

# 水电站施工通道及封堵工程管理计划

# 第一章 工程概况

## 1.1 工程概况

XX 水电站位于 XX 省 XX 州 XX 县境内的 XX 江干流上，电站坝址位于 XX 江干流与支流鲜水河的汇合口下游约 2km 河段，从电站工程区沿右岸 XX 公路南行约 25km 至 XX 县城接国道 G318 线，从电站工程区左岸沿专用公路南行约 15km 接国道 G318 线 K2979+980 附近，沿国道 G318 线经康定、泸定可至雅安、成都。坝址控制流域面积为 6.57 万 km<sup>2</sup>，坝址处河流多年平均流量 666m<sup>3</sup>/s。

XX 水电站为 XX 江中、下游的“龙头”水库，对其下游的 XX 江梯级电站以及金沙江、长江干流电站的梯级电站补偿作用显著。电站的开发任务为以发电为主，兼顾防洪。电站采用坝式开发，水库正常蓄水位高程 2865m，水库总库容为 107.67 亿 m<sup>3</sup>，消落深度为 80m，调节库容 65.6 亿 m<sup>3</sup>，具有多年调节能力。电站装机容量 3000MW，多年平均年发电量 110 亿 kwh。

XX 水电站枢纽建筑物由砾石土心墙堆石坝、洞式溢洪道、深孔泄洪洞、放空洞、漩流竖井泄洪洞、地下发电厂房、引水及尾水建筑物等组成，采用“拦河砾石土心墙堆石坝+右岸引水发电系统+左岸泄洪、放空系统+左、右岸导流洞”的工程枢纽总体布置格局。砾石土心墙堆石坝最大坝高 295m，引水发电系统为大型地下洞室群结构，安装 6 台 500MW 的水轮发电机组。

本工程为一等大（1）型工程，挡水、泄洪、引水及发电等永久性主要建筑物为 1 级建筑物，永久性次要建筑物为 3 级建筑物，临时建筑物为 3 级建筑物。

XX 水电站初期导流工程于 XX 年开工建设，XX 年 3 月已分流。主体工程分为开挖工程标（细分开挖工程 I、II、III 标）以及大坝工程标、泄水建筑物系统工程标、引水发电系统工程标、下游消能及雾化区防护治理工程标、机电安装工程标、主体工程安全监测标、主体工程物探检测标。

## 1.2 本标段主要建筑物概况

本标段为 XXXX 江 XX 水电站泄水建筑物系统工程标。泄洪建筑物与中后期导流建筑物均布置在左岸，从左至右分别为深孔泄洪洞、放空洞（即4#导流洞）、漩流竖井泄洪洞（由 3#导流洞改建）、洞式溢洪道和 5#导流洞。

### 1.2.1 深孔泄洪洞

深孔泄洪洞由岸塔式进口、无压隧洞、出口明渠段及挑流鼻坎组成，设计最大泄量为  $2972.17\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流速  $45.79\text{m}/\text{s}$ 。

岸塔式进口位于庆大河左岸，进水口底坎高程  $2810.00\text{m}$ ，建基面高程  $2805.00\text{m}$ ，塔顶高程  $2875.00\text{m}$ ，塔体尺寸为  $52.0\text{m}\times 22.0\text{m}\times 70.0\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 高）。进水口塔体设事故检修闸门和工作闸门各一道，事故检修闸门为平板门，孔口尺寸为  $11.0\text{m}\times 11.5\text{m}$ （宽 $\times$ 高），工作闸门为弧形闸门，孔口尺寸  $11.0\text{m}\times 9.5\text{m}$ （宽 $\times$ 高）。

无压隧洞长  $1499.00\text{m}$ ，洞身段采用同一底坡  $i=0.11$ ，断面形式为  $11.0\text{m}\times 17.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高）的圆拱直墙式，洞身段设置两条连接补气洞和 11 道掺气坎（槽）。无压隧洞采用钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度分别为  $1.0\text{m}$ 、 $1.2\text{m}$ 、 $1.5\text{m}$ 。

出口段为明洞结构，长约  $132\text{m}$ ，过流断面为  $11.0\text{m}\times 17.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高）。

出口采用挑流消能方式，挑坎起点高程  $2630.00\text{m}$ ，挑坎末端中心点高程  $2631.31\text{m}$ 。挑坎采用扭曲斜切挑坎型式，平面弯曲非对称扩散。

### 1.2.2 放空洞（即 4#导流洞）

放空洞与4#导流洞完全结合，按永久建筑物设计，由岸塔式进口、无压隧洞、出口挑流鼻坎组成，设计最大泄量为  $2425.00\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流速  $39.33\text{m}/\text{s}$ 。

放空洞进口塔底高程  $2745.00\text{m}$ ，建基面高程  $2739.00\text{m}$ ，塔顶高程  $2875.00\text{m}$ ，进水口塔体尺寸为  $55.0\text{m}\times 24.0\text{m}\times 136.0\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 高）。进水口设平板检修闸门、平板事故闸门和弧形工作闸门各一道，检修闸门和事故闸门孔口尺寸为  $8.0\text{m}\times 12.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高）；工作闸门孔口尺寸为  $8.0\text{m}\times 10.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高）。

进口塔后为无压隧洞，无压隧洞段采用一坡到底的形式，洞长  $1343.98\text{m}$ ，纵坡为  $i=0.0867$ ，洞身断面为  $10.0\text{m}\times 15.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高）的圆拱直墙型，设置两条补气洞和 6 道掺气坎（槽）。无压隧洞采用钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度分别为  $1.0\text{m}$ 、 $1.2\text{m}$ 、 $1.5\text{m}$ 。

出口采用挑流消能形式，挑坎起点高程 2630.00m，挑坎末端中心点高程 2632.85m。挑坎采用扭曲斜切挑坎型式，平面弯曲非对称扩散，挑流半径 150~200m。

### 1.2.3 漩流竖井泄洪洞

漩流竖井泄洪洞利用 3#导流洞改建而成，由短有压进口、无压隧洞上平段、涡室、竖井、无压隧洞下平段（与 3#导流洞结合段）和出口挑流鼻坎组成，设计最大泄量为 1217.55m<sup>3</sup>/s，最大流速 34.48m/s。

进口为短有压岸塔式，进口底板高程 2840.00m，建基面高程 2835.00m，塔顶高程 2875.00m，进水口塔体尺寸为 40.0m×20.0m×40.0m（长×宽×高）。设事故检修闸门和工作闸门各一道，事故检修闸门为平板门，孔口尺寸为 9.0m×9.0m（宽×高），工作闸门为弧形闸门，孔口尺寸 9.0m×7.0m（宽×高）。

进水塔后为无压隧洞上平段，长 121.82m，前 80.0m 段底坡为  $i=0.05$ ，长度 80m 以后底坡为  $i=0.1$ ，洞身断面为 9.0m×11.5m（宽×高）的圆拱直墙式，上平段至涡室入水处的宽度由 9.0m 收缩为 7.0m。上平段无压隧洞采用钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度分别为 1.0m、1.5m。

上平段后接涡室，涡室直径 18m，涡室顶高程 2865.00m，高度 49m。涡室下部为渐变段，渐变段高度为 30m，直径由 18m 渐变为 12m。渐变段下部为竖井段，竖井段直径 12.0m，竖井高度为 76.0m，涡室拱顶设置补气竖井连接补气洞。涡室及竖井段全断面采用钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度为 1.5m。

竖井底部通过压坡段与下平段无压隧洞标准段连接，压坡段长度为 40m，压坡段前 10m 段顶板、底板均采用圆弧与竖井衔接，后 30m 斜压坡段断面尺寸从 12.0m×5.2m（宽×高）过渡为 12.0m×3.2m（宽×高），压坡段出口流速约为 31.70m/s。压坡段需部分拆除原 3#导流洞衬砌混凝土后采用 1.0m 厚的钢筋混凝土衬砌。为保证下平段出口水流流态平顺，压坡段末端设置一条补气洞。

下平段无压隧洞与 3#导流洞结合，结合段长 940.52m，采用一坡到底形式，底坡  $i=0.09655$ ，洞身为城门洞型，尺寸为 12.0m×15.5~19.0m（宽×高），下平段设置两条补气洞和 4 道掺气坎（槽）。下平段无压隧洞采用钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度分别为 1.0m、1.2m、1.5m。

出口采用挑流消能，挑坎起点高程为 2630m，挑坎末端中心点高程 2631.82m，挑坎采用扭曲斜切挑坎型式，平面弯曲非对称扩散，挑流半径 200.0m。

#### 1.2.4 洞式溢洪道

洞式溢洪道由进口引渠段、控制闸段、无压洞段、明槽段和出口段组成，设计最大泄量为  $4055.5\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流速  $53.76\text{m}/\text{s}$ 。

引渠段长约 130m，进口平面上呈不对称的喇叭形，引渠底板建基面高程 2834.50m，底板混凝土厚度 50cm，引渠最小宽度 16m，左侧为贴坡式导墙，右侧为重力式直墙导墙。

控制闸段长 50m，进口段设 1 孔  $16.0\text{m}\times 21.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高）开敞式泄洪闸，建基面高程 2825.00m，闸顶高程 2875.00m，闸墩为预应力闸墩。溢流堰采用开敞式 WES 型实用堰，堰顶高程 2844.00m。控制闸设有平板检修闸门和弧形工作门各一道，闸门孔口尺寸为  $16.0\text{m}\times 21.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高）。

无压洞段全长 403.5m，断面型式为城门洞型，断面尺寸为  $16.0\text{m}\times 22.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高），底坡为  $i=0.015$ 。无压段全断面采用钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度为 1.0m。无压洞段采用钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度分别为 1.3m、1.5m。

明槽段水平投影长度 449.2m，起始段底坡  $i=0.015$  经抛物线段连接过渡至底坡  $i=0.3233$ ，明槽断面为矩形，槽宽 16m，明槽底板混凝土厚 2.0m，左边墙以衡重式挡墙为主（在山体单薄或者跨沟部位采用重力式挡墙），右边墙以重力式挡墙为主（局部采用衡重式挡墙），衡重式挡墙墙背坡为 1:0.4，贴坡部位坡度为 1:0.75，重力式挡墙墙背坡为 1:0.6，边墙高约 10m~19m，墙顶宽均为 2m。明槽段设 4 道掺气坎（槽）。

出口为窄缝挑坎消能，窄缝收缩比采用 1:5，挑坎中心 EL. 2685.15m，反弧半径 50m。

#### 1.2.5 3#导流洞

3#导流洞由引渠段、闸室段、无压洞段和出口挑流鼻坎组成，设计最大流量  $3700\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流速  $41.63\text{m}/\text{s}$ 。

进口引渠段长 65.0m，底板高程 2745.00m，建基面高程 2742.00m，引渠底板及边坡均采用混凝土保护。

进口闸室段采用岸塔式，进口采用短有压接无压的型式，闸室建基面高程 2740.00m，

底板高程 2745.00m，闸室顶高程 2793.00m。闸室尺寸为 47.0m×22.0m×53.0m（长×宽×高），设一弧形闸门承担蓄水时调节下泄流量和下闸封堵的任务，闸室闸门孔口尺寸为 12.0m×14.0m（宽×高）。

无压洞段长 1209.99m（出口洞段与竖井泄洪洞完全结合段长 940.52m），底板纵坡采用变坡设计，分别为  $i=0.06$  和  $i=0.09655$ ，洞身为城门洞型，随着洞身水面线变化断面尺寸分别为 12.0m×15.5~22.0m（宽×高）。非结合洞段设 1 道掺气坎，洞身采用钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度分别为 1.2m、1.0m。

## 1.2.6 5#导流洞

5#导流洞由引渠段、闸室段、无压洞段和出口挑流鼻坎组成，设计最大流量  $1790\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流速  $27.20\text{m}/\text{s}$ 。

进口引渠长 49.0m，引渠底板高程 2675.00m，建基面高程 2764.00m，引渠底板及边墙高程 2692.00m 以下边坡均采用厚 1m 混凝土保护。

进口闸室段采用岸塔式，进口采用短有压接无压的型式，闸室建基面高程 2669.00m，底板高程 2675.00m，闸室顶高程 2793.00m，闸室尺寸为 48.5m×21.0m×124.0m（长×宽×高）。闸室设一平板闸门和一弧形闸门，弧形闸门调节下泄流量，平板闸门下闸封堵期间挡水，平板闸门孔口尺寸为 9.0m×11.5m（宽×高），弧形闸门孔口尺寸为 9.0m×9.0m（宽×高）。

无压洞段长 1095.5m，采用一坡到底的布置型式，坡度  $i=0.0456$ ，洞身为城门洞型，随着洞身水面线变化断面尺寸分别为 9.0m×10.0~14.5m（宽×高），洞身采用钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度分别为 1.2m、1.0m。

出口采用挑流消能，挑坎中心高程 2632.51m，挑坎采用平面弯曲非对称扩散的斜切式挑流鼻坎，挑流半径 260m。

## 1.3 合同项目和工作范围、主要工程量

### 1.3.1 本合同承担的工程项目和工作内容

#### 1.3.1.1 本合同应完成的主体工程项目及其工作内容

#### 1.3.1.1.1 永久泄水建筑物工程

(1) 完成深孔泄洪洞及其附属工程（包括进口闸室交通桥、配电房及启闭机房等）的土石明挖、石方洞（井）挖、支护、钻孔及灌浆、钢筋制安、混凝土浇筑（包含二期混凝土）、砌体砌筑、预埋件埋设、钢结构制安、闸门及启闭机安装及调试、建筑与装修等施工图纸所示的所有项目施工。

(2) 完成放空洞及其附属工程（包括进口闸室交通桥、配电房及启闭机房等）的土石明挖、石方洞（井）挖、支护、钻孔及灌浆、钢筋制安、混凝土浇筑（包含二期混凝土）、砌体砌筑、预埋件埋设、钢结构制安、闸门及启闭机安装及调试、建筑与装修等施工图纸所示的所有项目施工。

(3) 完成漩流竖井泄洪洞及其附属工程（包括配电房及启闭机房等）的土石明挖、石方洞（井）挖、支护、钻孔及灌浆、钢筋制安、混凝土浇筑（包含二期混凝土）、砌体砌筑、预埋件埋设、钢结构制安、闸门及启闭机安装及调试、建筑与装修等施工图纸所示的所有项目施工。

(4) 完成洞式溢洪道及其附属工程（包括进口闸室交通桥、配电房及启闭机房等）的土石明挖、石方洞（井）挖、支护、钻孔及灌浆、钢筋制安、混凝土浇筑（包含二期混凝土）、砌体砌筑、预埋件埋设、钢结构制安、闸门及启闭机安装及调试、建筑与装修等施工图纸所示的所有项目施工。

#### 1.3.1.1.2 临时泄水建筑物工程

(1) 完成 3#导流洞及其附属工程（包括进口闸门油泵检修房等）的土石明挖、石方洞（井）挖、支护、钻孔及灌浆、钢筋制安、混凝土浇筑（包含二期混凝土）、预埋件埋设、钢结构制安、闸门及启闭机安装及调试、建筑与装修等施工图纸所示的所有项目施工。

(2) 完成 5#导流洞及其附属工程（包括进口闸门油泵检修房等）的土石明挖、石方洞挖、支护、钻孔及灌浆、钢筋制安、混凝土浇筑（包含二期混凝土）、预埋件埋设、钢结构制安、闸门及启闭机安装及调试、建筑与装修等施工图纸所示的所有项目施工。

#### 1.3.1.1.3 补气平洞及竖井工程

本合同段应完成 1#~3#补气平洞及其竖井工程的土石方明挖、石方洞（井）挖、支

护、钻孔及灌浆、钢筋制安、混凝土浇筑、预埋件埋设和钢结构制安等施工图纸所示的所有项目。

#### 1.3.1.1.4 封堵及改建工程

(1) 本合同段应完成 5#导流洞堵头段的混凝土凿毛、混凝土拆除、混凝土浇筑、插筋制安、钢筋及止水制安、钻孔及灌浆、预埋件埋设等施工图纸所示的所有项目施工。

(2) 本合同段应完成 3#导流洞堵头及改建段的混凝土凿毛、混凝土拆除、混凝土浇筑、插筋制安、钢筋及止水制安、钻孔及灌浆、预埋件埋设等施工图纸所示的所有项目施工。

(3) 本合同段应完成 303#、304#和 305#公路隧洞封堵所涉及的锚筋制安、混凝土浇筑、钻孔及灌浆等施工图纸所示的所有项目施工。

(4) 应完成本合同范围内勘探平洞和地质钻孔封堵所涉及的锚筋制安、混凝土浇筑、钻孔及灌浆、浆砌石砌筑等施工图纸所示的所有项目施工。

#### 1.3.1.1.5 其他工程

(1) 本合同段需负责 1#和 2#初期导流洞启闭机的拆除、转运、检查、维护及保养等工作。其中 1#导流洞 2 台启闭机用于洞式溢洪道检修门，2#导流洞 2 台启闭机用于漩流竖井泄洪洞事故门。

(2) 本合同段需负责 5#导流洞的启闭机的拆除、转运、检查、维护及保养等工作。其中 1 台启闭机用于放空洞检修门，1 台运至仓库回收。

(3) 承包人应负责 3#导流洞启闭机的拆除，并转运至仓库回收。

(4) 承包人应完成本合同施工图纸所示监测用房的土石明挖、钢筋制安、混凝土浇筑、砌体砌筑、建筑与装修等所有项目施工。

### 1.3.1.2 本合同应完成的临时工程项目及其工作内容

#### (1) 施工期水流控制

完成为实施本合同工程项目所需的全部施工期水流控制设施的施工、运行、维护、管理、施工期排水以及设施的拆除等工作以保证本合同工程的安全施工，内容包括：

- 1) 本合同范围内的安全度汛和防护工程；
- 2) 施工期间地下洞室排水和施工区排水；

- 3) 左下沟沟水处理工程的运行、维修、维护和管理；
- 4) 左下沟 3#渣场的排水、度汛、维修、维护和管理；
- 5) 3#、5#导流洞封堵期间洞内排水；
- 6) 3#、4#、5#导流洞的运行、维护和管理；
- 7) 3#、4#、5#导流洞下闸及封堵；
- 8) 为封堵 3#、5#导流洞而设置的施工通道的设计、施工、维护及封堵等；
- 9) 施工期下游供水；
- 10) 水库蓄水相关工作；
- 11) 其他与施工期水流控制有关的工作。

#### (2) 瓦支沟混凝土生产系统

负责瓦支沟混凝土生产系统的勘测设计、建安施工、运行、维护、管理和完工后拆除等。

#### (3) 现场其它施工临时设施

为满足现场施工所需的临时供电、供水及排水、施工通信、通风和供风、钢筋加工、模板加工、混凝土拌和、金属结构制作和拼装、仓库、场地平整等本合同工程所需的全部临时设施均由承包人自行设计、施工、维护、管理和拆除等。

#### (4) 施工支洞工程

1) 根据施工需要设置施工支洞，负责支洞的设计（封堵设计除外）、施工及封堵等全部工作；

2) 负责本合同工程范围内所有施工支洞的维护及管理。

#### (5) 施工期临时安全监测

本合同段需按本技术条款第 17 章的要求负责本合同范围内的所有施工期临时安全监测工作。

(6) 为满足本合同工程施工需要，承包人认为必要的附属设施和其它临时设施。

(7) 施工场地征用、搬迁和移民安置由发包人负责，但施工场地内原有建筑物、地面附着物的拆除由本合同承包人负责。

#### (8) 施工交通

1) 负责发包人提供的场内道路维护范围划分表（表 1-3-1）中所列的 301#公路、303#公路、304#公路、305#公路及 3#临时桥（索道桥）的运行、维护和管理工作的。

表 1-3-1 发包人提供的场内道路维护范围划分表

负责运行维护单位	具体维护项目	备注
泄水建筑物系统工程施工承包人	301#公路、303#公路、304#公路、305#公路、 3#临时桥（索道桥）	

2) 除发包人提供的施工道路、桥梁和隧洞外，本合同段负责为满足本合同施工需要至各工作面的道路、桥梁的设计、施工以及合同实施期间的维护、运行、管理和拆除工作，并为其它承包人使用提供方便。其中包括 5#导流洞进口闸室临时交通桥的设计、施工、维护、运行、管理和拆除。该桥按桥面宽度 4.5m，荷载等级汽-40 设计。负责 3#临时桥的运行、维护。

(9) 本合同工程承包人自建施工通信系统建设和运行维护。

(10) 渣场维护与管理

3#渣场已由发包人先期做好排水洞、拦渣坝等设施，我部进场后负责该渣场运行管理和维护。管理和维护包括（不限于）渣场维护、渣场内安全文明措施的实施、渣场表面的排水、渣场防护设施的维护、沟水处理工程（挡水坝、拦挡坝、排水洞等）的维护。

(11) 施工期环保水保措施。

(12) 安全文明施工措施。

(13) 完工后场地清理及临时建筑物拆除。

(14) 下闸蓄水（含蓄水前安全鉴定）、机组启动验收、竣工验收（含工程安全鉴定）、达标投产、创优报奖等配合工作。

(15) 专项试验包括现场固结灌浆试验等。

(16) 由本标承包人负责安装的闸门及启闭设备在安装完毕，经试验、运转并验收合格后，至移交给运行单位前的运行、维护运行工作由承包人负责。

### 1.3.2 本工程主要工程量

主要工程量表见表 1-3-2。

表 1-3-2 XX 水电站泄水建筑物系统工程主要工程量表

序号	项目	单位	合计	备注
1	土方明挖	m <sup>3</sup>	1050	
2	石方明挖	m <sup>3</sup>	146525	
3	石方洞挖	m <sup>3</sup>		
4	喷混凝土	m <sup>3</sup>	41717	
5	混凝土	m <sup>3</sup>		
6	钢筋网制安	t	1038	
7	钢筋制安	t	87463.9	
8	钢绞线	kg	16842	
9	锚杆	根	239965	
10	固结灌浆钻孔	m	269054	
11	固结灌浆	t	30861	
12	帷幕灌浆钻孔	m	1771	
13	帷幕灌浆	t	194	
14	钢衬接触灌浆	m <sup>2</sup>	3082	
15	回填灌浆	m <sup>2</sup>	105770	
16	接缝灌浆	m <sup>2</sup>	6921	
17	接触灌浆	m <sup>2</sup>	8200	
18	排水孔	m	40883	
19	建筑与装修	m <sup>2</sup>	13298	
20	闸门安装	t	4785	
21	启闭机	台/套	24	

#### 1.4 本合同工程与本工程其它相关合同工程的分标界

##### 1.4.1 与开挖工程 II 标的关系

泄水建筑物进口边坡及出口 EL. 2625m 以上边坡开挖及支护由开挖工程 II 标承包人实施。相关建基面以上 2~3m 预留保护层开挖及支护由本合同承包人实施。由开挖工程 II 标承包人实施的进出口边坡开挖，其开挖后的实际断面与设计断面可能不完全吻合，存在一定的超挖量。本合同承包人进场后，由监理人组织与开挖工程 II 标承包人一起对实际开挖断面进行测量复核以确定超挖超填工程量。本合同承包人负责超挖部分的回填工作。

## 1.4.2 与引水发电系统工程标的关系

(1) 初期导流洞（1#、2#导流洞）的进口闸室闸门安装、初期导流洞（1#、2#导流洞）和供水洞的运行管理、维护、下闸和封堵改建由引水发电系统工程标实施。初期导流洞的启闭机回收后用于本标，由本标承包人负责拆除、回收、使用。本标承包人应在期 1#、2#导流洞下闸后 10 天内完成启闭机拆除和运至仓库。

(2) 在瓦支沟混凝土加工系统形成前，本合同工程主体工程混凝土拌和物（不包括临建工程混凝土）由引水发电系统工程标承包人供应（包括配合比设计、复核、混凝土所需原材料的采购、运输、贮存、保管、拌制及出机口质量检查等相关工作），混凝土的供应地点为下游低线混凝土生产系统混凝土拌和楼出机口，计量由双方在出机口确认。供应本标混凝土的主要部位为泄洪建筑物进出口的回填混凝土、置换混凝土及 C25W6F100 结构混凝土，不供应抗冲磨混凝土和喷混凝土。本标承包人应据此做好混凝土施工安排。

## 1.4.3 与大坝工程标的关系

303#、304#、305#公路为大坝工程标左岸上坝填筑道路，本标将利用上述道路作为施工通道。本合同施工期间，我部充分考虑并预见与大坝工程承包人因共用道路可能产生的施工干扰，采取措施合理组织施工，尽量避免和减少施工干扰。当本标与大坝工程标因共用道路发生矛盾时，我部服从监理人和发包人协调。

大坝工程标承包人从 XX 年 11 月开始负责以不变价格向本合同承包人供应成品混凝土骨料。大坝工程标承包人负责混凝土骨料的装车和计量；本合同承包人负责混凝土骨料的运输。

根据招标文件泄水建筑物工程标渣料流向规划表，本合同明挖渣料和洞挖渣料分别运往瓦支沟 2#渣场和庆大河 1#渣场 B 区堆存。大坝工程标承包人负责庆大河 1#渣场和瓦支沟 2#渣场的运行、维护管理工作，本合同承包人在上述渣场弃渣时必须服从监理人和渣场运行维护单位的要求有序堆渣。由于本标洞式溢洪道工程穿越大坝帷幕灌浆线，因此大坝工程标被阻断的帷幕灌浆需在本标洞式溢洪道底板上实施。为保证洞室溢洪道底板施工质量，我部按施工图纸的要求进行灌浆线洞段的开挖及底板一次衬砌，然后将

工作面移交大坝工程标承包人，由其进行帷幕灌浆施工，我部在大坝标承包人完成该部位帷幕灌浆施工后进行该段洞段永久混凝土衬砌施工。

#### 1.4.4 与前期砂石加工厂的界面

本合同工程瓦支沟混凝土骨料加工系统投产前，工程所需砂石骨料全部由左下沟前期砂石加工厂生产供应。供应点为前期砂石加工厂成品骨料料堆，前期砂石加工厂承包人负责装车，我部负责运输。

#### 1.4.5 与物探检测工程的界面

物探承包人进行物探检测的内容包括锚索孔锚固段岩体质量检测、锚杆质量检测、灌浆质量检测等。物探承包人与本标有关的物探检测内容包括：

泄水建筑物建基面岩体质量检测。建基面岩体质量检测范围及内容主要包括建基面等部位岩体开挖爆破松弛深度和岩体质量检测。检测主要采用单孔声波和钻孔全景图像方法。

帷幕灌浆和固结灌浆效果检测。帷幕灌浆效果检测范围包括两岸山体帷幕灌浆区域，检测采用单孔声波和钻孔全景图像方法。固结灌浆效果检测范围包括整个洞室灌浆区，固结灌浆效果检测包括灌浆前后单孔声波、钻孔变形模量及钻孔全景图像测试。

锚索孔锚固段岩体质量检测。锚索孔锚固段岩体质量检测包括坝肩及基坑上下游边坡等部位，检测方法为单孔声波和钻孔全景图像。

其他物探检测项目，包括：

- a. 混凝土缺陷及裂缝物探检测；
- b. 化学灌浆质量检测；
- c. 其它物探检测。

混凝土缺陷及裂缝物探检测采用单孔声波、对穿声波方法；化学灌浆质量检测采用单孔声波、钻孔全景图像及钻孔变形模量方法。

本合同工程承包人按物探检测承包人的要求完成工程范围物探检测孔钻孔后，积极配合物探承包人进行物探检测，包括：

- a. 完成物探检测孔的钻孔、清孔、洗孔、封孔等工作；

b. 提供符合要求的物探检测孔，包括孔位、孔径、孔深、孔数等，对于有特殊要求的检测孔，应与检测单位获取相关参数后再造孔；

c. 提供安全的检测工作面、通道、照明、登高设施、防护设施等；

d. 提供物探检测的测试用水及水管，测试用水足够将检测孔灌满，水管长度至少应达到物探检测孔孔底；

e. 配合其他承包人开展金属结构一、二类焊缝无损探伤检测工作。

f. 其他配合工作。

#### 1.4.6 与永久安全监测工程的关系

发包人已委托其他承包人负责本工程永久监测仪器、设备等的采购、运输、率定、安装及监测分析等相关工作。本合同工程承包人应向永久安全监测承包人提供施工作业面、施工平台、施工通道、施工照明、脚手架、升降车、风、水、电等便利，并负责做好仪器埋设槽（洞）开挖、回填混凝土等工作，并服从监理人对工程进度、安全、质量的协调；承包人应与安全监测承包人按各自职责共同做好安全监测设施的保护工作，直至本工程完工移交为止。

发包人已建立 XX 江流域大坝安全监测信息管理系统，我部将配置相应的人员和设备，并负责由我部所埋设监测仪器及监测数据的录入工作。

#### 1.4.7 与心墙堆石坝施工质量与进度实时监控系统的关系

发包人已委托其他承包人建立 XX 水电站心墙堆石坝施工质量与进度实时监控系统，以便对本标灌浆工程（含锚索、固结灌浆、帷幕灌浆）等进行全过程实时监控，包括对本标安全监测、灌浆信息等资料进行收集和分析。

本合同承包人与 XX 水电站心墙堆石坝施工质量与进度实时监控系统承包人的关系如下：

（1）XX 水电站心墙堆石坝施工质量与进度实时监控系统承包人负责对系统设备进行安装、调试和检修时，本合同承包人应予配合，向发包人提供所需要的相关信息资料以及必要的人力、技术、场地、信息支持和施工协助。

（2）本合同承包人所有纳入本系统监控范围的灌浆设备，必须按照监理人的指令

安装该系统的相关设备，以便做到施工全过程的可记录、可追溯、可分析整理。

(3) 该系统安装和调试完成后，本合同承包人负责自身使用系统的运行、管理和日常维护，安装于施工机械之上的设备的保管、人工操作设备的保管及日常护理。为此，本合同承包人应配备足够数量的专业人员，并报发包人备案。

(4) 本合同承包人应及时、准确地按发包人和监理人所要求的时限、内容和格式将相关工程信息录入本系统并传递给发包人和监理人。

(5) 本合同承包人应根据系统反馈的信息对施工质量问题及时进行整改。

该系统信息资源所有权属发包人及系统研发单位，本合同承包人若使用须先向发包人申请，批准后方可使用。

(6) 该系统所有采集、派生的数据及信息必须有严格的保密措施，不得泄漏。

(7) 该系统安装于本合同承包人施工机械之上的设备的非正常损坏和丢失，由发包人重新配备。

#### **1.4.8 与灌浆质量检测的关系**

发包人将引入第三方灌浆质量检测单位，对本工程的固结、帷幕灌浆质量进行检查，本合同承包人应提供水、供电、供风接口，提供施工通道等配合工作，负责检查孔封孔和检查后的清理。承包人应将第三方检测所占用的有效工作时间列入施工进度计划，统一组织和协调。

#### **1.4.9 与石粉加工系统标的关系**

发包人将另行委托其他承包人进行石粉加工系统建设、运行，该系统拟建设在瓦支沟人工骨料加工系统附近，利用瓦支沟砂石加工系统成品骨料（约 20 万吨）作为料源生产石粉。石粉交货点为瓦支沟混凝土生产系统。

#### **1.4.10 与 XX 江流域数字化平台建设及示范应用系统的关系**

发包人将建立（预计 XX 年底投入使用）XX 江流域数字化平台建设及示范应用系统，并在 XX 工程推广应用，承包人应为发包人开发和应用该系统提供相应的配合工作。发包人将在施工区建立无线通信网络（免费提供承包人使用）、免费向承包人提供该系统

的接口、相关软件及便携式移动通信设备，承包人需配置为使用本系统所需的终端设备（如电脑等），配备专职的操作人员并按发包人要求参加系统培训、录入基础数据，包括使用发包人提供的便携式移动通信设备及时对现场施工质量、进度、安全等信息（含影像信息）进行采集、整理、向系统传输归档等工作，并维护好系统安全和信息安全。未经发包人允许，严禁将相关信息对外发布和传播。该系统由发包人提供给承包人使用的设备的非正常损坏和丢失，由发包人重新配备，本合同承包人承担费用。

#### **1.4.11 与工程管理信息系统的关系**

发包人已建立和使用工程管理信息系统，对 XX 工程合同项目进行统一管理，发包人、承包人、监理人等可通过该系统对合同项目的进度、投资、质量等信息实现适时共享。发包人将免费向承包人提供工程信息系统的接口和相关软件，其中进度管理采用 P6 软件进行管理，所有支付结算过程需在系统中进行，承包人需配置其为实施工程信息化管理相应的终端设备（如电脑等），配备专职的信息管理人员并按发包人要求参加系统培训、录入基础数据（如工程结算、进度、质量信息等），维护好系统安全和信息安全。否则，由于不能使用该系统而影响结算支付的后果由承包人自负。为加强工程管理，发包人鼓励承包人根据项目管理需要，自行建立自己的工程管理信息系统，并与发包人的信息管理系统有兼容接口，方便信息传送。

#### **1.4.12 与安全应急指挥及现场工业电视监控系统的关系**

发包人将建立（预计 XX 年投入使用）安全应急指挥及现场工业电视监控系统，并在 XX 工程推广应用，承包人应为发包人开发和应用该系统地安装施工提供相应的配合工作，承包人负责本合同工程区域内相关系统设施、设备的保护，避免施工损坏。若因承包人施工原因造成设施设备损坏，承包人负责免费修复或赔偿。

#### **1.4.13 接地**

本标段接地网与其他标段接地系统的连接由本标负责。

#### **1.4.14 与设备供货单位的关系**

本合同承包人负责安装的桥机、移动式电动葫芦、闸门及启闭机、水力机械等相关设备均由发包负责供货，为建立设备在工地现场的制造质量消缺处理协调机制，加快施工进度有义务对设备的制造质量瑕疵（即制造质量检测项目的一般项目，由发包人、监理、厂家代表共同确认）进行现场处理，由此增加的工作量在承包人与设备供货商双方共同协商后，由设备供货商直接支付给承包人，必要时发包人将予以协商。

#### 1.4.15 本合同与机电安装工程标的界限

本合同工程闸门启闭机的动力箱、现地控制柜、水位监测装置的埋件或埋管由本标承包人安装。本合同工程涉及的各闸门启闭机的动力电缆和电站计算机监控电缆和（或）光缆、水位监测装置等由机电安装承包人负责安装和敷设到启闭机房，与盘箱柜端子排的连接（包括对线）属于本合同工程范围，由本合同工程承包人负责实施，双方应协调配合调试。

配电房的土建工程（含排水系统、设备基础、穿线管预留孔、电缆沟等）由本合同工程承包人负责实施。

### 1.5 水文气象条件

#### 1.5.1 水文情况

XX 江流域水文测站从 1952 年以来相继设立，干流有 XX、XX、白碉、洼里、泸宁、小得石；支流有道孚、呷姑、盐边、湾滩等水文站，至 1960 年本流域水文站网初步形成。为 XX 江中游电站建设需要，2000 年 6 月又在干流建立了麦地龙水文站；2004 年 5 月，因 XX 江流域水情自动测报系统建设需要，XX 江流域水电开发有限公司在干流建立了新龙水文站。各站资料情况见表 1-5-1。

表 1-5-1 XX 江干、支流部分水文测站资料情况一览表

站名	所在河流	站别	集水面积 (km <sup>2</sup> )	资料年限	
				水位	流量
甘孜	XX 江	基本水文	32925	1952.4~今	1956.1~1967.12; 1969.1~1971.12; 1980.1~今

雅 江	XX 江	基本水文	65857	1952.4~今	1952.6~1968.12; 1970.1~今
-----	------	------	-------	----------	--------------------------

道孚	鲜水河	基本水文	14465	1948~1950.9、 1952.5~今	1956.1~1968.12、1970.1~今
新龙	XX江	专用水文	36685	2004.5~今	2004.5~今
生古桥	力丘河	基本水文	3992	1959~今	1959~1960 1987~1994
麦地龙	XX江	专用水文	81161	2000.6~今	2000.6~今

根据电站所处位置及各站资料条件，选取 XX 水文站作为该电站水文分析计算的设计依据站。XX 水文站位于 XX 电站下游约 10.7km 处，控制集水面积 65857km<sup>2</sup>，其与坝址区间面积仅占 XX 水文站集水面积的 0.20%。因此 XX 电站直接采用 XX 水文站的水文分析计算成果。

## 1.5.2 气候特征

XX 江流域地处青藏高原东侧边缘地带，属川西高原气候区，主要受高空西风环流和西南季风影响，干、湿季分明。每年 11 月至次年 4 月，高空西风带被青藏高原分成南北两支，流域南部主要受南支气流控制，它把在印度北部沙漠地区所形成的干暖大陆气团带入本区，使南部天气晴和，降水很少，气候温暖干燥。流域北部 XX 以上则受北支干冷西风急流影响，气候寒冷而干燥。此期为流域的干季。干季日照多，湿度小，日温差大。

5~10 月，由于南支西风急流逐渐北移到中纬度地区，与北支西风急流合并，西南季风盛行，携带大量水汽，输送到本流域，使流域内气候湿润、降雨集中，雨量约占全年雨量的 90~95%，该期雨日占全年雨日的 80%左右，是流域的雨季。雨季日照少、湿度较大、日温差小。

流域多年平均年降水量为 500~2470mm，分布趋势由北向南递增。XX 以上流域多年平均年降水量为 500~740mm，分布趋势是由东南向西北递减。XX 以北，多年平均年降水量为 500~640mm；XX 以南至 XX 为 640~740mm，最大值在 XX（多年平均年降水量 743.5mm）；XX、道孚以南至大河湾，由西向东为 600~900mm，大河湾以南为 700~2470mm；高值区在安宁河上游团结、托乌一带及流域南部，最大值在择木龙（多年平均降水量 2470.2mm）。

流域内雨日多，连续降雨日较长，雨日最多的是九龙。长达 191 天（1965 年），连

续降雨日数最长可达 48 天（九龙，1955 年 5 月 30 日~7 月 16 日）。XX 以上由南向北雨日增加，XX 多年平均雨日为 129 天，向北 XX 为 149 天、石渠为 157 天；从区域分布看，XX、道孚以北地区，历年平均雨日为 129~157 天，以南至 XX 为 129 天，XX 至大河湾为 129~164 天，大河湾以南地区为 121~155 天。

流域内多年平均年蒸发量为 1270~2500mm(20cm 口径蒸发皿观测值，以下同)。总的分布趋势由南向北递减，与年降水量分布相似。XX 以上流域内多年平均年蒸发量为 1270~1945mm，XX、道孚以北历年平均年蒸发量为 1270~1660mm，最大月蒸发量为 219.7mm 出现在 XX5 月份；以南至 XX 为 1660~1945mm。最大月蒸发量出现在 XX 为 260.2mm，出现在 5 月份；XX 以南至大河湾为 1400~1945mm；大河湾以南为 1200~2500mm，最大月蒸发量一般出现在 4 月及 5 月份，最大月蒸发量 374mm。年平均气温在流域内总的分布趋势是由南向北递减，多年平均气温为 $-4.9^{\circ}\text{C}$ ~ $19.7^{\circ}\text{C}$ 。XX 以上流域年平均气温为 $-4.9^{\circ}\text{C}$ ~ $10.9^{\circ}\text{C}$ ，XX、道孚以北地区，多年平均气温 $-4.9^{\circ}\text{C}$ ~ $7.9^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温为 $-42.9^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温为  $32^{\circ}\text{C}$ 。XX、道孚以南至大河湾多年平均气温  $3.0^{\circ}\text{C}$ ~ $10.9^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温 $-32.2^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温  $35.9^{\circ}\text{C}$ 。大河湾以南气候温暖，多年平均气温  $11.5^{\circ}\text{C}$ ~ $19.7^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温 $-10.7^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温  $41.2^{\circ}\text{C}$ 。流域内多年平均相对湿度为 53~73%。XX、道孚以北为 57~67%，以南至大河湾为 53~61%，大河湾以南为 57~73%，相对湿度上下游差别不大。

## 1.6 地形地貌和工程地质

### 1.6.1 地形地貌

坝址区位于位于 XX 江与鲜水河汇合口（即 XX）下游约 0.6~3.6km 河段上。庆大河为 XX 江左岸支流，于坝前以  $S40^{\circ}W$  汇入 XX 江。坝址区 XX 江流向由北向南，IV 勘探线后折为  $S23^{\circ}E$ ，至无名沟上游侧再次转为由北向南。枯水期水面高程约 2600m，河面宽 40~60m。正常蓄水位 2865m 高程对应谷宽 640m（坝轴线）。

工程枢纽区河谷呈略显不对称的“V”型深切峡谷，发育于砂板岩体中，河谷深切，谷坡陡峻，临河坡高 500~1000m。坝址区两岸山体雄厚，左岸呈弧形凸向右岸，左岸地

形平均坡度  $55^{\circ}$ ，局部沟梁相间，发育数条小冲沟；右岸为凹岸，平均坡度  $45^{\circ}$ ，坝址 II 勘探线下游 500m 有阿农沟切割，其余为浅表冲沟。坝址区无河漫滩发育，阶地不发育，仅在右岸阿农沟一带见 II 级侵蚀阶地残留，台面高程 2620m 左右。

## 1.6.2 工程地质

### 1.6.2.1 区域地质

工程区位于青藏高原东南部，地貌区划属川西高原，紧邻川西南高山区。区内地势呈现东西侧高，中部相对较低的态势。地貌基本形态是夷平面（或山麓剥夷面）的大起伏高山。区域断裂和褶皱构造控制了区内主要山脊的总体走向，区域上呈现出“构造地貌”山体的特征，其中一级山脊受大区域分区构造、川西高原抬升作用的控制，二级山脊受掀斜作用、区域褶皱构造以及区域断裂的控制。区内山顶面海拔一般 4000~5000m，最高峰为贡嘎山，海拔高达 7556m。

### 1.6.2.2 地震

经历史地震调查和地震地质背景分析，工程场地地震活动水平相对低。场地主要受区域地震活动的影响。对坝址区地震烈度有较大影响的潜在震源区为炉霍 8.0 级潜在震源区（10 号）、康定 8.0 级潜在震源区（12 号）及磨西 8.0 级潜在震源区（13 号）。上述潜源区对场地地震危险性贡献率是不同的，康定潜源的影响始终占第一位。坝址区所遭受的历史强震为 1725 年康定地震，最大影响烈度为 VI~VII 度。

## 1.6.3 泄水系统工程地质条件及评价

泄水建筑物布置于左岸，由山外向山里依次为洞室溢洪道、2#竖井泄洪洞、放空洞和 1#深孔泄洪洞。2#竖井泄洪洞、放空洞和 1#深孔泄洪洞三条平行布置，两洞之间岩柱距离为 50m。2#竖井泄洪洞由中后期 3#导流洞改造而成，放空洞兼作中后期 4#导流洞。

### 1.6.3.1 洞式溢洪道

坝址左岸呈弧形凸向右岸，至下游地形散开，地形平均坡度  $55^{\circ}$ ，无大冲沟切割，地形较完整。

### (1) 引渠及闸门控制段 (溢 0-130~0+050m)

引渠段进口平面上呈不对称的喇叭形, 底面高程为 2835m, 最小宽度为 16m。内侧为贴坡混凝土, 贴坡混凝土高 40m, 坡比为 1:0.75~1:1.25; 外侧为直壁式导墙, 结构型式部分段采用混凝土挡墙高43m。闸室段长 50m (设计桩号溢 0+000~0+050m), 闸室基础开挖高程 2825m, 闸顶高程同坝顶高程 (2875.00m)。设计开挖坡比 1:0.5~1:0.75, 洞脸边坡坡向 N83° W, 内侧坡走向 N7° E~N26° E。

闸门控制段地基岩体为IV<sub>2</sub>类, 岩体力学强度较低, 地基均一性差, 进行固结灌浆加固处理, 位于闸基下的 f<sub>8</sub>系列断层, 属III级结构面, 进行刻槽处理。

### (2) 泄槽段

泄槽段由无压洞段和泄槽段组成。无压洞桩号为 (溢) 0+050.00m~ (溢) 0+453.50m, 断面采用城门洞型, 宽 16.00m, 高 22m。泄槽段桩号为 (溢) 0+453.50m~ (溢) 0+940.43m。出口洞脸边坡走向 N83° W, 开挖坡高约 200m, 设计开挖坡比 1:0.75。泄槽段内侧边坡总体走向 N7° E, 设计开挖坡比 1:0.75, 每 25m 高设一级 3m 宽马道, 最大开挖坡高约 180m。

泄槽地基下部外侧自然边坡岩层走向与岸坡近直交, 边坡整体基本稳定, 应重视顺坡向中缓倾角结构面与其它方向结构面的不利组合对边坡局部稳定性的影响, 采取必要的支护加固措施。

### (3) 出口消能段

桩号 (溢) 0+915.00m~ (溢) 0+940.00m, 为适应水流归槽, 出口采用窄缝挑流消能, 挑角取为 0°。

鼻坎基础高程 2650~2660m, 地基岩体为弱风化的 T<sub>3</sub> II<sup>2</sup> (5) 粉砂质板岩与绢云母板岩, 工程岩体地质分类为IV<sub>2</sub>类, 岩体力学强度较低, 地基均一性差, 应进行固结灌浆加固处理。

## 1.6.3.2 深孔泄洪洞、放空洞、竖井泄洪洞进口

深孔泄洪隧洞进口位于庆大河变形体内侧, 放空洞、2#竖井泄洪隧洞进口位于庆大河变形体 I 区。进口均采用岸塔式进口。1#深孔泄洪隧洞进口塔底高程 2805m, 塔顶高程 2875m。放空洞进口塔底高程 2745m, 塔顶高程 2875m。竖井泄洪隧洞进口底板高程为

2840m, 塔顶高程 2875m。

庆大河口左岸边坡附近河流流向近 EW 向。边坡地形坡度随高程而变化, 高程 2954m 以下地形坡度约  $45\sim 55^\circ$ , 受薄层状变质粉砂岩夹板岩岩性的控制, PDB25 平硐洞口 (高程 2790m) 顶部一带呈“马鞍状”地形, PDB05 (高程 2681.5m) ~PDB11 (高程 2763.9m) 洞口前缘一带边坡坡度较陡, 陡坎较发育; 2954m 高程以上相对较缓, 坡度一般为  $30\sim 35^\circ$ 。下游侧缘以外侧山脊为界, 上游侧缘以冲沟为界。

庆大沟进水口边坡发育于三叠系上统 XX 组下段 ( $T_3Ih^1$ ) 地层之中, 其岩性主要为深灰色中厚层变质粉砂岩、变质粉砂岩夹深灰色中一薄层粉砂质板岩、绢云母板岩。此外, PDB05~PDB11 洞口下部一线发育一层相对软弱的薄层变质粉砂岩, 其厚度约  $10\sim 30m$ , 且具有从下游往上游方向薄层状变质粉砂岩厚度逐渐增大的特征。边坡内覆盖层较薄, 厚度一般  $2\sim 5m$ , 堆积物以崩坡积块碎石为主, 结构松散。

边坡总体处于庆大河口背斜北东翼, 边坡底部岩层较陡立, PDB07 层面产状为  $N50\sim 70^\circ W / NE \angle 70\sim 80^\circ$ , 板理与层面走向近于一致, 近于直立; 受背斜的影响, 中上部岩层相对较缓, PDB01、PDB15 揭露, 岩层产状为  $N40\sim 50^\circ W / NE \angle 50\sim 70^\circ$ , 其板理产状为  $N60\sim 80^\circ E / NW \angle 60\sim 87^\circ$ 。岩层走向总体与庆大河左岸边坡呈小角度相交, 总体上为一纵向谷陡倾顺向层状结构边坡。

边坡内主要发育  $f_1$ 、 $f_6$  和  $f_{22}$  等断层。其中  $f_1$  规模相对较大, 地表在庆大河口右岸桥头、左岸钢架桥头及 XX 江右岸桥头均有出露, 其产状为  $N50\sim 70^\circ W / SW \angle 70\sim 85^\circ$ , 带宽一般  $10\sim 50cm$ , 带内物质主要由碎裂岩、糜棱岩、石英脉、角砾岩及断层泥组成, 具有一定的胶结, 挤压较。石英脉断续分布, 呈脉状及团块状。 $f_6$  延伸相对较小, 至 XX 江右岸逐渐尖灭, 其走向与  $f_1$  近于平行, 产状为  $N70\sim 90^\circ W / SW (NE) \angle 40\sim 90^\circ$ , 带宽一般  $5\sim 35cm$ , 带内物质主要由碎裂岩、糜棱岩、石英脉、角砾岩及断层泥组成。 $f_{22}$  在 PDB07 内有揭露, 其产状为  $N10^\circ E / SE \angle 55\sim 60^\circ$ , 带宽一般  $2\sim 40cm$ , 带内物质主要由黄色次生泥、角砾岩、糜棱岩及片状岩组成。

### (1) 塔基承载及变形

深孔泄洪洞进水塔地基为弱风化弱卸荷砂板岩, 岩石较坚硬, 中厚层状—镶嵌结构为主, 岩体完整性总体较差, 但嵌合较, 工程岩体分类为 IV2 类, 地基强度较低,

基础内砂板岩变形差异较大，尤其是基础内挤压破碎带等软弱带（V2类），其承载和抗变形能力较低，基础岩体均一性差，设计应有必要的加固处理措施，加强基础岩体整体性，满足基础设计应力和变形要求。

放空洞进水塔地基为弱风化、弱卸荷厚层—互层状砂板岩，工程岩体分类为III2类，地基强度较低。由于基础砂板岩变形差异较大，尤其是基础内挤压破碎带等软弱带（V2类）变形模量低，设计应有必要的加固处理措施，以加强基础岩体的整体性。

竖井泄洪洞进水塔地基为弱风化弱卸荷砂板岩，岩石较坚硬，中厚层状—镶嵌结构为主，岩体完整性总体较差，但嵌合较，工程岩体分类为IV2类，地基强度较低，基础内砂板岩变形差异较大，尤其是基础内挤压破碎带等软弱带（V2类），其承载和抗变形能力较低，基础岩体均一性差，设计应有必要的加固处理措施，加强基础岩体整体性，满足基础设计应力和变形要求。

### 1.6.3.3 深孔泄洪洞、放空洞、竖井泄洪洞洞身段

深孔泄洪洞、放空洞和竖井泄洪洞三条平行布置，两洞之间岩柱距离为50m。竖井泄洪洞、放空洞分别由中后期3#、4#导流洞改造而成。

左岸呈弧形凸向右岸，地形平均坡度 $55^\circ$ ，局部沟梁相间，发育数条小冲沟，无大的冲沟切割。沿线出露地层岩性为XX组中下段 $T_3Ih^{(2)}$ 、 $T_3Ih^{(4)}$ 、 $T_3Ih^{(5)}$ 、 $T_3Ih^2$ 中段砂板岩，地层产状 $N60\sim 90^\circ W / SW \angle 60\sim 85^\circ$ 。勘探揭示沿线III级软弱结构面主要为 $f_6$ 、 $f_1$ 、 $f_8$ 系列、 $f_9$ 、 $f_{10}$ 、 $f_{11}$ 、 $f_{12}$ 、 $f_4$ 、 $f_{13}$ 、 $f_{14}$ 、 $f_{27}$ 、 $f_{28}$ 、 $f_{29}$ 、 $f_{17}$ 等断层， $T_3Ih^{(4)}$ 层层间挤压错动带（IV级结构面）极为发育，层间挤压的间距局部小于1m，破碎带宽度普遍小于10cm。岩体内优势结构面分别为：① $N60^\circ W \sim EW/SW (S) \angle 60\sim 70^\circ$ （c面）；④ $N0\sim 30^\circ E/SE \angle 60\sim 80^\circ$ ；⑥ $N0\sim 30^\circ E/SE (NW) \angle 10\sim 30^\circ$ ；② $N0\sim 30^\circ E/SE (NW) \angle 40\sim 60^\circ$ ；⑨ $N40^\circ W/SW \angle 75^\circ$ 。其中②组在 $T_3Ih^{(5)}$ 不发育，⑨组主要发育在 $T_3Ih^{(5)}$ 。坝区勘探平硐内未见大量地下水出露，但总体储水不丰，水力联系差，基岩裂隙水局部具承压性。

#### （1）深孔泄洪洞隧洞围岩分类及围岩稳定性评价

洞身全长1499m，跨度11m，高度15~16m，属城门洞型。洞向为 $S13^\circ 56' 40'' W$ 。洞身采用短有压进口、无压直坡隧洞。

沿线最大埋深约 344m，出露地层为  $T_3IH^{(2)}$ 、 $T_3IH^{(4)}$ 、 $T_3IH^{(5)}$ 、 $T_3IH^2$  层， $f_1$ 、 $f_8$  系列、 $f_9$ 、 $f_{10}$ 、 $f_{11}$ 、 $f_{12}$ 、 $f_4$ 、 $f_{13}$ 、 $f_{14}$ 、 $f_{26}$ 、 $f_{27}$ 、 $f_{28}$ 、 $f_{29}$ 、 $f_{17}$  等断层与泄洪洞轴线大角度相交。

0+000~0+107m 进口段  $T_3IH^{(2)}$  层变质粉砂岩夹板岩及 1+033~1+499m 出口段  $T_3IH^{(5)}$  层粉砂质板岩与绢云母板岩互层段，岩体弱风化、弱卸荷，岩石中等坚硬—软弱，块裂—镶嵌结构为主，岩体完整性差，卸荷松弛，透水性较强，围岩类别为 IV2、V 类，围岩自稳时间短，可能产生较大规模的变形破坏，尤其是 1+440~1+499m 出口段，由于上覆岩体厚度仅 20m，侧覆岩体较单薄，施工中应严格控制爆破，及时加强支护。

0+268~0+346m、0+346~0+375、0+375~0+485m、0+501~0+687m 段，微风化—新鲜  $T_3IH^{(5)}$ 、 $T_3IH^{(2)-①}$  变质砂岩、变质粉砂岩及  $T_3IH^{(1)}$ 、 $T_3IH^{(3)}$  砂板岩，岩石坚硬，中厚层—互层状结构为主，岩体较完整，嵌合，透水性微弱，以 III1 类为主，围岩基本稳定；0+50~0+268m、0+485~0+501m、0+687~1+420m 段，微风化—新鲜  $T_3IH^{(2)}$ 、 $T_3IH^{(4)}$ 、 $T_3IH^{(2)-②}$ 、 $T_3IH^{(4)}$ 、 $T_3IH^{(5)}$  砂板岩，岩石较坚硬，中厚层状—镶嵌结构为主，岩体完整性总体较差，但嵌合较，透水性弱，围岩类别以 III2 类为主，围岩局部稳定性较差。III 类围岩局部稳定性主要受结构面不利组合影响，其中①组或⑨组裂隙与④、⑥、②组裂隙构成不利的楔形体，其交棱线中陡倾墙外且与边墙呈大角度相交，对边墙的局部稳定不利；顶拱局部稳定主要受⑥组缓倾角裂隙影响较大，与④、②组裂隙均可构成顶拱“人”字型局部塌落，施工中应及时支护。

隧洞沿线  $f_1$ 、 $f_8$  系列、 $f_9$ 、 $f_{10}$ 、 $f_{11}$ 、 $f_{12}$ 、 $f_4$ 、 $f_{13}$ 、 $f_{14}$ 、 $f_{26}$ 、 $f_{27}$ 、 $f_{28}$ 、 $f_{29}$ 、 $f_{17}$  等断层，尤其是  $f_8$  系列、 $f_4$ 、 $f_{28}$  等断层由多条次级错动带组成，破碎带宽度较大，岩体完整性差，为 V 类围岩，围岩极不稳定，施工中应控制爆破，及时加强支护。

勘探平硐中氦子体平衡当量浓度、 $CO_2$  浓度较高，施工中应加强通风，增加洞内  $O_2$  浓度，降低  $CO_2$ 、CO、氦子体平衡当量浓度。施工过程中可能遇到局部承压水及局部高地应力现象，施工中应有必要的预防和处理措施。

## (2) 放空洞隧洞围岩分类及围岩稳定性评价

放空洞为 4# 导流洞后期改造而成，进口高程 2745m，出口高程 2625m，全长 1344m，跨度 10m，高度 15m，属城门洞型。洞向为  $S13^\circ 56' 40''W$ 。洞身采用短有压进口、无压直坡隧洞。

沿洞线最大埋深约 490m，出露的地层为  $T_3Ih^{(2)}$ 、 $T_3Ih^{(4)}$ 、 $T_3Ih^{(5)}$  层及  $T_3Ih^{(1)}$ — $T_3Ih^{(5)}$  层， $f_1$ 、 $f_8$  系列、 $f_9$ 、 $f_{10}$ 、 $f_{11}$ 、 $f_{12}$ 、 $f_4$ 、 $f_{13}$ 、 $f_{14}$ 、 $f_{26}$ 、 $f_{27}$ 、 $f_{28}$ 、 $f_{29}$ 、 $f_{17}$  等断层与泄洪洞轴线大角度相交。

0+354~0+522m、0+538~0+706m 段，微风化—新鲜、 $T_3Ih^{(5)}$ 、 $T_3Ih^{(2)}$ — $T_3Ih^{(1)}$  变质砂岩、变质粉砂岩及  $T_3Ih^{(1)}$ 、 $T_3Ih^{(3)}$  砂板岩，岩石坚硬，中厚层—互层状结构为主，岩体较完整，嵌合，透水性微弱，以 III<sub>1</sub> 类为主，围岩基本稳定；0+000~0+290m、0+522~0+538m、0+706~1+329m 段，微风化—新鲜  $T_3Ih^{(2)}$ 、 $T_3Ih^{(4)}$ 、 $T_3Ih^{(2)}$ — $T_3Ih^{(4)}$ 、 $T_3Ih^{(4)}$ 、 $T_3Ih^{(5)}$  砂板岩，岩石较坚硬，中厚层状—镶嵌结构为主，岩体完整性总体较差，但嵌合较紧密，透水性弱，围岩类别以 III<sub>2</sub> 类为主，围岩局部稳定性较差。III 类围岩局部稳定性主要受结构面不利组合影响，其中①组或⑨组裂隙与④、⑥、②组裂隙构成不利的楔形体，其交棱线中陡倾墙外且与边墙呈大角度相交，对边墙的局部稳定不利；顶拱局部稳定主要受⑥组缓倾角裂隙影响较大，与④、②组裂隙均可构成顶拱“人”字型局部塌落，施工中应及时支护。

1+329~1+343m  $T_3Ih^{(5)}$  层粉砂质板岩与绢云母板岩互层，岩体弱风化、弱卸荷，岩石中等坚硬—软弱，块裂—镶嵌结构为主，岩体完整性差，卸荷松弛，透水性较强，围岩类别为 IV 类围岩，围岩自稳时间短，可能产生较大规模的变形破坏，施工中应控制爆破，及时加强支护。

隧洞沿线  $f_1$ 、 $f_8$  系列、 $f_9$ 、 $f_{10}$ 、 $f_{11}$ 、 $f_{12}$ 、 $f_4$ 、 $f_{13}$ 、 $f_{14}$ 、 $f_{26}$ 、 $f_{27}$ 、 $f_{28}$ 、 $f_{29}$ 、 $f_{17}$  等断层，尤其是  $f_8$  系列、 $f_4$ 、 $f_{28}$  等断层由多条次级错动带组成，破碎带宽度较大，岩体完整性差，为 V 类围岩，围岩极不稳定，施工中应控制爆破，及时加强支护。

勘探平洞中氡子体平衡当量浓度、 $CO_2$  浓度较高，施工中应加强通风，增加洞内  $O_2$  浓度，降低  $CO_2$ 、 $CO$ 、氡子体平衡当量浓度。施工过程中可能遇到局部承压水及局部高地应力现象，施工中应有必要的预防和处理措施。

### (3) 竖井泄洪洞隧洞围岩分类及围岩稳定性评价

竖井泄洪洞系 3# 导流洞改造而成，位于深孔泄洪洞外侧约 100m。洞身全长 1116m，龙抬头段跨度 14m，高度 18.5m；洞身跨度 14m，高度 17~20.5m，为城门洞型。洞向为  $S13^\circ 56' 40'' W$ 。0+130m 为竖井中心线，竖井底板高程 2700m，拱座高程 2852m，跨度 12~

18m。洞身进口采用岸塔式短有压进水口。

沿洞线最大埋深约 360m，出露的地层为  $T_3Ih^{(2)}$ 、 $T_3Ih^{(4)}$ 、 $T_3Ih^{(5)}$  层及  $T_3Ih^{(1)}$ — $T_3Ih^{(5)}$  层， $f_1$ 、 $f_8$  系列、 $f_9$ 、 $f_{10}$ 、 $f_{11}$ 、 $f_{13}$  等断层与泄洪洞轴线大角度相交。

0+000~0+004m 为  $T_3Ih^{(2)}$  层变质粉砂岩夹板岩，岩体弱风化、弱卸荷，岩石中等坚硬—软弱，块裂—镶嵌结构为主，岩体完整性差，卸荷松弛，透水性较强，围岩类别为 IV 类围岩，围岩自稳时间短，可能产生较大规模的变形破坏，施工中应控制爆破，及时加强支护。

0+261~0+281m、0+281~0+430m、0+444~0+603m，微风化—新鲜  $T_3Ih^{(5)}$ 、 $T_3Ih^{(2)}$ — $T_3Ih^{(1)}$  变质砂岩、变质粉砂岩及  $T_3Ih^{(1)}$ 、 $T_3Ih^{(3)}$  砂板岩，岩石坚硬，中厚层—互层状结构为主，岩体较完整，嵌合，透水性微弱，以 III<sub>1</sub> 类为主，围岩基本稳定；0+000~0+261m、0+430~0+440m、0+603~1+116m，微风化—新鲜  $T_3Ih^{(2)}$ 、 $T_3Ih^{(4)}$ 、 $T_3Ih^{(2)}$ — $T_3Ih^{(4)}$ 、 $T_3Ih^{(5)}$  砂板岩，岩石较坚硬，中厚层状—镶嵌结构为主，岩体完整性总体较差，但嵌合较，透水性弱，围岩类别以 III<sub>2</sub> 类为主，围岩局部稳定性较差。III 类围岩局部稳定性主要受结构面不利组合影响，其中①组或⑨组裂隙与④、⑥、②组裂隙构成不利的楔形体，其交棱线中陡倾墙外且与边墙呈大角度相交，对边墙的局部稳定不利；顶拱局部稳定主要受⑥组缓倾角裂隙影响较大，与④、②组裂隙均可构成顶拱“人”字型局部塌落，施工中应及时支护。

竖井段位于  $T_3Ih^{(4)}$  层内，围岩类别以 III<sub>2</sub> 类为主，该层挤压错动带（IV 级结构面）发育，间距局部小于 1m，加之  $f_8$  在竖井中上部发育，其规模相对较大，对顶拱和上游边墙稳定不利，施工中应严格控制爆破，及时加强支护。

隧洞沿线  $f_1$ 、 $f_8$  系列、 $f_9$ 、 $f_{10}$ 、 $f_{11}$ 、 $f_{12}$ 、 $f_4$ 、 $f_{13}$ 、 $f_{14}$ 、 $f_{26}$ 、 $f_{27}$ 、 $f_{28}$ 、 $f_{29}$ 、 $f_{17}$  等断层，尤其是  $f_8$  系列、 $f_4$ 、 $f_{28}$  等断层由多条次级错动带组成，破碎带宽度较大，岩体完整性差，为 V 类围岩，围岩极不稳定，施工中应控制爆破，及时加强支护。

勘探平硐中氡子体平衡当量浓度、 $CO_2$  浓度较高，施工中应加强通风，增加洞内  $O_2$  浓度，降低  $CO_2$ 、 $CO$ 、氡子体平衡当量浓度。施工过程中可能遇到局部承压水及局部高地应力现象，施工中应有必要的预防和处理措施。

#### 1.6.3.4 深孔泄洪洞、放空洞、竖井泄洪洞出口

泄水建筑物出口位于 XX 江左岸 V 勘探线下游，开挖底面高程 2625m，内侧边坡走向 N13° E，与自然边坡呈小角度相交，最大开挖坡高位于放空洞出口附近，开挖坡高约 247m、长约 1.4km。中下部设计边坡开挖坡比 1:0.5，上部设计边坡开挖坡比 1:0.75，总体坡度约 53°，设多级（最多达 9 级）宽 3m 马道。

放空洞、泄洪洞出口位于 XX 江左岸 PD41 和 PD43 平硐一带，该段河流走向为近 SN 走向。边坡纵向上总体呈沟梁相间的地貌特征，小冲沟（干沟）发育，PD41 和 PD43 平硐之间发育无名对沟，其切割深度相对较大，沟内植被茂盛，临河沟口见少量古泥石流堆积扇，堆积扇伸入 XX 江，沿河长约 67m，顺坡平均宽约 50m；横向上总体表现为下陡上缓特征，2660m 高程以上相对缓坡，地形坡度 30~35°，2660m 高程以下地形坡度 40~50°，局部地形较陡，地形坡度 55~65°。

出口边坡发育于三叠系上统 XX 组中段第五层 ( $T_3 II^2^{(5)}$ ) 地层之中，其岩性主要为粉砂质板岩与绢云板岩不等厚互层，偶夹中一厚层（层厚 1.5~2m）细粒变质石英砂岩—变质粉砂岩。岩层产状为 N75~85° W/SW  $\angle$  60~75°，板理较陡立，其产状一般为 N80~87° W/NE  $\angle$  70~85°。岩层走向总体与 XX 江左岸边坡呈大角度相交，边坡为一陡倾横向层状岩质边坡。

除浅沟中发育有厚度不大的崩坡积外，边坡总体上基岩裸露。崩坡积厚一般为 1~3m，成分主要为块碎石土，块碎石的含量 >65%，为棱角一次棱角状，粒径一般 2~20cm，大者 1m，杂乱堆积，分选性一般。

出口处于庆大沟背斜 SW 翼，据地表调查和平硐揭示，岩体内发育 III 级及 IV 级小断层、节理密集带、节理裂隙为特征。

#### (1) 自然边坡整体稳定性分析评价

由于该边坡具有缓倾坡外、陡倾坡外裂隙比较发育的结构特征，边坡结构面不利组合（以 NNE 向⑥组缓倾坡外裂隙为底滑面，④组陡倾坡外或陡倾坡内结构面为后缘拉裂面，①、⑤组岩层面或板理为侧向割裂面），加之该区岩性主要为较软弱的板岩，构成边坡局部变形破坏的基础。从目前边坡的变形迹象看，边坡多处可见滑移拉裂现象，局部岩体已有外错变形迹象，说明边坡表部局部已具有一定的变形松弛。但边坡整体上属于横向层状陡倾岩质边坡，边坡内无控制边坡整体稳定性的软弱结构面发育，边坡整体

基本稳定。

### (2) 工程边坡局部稳定性分析评价

洞脸边坡走向为  $N77^{\circ}W$ ，与层理、板理走向近于一致，最大开挖坡高约 200m。该区缓倾下游裂隙不发育，洞脸边坡无不利结构面组合，其稳定性较好。但洞脸边坡附近板理较发育，且倾角较陡，考虑到绢云母板岩性软，加之目前 IV2、V1 类岩体设计坡比明显偏陡，应及时加强支护，防止坡体松弛变形。

内侧边坡走向  $N13^{\circ}E$ ，与自然边坡呈小角度相交，最大开挖坡高位于放空洞出口附近，开挖坡高约 247m。由于该区缓倾坡外和陡倾坡外裂隙（⑥、④组裂隙）发育，与①或⑤层面或板理面不利组合，内侧边坡存在局部崩滑破坏可能。另外，由于 f43-1 陡倾坡外，且与深孔泄洪洞出口内侧开挖边坡交角较小，与层面、板理面不利组合，其交棱线倾伏向分别为  $271^{\circ}$ 、 $303^{\circ}$ ，倾伏角分别为  $36^{\circ}$ 、 $48^{\circ}$ ，为潜在不稳定块体，应及时加强锚固。

### (3) 挑坎地基承载及变形

深孔泄洪洞、放空洞及竖井泄洪洞挑流鼻坎地基为微新无卸荷互层状粉砂质板岩与绢云母板岩，整体属 III2 类岩体，基础岩体承载及抗变形能力可满足设计基础应力和变形要求；竖井泄洪洞基础前缘为弱卸荷互层状粉砂质板岩与绢云母板岩，整体属 IV2 类岩体，其承载和抗变形能力较低。基础内绢云母板岩性软，岩体均一性差，开挖后应有必要的加固处理措施并及时封闭，以提高基础岩体的整体性。

## 1.6.3.5 5#导流洞

5#导流洞按进口短有压洞身无压设计，进口高程为 2675.00m，洞长 1095.50m，采用城门洞型，洞身最大截面尺寸为  $9.0m \times 12m$ （宽 $\times$ 高）。洞轴线方向  $S6^{\circ}51'2''W$ 。出口采用挑流消能，挑坎高程为 2625.00m。

进口位于庆大河变形体 III 区，岩体变形相对较弱，变形体现状整体稳定，但岩体破碎、松动，稳定性差，建议全面清除。PDB07 勘探平硐揭示：变形体以里岩体风化弱，但卸荷较强，顺坡向陡、缓软弱结构面发育程度低，且规模较小，对开挖边坡整体稳定不起控制作用，边坡整体基本稳定。但岩体内裂隙发育，优势裂隙② $N50^{\circ} \sim 70^{\circ}W / NE 70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ （层面）；⑥- $1N0^{\circ} \sim 30^{\circ}E / SE 10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ；②- $2N0^{\circ} \sim 30^{\circ}E / NW 40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，另外发

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/217144103104006151>