

QBT 水利枢纽工程

一、工程地理位置

QBT 水利枢纽位于新疆阿勒泰地区布尔津县冲乎尔乡境内的布尔津河中游,距布尔津河与额尔齐斯河的汇合口 100.2km。引水电站厂房与坝址相距 5.5km。本工程为大(1)型 I 等工程。水库正常蓄水位 975m,总库容 14.50 亿 m^3 ,最大坝高 220m。电站总装机容量 524MW,其中生态基流电站装机容量 74MW。与下游相距约 22km 的冲乎尔水电站的正常蓄水位衔接。坝址以上流域面积 7902 km^2 ,多年平均流量 131.73 m^3/s ,年径流量 41.57 亿 m^3 。年发电量为 17.94 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$,2030 年后年发电量为 17.71 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 。2030 年以后作为“西水东引”水源工程,任务是城市供水、生态、灌溉、发电等综合利用。

二、洪水标准

引水电站厂房设计洪水重现期为 200 年;校核洪水重现期为 500 年。

生态基流电站设计洪水重现期为 100 年;校核洪水重现期为 200 年

大坝、表孔溢洪道、深孔泄洪洞和发电引水隧洞进口等主要建筑物级别为 1 级,发电引水系统、电站厂房级别为 2 级,生态基流发电引水系统及其发电厂房、消能防冲建筑物和次要建筑物级别为 3 级,其它临时水工建筑物为 4 级。

三、混凝土面板堆石坝方案

QBT 水利枢纽工程由拦河坝、表孔溢洪道、深孔泄洪洞、引水发电洞及厂房和生态基流发电洞及厂房组成。

面板堆石坝坝轴线方位角 147° ,泄水建筑物布置在右岸,发电引水建筑物均布置在左岸,表孔开敞式溢洪道紧邻右坝肩布置,出口采用窄缝挑流消能型式;深孔泄洪洞进口在右坝肩上游 180m,为有压短管进口接明流洞,消能型式为垂直旋流竖井,泄洪洞后半段由施工导流洞改建而成;生态基流电站厂房位于左岸坝后主河床;引水电站位于河道下游,距右坝肩直线距离约 2.5km,发电引水洞尾部设调压井。

(1) 拦河坝坝体布置

拟定坝体基本断面为:坝顶宽度 12m,坝顶长度 536m,最大坝高 220m。上游坝坡 1: 1.4,下游综合坝坡 1: 1.5。下游坝坡结合 11m 宽“之”字形纵坡 10% 的施工和场内永久交通道路布置,下游道路间局部坡度 1: 1.35。

(2) 坝顶高程和建基面高程

拟确定坝顶高程为 982.0m,防浪墙顶高程为 983.20m。趾板最低建基高程 762.0m。

（3）坝体设计

a) 混凝土面板

面板是混凝土面板堆石坝的防渗主体，为便于面板混凝土施工，适应坝体变形，防止面板开裂，面板设垂直缝，两岸边坡附近面板按张性垂直缝设计，缝距 12m，面板中间部位按压性垂直缝设计，缝距 15m。面板顶部厚度增加到 0.4m，底部厚度 1.1m。

面板混凝土采用 C30F300W12，采用单层双向配筋，单向配筋率 0.4%，在拉应力区、岸边周边缝附近和临近周边缝的垂直缝、分期施工的施工缝附近按双层筋加强配置。本方案地处严寒地区，采用复合外加剂、微膨胀混凝土和聚丙烯（晴）纤维混凝土等措施，提高面板混凝土防冻抗裂性能。

b) 混凝土趾板

趾板混凝土采用 C30F300W12，表面采用单层双向配筋，单向配筋率 0.4%，趾板通过锚杆与基岩连接。

c) 防浪墙

坝顶上游设钢筋混凝土防浪墙，墙顶高程 983.20m，高出坝顶 1.2m，墙高 4.6m，底宽 3.8m，墙厚 0.5m。

e) 接缝止水

坝体防渗系统由基础防渗帷幕、混凝土趾板、混凝土面板及相应排水系统、垫层料、过渡料、上游铺盖共同组成。

根据国内类似工程经验，为便于混凝土面板施工，提高接缝部位混凝土质量，周边缝、张性垂直缝只设顶部和底部两道止水，周边缝底止水采用“F”形铜片止水，顶止水采用 GB 柔性填料，PVC 棒，外包不锈钢保护罩。缝间填闭孔塑料板。张性垂直缝底止水采用“W”形铜片止水，顶止水采用 GB 柔性填料，PVC 棒，外包高强度橡胶板。压性垂直缝只设一道底部止水，为防止压性垂直缝挤压破坏，缝间预留一定间隙。面板和防浪墙间的水平缝设顶部和底部两道止水。水位变动区止水采用相应工程措施，防止冰冻破坏。

（4）坝坡设计和坝体填筑分区

a) 坝坡设计

拟定上游坡比 1: 1.4，下游综合坡比为 1: 1.5。下游次堆石区和上游盖重区可利用部分开挖渣料。坡面用大块石砌筑，厚度不小于 1m，以提高坝体抗震性能。

b) 坝体填筑分区

根据坝体填料分区原则，坝体填筑分区自上游至下游分为：上游盖重区（1B）、上游铺盖区（1A）、混凝土面板（F）、垫层料区（2A）、特殊垫层区（2B）、

过渡料区（3A）、主堆石区（3B）、次堆石区（3C）和大块石护坡区（3D）。

（5）基础处理

河床坝段趾板坐落在弱风化下部至微新基岩，两岸趾板位于弱风化中、上部岩体内。河床主、次堆石区覆盖范围内冲积层全部挖除。

趾板范围的基岩均进行固结灌浆和帷幕灌浆，坝顶两侧设灌浆平洞，左岸各伸入山体 60m，右岸深入山体 56m。

四、主要工程量及经济指标：

土方明挖 158.52 万 m^3 ，石方明挖 719.51 万 m^3 ，石方洞挖 47.3 万 m^3 ，坝体填筑 1812.86 万 m^3 ，混凝土 60.66 万 m^3 ，钢筋 34763t，钢材 6127.3t。工程总工期 90 个月。

QBT 水电站枢纽工程投资 430262 万元，移民和环境工程投资 42949 万元，建设期还贷利息 98334 万元，工程总投资 571544 万元。

谢谢大家，以上是我对 QBT 水利枢纽工程混凝土面板堆石坝的简单介绍。