）、伸缩缝工程、接缝灌浆管路、冷却水管路、栏杆、照明工程、爬梯、通气管道、排水工程、排水渗井钻孔及反滤料、坝坡踏步、孔洞钢盖板、厂房内上下水工程、防潮层、建筑钢材及其他细部结构工程。

2.表中综合指标仅包括基本直接费内容。

3.改扩建及加固工程根据设计确定细部结构工程的工程量。其他工程，如果工程设计能够确定细部结构工程的工程量，可按设计工程量乘以工程单价进行计算，不再按表7-2指标计算。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

- (二) 第二部分机电设备及安装工程
- (三) 第三部分金属结构设备及安装工程
- (四) 第四部分施工临时工程
- (五) 第五部分独立费用



知识点四：水利工程单概估算文件编制

三、分年度投资及资金流量

(一) 分年度投资

分年度投资是根据施工组织设计确定的施工进度和合理工期而计算出的工程各年度预计完成的投资额。

1. 建筑工程

(1) 建筑工程分年度投资表应根据施工进度的安排，对主要工程按各单项工程分年度完成的工程量和相应的工程单价计算。对于次要的和其他工程，可根据施工进度，按各年所占完成投资的比例，摊入分年度投资表。

(2) 建筑工程分年度投资的编制可视不同情况按项目划分列至一级项目或二级项目，分别反映各自的建筑工程量。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

2.设备及安装工程

设备及安装工程分年度投资应根据施工组织设计确定的

设备安装进度计算各年预计完成的设备费和安装费。

3.费用

根据费用的性质和费用发生的时段，按相应年度分别进行计算。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

(二) 资金流量

资金流量是为满足工程项目在建设过程中各时段的资金需求，按工程建设所需资金投入时间计算的各年度使用的资金量。资金流量表的编制以分年度投资表为依据，按建筑安装工程、永久设备购置费和独立费用三种类型分别计算。

本资金流量计算方法主要用于初步设计概算。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

1.建筑及安装工程资金流量

(1)建筑工程可根据分年度投资表的项目划分，以各年度建筑工作量作为计算资金流量的依据。

(2)资金流量是在原分年度投资的基础上，考虑预付款、预付款的扣回，保留金和保留金的偿还等编制出的分年度资金安排。

(3)预付款一般可划分为工程预付款和工程材料预付款两部分。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

1)工程预付款按划分的单个工程项目的建安工作量的10%~20%计算，工期在3年以内的工程全部安排在第一年，工期在3年以上的可安排在前两年。工程预付款的扣回从完成建安工作量的30%起开始，按完成建安工作量的20%~30%扣回至预付款全部回收完毕为止。

对于需要购置特殊施工机械设备或施工难度较大的项目，工程预付款可取大值，其他项目取中值或小值。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

2)工程材料预付款。水利工程一般规模较大，所需材料的种类及数量较多，提前备料所需资金较大，因此考虑向施工企业支付一定数量的材料预付款。可按分年度投资中次年完成建安工作量的20%在本年提前支付，并于次年扣回，以此类推，直至本项目竣工。

(4)保留金。水利工程的保留金，按建安工作量的2.5%计算。在计算概算资金流量时，按分项工程分年度完成建安工作量的5%扣留至该项工程全部建安工作量的2.5%时终止（即完成建安工作量的50%时），并将所扣的保留金100%计入该项工程终止后一年（如该年已超出总工期，则此项保留金计入工程的最后一年）的资金流量表内。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

2.永久设备购置费资金流

永久设备购置费资金流量计算，划分为主要设备和一般设备两种类型分别计算。

(1)主要设备的资金流量计算。主要设备为水轮发电机组、大型水泵、大型电机、主阀、主变压器、桥机、门机、高压断路器或高压组合电器、金属结构闸门启闭设备等。按设备到货周期确定各年资金流量比例，具体比例见表7-11。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

表7-11 主要设备资金流量比例表

时间 到货周期	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年
1年	15%	75% ^①	10%			
2年	15%	25%	50% ^①	10%		
3年	15%	25%	10%	40% ^①	10%	
4年	15%	25%	10%	10%	30% ^①	10%

①数据的年份为设备到货年份



知识点四：水利工程单概估算文件编制

(2)一般设备。其资金流量按到货前一年预付15%定金，到货年支付85%的剩余价款。

3.独立费用资金流量

独立费用资金流量主要是勘测设计费的支付方式应考虑质量保证金的要求，其他项目则均按分年投资表中的资金安排计算。

(1)可行性和初步设计阶段的勘测设计费按合理工期分年平均计算。

(2)施工图设计阶段勘测设计费的95%按合理工期分年平均计算，其余5%的勘测设计费用作为设计保证金，计入最后一年的资金流量表内。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

四、总概算编制

(一)预备费

1.基本预备费

计算方法：根据工程规模、施工年限和地质条件等不同情况，按工程一至五部分投资合计（依据分年度投资表）的百分率计算。初步设计阶段为5.0%~8.0%。技术复杂、建设难度大的工程项目取大值，其他工程取中小值。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

2.价差预备费

计算方法：根据施工年限，以现金流量表的静态投资为计算基数。按有关部门适时发布的年物价指数计算。计算公式为

$$E = \sum_{n=1}^N F_n \left[(1+p)^n - 1 \right]$$

式中 E——价差预备费；

N——合理建设期；

n——施工年度；

F_n ——建设期间现金流量表内第n年的投资；

p——年物价指数。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

(二) 建设期融资利息

$$s = \sum_{n=1}^N \left[\left(\sum_{m=1}^n F_m b_m - \frac{1}{2} F_n b_n \right) + \sum_{m=0}^{n-1} S_m \right] i$$

式中，S为建设期融资利息；

N为合理建设工期；

n为施工年度；

m为还息年度；

F_n 、 F_m 分别为在建设期资金流量表内第n、m年的投资；

b_n 、 b_m 为各施工年份融资额占当年投资比例；

i为建设期融资利率；

S_m 为第m年的付息额度



知识点四：水利工程单概估算文件编制

(三) 静态总投资

一至五部分投资与基本预备费之和构成工程部分静态投资。编制工程部分总概算表时，在第五部分独立费用之后，应按顺序计列以下项目。

(1) 一至五部分投资合计。

(2) 基本预备费。

(3) 静态投资。

工程部分、建设征地移民补偿、环境保护工程、水土保持工程的静态投资之和构成静态总投资。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

(四) 总投资

静态总投资、价差预备费、建设期融资利息之和构成总投资。编制工程概算总表时，在工程投资总计中应按顺序计列以下项目。

- (1)静态总投资（汇总各部分静态投资）。
- (2)价差预备费。
- (3)建设期融资利息。
- (4)总投资。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

案例十三 枢纽工程资金流量、建设期融资利息及 总投资编制

一、背景

我国西部地区一水利枢纽工程建设工期为5年，该工程以防洪为主，兼具发电、灌溉、养殖和旅游等综合效益，目前正处于初步设计阶段，工程部分分年度投资情况见表3-62。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

表3-62 分年度投资表（单位：万元）

项目名称	合计	建设工程				
		第1年	第2年	第3年	第4年	第5年
建筑及安装工程费	25000	3800	7200	6600	5000	2400
设备购置费	5000					
独立费用	3500					



知识点四：水利工程单概估算文件编制

另外，关于工程资金流量的主要调查成果如下。

1.建筑及安装工程资金流量

(1) 工程预付款为全部建安工作量的15%，第1年支付。
在第2年起按当年建安投资的20%回扣预付款，直至扣完。

(2) 保留金按建安工作量的2.5%计算，扣留按分年完成建安工作量的5%，直至扣完。最后一年偿还全部保留金。

2.永久设备购置资金流量

永久设备购置资金流量计算，按设备到货周期确定各年资金流量比例，具体比例见表3-63。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

表3-63 主要设备资金流量比例

到货周期	年份					
	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年
1年	15%	75% ^①	10%			
2年	15%	25%	50% ^①	10%		
3年	15%	25%	10%	40% ^①	10%	
4年	15%	25%	10%	10%	30% ^①	10%

注：①数据的年份为设备到货年份。

本工程主要设备为水轮发电机组、金属结构、闸门启闭设备等，根据工期安排，在第2年到货。

3.独立费用资金流量

独立费用的95%按合理工期分年平均计算，其余5%作为保证金，计入最后一年的资金流量表内。



知识点四：水利工程单概估算文件编制

二、问题

1. 计算建筑及安装工程的资金流量，并完成表3-64。

表3-64 建筑及安装工程资金流量表（单位：万元）

序号	项目	建设工期（年）					
		合计	1	2	3	4	5
一	建筑及安装工程						
1	分年度完成工作量						
2	预付款						
3	扣回预付款						
4	保留金						
5	偿还保留金						



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

2.计算工程部分投资的资金流量，并完成表3-65。

表3-65 工程部分投资资金流量表（单位：万元）

序号	项目	建设工期（年）					
		合计	1	2	3	4	5
一	建筑及安装工程						
二	设备购置费						
三	独立费用						
	合计						
	基本预备费						
	静态投资						

注：基本预备费为各年度资金流量合计的5%。



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

3.本工程价差预备费取0，贷款利率为4.9%，贷款比例80%，计算各年度的建设期融资利息，并完成表3-66。

表3-66 总投资表（单位：万元）

序号	项目	建设工期（年）					
		合计	1	2	3	4	5
一	静态投资						
二	价差预备费						
三	建设期融资利息						
	总投资						

计算结果均保留两位小数。





知识点四：水利工程单概估算文件编制

三、答案

问题1：

(1) 计算工程预付款。

工程预付款额第1年全部支付，总额为
 $25000 \times 15\% = 3750$ (万元)

扣回情况如下：

第2年扣回： $7200 \times 20\% = 1440$ (万元)

第3年扣回： $6600 \times 20\% = 1320$ (万元)

第4年建安投资的20%为： $5000 \times 20\% = 1000$ (万元)

预付款扣回剩余： $3750 - 1440 - 1320 = 990$ (万元)

由于990万元 < 1000万元，所以第4年扣完剩余部分，
即990万元。



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

(2) 计算保留金。

保留金按建安工作量的2.5%计算，总额为
 $25000 \times 2.5\% = 625$ （万元）。

扣留情况如下：

第1年扣留： $3800 \times 5\% = 190$ （万元）

第2年扣留： $7200 \times 5\% = 360$ （万元）

剩余部分： $625 - 190 - 360 = 75$ （万元）

第3年建安投资的5%为： $6600 \times 5\% = 330$ （万元）

由于75万元 < 330万元，所以第3年扣完剩余部分，即75万元。偿还情况为：

第5年偿还全额保留金，即625万元。



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

(3) 计算分年度资金安排。

第1年资金： $3800+3750-190=7360$ （万元）

第2年资金： $7200-1440-360=5400$ （万元）

第3年资金： $6600-1320-75=5205$ （万元）

第4年资金： $5000-990=4010$ （万元）

第5年资金： $2400+625=3025$ （万元）

建筑安装工程资金流量计算见表3-67。



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

表3-67 建筑安装工程资金流量表（单位：万元）

序号	项目	建设工期（年）					
		合计	1	2	3	4	5
—	建筑安装工程	25000	7360	5400	5205	4010	3025
1	分年度完成工作量	25000	3800	7200	6600	5000	2400
2	预付款	3750	3750				
3	扣回预付款	-3750		-1440	-1320	-990	
4	保留金	-625	-190	-360	-75		
5	偿还保留金	625					625





知识点四：水利工程单概估算文件编制

问题2:

(1) 计算设备购置费资金流量。

第1年设备购置费： $5000 \times 15\% = 750$ (万元)

第2年设备购置费： $5000 \times 75\% = 3750$ (万元)

第3年设备购置费： $5000 \times 10\% = 500$ (万元)

(2) 计算独立费用资金流量。

第1~4年，每年的独立费用资金为：

$(3500 \times 95\%) \div 5 = 665$ (万元)

第5年的独立费用资金为：

$665 + (3500 \times 5\%) = 840$ (万元)



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

(3) 计算基本预备费资金流量。

依据当年度建筑安装工程费用、设备购置费、独立费用
资金流量之和的5%计算基本预备费。

第1年基本预备费：

$$(7360+750+665) \times 5\% = 438.75 \text{ (万元)}$$

第2年基本预备费：

$$(5400+3750+665) \times 5\% = 490.75 \text{ (万元)}$$



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

第3年基本预备费：

$$(5205+500+665) \times 5\% = 318.50 \text{ (万元)}$$

第4年基本预备费：

$$(4010+665) \times 5\% = 233.75 \text{ (万元)}$$

第5年基本预备费：

$$(3025+840) \times 5\% = 193.25 \text{ (万元)}$$

综上所述，工程部分投资资金流量见表3-68。



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

表3-68 工程部分投资资金流量表（单位：万元）

序号	项目	建设工期（年）					
		合计	1	2	3	4	5
一	建筑安装工程	25000	7360	5400	5205	4010	3025
二	设备购置费	5000	750	3750	500		
三	独立费用	3500	665	665	665	665	840
	合计	33500	8775	9815	6370	4675	3865
	基本预备费	1675	438.75	490.75	318.5	233.75	193.25
	静态投资	35175	9213.75	10305.75	6688.50	4908.75	4058.25





知识点四：水利工程单概估算文件编制

问题3：

建设期融资利息的计算公式为

$$s = \sum_{n=1}^N \left[\left(\sum_{m=1}^n F_m b_m - \frac{1}{2} F_n b_n \right) + \sum_{m=0}^{n-1} S_m \right] i$$

式中， $N=4$ ， $b_n=b_m=80\%$ ， $i=4.9\%$ 。

由此公式计算各年的建设期融资利息：

$$\begin{aligned} S_1 &= (9213.75 - 1/2 \times 9213.75) \times 80\% \times 4.9\% \\ &= 180.59 \text{ (万元)} \end{aligned}$$



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

$$S_2 = (9213.75 + 10305.75 - 1/2 \times 10305.75) \times 80\% \times 4.9\% + 180.59 \times 4.9\% = 572.02 \text{ (万元)}$$

$$S_3 = (9213.75 + 10305.75 + 6688.5 - 1/2 \times 6688.5) \times 80\% \times 4.9\% + (180.59 + 572.02) \times 4.9\% = 933.14 \text{ (万元)}$$

$$S_4 = (9213.75 + 10305.75 + 6688.5 + 4908.75 - 1/2 \times 4908.75) \times 80\% \times 4.9\% + (180.59 + 572.02 + 933.14) \times 4.9\% = 1206.17 \text{ (万元)}$$

$$S_5 = (9213.75 + 10305.75 + 6688.5 + 4908.75 + 4058.25 - 1/2 \times 4058.25) \times 80\% \times 4.9\% + (180.59 + 572.02 + 933.14 + 1206.17) \times 4.9\% = 1441.02 \text{ (万元)}$$

总投资计算结果见表3-69。



易投软件



知识点四：水利工程单概估算文件编制

表3-69 总投资表（单位：万元）

序号	项目	建设工期（年）					
		合计	1	2	3	4	5
一	静态投资	35175	9213.75	10305.75	6688.50	4908.75	4058.25
二	价差预备费	0	0	0	0	0	0
三	建设期融资利息	4332.94	180.59	572.02	933.14	1206.17	1441.02
	总投资	39507.94	9394.34	10877.77	7621.64	6114.92	5499.27





知识点五：水利工程工程单清单计价

一、工程量清单计价规范

根据《水利工程工程量清单计价规范》GB 50501—2007，

工程量清单由分类分项工程量清单、措施项目

清单、其他项目清单和零星工作项目清单组成。



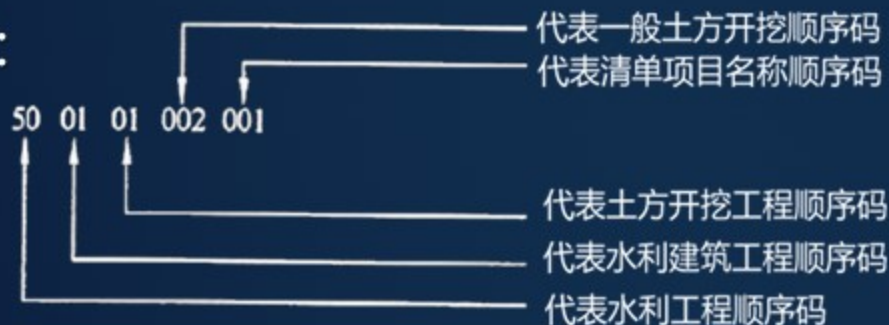
易投软件



知识点五：水利工程工程单清单计价

1.分类分项工程量清单

项目编码例如：



一、二位为水利工程顺序码

三、四位为专业工程顺序码

五、六位为分类工程顺序码

七、八、九位为分项工程顺序码

十至十二位为清单项目名称顺序码

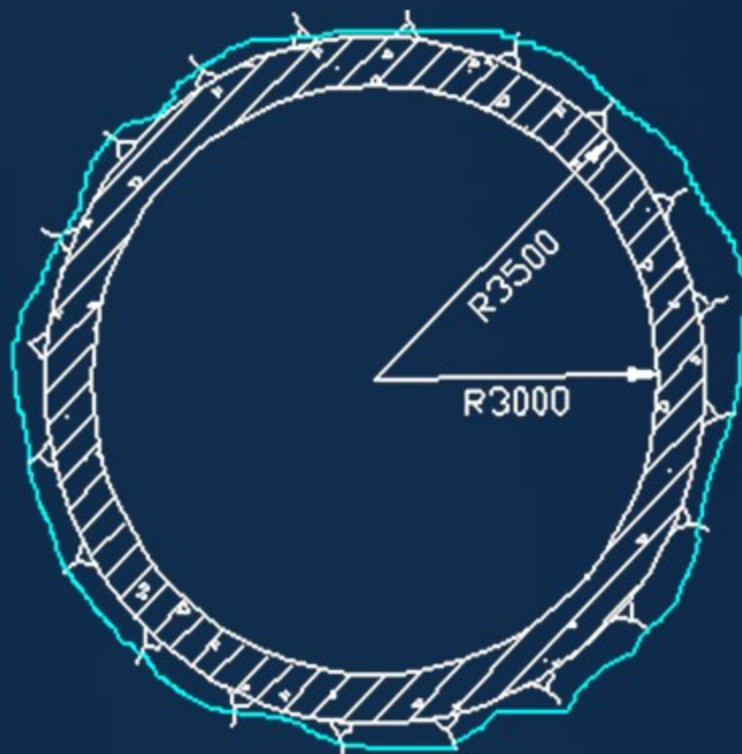


易投软件



知识点五：水利工程工程单清单计价

分类分项工程量清单计价采用工程单价计价。对有效工程量以外的超挖、超填工程量，施工附加量，加工损耗量等，所消耗的人工、材料和机械费用，均应摊入相应有效工程量的工程单价中。共14项，主要包括项目主要特征、计量单位、工程量计算规则等。



易投软件



知识点五：水利工程工程单清单计价

2.措施项目清单（只计项，不计量）

主要包括：环境保护、文明施工、安全防护措施、小型临时工程、施工企业进退场费、大型施工设备安拆费等。措施项目清单项目名称应按招标文件确定的措施项目名称填写。

3.其他项目清单

发生于该工程施工过程中招标人要求计列的费用项目。其他项目清单中的暂列金额和暂估价两项，指招标人为可能发生的合同变更而预留的金额和暂定项目。其中，暂列金额一般可为分类分项工程项目和措施项目合价的5%。



易投软件



知识点五：水利工程工程单清单计价

4.零星工作项目清单

也称“计日工”。零星工作项目清单列出人工（按工种）、材料（按名称和规格型号）、机械（按名称和规格型号）的计量单位，单价由投标人确定。

5.投标报价表组成（主表）

- (1) 投标总价。
- (2) 工程项目总价表。
- (3) 分类分项工程量清单计价表。
- (4) 措施项目清单计价表。
- (5) 其他项目清单计价表。
- (6) 计日工项目计价表。





知识点五：水利工程工程单清单计价

6. 投标报价表填写规定

(1) 工程量清单中列明的所有需要填写的单价和合价，投标人均应填写；未填写的单价和合价，视为已包括在工程量清单的其他单价和合价中。

(2) 工程量清单中的工程单价由直接费（包括人工费、材料费、机械使用费和季节、夜间、高原、风沙等原因增加的直接费）、施工管理费、企业利润和税金组成，并考虑风险因素。

单价=直接费×（1+施工管理费）×（1+企业利润）×
（1+税率）



易投软件



知识点五：水利工程工程清单计价

案例十四 水利建筑工程工程量清单计价

一、背景

西南某省正兴建某 I 等大（1）型水利枢纽工程，目前该工程已由设计单位完成招标设计工作，建设单位拟据此开展招标工作。

建设单位拟将该水利枢纽工程挡水建筑物施工作为一个标段招标，并委托一具有相应资质的招标代理机构编制招标文件和招标控制价。



知识点五：水利工程工程单清单计价

根据招标文件和常规施工方案，按以下数据及要求编制该水利枢纽工程挡水建筑物施工招标的工程量清单和招标控制价：

该双曲拱坝为常态混凝土坝，采用全机械化施工，薄层浇筑，全部为大体积混凝土，需采取温控措施，一般混凝土龄期为180d，抗冲耐磨混凝土龄期为90d。混凝土采用 $4 \times 3 \text{m}^3$ 搅拌楼拌制，20t自卸汽车运输1km，30t缆索起重机吊运180m。

设计单位的招标设计工程量见表3-70。



知识点五：水利工程工程单清单计价

表3-70 设计工程量计算成果

序号	项目名称	单位	数量
1	常态混凝土坝体C ₁₈₀ 30（三）	m ³	150499
2	常态混凝土坝体C ₁₈₀ 30（四）	m ³	919060
3	常态混凝土坝体C35（二）（抗冲耐磨）	m ³	7045
4	常态混凝土坝体C ₁₈₀ 35（二）	m ³	48456
5	常态混凝土坝体C ₁₈₀ 35（三）	m ³	390800
6	常态混凝土坝体C ₁₈₀ 35（四）	m ³	998967



知识点五：水利工程工程单清单计价

根据施工组织设计成果及相关规定，招标代理机构中的造价工程师编制完成的相关项目综合单价见表3-71，由于建设单位拟将模板使用费摊入混凝土工程单价中，表3-71中混凝土浇筑单价已包含模板使用费。

环境保护措施费按分类分项工程费的2%计算，文明施工措施费按分类分项工程费的1%计算，安全防护措施费按分类分项工程费的1%计算，小型临时工程费按分类分项工程费的3%计算，施工企业进退场费为200万元，大型施工设备安拆费为120万元，其他项目（预留金）金额为1000万元。无零星工作项目。



知识点五：水利工程工程单清单计价

表3-71 综合单价编制成果表

序号	项目名称	单位	单价 (元)
1	常态混凝土坝体C ₁₈₀ 30 (三)	m ³	441.65
2	常态混凝土坝体C ₁₈₀ 30 (四)	m ³	408.64
3	常态混凝土坝体C35 (二) (抗冲耐磨)	m ³	530.62
4	常态混凝土坝体C ₁₈₀ 35 (二)	m ³	485.6
5	常态混凝土坝体C ₁₈₀ 35 (三)	m ³	458.5
6	常态混凝土坝体C ₁₈₀ 35 (四)	m ³	421.95
7	温控措施费	m ³	42.64



知识点五：水利工程工程清单计价

中华人民共和国建设部2007年批准实施的《水利工程工程量清单计价规范》（GB 50501—2007）相关内容如下：

其他相关问题应按下列规定处理：

（1）混凝土工程工程量清单项目的工程量计算规则：
温控混凝土与普通混凝土的工程量计算规则相同。温控措施费应摊入相应温控混凝土的工程单价中。



知识点五：水利工程工程单清单计价

(2) 招标人如要求将模板使用费摊入混凝土工程单价中，各摊入模板使用费的混凝土工程单价应包括模板周转使用摊销费。

本标段中可能涉及的分项工程量清单项目的统一编码见表3-72。

表3-72 工程量清单统一项目编码表

项目编码	工程项目名称
500109001 ×××	普通混凝土
500110001 ×××	普通模板



知识点五：水利工程工程单清单计价

二、问题

1.按照GB 50501-2007的规定，编制分类分项工程量清单计价（见表3-73）。

表3-73 分类分项工程量清单计价表

项目编码	项目名称	项目主要特征	计量单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)



知识点五：水利工程工程单清单计价

2.按照GB 50501-2007的规定，计算出该招标控制价。

将各项费用的计算结果填入工程招标控制价工程项目总价表，见表3-74。

计算结果均保留两位小数。



知识点五：水利工程工程单清单计价

表3-74 工程项目总价表

序号	工程项目名称	金额（万元）
1	分类分项工程	
1.1		
1.2		
2	措施项目	
2.1	环境保护措施	
2.2	文明施工措施	
2.3	安全防护措施	
2.4	小型临时工程	
2.5	施工企业进退场费	
2.6	大型施工设备安拆费	
3	其他项目	
3.1	其中:预留金	
4	零星工作项目	



知识点五：水利工程工程单清单计价

三、答案

问题1：

根据GB 50501—2007的规定确定项目的主要特征，

普通混凝土的项目主要特征有：①部位及类型；

②设计龄期、强度等级及配合比；③抗渗、抗冻、抗磨等要求；④级配、拌制要求；⑤运距。

由题意可知，本招标控制价中普通混凝土单价应包含模板使用费和温控措施费，因此：



知识点五：水利工程工程单清单计价

常态混凝土坝体C₁₈₀30（三）综合单价

$$=441.65+42.64=484.29 \text{ (元/m}^3\text{)}$$

常态混凝土坝体C₁₈₀30（四）综合单价

$$=408.64+42.64=451.28 \text{ (元/m}^3\text{)}$$

常态混凝土坝体C35（二）（抗冲耐磨）综合单价

$$=530.62+42.64=573.26 \text{ (元/m}^3\text{)}$$



知识点五：水利工程工程单清单计价

常态混凝土坝体C₁₈₀35（二）综合单价

$$=485.60+42.64=528.24 \text{ (元/m}^3\text{)}$$

常态混凝土坝体C₁₈₀35（三）综合单价

$$=458.50+42.64=501.14 \text{ (元/m}^3\text{)}$$

常态混凝土坝体C₁₈₀35（四）综合单价

$$=421.95+42.64=464.59 \text{ (元/m}^3\text{)}$$

结果见表3-75，各项费用的计算过程在表3-75后。



知识点五：水利工程工程单清单计价

各项费用的计算过程（计算式）如下：

500109001001普通混凝土合价

=招标工程量×综合单价

=150499×484.29=7288.52

500109001002普通混凝土合价

=招标工程量×综合单价

=919060×451.28=41475.34

500109001003普通混凝土合价

=招标工程量×综合单价

=7045×573.26=403.86（万元）



知识点五：水利工程工程单清单计价

500109001004普通混凝土合价
=招标工程量×综合单价
=48456×528.24=2559.64（万元）

500109001005普通混凝土合价
=招标工程量×综合单价
=390800×501.14=19584.55（万元）

500109001006普通混凝土合价
=招标工程量×综合单价
=998967×464.59=46411.01（万元）



知识点五：水利工程工程单清单计价

表3-75 分类分项工程量清单计价表

项目 编码	项目 名称	项目主要特征	计量 单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
50010 90010 01	普通 混凝 土	1.常态混凝土坝 体	m ³	150499	484.29	7288.52
		2.180d 龄期, C30 级				
		3.无特殊要求				
		4.三级配				
		5.综合运距水平 运输1km,垂直运 输 180m				



知识点五：水利工程工程清单计价

续表

表3-75 分类分项工程量清单计价表

项目编码	项目名称	项目主要特征	计量单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
50010 90010 02	普通混凝土	1.常态混凝土坝体	m ³	919060	451.28	41475.34
		2.180d龄期, C30 级				
		3.无特殊要求				
		4.四级配				
		5.综合运距水平运输1km,垂直运输180m				



知识点五：水利工程工程单清单计价

续表

表3-75 分类分项工程量清单计价表

项目编码	项目名称	项目主要特征	计量单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
50010 90010 03	普通混凝土	1.常态混凝土坝体	m ³	7045	573.26	403.86
		2.90d龄期, C35级				
		3.抗冲耐磨				
		4.二级配				
		5.综合运距水平运输1km, 垂直运输180m				



知识点五：水利工程工程单清单计价

续表

表3-75 分类分项工程量清单计价表

项目 编码	项目 名称	项目主要特征	计量 单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
50010 90010 04	普通 混凝土	1.常态混凝土坝体	m ³	48456	528.24	2559.64
		2.180d龄期, C35 级				
		3.无特殊要求				
		4.二级配				
		5.综合运距水平运输 1km,垂直运输 180m				



知识点五：水利工程工程单清单计价

续表

表3-75 分类分项工程量清单计价表

项目 编码	项目 名称	项目主要特征	计量 单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
50010 90010 05	普通 混凝土	1.常态混凝土坝体,	m ³	390800	501.14	19584.55
		2.180d龄期, C35级				
		3.无特殊要求				
		4.三级配				
		5.综合运距水平运输 1km,垂直运输180m				



知识点五：水利工程工程单清单计价

续表

表3-75 分类分项工程量清单计价表

项目 编码	项目 名称	项目主要特征	计量 单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
50010 90010 06	普通 混凝土	1.常态混凝土坝体	m ³	998 967	464.59	46411.01
		2.180d龄期, C35级				
		3.无特殊要求				
		4.四级配				
		5.综合运距水平运输 1km,垂直运输180m				



易投软件



知识点五：水利工程工程单清单计价

问题2:

分类分项工程费=各普通混凝土项目费之和

=7288.52+41475.34+403.86

+2559.64+19584.55+46411.01

=117722.92 (万元)

环境保护措施费=分类分项工程费×2%

=117722.92×2%=2354.46 (万元)

文明施工措施费=分类分项工程费×1%

=117722.92×1%=1177.23 (万元)



易投软件



知识点五：水利工程工程单清单计价

安全防护措施费=分类分项工程费 $\times$ 1%

=117722.92 $\times$ 1%=1177.23 (万元)

小型临时工程费=分类分项工程费 $\times$ 3%

=117722.92 $\times$ 3%=3531.69 (万元)

由案例可知，施工企业进退场费为200万元，大型

施工设备安拆费为120万元



易投软件



知识点五：水利工程工程单清单计价

措施项目费=环境保护措施费+文明施工措施费+安全防护措施费+小型临时工程费+施工企业进退场费+大型施工设备安拆费

$$\begin{aligned} &= 2354.46 + 1177.23 + 1177.23 + 3531.69 + 200 + 120 \\ &= 8560.61 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

其他项目中仅有预留金为1000万元，无零星工作项目。

$$\begin{aligned} \text{招标控制价合计} &= \text{分类分项工程费} + \text{措施项目费} + \text{其他项目费} + \text{零星工作项目费} \\ &= 117722.92 + 8560.61 + 1000 + 0 \\ &= 127283.53 \text{ (万元)} \end{aligned}$$



易投软件



知识点五：水利工程工程单清单计价

将各项费用的计算结果填入工程招标控制价工程项目总价表（见表3-76）。

表3-76 工程项目总价表

序号	工程项目名称	金额（万元）
1	分类分项工程	117722.92
1.1	普通混凝土	7288.52
1.2	普通混凝土	41475.34
1.3	普通混凝土	403.86
1.4	普通混凝土	2559.64
1.5	普通混凝土	19584.55
1.6	普通混凝土	46411.01



易投软件



知识点五：水利工程工程单清单计价

续表

表3-76 工程项目总价表

序号	工程项目名称	金额 (万元)
2	措施项目	8560.61
2.1	环境保护措施	2354.46
2.2	文明施工措施	1177.23
2.3	安全防护措施	1177.23
2.4	小型临时工程	3531.69
2.5	施工企业进退场费	200
2.6	大型施工设备安拆费	120
3	其他项目	1000
3.1	预留金	1000
4	零星工作项目	0
招标控制价合计 (1+2+3+4)		127283.53



易投软件

谢谢观看