



企业管理运营秀山响塘电站土建工程  
施工管理报告

# 秀山县响塘水电站单位工程

## 施工管理工作报告

编写单位：重庆市泰诚建设工程有限公司

批 准：夏帮建

审 定：李国荣

编 写：张 勇

二〇一二年十一月

# 目 录

2

5 施工到流域水流控制 .....	10
5.1 导流标准及倒流时段 .....	10
5.2 主要工程项目 .....	10
5.3 导流建筑物布置和设计 .....	10

5.4 导流工程施工·····	11
5.5 施工期间的安全度汛·····	12

19  
20  
25

34



# 1、综合说明

## 1.1 概述

秀山县响塘水电站位于妙泉乡刘家寨境内，座落在梅江河中游河段，坝址位于梅江河与大溪河交汇上游 1400m 处，距秀山县城 33km，乡村公路已通到工程区，交通较为方便；电站厂区枢纽布置在坝后，该工程是一座以发电为主的坝后式小型水电站工程，装机容量为  $3 \times 1600\text{kW}$ ，多年平均发电量为 1937 万  $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

1989 年和 2000 年，秀山县政府组织计委、水电等部门先后编制了《秀山县农村初级电气化规划报告》和《秀山县农村水电及电气化规划报告》，并通过了四川省水电厅和重庆市水利局组织的审查批准。报告对梅江河进行了全面规划，共规划开发 12 级，响塘水电站是规划开发的第十级电站，规划装机容量  $2 \times 1250\text{kW}$ 。

2004 年 3 月，受业主秀山县鸿盛水电开发有限公司委托，由秀山县水利电力勘测设计队对响塘水电站进行设计，并委托重庆市水利电力建筑勘测设计研究院对工程地质勘察，2004 年 6 月秀山县发展计划委员会对《响塘水电站可行性研究报告》以秀山计委固 [2004] 85 号文批复。

2005 年 8 月受秀山县东立能源开发有限公司委托，由重庆市涪陵水电建筑勘测设计院承担了响塘电站的初步设计工作。

## 1.2 自然条件

### 1.2.1 流域概况

梅江河是沅江的二级支流，发源于秀山县中溪乡云隘村，经钟灵、梅江、石耶、官舟、县城、妙泉至石堤注入酉水河，河流全长 138km，流域面积  $2890.0\text{km}^2$ ，河床平均比降 5.16‰。响塘电站坝址以上控制流域面积  $1224.0\text{km}^2$ ，河流长度 103km，河道平均比降 6.41‰。

### 1.2.2 气象

梅江河流域属亚热带湿润季风气候区，具有四季分明，气候温和，无霜期长，日照不足，降雨充沛集中，伏旱明显等特征。多年平均降水量 1317mm，降雨时空分布上极为不均，4—10 月降水量占全年降水量的 82.3%；多年平均气温  $16.5^\circ\text{C}$ ，极端最高气温为  $39.6^\circ\text{C}$ ，极端最低气温  $-8.5^\circ\text{C}$ ；多年平均风速  $1.4\text{m/s}$ ，多年平均最大风速  $14.0\text{m/s}$ 。

### 1.2.3 水文

#### 1.2.3.1 径流

响塘水电站坝址处径流，采用梅江河上游秀山站为参证站，用水文比拟法计算坝址径流。

经计算得出坝址处径流成果为：多年平均流量为  $30.5\text{m}^3/\text{s}$ ，来水总量 9.62 亿  $\text{m}^3$ ，径流深 785mm，径流系数 0.6。

#### 1.2.3.2 洪水。

本次初设以秀山雨量站为参证站推求洪水，得出洪水成果如下：

大坝洪水：

设计洪水  $P=3.33\%$ ， $Q=2670\text{m}^3/\text{s}$ ；校核  $P=0.50\%$ ， $Q=3960\text{m}^3/\text{s}$ 。

电站厂房洪水：

设计洪水  $P=3.33\%$ ， $Q=2670\text{m}^3/\text{s}$ ；校核供水  $P=2\%$ ， $Q=3130\text{m}^3/\text{s}$ 。

响塘电站工程坝址处洪水频率计算成果表

表 1-1

单位：m<sup>3</sup>/s

频率	0.1%	0.2%	0.33%	0.5%	1%	2%	3.33%	5%	10%	20%
流量	5470	4930	4540	3960	3660	3160	2670	2410	1900	1270

## 1.2.3.3 分期洪水

根据本地区洪水规律和施工要求，洪水分期为 5~9 月、10—4 月、12~3 月共 3 期。按各分期以最大值法选样统计各分期最大洪水流量，采用 P-III 型曲线目估适线，求得各分期设计洪水成果，将设计洪水按面积比拟至坝址，5~9 月主汛期采用设计洪水成果。

分期洪水成果表

表 1-2

单位：m<sup>3</sup>/s

分期	频率 (%)					
	频率 (%)	5	10	20	33.3	50
10—4 月	坝址	792	611	430	302	202
11—3 月	坝址	89.3	73.2	56.8	43.4	32.0

## 1.2.3.4 泥沙

泥沙的计算是借用西水上的石提水文站泥沙资料进行的。由于坝址上游有 9 个梯级电站，推移质被拦蓄，可忽略不计。经计算，坝址多年平均输沙量为 35.3 万吨，如不考虑冲沙措施，水库 30 年泥沙淤积量 66.5 万 m<sup>3</sup>。

## 1.2.4 工程地质

## 1.2.4.1 地质环境及地震

区内地层有元古界板溪群及震旦系，古生界寒武系至二迭系，其中缺失泥盆系及石炭系，中生界三迭系，新生界下第三系及第四系。除板溪群及震旦系为浅变质岩外，其余均为沉积岩，地层总厚度约 12000m。

根据《中国地震动反应谱特征周期区划图》（2001 年版），工程区地震动峰值加速度 < 0.05g，地震动反应谱周期为 0.35s，地震基本烈度小于 6 度。

水库蓄水后，水量及水深不足以大规模的改变地应力状态，因此诱发水库地震的可能性很小。

## 1.2.4.2 地质

水库范围内主要地层有寒武系、奥陶系及志留系地层，此外在河谷底及岸坡上还有第四系松散堆积。

库区在大地构造上属武陵拗陷褶皱束（Ⅲ级）。构造上横跨平阳盖向斜南西翼、大田堡背斜、珠子崖向斜、龙池背斜等。岩层走向一般 350~30°，倾向及倾角变化大，在不同构造部位上倾向及倾角不一致。测区内断层以纵向断层为主，较大的仅有一条——干井断层（F<sub>1</sub>）。

梅江河为区内地下水的最低排泄面，四周天低邻谷存在，水库蓄水后不会产生水库渗漏，水库封闭条件良好，库岸总体稳定性好。

## 1.2.4.3 地质条件



大坝基础全由中至薄白云岩组成，轴线右岸有溶洞发育，坝基和坝肩属透水岩体，岩层倾向下游，因而有绕坝基和坝肩渗漏的可能，坝基岩性单一，具有较高的强度，适宜建砼重力坝。

#### 1.2.4.4

厂房基础岩体为白云质灰岩，岩质较坚硬，强度高，具有较高的承重力，可满足厂房设计对基础岩体的要求。

#### 1.2.4.5 材料

本工程采用人工沙石料，石料场位于坝上游左岸，开采高程在 325.00m—345.00m 之间，距大坝 1.5km，其岩性为寒武系上统毛田组中厚层状灰岩，岩体裸露，储量丰富，完全能满足该工程对材料质和量的要求。

### 1.3 工程任务和规模

#### 1.3.1 工程任务

响塘水电站是以发电为主兼有养殖、旅游功能的小型水电站工程，是县级重点建设项目，也是秀山县的骨干电源工程之一。

#### 1.3.2 工程规模

根据河流规划和水文水能计算及技术经济比较，确定水库正常蓄水位 302.40m，总库容 536 万 m<sup>3</sup>，装机容量为 3×1600kw，设计水头 13.50m，设计引用流量为 42m<sup>3</sup>/s，保证出力 905kw，多年平均发电量 1937 万 kw.h，年利用小时数 4034 小时。

#### 1.3.3 综合利用效益及技术经济指标

##### 1.3.3.1 综合开发

本工程建成后可以改善梅江河航道，增大河道水上运输能力，主要现象为社会效益。

大坝建成后可增加 500 多万方的库容，可发展网箱水产养殖业。

在坝区有温泉出露，可利用该资源结合库区水面开发旅游业。

##### 1.3.3.1.2 动能指标

最大水头：14.10m

最小水头：13.60m

设计水头：13.50m

正常高水位：302.40m

死水位：300.20m

淤沙水位：292.20m

##### 1.3.3.1.3 技术经济指标

该工程装机容量 4800kw，工程静态总投资 5061.35 万元，其单位千瓦投资 10540 元/千瓦.时，单位电能投资 2.89 元/千瓦.时。

### 1.4 工程总体布置及主要建筑物

#### 1.4.1 工程等别及建筑物级别

响塘电站总库容 536 万 m<sup>3</sup>，电站装机容量 4800kw，根据《水利水电工程等级划分及供水标准》（SL252 - 2000），响塘电站水库属Ⅳ等小

(1) 型工程，电站属Ⅴ等工程，整个枢纽为Ⅳ等工程。

枢纽建筑物级别：大坝为 4 级，电站厂房为 5 级，次要及临时建筑物为 5 级。

#### 1.4.2 总体布置及主要建筑物

##### (1)、总体布置

挡水坝为混凝土重力坝，电站厂区枢纽位于河床左岸坝后。

##### (2)、主要建筑物

该电站工程主要建筑物包括挡水工程、压力管道工程、电站厂房及输变电等工程组成。

##### ①档水工程

挡水工程为砼重力坝，坝轴线长 116.054m，其中，溢流坝段长 71m，挡水坝段长 27.054m，进水口坝段长 18m，溢流坝最大坝高 10.96m，最大底宽为 19.785m,进水口挡水坝最大坝高为 16.70m，坝顶宽度为 18.25m，最大底宽 22.70m。

##### ②主、副厂房及升压站

主、副厂房顺河床右岸布置，主厂房长 38.8m、宽 12.60m、高 10.40m，机组间距 9.0m，框架式单层砖混结构，水轮机层地坪高程为 289.277m，发电机层地坪高程为 292.826m，尾水底板高程为 283.249m；副厂房紧靠主厂房，与主厂房平行布置，单层砖混结构，地面高程与发电机层同高，设有中央控制室、6.3kV 配电室、通信室等。主变布置在副厂房左则，地面高程与主厂房同高，平面尺寸为，长×宽=15×7.3m，采用安全防护围栏保护；进厂公路从主变与副厂房之间穿过。

## 2 工程投标

### 2.1 编制依据

- (1) 依据《秀山县东立能源开发有限公司招标及合同文件》及其答疑及补遗。
- (2) 投标编制的施工组织设计。
- (3) 有关规程规范。

### 2.2 定额依据

- (1) 建筑工程采用 2005《重庆市水利建筑工程预算定额》；
- (2) 施工机械台时费参照（2005）《重庆市水利工程施工机械台时费定额》；
- (3) 取费标准参照《重庆市水利局渝水基（2005）56 号文》；

### 2.3 取费标准

- (1) 参照《重庆市水利局渝水基（2005）56 号文》；
- (2) 取费费率见下表：

表 2-1 秀山响塘水电站主体工程取费一览表

编号	项目类别	单位	其他直接费	现场经费	间接费	利润	税金	备注
一	建筑工程							
1	土石方工程	%	2.30%	9.00%	8%	7%	3.22%	
2	砌石工程	%		4.00%	4%			
3	砼工程	%		8.00%	5%			
4	钻孔灌浆及锚固工程	%		7.00%	7%			
5	其他工程	%		7.00%	7%			

### 2.4 合同签订

本工程秀山县响塘水电站施工承包合同于 2009 年 8 月 11 日与秀山东立能源开发有限公司共同签订，合同签订总价为 3800 万元。



### 3 施工总平面布置

#### 3.1 施工总布置原则

根据本工程的规模、特点、施工环境及施工条件，本工程的施工总布置原则为：

(1) 施工营地、施工场地等临时设施与施工道路均按招标文件要求及发包人提供的各种条件在指定的范围内进行规划布置。

(2) 所有生活、生产临建设施、施工辅助设施等的规模和容量按施工总进度及施工强度的需要进行规划设计，力求布置紧凑、合理、方便使用，规模精简，以降低工程造价，并尽量避免与其它标段工程施工的干扰和影响。

(3) 施工风、水、电供应及施工道路、排水等临时工程及设施的布置是否合理对工程的施工安全、进度及工程投资影响较大，在布置上综合考虑施工程序、施工交通、施工安全、开挖爆破影响、均衡施工强度等因素。

(4) 按国家有关规定和合同文件的要求，所有的生活、生产等设施布置均体现安全生产、文明施工。

(5) 各施工场地及营地均按有关要求配置足够可靠的环保设施及消防设施，避免施工对公众利益的损害，并考虑为其它承包人提供方便。

#### 3.2 施工道路布置

本工程有乡村公路通到施工现场，对外交通便利。在开工后对施工场区内部分道路加宽，用预埋砼涵管，面铺钢筋及砼浇筑新建过河通道，保证大型设备、周转材料，工程除渣车辆通行。

表 3-1 场内施工道路特性一览表

序号	道路名称	里程 (m)	最大纵 坡 (%)	路基宽 (m)	路面宽 (m)	路面类型	道路性质
1	右岸搅拌系统至大坝下游除渣场道路	350	10	8	6	泥结碎石	临时
2	左岸下游除渣场至大坝上游道路	500	10	8	6	泥结碎石	临时
3	大坝上游至库区内道路	400	2	8	6	泥结碎石	临时
合计		1250		/	/		

### 3.3 生活、办公营地

项目部办公及管理人员生活营地设在当地租用民房，建筑面积约 1000m<sup>2</sup>。现场施工人员生活营地及现场办公室布置在大坝上游至库区内道路左侧临时布置，为木结构、彩条布围护，水泥瓦屋盖，建筑面积 800m<sup>2</sup>；现场生产用房利用大坝下游回填后形成的平台搭建 2 排砖瓦平房，建筑面积 200m<sup>2</sup>，满足施工现场管理人员办公。

### 3.4 砂石加工系统

本工程自建砂石骨料加工厂，根据现场实际地形条件，砂石加工系统布置在高程 319.00 米，大坝右坝肩，与混凝土搅拌站结合布置。

砂石加工料源为大坝及厂房基坑开挖的合格毛料，经水冲洗后用自卸汽车（15T）运输至砂石加工系统加工。

本加工系统设计最大月生产加工成品砂石料能力为 10000m<sup>3</sup>/月，由粗破车间、中破车间、制砂车间、筛分车间及堆料车间组成。占地面积 1100m<sup>2</sup>。

### 3.5 混凝土生产系统

混凝土拌和系统临近砂石加工厂布置，根据施工强度需求，用 2 台河南郑州生产的 500 型双轴强迫式搅拌机，加上 1 套自动配料称量系统等组成，系统设计最大强度为 10000m<sup>3</sup>/月，占地面积 600m<sup>2</sup>。

### 3.6 混凝土运输系统

混凝土运输系统由水平运输系统和垂直运输系统两部分组成。混凝土垂直向下跌落，用脚手架架设搪瓷钢溜槽完成；基础混凝土水平运输主要由自卸汽车完成，挖机直接入仓、平仓完成；上升部分的垂直运输由 50 米塔吊、混凝土闸板输送泵等完成，混凝土运输系统主要手段如下：

(1) 基础垫层块石砼：2m<sup>3</sup> 自卸车溜槽下口接料，直接入仓，1 台 1m<sup>3</sup> 反铲辅助铺料，人工平仓振捣；

(2) 坝体、闸墩、排架和厂房上升部分砼：溜槽下口接料，混凝土闸板输送泵直接入仓，局部地方小体积砼用 50 米长的塔吊吊罐入仓；

### 3.7 其它施工辅助设施布置

#### 3.7.1 钢筋加工厂

钢筋加工厂主要承担本工程锚杆（筋）、结构钢筋、非金结埋件钢材及小型埋件的加工制作任务。因大坝附件场地狭窄，且受洪水影响，分主副加工厂布置，主加工厂布置厂房尾水挡墙回填平台处，场内设钢筋加工车间、材料及成品堆放场、工具库房及值班室，搭建简易工棚 70m<sup>2</sup>，占地

面积 200m<sup>2</sup>。副加工厂就近布置在大坝坝址上游左侧，加工厂主要设备见表 3-2。

表 3-2 钢筋加工厂主要设备表

序号	设备名称	型号规格	功率 (kW)	单位	数量	备 注
1	钢筋切断机	GQ50-1	7.5	台	3	自重 950kg/台
2	钢筋弯曲机	GW40-1	7.5	台	3	自重 662kg/台
3	钢筋调直机	GW40-2	7.5	台	3	
4	对焊机	UN1-75	75	台	3	自重 445kg/台
5	点焊机	DN1-75	75	台	3	自重 455kg/台
6	钢筋冷挤压机			台	3	
7	氧气焊接及切割设备			套	3	
8	电动除锈机		1.1	台	3	自重 120kg/台
9	电动起重葫芦	1.5t	3.5	台	3	
10	电动砂轮机			台	3	

### 3.7.2 模板加工厂

大坝主要采取定型组合钢模及局部拼装木模组成，加工厂设在厂房下游堆渣平台。加工厂搭建简易工棚 50m<sup>2</sup>，占地面积 200m<sup>2</sup>。

模板加工厂主要设备见表 3-3。

表 3-3 模板加工厂主要设备表

序号	设备名称	型号规格	功率 (kW)	单位	数量	备 注
1	普通木工带锯机	MJ3110	20	台	2	自重 1950kg/台
2	万能木工圆锯	MJ225	4	套	3	自重 475kg/台
3	细木工带锯机	MJ318	5.5	辆	3	自重 920kg/台
4	木工平面刨	MJ504	2.8	台	3	自重 705kg/台
5	单面压刨床	MB106	7.5	台	2	自重 1000kg/台
6	自动带锯磨锯机	MR111	1.1	台	2	自重 122kg/台
7	电焊机	BX3-300	20.5	台	3	自重 167kg/台
8	氧气焊接及切割设备			套	3	

### 3.7.3 混凝土预制厂

砼预制厂主要承担大坝坝顶预制梁的制作，根据施工进度要求，主要布置大坝坝顶位置，配备模板加工及钢筋制安设备。

### 3.7.4 综合仓库

综合仓库布置在钢筋加工厂旁，由劳保用品库、五金配件库、材料设备库等组成，建筑面积 60m<sup>2</sup>，占地面积 100m<sup>2</sup>。

### 3.7.5 炸药、雷管库

由业主提供，炸药、雷管库将严格按公安机关批准的坝址下游约 400M 无人居住处，火工材料仓库内设炸药库、雷管导爆索库，为砖混结构；另设砖瓦结构值班室，房建筑面积 50m<sup>2</sup>，总占地面积 150m<sup>2</sup>。

### 3.7.6 油库

油库布置在大坝游 200 米处。油库搭建简易房 50m<sup>2</sup>，配备油罐车加油，占地面积 50m<sup>2</sup>。

## 3.8 渣场规划及维护管理

大坝、厂房开挖渣料分为三部分，一部分可用于基础砼添加块石，沿厂区道路及库区道路沿线堆存；第二部分可用石料，全部堆存下游渣场，用作骨料加工；第三部分为弃渣，主要堆放在库内渣场。

渣场配备 1 台推土机，并安排专人负责指挥运渣车辆按要求弃渣、渣场的平整、渣场的道路修筑和做好坡面防护和排水。

## 3.9 施工供风系统

大坝施工供风系统布置在大坝左右岸，容量为 3m<sup>3</sup>/min 空压机分别为 10 和 4 台，承担厂房和大坝坝肩开挖、坝基开挖、进水口边坡及钻孔灌浆等施工用风；另辅以 3-4 台移动式空压机作为机动供风，以满足前期临建设施、基坑零星供风的用风要求，作为固定供风站的辅助供风手段。

## 3.10 施工供水系统

施工供水主要为混凝土施工用水、养护用水、钻灌用水，用水规模约为 80m<sup>3</sup>/h。供水方案如下：

砂石料及拌合楼用水布置在系统拌合台一侧，修筑一个 50 m<sup>3</sup> 的水池，用 50 立方米的高扬程清水泵供水，满足砂石料加工及拌合系统用水需要。



### 3.10 施工供电与照明

#### 3.10.1 施工供电

大坝施工用电电源取自业主提供的大坝左岸配电房，所有供电导线全部采用高绝缘性能的电缆，采用三相五线制接线。

表 3-4 配电站供电特性一览表

配电站编号	布置地点	变压器型号	变压器数(台)	用途
1	大坝左岸	S9-630/10/0.4	1	满足搅拌系统、砂石料场、坝区及厂房施工供电需要

为保证施工过程中发生突然断电情况下的正常供电，配备 2 台 GF-120kW 柴油发电机组的备用电源。

#### 3.10.2 施工照明

施工现场照明安装移动金卤灯（3 套），供大面积照明，工作面另配备碘钨灯和自镇流水荧灯，车间内选用日光灯和工作灯，道路照明采用荧光灯。

#### 3.11 工地试验室

工地试验室主要承担本工程全部混凝土及其砂石骨料、水泥、钢筋等各项原材料的检测、检验工作，完成现场施工混凝土配合比设计，对混凝土质量进行控制和检测，并按时提交各项试验成果及检测报告。试验室布置在系统搅拌台旁，砖瓦房结构，占地面积 120m<sup>2</sup>。

#### 3.12 施工通讯

为保证项目部各部门、各施工队及后勤之间的通讯联络，主要管理人员均配备了手机，作为主要通讯工具。

## 4 施工完成情况

### 4.1 实际施工进度及完成形象面貌

一、大坝、厂房、厂区道路、进水口等开挖：

1、2009年8月18日至2009年10月30日，主要对厂房及尾水、厂区道路、进水口，以及大坝水上部分开挖。

2、一期围堰：2009年11月1日至2009年11月5日，完成一期靠左岸施工的施工围堰。

3、2009年11月6日至2009年11月20日，主要对厂房水下部分以及大坝基础开挖。

4、2009年11月20日至2009年11月22日，主要对厂房及尾水，以及大坝基础清理。

5、2009年11月25日，坝基及厂房基础开挖基本完成，并顺利通过参建各方联合验收。

6、2009年11月26日，溢流坝段基础▽281.24 砼浇筑开始，2010年2月25日，完成至溢流面顶部292.2米高程；2009年12月21日，大坝挡水坝段基础▽289.25~▽291.5 砼浇筑开始，2010年11月2日，完成至面层▽308.2米高程砼；

7、2009年12月21日，主厂房基础垫层砼浇筑开始，2010年1月25日，完成水轮机层砼浇筑至289.277米高程。

8、二期围堰：2010年3月2日至2010年3月5日，完成二期靠右岸施工的施工围堰。

9、2010年3月6日至2010年3月13日，二期大坝基础开挖完成。

10、2010年3月16日至2010年4月5日，二期大坝基础砼浇筑至水面上。标志着整个工程水下部分施工已经全部完成。

11、至2010年5月20日大坝闸墩完成至302米高程，架设工字钢支撑，保证了汛期大坝桥面砼的浇筑。

12、2010年3月11日至2010年7月23日主厂房因水轮机设备没到位停工；2010年7月24日水轮机层开始施工，同时厂房防洪墙、副厂房同期上升；至2011年1月11日，完成了主副厂房的施工。

13、2010年8月24日，大坝桥面（▽308.2米高程）砼浇筑完成，标志着大坝全线贯通；2010年12月9日，坝顶起闭机架砼完成，标志着大坝主体砼全部完工。

14、2010年1月1日至2011年4月1日，完成了进水口、副厂房、大坝右侧办公楼砼护壁。

15、2011年3月15日，生活区办公楼施工，2011年7月14日完工，交付业主使

#### 4.2 施工完成主要工程量

表 4-1 秀山县响塘水电站单位工程已完工程量汇总

序号	项目名称	单位	工程量	序号	项目名称	单位	工程量
1	土方开挖	m <sup>3</sup>	7646	11	锚杆 (L=3M, 直径25mm)	根	389
2	石方开挖	m <sup>3</sup>	90325	12	380V 三相四线电路安装	m	1465
3	下游河道石方	m <sup>3</sup>	25000	13	220V 单相线电路安装	m	704
4	C15 混凝土	m <sup>3</sup>	18065	14	直径 40 上下水管安装	m	272
5	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	23079	15	500 型搅拌机安装	台	2
6	C25 混凝土	m <sup>3</sup>	6408	16	空压机安装	台	14
7	混凝土预制栏杆	m	550	17	临时办公用房、生产用房	m <sup>2</sup>	238
8	二期混凝土	m <sup>3</sup>	450	18	搅拌机蓬	m <sup>2</sup>	156
9	土石回填	m <sup>3</sup>	3477	19	施工围堰及导流	项	1

10	钢筋制安	t	610	20	电站综合楼	m <sup>2</sup>	1100
----	------	---	-----	----	-------	----------------	------

注：竣工工程量另见结算报表

## 5 施工导流与水流控制

### 5.1 导流标准及导流时段

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252—2000)，本工程永久性建筑物为4级，又根据《水利水电施工组织设计规范》(SL303—2004)第3.2.1条，导流建筑物级别为5级建筑物。响塘水电站大坝采用分期导流方式，导流围堰为土石围堰，最大堰高为7.5m，使用最大年限小于1.5年，导流标准均为枯水期11~3月5年一遇洪水流量 $Q=56.8\text{m}^3/\text{s}$ ，相应下游水位为292.20m；大坝度汛标准为10年一遇洪水流量 $Q=1940\text{m}^3/\text{s}$ 。

表 5-1 导流建筑物特性

项目	流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	下游水位 (m)	计算水位 (m)	堰顶高程 (m)	说明
一期导流	56.8	289.0 0	289.7 0	290.20	右河床泄流
二期导流	56.8	289.0 0	294.2 0	294.70	左岸4、5、6、75 孔闸孔泄流

### 5.2 主要工程项目

大坝施工导流和水流控制主要包括以下工程项目：

- (1) 大坝一、二期施工围堰；
- (2) 施工河床基坑排水；厂房基坑排水；
- (3) 施工期间围堰的维护、管理；

### 5.3 导流建筑物布置和设计

- (1) 导流建筑物布置

响塘水电站导流建筑物主要包括坝体基坑一、二期土石围堰。根据响塘水电站枢纽总布置方案，一期上下游土石围堰布置在左河床，与河流走向呈一定的夹角改善水流条件，纵向围堰基本与河流走向平行，一期围堰同时也是本工程厂房导流围堰；二期上下游围堰布置在右河床，纵向围堰与河

流走向平行。

一期导流截流前，在开挖左坝肩和厂房的同时，应尽量开挖右坝肩，使一期截流后右河床能有更大的过水断面，从而降低水位和降低流速。

### (2) 导流建筑物设计

由于本工程大坝坝址处河床平缓，上游围堰和纵向围堰挡水水位差不大，设计时将上游围堰和纵向围堰的水位均保守地取上游围堰挡水水位。下游围堰均较低，为衔接方便，使堰顶高差不宜太大，特将下游围堰断面修筑成与上游围堰相同的断面。

一期上下游、纵向围堰：为土石围堰，设计挡水标准为 11~3 月 5 年一遇洪水流量  $Q=56.8\text{m}^3/\text{s}$ ，由右岸原河床泄流，经计算相应上游水位为 289.70m，波浪及安全超高取 0.5m，拟定堰顶高程 290.20m，堰底高程 287.20m，堰顶长为 150.55m，围堰迎、背水面坡比分别为 1:1.5 和 1:0.5。截流戗堤为砂袋填筑，底宽 3.5m，迎背水面坡比均为 1:0.5。

二期上下游、纵向围堰：为土石围堰，设计挡水标准为 11~3 月 5 年一遇洪水流量  $Q=56.8\text{m}^3/\text{s}$ ，由左岸两扇闸孔泄流，经计算相应上游水位为 294.20m，波浪及安全超高取 0.5m，拟定堰顶高程 294.70m，堰底高程 287.20m，堰顶长为 138.72m，围堰迎、背水面坡比分别为 1:1.5 和 1:0.5。截流戗堤为砂袋填筑，底宽 8.0m，迎背水面坡比均为 1:0.5。

### (3) 填料设计

围堰主要由土石渣料、砂袋和块石护坡而成。各填料要求如下：

土石渣料：一般性开挖弃料，含泥量  $< 0.074\text{mm}$  小于 9%，遇水稳定性较好；水上填筑压实干容重大于  $1.90\text{t}/\text{m}^3$ 。

块石料：一般石方开挖弃料。

砂袋料：用编制袋装的渣料。

导流建筑物布置及结构型式详见施工平面布置图。施工导流临时工程量见下表：

**表 5-3 施工导流临时工程量表**

序号	项目名称	单位	一期导流围堰	二期导流围堰	合计	备注
1	石渣料填筑	m <sup>3</sup>	2980	4086	5159	
2	砂袋	m <sup>3</sup>	980	2500	5096	
3	土工膜	m <sup>3</sup>	905	2117	3022	
4	块石护坡	m <sup>3</sup>	312	714	1026	
5	围堰拆除	m <sup>3</sup>			3700	

## 5.4 导流工程施工

导流建筑物包括有一期和二期围堰。

### 一、一期围堰施工

一期围堰施工于 2009 年 11 月 4 日开始，至 2009 年 11 月 5 日完成。土石围堰采用 1.0m<sup>3</sup> 反铲挖掘机 2 台配合 15.5t 自卸汽车进行基础开挖及土石回填；

先对上游（距离坝上边缘 10 米），土石填筑 2.5 米深，顺河床（坝 0+093 处）至下游（距离坝下边缘 50 米）形成封闭，把大坝 0+000 至 0+093 米和主副厂房及尾水全部包括在内；

并对成型的土石围堰顺轴线开挖成槽回填粘土防渗止水及围堰前铺塑料布、粘土防渗止水的措施。

土石围堰回填完成后，施工区域形成，组织 200m<sup>3</sup>/min 污水泵 3 台、100m<sup>3</sup>/min 污水泵 4 台 50m<sup>3</sup>/min 污水泵 5 台分别交替的对围堰围成的大坝坝基进行排水。保证了第一期大坝（0+000~0+093）和厂房尾水部分的基坑开挖、清理及锚杆施工。锚杆施工采用 YT-28 气腿钻进行钻孔，孔深 3m，锚杆采用先插杆后注浆的工艺，锚杆规格为φ25、长 3.5m，按照间排距 1.5m 布置。

为二期围堰准备了足够的土石回填料和粘土，堆码在上下游位置。

### 二、二期围堰施工

一期施工达到溢流面 292.2 米高程，并完成厂房水下部分施工并达到尾水平台 289.277 米高程后，于 2010 年 3 月 6 日至 2010 年 3 月 5 日完成二期围堰施工。

在一期上下游水下材料、设备清理完成和上游临时房屋拆除后，先用一台 1.0m<sup>3</sup> 反铲挖掘机砌筑二期下游围堰，在下游 3 号闸墩接一期纵向围堰，加固，粘土防渗处理后，拆除一期下游围堰。再用一台 1.0m<sup>3</sup> 反铲挖掘机在上游填筑纵向围堰接 3 号闸墩，加固、防渗处理后，拆除上游横向围堰，再快速用挖掘机堵住一期导流的上下游缺口，并加固加厚处理。并对成型的土石围堰顺轴线开挖成槽回填粘土防渗止水及围堰前水工布、粘土防渗止水的措施。

### 三、基坑排水

响塘水电站工程基坑排水设计指大坝一期、二期基坑和厂房基坑三部分(厂房基坑可不考虑初期排水)。

大坝主体工程基坑形状呈狭长形，大坝基坑最低高程 281.24m，围堰顶高程 294.70m，最大排水扬程 11.3m。

#### (1) 初期排水

初期排水指围堰填筑完成后基坑内的积水、及初期排水期基坑内渗水、降水等。大坝基坑一期基坑汇雨面积 1680m<sup>2</sup>，二期基坑汇雨面积约 2720m<sup>2</sup>。厂房基坑汇雨面积约 2200m<sup>2</sup>。初期排水强度=基坑积水（包括覆盖层含水）+降雨+围堰渗水+其他途径来水。排水时段为围堰闭气后的 12h 内，经计算，大坝一期基坑排水强度为 300 m<sup>3</sup>/h，二期基坑排水强度 470 m<sup>3</sup>/h，厂房基坑积水较少，排水强度 42m<sup>3</sup>/h。

初期排水水位变幅较大，为便于排干基坑，在一期基坑上下游围堰布设简易泵站，在二期基坑上下游围堰各设一台简易泵站，厂房基坑尾水出口布设一简易泵站。

#### (2) 经常性排水

经常性排水指在基坑积水等排干后，为保证基坑的干地施工条件而进行的经常性的排水工作。

排水时段：经常性排水时段为初期排水排干基坑后，一直持续至浇筑完成。大致时段为：大坝一期 2009 年 11 月至 12 月底，大坝二期从 2010 年 2 月初至 4 月底，厂房同大坝一期基坑。

排水强度：经常性排水强度=降雨+围堰渗水+施工废水+其他途径来水。

由于二期围堰渗透严重，实际大坝一期基坑经常性排水强度为 34m<sup>3</sup>/h，大坝二期基坑经常排水强度为 80m<sup>3</sup>/h，厂房尾水基坑经常性排水强度为 22m<sup>3</sup>/h。

基坑排水方式：河床主要水流由原河道泄流，流入基坑的少量基岩渗透水和地表水，采用集水井集中排水的方法，排除至围堰以外，并在集水井内安装配置排水水泵，向外抽排。实际施工过程中应根据现场具体情况选择抽水设备 200m<sup>3</sup>/min 污水泵 3 台、100m<sup>3</sup>/min 污水泵 4 台、50m<sup>3</sup>/min 污水泵 5 台。

表 5-4 基坑排水量、强度及设备

项目		单位	大坝一期基坑	大坝二期基坑	厂房尾水基坑	说明
初期	排水强度	m <sup>3</sup> /h	300	500	100	水泵均包括备用水泵
	排水量	万 m <sup>3</sup>	0.36	0.58	0.05	
	排水设备		200m <sup>3</sup> /min 污水泵 2 台，	200m <sup>3</sup> /min 污水泵 3 台；100m <sup>3</sup> /min 污水泵 2 台	100m <sup>3</sup> /min 污水泵 2 台	
经常	排水强度	m <sup>3</sup> /h	200	300	23	
	排水量	万 m <sup>3</sup>	0.02	0.1	0.07	
	排水设备		100m <sup>3</sup> /min 污水泵 2 台 50m <sup>3</sup> /min 污水泵 3 台	100m <sup>3</sup> /min 污水泵 3 台，50m <sup>3</sup> /min 污水泵 3 台	50m <sup>3</sup> /min 污水泵 2 台	

## 5.5 施工期安全度汛

### 5.5.1 度汛准备

- (1) 专门成立防汛领导小组，明确职责，对度汛工作统一领导与协调。
- (2) 在汛期来临之前，与水情、气象部门加强联系，及时收集水情、气象预报，密切关注河水水位和流量变化情况，作好汛前防大汛的思想准备。
- (3) 汛前根据批准的安全度汛措施，备足防汛所需的材料和设备，成立防汛突击队，做好防汛劳动力安排。
- (4) 为了保证大坝的安全度汛，在平常安排生产时贯彻全年抓防汛的思想，始终把工程汛前形象作为重点，提前作好防汛工作。

### 5.5.2 度汛措施

- (1) 经常检查防汛材料的储备和防汛设备的到位情况，及时对防汛材料加以补充与设备维护，使其处于良好的状态。
- (2) 对有可能被洪水淹没部位的设备，随时作好撤退的准备，一旦出现险情，以最快的速度撤到地势高的部位，尽量减少洪水带来的损失。
- (3) 成立防汛临时突击队，突击队员在汛前随时作好突击防汛的准备。
- (4) 在汛期配备专人日夜查巡，一旦发现险情，及时通报。

### 5.5.3 超标洪水应急措施

在施工期间，为防止超标洪水的影响，特制定应急措施如下：



(1) 在上下游围堰左右两岸现场储备部分编织袋，以防洪水提前到来，快速将上下游围堰加高形成子堤临时挡水，保护基坑内设备不被淹没；

(2) 当遇到超标洪水来临前，将围堰两岸备用的度汛填筑材料填到围堰上进行加高，并做好加固措施。

(3) 迅速撤离基坑内的设备和人员，若设备来不及撤离，将电机设备拆卸转移，并将设备固定牢靠，以防被洪水冲走。

(4) 在汛期配备专人日夜查巡，一旦发现险情，及时报警，全力投入防汛抢险。在汛期及时掌握水情，进行预报，做好防汛准备工作。

根据设计导流标准，大坝河床汛期提前，2010年3月内的8日、11日、20日分别下暴雨，大坝施工期间，遭遇2010年11次较大洪水，在面对数次洪水的侵袭，我部均采取了有力的措施，但仍遭受了极大的损失。为此施工期的安全度汛问题尤为重要；

## 6 土石方明挖工程施工

### 6.1 概述

土石方明挖主要包括大坝左右坝基肩及坝基土石方开挖及进水口土石方开挖，主副厂房基础土石开挖，主副厂房厂区道路土石方开挖。各项目的土石方开挖工程量见下表 6-1。

表 6-1 土石方明挖工程量汇总表

项目编号	项目名称	单位	工程量	备注
1	土方明挖	m <sup>3</sup>	7646	
2	石方明挖	m <sup>3</sup>	90325	
3	下游河道石方开挖	m <sup>3</sup>	25000	

### 6.2 工程特点

(1) 大坝两岸边坡土石方开挖施工道路布置困难。

两岸边坡自然地势陡峻，尤其右岸部分地带几近垂直，开挖高程最大高差达 70m 以上，无施工通道，机械设备上下困难。左岸出渣无施工道路，需修筑临时便道至右岸，与右岸原有沿岸公路相接。

(2) 石方开挖难度大，特别是左右坝坡，因其开挖厚度较薄，钻孔爆破工艺控制较难。

### 6.3 施工布置

施工道路主要利用现有公路及新修两条临时便道作为主要施工道路；施工供风系统主要利用系统配备的空压站，采用 DN150mm 钢管接至开挖高程，然后再以橡胶管向各用风设备供风。根据开挖部位地形特点，本工程土石方明挖挖拟分为两个施工区域进行施工管理。

(1) 左岸边坡、大坝基坑为施工 A 区，开挖高程  $\nabla 669\text{m} \sim \nabla 745\text{m}$ ，土石方开挖工程量约 3.8 万 m<sup>3</sup>。

(2) 右岸边坡、进水口为 B 区，开挖高程  $\nabla 669.00\text{m} \sim \nabla 750\text{m}$ ，土石方开挖工程量约 5 万 m<sup>3</sup>。

具体布置详见第三章。

我部依据业主指定渣场，并结合本工程机制砂石骨料要求，对开挖可利用料全部运至 2#渣场进行堆存，其余做弃渣或回填场内道路。渣场料堆平整采用 ZL50 装载机或 150 型推土机进行。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/417100155103006132>