

高寒、高海拔堆石混凝土坝施工
汇报材料

高寒、高海拔堆石混凝土坝施工

青海省水利水电工程局有限责任公司

汇报人：李海峰

2023年10月 陕西 杨凌

很荣幸与参会的各位领导和同仁们分享交流！

一 前言

二 工程项目情况

三 工程特点、面临的技术难点和解决方案

四 取得的效果及工程评价

一、前言

青海省境内已建满坪水库、曲卜藏水库、晓龙沟水库三座堆石混凝土坝。青海省地处高寒、高海拔地区，昼夜温差大，特别是晓龙沟和曲卜藏水库海拔较高，环境特殊和施工周期较短。

青海省水利水电工程局有限责任公司有幸作为施工单位承建以上三个工程，本人作为晓龙沟项目经理有幸全程参与了晓龙沟水库施工，现针对高寒、高海拔堆石混凝土施工的要点从以下几个方面简要的和大家分享与交流。

二、工程项目情况

2.1晓龙沟水库（海拔3957.00m）

晓龙沟水库工程位于青海省玉树藏族自治州囊谦县境内，工程规模属Ⅳ等小（1）型，总库226.5×104m³，最大坝高44m，坝顶高程3957.00m。坝顶长度为116m，溢流堰采用WES曲线面，堰顶高3953.50m。溢流面厚度为1.0～2.2m，宽21m，采用C35HF高强耐磨粉煤灰常态混凝土。累计浇筑堆石混凝土5.3万m³。



大坝全景

二、工程项目情况

2.2曲卜藏水库（海拔3348.5m）

曲卜藏水库位于青海省海南藏族自治州贵南县塔秀乡境内，工程规模属Ⅳ等小（1）型，总库容102.2×104m³。坝型为堆石混凝土重力坝，最大坝高38.5m，坝顶高程3348.5m，坝顶长125.27m，累计浇筑堆石混凝土2.9万m³。



三、工程特点、面临的技术难点和解决方案

地域特点

1、高寒、高海拔环境下，早晚温差大。

青海省地处高寒、高海拔地区，昼夜温差大，特别是晓龙沟水库昼夜温差最大差高达20℃左右。

解决方法

- 在总施工组织设计的基础上认真编写年度施工组织设计，反复论证工序，特别是拌合设备和混凝土运输设备是否合理配置，加快单仓浇筑速度。
- 合理划分仓号，尽可能确保一仓混凝土在白昼浇筑完成

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案

地域特点

解决方法

2、有效施工期限短

根据当地气候条件，晓龙沟水库、曲卜藏水库、堆石混凝土浇筑施工时段为每年4月初至10月底，有效施工期较短，特别是晓龙沟水库雷雨天气周期较长。

➢均采用了一体化浇筑，最大程度的节约了施工工期、节省了人工投入和材料成本，坝体减少了施工缝，从而保证了施工质量。

➢针对雷雨天气，积极探索，发明大坝防雨装置，从源头上减少雷雨天气对施工期不利的影响因素

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案

晓龙沟水库溢流坝施工过程中首次采用大跨度简易有轨滑模施工方法。大跨度简易有轨滑模与常规模板比较，施工进度较快。

大跨度简易有轨滑模平均提升速度为0.2m/h-0.3m/h，仅用了9天时间完成了溢流面滑模部位施工任务，比使用常规模板提前一个月完成了施工任务。

通过青海省囊谦县晓龙沟水库工程施工过程中对大跨度简易有轨滑模的应用，取得很好的效果，项目部形成的该工法准备申报省级工法。

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案

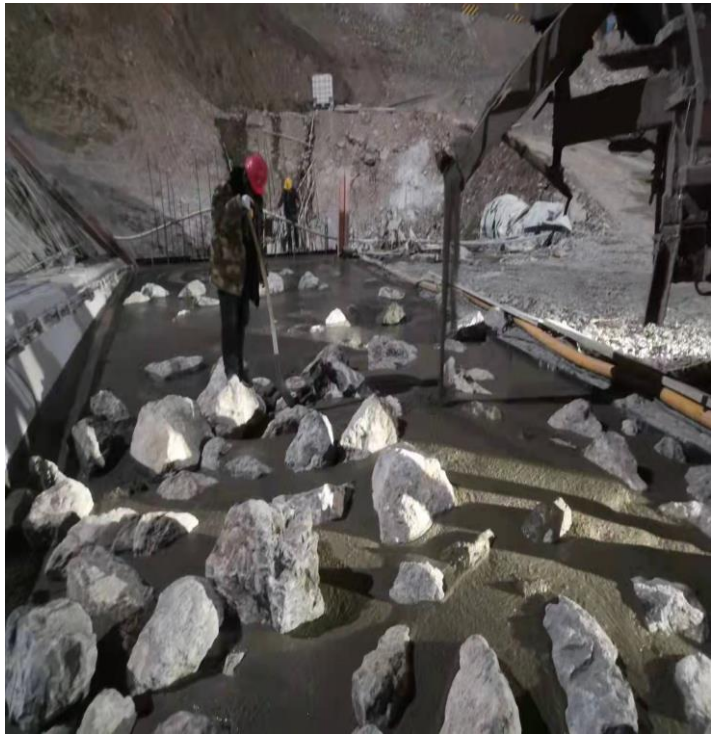




堆 石 入 仓

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案





机械化施工程度高　　浇筑过程中无需振捣

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案

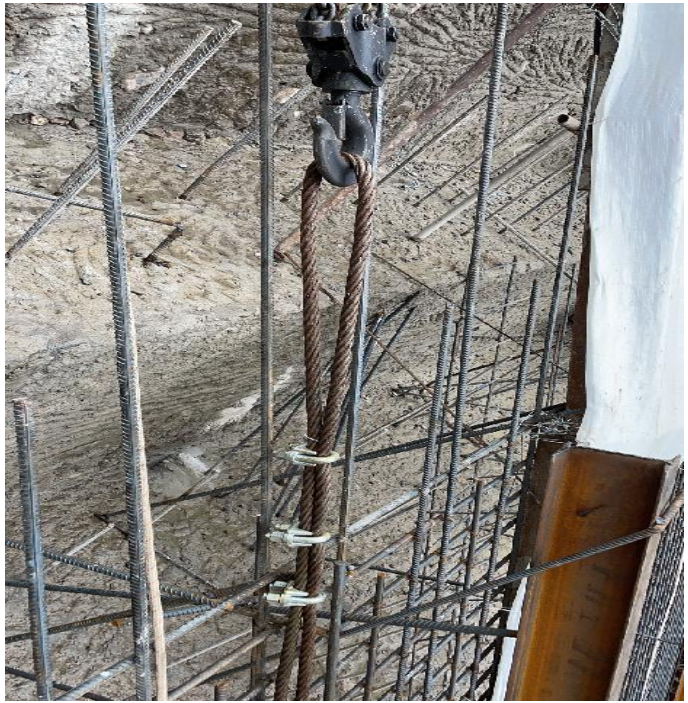




溜槽及滑模

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案

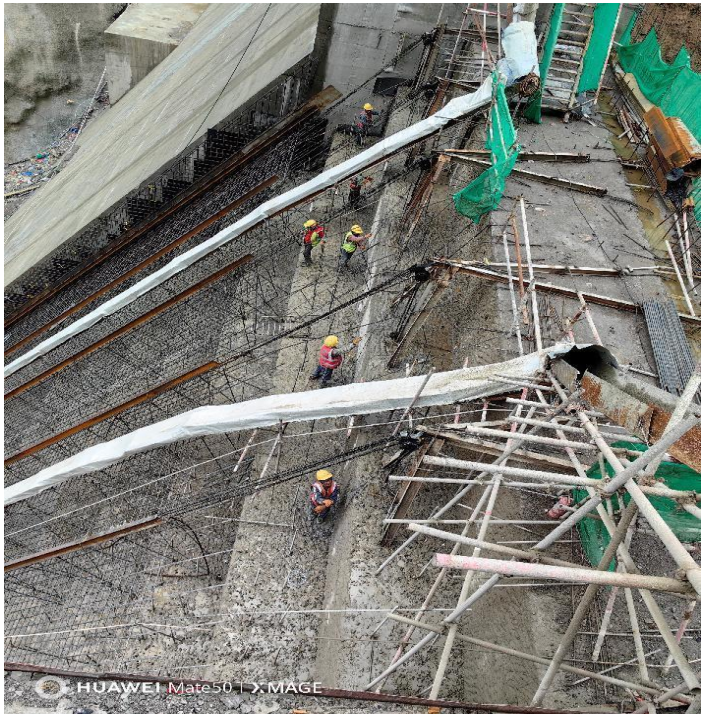




导链及固定

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案





溢流坝混凝土浇筑

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案





溢流坝混凝土浇筑

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案

原材料保温

根据现场实际情况和混凝土施工的特点，施工时采用的是暖棚蓄热、电热棒加热原材料加热的施工方法。具体方法：为保证混凝土的浇筑温度，搅拌站、砂石料场、仓号处均搭设保温大棚；搅拌站用水采用加热棒加热，砂石料加热采用电热毯的方法。

运输机械设备保温

混凝土运输采用混凝土罐车和泵送相结合的方式，罐车和输送泵管道用防寒棉帐篷包裹保温。

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案

混凝土浇筑后的仓号保温、保湿：（1）在混凝土浇筑完成后，立即覆盖0.5mm厚塑料薄膜，塑料薄膜覆盖严密，用方木压实，防止水分蒸发。





三、工程特点、面临的技术难点和解决方案

混凝土浇筑后的仓号保温、保湿

（2）考虑到青海高寒高海拔地区昼夜温差较大的情况，混凝土初凝后覆盖棉被/草袋进行保温，同时沿顶部设DN80塑料管作为纵向供水干管，每1.0米安设DN50三通供水阀，供水阀后水平均匀布设小孔的塑料管洒水养护，小孔的出水量满足养护用水量，连续洒水养护28d。



棉被保温

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案



棉被保温

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案



草袋保温

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案

技术特点

1、配合比

我公司参建的三座同类型工程青海省属严寒地区，保证质量的首要源头就是原材料，施工前反复对比优先选用原材料，其次配合比设计应使强度、工作性满足设计要求的前提下，考虑经济性，能否节约水泥用量，水胶比不得超过0.4。

（1）原材料确定

水泥采用西藏昌都高争牌P.042．5水泥，细集料采用中砂，石粉含量8.6%，粗骨料采用青海当地碎石，外掺料采用华电宁夏灵武粉煤灰。外加剂采用HSNG—H型高性能减水剂和高效引气剂。

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案

（2）严格把控原材料和拌合物质量

按规范要求对砂子含泥量/石粉含量、细度模数、含水量；石子的含泥量、超逊径、含水量检测。严格控制自密实混凝土拌合时间、混凝土扩展度、V型漏斗通过时间、坍落度、含气量指标。



V型漏斗检测

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案





混凝土坍落度检测及含气量检测

三、工程特点、面临的技术难点和解决方案

技术特点

2、压浆板提前施工

为了考虑到固结灌浆、接缝灌浆对工期滞后，将左右坝肩压浆板混凝土提前浇筑



四、取得的效果及工程评价

对满坪水库、曲卜藏水库、晓龙沟水库三座水库施工，我公司总结编制出如下成果：

- 省级工法
  - 《高自密实性能混凝土浇筑施工工法》
  - 《堆石混凝土重力坝排水管施工工法》
  - 《堆石混凝土堆石施工工法》
- 青海省地方标准
  - 《水利水电工程堆石混凝土坝施工质量检验与评定规范》

通过对晓龙沟水库、曲卜藏水库堆石混凝土坝的施工及推广实施，填补了青海等高寒、高海拔此类坝型施工的空白，同时为高寒、高海拔地区实施此类坝型积累了宝贵经验，提供参考和借鉴。

五、大坝实景



五、大坝实景





感谢各位领导、专家的聆听！