

1 概述

1.1 工程概况

木底箐水库位于云南省丽江地区宁蒗县永宁乡木底箐河上，坝址河拨高程约 2870m。工程以灌溉为主，兼顾下游防洪的中型水库。

水库经永宁镇至宁蒗县城公路里程为 113km，其中从宁蒗县城到永宁镇 97km（常年通车），从永宁镇到水库坝址 16km，为新修公路。水库坝址至丽江公路里程为 233km。

木底箐水库总库容为 2780 万 m^3 ，属 III 等中型水库，永久性主要建筑物为 3 级，临时建筑物为 5 级。

水库大坝枢纽溢流砼重力坝和非溢流砼重力坝段的冲砂底孔，灌溉取水闸孔等建筑物组成。

1.2 水文气象及地形地质条件

1.2.1 水文及气象条件

木底箐河发源于海拔 3500~4000m 的干华尔，全长约 35km，全流域面积 303km^2 ，坝址以上流域面积 208.5km^2 ，坝址以上河长约 27.8km。

工程所在地属小凉山高寒山区，为气候温凉、雨量充沛的高原低纬度季风气候，日照长，光度好。水库坝址区海拔 2871.00m，气象观测短缺。根据邻近流域资料分析，区域内 6 月~10 月为雨季，洪水多发生在 8 月份，洪峰过程一般为 3 天~7 天，枯期径流约 $1.0\text{m}^3/\text{S}$ 。

库区内年平均气温 9.8 ,3 月~10 月平均气温 14.6 ,多年平均降水量 932.5mm ,无霜期 175~185 天。实测 24 小时最大降水量 75.8mm ,年降水量 1102.00mm ,年径流总量 $0.962 \times 10^8 \text{m}^3$,年最大洪峰流量 $53.4 \text{m}^3/\text{S}$,最枯流量 $0.42 \text{m}^3/\text{S}$,最大 1 日洪量 $415.6 \times 10^4 \text{m}^3$,3 日洪量 $1072 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

木底箐水库所在地无风力实测资料,宁蒗县城(大兴镇)气象站风力资料中最大风速为 14 m/s。木底箐水库地形狭长,森林植被良好,水库设计多年平均最大风速采用 12m/s。

坝址处天然河道多年平均水温 6.7 。年平均最高水温 9.1 ,年平均最低水温 4.7 。

建库前库区多年平均气温 9.8 。年平均最高气温 23.4 ,年平均最低气温 1.7 。

1.2.2 地形地质条件

库区为一条形平缓谷地,谷地宽 200m~300m,长约 5.2km,水库两岸地形坡度一般为 20 ~40 。

坝址区河谷呈左岸平缓右岸陡峭的“ V ”字型。坝基岩性为白云岩(中三统第三层 T_2b^{2-3} 的薄至中厚层白岩)坝基岩石抗压强度 30Mpa~15Mpa (III 类岩体)。左岸坝基岩体以 III 类为主,IV 类次之,强风化岩体少,右岸坝基岩体以 III 为主,少量 II 类及 IV 类岩体,强风化岩体埋深一般为 2.9m;河库坝基岩体以 III 类为主,IV 类次之,强风化岩体埋深为 3.75m~6.07m。坝基开挖深度 3m~7m。

1.3 施工条件

1.3.1 交通条件

根据本工程实际情况及对外交通状况，外来物资均采用公路为主的运输方式，对外交通的主要运输线路为：

线路一：昆明-楚雄-祥云-永胜-宁蒗-永宁乡-木底箐水库

线路二：攀枝花-渡口-华坪荣将-战河-宁蒗-永宁乡-木底箐水库

从昆明经线路一至水库大坝公路总里程 709 公里。从攀枝花经线路二至水库大坝公路总里程 343 公里。从渡口径线路二至木底箐水库公路总里程 331 公里。

线路一：由昆明至祥云 291 公里为沥青路面，汽车专用一、二级高等级公路，桥梁荷载标准为汽超-20，挂-120；祥云至永胜 190 公里，为三、四级沥青路面；永胜至宁蒗 115 公里，为四级弹石路面；宁蒗到水库大坝 113 公里为四级沥青及弹石路面。永胜金江大桥荷载等级为汽-15 级，挂-80 级。

线路二：攀枝花至渡口公路里程 24 公里，渡口至华坪荣将公路里程 68 公里，三级沥青路面，华坪荣将至宁蒗公路里程 150 公里，为四级弹石路面，宁蒗至水库大坝公路里程 113 公里为四级沥青及弹石路面。

上述对外公路及桥梁均能满足本工程大件运输要求。

场内主干线公路由岔路口至 III 号石料场 1.69 公里，为四级泥结碎石路面，路面宽 6.0m，路基宽 7.0m。

场内临时公路支线总长 1.77 公里，为四级泥碎石路面，路面宽 4.0m，

路基宽 5.0m。

由发包人提供的岔路口至 III 号石料场场内主干线,将于本合同工程开前具备使用条件。

1.3.2 主要建筑材料及风、水、电供应条件

混凝土骨料和石料:大坝混凝土粗细骨料及其它部位所需石料由库区内选定的 III 号石料场开采、加工,石料储量与质量均能满足块石料及人工轧制粗细骨料要求,有效储量为 $73.22 \times 10^4 \text{m}^3$ 。大坝混凝土粗细骨料由发包人指定的料场供应,块石由承包人自行开采运输。

木材:由承包人从宁蒗县境内组织供应。

水泥:从华坪县水泥厂内购买,汽车运输至现场仓库堆放。

钢筋:由发包人负责统购并运输至承包人指定的地点,承包人负责卸车,验收及保管。

粉煤灰:由发包人从四川渡口电厂组织供应,承包人负责卸料,验收及保管。

火工材料:由承包人从附近的化建公司采购、运输。

油料:由承包人就近采购、运输。

施工用风:由承包人根据实际情况在工程区内设置空压站进行供风。

供水:大坝施工及生活用水由承包人从木底箐河内抽取。

供电:宁蒗县境内可满足施工期生产及生活用电要求。发包人已从永宁镇中心变电站所架设的 10kv 输电线路引至水库施工区,施工区中心设变电站,线路长度 12km。承包人从中心变电站安装一台 300kVA、600V

的变压器，引至大坝施工区。另安装 2 台低压变压器引至砼拌和系统及生活区。

1.3.3 施工工期要求

本工程总工期为 37 个月，全部完工日期为 2006 年 5 月 31 日，主河床坝基开挖完成时间为 2004 年 2 月 1 日大坝砼完成时间为 2005 年 11 月 1 日，下闸蓄水时间为 2006 年 4 月 30 日。

1.3.4 施工导流概况

根据初步设计报告，拦河坝的施工导流采用断流围堰、隧洞全年导流方式。导流标准采用 10 年一遇全年洪水，相应流量为 $83.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

围堰由土石麻袋、风化料及粘土心墙填筑形成，上游围堰最大堰高 8.5m，下游围堰最大堰高 3.0m。

导流隧洞布置在右岸山体内，隧洞洞身全长 180.46m，为无压城门洞型，过水断面尺寸（宽×高） $4.8\text{m} \times 4.886\text{m}$ ，采用喷锚为主支护，部分洞段采用全断面钢筋混凝土衬砌。

1.4 工程特点

经过现场踏勘及招标文件介绍，本工程有如下几个特点：

一、工程所在地属小凉山高寒地区，气候温凉，雨量充沛，因而大坝砼浇筑在工期上安排要充分考虑这一气候因素。合理的选择浇筑时段，避开寒冷天气及雨季。

二、工程地处高原，进场道路崎岖，工程所需材料的运输又以公路为主，因此，在组织施工材料进场时，要确保其运输能力，同时现场仓库的储量也应有足够的富余量，以免施工材料运输不及时而影响工程施工。

三、本工程的主体项目为砼重力坝，砼现浇方量大，因此在配备砼拌和、水平运输及垂直运输设备时，要确保砼的浇筑强度，并考虑一定的备用量。

四、工期紧松不一。在 2003 年 11 月 30 日围堰完成前，左右坝肩的开挖量约为 4 万 m^3 ，而工期近半年，工期较松，而围堰形成后的主河床坝基及输水明渠开挖总量约为 5 万 m^3 ，施工时间仅 2 个月，工期较紧，2875.83m 高程（脱险高程）以下大坝基础砼浇筑约 4.4 万 m^3 ，而剩用部分砼浇筑方量约为 8.2 万 m^3 ，施工时间为 15 个多月，因此，在组织施工机械时，即要避免设备过多造成闲置，又要确保高峰期开挖及浇筑的要求。

五、工程所在地河流为山区河流，汛期洪水有陡涨陡落的特点，因此必须在人力、物力、机械设备、技术措施上进行精心组织，以确保工程安全渡汛。

2 施工总平面布置

根据本工程所施工环境条件，施工特点以及承包人提供的场地对生活营地及施工辅助设施进行布置。力求紧凑、合理、便于集中管理、调

度灵活，使用方便以及满足环保及消防要求。布置的主要内容包括：职工宿舍、办公室、职工食堂、澡堂、厕所、卫生室、商店、理发店以及砼拌和系统和砂石料堆场、钢筋加工厂、模板加工厂、金结加工车间、停车场、风水电系统、临时仓库、现场试验室、火工用品仓库、现场照明、通讯、施工导流布置以及施工交通及工作面规划等内容。

2.1 生活及施工辅助设施布置

2.1.1 生活营地

根据发包人提供的招标文件及现场考察的结果可知，本工程的生活营地布置在右岸施工桥下游的滩地上，高程为 1888.2m~1888.5m 之间，总占地面积为 16500m²。

生活营地的房屋以砖平结构的平房为主，短期使用的房屋采用简易棚式结构。生活营地的建筑面积及占地面积计算如下：

1、办公室

办公人员按总人数的 3% 计算，每个办公人员占用面积按 10 m² 计算（施工高峰期人员总数为 320 人），计 96m²，占地面积 200 m²。

2、职工宿舍

按职工人数计算，每个职工 3.5 m²，计 1120m²，占地面积 2000 m²。

3、职工食堂

按每个职工 0.3 m² 计算，计 96m²，占地面积 200 m²。

4、职工澡堂

按职工人数计算，每个职工 0.15 m^2 ，计 48 m^2 ，占地面积 100 m^2 。

5、厕所

按职工人数计算，每个职工 0.2 m^2 ，计 64 m^2 ，占地面积 150 m^2 。

6、卫生室

按职工人数计算，每个职工 0.1 m^2 ，计 32 m^2 ，占地面积 80 m^2 。

7、商店、理发店

商店建筑面积 100 m^2 ，理发店建筑面积 50 m^2 。生活营地的布置及其占地面积详见[施工总平面布置图 2-1-1](#)。

2.1.2 生产辅助设施

1、砂石加工系统

砂石加工系统由发包人承担，布置在大坝上游左侧的山坡上。承包人不再考虑。

2、砼拌和系统

为方便砂石骨料的储运以及砼入仓方便，结合坝区现场地形条件，拟将砼拌和系统布置在大坝下游左岸靠近左岸上坝公路的山包上，总占地面积为 7000 m^2 。拌和系统按满足砼高峰月浇筑强度及最大浇筑块（大坝基础砼 12#浇筑块）的强度设计，配置 2 套 JS1000 型拌和站，主机为 JS1000 型双卧轴强制式砼搅拌机，其理论生产能力为 $2 \times 50 \text{ m}^3/\text{h}$ ，实际生产能力不小于 $2 \times 35 \text{ m}^3/\text{h} = 70 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

工程所用水泥根据招标人 2003 年 4 月 2 日的补遗文件确定由距库区 300 公里以内的水泥厂家供应的原则，选择化坪水泥厂的水泥。粉煤灰

由攀枝花市渡口电厂供应，水泥及粉煤灰均采用袋装。现场设袋装水泥仓库 1 座。100t 水泥罐 2 座，按连续浇筑 7 天的水泥用量考虑（约 7000 m^3 ，需水泥用量 1400t），故水泥库的储量应不小于 1200t，水泥库的建筑面积为： $1200/1.5=800 \text{ m}^2$ 。设 100t 粉煤灰罐 2 座，500 m^2 粉煤灰仓库 1 座，可满足其储量要求。水泥及粉煤灰场采用拆包机拆包，螺旋输送机送入计量斗进行计量后进入拌和机内。

砼粗细骨料全部为人工砂石料，由发包人在砂石加工系统提供，承包人采用自卸汽车运输到砼拌和系统的骨料隔仓内，采用 1 台 ZL-50 装载机向拌和系统骨料配料斗内配料，电子计量称单个称量。

详见[拌和系统平面布置图 2-1-2](#)及[砼拌和系统工艺流程图 2-1-3](#)。

3、砼预制厂

为满足多孔砼排水管、交通桥及闸门启闭机室等结构砼预制件的需要，在砼拌和系统下游侧布置砼预制厂 1 座，其建筑面积为 20 m^2 ，占地面积为 2000 m^2 。

4、钢筋加工厂

本工程所需钢筋总量为 392t，施工高峰期最大日加工量按 10t/日考虑，钢筋加工厂面积定额取 20 m^2/t ，钢筋加工厂建筑面积为 $10 \times 20=200 \text{ m}^2$ 。

钢筋成品、半成品、原材料堆场及通道按加工厂建筑面积 10 倍计算，得 $200 \times 10=2000 \text{ m}^2$ ，故钢筋加工厂的总占地面积为 $200+2000=2200 \text{ m}^2$ ，布置在大坝下游左岸紧靠砼预制厂的下游侧。

5、模板加工厂

本标段砼工程所用模板以悬臂式大型钢模板为主，定型平面组合钢模板为辅，在平面钢模不能满足施工要求的边角、廊道顶部弧型段等异形部位采用木模板补充。根据大型钢模及平面组合模板的加工、整修规模以及木模的加工量确定模板加工厂的建筑面积为 250 m^2 ，其中钢模板整修加工车间占 100 m^2 ，木模板加工车间占 150 m^2 。

各种模板的成品、半成品、原材料堆放场地及通道按建筑面积的 10 倍考虑，其总占地面积 2750 m^2 ，布置在大坝左岸施工桥的下游侧。

6、仓库

本标段工程所需仓库包括：水泥仓库、粉煤灰仓库、五金零配件仓库、炸药库、雷利害库、油料库等。水泥仓库及粉煤灰仓库在拌和系统的布置内已陈述，这里不再赘述。

(1) 五金零配件仓库：建筑面积 100 m^2 ，占地面积 200 m^2 ，布置在大坝下游左岸紧靠模板加工厂。

(2) 炸药库：建筑面积 60 m^2 ，占地面积 150 m^2 ，布置在大坝左岸上游的山坡上。雷管建筑面积 20 m^2 ，布置在距炸药库 150m 处。

(3) 油料仓库：建筑面积 60 m^2 ，占地面积 200 m^2 ，布置在大坝下游左岸停车场旁边。

7、试验室

试验室布置在拌和系统场地内，建筑面积 70 m^2 ，占地面积 150 m^2 。

8、停车场

为满足土石方机械及砼工程施工的行走机械临时停放的需要，在大坝下游左岸的 1#弃渣附近设置停车场。其占地面积为 5000 m^2 。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

9、机修车间

机修车间布置在 1#弃渣场附近，紧靠停车场的位置，以便于机械设备的维修保养，其建筑面积为 150 m^2 ，占地面积 1000 m^2 。

10、金结加工车间

金结加工车间布置在五金零配件仓库旁边，建筑面积 150 m^2 ，占地面积 2000 m^2 。

2.2 风、水、电供应

2.2.1 施工供风

大坝石方开挖采用钻爆作业，考虑左右岸坝肩相对较远，拟在左右岸进行分散供风，大坝左右岸各设空压站 1 座，各配 $20\text{ m}^3/\text{min}$ 空压机 1 台，其总供风量 $40\text{ m}^3/\text{min}$ 。

2.2.2 施工供水

为满足生活用水及生产用的需要，本工程根据现场实际情况，拟在大坝上游右岸，大坝下游左岸及生活区设置供水系统共 3 座。

大坝上游右岸供水系统主要承担大坝施工用水总供水量 $50\text{ m}^3/\text{h}$ ，水源取自木底箐河，采用一级泵站抽水加压至高位水池供水，水泵采用多级离心式水泵。水池底板高程拟定为 2940m ，容积为 100 m^3 。

坝下游左岸供水系统主要承担拌和系统，施工辅助设施及部分大坝生产用水，总供水量 $100\text{ m}^3/\text{h}$ ，其中拌和系统生产用水 $20\text{ m}^3/\text{h}$ ，大坝施

工用水 $30 \text{ m}^3/\text{h}$ ，其它用水 $50 \text{ m}^3/\text{h}$ 。水源取自木底箐河，采用多级离心水泵加压至高位水池，水池底板高程 2960m ，容积 200 m^3 。

生活区供水系统设计供水量 20 m^3 ，水源取自木底箐河，采用多级单级一级泵站加压，高位水池前设一体化净水器净化，并经消毒处理后由高位水池引接至生活区，高位水池高程为 2905m ，容积 100 m^3 。

2.2.3 施工供电

本工程施工高峰期负荷为 760KW （不含砂石加工系统）。施工电源由发包人从永宁镇中心变电所，用 600V 供电线路（塔吊）及 380V 供电线路向各用电点分设变压器，用电容量分配如下：水库管理所 80KW ，砼拌和系统 200KW ，施工辅助设施 100KW ，大坝施工区 280KW ，生活区 100KW 。

风、水、电供应详见平面布置图 2-1-1。

2.2.4 施工照明及施工通讯

1、施工照明

本项工程分为道路照明、施工场地照明。对于大坝基坑和混凝土拌和站要求较高。

由于工期较紧，各施工场地均要求 24h 作业，包括各附属加工厂。

在混凝土拌和站布置 3 台 3.5kw 高架（ 5m ）镝灯，局部辅以 1kw 碘钨灯照明，在进出厂道路上每 30m 布置一套 5m 高杆高压钠灯 250w 路灯，局部重点部位可加密布置即增加 $1\sim 2$ 套路灯。

附属工厂包括钢筋厂、木工厂、机修车间、现场办公室等，均各布置 10 套 GC1-A300w 矿灯局部增加 1 套 1kw 碘钨灯。

大坝基坑工作面较大，在四角分别布置 1 台高 5m、3.5kw/380v 镝灯，局部用 1kw 碘钨灯加强照明度，廊道等部分施工部位安装 36v、100w 安全照明灯，确保施工人员的生命安全。

2、施工通讯

对外通讯采用在生活区安装一部带传真功能地程控电话的方式，施工现场通讯拟配备 8 对手持式对讲机进行场内联络。

2.3 施工交通、工作面规划

2.3.1 施工交通

为满足工程施工的交通要求，发包人在工程开工前已修好场内主干线公路。主干线公路由岔路口至 3#石料场 1.69 公里，为四级泥结石路面，路面宽 6.0m，路基宽 7.0m。

场内临时公路支线总长 1.77 公里，为四级泥结石路面，路面宽 4.0m，路基宽 5.0m。

另外，为满足左右坝肩及坝基开挖出渣能及大坝砼浇的交通要求，修筑 4 条场内临时道路，右岸从上坝公路向坝肩开挖区修一施工便道，止点处高程为 2892.50m，左岸沿上坝公路 1#~4#坝段修两条便道，止点处高程 2892.50m。从左岸上坝公路经过砼拌和系统修一条下基坑道路直达基坑底部，其高程为 2862.40m。4 条便道宽均取 7.0m，路面型式采用

泥结石渣路面。详见图 2-1-1。

2.3.2 工作面规划

1、开挖工作面规划

根据工程特点，开挖拟设三个工作面，即左右坝肩各 1 个工作面，大坝基坑开挖为 1 个工作面。

2、砼浇筑工作面规划

砼浇筑设 4 个工作面，在坝肩为 1 个工作面，左坝肩上下游各设 1 个工作面，大坝基坑下游设 1 个工作面。

2.4 工程存、弃渣规划

存、弃渣场的规划应满足出渣量的要求，还应考虑截流、修筑围堰及回填料取料的方便。根据施工现场的实际情况及招标文件的有关论述，选定大坝左右坝肩，输水明渠、坝基开挖的弃渣料堆放于大坝左岸交通桥下游的滩地上（以下简称 1#弃渣场）。渣场形成后，该场地作为本标段砼预制厂、停车场及临时材料堆放场地。堆渣高程为 2866.8m~2885m，平均堆高 5~6m。料场剥离料就近堆置于大坝上游左岸的山坡上的 2#、3#渣场，该两个渣场为发包人的弃渣场。

另外，为满足坝基回填的需要，部分渣料需要回运，考虑在开挖弃渣时进行分类堆放，利用料堆置于靠近大坝的一侧，以缩短回运距离，即工程存渣场布置在 1#渣场上游侧。详见图 2-1-1。

上下游围堰粘土料取自于进场公路旁边，距工区运距约 1.0km 以内。

3. 施工导流及工程渡汛方案

3.1 施工导流方案

木底箐水库大坝枢纽工程，施工导流临时建筑物为 5 级，施工导流设计洪水标准为： $P=10\%$ ，设计流量为 $83.0\text{m}^3/\text{s}$ ；枯水期（11 月 1 日～次年 5 月 31 日）流量 $2.0 \sim 4.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

结合本工程的具体情况大坝枢纽施工导流采用围堰一次断流，隧洞全年导流的方式进行导流。

3.2 截流与基坑排水

3.2.1 戗堤施工

截流戗堤采用土石麻袋填筑，截流标准为 $2\text{m}^3/\text{s}$ ，相应的水位为 2871.402m。截流采用综合法进行，首先采用立堵法，戗堤由两岸向主河道中心推进，龙口按梯形断面考虑，当龙口底宽为 3.0m 时，即采用平堵法向龙口填筑土石麻袋进行闭气，闭气后继续填筑至设计戗堤顶 2872.05 高程。

综合本工程的实际情况，截流工程的时间为 2003 年 10 月 20 日起，11 月 1 日正式截流。

戗堤截流完成后，迅速进行上游导流围堰的填筑工作。

3.2.2 围堰的施工

围堰施工顺序按先上游围堰后下游围堰，逐层填筑逐层碾压的原则进行。

围堰填筑之前，应先将结合面范围内的所有腐殖土层、树根、松散堆积物彻底清除，以利于围堰与地基的结合。粘土心墙部分的填筑必须按设计图纸的要求在岩石基础上爆破抽槽。抽槽深度不低于 50cm，两侧按 1：0.5 的坡比开挖成梯形断面。

清基合格后，采用 1.6m^3 的反铲挖掘机装粘土、碎石、中沙以及石渣料，15T 自卸汽车运输。风化石渣料采用坝肩开挖的石渣料，T120 推土机铺料，10T 振动平碾进行碾压，碾压遍数以 6~8 遍为基准初碾，然后经试验取样，确定最后必须碾压遍数和铺料厚度。试验参数确定后严格按照试验参数进行围堰填筑施工。

3.2.3 围堰填筑质量控制

围堰填筑是保证施工在旱地进行、保证工程按期开工和顺利完工的关键，施工中应着重做到：

1) 土方清基时应严格质量控制，做到清污干净，与坡面接触时，坡面应开挖为台阶型，以利于新老土体接触并防止集中渗漏形成冲刷、破坏堰体，粘土要求颗粒级配良好，无团块。心墙粘土料要求达到：渗透系数 $\leq 1.65 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，湿容量 $\geq 1.8\text{t/m}^3$ ，内摩擦角 18° ，松料铺筑厚度 60cm。

2) 围堰碾压堆石料技术标准应满足 : 粒径 50 ~ 10cm 的含量为 50% , 10 ~ 1cm 含量为 29% , 1 ~ 0.1cm 含量为 16% , 0.1cm 含量不超过 5% , 最大粒径不超过 50cm , 堆石设计容重 $\geq 1.9\text{t/m}^3$, 孔隙率 $n \leq 25\%$ 。松铺料厚度 $\leq 60\text{cm}$ 。

3) 戗堤进占要依次进行 , 为保证安全 , 推进速度不宜过快。

4) 粘土料在与岩基面结合部位要辅助人工分层压实。严格按设计坡比削坡成型后 , 再进行中沙、碎石和风化石渣料的铺筑工作。每层碾压达设计标准后方可进行下一层的铺筑工作。

3.2.4 基坑排水

基坑排水主要分为围堰截流后基坑排水和基坑内永久工程建筑物施工所需的经常性排水部分。考虑围堰截流时间正好处于枯水期间 , 排水量不大 , 拟配备 4 台 5.5kw 的 15m 扬程潜水泵进行截流后排水和施工经常性排水。(考虑一台备用)。

3.2.4.1 基坑排水布置

1、在施工道路和永久道路的内侧设立排水沟对边坡水和山洪水以及冲沟水引排至围堰范围之内或之外。

2、在上、下游围堰的背水面 10 ~ 15 范围内分别设立两个集水坑 , 对降雨、堰体和基坑渗漏水进行引排 , 集中抽水。

3、施工废水采取在施工区段随时设立临时集水坑集中抽排。

3.3 防洪渡汛及下闸蓄水

3.3.1 防洪渡汛

结合本工程的实际情况，拟准备从组织防汛机构、技术措施、防汛材料三个方面进行防洪渡汛准备，以确保发生超标准洪水时的安全渡汛。确保工程施工的顺利进行。

1、组织机构

防汛期间，项目部主要负责人组织防洪渡汛领导班子，成立以项目部经理为首的防洪渡汛组织机构，在渡汛期间组织所有在场施工人员全力戒备、服从安排、统一指挥。

2、技术措施

1) 提高职工工作热情，增强质量意识，在保证质量的前提下保证工期，发挥工程防汛渡汛本身质量和潜在能力，为工程渡汛准备工作提供可靠的时间和质量保证。

2) 加强对职工防汛意识教育和专业理论知识教育，增强职工防超标准洪水意识，一切以工程安全渡汛为目的，同时在防汛技术知识上，让每个职工了解常见堤防工程隐患的技术知识，使他们能有辨别常见问题的能力。

3) 对围堰附近的水位、围堰的沉陷、位移、渗漏进行跟踪观测，并认真做好记录，并及时向组织机构报告观测记录。

4) 当水位达到一定水位并有继续上升的势态时，用备用草袋和粘土，加高围堰。

- 5) 加强施工机械的维护和保养，为防洪渡汛提供设备支援和保证。
- 6) 保证通讯畅通，及时准确的掌握汛情。

3、材料、设备、备料方式

- 1) 草袋：5000 条
- 2) 粘土：1000m³，根据需要在原粘土点挖运。
- 3) 备用电源：1 台 75kw 的发电机
- 4) 沙石料：1000m³，利用拌和系统备料
- 5) 照明镝灯：2 台

3.3.2 下闸蓄水

下闸蓄水前大坝放空底孔和永久挡水建筑物必须全面竣工，并且各种永久排水和挡水建筑物的闸门、门槽、启闭机和拦污栅全面检查，发现不合格的部件要及时进行修复后更换。对检验合格的设备进行试运行工作。试运行经检验合格后，开始对库区内有碍水库运行安全的施工废弃物和建筑垃圾进行清理。并采取相应措施对水下边坡进行保护，防止岸坡塌方。

3.3.2.1 上、下游围堰拆除

大坝永久建筑物经检验合格，首先对大坝下游围堰进行拆除，围堰拆除采取从围堰一端利用挖掘机向另一端逐步后退挖除，清理干净。上游围堰拆除采取分两层挖除，第一层用挖掘机将截流戗堤以上部分挖除，第二层用挖掘机将截流戗堤及围堰填筑物全部清挖干净。

3.3.2.2 导流隧洞封堵

封堵段必须按设计尺寸开挖。在开挖过程中严格控制单段起爆药量，并对堵头段周边孔采取光面爆破，严防振动破坏。

导流隧洞封堵以前必须在隧洞进口段用土石麻袋断流，利用放空底孔导流。然后进行封堵段的围岩固结灌浆工作。固结灌浆严格按设计图纸说明进行。砼封堵时接触灌浆盒及预埋管要求固定牢靠。固结灌浆压力达到 $5 \sim 7\text{kg/cm}^2$ ，接触灌浆压力达到 $2 \sim 4\text{kg/cm}^2$ 。

3.3.2.3 下游供水措施

堵头段砼达到蓄水、拦水条件以后，进行下闸蓄水。若蓄水时发生供水、蓄水矛盾，我部拟准备 2 台 SARLIN 型潜水泵进行供水。供水量严格按照监理要求进行。

4. 大坝基础工程施工

4.1 基础开挖

4.1.1 土石方明挖

一、大坝基础开挖程序

大坝基础主要包括坝基、坝肩的石方梯段开挖及水平保护层、坡面保护层开挖。根据地形条件，施工道路的布置，弃渣场、导流、围堰布置和基础轮廓特点，大坝基础开挖分左、右岸及河床三个区进行。

围堰截流时间为 2003 年 11 月，截流前两岸坝肩基础开挖可在不受河道洪水影响的高程以上进行。截流前可进行左岸 2874.50m、右岸 2888.00m 高程以上（即 、 区）的开挖作业，河床部分（即 区）坝

基开挖在截流围堰挡水条件下，基坑抽干后进行。

坝基开挖施工程序为：

表层清理、开挖截水沟→左岸 2874.50m（区）右岸 2888.00m
高程以上（区）从上往下开挖→河床部分（区）坝基从下游往上游
开挖→河床部分（区）齿槽开挖

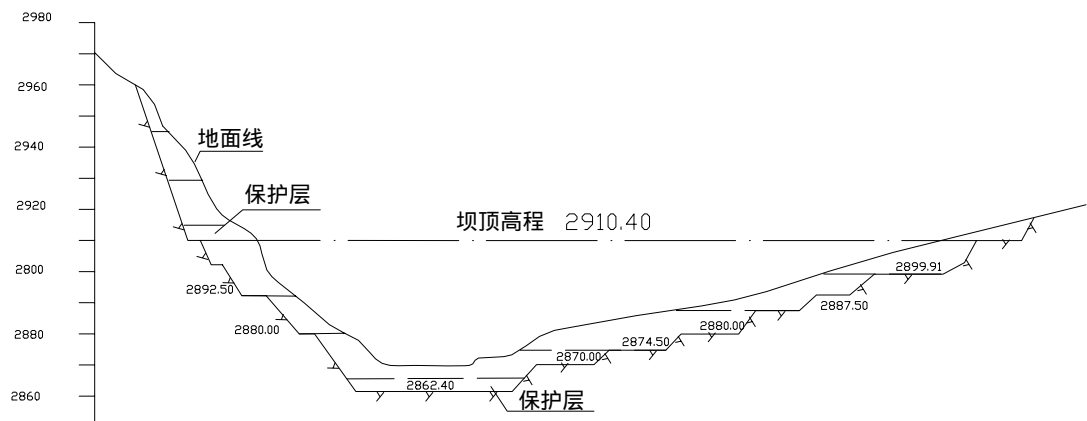


图 4-1-1 大坝基础开挖分层示意图

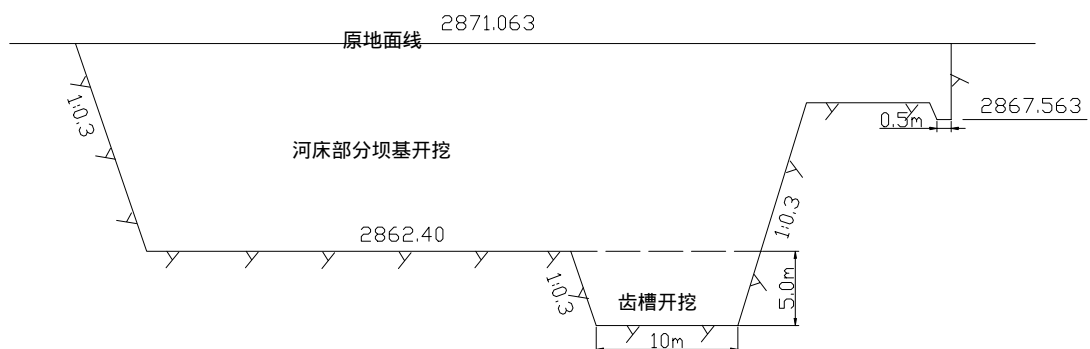


图 4-1-2 大坝放空底孔断面开挖分层示意图

二、大坝开挖施工方案

两岸岸肩基础开挖自上而下分层进行，分层厚度为 15m，河床、河岸边的第四系冲积、坡积层采用推土机剥离集料。在坝左、右岸坝肩及河床坝基石方钻爆采用潜孔钻钻孔，保护层用手风钻钻孔爆破， 1.6m^3 挖掘机装渣，15T 自卸汽车运出渣；坝肩岩石采用毫秒微差松动爆破的施工方法。

坝基岩开挖采用潜孔钻钻孔，梯段爆破台阶高度为 5~10m，为了控制爆破地震效应，减小由于预留保护层的开挖清理工作量，两岸坝基的上、下游面、坝肩边壁采用预裂爆破开挖，河床部位采用预留保护层进行开挖。河床部位开挖自下游向上游推进，从挑流鼻坎末端开始。按先坝基后齿槽的顺序进行，采用预留保护层和预裂爆破方法进行开挖；齿槽开挖采取手风钻钻孔，先进行掏槽爆破开挖临空面，再浅孔梯段爆破开挖，梯段开挖采取先中间再两边的“V”型开挖顺序。

开挖分作业区进行，并按开挖工序组织平行流水作业，轮流进行钻孔爆破，出渣运输等工作。根据前期爆破参数优化钻孔爆破方法和药量，使爆破后块石粒径的大小与出渣运输设备的容量相适应，减小和避免二次爆破的工作量。

开挖采用手风钻配合潜孔钻钻孔，延长药包梯段爆破。出渣由推土机，挖掘机，自卸汽车配合进行。

三、钻眼爆破设计

深孔梯段爆破

左、右岸坝肩爆破采用自上而下的深孔梯段松动爆破，台阶高度以

设计划分台阶为依据,按 5~10m 划分,使用潜孔钻钻垂直孔,孔距 2.5~3.0m,排距 2.0~2.5m,孔深 5~10.5m。根据工程地质资料单位耗药量 $0.4 \sim 0.60 \text{ kg/m}^3$,单孔装药量 10~47.25 kg,见深孔梯段松动爆破示意图 4-1-3。

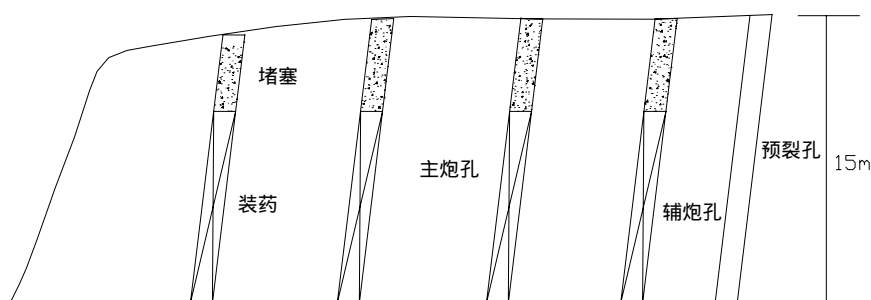


图 4-1-3 深孔梯段松动爆破示意图

保护层爆破

水平保护层爆破

大坝左、右岸坝肩及河床明挖水平保护层厚 3~5m,水平保护层分三次爆破:即 1.5m 以上一层、1.5m~30cm 一层及 30cm 以内一层,拟采用微差松动爆破,底部预留 20 cm 用风镐撬挖。爆破参数按下列控制,孔距 0.5~0.8m,排距 0.4~0.6m,孔深 0.5~2.0m,单耗 $0.4 \sim 0.6 \text{ kg/m}^3$,单孔装药量 50~400g/m。

坡面保护层爆破

大坝左、右岸坝肩及河床明挖坡面保护层厚 2.5~3.5m,采用手风钻钻孔,沿设计开挖线预裂减震。孔距 0.5~0.8m,排距 0.4~0.6m,孔深 1.5~2.0m,单耗 $0.4 \sim 0.6 \text{ kg/m}^3$,单孔装药量 300~400g。预裂孔线装药密度 130~160g/m。

预裂爆破

预裂爆破主要使周边轮廓形成整齐的面，预裂爆破采用不偶合装药结构，孔距 $0.8 \sim 1.0\text{m}$ ，线装药密度 $Q_{\text{线}}=220 \sim 320\text{g/m}$ ，预裂孔深在 9.0m ，孔底 1.5m 装药 3 倍的 $Q_{\text{线}}$ ，孔顶部 3m 装药 $1/3Q_{\text{线}}$ ，孔口堵塞 1.0m ，用导爆索引爆。

坝基齿槽开挖

齿槽开挖采取手风钻钻孔，先掏槽开挖临空面，再进行浅孔梯段爆破开挖，梯段开挖采取先中间再两边的“V”型开挖顺序。孔距 $0.5 \sim 0.8\text{m}$ ，排距 $0.4 \sim 0.6\text{m}$ ，孔深 $0.5 \sim 2.0\text{m}$ ，单耗 $0.4 \sim 0.6\text{kg/m}^3$ ，单孔装药量 $50 \sim 400\text{g/m}$ 。

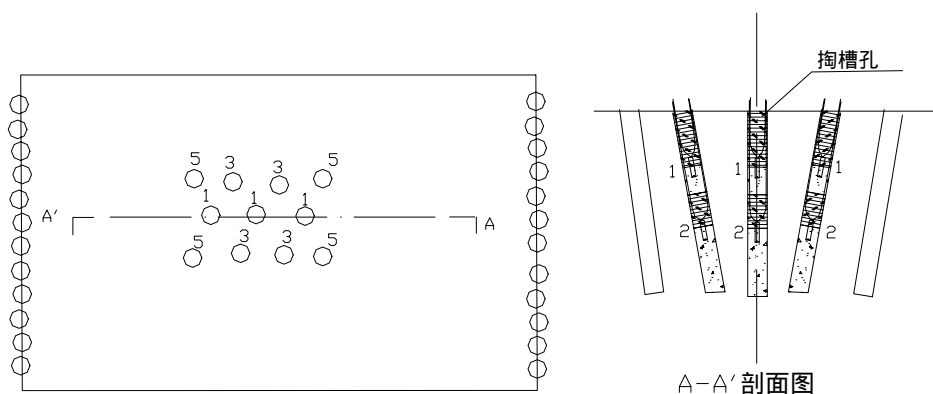


图 4-1-4 齿槽开挖掏槽示意图

引爆网络

根据《水工建筑物岩石基础开挖工程施工技术规范》SL47-94 及施工技术要求，左、右岸坝肩明挖爆破最大单段起爆药量控制在 300kg 以内，预裂爆破最大单段起爆药量控制在 50kg 以内，齿槽开挖控制在 10kg 以内。由最大单段起爆药量设计起爆网络， 7 个孔一个段位，用塑料导爆

管起爆网络，用 5m、10m 导爆管起爆采用孔内、孔外延时相结合的控制方法，坝基开挖深孔梯段起爆网络图 4-1-5。

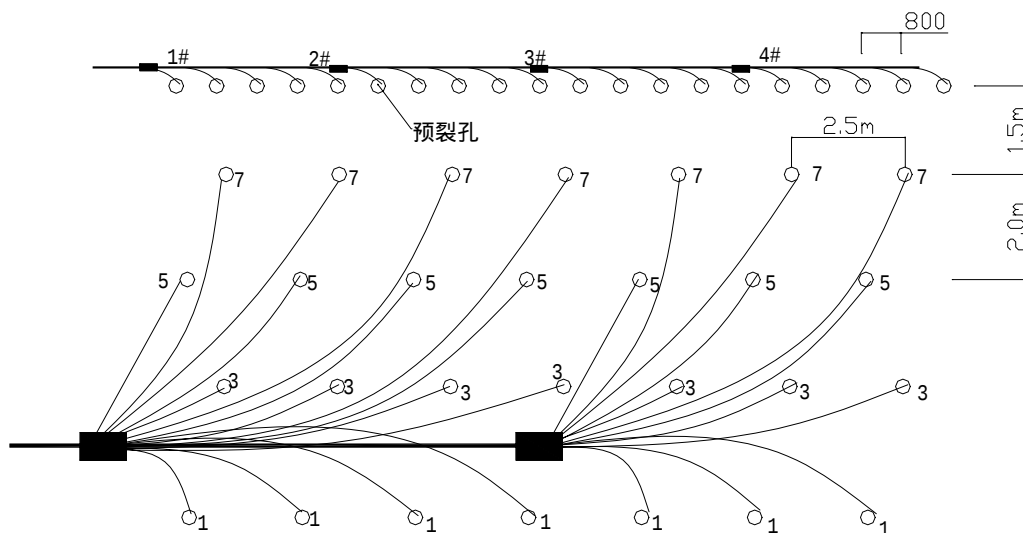


图 4-1-5 坝基开挖深孔梯段爆破起爆网络图

四、开挖设备配套

施工道路

大坝两岸岸肩开挖主要利用两岸上坝公路出渣，并由上坝公路修筑到各开挖台阶的临时施工道路。河床开挖从左岸缓坡修筑下河床临时施工道路以利于开挖出渣。详见图 4-1-6 开挖道路布置示意图。

排水措施

边坡开挖前在边坡开挖线外设置截水沟；在左、右岸坝肩每一开挖层坡脚修筑排水沟，河床开挖在低洼处设置集水坑使用潜水泵排水。

钻孔设备

使用 2 台 20m³ 电动空压机供风，两岸各布置一台，10 台 YT27 手风钻，4 台 YQ100 型潜孔钻。

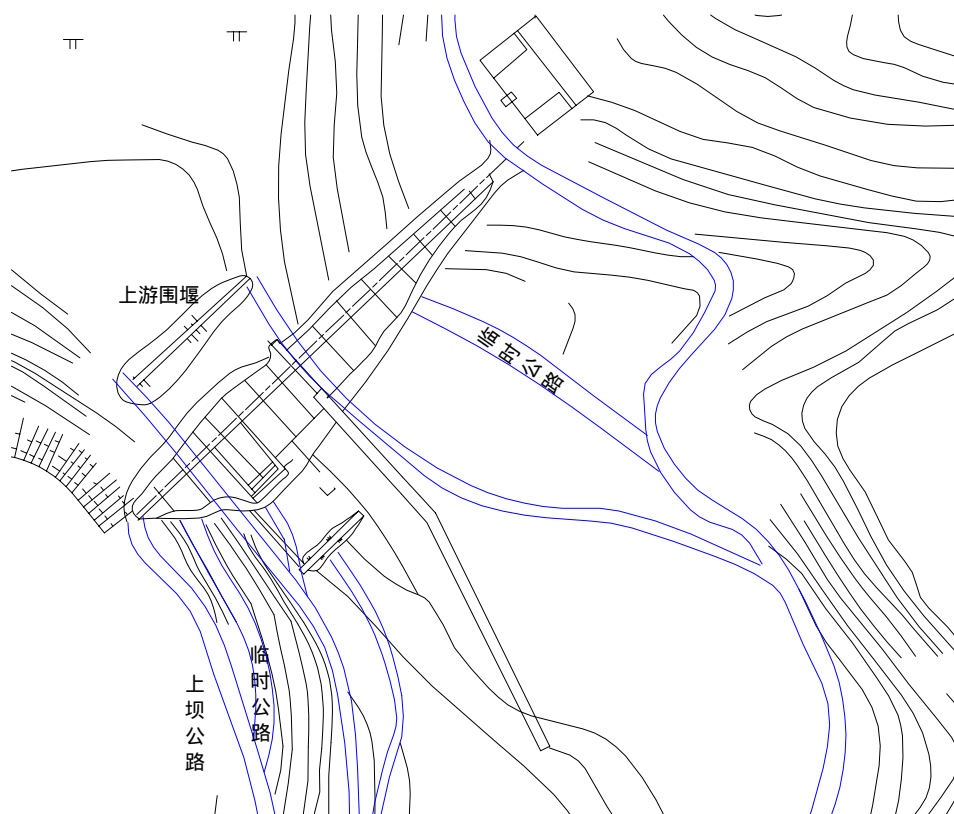


图 4-1-6 开挖道路布置示意图

出渣设备

根据施工进度安排，最大月平均开挖强度为 16550m^3 ，按每月 2.0 万 m^3 ，每月 25 个工作日计算，开挖强度 $800\text{m}^3/\text{天}$ 。每天安排两个台班，挖掘机工作效率约为 $520\text{m}^3/\text{台班}$ ，自卸汽车时速按 25km/h ，运距 1.6km ，计算需 1 台 1.6m^3 的挖掘机配 6 台 15T 自卸汽车出渣。实际施工中安排 1.6m^3 挖掘机 2 台，15T 自卸汽车 15 台，2 台 D80A 推土机，两台 T200 推土机平整。。

五、开挖质量及安全保证措施

坝基开挖质量主要是控制超欠挖控制在 20cm ，开挖轮廓线实施的预裂爆破要使开挖面平整。

通过前期爆破效果调整孔网参数，控制最大单段起爆药量及岩渣块度。

采取预裂爆破、预留保护层等措施保证大坝坝基开挖质量。

保护层的开挖是控制坝基质量的关键，其开挖方法：

- 1、紧靠建基面 1.5m 以上的一层，采用手风钻钻孔，毫秒分段起爆，最大一段起爆药量应小于 200kg；
- 2、建基面上 1.5m 以内的垂直向保护层，采用手风钻钻孔，火雷管起爆，其药卷直径不得大于 32mm，最大单段起爆药量控制在 10kg 以内。
- 3、最后一层炮孔，不宜钻至建基面终孔，但孔深不得超过 50cm，并留足至建基面 20～30cm 的撬挖层。

4.1.2 地下洞室开挖及支护

一、地下洞室开挖

本工程地下洞室为大坝灌浆平洞及导流洞封堵段石方洞挖，根据招标答疑，开挖 3m×3.5m 的城门洞型灌浆平洞，开挖之前对洞脸边坡进行必要的支护，洞室开挖采取全断面开挖，人工出渣。导流洞封堵石方洞挖采用手风钻钻孔，周边采取光面爆破，人工出渣。

灌浆平洞开挖程序为：

坝肩土方开挖→平洞测量放线→洞口支护处理→平洞中心掏槽爆破→崩落爆破→光面爆破→人工出渣。

二、灌浆平洞钻爆开挖的施工方法

灌浆平洞开挖工程量约 858m³，拟定采用全断面开挖，人工出渣的施工方法，进洞前对洞口进行必要的支护处理，平洞开挖先中心掏槽，周边进行光面爆破，实施过程中，根据洞内的地质情况再决定是否要进

行支护。

三、隧洞钻孔爆破设计

(1) 掏槽孔 4 孔，中心空孔。

孔深 2.0 ~ 2.5m、孔距 0.25 ~ 0.30m、单孔装药量 0.8 ~ 1.2 kg。

(2) 崩落孔，23 个

孔深 2.0m、排距 0.25m、孔距 0.5 ~ 0.8m、单孔装药量 0.5 ~ 0.8 kg。

(3) 光爆孔，25 个

孔距 0.5m，光爆层厚 0.4m，线装药密度 180 ~ 260g/m。

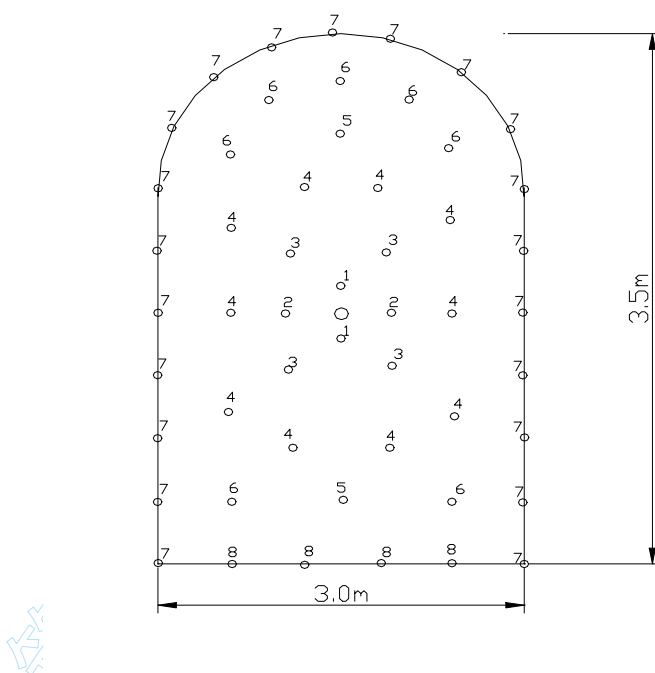


图 4-1-7 灌浆平洞钻孔平面布置图

(4) 掏槽孔及崩落孔采用非电导爆雷管进孔，电雷管集束引爆；光面爆破孔采用导爆索引爆。

四、隧洞开挖作业循环参数的计算

(1) 循环进尺 L

$$L=L_d \cdot N_d=2.0 \times 0.86=1.72\text{m}$$

(2) 作业循环时间

$$T_{yh}=T_d+T_m+T_{dp}+T_{mp}+T_s=1022\text{min} (17.1\text{h})$$

钻孔作业时间

$$T_d=\sum l_d/V_d \cdot \Phi_d \cdot K_d \cdot N_d=126/0.266 \cdot 0.7 \cdot 0.85 \cdot 2=398\text{min}$$

出渣作业时间

$$T_m=V_m/P_m \cdot N_m \cdot K_m=9.85 \cdot 1.72/1.5 \cdot 0.85 \cdot 2=6.64\text{h}(399\text{min})$$

与钻爆有关的辅助作业时间

$$T_{dp}=120\text{min}$$

$$\text{出渣辅助作业时间 } T_{mp}=75\text{min}$$

$$\text{支护时间 } T_s=30\text{min}$$

五、施工排水、照明及支护措施

1、施工排水

灌浆平洞开挖排水主要为岩隙渗流水，拟采取开挖排水沟排水。

2、施工照明

灌浆平洞洞内施工照明采取在洞壁 3m 处悬挂 100W 安全照明灯，间隔 10m 布置一盏。

六、开挖质量和安全保证措施

1、开挖质量的保证措施

在隧洞开挖过程中，在洞内采用光面爆破，确保洞壁平整、稳定。确保开挖的周边符合招标文件的要求。

对于施工过程中出现的软弱岩层部分，应采取多孔小药量逐步进行，

确保不因爆破振动对围岩构成不利因素影响。

2、安全保证措施

在隧洞开挖的过程中，对电力线路要实行定期检查，以防漏电。对于围岩比较软弱的地方，派专职的安检员进行观察，并及时报请监理工程师、业主代表汇同设计研究，采取适当的临时支护。应做到发现问题及时处理，将危害消灭在萌芽状态中。对于围岩的松动岩块每班首先派人处理一次。

(1) 严格控制最大单段起爆药量，确保洞内安全。

(2) 所有施工人员进洞必须戴安全帽，爆破后通风排烟，30 分钟施工人员方准进入。

(3) 隧洞进口及洞内根据现场地质情况进行喷锚处理。

(4) 做好洞内的洒水降尘，保证洞内空气质量。

4.1.3 开挖支护措施

根据招标文件，开挖中需对土石方开挖的边坡及隧洞围岩进行支护处理，采用的支护方法有：(1) 锚杆（随机锚杆或系统锚杆）；(2) 喷射混凝土（包括喷射素混凝土、钢丝网喷射混凝土）；(3) 锚杆和各种喷射砼组合。

(一)、锚杆支护

锚杆技术是将一种受拉杆件的一端固定在边坡或地基的稳定岩土中，另一端与建筑物、构筑物以及不稳定的岩土相连，从而利用地层的锚固力以维护建筑物（或表土层）的稳定。

1、锚杆材料

根据招标文件要求，锚杆杆材选用 级或 级螺纹钢或变形钢材。注浆锚杆的锚固砂浆水泥采用标号不低于 425#的普通硅酸盐水泥，砂采用粒径小于 0.25mm 的坚硬干净的中细砂。水泥砂浆的配合比通过试验选定。

2、锚杆施工

(1) 钻孔采用风钻成孔，孔径 $\Phi 40\text{mm}$ ，孔位偏差不大于 100mm，孔深偏差不大于 50mm。孔成孔后，坚硬岩石要对钻孔进行风水冲洗，对易软化岩石进行压风清孔。

(2) 锚杆按设计长度裁剪制作好。砂浆采用机械拌和，拌制好的砂浆通过压浆泵输送到钻孔内，插入钻孔的输浆管管口距孔底 5~10cm，待砂浆从孔口流出，拔出输浆管。插杆可采用“先插杆”和“后插杆”，为确保杆周浆液密实，本工程采用后插杆法施工。

(3) 刚施工的锚杆，在砂浆硬化之前，不能承受外力或由外力引起的锚体移动。

锚杆施工的工艺如下图 4-1-8。

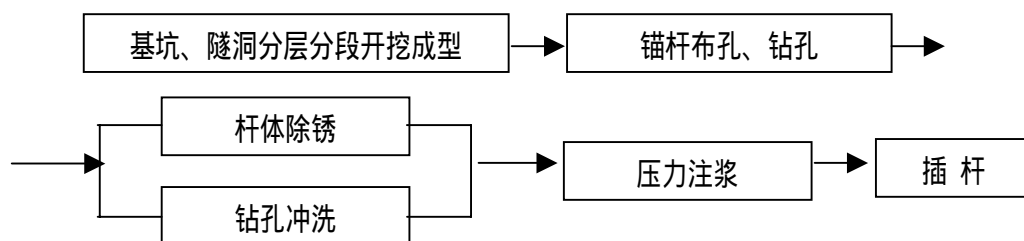


图 4-1-8 锚杆支护施工工艺流程图

3、锚杆施工的现场试验与质量检验：锚杆施工前应对确定的施工工艺进行试验，主要是检查注浆密实度。试验前，向监理报送试验计划，经监理审批后，采用现场施工相同的材料、技术要求和施工工艺进行注浆密实度试验。对锚杆的材质应进行检验。在有代表性的岩体中做拉拔力试验，直至将锚杆拔出或将锚杆拉断，求出极限抗拔力。拉拔力试验只做到 $(1.0 \sim 1.2) T_0$ (T_0 ：设计抗拔力)，对已支护的锚杆进行抽检试验，当拉拔力达到规定值，应立即停止加载，结束试验。

(二)、喷射砼支护

喷射砼支护是借助喷射机械，利用压缩空气或其他动力，将按一定比例配合的拌和料，通过管道输送并以高速喷射到受喷面，用以提高表层岩（土）的稳定性的一种支护方法。根据招标文件，对土石方明挖边坡采取喷射混凝土进行表面处理，以保证边坡稳定。

1、喷射砼

喷射砼的材料按招标文件的要求选取，配合比必须通过室内试验和现场试验选取，合理的配合比是提高砼的质量，减少回弹率的主要指标。

2、喷射砼的拌制和喷射机械

砼的拌制采用 0.35m^3 的滚筒式拌和机拌和，其配合比由试验确定，拌和后的混合料用机动翻斗车运送至喷射机进料口。喷射机采用湖南长沙矿山喷锚设备厂生产的 2-7 型潮型喷射机，其出料风压为 $0.12 \sim 0.14\text{MP}_a$ ，输料管长 $20 \sim 40\text{m}$ ，生产能力 $4\text{m}^3/\text{h}$ 。

3、钢丝网喷射混凝土

施工中根据施工图纸和监理人指示，在指定部位进行喷射混凝土前

布设钢筋网。采用 $\phi 6\text{mm}$ ，网格 $150\text{mm}\times 150\text{mm}$ 的钢筋网，再喷混凝土支护，以保证围岩稳定。

4、喷射施工

(1) 喷射施工前应清除受喷面的浮石，用风水冲洗喷面，对遇水易软化的岩层，采用压风清扫岩面；

(2) 按一定的控制网格，埋设厚度标志，以便控制和检查喷层的厚度；

(3) 选择合适的供水量、喷射角以及喷嘴到受喷面的距离，以加快施工速度，降低回弹率；

(4) 喷射分层的厚度应根据喷射方向和是否加速凝剂具体选定；

(5) 当受喷面较大时，应分段分块施喷，块与块之间设施工缝。施工缝应喷筑成斜面；

(6) 喷嘴指向一个地点的时间不应过久，因为这样会增加回弹并难于取得均匀厚度。喷嘴应稳定而有节奏地作园形和椭圆形移动；

(7) 喷射砼终凝 2h 后，利用喷射机进行风水养护，气温低于 $+5^{\circ}$ 时，采用薄膜养护或监理人批准的其它方式进行养护。

喷射砼的施工工艺如下图 4-1-9。

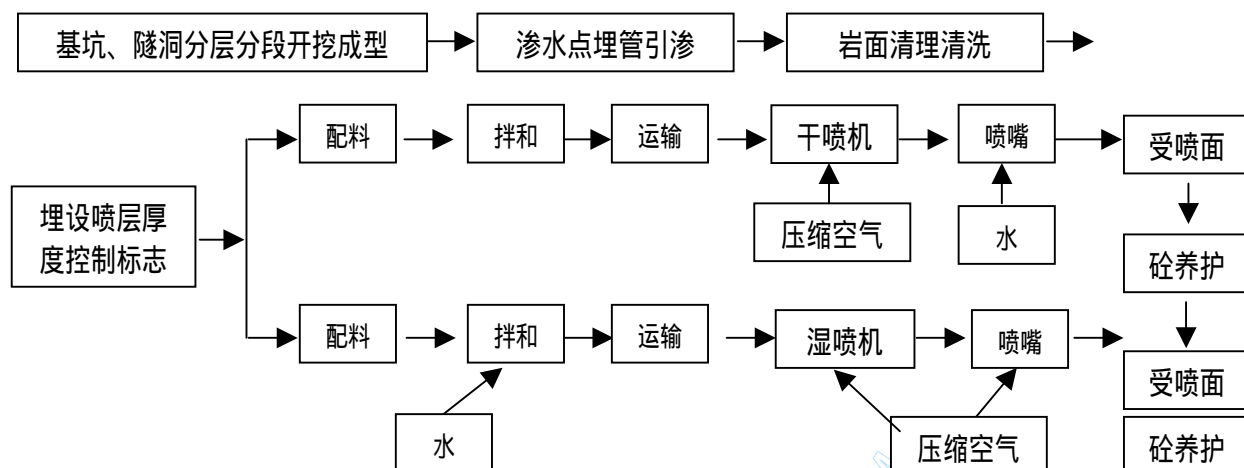


图 4-1-9 喷射砼的施工工艺流程图

（三）、锚喷支护

锚杆和各种喷射砼联合进行支护，以确保围岩稳定。锚喷施工是将锚杆施工完成后进行喷射砼施工，具体锚杆和喷射砼的施工工艺前已阐述，锚喷施工的工艺如下图 4-1-10。

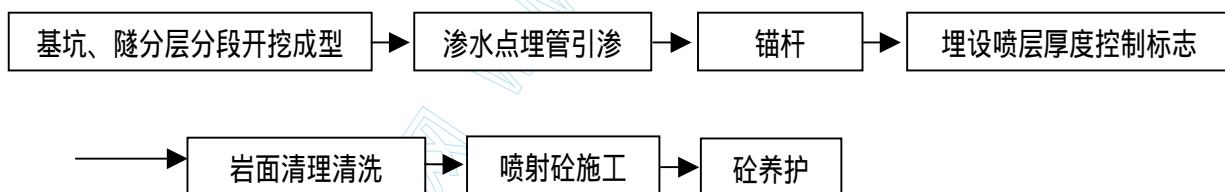


图 4-1-10 锚喷施工工艺流程图

4.2 灌浆工程施工

4.2.1 工程概况

根据招标文件设计要求，本标段（MDQ-SG-02）灌浆工程包括固结灌浆、接触灌浆、接缝灌浆等。固结灌浆工程量为 4860 m，其中，大坝

基础固结灌浆 4764m，导流洞封堵段固结灌浆 96 m；接触灌浆 1802 m²，其中，大坝基础接触灌浆 1525 m²，导流洞封堵段接触灌浆 277 m²；接缝灌浆部位为坝体分缝分块之间伸缩缝 2862.40~ 2885.83 m 范围内的灌浆，接缝灌浆为 3188 m²，其中溢流坝段接缝灌浆 2628 m²，非溢流坝段 560 m²。

坝体基岩为白云岩 (T₂b²⁻³)，厚度为薄层至中厚层。风化程度以微风化为主，少量强风化，右岸强风化深度一般为 2~9 m，河床强风化深度 3.75~6.07 m，属坝基开挖范围。据现场勘查，右岸山体显见溶蚀洞穴，左岸探洞揭示，表层岩体溶蚀强烈。

4.2.2 灌浆施工工艺

灌浆工程施工严格执行招标设计要求及《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》(DL/T5148-2001)、《水利水电工程钻孔压水试验规程》(SL25-92)、《水工混凝土外加剂技术规程》(DL/T5100-1999)、《混凝土拌和用水标准》(JGJ63-89)等。

灌浆工程施工程序：固结灌浆→接触灌浆→接缝灌浆。固结灌浆在大坝建基面轮廓范围内进行，当基础盖重砼达到 50%强度后开始施工，通过固结灌浆提高坝基岩体的整体性，均匀性和承载能力。接触灌浆待砼温度达到设计值后开始施工，通过接触灌浆增强坝体与基岩之间的结合能力，提高坝体抗滑稳定和接触面的防渗能力。接缝灌浆待伸缩缝两侧坝块砼温度达到设计值或砼龄期大于 6 个月后开始施工。通过接缝灌浆提高坝体整体性，保证侧向抗滑稳定。

4.2.2.1 固结灌浆施工工艺（如图 4-2-1）

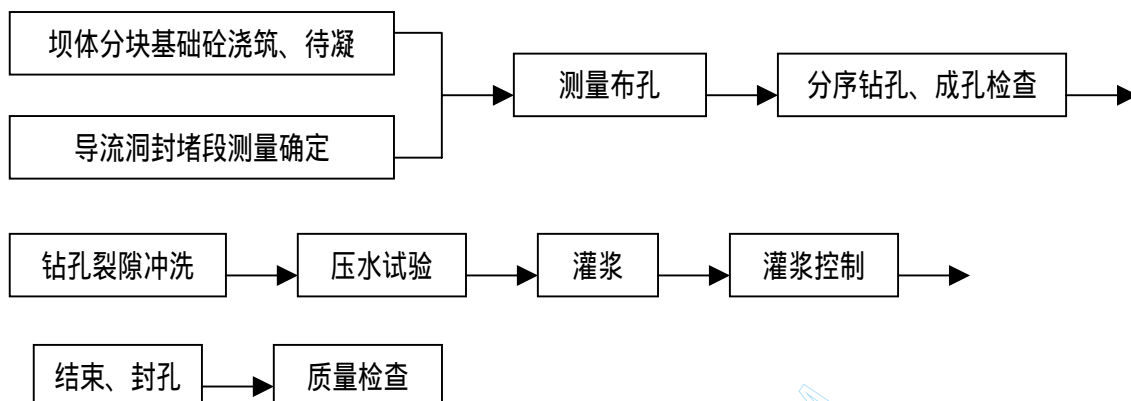


图 4-2-1 固结灌浆施工工艺

4.2.2.2 接触灌浆施工工艺（如图 4-2-2）

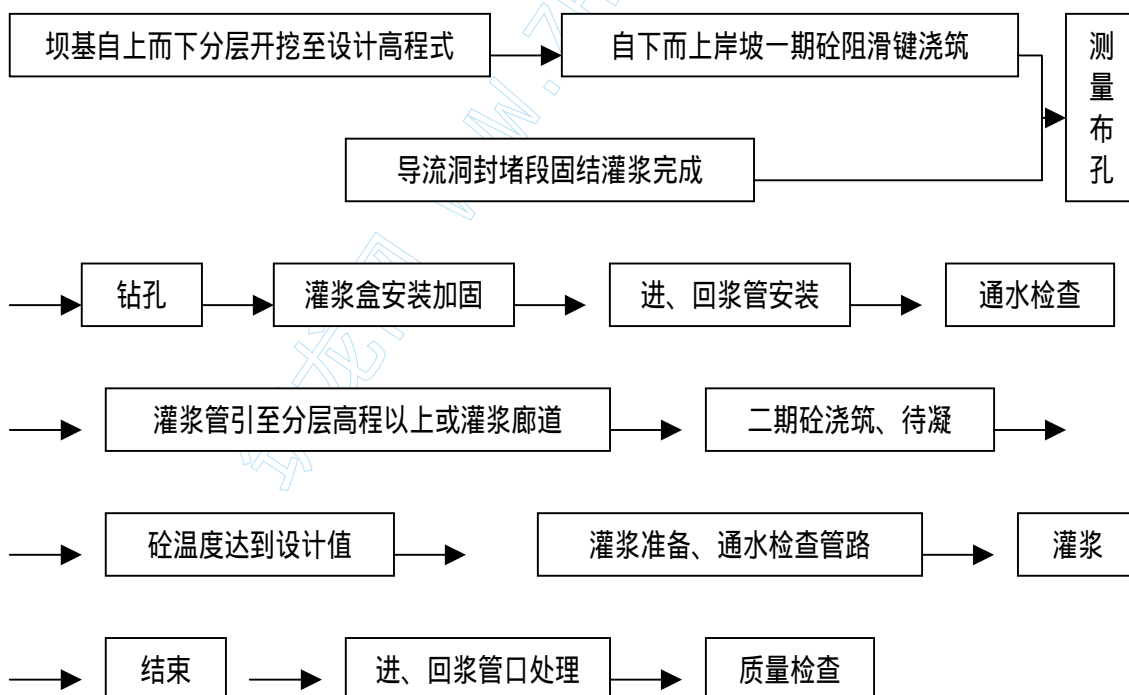


图 4-2-2 接触灌浆施工工艺

4.2.2.3 接缝灌浆施工工艺（如图 4-2-3）

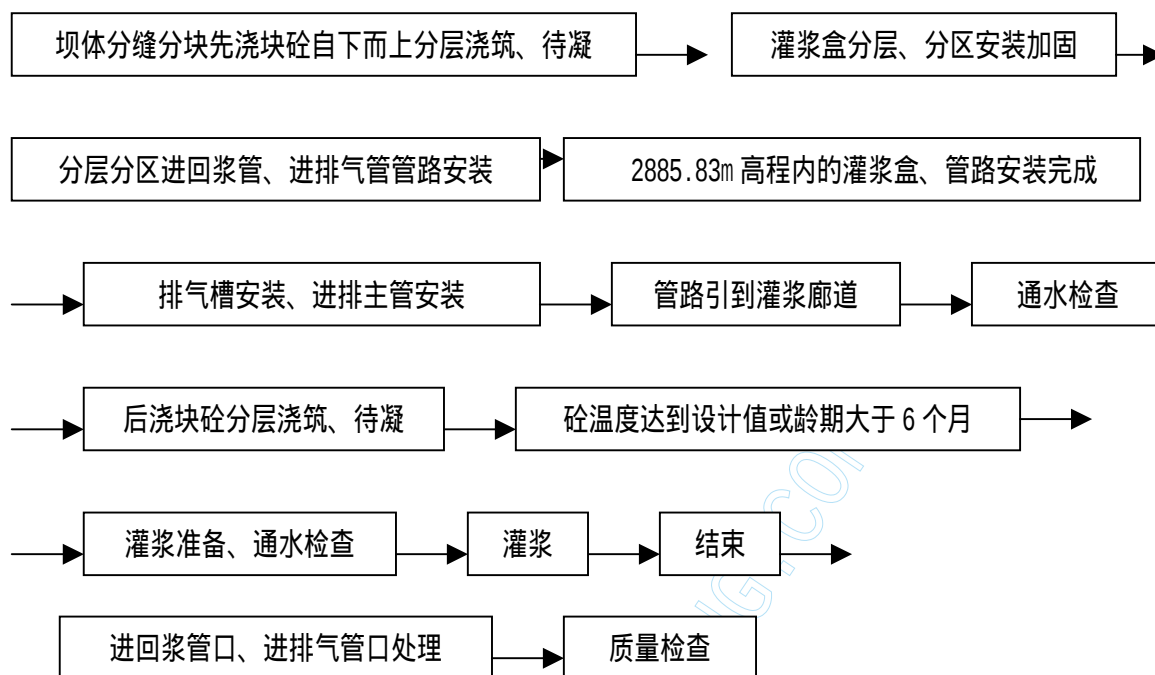


图 4-2-3 接缝灌浆施工工艺

4.2.3 技术要求及质量控制

4.2.3.1 固结灌浆

灌浆条件：固结灌浆在有盖重的情况下进行，当坝基基础砼达到 50% 强度后进行。

孔位：按设计图布孔，孔位偏差不大于 10cm，当固结灌浆孔与接触灌浆管路重叠时，转移孔位，作好详细记录。

孔深：按设计要求，孔深均深入基岩 5.0m。

孔径：固结灌浆孔孔径不小于 38 mm。

孔斜：满足设计及规范要求，固结灌浆孔垂直于建基面，设计布大量斜孔。

灌浆分序：固结灌浆分二序逐渐加密。每个坝段排间、排内均分二序施工，先钻灌Ⅰ工序孔，后钻灌Ⅱ序孔，后作检查孔。

钻孔：固结灌浆钻孔利用风动机械钻孔，取芯孔、抬动变形孔、检查孔利用地质循环钻机钻孔，钻头为金刚石钻头或合金钻头。

钻孔冲洗：固结灌浆各孔段灌浆前采用压水进行裂隙冲洗，冲洗时间至回水澄清时为止，或冲洗时间不大于 20min，冲洗压力为灌浆压力的 80%。

压水试验：冲洗完成后进行压水试验，采用单点法，试验孔数不少于总数的 5%，其余孔段进行简易压水试验，了解可灌性。

灌浆方法：固结灌浆采取全孔一次灌浆，孔口封闭，孔口循环的纯压式灌浆。取芯孔、检查孔灌浆孔口堵塞，孔内循环灌浆。

灌浆压力：按设计要求或灌浆试验确定。

灌浆材料：灌浆材料以 PO32.5 普能硅酸盐水泥为主，遇大吸浆量孔段掺砂或掺外加剂。

浆液变换：固结灌浆浆液水灰比采用 2:1、1:1、0.8:1、0.6:1 (0.5:1) (重量比) 四个比级，由稀逐级变浓，浆液变换满足设计及规范要求。

结束标准：在规定的压力下，当注入率不大于 0.4L/min，群孔灌浆不大于 0.8L/min；继续灌注 30min 即可结束。

封孔：灌浆孔采用机械浓浆封孔，孔口未封段利用水泥砂浆封孔。

特殊情况处理：固结灌浆过程中如遇漏浆、冒浆、特大吸浆量、溶洞等特殊情况，处理方法满足设计及规范要求，采取“外堵内灌”、表面嵌缝、限量、间隙、掺外加剂、灌水泥砂浆、碎石砼等方法处理。

质量检查：固结灌浆检查孔为总孔数的 5%，采取钻孔取芯、压水试验的方法检查。检查时间在灌浆结束 3d 或 7d 后进行，采用单点法压水试验，检查孔段合格率在 80%以上，不合格孔段的透水率值不超过设计规定值的 50%，且不集中，灌浆质量即认为合格。若达不到以上标准，按监理工程师批准的措施处理。

4.2.3.2 接触、接缝灌浆

施工条件：接触灌浆、接缝灌浆均采用预埋灌浆盒、进回浆管、进排气管方法施工。当砼温度达到设计要求值或砼龄期 6 个月以上开始。接缝、接触灌浆按高程自下而上分层进行。对设有纵缝的坝段先灌下游灌浆区，后灌上游灌浆区。接缝灌浆除顶层外，分区灌浆上部盖重 9.0m。

灌浆分区：每个灌浆区的高度按 9~12 m 控制，面积为 200~300 m²，高度超过 12 m 或面积超过 300 m² 分区安装灌浆系统、分区灌浆。

按招标设计要求，大坝 10~11 坝段缝、12~13 坝段缝分二个接缝灌浆区，11~12 坝段缝、13~14 坝段缝分三个接缝灌浆区，其余坝段缝分一个接缝灌浆区。接触灌浆自下而上按开挖断面左岸分 6 个灌浆区，即 2862.4m

► 2870.0 m ► 2874.5 m ► 2880.0 m ► 2887.5 m
► 2892.5 m ► 2900.0 m；右岸分 3 个灌浆区，即 2862.4 m ►
2880.0 m ► 2892.5 m ► 2903.821 m，高度超过 12 m 或面积大于 300 m² 的灌浆区，安装多个灌浆系统进行灌浆。

3. 同一高程灌浆区：待前一灌浆区灌浆结束 3d 后，开始相邻灌浆处灌浆。

4. 分层灌浆区：待下层灌浆区灌浆结束 10d 后，开始上一层灌浆区

的灌浆，上下层灌浆区都具备灌浆条件，可连续灌浆，间隙时间小于 4h。

5. 灌浆系统制安：接触、接缝灌浆的止浆片、灌浆盒、盖板、排气槽、灌浆管路的材质、规格满足设计要求。按设计图纸随主体工程先浇筑砼进度安装灌浆系统。分区安装的灌浆系统安装完成后，通水检查是否畅通，后浇筑砼浇筑完成后通水检查，检查是否有堵塞部位，待灌浆前再检查灌浆系统的畅通情况。

6. 压水试验：灌浆前先进行压水试验，压力为灌浆压力，并对缝面充水浸泡 7d，开始灌浆时，排净缝面积水。

7. 灌浆压力：灌浆压力不大于 0.35Mpa，出浆管压力表读数不小于 0.2Mpa。

8. 灌浆浆液：灌浆水泥为 PO42.5 普通硅酸盐水泥，水灰比为 3:1、1:1、0.6:1（重量比）三个等级，按设计及规范要求逐级变浓，回浆管回浆密度不小于 1.5g/cm^3 。

9. 灌浆：灌浆过程中，严格控制灌浆压力，避免缝面增开过大，并随时对同一高程未灌区的变形进行观测。当排气管出浆不畅或被堵塞时，在不增加缝面宽度的情况下尽量提高灌浆压力。当注入率不大于 0.4L/min ，持续灌浆 20 min 即可结束。若无效，在顺灌结束后，立即从两个排气管进行倒灌。倒灌利用浓浆，在规定压力下，停止吸浆，持续 10min 即可结束。

10. 特殊情况处理：接触、接缝灌浆过程中，如发生漏浆、冒浆、堵塞等特殊情况，按设计及规范要求处理。

11. 质量检查：灌浆质量检查以分析资料、钻孔取芯、压水试验区方

法进行。对原始记录进行检查分析，包括灌浆时砼温度、管路缝面是否畅通、灌浆过程是否连续、灌浆结束时排气管的出浆密度是否达到 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 、压力如何、灌浆前后缝面张开度、灌入水泥量等。接触、接缝灌浆在灌浆结束 28d 后进行。采取钻孔取芯，作压水试验的部位选择被评定为较差的灌区。若各项检查均满足要求，即认为灌浆质量合格。接触、接缝灌浆合格率 80%以上，不合格灌区不能集中，否则，按监理工程师批准的措施进行处理。

4.2.4 施工安排

4.2.4.1 施工布置

灌浆工程分基础固结灌浆、岸坡接触灌浆、坝体接缝灌浆，拟采取分散制浆、分散灌浆方式，搭建临时制浆站，就近灌浆。接缝灌浆时，因进回浆管布置在灌浆廊道内，拟在廊道口附近搭建制浆站，利用接力送浆方式将水泥浆液输送到廊道内。固结灌浆钻孔供风利用主体工程供风站，铺设管路到施工现场。施工用水拟抽取河水，在围堰上游左右岸各设一个抽水站供水。

4.2.4.2 进度安排

固结灌浆工程紧随各坝段基础砼浇筑进度，各坝段基础砼达到 50% 强度后开始，为控制主体工程总进度的工程量，各坝段固结灌浆须尽早完成，各个坝段按固结灌浆工程量大小，最大工程量部位的施工总时间不超过 1.5 月。基础砼浇筑尽量分缝跳仓，尽早为固结灌浆提供场面，固结灌浆须尽早为后续砼浇筑提供仓面，上层砼浇筑等待时间 10 天，固

结灌浆自 2004 年 2 月 10 日开始至 2005 年 5 月 31 日完成,历时 475 天,平均施工强度 10m/日。岸坡接触灌浆、坝体接缝灌浆工程量不影响主体工程总进度,灌浆工作面引到灌浆廊道内或砼表面,灌浆系统安装时,尽量缩短安装时间,充分利用跳仓浇筑的间隙时间安装,各灌浆区安装完成后,后浇砼浇筑待凝,待砼温度达到设计值后,2005 年 6 月 11 日~10 月 31 日完成,历时 153 天,平均灌浆强度 33m²/日。

5 大坝砼工程施工

5.1 大坝砼施工方案

根据招标文件要求,2004 年 6 月 20 日前,大坝砼浇筑要达到渡汛高程 2875.83m,该部分砼主要为 8#~14#坝段的齿墙及基础砼,工程约 4.4 万 m³(考虑台阶法浇筑,部分坝段高于渡汛高程),砼浇筑工作面较大,高程 2875.83m 以上砼浇筑总方量约 8.2 万 m³,浇筑仓面较小,鉴于以上情况,对缆索起重机、门、塔式起重机及皮带运输机等入仓方式进行技术经济比较,选定门式起重机入仓方案最为有利。大坝砼的浇筑方案分浇筑部有所不同,现分述如下:

所有大坝砼均采用 2 套或 1 套 1m³强制搅拌站拌制砼(拌和站套数的选用视砼入仓强度而定)。大坝砼采用二期门机进行浇筑。脱险高程 2875.83m 以下砼浇筑,先在 11~13#坝段下游侧设置门机轨道,安设 MQ540/30 型高架门机于 2872.0m 高程(即安装一期门机),配 3m³立罐入仓,该入仓方式可以辐射 10~14#2875.83m 高程以下部分大部砼的入

仓，7#~9#及 10#~14#上游侧门机辐射不到的部位采用 25t 履带吊入仓，砼水平运输采用 10t 自卸汽车载 3 m³ 立罐的方式进行。同时将利用一期门机将 9#、10#浇至 2882.0m 高程，为满足相邻浇筑块之间最大高差要求，将 8#、11#浇至 2877.9m 高程。

高程 2875.83m 以上砼浇筑时，考虑输水洞顶拱砼高程为 2882.0m，为满足其施工要求，将站机轨道平台高程确定为 2882.0m 高程。

一期砼完工后，将高架门机拆移至 10#、11#坝段 2882.0m 高程轨道平台上，对 5#~16#坝段砼进行浇筑，施工时，优先浇筑 2882.0m 高程以下的坝段，以便及时铺设轨道。砼水平运输方式与一期砼浇筑时相同。

对左坝肩 1#~4#坝段砼及 5#~16#坝段六机辐射不到的上游侧，采用 2 台 25t 履带吊配 3 m³ 立式吊罐入仓，砼水平运输方式与前述相同。

一期门机施工时，门机轨道安置在高程 2872.0m 处，在 10#、11#基坑下游河床高程为 2870.0m 左右，需用开挖渣料填至 2872.0m 高程，而放空洞底板高程约为 2872.4m，此时可考虑先安门机，待二期塔吊安好再浇筑其底板。

二期门机轨道高程为 2882.0m，此时溢流坝段砼面低于这一高程，须采用型钢模搭设钢栈桥(在一期门机施工时 ,先在砼内圪设地脚钢筋)，跨过输水明渠时，也须在输水明渠内搭设钢栈桥。

详见[一期门机浇筑坝体混凝土下游立视图 5-1-1](#)、[二期门机混凝土浇筑剖面图 5-1-2](#)。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

5.2 砼工程施工机械设备配备

砼浇筑方案确定后，需要根据砼的入仓强度要求对机械设备进行选型配套，并通过机械设备的实际生产力，以吊运机械为主，确定其配置量，以充分发挥综合机械化的机械效率。

门式起重机的技术生产率按《水利水电施工组织设计手册(第3卷)》的计算方法进行计算，其计算公式为： $Q_i=nq$

式中： Q_i ——技术生产率 m^3/h ；

q ——所有吊罐的有效容积； m^3 ；

n ——每小时吊运的罐数， $n=3600/T_1$ ；

T_1 ——吊运 1 罐的循环时间 S 。

其中 $T_1=t_1+t_2$ ， t_1 为纯机械操作时间，查有关资料可知： $t_1=180S$ ； t_2 为纯后工操作时间结合工程情况经验取 $70S$ ，故 $T_1=t_1+t_2=250S$ ，门机小时吊运罐数为： $n=3600/250=14.4$ 罐

根据国内外实施有关经验结合本工程实际，门机吊运罐数取 12，门机所配吊罐容积 $q=3 m^3$ ，其技术生产率为 $=nq=12 \times 3=36 m^3/h$ 。

门机实际生产率按公式 $Q_m=Q_i m n k_1 k_2 k_3 k_4$

式中 Q_m ——台月生产率 m^3 ；

Q_i ——技术生产率，取 $36/h$ ；

m ——每月工作天数，取 $25d$ ；

n ——每天工作小时数，取 $20h$ ；

k_1 ——工作条件系数（吊运杂物），本工程钢筋用量较少，取大值，

为 0.75；

k_2 ——时间利用系数，取 0.8；

k_3 ——生产率利用系数，取 0.95；

k_4 ——多台门机同时利用系数，取 1.0；

$$Q_m = Q_i m n k_1 k_2 k_3 k_4 = 10260 \text{ m}^3/\text{月}$$

门机需用台数按公式 $N = (P_m / Q_m) \times K_0$ 计算，

式中 N ——门机需用台数，取整数台；

P_m ——施工进度要求的月浇筑强度，取 $14661 \text{ m}^3/\text{月}$ ；

Q_m ——门机台月生产率， $\text{m}^3/\text{台月}$ ；

K_0 ——备用系数，取 1.0；

$$N = (P_m / Q_m) \times K_0 = 1.43 \text{ 台}$$

根据现场实际情况，考虑使用 MQ540/30 型门机 1 台，辐射不到的部位由 25t 履带吊进行补充。

自卸汽车需用量按公式 $N \geq T_1 / 60$ ，

式中 N ——门机每小时吊运入仓次数；

T_1 ——汽车往返一次循环时间，根据实际情况取 15min；

$N \geq 12 \times 15 / 60 = 3$ 台，考虑 1 台的备用量，故其需配备 10t 自卸汽车 4 台。

砼拌和系统按施工进度要求的月强度推算，其小时强度为 $29.0 \text{ m}^3/\text{h}$ ，考虑施工不均匀性及最大浇筑块的入仓要配置 2 台 JS1000 型砼搅拌机，其小时理论产量为 $2 \times 50 = 100 \text{ m}^3$ ，实际生产能力为 $70 \text{ m}^3/\text{h}$ 可满足施工要求。

砼施工机械设备配置见表 5-2-1。

表 5-2-1 砼施工机械配置表

序号	设备名称	型号规格	数量 (台)	制造厂家	购置时间	备注
1	砼搅拌机	JS1000	2	山东机械厂	2002 年	
2	高架门机	MQ540/30	1	江西采矿机械厂	1999 年	
3	自卸汽车	10t	4	东风汽车厂	2002 年	
4	装载机	ZL-50	2	厦工	2001 年	1 台备用
5	履带吊	QV25	2	江西采矿机械厂	2003 年	
6	平仓振捣器	PCY-50	2	上海水工机械厂	2001 年	
7	砼振捣器	Z ₂ D-130	10	上海水工机械厂	2001 年	
8	砼振捣器	HZ ₆ X-50	10	上海水工机械厂	2002 年	

5.3 砼分缝分块及施工及工作缝处理

5.3.1 砼分缝分块

根据招标文件可知，大坝砼不设纵缝，只设 15 条横缝，将大坝砼分为 1~16#共 16 个块体，浇筑层厚根据砼的约束情况分别取 1.0m、1.5m、2.0m。

由于各部位砼的抗冻、抗渗、抗压强度等有所不同，大坝砼共分 I~IV 期施工。

I 期为基础砼，为约束区，安排在 5~9 月份浇筑的部位浇筑层厚不超过 1.0m，间歇 5 天，表面采取流水降温措施；10 月及 11 月上旬，次年 3 月下旬至 4 月浇筑的部位砼层厚不超过 2.0m，无特殊温控措施，间歇 7 天，11 月中旬至次年 3 月中旬不安排浇筑强约束区砼。

II 期砼为弱约束区砼，原则上以设计分区为分层依据，最大浇筑层厚不超过 2.0m，最小层厚不少于 50cm。

III 区为填心砼，以设计分期为界，最大浇筑层厚不超过 2.0m，最小浇筑层厚不少于 0.5m。

IV 区为溢流坝表面砼，厚 2.5m，共分两层浇筑，每层厚度为 1.25m。

砼分期分层浇筑情况详见[砼分期分层浇筑示意图 5-3-1](#)。

5.3.2 砼施工程序

大坝砼施工总的程序如下：一期门机浇筑 11~14#坝段高程 2875.83m 以下 → 履带吊浇筑 8~9#坝段高程 2875.83m 以下履带吊浇筑 7#坝段 → 一期门机浇筑高程 8#、11#坝段 2877.9m 以下 → 一期门机浇筑 9#、10#坝段高程 2882.0m 以下 → 二期门机浇筑 8~14#高程 2882.0m 以下 → 二期门机浇筑 5#~16#坝段 2910.4m 以下 → 履带吊浇筑 1~4#坝段 2910.4m 以下。

5.3.3 工作缝处理

因设计需要及施工条件的限制，大坝砼不能连续浇筑成型，须在浇筑过程中留工作缝，为保证工作缝上下层砼的连接，须对工作缝进行处理。

工作缝处理的方法为：在砼初凝后至缝凝前采用 $4\sim6\text{kg}/\text{cm}^2$ 的压力水冲毛，在砼浇筑（开仓前）对已冲毛而又产生少量乳皮、水锈情况的施工缝采用风（水）砂枪冲毛，在开仓前在老砼面上铺一层 2~3cm 厚砂浆。

5.4 钢筋工程施工

本工程钢筋总量为 392.44t，按厂内制作，载重汽车运至施工现场进行人工安装的方法施工。其施工程序为：采购→制作加工→成品（半成品）转运→安装→校核、检查、验收→浇筑值班。

以施工程序为序对钢筋施工方法加以说明。

1、采购

根据施工图计算各种型号钢筋的用量，并根据施工进度计划编制钢筋计划，按计划分批购进。

2、检验

对每批进场钢筋进行外观检查及验收入库，按规范要求取样，进行抗拉试验和冷弯试验，试验检测合格后方可使用。

3、加工

根据施工配筋图，绘出各种形状和规格钢筋的加工放样详图，并加以。钢筋制作按放样图进行下料及弯曲加工。在钢筋加工前，按要求对其表面的油污、水锈和浮皮进行清除。

4、成品（半成品）转运

在加工厂加工成型的钢筋，用载重汽车运至施工现场，钢筋的垂直运输主要彩塔吊吊运。在运输过程中应轻拿轻放，避免碰撞变形。

5、安装

按配筋图测放出每根钢筋的位置，按线绑扎固定。为保证砼保护层的厚度，在钢筋与模板之间设置砼垫块，垫块埋设铁丝与钢筋扎紧、垫

块相互划开、分散布置；在各排竖向钢筋之间，用短钢筋支撑以保证位置准确；底板的面层钢筋用钢筋支撑支起固定。钢筋搭接根据其部位及受力方式的不同，采取合适的搭接方式：直径小于 25mm 的受压钢筋采用绑扎搭接；轴心受拉、小偏心受拉构件和承受振动荷载的钢筋采用电弧焊。钢筋搭接长度及焊接质量应符合规范要求。

6、校核、检查及验收

钢筋架设完毕后，经校核检查符合施工图纸和规范要求后，并经监理工程师验收合格后进行砼浇筑。

7、浇筑值班

砼浇筑时，要派专门的钢筋工及电焊工现场值班，防止钢筋网在砼振捣过程中变形，移位或脱落，以确保钢筋网架的稳定。

5.5 模板工程施工

本工程模板主要有大坝坝身砼模板、廊道模板输水明渠模板等。坝身砼（除溢流面外）采用悬臂式大型钢模施工，廊道直立段及输水明渠等平面面积不大的部位采用定型组合平面钢模板，廊道顶部弧形段以及平面模板难以施工的边、角部位采用木模板施工。

1、施工程序

施工程序见模板工程施工程序图 5-5-1。

2、施工程序说明

（1）模板设计

根据施工图绘制配板设计图，支承系统布置图及细部结构和异形模

板详图。依据施工总进度计划编制木模和钢模板及配件的规格、数量汇总和周转使用计划。

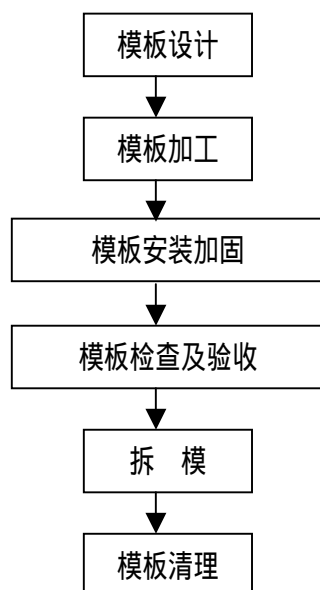


图 5-5-1 模板工程施工程序图

（2）模板制作

本工程采用的模板有悬臂式大模板、定型组合钢模、异形木模等。均在模板木工加工厂制作。模板加工的偏差应不超过规范规定的允许偏差。

（3）模板安装

按照施工图和砼分层分块浇筑程序，进行模板安装测量放样，并设检测控制点。根据配板设计图及支承系统布置图进行模板安装加固，并根据浇筑上升速度、入仓振捣方式等各种施工荷载，对模板及支承系统进行计算，确保其强度、整体刚度和稳定性。

3、坝身悬臂式大型模施工

坝身悬臂板在模板加工厂制作好后，用载重汽车运至施工现场，高

架门机吊运，人工安装定位，详见图 5-5-2。

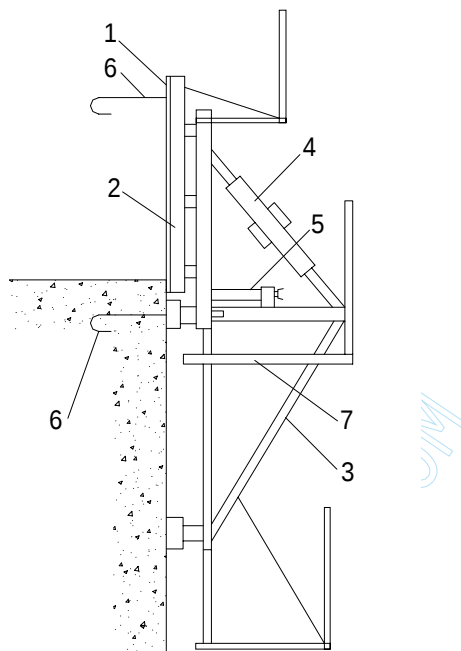


图 5-5-2 坝身砼施工示意图

1— 面板；2—围令；3—支撑桁架；4—可调斜撑；5—平移丝杆；
2—6—锚固件；7—工作平台

4、大坝溢流面模板施工

大坝溢流面模板采用平面组合钢模板施工，详见图 5-5-3。

其施工程序为：先在下层混凝土的阶梯形表面预埋拉筋和钢筋柱，作为溢流面模板的固定支撑；同时按溢流面的轮廓线装好桁架，再安好模板（定型组合钢模板）。浇筑混凝土后，待强度达到 $1\sim 2.5\text{kgf/cm}^2$ 时将模板拆除，然后进行抹面。

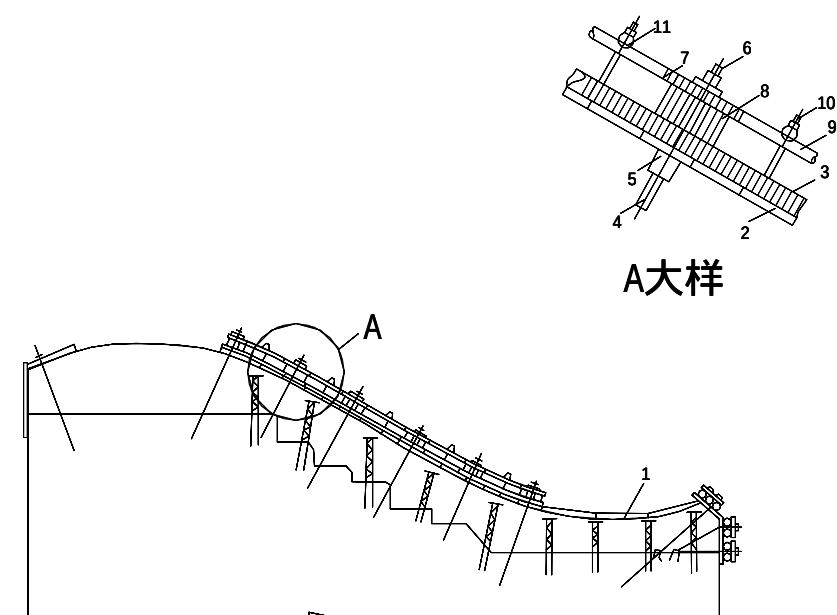


图 5-5-3 溢流面拆移式钢模示意图

- 1—抹面样架；2—定型组合钢模板；3—固定模板样架；4—拉筋；5—套筒；6—套筒螺杆；
7—木华司；8—方木；9— $\phi 38\text{mm}$ 钢管；10—钩头螺栓；11—蝶形卡

5、廊道模板

廊道侧墙采用组合钢模板，廊道顶部圆弧面采用木模，详见图 5-5-4。

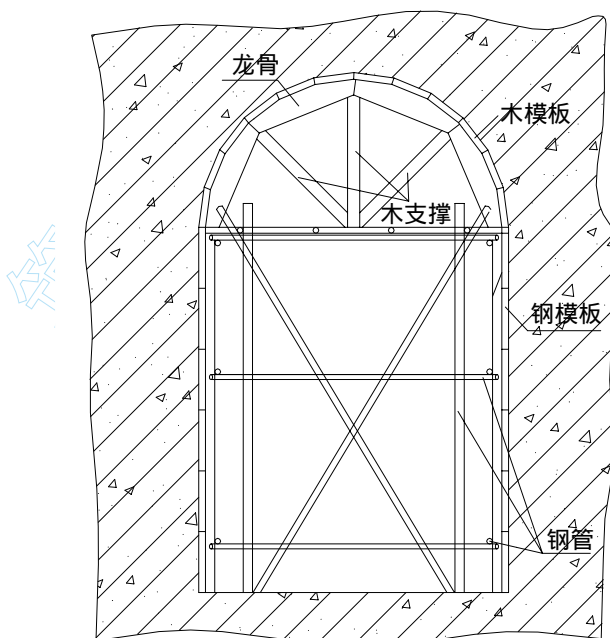


图 5-5-4 廊道模板安装示意图

5.6 砼施工工艺

大坝砼采用 3 m^3 吊罐入仓，浇筑方法采取台阶法。即从浇筑块短边一端向另一端铺料，边前进边加高，逐渐推进并形成明显的台阶，直至收仓高程，其浇筑方法详见图 5-6-1。

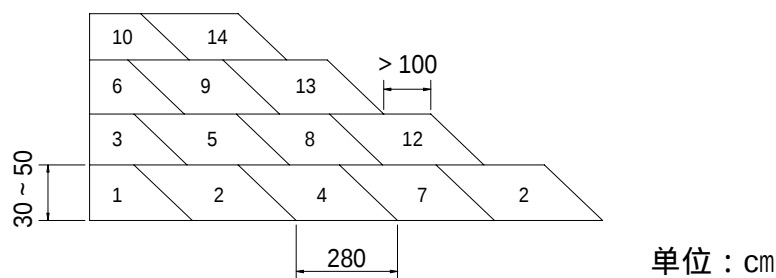


图 5-6-1 台阶法浇筑程序示意图

台阶法浇筑与一次需要砼量按下式确定：

$$V = L \sqrt{\frac{v}{\delta}} \delta n$$

式中 V ——台阶法浇筑将所有台阶覆盖一次的砼方量， m^3 ；

L ——浇筑块短边长度，取最大值即 16m ；

v ——吊罐容积，取 $3V$ ；

δ ——铺料厚度（即台阶高度），取 0.5m ；

n ——台阶数，取 4。

$V=77.4\text{ m}^3$ ，推算出小时入仓需要量为 $19.35\text{ m}^3/\text{h}$ 。综前所述门机入仓强度为 36 m^3 。故可满足入仓强度要求。砼平仓采用 PCY-50 型液压平仓振捣器，局部采用人工平仓，大体积砼振捣采用 Z_2D-130 电机直连式高频振捣器，振动棒直径为 100mm ，局部小方量砼采用 HZ_6X-50 型插入式振捣器。

砼养护以机械（水泵）洒水养护的方法为主，有温控要求的部位采用在其表面过流的方法养护。

砼施工工艺流程详见图 5-6-2。

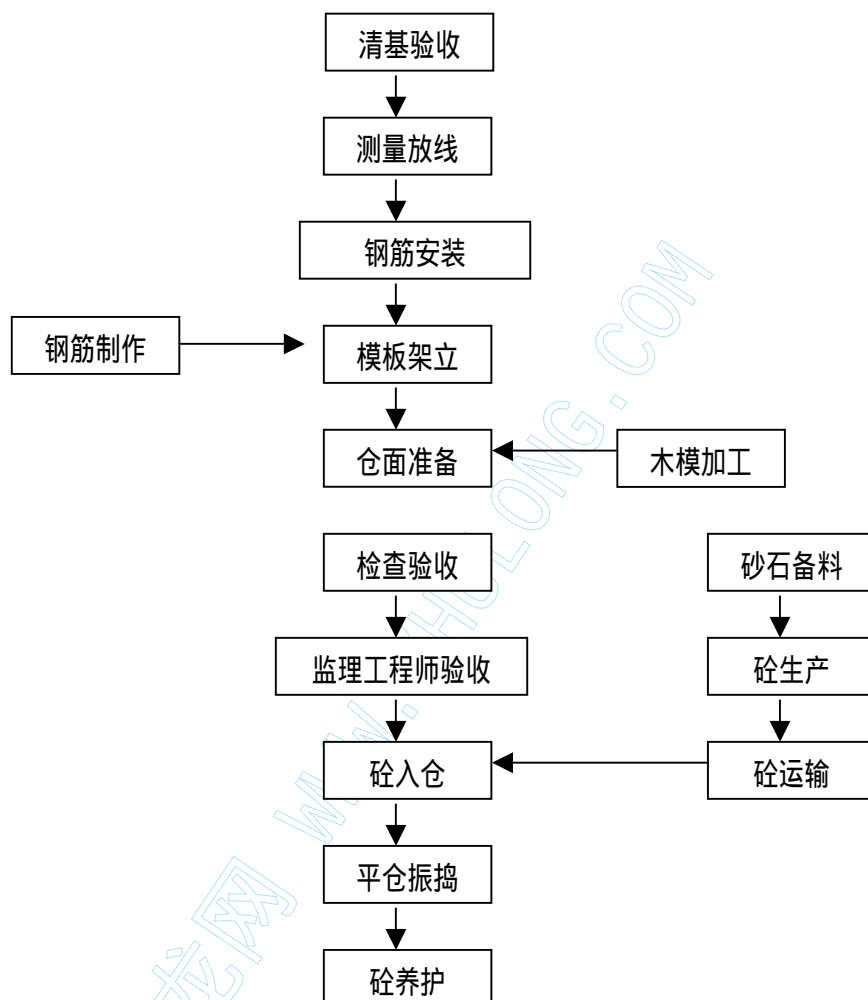


图 5-6-2 砼施工工艺流程图

5.7 砼温控措施及冬雨季施工

5.7.1 砼温控措施

1、合理分缝分块：对有温控要求的部分尽量降低浇筑层厚度，并适

当延长浇筑间隔期，在砼表面采取过流措施。

2、降低砼水化热：优先采用低化热水泥，改善骨料级配，减少砂率，采用低流态砼，掺用粉煤灰必要时掺用外加剂。

3、降低砼出料口温度：降低骨料温度可采取堆高骨料，向骨料洒水或覆盖骨料。

4、防止仓面温度回升：对仓面、吊罐、运输设备采取遮阳隔热措施，浇筑仓面可采取雾化降温措施。

5、加强砼养护：对连续上升的新浇砼顶面，遇气温骤降时进行保温，至上层砼开仓时为止；长期暴露的砼顶面和侧面在冬季时拟覆盖保温至次年2、3月份，在极端低温时，对新浇砼采取保温加热措施。

5.7.2 冬雨季砼施工

砼施工应尽量避免低温天气和雨天，如无法避开时，则采取相应措施以保证砼施工质量。

低温季节砼施工措施：

1、调整骨料和拌和水的入机温度，以保证砼料出机温度满足要求。

2、砼运输采取覆盖保温措施，避免砼在运输过程中损失温差过大。

3、砼浇筑完毕后，进行覆盖养护或搭设暖棚或蒸汽养护，避免砼表面冻伤及产生温度裂缝。

4、气温低于-5度时，不进行砼浇筑。

雨天砼施工措施：

1、随时测定骨料含水率，并调整拌和加水量，以保证砼水灰比。

2、做好拌和站，浇筑仓面及运输过程中的防雨措施。

3、日降雨量超过 20mm 时，停止砼浇筑。大风风速超 6 级以上时，能见度低于 100m 时停止施工。

6 其它工程施工

6.1 砌体工程

本标段砌体工程指输水孔末端 75#浆砌块石。

6.1.1 砌体材料

砌体材料有：块石、砂、水泥等。

砂料：本标段浆砌石砌筑采用当地供应的机制砂。

块石：选用当地石料场供应的块石，要求岩石新鲜完整，石质坚硬，块度控制在 30 ~ 60cm 之间。

水泥：选用大厂家、质量信誉较好的品牌，优先采用普通硅酸盐水泥，抽样检验后，各项技术指标合格的产品。

6.1.2 施工程序

浆砌块石施工顺序为：测量放线 → 布置控制桩 → 铺设垫层 → 选石 → 修石 → 砂浆拌和 → 砂浆运输 → 浆砌块石砌筑。

6.1.3 施工方法说明

浆砌块石采用铺浆法施工。砌筑时，先铺 3 ~ 5cm 砂浆后砌筑块石，

石块分层卧砌，上下错缝，砌立稳定。砂浆按设计配合比，用砂浆拌和机现场拌和，随拌随用。砌筑基础的第一层石块左面朝下，石块放在新鲜的砂浆上，块石间较大的空隙用石块或碎石塞紧，并用砂浆将砌缝填实，用扁铁或钢筋捣实。每一小片砌筑完毕，用人工将外露面积洒的砂浆清扫干净，并对表面进行修整，砌体砌筑完毕 12 ~ 18h 及时进行洒水养护，保持外露面的湿润，冬天气温较低时，为防止表面冻结，浆砌体表面用草袋覆盖保湿。

6.2 压力钢管制作与安装

本项目为坝内压力钢管制安涂装施工,压力钢管为 D1500mm,板厚 14mm,总长约 26m,工程量 15T。根据上述技术条件，并结合本工程实际拟定在工地现场分节制作涂装后运至安装位置进行组节安装。

6.2.1 钢管制作

根据现场安装实际条件，拟定钢管按 6 米一节在工地进行单件制作，再运至安装位置进行组节安装。钢管制作严格按照 DL/T5017-93 规范进行，单节钢管制作工艺如下：

（1）钢板放线下料：采用数控切割机或半自动切割机进行下料及坡口制备；

（2）单节卷制：采用三辊卷板机卷制；

（3）环缝点焊检查施焊；

（4）校正调圆；

- (5) 管与管对接点焊及环缝施焊；
- (6) 复检尺寸，焊缝超声波检测；
- (7) 内外壁涂装施工。

6.2.2 钢管安装

土建施工具备安装条件且加固件及埋设件已埋设好后进行钢管安装工作。单节钢管运至安装地后用门机卸至尾水渠侧，再用卷扬机将管节拖运至输水孔内，按管节安装顺序依次将管节用卷扬机拖拉运入进行安装。安装过程中用手拉葫芦和千斤顶进行调整，用经纬仪及水准仪测量合格后焊接固定。钢管安装中应注意：

(1) 测量控制点应设置牢固，并用红铅油标示清楚。

(2) 钢管安装程序为：先调中心后调高程，先粗调后细调直至符合要求后进行加固，加固完成后再复测中心、高程，作出记录，符合规范要求后进行管与管之间环缝施焊（环缝焊接采用单面焊双面成型的方法进行）、无损探伤检测，之后进行管内清扫及内壁涂装工作。

(3) 钢管全部安装完成检查合格后进行水压试验工作。试验方法为：水压试验压力根据施工图纸的要求确定。

b. 水压试验时，应逐步缓慢升压。达到设计内水压后，应稳定 10min；再升压至试验压力；达到试验压力后，再稳压 10min，之后降压至设计内压稳定 30min 后，以保证有足够的时间进行观测和检查。

c. 整个试验过程中应随时检查钢管的渗水和其它异常情况。

d. 试验完成后割去临时闷头。

6.2.3 钢管涂装

本项目钢管涂装采用喷砂除锈后表面涂装的方法防腐。钢管分节制作焊接成形后,清除表面油污、焊渣等杂物,即可进行喷砂除锈,除锈等级应达到 Sa2.5 级标准。喷砂时,让砂料与压缩空气在砂罐内混合,并顺胶管将砂粒送至喷嘴喷射到金属表面,喷射的过程中注意砂料不能受潮或夹入杂物。待表面喷砂处理完毕后,采取喷枪进行喷涂施工。

6.3 钢结构制作与安装

本项目钢结构包括钢管栏杆、钢梯道等制作与安装。其中型钢梯道 18.5t,镀锌钢管栏杆 5.2t。根据施工实际条件拟定所有钢结构在工地现场下料拼装制作成单个构件后进行钢结构组装及安装工作。

单个构件制作将按照放线下料→拼装点焊→初检→施焊→整形→复检工艺步骤按流水作业方式进行。各项构件加工、拼装、焊接应随时检测,严格控制焊接变形和焊缝质量,对焊接变形和不合格焊缝应进行处理,直至合格后方施焊。

钢结构组装在工地安装地附近进行。栏杆或梯道组装好且预埋件(板)已埋设后进行安装工作。先复测定出构件安装轴线,再用人工或机具将钢构件运至安装位置,用手拉葫芦等机具调整测量调平后与预埋板焊接,之后采用相同方法进行下一节构件安装,待全部安装合格后进行钢结构的防腐涂装工作(施工方法同钢管防腐)。

6.4 闸门及启闭机安装

本项目包括输水孔工作门、检修闸门（孔口规格：1.4*1.4m）及配套埋件、启闭机各 1 套，放空底孔工作闸门、检修闸门（孔口规格：1.2*1.2m）及配套埋件、启闭机各 1 套，溢流表孔工作闸门（规格尺寸：5.8*3.5m）及配套埋件、启闭机 3 套安装，总工程量约 51t。其中埋件由底坎、主轨、反轨、门楣等组成。

6.4.1 闸门及埋件防腐

本工程闸门长期处于一定深度的污水中工作，采取有效的防护工艺，是控制闸门锈蚀、使用寿命和运转周期的重要措施。本工程钢结构的防腐处理为喷砂除锈后表面金属喷涂加面漆封闭的方法进行。

（1）施工工艺：先表面预处理再进行金属喷涂及涂装处理。首先采用喷射方法进行表面预处理：通过喷砂装置的压缩空气将砂粒、砂渣、磨料或钢丸等喷射到钢材表面以清除氧化皮，铁锈及其它污物，并按照规定 GB6484-6489 和 GB9793 实施。喷射处理后应达到 GB8923 规定的除锈等级 Sa2 1/2 级。

喷涂处理是采用压缩空气将粉雾状的熔化金属喷至物体表面而形成金属保护层的方法。喷锌最关键的要点是锌层与构件材料基底的粘附性，其粘附质量取决于基底表面的状况。其施工标准应符合 SL105《金属结构防腐规范》、《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（《GB8923—2383》）。采用喷砂处理闸门表面，然后金属喷涂后用高压无气喷涂机进

行面漆涂装。

(2) 防腐技术要求

1) 闸门及埋件在工厂制作经检查验收合格后，对其表面整修，清除表面铁锈、氧化皮、油污、灰尘、水渍等污物，再作预处理。

2) 闸门及埋件预处理采用喷砂除锈，砂粒经烘箱烘焙，保证表面清洁，压缩空气过滤、去油、水。

3) 表面预处理喷砂法按 GB11373-89 和 GB9793-88 执行，经处理的钢材表面应达到 GB8923-88 规定的除锈等级 Sa2.5 级 粗糙度 $R_z=60\sim 80\mu m$ 且应干燥、无尘。埋件埋入砼一侧表面除锈等级为 Sa1 级。

4) 金属喷涂技术条件

- 喷涂工艺按规范和 GB9793-88 有关规定执行。
- 喷涂用金属材料应符合 GB9793-88 的规定。
- 喷涂层的检验：喷涂层的外观、涂层厚度及测量、结合性能、耐腐蚀性、密度等必须符合 GB9793-88 的规定。

5) 涂漆技术条件

- 涂料的牌号、涂层道数、每道漆膜厚度及漆膜总厚度必须符合施工图和招标文件规定。
- 油漆的质量和膏剂应符合 SD22014-85 的规定。
- 涂料的技术要求按 SD22014-85 有关规定执行。
- 漆膜的外观检查。漆膜不得有曳尾、缩孔、起泡、喷丝、发白失光、浮色、渗色、皱皮、桔皮等弊病，干膜不得有白化、针孔、回粘、剥落等弊病。

- 漆膜的厚度用测量仪测量。每 10m^2 不少三处，厚度误差不得超过要求厚度 20%。

- 封闭涂装应在金属喷涂完成后，涂层尚有余热时进行。

6.4.2 平面闸门埋件安装

本项目平面闸门埋件共 7 孔，主要由底槛、主轨、反轨及门楣等组成。埋件运至工地且土建具备安装条件后即可进行埋件安装工作。将埋件由现场仓库运至安装地后，卸至闸墩前的护坦上，进行复测，接着进行一期砼深凿毛，用高压水将碎屑、浮尘清理干净，调整预埋插筋或基础螺栓，清理门槽内渣土、积水，设置孔口中心，门槽中心及高程控制点等基准线。之后，逐节将配套埋件转至门槽内，再在门槽顶部搭设脚手架，设置安全围栏、埋件安装样架及一着力点，起吊埋件进行安装。平面闸门埋件安装程序见图 6-4-1 所示。

为避免误工，确保安装质量。安装过程中应注意以下几点：

- a. 埋件安装前应对一期砼预留槽尺寸进行检测，对一期插筋位置进行检查。
- b. 门槽构件和安装单元的连接，应按照施工详图进行，采用现场焊接，焊接前应制定稳妥的焊接工艺措施。
- c. 用水准仪、经纬仪、吊线锤等配套检测工具设置各控制点严格控制安装精度。
- d. 分节埋件及接合处焊后应磨平并进行防腐处理。
- e. 二期砼浇筑过程中应对门槽构件工作面进行必要的保护，避免碰

伤和污物吸附。

f. 严格遵照下列施工顺序（见图 6-4-1）和施工详图及 DL/T5018-94 规范进行安装、检测。

6.4.3 平面闸门安装

（1）本工程闸门尺寸及重量均不大，拟定根据闸门安装位置不同采用吊车和 3T 卷扬机相结合的方法进行闸门吊装安装工作，待启闭机安装后进行闸门启闭试验及调试，闸门安装严格按照 DL/T5018-94 规范进行。闸门安装程序见图 6-4-1 所示。

（2）输水孔闸门安装：

输水孔设工作闸门及检修闸门各一扇，根据闸门所处位置和闸门重量、规格等条件，拟采用门机吊至坝顶安装位置附近，之后用 3T 卷扬机（吊点设在启闭平台高程 2914.40m 启吊孔处）将闸门吊起后沿门槽竖立吊装入槽就位，待启闭机安装好后进行闸门各项试验及调试工作。

（3）放空底孔闸门安装：

放空底孔设工作闸门及检修闸门各一扇，根据闸门所处位置和闸门重量、规格等条件，拟采用门机吊至坝顶安装位置附近，之后用 3T 卷扬机（吊点设在启闭平台高程 2914.40m 启吊孔处）将闸门吊起后沿门槽竖立吊装入槽就位，待启闭机安装好后进行闸门各项试验及调试工作。

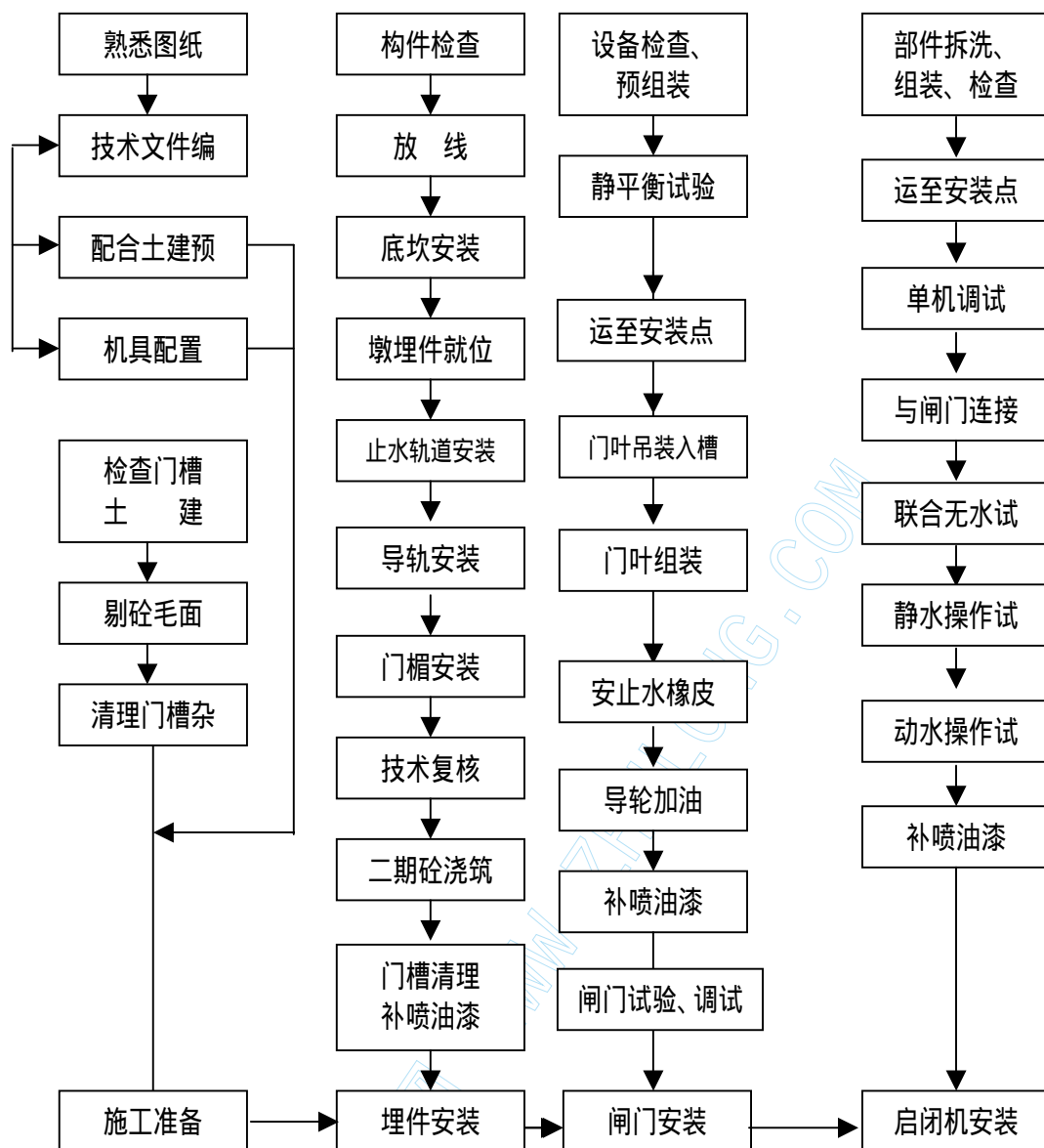


图 6-4-1 闸门、埋件及启闭机安装程序图

(4) 溢流表孔工作门安装：

溢流表孔设工作闸门三扇，根据闸门所处位置和闸门重量、规格等条件，拟采用门机吊至坝顶安装位置附近，之后用 15T 履带吊车将闸门依次竖立吊装入槽就位，待启闭机安装好后进行闸门各项试验及调试工作。

(5) 闸门安装技术要求

a. 平板闸门安装完成后,应清除门槽埋件表面和门叶上所有的杂物,在滑道或滚轮轴套涂抹或灌注润滑脂。

b. 闸门安装完成后,应进行闸门试验。包括无水情况下全行程启闭试验、静水情况下的全行程启闭试验、动水启闭试验及通用性试验、静平衡试验等。上述试验工作应会同监理人严格按照规范和技术条款要求进行。

c. 闸门安装应严格按照图纸和规范 DL/T5018-94 执行。

6.4.4 启闭机安装

本项目设 2 台螺杆式启闭机和 5 台卷扬式启闭机进行闸门启闭工作。启闭机安装严格按照规范要求 and 设计要求进行。安装时应先进行预埋件安装,待埋件二期砼达到凝固强度 80%以上即可进行启闭机安装。待二期混凝土满足强度要求后,即可按顺序安装底座、机座等,启闭机安装检查合乎规范要求后接线通电对启闭机进行单机调试,满足要求后将螺杆与闸门、拉杆连接,即可对闸门进行无水、静水、动水操作试验。启闭机安装程序见图 6-4-1 所示。

6.5 预埋件埋设

本工程金属结构和启闭机、电气等设备的预埋件包括各类插筋、铁板凳、预埋管道、预埋钢板等。以上预埋件均应在一期砼中埋设,与砼工程同步施工。

待土建建至相应高程后，即可进行相应高程的预埋件的埋设工作。预埋件在埋设之前，应分别按不同种类分类堆放，并作出明显标记。所有预埋件应垫离地面并采取有效的措施防止埋件变形、受潮锈蚀以及油脂和各类有机物的污染。各种埋件及插筋，在埋设前应将其表面的浮锈、油渍、浮皮或油漆等清除干净。露出部分应包扎防止锈蚀和杂物侵蚀。

各类基座插筋或预埋螺栓均需在一期砼中埋设，要求密实牢固，螺栓和插筋的直径，总长及其外露部分的长度，埋设位置应符合设计图纸的规定。与砼同步上升的埋件应有足够的临时支撑、加固措施，防止变形和位移，所有公差应符合规范及设计文件的要求。梯道及栏杆等，其埋件部分有足够的长度，在使用前应作荷载试验以保证安全。安装完后按照设计图纸和规范进行检查验收。

6.6 大坝原型观测

6.6.1 工程概述

根据招标文件设计要求，坝体原型观测目的是监测大坝运行安全。原型观测内容包括：大坝变形观测、坝体横缝观测、坝基纵横扬压力测压管、砼温度观测、水位尺、量水堰等。

大坝原型观测设施安装、观测遵循设计要求、《国家一、二等水准测量规范》（GB12897-91）、《水位观测标准》（GBJ138-93）、《砼大坝安全监测技术规范》（试行）（SDJ336-89）及相关的技术规范规程。

6.6.2 大坝变形观测

按设计要求，大坝变形观测拟在大坝枢纽区建立一个二等三角网，同时作大坝沉降观测用，通过测量观测各标点的沉降量。在坝区设置 01~08 共 8 个三角网基点，在大坝左岸不同高程设置 3 个视准工作基点，在坝体表坝设置 23 个观测标点，各观测点具体部位详见招标设计图纸。

6.6.2.1 观测设施安装

按设计图纸，观测基点设在稳定区域内，测点与坝体、岸坡牢固结合。基点和测点的结构坚固可靠，不易变形。

测点采用墩式，同时兼作沉降和水平位移观测的测点。测点高出坝面 0.6~1.0m，并设有强制对中底盘，对中误差小于 0.2mm，工作基点采用钢筋混凝土结构，立柱高度 1.2m 以上，强制对中底基误差小于 0.1mm。

测点、基点埋设保持立柱铅直，仪器基座水平，并使各测点强制对中底基中心位于视准线上，偏差不大于 10mm。

6.6.2.2 变形观测

沉降观测用水准法测量，水平位移用视准线法测量。测量误差满足设计及规范要求。

6.6.3 坝体横缝观测

按设计要求，大坝分 16 个坝段，设 15 条横向伸缩缝，变形观测拟在横缝上下游坝体表面设置型板式三向标点测缝装置，每条缝 2 个共 30 个组合测缝计。

6.6.3.1 测缝计安装

测缝计为平面三点式即利用三个位移计组装而成，安装前，位移计要率定，利用螺栓固定在伸缩缝两侧。不同方向的位移计可测出沉陷变形、水平滑移、伸缩缝宽度变形。

6.6.3.2 横缝观测

定时观测平面三向位移计的读数，作好详细记录，了解伸缩缝的变形情况。

6.6.4 扬压力测压管

按设计要求，大坝扬压力观测管分纵向和横向二种，纵向观测管每坝段设一孔，横向观测管布设在 5[#]、12[#]二个坝段，每个坝段横向设三个观测管，扬压力观测管共 22 根，横向扬压力观测管安装压力表共 6 只。

6.6.4.1 测压管安装

扬压力测压管按设计图纸，在廊道内布孔，利用地质钻机钻孔至设计孔深，对钻孔进行钻孔冲洗、裂隙冲洗，将已经加工制作的带有滤水花管、过滤网布、盲管的测压管下入孔内，管外回填干净的砂砾料，孔口部分利用水泥砂浆封填，横向测压管孔口安装孔口压力表。安装完成后进行注水试验，以检查观测管的灵敏度。

6.6.4.2 扬压力观测

纵向观测管定时管内水位或涌水流量、压力，横向观测管定时读取压力表读数，作好详细记录，确定扬压力大小。

6.6.5 砼温度观测

根据招标文件设计图纸，坝体砼温度观测选择在 11[#]坝段，在砼内安装电阻式温度计，断面呈矩形网格布置，温度计型号为 DW-1，共布置 22 只温度计，利用绝缘电缆集中引至廊道内的观测房，温度计安装前需进行率定，随砼分层浇筑上升，分层安装，待砼上升到一定高度后开始观测温度，作好详细记录，掌握砼内温度变化。

6.6.6 水位点、量水堰

按设计要求，坝前水位观测拟在水库放空闸门井内安装具有遥感遥测功能的自动水位计，安装前仪器进行率定，合格后才能使用，并沿坝前左岸岸坡设水位标尺进行人工观测，坝后水位在溢洪道消力池后的岸边设水位标尺，人工观测。

坝体和坝基渗漏利用量水堰进行测量，坝基渗漏在大坝脚下排水沟上设三角堰和水位测针观测，坝体渗漏在廊道集水井出口处设量水堰观测，随时观测渗流流量，并作好详细记录。

6.6.7 施工期观测

1.施工期观测由承包人另派专人负责，按不同观测仪器、设施分门别类，分类观测，各部位观测设施安装完成后开始观测、记录，直至移交给发包人为止。

2.施工期间，及时向监理工程师提交观测资料，若发现异常，增加观

测仪器，观测次数，上报监理工程师，及时采取措施处理。

6.6.8 观测资料整编

1.按批准的格式将各种仪器的技术指标、参数、埋设后的初始读数和全部仪器设备档案整编成册。

2.施工期及时整理分析观测资料，绘制图表、曲线，并将成果上报监理工程师。

3.按监理工程师指示，随时向监理报告建筑物监测报告。

6.6.9 质量检查和验收

1.由施工方采购的全部仪器设备在施工现场进行检查、交货验收，将仪器产品合格证，检测报告等资料提交监理工程师。

2.每项观测仪器安装完成后，上报监理工程师对仪器安装质量进行检查、验收，经验收合格后继续后序工作。并签发验收合格证。

3.建筑物完工后，对原型观测项目进行完工验收，提交整套施工、安装、观测记录及整编资料。

6.6.10 工期安排

观测设施安装、观测不是控制主体工程工期的关键工程量，随主体工程进度安装、观测，待主体工程完成，竣工验收后移交给业主，工期与主体工程同步，2004年2月1日至2006年5月31日完成，历时27个月。

7 施工总进度计划

7.1 编制原则

- 1、按照招标文件规定的总工期要求，做好施工总体规划，科学合理地安排施工程序及其施工进度，确保工程如期完成
- 2、按照拟定的防洪渡汛方案，编制施工进度计划，确保工程安全渡汛。
- 3、进度计划安排时，充分考虑各施工部位及各工序间的相互依赖、相互制约关系，充分考虑气候等外部条件的影响，精心组织、合理安排，制定科学、合理、可行的施工计划。
- 4、在确保工程质量和工程安全的前提下，根据本工程特点，结合我公司的实际情况，合理调整施工进度，力求施工过程中施工强度均衡。

7.2 总工期要求及控制性进度要求

本合同工程总工期 37 个月，全部工程完工日期为 2006 年 5 月 31 日。合同项目控制进度如表 7.2。

表 7.2 合同项目控制进度表

序号	项目	完工日期
1	导流隧洞完工,并具备过水、渡汛条件的时间	2003 年 4 月 30 日
2	完成坝基水上开挖时间	2003 年 9 月 30 日
3	主河床截流、闭气并完成导流围堰时间	2003 年 11 月 30 日
4	主河床坝基开挖完成时间	2004 年 2 月 1 日
5	坝体在渡汛高程 2875.83m 以下砼的完成时间	2004 年 6 月 20 日
6	大坝砼完成时间	2005 年 11 月 1 日
7	完成闸门安装并下闸蓄水时间	2006 年 4 月 30 日
8	合同工程完工时间	2006 年 5 月 31 日

7.3 总进度计划

根据本工程项目建设计划及目前工程进展情况,本合同工程项目投标进度计划开工日期暂按 2003 年 6 月 15 日拟定。进场准备时间 30 天(2003 年 6 月 15 日~2003 年 7 月 15 日);坝基水上开挖工期 120 天(2003 年 7 月 1 日~2003 年 10 月 31 日);主河床坝基开挖工期 90 天(2003 年 12 月 1 日~2004 年 2 月 1 日);施工截流工期 40 天(2003 年 10 月 20 日~2003 年 11 月 30 日),其中围堰戗堤填筑及闭气工期 15 天(2003 年 10 月 20 日~2003 年 11 月 5 日);大坝砼施工工期 620 天(2004 年 2 月 1 日~2005 年 10 月 31 日),其中高程 2875.83 以下大坝砼施工工期 140 天(2004 年 2 月 1 日~2004 年 6 月 20 日);闸门及启闭机安装工期 100 天(2004 年 11 月 1 日~2004 年 12 月 10 日,2005 年 11 月 1 日~2005 年 12 月 31 日);门机联合调试 30 天(2006 年 3 月 10 日~2006 年 4 月 10 日);大坝灌浆

施工工期 720 天(2004 年 2 月 1 日~2006 年 1 月 31 日);竣工清理 30 天(2006 年 5 月 1 日~2006 年 5 月 31 日)。

详细计划见 [《施工进度计划横道图》](#)

7.3.1 土石方工程

主要施工项目有：临时施工道路开挖、大坝基础开挖、临时围堰填筑、拆除、灌浆平洞开挖及锚喷支护。

施工顺序：临时施工道路开挖→左右岸坝基开挖及支护→平洞开挖→围堰填筑→主河床坝基开挖

2003 年 6 月 15 日设备人员进场，开始施工准备工作；

2003 年 7 月 1 日完成左岸临时施工道路，左岸坝基开挖准备工作完成；

2003 年 7 月 15 日完成右岸临时施工道路，右岸坝基开挖准备工作完成，生产生活临时设备及供风供水供电系统，工期 30 天；

左岸 2874.5m 以上坝基开挖工程量 22600m^3 ，计划 2003 年 7 月 1 日开始，2003 年 9 月 10 日完成，工期 70 天，开挖强度 $388\text{m}^3/\text{d}$ （按月有效工作日 25 天计算，以下相同）。

右岸 2880.0m 以上坝基开挖工程量 21200m^3 ，计划 2003 年 7 月 15 日开始，2003 年 10 月 31 日左右岸坝基开挖完成，工期 105 天，开挖强度 $243\text{m}^3/\text{d}$ 。坝肩开挖完成，立即进行锚喷支护。

灌浆平洞开挖工程量 858m^3 ，2003 年 9 月 1 日开始，2003 年 10 月 30 日完成，开挖强度 $17\text{m}^3/\text{d}$ 。灌浆洞开挖完成，立即进行灌浆洞混凝土

喷射支护。

2003 年 10 月 20 日开始施工截流，2003 年 11 月 5 日围堰戗堤填筑及闭气完成，主河床具备开挖条件，2003 年 11 月 30 日围堰完成，施工工期 40 天。

主河床坝基开始开挖工程量 41400m^3 ，计划 2003 年 11 月 1 日，先进行主河床覆盖层土方及强风化层开挖，2003 年 6 月 5 日，戗堤截流后进行主河床石方爆破开挖，2004 年 1 月 31 日完成，工期 90 天，开挖强度 $552\text{m}^3/\text{d}$ 。

为确保坝体结构安全，计划在混凝土浇筑前完成全部的爆破开挖，导流洞封堵处扩挖安排在 2003 年 9 月 10 日至 2003 年 9 月 30 日这段时间内完成。

7.3.2 大坝混凝土工程

按本工程结构特点及布置情况，分大坝砼、输水洞砼、上部结构砼三个部分，其中大坝砼按防洪渡汛要求从高程 2875.83m 处分为上下两部分，按 16 个坝段组织流水作业。2004 年 6 月 20 日以前将门式起重机布置在 2872.00m 高程，完成 2875.83m 以下混凝土浇筑，2004 年 6 月 20 日以后将门式起重机布置在 2882.00m 高程的坝坡上，完成 2875.83m 以上混凝土浇筑。

2004 年 1 月 31 日完成砼拌合系统及门式起重机安装；

2004 年 6 月 20 日完成尾水渠、放空洞及大坝高程 2875.83 以下砼浇筑，并将 9#、10#坝段砼浇筑至 2882.00m 高程，为门式起重机安装创造

条件；该部分混凝土共计 44000m^3 ，工期 140 天，混凝土平均浇筑强度 $380\text{m}^3/\text{d}$ ，高峰期浇筑强度 $619\text{m}^3/\text{d}$ 。

2004 年 7 月 20 日完成门式起重机第二次安装，门吊安装期间，用履带吊浇筑砼；

2875.83m 高程以上混凝土共计 82000m^3 ，计划于 2004 年 6 月 20 日至 2005 年 10 月 31 日这段时间完成，工期 490 天，混凝土平均浇筑强度 $200\text{m}^3/\text{d}$ 。高峰期浇筑强度 $245\text{m}^3/\text{d}$ 。

竖井砼 1420m^3 分三次完成，第一次在 2004 年 6 月 20 日以前完成 2876.80m 以下放空洞竖井砼，第二次在 2005 年 4 月 10 日以前完成 2890.0m 以下竖井砼浇筑，第三次在 2005 年 10 月 10 日以前完成余下的竖井砼。

钢筋及镀锌钢管等金属构件随砼浇同步进行。

7.3.3 灌浆工程

本合同工程的灌浆工程包括：固结灌浆、接触灌浆、接缝灌浆。固结灌浆随大坝砼浇筑同步进行，即当基础砼强度达到设计强度的 70%（砼浇筑后 3~7 天）即可进行；接缝灌浆采取在大坝砼中预埋灌浆系统，采用单灌区灌浆方法进行灌浆，接缝灌浆在灌区砼浇筑 6 个月后进行。接触灌浆分为 9 个灌区，砼浇筑 6 个月后进行。2006 年 1 月，导流洞下闸封堵之前，接缝灌浆、接触灌浆必须全部完成。

固结灌浆工程量 4764m ，2004 年 2 月 10 日开始，2005 年 5 月 31 日固结灌浆全部完成。施工工期 470 天，施工强度 $12.2\text{m}/\text{d}$ ，最大块单块

工程量 504m，持续时间 7 天，施工强度 72m/d。

接缝灌浆及接触灌浆的预埋工作，随大坝砼浇筑同步进行。

接缝灌浆工程量 3188m^2 ，2005 年 6 月 1 日开始，2005 年 10 月 31 日完成，工期 150 天，施工强度 $26.6\text{m}^2/\text{d}$ 。

接触灌浆工程量 1525m^2 ，2005 年 6 月 1 日开始，2005 年 10 月 31 日完成，工期 150 天。施工强度 $12.2\text{m}^2/\text{d}$ 。

7.3.4 金结及设备安装工程

本合同工程的金结及设备安装工程包括：压力钢管安装、闸门安装、启闭机安装及埋件安装。埋件安装随竖井混凝土浇筑同步进行。

压力钢管安装等大坝混凝土浇筑至高程 2880.0m 时开始，2004 年 11 月 30 日完成，工期 30 天。

闸门安装 2005 年 11 月 1 日开始，2005 年 11 月 30 日完成。

启闭机安装 2005 年 12 月 1 日开始，2005 年 12 月 31 日完成，并完成闸门及启闭机单机调试和无水调试。

2006 年 4 月 1 日至 2006 年 4 月 30 日进行闸门及启闭机有水联合调试。

7.3.5 其他项目

观测设施安装随混凝土浇筑同步进行，并于 2006 年 2 月 20 日完成全部观测设施安装及施工期观测。

2006 年 4 月 30 日建筑装饰工程全部完成。

2005 年 12 月 20 日围堰拆除完成。

2006 年 2 月 20 日导流洞封堵完成。

7.4 资金使用计划

本工程资金使用计划见表 7.4：

表 7.4 资金使用计划表（单位：万元）

年	季度	用款额	完成工程量	保留金扣还	预付款扣还	其他	应得工程款
预付款							4748390.90
2003	2	4748390.90					
		1424517.27	3.0%	113961.38			6058946.79
	3	4867100.67	10.25%	389368.05			4477732.62
	4	5389423.67	11.35%	431153.89			4958269.78
2004	1	5104520.22	10.75%	408361.62	2006195.16		2689963.44
	2	5294455.85	11.15%	423556.47	882409.30		3899490.08
	3	4107358.13	8.65%	607794.04	984559.69		2815004.10
	4	2587873.04	5.45%		431312.17		2156560.87
2005	1	2255485.68	4.75%		375914.28		1879571.40
	2	4154842.04	8.75%		368000.30		3786841.74
	3	4059874.22	8.55%				4059874.22
	4	3205163.86	6.75%				3205163.86
2006	1	2445421.31	5.15%				2445421.31
	2	2587873.04	5.45%				2587873.04
质保金							2374195.00

7.5 劳动力计划

本工程高峰期投入劳力 320 人，分季度劳力计划如表 7.5 示

表 7.5 现场劳动力计划表 (单位：人)

工种 人数		管理 人员	爆破 工	灌浆 工	机电 工	木工	钢筋 工	泥工 砼工	安装 工	普工	合计	
											人数	工时数
2003 年	2 季度	20	11		5	5		15		15	60	9600
	3 季度	20	20		22	4		15		10	91	65520
	4 季度	20	40		30			10		10	110	79200
2004 年	1 季度	20	40	15	30	30	10	30	25	120	320	165600
	2 季度	20		15	30	30	10	30	25	160	320	151920
	3 季度	20		15	30	20	10	20	25	40	190	89520
	4 季度	20		15	30	20	10	20	40	65	220	135280
2005 年	1 季度	20		15	30	20	10	20	30	55	200	124160
	2 季度	20		30	30	20	10	20	20	30	180	78560
	3 季度	20		15	20	15	5	15	10	10	110	60000
	4 季度	15		15	5	5	2	5	26	5	80	43200
2006 年	1 季度	15		10	5	5		10	15	5	65	32400
	2 季度	15				10		20	15	5	65	21600

7.6 施工机械设备计划

拟投入本工程的施工机械设备计划如表 7.6 示。

表 7.6 施工机械设备计划表 (单位:台)

编号	设备名称	型号及规格	数量	制造厂名	购置年份	已使用台时数	检修情况	现在何处	进场时间
1	推土机	802KT	2	洛阳	1997	6000	良好	自有	2003.6.15
2	推土机	T140	2	山推	1997	6000	良好	自有	2003.6.15
3	推土机	T200	2	山推	1998	5000	良好	自有	2003.6.15
4	挖掘机	PC-200	2	日本	1999	5000	良好	自有	03.6.15
5	挖掘机	1.6m ³	2	大宇	2003	1200	良好	自有	03.6.15
6	装载机	ZL-30	2	厦门	2000	4000	良好	自有	03.6.15
7	空压机	L-20/7	3	襄樊	1997	3000	良好	自有	03.6.15
8	手风钻	7655	10	沈阳	2000	4000	良好	自有	03.6.15
9	风镐	D87	4	沈阳	2000	4000	良好	自有	03.6.15
10	潜孔钻	YQ100 型	4	沈阳	2001	3000	良好	自有	03.6.15
11	自卸汽车	东风 15t	8	东风	2003	1200	良好	自有	03.6.15
12	自卸汽车	5t	3	东风	1999	7000	良好	自有	03.6.15
13	履带式起重机	QV25	2	江西	2003	2000	良好	租用	03.12.15
14	门式起重机	MQ540/30	1	江西	1999	4000	良好	自有	03.12.15
15	立罐	3m ³	6		2003	0	良好	新购	03.12.15
16	砼搅拌机	JS1000	2	山东	2003	1700	良好	新购	03.12.15
17	砼搅拌机	JZ350	1	山东	1999	2600	良好	自有	03.12.15
18	砂浆搅拌机	0.2 m ³	1	山东	1999	2400	良好	自有	03.12.15
19	液压平仓振捣器	DCY-50	2	上海	2001	2000	良好	自有	03.12.15
20	砼振捣器	ZD130	10	上海	2001	200000	良好	自有	03.12.15

续表 7.6 施工机械设备计划表（单位：台）

编号	设备名称	型号及规格	数量	制造厂名	购置年份	已使用台时数	检修情况	现在何处	进场时间
20	砼振捣器	插入式 2.2kw	20	枣阳	2001	3000	良好	自有	03.12.15
21	地质钻机	XY-1A	4	长沙	1999	4000	良好	自有	03.12.15
22	灌浆机	SGB-1	4	长沙	1999	4000	良好	自有	03.12.15
23	砼喷射机	QP10	1	长沙	1999	4000	良好	自有	03.6.15
24	潜水泵	5.5kw	7	长沙	1999	4000	良好	新购	03.6.15
25	发电机	75kw、160kw	2	上海	1999		良好	自有	03.6.15
26	试验设备		2 套		2003		良好	新购	03.6.15
27	钢筋加工设备		2 套	湖北	1997	5000	良好	新购	03.6.15
28	木工加工设备		2 套		1997	5000	良好	自有	03.6.15
29	抽水泵	单吸多级水泵	3 台		2003	0	良好	新购	03.6.15
30	汽车吊	QY-12t	1 台	东风	2001	1400	良好		03.12.15
31	振动平碾	YZ18	1 台		1999	3000	良好	自有	03.6.15

7.7 施工材料计划

本工程分年度材料计划如表 7.7 示。

表 7.7 施工材料计划表

名称	规格	计量单位	数 量					备注
			总量	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	
炸药	2#铵梯	t	51	45	6			
柴油	10#	t	510	260	160	70	20	
水泥	425#	t	23400	300	15200	7700	200	
水泥	525#	t	360		220	130	10	
砂		m ³	65000	1500	42000	21100	400	
碎石		m ³	135000	5000	85000	44000	1000	
钢筋		t	430	200	150	80		
型钢		t	27		10	10	7	
粉煤灰	2 级	t	6900		4600	2300		
板枋材		m ³	20800	1000	11800	8000		

8 现场施工组织与管理

8.1 项目组织机构

8.1.1 项目部组织机构

根据本工程施工特点，我公司将委派具有丰富现场施工管理经验的管理人员和专业技术骨干组建湖北大禹水利水电建设有限责任公司宁蒗

县木底箐水库工程经理部，严格执行《项目法施工管理条例》精心组织施工，建立健全质量和安全保证体系，对本项目施工工期、质量、安全、文明、经营负责，确保工程优质、安全，按期竣工。

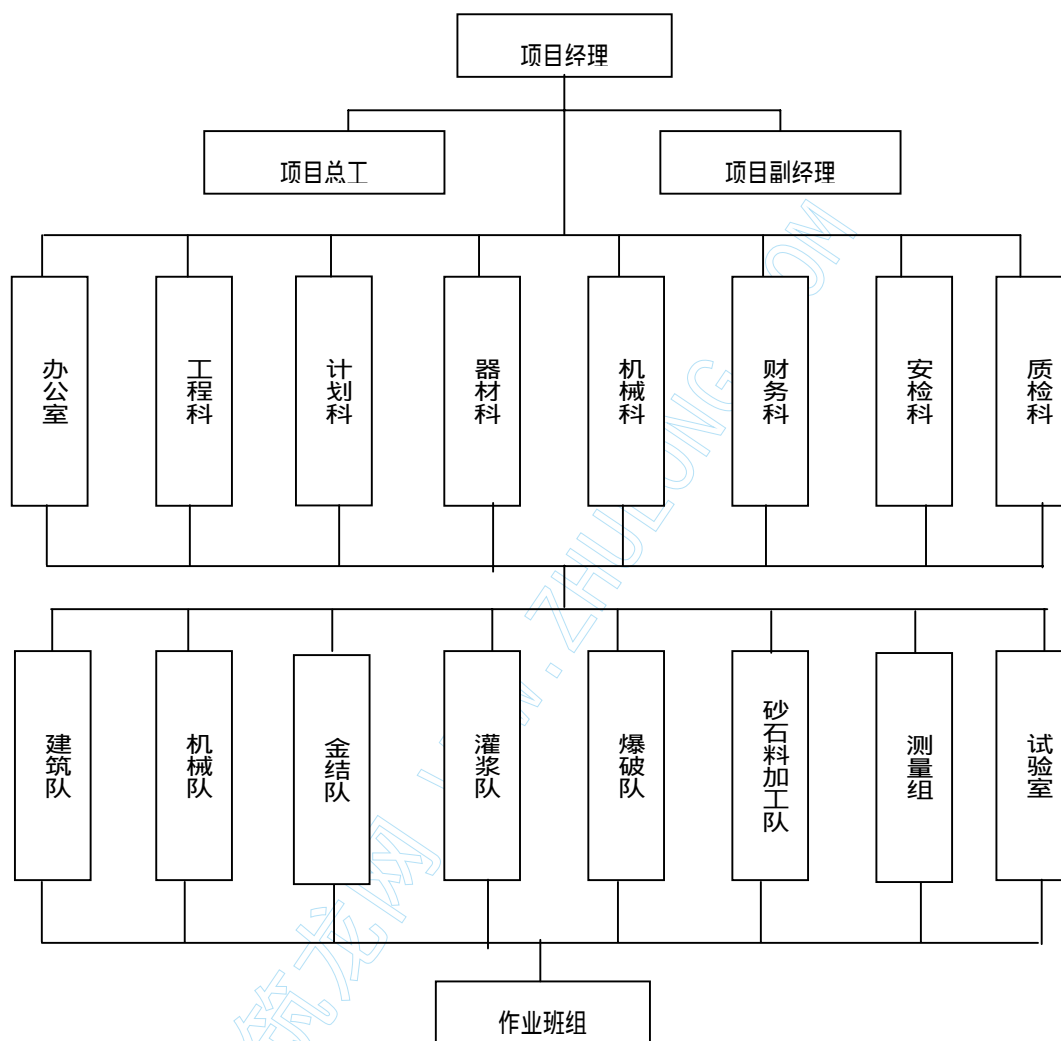


图 8-1-1 施工现场项目经理部组织机构图

8.1.2 职责范围

1、项目经理

(1) 负责领导项目部的全面工作，贯彻国家、行业及公司有关施工生产法令、法规、技术规程、规范、规定、标准，确保工程产品质量，对本项目部的产品质量负第一责任。

(2) 为本项目部的管理、执行、验证工作提供资源保证。

(3) 主持本项目部的质量工作会议，对公司质量体系在本项目部的运行作出评审，并及时向上级单位报告，接受检查、监督。

(4) 按规定权限，对项目部的机构设置进行调整，确定项目部的奖励和惩罚。

2、项目副经理

协助项目经理工作，项目经理因事暂离岗时，代表项目经理主持全部工作。

3、项目总工程师

(1) 贯彻执行公司质量方针、目标，保证本项目部质量体系的有效运行。

(2) 负责本项目部的技术领导、质量管理、物资管理、计划管理、安全管理、施工管理工作，参与重大质量问题的讲座并作出技术决定，对工程质量负技术责任。

(3) 负责贯彻工程施工技术规范、规程、规定、标准。

(4) 审定批准本项目部制定的施工组织设计、方案和重要质量文件、

质量标准、操作规程、施工工艺及工序等。

4、工程科长

在主管副经理及总工领导下，负责施工准备、施工组织和施工过程中的工序质量控制。

负责工程施工的组织协调，包括指导和协助建立项目经理部，施工技术和现场准备，安排和协调工程进度、资源平衡调度以及承包方的管理。

督促检查施工过程中的各种记录，确保施工过程中纠正和预防措施的制定、实施和验证。

负责组织标准化文明工地的申报、创建和检查。

负责检查施工中特殊过程和关键过程的控制，组织工艺评定。

督促检查工程成品保护，组织工程交工验收，参加回访和交工后的服务。

在施工组织和工序质量控制中组织推广应用统计技术。

负责组织领导检验、测量和试验设备的周期校正，保证其精度和量值传递的准确。

5、计划科长

(1) 在项目经理部领导下，负责组织市场调查、信息汇总分析。

(2) 每月编制施工进度报表和月进度计划表。

(3) 施工期资料收集、整理、归档和竣工资料编制。

(4) 负责组织工程回访，及时反馈用户信息，组织工程保修服务，保修质量的检查验证。

6、质检科长

负责项目经理部工程质量检查,在生产副经理及总工领导下,把好质量关,对工程所有部位及其施工工艺过程进行全面质量检查和随机抽样检验.有权制止违章、违规作业,并要求做出整改。

(2) 组织质量、检查,对出现的质量事故分析,鉴定并提出处理意见。

(3) 组织竣工工程的内部初检,督促检查工程竣工质量资料的搜集整理。

(4) 组织对不合格品的分项评审,建立不合格的评审记录,跟踪验证不合格品处理结果。

7、器材科长

负责工程所需物质、材料的采购及供应。

负责对现场材料进行产品标识。

负责安排、组织产品的现场搬运、贮存并做好记录。

负责施工过程中的周转材料的组织供应。

8、财务科

开展质量成本管理工作,控制和减少返工、返修、赔偿等质量损失费用。

作好项目资金及财务监督,组织实施项目成本管理,为施工提供资金保证。

对资金的合理使用提出调整、调配意见。

对质量实施成本控制,有权调查质量损失。

负责本工程项目施工资金的供应，财务核算和决算。

9、安全科

负责所施工工程的现场管理，落实现场安全责任制强化施工生产安全生产管理，落实现场文明施工工作。

负责对工程的每一工序、分项、分部工程进行安全检查和评定并记录。

负责安全信息收集、整理和反馈，掌握质量安全检查。

10、办公室

负责文件的收、发、管工作。

负责内部管理、外部协调，生活服务等工作。

11、机械科

编制机械作业计划，合理调配施工机械，确保工程按计划进行。

负责机械设备的进退场及施工配合工作。

负责现场机械设备的检查和保养工作，建立台帐，做好记录。

8.1.3 项目经理部主要管理人员

拟投入本工程施工的主要管理人员见表 8-1-1。

表 8-1-1 项目经理部主要管理人员表

任职名称	姓 名	年 龄	职 称	备 注
项目经理	余中平	41	高级工程师	正高职
项目总工	童安邦	59	高级工程师	
项目副经理	田友明	40	工程师	
地质工程师	聂小红	36	工程师	
测量工程师	谢刚	25	助理工程师	
水工工程师	杨国军	38	工程师	
质量控制工程师	张华国	44	工程师	
安全检查工程师	童林清	40	政工师	
开挖工程师	周运奎	30	工程师	
计划合同部长	张立明	28	助理工程师	
财务部长	管勇	30	会计	
机电部长	郭传政	51	政工师	
器材部长	张克林	50	政工师	

8.1.4 施工队伍配备及分工

宁蒗县木底箐水库大坝项目包括大坝基础土石方开挖、大坝混凝土、灌浆、钢筋制安、闸门及压力钢管制安、启闭机安装等施工项目施工，为了优质高效完成本工程的施工任务，根据本工程的施工特点、工程量和施工强度，我公司将在现场配备爆破队、土建队（含木工组、钢筋组、混凝土组、混凝土拌合厂）、灌浆队、金结队、砂石料开采加工队、机械队等专业施工队，并合理配置各工种劳动力资源，同时根据不同施工时段的施工任务，调整各队的工种比例和人数、实行动态管理、建立优胜劣汰的用工制度，使施工队伍保持较高素质，确保高效率、高质量完成本合同工程施工。

8.2 施工质量管理

“百年大计，质量第一；科学管理，精心施工；建优质工程，让用户满意放心”。是我公司的质量方针。将樊口大闸加固工程建成优质工程是我公司的质量承诺。

在木底箐水库工程施工过程中，项目经理部将按 ISO9002 标准建立质量保证体系；制定质量管理目标；建立质量管理制度；健全工程施工质量的保证措施；编制质量管理程序文件和作业文件。

8.2.1 质量管理目标

单位工程：优良

分部工程优良率：70%

单元工程合格率：100%

8.2.2 质量管理体系

明确项目经理是工程质量第一责任人，对工程施工质量进行宏观控制和管理。质检科长是施工现场质量监督与责任人，主持质检科日常工作，专职质检员处理日常工作。设立质检科、专职（兼职）质检员、班（组）长的三级质量管理网络。工程管理人员，施工人员，质检人员等各负其责，实施全员参与全过程的质量管理，一级包一级，一级保一级，每人都有任务，使各工序，各阶段的施工质量都有保证。

实施过程中公司质量管理部门将不定期地对现场质量管理体系进行检查、指导，确保质量管理体系的正常运行。

工程质量管理体系见图 8-2-1：

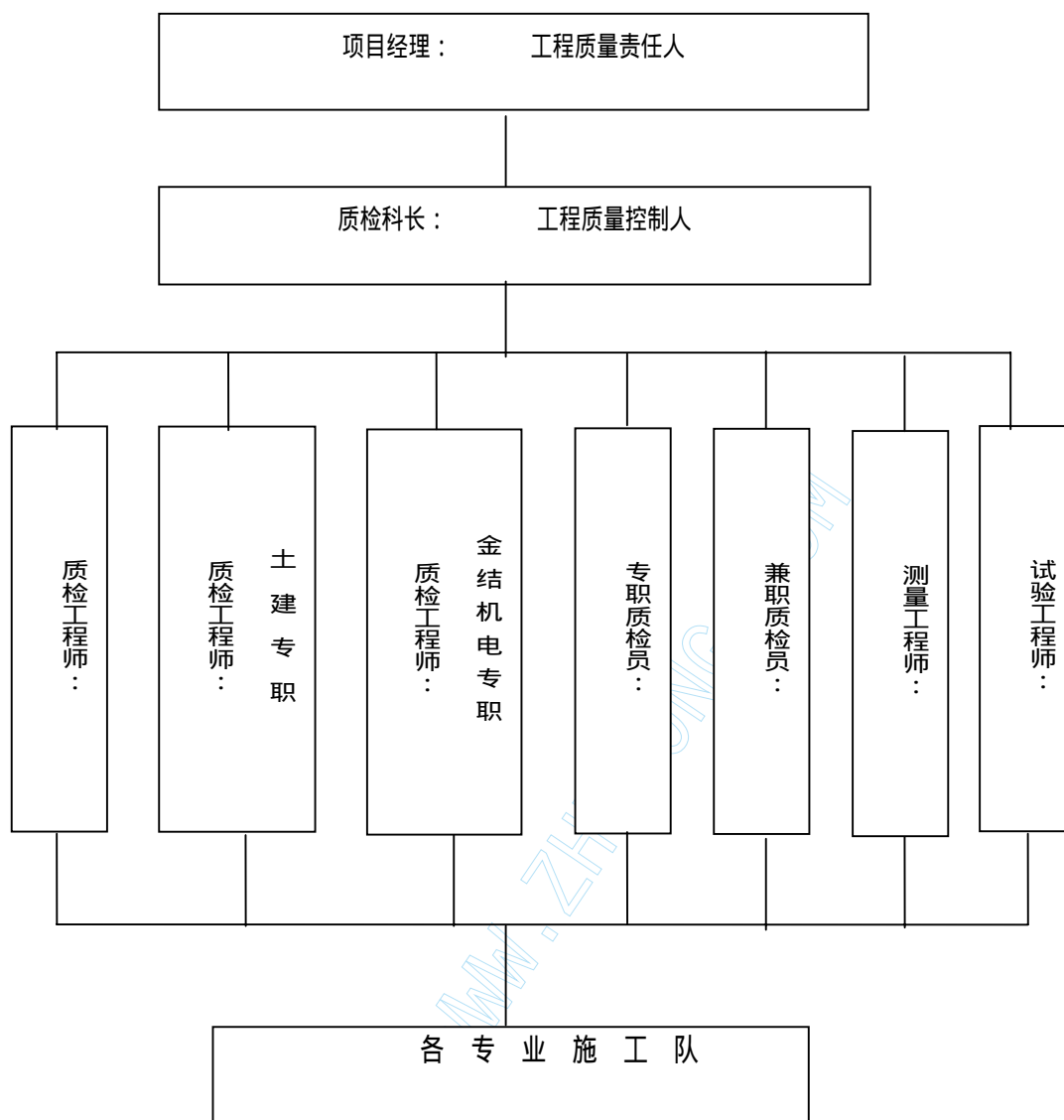


图 8.2.1 质量管理体系图

8.2.3 主要项目质量控制

一、土石方明挖

土石方开挖包括大坝基础开挖、围堰基础开挖等。土石方明挖前首先进行开挖断面复核，由测量人员放设开挖边坡线并设立高程标线，及时做好测量记录，填写有关表格，然后将实测地形与设计图纸进行认真

核对和计算，测量资料报监理处审批。经图纸会审确认后，按照监理审定的《施工组织设计方案》进行施工。首先进行表土覆盖层开挖，按监理批示的开挖深度进行。

开挖自上而下分梯段分层开挖，随着开挖高程下降，及时对坡面进行测量检查以防止偏离设计开挖线，避免在形成高边坡后再进行处理，垂直边坡梯段高度不大于 10m。

开挖采用钻孔爆破法，采用控制爆破技术，根据现场爆破试验选择控制爆破技术方案和设计参数。为保证开挖后基岩的完整性和开挖面的平整度、开挖面符合施工图纸所示的开挖线，采用预裂爆破或光面爆破技术，面的不平整度不大于 15cm；邻近水平建基面预留岩体保护层，保护层厚度由现场爆破试验成果确定，保护层上部不应采用直径大于 100mm 的大孔径爆破方法，且炮孔不得穿入保护层，保护层采用小炮分层爆破，钻孔不得寸进尺钻入建基面岩体，并且不得欠挖，不得有反坡、陡坡尖角，基础开挖后表面采用人工清理，严格控制平整度，岩石表面干净、粗糙。有特殊要求部位的爆破作业，必须按 SL47-94 有关规定进行专门的爆破方案设计和现场试验，必要时进行振动监测。

边坡及建基面基础开挖完成后，应进行开挖工程的质量检查和验收，并提交地形测绘平面和剖面图、边坡稳定和建基面检测成果、质量检查记录、监理人批复的质量验收单等技术资料。

开挖过程中，会同监理人定期检测开挖轮廓线的定位误差和开挖尺寸误差，误差控制符合 DL/T5099-1999 规定，对边坡开挖面的安全清理质量进行严格检查，对开挖断面的规格和开挖质量进行检查、校测和验

收。

二、土石方填筑

土石方填筑包括厂房围堰及挡墙后的回填和其它填筑工程的施工，工作内容包括：土石方开挖料用于填筑、现场生产性碾压试验、防渗结构施工、排水设施和护坡以及各项工作内容的质量检查和验收等。

土石方填筑前，会同监理人员进行地形平、剖面测量资料、基础面清理质量、各种土石方填筑料的物理力学性质的抽样检查和验收，并进行现场生产性碾压试验，根据试验成果确定铺层厚度、碾压机械的类型及重量、碾压遍数、填筑体含水量、干密度、压缩系数、粘土含量、颗粒级配等填筑施工参数。填筑前应保证基面无积水和原土料不扰动，对基础底部的软弱土层和盐渍土要及时清除、换土。

铺填作业从最低处开始，按水平层次进行，不得顺坡铺填。分段作业面最少长度，机械作业不小于 100m。铺填采用分层的方式，每厚度不大于 30cm。机械碾压不到的部位采用电动打夯机用连环套打法夯实，夯迹双向套压，夯迹搭压宽度不小于 $1/3$ 夯宽。

每层土石填筑料按规定的施工压实参数施工完毕并经监理工程师检查合格后才能继续铺填。经验收合格的填筑层因故未继续铺填，以使层间结合紧密。

填筑施工期定期进行填筑料的含水量和粘土含量、各项施工工艺和参数、填筑体的干密度、含水量和颗粒级配进行抽样检查，准备质量检查和验收。

三、水工建筑物

发电厂房砼工程由大坝砼、尾水渠砼及建筑物砼组成，主要包括钢筋工程、模板工程、砼工程等施工过程，其主要控制措施如下：

1、模板工程质量控制

在模板搭设前，应进行模板的修整和保养，并进行搭设方案的优化组合：模板的设计和制作应满足施工图纸要求的建筑物结构外形，制作允许偏差不超过 SDJ207-82 的规定：按施工图纸进行模板安装的测量放样，并设置必要的控制点，以便检查校正，并设置足够的临时固定设施，以防变形和倾覆，模板安装允许偏差遵守规范规定。保证模板结构有足够的强度和刚度，能承受砼浇筑和振捣的侧向压力和振动力，防止产生移位，确保砼结构外形尺寸准确，并应有足够的密封性，以避免漏浆。考虑到本工程的特点，拟采用组合钢模板进行施工，异形部位采用钢模结合木模的方式进行组合配置。配置组合方案成熟后，报监理工程师进行审批，经审批通过后着手进行模板搭设。首先由测量人员放设轴线、边缘控制线和高程控制线，然后按设计方案进行搭设，边搭设边控制模板的精确度和平整度，模板搭设严格按规范施工，搭设完毕后经质检工程师验收合格后方可进行施工。在施工中设专人照模，随时进行漏浆处修补和高程、轴线控制。砼浇筑完毕后，根据浇筑的先后顺序及受力构件的受力强度按先后顺序进行边模和底模拆除，模板拆除时严禁猛撬猛敲，需保留好已浇砼的边角和表面。

2、钢筋工程质量控制

钢筋在进入施工现场前，须由施工人员严格按图纸进行放样加工，所用钢筋须是标识“合格”的产品。在钢筋加工时首先应进行表面的洁

净和除锈、除垢，钢筋的焊接和调直应按有关规范操作和执行，需要焊接的钢筋应作好焊接工艺试验，加工成型的钢筋分类分堆放置并挂牌标识，注明状态。钢筋绑扎时，严格按照设计图纸和规范执行，绑扎搭接长度须符合设计要求，钢筋接头应分散布置。钢筋绑扎完毕后，先进行“三检”合格后报监理工程师验收，并及时填写《隐蔽工程验收单》。在砼浇筑时，有专人照筋，随时进行钢筋制安质量控制。

3、砼浇筑质量控制

在砼浇筑前，应由试验人员对所进砂、石、水泥、粉煤灰、外加剂等材料进行试验检测，确保原材料质量，然后进行各种标号的砼配合比试配，并下发砼配合比通知单。砼浇筑前 56 天，会同施工、质检、测量、试验人员进行图纸会审，结合气象资料，拟定一份砼工程的施工措施计划报送监理工程师审批，其内容包括：水泥、钢筋、骨料和模板的供应计划以及砼分层分块浇筑程序图和施工进度计划等，详细编制各工程部位的砼和二期混凝土浇筑以及钢筋绑焊、预埋件安装等的施工方法和程序。

砼浇筑应试验室提供并报监理工程师批准的砼配料单、拌和时间进行配料并挂牌明示，砼搅拌按规范规定取样做试模存放并做好记录。建筑物建基面，必须验收合格后方可进行砼浇筑，如遇有地下渗水的部位应采取排引措施，经监理工程师验收合格后方可进行砼浇筑。

在浇筑第一层砼前，必须先铺一层 2~3cm 厚的水泥砂浆，砂浆水灰比应与砼的浇筑强度相适应。在厚度较大的部位采取分层分块的浇筑程序，在斜面上浇筑砼时应以最低处开始，浇筑面保持水平。砼的浇筑应

保持连续性，若是超过允许的间歇时间 5~7d，浇筑层厚度一般不大于 30cm 在浇筑分层的上层砼混凝土浇筑前，应对下层砼的施工缝面，按监理工程师批准的方法进行凿毛处理并清除表面浮碴冲洗干净。再次浇筑前，须在第一层砼面上铺 2~3cm 同标号的砂浆，砼浇筑时由砼工负责砼的入仓、振捣，根据熟料的入仓施工强度及时与拌和站和钢筋、模板留守人员联系，随时调整施工进度保证各工序良好衔接，确保浇筑质量。入仓的砼应随浇随平，不得堆积，仓内若有粗骨料堆叠时，应均匀地分布于砂浆较多处，但不得用水泥砂浆覆盖，以免造成内部蜂窝。

施工过程中严格按照施工图纸的规定，作好止水、伸缩缝、排水设施的制作及安装，并加以固定和保护。

砼浇筑完毕后，12~18h 开始进行养护，养护时间不少于 14 天，在干燥、炎热气候条件下，应延长养护时间至少 28 天以上，养护期间须保持砼表面湿润，采用覆盖草袋或麻袋并浇水保持湿润的方法，直至达到砼强度为止。

施工中按规定对砼原材料的水泥、外加剂、水质、骨料、配合比进行质量检验，对混凝土拌和手的拌和均匀性、坍落度、强度进行质量检测，并对混凝土工程建筑物测量放样成果和成型质量复测进行检查和验收。

4、支护

支护包括土石方明挖边坡施工期的临时支护，支护类型为：随机锚杆、喷射砼的组合等。

锚杆采用全长粘结型普通水泥砂浆锚杆，材料为 20MnSiII 级螺纹钢。

注浆锚杆采用水泥浆全长注浆，选用强度等级不低于 42.5Mpa 的普通硅酸盐水泥，水泥砂浆强度等级为 M30，砂采用最大粒径小于 2.5mm 的中细砂，水泥砂浆配合比为：水泥：砂=1：1~1：2（重量比），水泥：水=1：（0.38~0.45）。锚杆孔开孔按施工图纸布置的钻孔位置进行，孔位偏差不大于 100mm，系统锚杆孔轴方向应垂直于开挖面，局部加固锚杆孔轴方向应与可能滑动面的倾向相反，与滑动面交角大于 45°。采用先注浆后安装锚杆的程序施工，钻头直径大于锚杆直径 15mm 以上，孔深偏差值不大于 50mm，在钻孔内注满浆后立即插杆，水泥砂浆采用机械拌和，高压灌浆机注浆，锚杆注浆后在砂浆凝固前，不得敲击、碰撞和拉拨锚杆。锚杆安装完毕，进行注浆密实度试验和拉拨试验，并提交每批锚杆材质抽检记录、每项注浆密实试验和成果、锚杆孔钻孔记录、各作业区锚杆拉拨力试验记录和成果等验收资料。

喷射砼水泥选用符合国家标准等级不低于 32.5Mpa 的普通硅酸盐水泥；细骨料采用坚硬耐久的粗、中砂，细度模数为 2.5~2.85，含水率控制的 5%~7%；粗骨料选用耐久的卵石或碎石，粒径又大于 15mm，骨料级配应满足规范要求；配合比通过室内试验和现场试验选定，满足施工图纸和现场喷射工艺的要求。采用自落式搅拌机搅拌，搅拌时间不少于 2min，喷射机喷射厚度按 GB50086-2001 规定数据选用，后一层应在前一层砼终凝前进行。喷射机作业严格执行其操作规程，连续向喷射机供料，保持喷射机工作风压稳定，喷射砼回强率不大于 15%。喷射砼终凝 2h 后，及时喷水养护，养护时间不少于 7 昼夜。喷射砼完毕，应进行喷射砼施工质量抽样试验、喷层厚度检查，喷射砼与岩石黏结力以及喷

层之间的黏结力钻取直径 100L 的芯样作抗拉试验，并提交完工验收资料。

支护施工按(GBJ86-85)《锚杆喷射砼支护技术规范》及(SDJ57-85)《水利水电地下工程锚喷支护施工技术规范》等进行规范施工和质量检查及工程验收，提交支护工程竣工图、支护材料的原材料试验成果报告、支护结构现场监测及试验报告、质量检查报告等资料。

5、钻孔和灌浆

固结灌浆根据工程地质条件选用适宜的钻机和钻头钻进，钻孔的孔位、深度、孔径、钻孔顺序和孔斜等应按施工图纸要求执行，钻机安装应平整稳固，钻孔前埋设孔口管，施钻按灌浆程序分序分段进行，固结灌浆孔孔底偏差不大于 1/40 孔深。

灌浆前，对所有灌浆孔进行裂隙冲洗和压水试验。采用风、水联合冲洗用导管通入大流量水流、从孔底向孔外冲洗，冲洗水压采用 80%的灌浆压力，不大于 1.0Mpa；冲洗风压采用 80%灌浆压力，不大于 0.5Mpa。裂隙冲洗应冲至回水澄清后 10min 结束，冲洗时间单孔不少于 30min，串通孔不少于 2h。压水试验在裂隙冲洗后进行，采用“简易压水”、“单点法”及“五点法”进行压力试验，压水 20min，每 5min 测读一次压水流量；对帷幕灌浆，先导管应自上而下分段卡塞，按施工图纸要求采用“五点法”或“单点法”进行压水试验，其它各次序孔、各灌浆段进行简易压水试验；检查孔采用“五点法”压水试验；基岩固结灌浆的检查孔按 SL62-94 规定进行压水试验，检查孔数量不少于灌浆孔总数的 5%。

灌浆设备选择灌浆泵性能与灌浆液的类型和浓度相适应，其容许工

作压力大于最大灌浆压力的 1.5 倍，有足够的排浆量和稳定的工作性能，灌注纯水泥浆液采用多罐柱塞式灌浆泵，根据需要配置高速和低速浆液搅拌机，搅拌机转速和拌和能力分别与所搅拌的浆液类型及灌浆泵排液量相适应，保证均匀、连续地拌制浆液。灌浆管路保证浆液流动畅通，能承受 1.5 倍的最大灌浆压力，灌浆塞应具有良好的膨胀性和耐压性能。灌浆作业前，应进行浆液试验和现场灌浆试验，对试验成果进行分析、确认。

制浆材料采用重量称量法，纯水泥浆液使用普通搅拌机，搅拌时间不少于 3min；拌制细水泥浆液和稳定浆液，应加入减水剂和采用高速搅拌机，转速大于 1200r/min，从制备至用完的时间宜小于 2h。纯水泥浆液水灰比为 0.5 : 1，输送浆液流速为 1.4~2.0m/s，浆液温度应保持在 5~40°。用于回填灌浆的水泥强度等级不低于 32.5Mpa，用于帷幕灌浆及固结灌浆的水泥强度等级不低于 42.5Mpa，先回填灌浆后固结灌浆，回填灌浆压力 0.2~0.3Mpa，固结灌浆压力 0.5~1.0Mpa。

固结灌浆应在衬砌砼达到 70%设计强度后进行，固结灌浆孔采用在预埋管中钻孔的方法，采用风钻钻孔，在有砼盖重情况下进行，孔深和孔向均匀满足施工图纸要求，按环间分序、环内加密的原则进行，环间分两个次序，采用单孔灌浆的方法，灌浆孔基岩段长小于 6m，全孔一次灌浆，浆液浓度由稀到浓，逐级变换。固定灌浆在规定压力下，灌浆孔段注入率不大于 0.4L/min 时，延续 30min 即可结束；固结灌浆质量应进行压水试验检查，固结灌浆压水试验检查应在部位灌浆结束 3~7 天后进行。检查孔数量不少于灌浆孔总数的 5%，孔段合格率在 80%以上，不合

格孔段透水率值不超过设计规定值 50%且不集中,灌浆质量可认为合格。采用单点法,分别在该部分灌浆结束 14 天或 28 天后进行岩体波速和静弹性模量测试。固结灌浆孔封孔采用压力灌浆封孔法。

8.3 施工质量管理措施

8.3.1 确定工程质量控制标准

- (1)《宁蒗彝族自治县木底箐水库大坝枢纽工程招标文件第二卷：技术条款》
- (2)《爆破安全规程》(GB6722—86)
- (3)《水工建筑物岩石基础开挖工程施工技术规范》(SL47—94)
- (4)《水工建筑物地下开挖工程施工技术规范》(DL/T5099—1999)
- (5)《锚杆喷射混凝土支护技术规范》(GBJ86—85)
- (6)《水利水电地下工程锚喷支护技术规范》(DL/T5148—2001)
- (7)《喷射混凝土施工技术规范》(YBJ226—91)
- (8)《水 工建筑物水泥灌浆施工技术规范》(DL/T5148—2001)
- (9)《水利水电工程钻孔压水试验规程》(SL25—92)
- (10)《热轧钢筋》(GB1499—84)
- (11)《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》(GBJ321—90)
- (12)《粉煤灰混凝土应用技术规范》(GBJ146—90)
- (13)《水工混凝土掺粉煤灰技术规范》
- (14)《建筑工程质量检验评定标准》(GBJ301—88)

- (15) 《地基与基础工程施工及验收规范》(GBJ202—83)
- (16) 《土方与爆破工程施工及验收规范》(GBJ201—83)
- (17) 《碾压式土石坝施工技术规范》(SDJ—83)
- (18) 《防洪标准》(SL50201—94)
- (19) 《水利水电建设工程验收规范》(SL223—1999)
- (20) 《水工混凝土施工规范》(SDJ207—82)
- (21) 《水工混凝土实验规范》(SDJ105—82)
- (22) 《水工建筑物金属结构焊接技术规程》(SD2008—84)
- (23) 《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》(DL/T5018—94)
- (24) 《水利水电工程启闭机制造、安装及验收规范》(DL/T5010—94)

8.3.2 分解质量目标、建立管理制度和质量管理工作方法

(1) 分解质量目标

为了实现将木底箐水库大坝枢纽工程建成优质工程这一总目标，施工前，我公司将对设计图、工程现场情况和气象、地质、工艺、环境及材料、设备供应情况进行认真的调查研究，分析影响工程质量的各种因素，将质量目标分解到每个单元工程的每道工序、落实到班组、落实到人。严格按照水利水电工程的有关规范、验收标准、设计文件、招标文件进行施工，对各分部分项工程，隐蔽工程，单项工程施工各工序、环节加强控制，监督，保证质量总目标实现。

（2）建立管理制度

奖惩制度

质量指标与参与施工者个人经济利益直接挂钩，优质优酬，奖优罚劣。贯彻“谁生产，谁管理；谁施工，谁负责质量；谁操作，谁保证质量”的原则。对未实现质量目标者，扣发当月奖金；对造成事故者，处以罚款。提高职工的质量意识，使全体职工明确工程质量与企业生存和发展，个人实际收入密切相关。

技术交底制度

在工程施工前和单项工程开工前，召集现场施工的负责同志、技术人员和技术工人对监理单位提供的设计图纸技术要求进行深入研究，对施工现场进行详细查看，编制详细的施工组织设计和单项工程施工组织设计。项目总工负责审查，项目经理核准。以便及时指导现场施工，提高施工管理水平。

每个单项工程开工前、每月组织一次技术交底会议，由工程科、质检科主持，将施工方案和施工要点和质量控制要点与一线生产工人和管理人员交代清楚，把质量管理责任落实到人，做到人人心中有底。

每周组织一次质量分析会，检查落实质量管理情况，对成功的经验加以总结，失败的找出原因，吸取教训避免再次发生，对尚未解决的或新发现的质量问题，提出解决方案。同时根据质量管理情况对班组和个人进行奖惩。

材料管理制度

设立专职材料管理员，验证现场购进的每一种每一批材料的出厂和

合格证和出厂证，配合质量检查员对所用材料进行抽样检查。

购入所有材料由材料员负责登记入库，并做好标识，以便进行质量跟踪管理。

现场管理制度

坚持实行“三检制”：工程施工过程中，各工序推行“个人自检，班组互检，质检科复检”的内部“三检制”制度。

加强原材料及中间产品的检测：建立健全施工现场实验室，配备专职试验工程师、试验员，添置必备的仪器、仪表，设备和工器具。具体实施中严把原材料关，对所有原材料及时进行抽样检查，坚决杜绝不合格产品以任何形式进入施工现场。

加强现场施工质量管理：建立、健全质量保证体系，开展 QC 小组活动，按照 PDCA 循环进行进行工程质量和监督。通过两个体系有效运行，确保现场施工质量，严格按照国家施工规范、操作规程进行施工。

（3）质量管理工作方法

采取 PDCA 循环，分四个阶段，八个步骤进行：

计划、预测、制订阶段（P 阶段）

分析现状，找出问题，制订目标和方针；

分析影响质量的各种因素，对人、设备、材料、工艺及环境进行调查和研究；

找出主要影响因素，布置活动计划；

针对主要因素制订措施。措施包括行动计划、预期效果。包括为什

么控制这样的措施；达到什么目标；由哪个部门执行；由谁负责；何时完成；用什么方法执行。

实施阶段（D 阶段）

按 P 阶段所制订的措施计划和实施方法。

核对、比较、检查阶段（C 阶段）

将实施情况与计划目标对比，检查工作效果。

行动处理阶段（A 阶段）

对成功经验加以总结，进行标准化处理加以巩固，形成制度，失败的找出原因，吸取教训避免再次发生。

对尚未解决的或新发现的质量问题，转入下一个循环的计划之中。

每一个 PDCA 循环，包括施工队、工人小组直至操作个人，使大循环中还有各级小循环，使管理不断前进；通过 PDCA 循环，周而复始地转动，达到管理体制不断提高的目标。

8.4 施工安全管理

我公司十分重视工程施工的安全管理，为确保工程的顺利完成，将把安全工作放在首要位置来抓，贯彻“安全第一、预防为主”的方针和“管生产必须管安全”的原则。

8.4.1 安全保证体系

项目部成立以项目经理为首的安全领导小组，安检科长全面负责安全工作，下设专职安全员和兼职安全员。安全保证体系见图 6-2-1。

8.4.2 安全生产目标

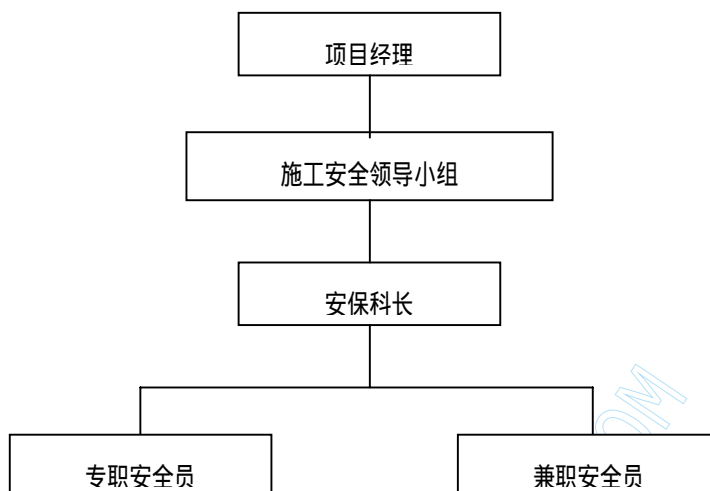


图 8-4-1 安全保证体系图

本工程的安全生产目标是：杜绝因工死亡事故，不发生重大施工、交通和火灾事故，力争实现零事故。

8.4.3 安全人员及职责范围：

(1) 施工安全领导小组

项目经理为施工安全第一责任人，下设以项目经理为组长，成员以安保科长为主的各科室负责人的施工安全领导小组，负责指导和监督安全施工，制定安全生产管理措施及方法，是工程施工安全的最高领导机构。有权处理一切违章施工行为。

(2) 安保科长

安保科长为施工安全的重要责任人，负责施工实施安全规章和落实全面的安保工作。

(3) 专职安全员

专职安全员以各施工班组长及专业的安全员为成员，具体负责日常的安全工作。检查施工现场的安全隐患，对穿拖鞋上工地、不带安全帽上工地及高空作业不系安全带等安全违章行为进行纠正和处罚，同时负责爆破、拆除、砼及土方施工过程中人及设备的安全和防护工作。

4、兼职安全员

由施工员及各专业班组长兼任，负责具体落实分部工程、各工序的安全检查和督促工作，坚决把安全隐患消除在萌芽状态。

8.4.4 安全保证措施

1、明确安全责任

针对各工种的特点和施工条件，建立健全施工安全管理制度和安全操作规程，要求各级安全员忠于职守，本着对工程高度负责的责任心，对一切违反规定的劳动和违章行为，要坚持原则，及时纠正。

2、加强施工安全教育

(1) 安全生产贯穿整个工程的始终，项目经理部必须有针对性、经常性地组织职工学习安全操作规程，通报施工安全情况，定期进行安全生产工作总结。

(2) 施工现场安全教育，包括定期教育及新工人、特种作业工人的安全教育。编印安全防护手册发给全体职工，对职工新进场必须进行“三级教育”考试和考核，合格或达到要求后才准上岗。

(3) 施工现场特殊工种的安全教育、考核、复验，应按《特种作业

人安全技术考核管理规则》GB5306—85 号文执行，必须实施安全教育和安全技术培训，培训后经考核合格，取得上岗证者，方准独立作业的制度。

3、做好安全技术交底工作

各项施工方案、施工工序在付诸实施前，工程师和专职安全员必须事先做好技术交底，强化职工安全保护意识，杜绝违章。特别对于易燃易爆材料，在施工前制定详尽的安全防护措施，确保施工安全。

4、建立安全生产设施管理制度和劳保用具发放制度，确保工程设施、设备、人员的安全。定期或不定期地对安全生产设施进行检查，发现问题及时进行处理，配备劳保用具和必要的安全生产设施。

5、密切与业主、总承包商、当地政府之间的协调联系，及时贯彻执行下达的文件、批示。

8.4.5 施工现场安全措施

1、施工现场的布置应符合防火、防触电、防雷击等安全规定的要求，现场的生产、生活用房、仓库、材料堆放场、修配间、停车场等临时设施，应按监理工程师批准的总平面布置图进行统一部署。

2、施工场区内的地坪、道路、仓库、加工场、水泥堆放场四周采用砂或碎石进行场地硬化，危险地点悬挂警示灯或警告牌，工作坑、设防护围栏和明显的红灯警示，并在醒目的地方设置固定的大幅安全标语及各种安全操作规程牌。

3、现场实行安全责任人负责制，具体制定各项安全施工规则，检查

安全施工执行情况，对职工进行安全教育，组织有关人员学习安全防护知识，并进行安全作业考试，考试合格的职工才具备进入施工作业面作业资格。

4、重视业主和设计提供的气象资料和水文资料，做好抗灾和防洪工作。按照业主和监理要求做好每年的汛前检查工作，配置必要的防汛物资和器材，按要求做好汛情预报和安全渡汛工作。若发现有可能危及人身、工程、财产安全的灾害预兆时，应采取切实可行的防灾害措施，以确保人身、工程、财产的安全。

5、定期举行安全会议，适时分析安全工作形势，由项目经理部成员，工区责任人和安全员参加，并做好记录。各作业班组在班前班后对该班的安全作业情况进行检查和总结，并及时处理安全作业中存在的问题。建立和保留有关人员福利、健康和安全的记录档案。

6、加强安全检查，建立专门安全监督岗，实行安全生产承包责任制。在各自业务范围内，对应实现的安全生产负全责。遇有特别紧急的事故征兆时，停止施工，采取措施确保人员、设备和工程结构安全。

7、施工现场的生产、生活区按《消防法》有关规定，配备一定数量常规的消防器材，明确消防责任人，并定期按要求进行防火安全检查，及时消除火灾隐患。

8、住房、库棚、修理间等消防安全距离应符合《消防法》有关规定，严禁在室内存放易燃、易爆、有毒等危险品。

9、氧气瓶不得沾染油脂，乙炔瓶应安装防回火安全装置，氧气瓶与乙炔瓶必须隔离存放，隔离存放的距离应符合有关安全规定的要求。

10、现场工作人员应佩戴统一的安全帽，高空作业人员应系好安全带。

11、施工现场临时用电，严格按《施工现场临时用电安全技术规范》中的有关规定办理。

12、施工现场和生活区应设置足够的照明，其照明度应不低于国家有关规定。对于夜间施工或特殊场所照明应充足、均匀，在潮湿和易触、带电场所的照明供电电压不应大于 36v。

8.5 工期管理措施

8.5.1 工期管理组织措施

1、建立和健全目标管理制度，项目部实行分工负责，分级管理，各部门实行目标管理。

2、建立严格的奖罚制度，按确定的作业计划，逐月检查落实，实施奖罚，以保证各项目标按期完成。

3、加强计划管理和控制

根据施工进度总计划采用网络控制技术编制详细的月计划、周计划，并根据月计划编制施工机械设备、劳动力及材料计划，确保总工期目标的实现。

对各单项工程进度按月、周、日建立施工形象控制图，用图直观形象地反映实际施工进度，及时检查施工情况发现差距并采取有效措施予以调整。根据每月工程实际进度情况，在确保总进度计划的前提下，采

用网络技术对关键项目进行优化，调整进度计划，实施动态管理。

4、建立和完善工程例会制度。由项目经理主持各部门负责人参加的每月、每周定期召开的工程例会和施工调度会议，加强现场施工指挥调度工作，对施工中出现的問題及时采取措施进行处理，对关键部位要加大人力、物力、财力和机械设备投入，确保工程有条不紊地进行。

5、加强技术管理。

技术管理包括施工方案、施工工艺、施工质量、技术革新和改造以及技术资料归档管理等。技术管理不仅是工程顺利进行的保证，而且是确保工程质量和工期要求的关键环节。为此，拟建立和健全技术管理责任制，将技术工作责任分工到各人。施工前，编制科学合理的施工方案，施工过程中加强现场技术指导和调度工作，对施工中出现的技術问题及时解决，不断根据新的施工情况灵活采取技术措施，不断采取新技术、新工艺进行施工，提高劳动生产率。施工后期搞好资料归档管理和竣工验收工作，确保工程顺利进行和移交。

8.5.2 工期保证的过程控制措施

1、编制科学合理的施工方案。

根据本工程的施工特点、设计图纸，结合自身技术特点和工期要求，将本工程按各分项、分部工程进行细化，编制各分项、分部工程的详细、科学、合理的施工方案，并根据施工实际情况及时调整、改进优化施工方案，确保工期、质量和安全。对于特殊过程和关键工序的施工项目，还应编制具体的施工工艺措施和方法。

2、搞好材料供应和机械设备管理。

根据物资用量计划，分阶段列出所需物资品名、规格和数量，并随时掌握施工材料的使用时间及资源情况，通过订货、采购、运输、储备等各项工作，做好物资调配工作，确保工程物资，保证将材料按质保量及时配套地供应到使用地点。

根据工程实际进度要求按时选购和调遣机械设备，为本工程提供最合适的技术装备，建立机械设备的维护、修理及保养制度，操作人员定员定岗制度，保证设备处于良好的技术状态，为施工有序、均衡创造条件，提高机械设备的完好率、利用率、出勤率，保证施工设备的正常、安全地运行。

3、加强财务管理。根据工程进度计划、材料计划和设备购买计划等安排合理的资金使用计划，搞好资金控制和管理，同时安排好项目部施工所需的流动资金。

4、加强同外单位的联系与协作

监理单位、业主单位、设计单位、当地政府和相邻标段施工单位都是与本工程施工工期、质量密切相关的单位。在施工期间，将加强与相邻标段施工单位的配合与协调，处理好相互之间的协作关系。加强与业主、监理、设计单位的联系，为加快进度，保证质量、安全创造有利条件。同时处理好与地方政府、当地群众的关系，努力营造良好的施工环境。

5、加强质量管理，确保工程进度

施工之前，按照 ISO9002 质量体系要求和公司质量管理程序文件编

制项目部质量计划和作业文件，做好质量预控；施工过程中，严把质量关，逐个工序进行检查，层层把关。

6、确定工期提前奖（罚）条件、数额和时间

分项工程施工前，项目经理部按照工期要求，对施工队在保质保安全的前提下，工期提前完成的进行奖励或惩罚。工程完工即视完成情况兑现奖罚，以进一步调动职工完成工程任务的积极性。

7、针对具体情况，适时编制冬雨季施工措施

尽量避开冬雨季施工，避不开的工程，制定切实可行的有效措施，避免低温、阴雨对工程的影响，确保工程施工的连续作业。

8.6 文明施工措施

文明施工反映了一个企业的精神面貌和企业形象。为此项目部将按照公司 ISO9002 质量管理程序文件要求进行文明施工。在施工中做好安全保卫、卫生及环境保护工作，做到场地整洁，生活区干净、美化，施工有序、布置合理，争创文明工地，树立我公司水电建设中良好的企业形象。我项目部全体人员严格遵守相关国家法律法规，同时遵守电力行业现行的规程、规范和业主的有关规定。具体措施如下：

1、在监理人批准的施工场地内组织施工。现场材料堆放应按施工布置分区域分类堆放，并标识状态。材料堆放应整齐，做到横成排、竖成行。

2、施工现场应设置工程标牌。施工人员应正确佩戴安全帽，统一着装，持证挂牌。

3、临时设施的布置应方便生活和施工，并应符合消防安全和工地卫生的规定。生活区和施工区应明确划分。

4、临时场地和道路要平坦、通畅，设置相应的安全防护措施和安全标志，施工中要重视临时道路的维护、保养。同时对工地内的原有设施、公用道路、桥梁采取保护措施，防止损坏。

5、临时用电应编制临时用电施工组织设计，确定电源进线、总配电箱、分配电箱的位置及线路走向，进行负荷计算，选择变压器容量和导线截面，绘制电气平面图、立面图和接地系统图，制定安全用电技术措施和防火安全措施。

6、临时给排水应符合卫生、环保要求，确保用水卫生和减少环境污染。

7、对于夜间施工或采光差的场所，应设置亮度充足、均匀的照明设施。

8、现场卫生管理

(1) 明确施工现场各工区卫生责任人，做到施工完场地清。

(2) 建筑垃圾应集中堆放并及时清理；不用的机具和设备及时清退出场，保持工地清洁。

(3) 生活区应设置垃圾箱，不得乱扔乱弃杂物，生活区应设水沟并派专人定时清扫，确保畅通。

(4) 工地食堂应符合卫生标准，食堂工作人员应持有效的健康证明才能上岗。

9、安全保卫工作：为了保证工程不受外界干扰，顺利施工，设立以

项目经理为组长的安全保卫领导小组，下设安检科。工区实行封闭式管理。配备 2~3 名专职保安人员，负责工地辖区范围的安全巡逻和检查工作。

10、对职工定期进行治安、防火教育，现场设置必需的消防设施、器材，并与当地治安、消防部门建立密切联系，协助其工作。

11、与当地政府和群众保持良好的关系，处理好相互之间存在的矛盾，听从有关部门的协调。

12、爱护环境，美化环境，避免施工对环境的各种污染。

8.7 施工环保措施

8.7.1 环保方针及目标

环保方针：贯彻执行国家环保法规政策。

环保目标：保持生态环境，控制污染物排放，减少噪音污染，创建干净、文明的施工环境。按照公司 ISO9002 质保体系和程序文件要求。健全环保实施计划，搞好环境保护工作，满足合同规定的环保要求。

8.7.2 环保措施

1、组织员工学习国家有关环境保护的法律法规，认真执行上级部门及项目部的各项规定，提高员工环保意识，确保“保护环境，人人有责”的意识贯穿于整个施工过程。

2、爱惜当地的自然资源，严格听从业主、监理对施工的环保意见。

3、对施工废料、弃物妥善处理，严格按照规定或监理工程师的指示进行收集、疏导及弃置。

4、保护水质

(1) 严禁向水源中倾倒垃圾。

(2) 含有沉积物的操作用水，应采取过滤、沉淀池处理或其它措施，使沉淀物不超过施工前河流、湖泊的随水排入沉淀量。

5、控制扬尘

(1) 施工作业产生的灰尘，应进行洒水使灰尘公害减到最小程度；

(2) 易于引起粉尘的细料或散料予以遮盖或适当洒水，运输时用帆布等遮盖。

6、减少噪声、废气污染

机械设备生产操作时，采取有效的降噪、防护措施。

7、将环保作为施工组织设计的重要组成部分，制定施工方案时，选用施工机械时应充分考虑环保要求，避免因施工对环境造成的污染和破坏。

8、对门前屋后有可能的情况下进行适当的绿化和外观美化，调理职工的心绪。

9、施工现场应合理布置厕所，保持厕内清洁卫生。

10、场容、场貌实行分片包干制度，做到施工现场的清洁、干净。

11、工程完工后，清理施工区、生活区的废弃物，按业主和监理的要求完成环境恢复工作。

12、土方开挖可利用或废弃的土料运至监理工程师指定的堆放场加

以保护、处理。

13、在料场取料结束后，应按监理工程师的指示进行必要的环境恢复和保护工作。

14、保护野生动植物。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM