

四川省三台县鲁班水库除险加固工程

水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位：四川省都江堰水利发展中心

编制单位：中水君信工程勘察设计有限公司

2024 年 2 月



营业执照

(副本) 副本编号: 2-2



扫描二维码登录国家企业信用信息公示系统了解更多信息, 登记、备案、许可、监管信息

统一社会信用代码

91510000689940384H

名称 中水君信工程勘察设计有限公司

注册资本 伍仟万元整

类型 其他有限责任公司

成立日期 2009年07月02日

法定代表人 潘思洁

住所 成都市青羊区贝森北路5号1栋8层
801、802、803、804、805号

经营范围 一般项目: 工程管理服务; 规划设计管理; 水利相关咨询服务; 工程造价咨询业务; 信息咨询服务(不含许可类信息咨询服务); 信息技术咨询服务; 基础地质勘查; 新材料技术推广服务; 智能水务系统开发; 工程管理服务; 市政设施管理; 物业管理; 招投标代理服务; 水污染治理; 消防技术服务; 安全技术防范系统设计施工服务; 地质勘查技术服务; 土石方工程施工(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动)。许可项目: 建设工程勘察; 建设工程设计; 测绘服务; 建设工程施工; 建设工程监理; 水利工程质量检测; 水利工程建设监理; 公路工程监理; 地质灾害治理工程监理; 建筑劳务分包(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动, 具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)。

登记机关

2022 年 10 月 27 日



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

四川省三台县鲁班水库除险加固工程

水土保持方案报告表

责任页

(中水君信工程勘察设计有限公司)

批准：(董事长)

审定：(高级工程师)

审查：(高级工程师)

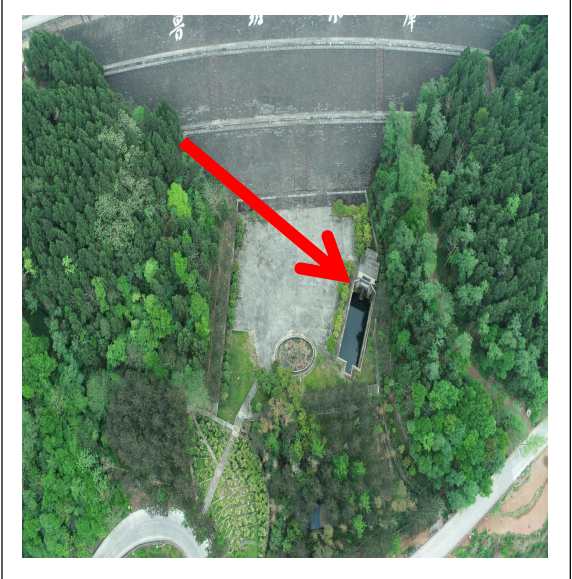
校核：(高级工程师)

项目负责人：(工程师)

编写人员：

姓 名	职 称	编写内容	签 名
兰依依	工程师	综合说明、项目概况、项目水土保持评价、水土流失分析与预测、水土保持措施布设、水土保持监测、水土保持管理	
孙念馨	工程师	水土保持投资估算及效益分析	

现场照片

	
鲁班水库主坝	主坝坝顶
	
主坝上坝防渗面板	主坝后坝
	
主坝放空进水塔	主坝放空工作阀室

现场照片

	
太林寺副坝	副坝坝顶道路
	
副坝坝体	副坝坝体
	
大碑垭副坝	副坝坝顶

现场照片

	
倒湾垭副坝	倒湾垭副坝
	
油坊垭副坝	采购站副坝
	
采购站副坝	铎厂垭副坝

现场照片

	
鲁香放水隧洞进口	鲁香放水隧洞进口
	
鲁香放水隧洞出口	鲁联放水隧洞进口
	
鲁联放水隧洞进口	鲁联放水隧洞出口

现场照片



鲁西放水隧洞进口



鲁西放水隧洞进口



鲁西放水隧洞出口



彭家湾单薄分水岭



千重浪节制闸



千重浪节制闸

现场照片

	
主坝管理房	防汛抢险道路
	
防汛抢险道路	防汛抢险道路
	
防汛抢险道路	防汛抢险道路

现场照片



防汛抢险道路



防汛抢险道路

现场照片

	
施工一生产区第一处	施工一生产区第二处
	
施工二生产区	施工三生产区
	
施工四生产区	施工五生产区

	
施工六生产区	

四川省三台县鲁班水库除险加固工程水土保持方案报告表

专家审查意见修改对照表

序号	专家意见	修改情况	对应位置
一	综合说明		
1	核实项目弃土处置方式	已核实	详见 1.1.1 节和附件 3
2	核实工程建设资金来源	已核实为国债资金	详见 1.1.1 节
3	简化自然概况	已简化	详见 1.1.3 节
4	采用最新编制依据	已采用	详见 1.2 节
5	完善项目选址和建设方案评价	已完善	详见 1.6 节、
6	补充完善主体工程区临时防护措施	已补充主体工程区土袋拦挡措施	详见 1.8 节、5.3.3 节
二	项目概况		
1	明确项目可剥离表土范围及表土剥离量情况	已补充说明	详见 2.4.1 节
2	复核项目所处水土保持敏感区的情况	已复核	详见 2.7 节
三	项目水土保持评价		
1	补充完善项目选址和建设方案评价	已完善	详见 3.1 节
2	3.2.5 弃渣场设置评价改为 3.2.5 土石方减量化、资源化分析，并补充相应内容	已调整，并补充	详见 3.2.5 节
七	水土保持投资估算及效益分析		
1	根据工程量调整情况复核水土保持投资估算	已补充	详见 7.1.5 节
九	附图		
1	分防治分区分别布设水土保持措施和水土保持措施典型设计图	已完善图纸	详见附图

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	10
1.8 水土保持措施布设成果	10
1.9 水土保持监测方案	13
1.10 水土保持投资及效益分析成果	14
1.11 结论	14
2 项目概况	17
2.1 项目组成及工程布置	17
2.2 施工组织	34
2.3 工程占地	50
2.4 土石方平衡	50
2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建	55
2.6 施工进度	55
2.7 自然概况	55
3 项目水土保持评价	61
3.1 项目选址（线）水土保持评价	61
3.2 建设方案与布局水土保持评价	63
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	71
4 水土流失分析与预测	74
4.1 水土流失现状	74

4.2 水土流失影响因素分析	75
4.3 土壤流失量预测	76
4.4 水土流失危害分析	83
4.5 指导性意见	83
5 水土保持措施	85
5.1 防治区划分	85
5.2 措施总体布局	86
5.3 分区措施布设	89
6 水土保持监测	103
6.1 范围与时段	103
6.2 内容和方法	103
6.3 点位布设	108
6.4 实施条件和成果	109
7 水土保持投资估算及效益分析	113
7.1 投资估算	113
7.2 效益分析	123
8 水土保持管理	126
8.1 组织管理	126
8.2 后续设计	130
8.3 水土保持监测	130
8.4 水土保持工程监理	131
8.5 水土保持施工	132
8.6 水土保持设施验收	134

附表:

- 1、水土保持措施单价分析表。

附件:

- 1、水土保持方案编制委托书;
- 2、鲁班水库初步设计行政许可;
- 3、弃渣处置协议;
- 4、专家审定意见。

附图:

- 附图 1、项目区地理位置图;
- 附图 2、项目区土壤侵蚀分布图;
- 附图 3、项目区水系图;
- 附图 4、主坝施工总布置平面图;
- 附图 5、太林寺副坝施工总布置图;
- 附图 6、大碑垭副坝施工总布置图;
- 附图 7、鲁香放水隧洞施工总布置图;
- 附图 8、鲁西放水洞施工总布置图;
- 附图 9、鲁联放水洞施工总布置图;
- 附图 10、彭家湾单薄分水岭施工总布置图;
- 附图 11、千重浪节制闸施工总布置图;
- 附图 12、油坊垭副坝整治平面布置图;
- 附图 13、铧厂垭副坝整治平面布置图;
- 附图 14、采购站副坝整治平面布置图;
- 附图 15、倒湾垭副坝整治平面布置图;
- 附图 16、鲁班水库管理房总平面图布置图;
- 附图 17、防汛抢险道路整治纵断面图;
- 附图 18、防汛抢险道路整治纵断面图

附图 19、防汛抢险道路整治横断面图；

附图 20、水土流失防治责任范围及防治分区、分区措施总体布设及水土保持监测点位布设图；

附图 21、施工生产区水土保持措施典型设计图；

附图 22、施工道路区水土保持措施典型设计图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目建设必要性

鲁班水库于 1981 年建成至今运行 42 年，虽在 2008 年汶川地震后开展急时灾后重建整治工作，根据安全鉴定评价报告存在新的问题，主要为：一是主坝混凝土防渗面板有多处裂缝，出现渗漏；主坝和部分副坝存在绕坝和坝基渗漏；主坝混凝土防浪墙高度不满足防洪要求；二是三处近坝库岸浆砌石护坡出现垮塌；三是取、放水设施闸（阀）锈蚀严重，启闭机和闸（阀）门不满足工程安全运行要求；四是金属结构及电气设备陈旧，安全可靠性差，严重超期运行，均处于报废状态；五是库区部分区域水质不达标、无生态流量下泄设施、主副坝存在白蚁危害、自动及智慧化建设不足。

为排除水库安全隐患，保障灌区粮食安全的需要，保障灌区人畜饮水，改善区域生态环境，促进社会经济快速平稳发展。因此，本工程的建设是必要的，也是迫切的。

2、工程情况

四川省三台县鲁班水库除险加固工程位于三台县鲁班镇，地理中心坐标 105°0'39.96"E,30°54'28.69"N。本工程属于改建、建设类项目，建设单位为四川省都江堰水利发展中心。

本工程建设内容及规模：①主坝枢纽局部新建防渗面板、左坝肩渗漏灌浆处理、后坝坡表面砂浆勾缝处理、坝顶改造，主坝放空底孔进水岸塔加固、有压隧洞钢衬、工作闸室拆除重建；②太林寺副坝坝体防渗补强、坝顶改造、拆除重建放水设施，油坊垭副坝坝顶改造、拆除重建放水阀，大碑垭副坝、倒湾垭副坝、采购站副坝、铧厂垭副坝坝顶改造；③对鲁香、鲁西、鲁联放水隧洞新建竖井闸室、拆除重建出口工作闸室、修复下游渠道；④原址拆除重建千重浪节制闸及泄洪闸；⑤对彭家湾单薄分水岭防渗帷幕处理；⑥更换所有整治部位金属结构及启闭设备；⑦其他：白蚁治理；办公楼重建；防汛抢险道路，智

慧水利系统建设等。

主体根据工程布置情况共布设施工生产区 6 处，新建施工道路 550m，扩建施工道路 1640km，设置表土堆场 1 处。

本工程总占地面积为 4.08hm²，其中永久占地 2.71hm²，临时占地 1.37hm²，项目原始占地类型为耕地、林地、水域及水利设施用地、其他土地。

本工程建设过程中土石方挖方总量为 3.78 万 m³（自然方，含表土剥离 0.39 万 m³），填方总量为 0.87 万 m³（自然方，含表土回铺 0.39 万 m³），余方 2.91 万 m³（自然方，折合松方 4.02 万 m³），余方交由鲁班镇人民政府处理，全部运至鲁班镇马祖村一处耕地进行地形调整回填综合利用，本项目未设置弃渣场。弃土处置协议详见附件 3。

本工程不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改建。

本工程施工准备期：2024 年 1 月~4 月。施工期：2024 年 5 月-2025 年 12 月，建设总工期 24 个月。后期如计划进行调整时，工期将顺延。

工程总投资 20517.41 万元，其中土建投资 12309.29 万元。工程主要资金来源为中央财政预算内国债资金进行项目建设，不足部分由地方财政配套解决。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、项目前期工作进展情况

2023 年 11 月，中国水利水电第五工程局有限公司编制完成了四川省三台县鲁班水库除险加固工程初步设计报告。

2023 年 12 月 12 日，取得鲁班水库除险加固工程初步设计报告准予行政许可决定书（川水许可决〔2023〕259 号）。

（2）方案编制工作进展情况

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和有关法律法规，确保本项目在建设过程中可能产生的水土流失得到全面有效的治理，四川省都江堰水利发展中心于 2024 年 1 月委托中水君信工程勘察设计有限公司承担本项目水土保持方案编制工作，并于 2024 年 2 月编制完成了《四川省三台县鲁班水库除险加固工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

(1) 地貌

三台县位于四川盆地中北部的浅丘地带，丘顶高程一般 450~520m，多为浑圆形、长条形剥蚀残丘，丘间为洼地、坳沟，高程一般 400~440m，相对高差 50~120m。

工程区位于四川盆地川北台陷绵阳环状构造南缘，主坝位于牛场-金家场向斜北翼，库区横穿金家场向斜两翼，北邻观音场-金华场短轴背斜，南邻建中鼻状背斜。工区外围断裂有龙泉山断裂带、蒲江-新津断裂和龙门山主边界断裂（安县-灌县断裂）。

(2) 气象

三台县属于北亚热带湿润季风气候区，多年平均气温为 16.6℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值为 5335℃，多年平均年降雨量为 895.2mm，多年平均年蒸发量 1039.9mm，多年平均风速 1.1m/s；最大风速 21m/s，全年主导风向 N。

(3) 水文

三台县境内大小江河溪流 46 条，均属于长江支流嘉陵江水系，其中涪江、凯江、梓江、郪江为四条大江。本项目邻近河流为涪江，涪江干流全长 668km，流域面积 35881km²，平均比降 1.4%，流域内多年平均降水量 1011.2mm，多年平均年径流量 170.43 亿 m³，河口多年平均流量 550m³/s。

鲁班水库位于三台县鲁班镇绿豆河上游，为都江堰人民渠七期工程下段的一个大型固蓄水库。绿豆河系涪江流域凯江一级支流，上游东西两支分别发源于三台县南部的鲁班镇和幸福公社。

(4) 土壤、植被

三台县土壤类型有紫色土、水稻土、潮土、黄褐土和黄壤 5 个土类。其中，紫色土含 2 个土属，分布面积最大，占全县土地面积的 74.6%。本项目占地类型为耕地、林地、水域及水利设施用地、其他土地。本项目表土资源主要存在于耕地、林地、水域及水利设施用地、其他土地；可剥离表土面积 2.0hm²，可剥离表土厚度为 0.20~0.30m，可剥离总量 0.39 万 m³，土壤种类为紫色土。

三台县境内属川西北地区偏湿性常绿阔叶疏林地帶，境内植物共 55 科 95 属 269 种，主要有常绿针叶树柏树、马尾松等。草本植物共有 25 科 69 种，常

见的有属禾本科的白茅，莎草科的香附子等。三台县森林覆盖率 35.09%。工程区林草覆盖率为 25.21%。

（5）水土流失现状

工程区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以微度侵蚀为主。根据《全国水土保持区划》，工程区属于西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）——川渝山地丘陵区——四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区属于西南土石山区，项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，1991 年 6 月 29 日通过，2010 年 12 月修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日，中华人民共和国国务院令第 120 号发布，2011 年 1 月 8 日修订）；

（3）《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（1993 年 12 月 15 日颁布，1997 年 10 月 17 日修改，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日实施）；

（4）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编制和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135 号）；

（5）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）；

（6）《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保〔2023〕177 号）。

1.2.2 技术规范与标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

（4）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；

- (3) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (4) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (6) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (7) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (9) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）。

1.2.3 技术文件和技术资料

- (1) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）；
- (2) 《四川省三台县鲁班水库除险加固工程初步设计报告》（中国水利水电第五工程局有限公司，2021年10月）；
- (3) 其他相关资料及信息。

1.3 设计水平年

本工程施工准备期：2024年1月~4月。施工期：2024年5月~2025年12月，建设总工期24个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关规定，水土保持方案设计水平年应为主体工程完工，水土保持措施实施及发挥效益的当年或后一年，根据本工程工期安排，本方案设计水平年确定为2026年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。本项目为鲁班水库除险加固工程，主要包括大坝整治、副坝整治、放水隧洞整治、充水建筑物整治以及单薄分水岭等，均位于鲁班水库管理范围，无新征永久土地。本项目防汛抢险公路在现有公路基础上进行改造拓宽，属于新征永久占地。根据《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保〔2023〕

177号)附件3水利、水电建设项目特别要求第2条:水土流失防治责任范围应以工程建设征用地面积为基础,并结合工程及施工布置、移民安置规划等确定。防洪工程、改扩建工程、除险加固工程等无需征收或征用但扰动的土地应纳入防治责任范围。因此,本项目主体工程区无需征收但扰动的区域也纳入防治责任范围内。本工程水土流失防治责任范围面积为4.08hm²,其中永久占地2.71hm²,临时占地1.37hm²。本工程组成包括主体工程区、施工生产区、施工便道区、表土堆场区。水土流失防治责任范围面积统计见表1.4-1。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围面积统计表

序号	防治分区	水土流失防治责任范围及面积 (hm ²)			组成
		永久占地	临时占地	合计	
1	主体工程区	2.71		2.71	包含挡水建筑物、放水建筑物、充水建筑物、单薄分水岭、防汛抢险道路、管理房等。
2	施工生产区		0.8	0.8	6处施工生产区
3	施工便道区		0.47	0.47	扩建道路1640m,新建施工道路550m
4	表土堆场区		0.10	0.10	表土堆场1处
	合计	2.71	1.37	4.08	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程位于三台县,根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知(办水保〔2013〕188号)、四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知(川水函〔2017〕482号),项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区,依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定,本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关规定,确定本工程的水土流失防治目标。

1、基本目标

- (1) 项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- (2) 水土保持设施应安全有效；
- (3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- (4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

2、目标值调整

- (1) 本工程位于绵阳市三台县，从年干燥度分析，本工程属于湿润地区，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不作调整；
- (2) 本工程所在区域土壤侵蚀强度以轻度为主，因此土壤流失控制比不小于 1；
- (3) 项目所在地三台县位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，渣土防护率和林草覆盖率提高 2%。

三台县水土流失防治标准一致，修正后水土流失防治目标详见表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治目标值表

序号	防治指标	一级标准		修正值						执行标准	
		施工期	设计水平年	干旱程度	侵蚀强度	地形地貌	水土流失重点治理区	城市区	限制	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度（%）	—	97							—	97
2	土壤流失控制比	—	0.85		+0.25					—	1.10
3	渣土防护率（%）	90	92					+2		92	94
4	表土保护率（%）	92	92							92	92
5	林草植被恢复率（%）	—	97							—	97
6	林草覆盖率（%）	—	23					+2		—	25

经修正后，水土流失治理度为 97%，土壤流失控制比 1.10，渣土防护率为 94%，表土保护率 92%，林草植被恢复率为 97%，林草覆盖率为 25%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 项目选址（线）评价

按照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标

准》（GB50433-2018），对主体工程选址（线）的水土保持制约性因素进行了分析与评价。

本项目建设位于三台县，属于国家级水土流失重点治理区，本项目鲁班水库位于生态保护红线，属于四川三台鲁班湖省级湿地公园，同时鲁班水库属于云台风景名胜区，鲁香放水隧洞和鲁联放水隧洞涉及三台县鲁班贺家娅饮用水水源保护区。根据环境影响报告书分析可知，鲁班水库始建于1977年1月，为重要水利基础设施。经分析，大坝整治、副坝整治、放水隧洞整治、充水建筑物整治、单薄分水岭建设以及防汛抢险道路扩建等，均是生态保护红线已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造，属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发〔2022〕142号）中允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。本项目千重浪节制闸整治工程不在湿地公园内，其余整治工程位于湿地公园内，本项目建设为鲁班水库除险加固工程，不属于在湿地范围内的禁止活动，符合《四川省湿地保护条例》要求。本项目千重浪节制闸整治工程位于云台风景名胜区外，防汛抢险道路位于该风景名胜区范围内，其余整治工程均位于风景名胜区内。本项目主要是对水库枢纽进行整治，对防汛抢险道路进行扩建，不属于风景名胜区内禁止活动，符合《四川省风景名胜区条例》要求。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第3.2.2规定：本项目防汛抢险道路填高小于8m，无需桥梁方案。本项目涉及多处环境敏感区，方案设计提高截排水工程级别和防洪标准，水土流失防治执行一级标准，提高林草覆盖率2个百分点。方案设计施工期间采取彩钢板围栏，严格控制施工扰动范围，做好土石运输车辆进出冲洗工作，减少对周边环境的影响，施工结束后，及时恢复扰动区的地表植被，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能，从水土保持角度分析，项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）水库主体建筑物工程在既有位置实施，防汛抢险道路扩建因一侧为民房，主要是在靠山体一侧进行建设，主体设计对道路边坡采用锚杆加喷混支护，确保主体工程安全。项目所在地三台县位于嘉陵江及沱江中下游国家级水

土流失重点治理区，方案新增水保措施提高截排水工程等级和防洪标准，水土流失防治执行一级标准且林草覆盖率提高 2 个百分点，建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定与要求。

（2）本工程占地面积经过复核补充后不存在漏项，水库主体建筑物工程在既有位置建设，防汛抢险永久占地根据主体设计提供确定，临时占地满足施工要求，不存在漏项和冗余占地，占地面积符合水土保持要求。鉴于设计阶段限制，后续设计应结合更加详细的现场勘查，以尽量减少扰动土地面积为宗旨，核实确定本工程征占地面积。

（3）本工程表土剥离的区域、厚度、临时堆存及保护，后期回覆的区域、厚度符合水保法与现场实际情况，项目建设区域表土资源得到有效保护及利用；项目土石方数量、土石方调配符合项目区实际情况；设置表土堆场集中堆放，表土堆场位置、数量、临时防护及后期恢复符合项目特点及项目区实际情况。

（4）本工程施工所需浆砌条石料、充填灌浆、碎石垫层料、混凝土骨料等均在附近料场外购，不设置取土场。要求选择的外购材料供货商水土保持手续齐全，合同中明确水土流失防治责任属于供货方。从水土保持角度分析，不设置取土场可以有效减少项目征占地面积，减少水土流失，有利于水土保持。

（5）本工程建设过程中土石方挖方总量为 3.78 万 m^3 （自然方，含表土剥离 0.39 万 m^3 ），填方总量为 0.87 万 m^3 （自然方，含表土回铺 0.39 万 m^3 ），余方 2.91 万 m^3 ，余方交由鲁班镇人民政府处理，全部运至鲁班镇马祖村一处耕地进行地形调整回填综合利用，本项目不产生弃渣，本方案不设置弃渣场。从水土保持角度分析，不设置弃渣场可以有效减少项目征占地面积，减少水土流失，有利于水土保持。

（6）本工程施工场地布置未占用基本农田和植被相对良好的区域，考虑表土剥离的保护、堆存和利用措施，裸露地表进行遮盖并及时恢复，施工期间经历雨季，临时排水及沉沙处置方式合理。主体挡水建筑物、放水建筑物、充水建筑物、单薄分水岭、防汛抢险道路、管理房重建等施工因地制宜采用机械或人工施工，分段同时施工，有效缩短了建设工期，采用施工彩钢板围栏，严格

控制施工扰动范围，减少施工对周边地表扰动。从水土保持角度分析，施工组织设计、施工方法与施工工艺合理，有利于减少工程建设过程中水土流失。

(7) 根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的界定原则，将主体设计的 C20 混凝土盖板排水沟、C25 混凝土排水沟、植草护坡、乔灌木绿化等界定为水土保持措施。本方案在上述措施基础上，补充增加表土剥离、表土回铺、土地整治、植被恢复、临时排水、临时沉沙、临时苫盖等措施，全时段、全过程防治工程建设过程产生的水土流失。

综上所述，本方案从水土保持角度对建设方案、工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺、主体设计水土保持工程界定等方面进行分析评价，符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关规定与要求。

1.7 水土流失预测结果

本工程扰动和占压地表总面积共计 4.08hm²。因项目建设，在施工期、自然恢复期的土壤流失总量为 344.75t。如不实施本工程，原地貌会产生土壤流失量为 51.60t，新增土壤流失量为 293.15t；工程施工期的新增土壤流失量 287.79t，占本工程新增土壤流失总量的 98.17%，自然恢复期新增土壤流失量 5.36t，占本工程新增土壤流失量的 1.83%。主体工程区新增土壤流失量 209.41t，占本工程新增土壤流失总量的 71.43%，本工程土壤流失产生的主要区域为主体工程区，土壤流失主要时段为施工期，土壤流失防治重点区域为主体工程区。

本工程水土流失危害主要表现在对生态环境造成了不同程度的破坏，尤其是施工期水土流失量较大，若在施工过程中不注重预防与治理，将扰动破坏地表，降低其蓄水保土功能，给工程沿线群众的生产生活带来一定危害，同时也将影响主体工程安全生产运行。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 防治分区

根据水土保持分区划分原则，本工程水土流失防治分区划分为主体工程区、施工生产区、施工道路区、表土堆场区 4 个一级分区。

1.8.2 防治措施标准

(1) 工程措施

①截排水工程：主体工程区永久截排水沟按 5 年一遇 10min 降雨标准设计，超高 0.2m。

②护坡工程：根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本工程护坡级别由 3 级提高到 2 级，执行 2 级标准。

③土地整治工程：参照水土保持工程设计规范（GB51018-2014），本工程位于西南紫色土区，考虑项目区表土厚度及施工条件等因素，表土剥离的厚度按 20cm~30cm，根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，土地平整后表土回覆厚度按 20cm~30cm 的标准。

(2) 植物措施

①依据《水土保持工程设计规范（GB51018-2014）》，本工程植被恢复与建设工程级别为 2 级。

(3) 临时措施

本方案临时措施设计主要依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定与要求，临时排水沟设计标准由 3 年一遇 10min 提升至按 5 年一遇 10min 降雨强度。

1.8.3 防治分区措施布置

1、主体工程区

施工前对放水建筑物和防汛抢险道路占用的林地实施表土剥离，剥离的表土集中堆存在表土堆场区；施工期间对项目施工裸露区域实施防雨布遮盖措施，在项目回填方堆体坡脚进行土袋拦挡；主体设计在主坝坝顶道路一侧和防汛抢险道路靠山一侧布设 C20 混凝土盖板排水沟，在鲁香放水隧洞和鲁西放水隧洞出口闸室的周边布设 C25 混凝土排水沟；施工完建期，对主体工程区绿化区域进行土地整治后回覆表土，并按主体设计的绿化措施实施。

(1 工程措施：

①主体设计：C20 混凝土盖板沟 511m³（实施时间 2024 年 8 月~11 月），

C25 混凝土排水沟 14m^3 （实施时间 2025 年 2 月~3 月）；

②方案新增：表土剥离 1890m^3 （2024 年 5 月~6 月），表土回覆 1530m^3 ，土地整治 0.51hm^2 （2025 年 4 月~5 月、2025 年 11 月~12 月）。

（2）植物措施：

①主体设计：植草护坡 2588m^2 （2025 年 4 月~5 月），乔灌木绿化 1200m^2 （2025 年 11 月~12 月）。

（3）临时措施：

①方案新增：土袋拦挡 120m （2024 年 7 月~2025 年 8 月），防雨布遮盖 1355m^2 （2024 年 5 月~2025 年 11 月）。

2、施工生产区

施工前，方案设计对项目占地范围内的表层土壤实行剥离措施，剥离的表土集中堆放在表土堆场区；施工期间，方案新增对施工生产区上坡面汇水侧布设土质临时排水沟，排水沟末端布设临时沉沙池。为防止裸露面被雨水冲刷后形成水土流失，方案新增防雨布遮盖。项目完工后，对施工生产区占地区域实行土地整治措施，并回覆表土，对占用的耕地区域后面复耕处理，占用的空闲地区域撒播草籽进行植被恢复，草种选择茅草。

（1）工程措施

①方案新增：表土剥离 1140m^3 （2024 年 5 月），表土回覆 1500m^3 ，土地整治 0.50hm^2 （2025 年 11 月）。

（2）植物措施

①方案新增：撒播草籽 0.15hm^2 （2025 年 11 月~12 月）。

（3）临时措施

①方案新增：土质排水沟 510m ，临时沉沙池 4 座（2024 年 5 月），防雨布遮盖 2400m^2 （2024 年 5 月~2025 年 11 月）。

3、施工道路区

施工前，方案设计对施工道路占地范围内的表层土壤实行剥离措施，剥离的表土集中堆放在表土堆场区；施工期间，方案新增施工道路一侧布设土质临时排水沟，排水沟末端布设临时沉沙池。为防止裸露面被雨水冲刷后形成水土

流失，方案新增防雨布遮盖。项目完工后，对占用林地区域实行回覆表土后进行土地整治措施，并实施灌草绿化措施，灌木选择黄荆，草种选择茅草，对占用的耕地区域实施复耕处理。

（1）工程措施

①方案新增：表土剥离 880m^3 （2024 年 10 月），表土回覆 880m^3 ，土地整治 0.35hm^2 （2025 年 11 月~12 月）。

（2）植物措施

①方案新增：撒播草籽 0.17hm^2 ，栽植灌木 425 株（2025 年 11 月~12 月）。

（3）临时措施

①方案新增：土质排水沟 470m，临时沉沙池 3 座（2024 年 10 月~11 月），防雨布遮盖 1175m^2 （2024 年 10 月~2025 年 11 月）。

4、表土堆场区

根据先拦后弃的原则，施工前，在表土堆场区周边布设土袋拦挡；施工期间，为防止堆土体被雨水冲刷后形成水土流失，方案新增防雨布遮盖，因表土堆放时间较长且经历雨季，方案新增在土袋拦挡外侧布设临时排水沟拦截周边坡面汇水，末端布设临时沉沙池。项目完工后，对表土堆场区实行土地整治措施后复耕。

（1）工程措施

①方案新增：土地整治 0.10hm^2 （2025 年 11 月）。

（2）临时措施

①方案新增：土质排水沟 120m，临时沉沙池 1 座，土袋拦挡 110m（2024 年 5 月~6 月），防雨布遮盖 1020m^2 （2024 年 5 月~2025 年 10 月）。

1.9 水土保持监测方案

监测内容：水土流失影响因子监测、水土保持生态环境监测、水土流失动态监测、水土流失防治效果监测、重大水土流失事件监测。

监测时段：从 2024 年 1 月开始，至设计水平年结束，共计 36 个月。同时

在 2024 年 1 月份前进行本底值监测。

监测方法：综合采取地面观测、实地调查量测、查阅资料等多种方法，对本工程水土流失进行定量监测和工程控制。

监测点布设：共设置 20 处监测点位。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 339.64 万元。其中主体已有水土保持措施投资为 180.42 万元，新增水土保持投资为 159.48 万元。水土保持投资中，工程措施费 71.68 万元，植物措施费用 124.55 万元，监测措施费用 32.0 万元，临时措施费用 22.40 万元，独立费用 107.02 万元，基本预备费 8.73 万元，水土保持补偿费 5.304 万元。

通过水保效益分析，本工程治理水土流失面积 4.08hm^2 ，林草植被建设面积 1.46hm^2 ，减少水土流失量 327.82t，届时水土流失治理度达到 98.04%、土壤流失控制比为 1.67、渣土防护率达到 97.25%，表土保护率达到 99.80%，林草植被恢复率达到 97.99%，林草覆盖率达到 35.78%。由以上水土保持效益分析可知，本工程各项防治指标均达到并超过方案设计水平年防治目标，水土保持效益良好。

1.11 结论

通过水土保持的分析论证，主体工程选址（线）不在易引起严重水土流失和生态恶化地区，不在河流两岸、护坡和水库周边的植物保护带，不在国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，兼顾了水土保持要求。本工程位于三台县，属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，无法避让；本项目鲁班水库位于生态保护红线，属于四川三台鲁班湖省级湿地公园，同时属于云台风景名胜区，鲁香放水隧洞和鲁联放水隧洞涉及三台县鲁班贺家娅饮用水水源保护区，根据分析，不属于禁止活动。主体设计采取先进施工工艺，水保采用彩钢板围栏严格控制施工范围、做好土石运输车辆进出冲洗工作等措施，尽量减少地表扰动和植被

损坏范围，本水土保持方案已相应提高了防治标准，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定与要求。在工程建设过程中落实本方案水土保持措施后，能有效的控制水土流失，达到方案所确定的防治目标及防治水土流失的目的，实现项目区环境的恢复和改善，从水土保持角度分析，本工程建设是可行的。

水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，及时履行水土保持变更手续。工程下阶段设计时需进一步落实水保措施设计，并进一步优化线路路径，尽量减少施工临时占地面积，减少土石方挖填方量。严格落实水土保持“三同时”制度。

本工程在招标阶段，建设单位要求施工单位要严格依据批复的水土保持方案及后续设计文件，落实各项水土保持措施及投资，做好施工过程中表土的剥离保护、回覆利用和后期的植被恢复工作。监测单位严格按照水土保持监测“三色评价”相关要求开展水土保持监测工作。落实好监理单位职责，水土保持监测与监理成果满足水土保持设施验收相关规定。本工程投产使用前，建设单位应当开展水土保持设施自主验收工作。

表 1.11-1 工程水土保持方案特性表

项目名称		四川省三台县鲁班水库除险加固工程		流域管理机构			长江水利委员会	
涉及省（市、区）		四川省	涉及地市或个数	绵阳市		涉及县或个数		三台县
项目规模	①挡水建筑物整治；②放水建筑物整治；③充水建筑物整治；④单薄分水岭防渗帷幕处理；⑤更换所有整治部位金属结构及启闭设备；⑥白蚁治理；办公楼重建；防汛抢险道路，智慧水利系统建设等			总投资（万元）		20517.41	土建投资（万元）	12309.29
动工时间	2024 年 1 月		完工时间	2025 年 12 月		设计水平年		2026 年
工程占地（hm ² ）	4.08		永久占地（hm ² ）	2.71		临时占地（hm ² ）		1.37
土石方量（万 m ³ ）			挖方	填方		借方		余（弃）方
			3.78	0.87		/		2.91
重点防治区名称			嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区					
地貌类型		浅丘地貌		水土保持区划			西南紫色土区	
土壤侵蚀类型			水力侵蚀		土壤侵蚀强度			微度

防治责任范围面积（hm ² ）		4.08	容许土壤流失量 t/（km ² ·a）		500
土壤流失预测总量（t）		344.75	新增土壤流失量（t）		293.15
水土流失防治标准执行等级		西南紫色土区一级标准			
防治指标	水土流失治理度（%）		97	土壤流失控制比	1.10
	渣土防护率（%）		94	表土保护率（%）	92
	林草植被恢复率（%）		97	林草覆盖率（%）	25
防治措施及工程量		工程措施		植物措施	临时措施
主体工程区		主体设计：C20 混凝土盖板沟 511m ³ 、C25 混凝土排水沟 14m ³ 方案新增：表土剥离 1890m ³ 、表土回覆 1530m ³ 、土地整治 0.51hm ²		主体设计：植草护坡 2588m ² 、乔灌木绿化 1200m ²	方案新增：土袋拦挡 120m，防雨布遮盖 1355m ²
施工生产区		方案新增：表土剥离 1140m ³ 、表土回覆 1500m ³ 、土地整治 0.50hm ²		方案新增：撒播种草 0.12hm ²	方案新增：土质排水沟 510m，临时沉沙池 4 座、防雨布遮盖 2400m ²
施工道路区		方案新增：表土剥离 880m ³ 、表土回覆 880m ³ 、土地整治 0.35hm ²		方案新增：撒播草籽 0.17hm ² ，栽植灌木 425 株	方案新增：土质排水沟 470m，临时沉沙池 3 座、防雨布遮盖 1175m ²
表土堆场区		方案新增：土地整治 0.10hm ²		/	方案新增：土质排水沟 120m，临时沉沙池 1 座、土袋拦挡 110m、防雨布遮盖 1020m ²
投资（万元）		71.68		124.55	22.39
水土保持总投资（万元）		339.64		独立费用（万元）107.01	
监理费（万元）		25.0	监测费（万元）	32.0	补偿费5.304 万元
方案编制单位		中水君信工程勘察设计有限公司		建设单位四川省都江堰水利发展中心	
社会信用代码		91510000689940384H		社会信用代码125100004507171485	
法定代表人		潘思洁		法定代表人朱泽华	
地址		成都青羊工业总部基地 N 区 22 栋		地址四川省都江堰市公园路	
联系人及电话		兰依依 15184473001		联系人及电话付晓阳 18981045250	
传真		/		传真/	
电子邮箱				电子信箱	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：四川省三台县鲁班水库除险加固工程

建设单位：四川省都江堰水利发展中心

工程地点：绵阳市三台县。

建设性质：改建，建设类项目

建设内容：①主坝枢纽局部新建防渗面板、左坝肩渗漏灌浆处理、后坝坡表面砂浆勾缝处理、坝顶改造，主坝放空底孔进水岸塔加固、有压隧洞钢衬、工作闸室拆除重建；②太林寺副坝坝体防渗补强、坝顶改造、拆除重建放水设施，油坊垭副坝坝顶改造、拆除重建放水闸，大碑垭副坝、倒湾垭副坝、采购站副坝、铎厂垭副坝坝顶改造；③对鲁香、鲁西、鲁联放水隧洞新建竖井闸室、拆除重建出口工作闸室、修复下游渠道；④原址拆除重建千重浪节制闸及泄洪闸；⑤对彭家湾单薄分水岭防渗帷幕处理；⑥更换所有整治部位金属结构及启闭设备；⑦其他：白蚁治理；办公楼重建；防汛抢险道路，智慧水利系统建设等。

总投资及土建投资：工程总投资 20517.41 万元，其中土建投资 12309.29 万元。工程主要资金来源为中央财政预算内国债资金进行项目建设，不足部分由地方财政配套解决。

本工程施工期：2024 年 1 月-2025 年 12 月，建设总工期 24 个月。

项目组成及主要工程特性见表 2.1-1，主要技术特性见表 2.1-2.

表 2.1-1 项目组成及工程特性表

一、总体概况		
1	项目名称	四川省三台县鲁班水库除险加固工程
2	建设地点	绵阳市三台县
3	工程性质	改建
4	建设单位	四川省都江堰水利发展中心
5	主体设计单位	中国水利水电第五工程局有限公司
6	工期安排	施工期：2024 年 1 月-2025 年 12 月，建设总工期 24 个月。

7	工程投资		工程总投资 20517.41 万元，其中土建投资 12309.29 万元				
二、项目组成情况							
整治部位			主要整治内容				
挡水建筑物	主坝	主坝枢纽	局部新建防渗面板、左坝肩渗漏灌浆处理、后坝坡表面砂浆勾缝处理、坝顶改造				
		主坝放空底孔	进水岸塔加固、有压隧洞钢衬、工作闸室拆除重建				
	副坝	太林寺副坝	坝体防渗补强、坝顶改造、拆除重建放水设施				
		大碑垭副坝	坝顶改造				
		倒湾垭副坝	坝顶改造				
		油坊垭副坝	坝顶改造、拆除重建放水阀				
		采购站副坝	坝顶改造				
		铧厂垭副坝	坝顶改造				
放水建筑物	鲁香放水隧洞	新建竖井闸室、拆除重建出口工作闸室、改造下游渠道					
	鲁联放水隧洞	新建竖井闸室、拆除重建出口工作闸室、修复下游渠道					
	鲁西放水隧洞	新建竖井闸室，有压隧洞钢衬、出口工作闸室拆除重建，修复下游渠道					
充水建筑物	千重浪节制泄洪闸	原址拆除重建千重浪节制闸及泄洪闸					
单薄分水岭	彭家湾单薄分水岭	防渗帷幕处理，轴线长 230.0m					
其他部分		1、更换所有整治部位金属结构及启闭设备；2、白蚁治理；3、工程监测；4、管理房重建；5、防汛抢险道路；6、智慧水利系统建设。					
三、项目占地情况（hm ² ）							
项目		占地面积（hm ² ）			备注		
		永久占地	临时占地	合计			
输电线路工程	主体工程区	2.71		2.71			
	施工生产区		0.8	0.80			
	施工道路区		0.47	0.47			
	表土堆场区		0.10	0.10			
	小计	2.71	1.37	4.08			
四、土石方工程量（万 m ³ ）							
主要工程项目		挖方	填方	调入	调出	余方	
主体工程		3.50	0.55		0.05	2.91	
施工生产区		0.10	0.15	0.05			
施工道路区		0.17	0.17				
合计		3.78	0.87	0.05	0.05	2.91	

2.1.2 项目组成

2.1.2.1 水库基本情况

1、基本情况

鲁班水库是一座以灌溉为主，兼供水、改善生态环境、发电等综合利用的大（2）型水库，水库枢纽工程主要由一座主坝（钢筋混凝土面板干砌条石重力

坝）、六座副坝（其中浆砌条石重力坝两座、粘土斜墙石渣坝四座）、一处放空设施、五处灌溉放水设施组成。鲁班水库设计库容 2.78 亿 m^3 ，有效库容 2.10 亿 m^3 ，水库设计灌面 62.69 万亩，根据《防洪标准》（GB50201-2014）与《水利水电工程等级划分与洪水标准》（SL252-2017）的规定，鲁班水库属大（2）型水库，工程等别为 II 等，主要建筑物级别为 2 级，次要建筑物等级为 3 级，水库设计洪水标准采用 100 年一遇，校核洪水标准采用 1000 年一遇。

鲁班水库位于三台县鲁班镇绿豆河上游，为都江堰人民渠七期工程下段的一个大型囤蓄水库。水库坝址以上集水面积 21km^2 ，河长约 9.3km，平均坡降约 10.2‰，设计充水量 19245 万 m^3 。

鲁班水库灌区，北以凯江为界，凯江左岸为人民渠六期灌区；东以涪江为界，涪江左岸为武都灌区；南以鄧江为界，鄧江右岸为引沱灌区，西以苏家坝和继光水库灌区为界的丘陵地区，包括三台、射洪、蓬溪（大英县）三个县，原设计控制耕地面积 62.69 万亩，其中田 17.44 万亩，土 45.25 万亩。灌区由茂隆河和绿豆河分割成三片，因此布置了三条干渠：鲁联干渠、鲁西干渠、鲁香干渠，共计 129.7km。鲁联干渠沿茂隆河与鄧江分水岭分布，长 65.1km，控制灌面 33.24 万亩，设计流量为 $15.0\text{m}^3/\text{s}$ ，渠首底部高程为 437.0m；鲁西干渠沿鄧江与凯江分水岭布置，长度 30.28km，灌面 15.08 万亩，设计流量为 $7.5\text{m}^3/\text{s}$ ，渠首底部高程为 443.00m；鲁香干渠沿茂隆河与绿豆河分水岭布置，长为 34.26km，控制灌面 14.37 万亩，设计流量为 $7.5\text{m}^3/\text{s}$ ，渠首底部高程为 441.50m。

2、存在的问题

2021 年 10 月，水利部大坝安全管理中心以坝函〔2021〕3066 号下发了《关于印发鲁班水库大坝安全鉴定成果核查意见的函》，工程存在的主要问题有：

①、主坝混凝土防渗面板存在裂缝、渗漏，防浪墙顶高程不满足要求。

②、放空底孔、鲁香、鲁联、鲁西四处放水设施检修闸门锈蚀严重，检修闸门及其启闭设备不满足工程安全运行要求，设备陈旧、超期服役，存在严重安全隐患；油房垭副坝和太林寺副坝坝下放水设施进口均无检修闸阀；千重浪水闸和泄洪闸闸门存在腐蚀。

③、放空底孔内衬钢管锈蚀脱空，下游行洪通道不畅。

④、主坝、采购站副坝和铎厂垭副坝坝体部分砌石为软岩，饱和抗压强度和软化系数不满足规范要求；表层砌体日益风化，不利于保障工程的耐久性。

⑤、主坝和部分副坝存在绕坝和坝基渗漏，太林副坝左岸的彭家湾单薄山脊存在渗漏。

⑥、安全监测、管理房和防汛公路等管理设施不完善。

2.1.2.2 整治方案

2.1.2.2.1 挡水建筑物

一、主坝

1、主坝枢纽

主坝为钢筋混凝土面板干砌条石坝，最大坝高 68.0m，坝顶高程 462.0m，坝顶长 315.0m，坝顶宽 8.0m，上游坡比 1: 0.7，418.0m 高程设有一级马道；下游为干砌条石，坡比 1:1，分别在高程 415m、430m、445m 设有马道，马道宽 2~3.5m。

1)、上游侧坝坡

库水位论证后施工期确定以高程 452.00m 为界，分为水上施工和水下施工两部分。在高程 439.00m（死水位）处设分界梁，对现状面板采取高压水流冲毛后，高程 439.00m 以上增设 40cm 厚 C₂₅W₁₀F₁₀₀ 钢筋混凝土防渗面板，高程 439.00m 以下沿原分缝两侧分别增设 1.5m 宽 40cm 厚 C₂₅W₁₀F₁₀₀ 钢筋混凝土补强肋板，面板底部增设 4.2m 宽 60cm 厚 C₂₅W₁₀F₁₀₀ 钢筋混凝土趾板，趾板与原坝体基座接触部位设 2 道铜止水；新老混凝土之间采用 $\phi 25$ 锚筋连接，长度 L=0.55m，伸入老混凝土层 20cm，间排距为 1.0m，梅花形布置。分界梁处增设一条水平缝，面板除 17#和 18#面板增设垂直缝一条外，其余分缝均与原缝对齐布置。坝体中部采用垂直压缩缝并设止水，两坝肩设垂直张拉缝并设止水。对于高程 439.00m 以下，位于增设肋板之间的裂缝，按其宽度分别处置。缝宽小于 0.2mm 的浅表裂缝，直接在表面涂刷增韧环氧涂料；对于缝宽大于 0.2mm、小于 0.5mm 的非贯穿性裂缝，首先对裂缝化灌处理，然后进行表面处理；对于缝宽大于 0.5mm 的裂缝，首先化灌处理，然后沿缝面凿槽，嵌填柔性止水材

料，最后进行缝面封闭处理。

2)、坝顶

新建坝顶路面采用人行道+车行道的布置形式，人行道布置于上游侧，与防浪墙结合，人行道高于车行道 25cm 以降低防浪墙地面以上高度，新建防浪墙为 C25 钢筋混凝土结构，距人行道路面高度为 1.2m，电缆沟布置于人行道下方。坝顶路面采用 20cm 厚 C25 彩色混凝土+15cm 厚水泥稳定层，下设 20cm 厚碎石垫层，下游侧新建 1.2m 高青石栏杆，坝顶排水沟布置于下游侧。防浪墙临水面，与面板相交处设 100cm 宽检修平台，高程为 461.40m。

3)、下游侧坝坡

对下游面坝坡进行清理，清除杂草等植物后，对砌石表面进行开槽勾缝，采用 M20 水泥砂浆进行勾缝方案，防止雨水进入坝体，延缓内部砌体条石风化。

4)、左坝肩

设计对左坝肩渗漏采取灌浆处理措施，帷幕轴线结合原轴线并在原轴线下游轴线 1.0m 位置平行布置。本次灌浆处理长度（桩号坝 0+020.00~坝 0+036.00）为 56.0m，灌浆孔沿地面布置，深度以 419.00m 止。灌浆孔距为 1.5m，单排布置。

2、主坝放空底孔

主坝放空底孔位于桩号（坝横 0+135.00）处，主要由进口取水岸塔（检修闸）段、有压隧洞段、出口工作阀段组成，设计流量为 65.3m³/s。

经鲁班水库施工期水位专题论证，鲁班水库除险加固施工期库水位控制在 452.00m 左右运行；放空底孔进口底板高程 408.00m，岸塔水下施工深度超过 44.0m，由于无法实现干地，岸塔拆除重建难度极大；经多次研讨和咨询，本次对主坝放空底孔进口取水岸塔采取现状加固的形式进行整治。

1) 进水岸塔

进口取水岸塔在原竖井结构外包 40cm 厚 C25 钢筋混凝土，砌石和混凝土结合部位采用 0.85m ϕ 25 锚筋锚固，锚筋间排距 1.5m，梅花形布置；竖井内原门槽二期混凝土水下凿除更换金属结构及其预埋件。

2) 有压隧洞

有压隧洞（桩号取放空 0+012.72~放空 0+123.27）全段（110.55m）钢衬

拆除更换。原内壁钢衬拆除后，更换 DN170cm 钢筒，洞内焊接，钢衬与原洞身之间采用 M20 微膨胀砂浆填充。

3) 工作阀室

隧洞出口原址拆除重建工作阀室段（桩号取放空 0+123.27 ~ 放空 0+128.87）长 5.6m，宽 7.8m，隧洞出口底板高程 405.65m，底板厚 2.0m，阀室基础置于基岩，建基面高程 403.65m，锥形阀控制室平面尺寸为 $5.6 \times 7.8\text{m}$ ，室内地面高程为 410.00m。检修室布置于锥形阀控制室上游侧，平面尺寸 $2.64 \times 5.0\text{m}$ 。新建阀室与原洞身相接处设膨胀止水条。

二、副坝

1、太林寺副坝

1)、放水设施

拆除原放水闸阀管理房，原址新建管理房面积为 10.3m^2 ，原闸阀更换为 DN300mm 一体式放水闸阀。

2)、坝体防渗处理

根据水工设计和施工布置要求，防渗墙位于坝顶上游侧，距坝轴线 2.9m，沿坝轴线方向进行布置，防渗处理长度（桩号坝 0+042.23 ~ 坝 0+170.23）128.0m，其中两侧与原灌浆轴线搭接长度 9.0m。新建防渗体系分为两部分，上部防渗墙和下部墙下帷幕灌浆，防渗墙厚度为 60cm，采用 C25W6F100 钢筋混凝土现浇，底部伸入基岩 0.5m，左岸至桩号坝 0+042.23 处，右岸至桩号坝 0+170.23 处。防渗墙体内埋设 DN108mm（ $\delta=4\text{mm}$ ）钢管，墙下帷幕灌浆位于防渗墙底部，灌浆轴线与防渗墙轴线重合，孔距为 1.5m，单排布置，灌浆底部以 5Lu 线进行控制，并向下延伸一个段次。两侧与原灌浆轴线搭接部分采用双排灌浆搭接，搭接长度 9.0m，孔距 1.5m。

3)、坝顶改造

拆除原坝顶公路、上游防浪墙及下游栏杆，新建坝顶结构，坝顶宽度为 7.25m，上游侧新建 C25 钢筋混凝土防浪墙，下游侧新建青石栏杆。新建坝顶路面，面层为 5cm 厚 C25 彩色混凝土+20cm 厚 C25 混凝土，下设 25cm 厚碎石垫层。新建防浪墙两侧分别沿公路外侧向上游延伸以形成封闭，左岸延伸 18.37m，右岸延伸 25.19m，新建防浪墙长度 221.50m。

2、大碑垭副坝

拆除原坝顶公路、上游防浪墙及下游栏杆，上游侧新建 C25 钢筋混凝土防浪墙，下游侧新建青石栏杆，新建防浪墙总长度为 100.10m。新建坝顶路面高程为 462.50m，宽 6.0m，面层为 5cm 厚 C25 彩色混凝土+20cm 厚 C25 混凝土，下设 25cm 厚碎石垫层。

3、倒湾垭副坝

拆除原坝顶公路、上游防浪墙及下游栏杆，上游侧新建 C25 钢筋混凝土防浪墙，下游侧新建青石栏杆，新建防浪墙总长度为 160.66m。新建路面高程 462.50m，宽 6.4m，路面面层为 5cm 厚 C25 彩色混凝土+20cm 厚 C25 混凝土，下设 25cm 厚碎石垫层。

4、油坊垭副坝

1)、放水设施

拆除原放水闸阀管理房，原址新建管理房面积为 10.3m²，原闸阀更换为 DN300mm 一体式放水闸阀。

2)、坝顶改造

拆除原坝顶公路、上游防浪墙及下游栏杆，上游侧新建 C25 钢筋混凝土防浪墙，下游侧新建青石栏杆，新建防浪墙总长度为 187.35m。新建坝顶路面高程 462.50m，坝顶宽度 7.0m，面层为 5cm 厚 C25 彩色混凝土+20cm 厚 C25 混凝土，下设 25cm 厚碎石垫层。

5、采购站副坝

拆除原坝顶公路、上游防浪墙及下游栏杆，上游侧新建 C25 钢筋混凝土防浪墙，下游侧新建青石栏杆，新建防浪墙总长度为 107.00m。新建坝顶路面高程 462.10m，坝顶宽 5.6m，为 5cm 厚 C25 彩色混凝土+20cm 厚 C25 混凝土结构。

对下游面坝坡进行清理，清除杂草等植物后，对砌石表面进行开槽勾缝，采用 M20 水泥砂浆进行勾缝方案，防止雨水进入坝体，延缓内部砌体条石风化。

6、铧厂垭副坝

拆除原坝顶公路、上游防浪墙及下游栏杆，上游侧新建 C25 钢筋混凝土防浪墙，下游侧新建青石栏杆，新建防浪墙总长度为 165.00m。新建坝顶路面高程 462.10m，宽度 5.5m，为 5cm 厚 C25 彩色混凝土+20cm 厚 C25 混凝土结构。

对下游面坝坡进行清理，清除杂草等植物后，对砌石表面进行开槽勾缝，采用 M20 水泥砂浆进行勾缝方案，防止雨水进入坝体，延缓内部砌体条石风化。

2.1.2.2.2 放水建筑物

一、鲁香放水隧洞

新建竖井式事故检修闸室（桩号取鲁香 0+019.85 ~ 鲁香 0+024.05）长 4.2m，宽 4.8m，闸底板高程 441.50m，建基面高程 440.00m，闸墩顶高程 462.00m，总高度 22.00m。竖井内布置一扇平板检修钢闸门，孔口尺寸 $2.0 \times 2.0\text{m}$ ，闸门采用前止水形式。闸门后侧设检修通道，内设检修爬梯一座。竖井采用 80cm 厚 C30 钢筋混凝土，竖井周围进行固结灌浆处理，孔内设 $\Phi 25$ ，M²⁵ 水泥砂浆锚杆，锚杆长 3.0m。闸室前拆除原洞身设 C30 钢筋混凝土渐变段长 5.0m，断面由圆形隧洞渐变为矩形与新建闸孔相接；闸室后拆除原洞身设 C30 钢筋混凝土渐变段长 5.0m，断面由矩形断面渐变为圆形与已建圆形隧洞相接；渐变段与原洞身相接处设膨胀橡胶止水条。

出口段原址拆除重建工作闸室段（桩号取鲁香 0+161.52 ~ 鲁香 0+166.72）长 5.2m，宽 6.0m，底板高程 441.80m，底板厚 2.0m，闸室基础置于基岩，建基面高程 439.80m，锥形阀控制室平面尺寸 $5.2 \times 6.0\text{m}$ ，室内地面高程 445.30m。闸室上游侧改造段隧洞长度 5m，新建隧洞采用 C30 钢筋混凝土衬砌，厚度与本段原洞身衬砌厚度一致为 80cm，洞内设 $\delta=10\text{mm}$ 钢衬，与原洞身相接处设膨胀止水条，出口采用 C25 混凝土镇墩进行包裹，顺水流方向长度为 3m，尺寸 $3 \times 4 \times 5\text{m}$ （长×宽×高）。

改造隧洞出口消力池（桩号取鲁香 0+166.72 ~ 鲁香 0+175.42），池长 7.5m，池宽 7.5m，池深 3.0m，底板高程 438.50m，底板厚度为 1.0m，基础置于基岩，建基面高程为 437.50m，消力池与工作闸室为整体结构，C30 钢筋混凝土现浇，消力池出口采用明渠与鲁香干渠渠首相接，渠底板高程 441.50。

鲁香干渠渠首改造段（取桩号鲁香干渠 0+000.00 ~ 鲁香干渠 0+045.88）长 45.88m，其中渐变段长 10.0m，梯形断面明渠段长 35.88m，末端与已建鲁香干渠相接。梯形明渠底宽为 4.5m，渠道边坡为 1:0.5，渠道底板厚 0.5m，C25 混凝土现浇；两侧采用仰斜式挡墙护坡，墙顶宽度 0.6m，迎水面边坡 1: 0.5，背水面边坡 1: 0.35，C25 混凝土现浇，背部利用开挖石渣料填筑，干密度不小于 1.95g/cm^3 ，压实度不小于 0.96；边墙与底板分缝处设橡胶止水，渠道间距 8m 设变形缝，缝宽 2cm，采用沥青杉板嵌缝并设橡胶止水。

二、鲁香放水隧洞

进口段将原检修闸室结构沿隧洞轴线向近岸侧平移 30.0m，新建竖井式事故检修闸室（桩号取鲁联 0+030.00 ~ 鲁联 0+035.60）长 5.6m，宽 5.8m，闸底板高程 436.90m，建基面高程 435.40m，闸墩顶高程 462.00m，总高度 26.60m。竖井内布置一扇平板检修钢闸门，孔口尺寸为 $3.0 \times 3.0\text{m}$ ，闸门采用前止水形式。闸门后侧设检修通道，内设检修梯步一座。竖井采用 80cm 厚 C30 钢筋混凝土，竖井周边固结灌浆，孔内设 $\Phi 25$ ，M²⁵ 水泥砂浆锚杆，锚杆长 3.0m。闸室前拆除原洞身设 C30 钢筋混凝土渐变段长 6.0m，断面由圆形隧洞渐变为矩形与新建闸孔相接；闸室后拆除原洞身设 C30 钢筋混凝土渐变段长 6.0m，断面由矩形断面渐变为圆形与已建圆形隧洞相接；渐变段与原洞身相接处设膨胀橡胶止水条。

改造隧洞段沿隧洞轴线（桩号取鲁联 0+126.54 ~ 鲁联 0+144.74）长 18.20m；主洞拆除至工作阀室，1#岔管拆除至伸缩节处，长度为 5.55m。新建隧洞为 60cm 厚 C30 钢筋混凝土圆形断面，按现状洞径进行恢复，即主洞及 1#支洞过水断面洞径均为 2.0m，主洞在桩号鲁联 0+138.49 处洞径渐变为 1.7m，此后至隧洞出口处锥形阀洞径均为 1.7m。出口处受施工影响的干砌条石挡墙，待隧洞施工完毕，按现状进行恢复。

出口段原址拆除重建工作阀室段（桩号取鲁联 0+144.74 ~ 鲁联 0+149.94）长 5.2m，宽 9.6m，洞底板高程 437.55m，底板厚 2.0m，阀室基础置于基岩，建基面高程 435.70m，锥形阀控制室平面尺寸为 $5.2 \times 9.6\text{m}$ ，室内地面高程为 441.20m。闸室上游侧改造一段隧洞内钢衬，放水洞内钢衬顺水流方向长度为

18.20m，采用 $\delta=10\text{mm}$ 钢衬，原电站厂房支管段钢衬以伸缩节为界一并纳入整治范围，长度为 17.08m。

改造隧洞出口消力池（桩号取鲁联 0+149.94 ~ 鲁联 0+157.64），池长 6.5m，池宽 12.0m，池深 3.0m，底板高程 433.25m，底板厚度为 1.0m，基础置于基岩，建基面高程为 432.25m，消力池与工作阀室为整体结构，均采用 C30 钢筋混凝土现浇，消力池出口采用明渠与鲁香干渠渠首相接，渠底板高程为 436.25。

鲁联干渠渠首改造段（取桩号鲁联 0+157.64 ~ 鲁联 0+181.44）长 23.80m，本次主要对损毁底板进行拆除重建，与边墙相接处设膨胀橡胶止水条。

三、鲁西放水隧洞

进口段原检修闸室结构沿隧洞轴线向近岸侧平移 20.90m，新建竖井式事故检修闸室（桩号取鲁西 0+020.90 ~ 鲁西 0+025.10）长 4.2m，宽 4.8m，闸底板高程 443.00m，建基面高程 441.50m，闸墩顶高程 462.00m，总高度 20.50m。竖井内布置一扇平板检修钢闸门，孔口尺寸 2.0×2.0m，闸门采用前止水形式。闸门后侧设检修通道，内设检修爬梯一座。竖井采用 80cm 厚 C30 钢筋混凝土，竖井周边固结灌浆，孔内设 $\Phi 25$ 、 $L=3.0\text{m}$ ，M25 水泥砂浆锚杆。闸室前拆除原洞身设 C30 钢筋混凝土渐变段长 5.0m，圆形隧洞渐变为矩形与新建闸孔相接；闸室后拆除原洞身设 C30 钢筋混凝土渐变段长 5.0m，矩形断面渐变为圆形与已建圆形隧洞相接；渐变段与原洞身相接处设膨胀橡胶止水条。

出口段原址拆除重建工作阀室段（桩号取鲁西 0+312.26 ~ 鲁西 0+317.46）长 5.2m，宽 6.0m，底板高程 443.30m，底板厚 2.0m，阀室基础置于基岩，建基面高程 441.30m，锥形阀控制室平面尺寸为 2.2×6.0m，室内地面高程为 446.80m。闸室上游侧改造一段隧洞长度为 5.0m，新建隧洞采用 C30 钢筋混凝土衬砌，厚度与本段原洞身衬砌厚度一致为 40cm，洞内设 $\delta=10\text{mm}$ 钢衬，与原洞身相接处设膨胀止水条，并采用 C25 混凝土镇墩进行包裹，镇墩顺水流方向长度为 3.0m，尺寸为 5×3×3m（长×宽×高）。

改造隧洞出口消力池（桩号取鲁西 0+317.46 ~ 鲁西 0+325.16），池长 6.5m，池宽 6.5m，池深 3.0m，底板高程 440.00m，底板厚度 1.0m，基础置于

基岩，建基面高程 439.00m，消力池与工作闸室为整体结构，C30 钢筋混凝土现浇，消力池出口采用明渠与鲁香干渠渠首相接，渠底板高程为 443.00。

鲁西干渠渠首改造段（取桩号鲁西 0+325.16～鲁西 0+334.60）长 9.44m，本次对损毁底板拆除重建，与边墙相接处设膨胀橡胶止水条。

原检修闸后至新建出口工作闸段已建隧洞全段采用 DN170cm（ $\delta=10\text{mm}$ ）钢管钢衬更换，桩号为鲁西 0+003.00～鲁西 0+307.26，长度为 304.26m。衬砌后隧洞过水断面直径 1.7m，钢管与原洞身之间采用 M20 微膨胀砂浆进行填充。

隧洞出口右岸边坡受施工影响，对原堡坎拆除重建。新建护坡采用 C25 混凝土挡墙，厚度 80cm，墙背设 $\Phi 25$ 、 $L=3.0\text{m}$ ，M25 水泥砂浆锚杆。

2.1.2.2.3 充水建筑物

千重浪水闸位于人民渠七期干渠桩号 167+005.4m 处，是鲁班水库充水渠的节制闸和泄洪闸，由 2 孔节制闸和 1 孔泄洪闸组成，节制闸轴线与泄洪闸轴线正交。

千重浪节制泄洪闸原闸址拆除重建，原双孔节制闸改为单孔闸，闸孔尺寸 $8\times 4.5\text{m}$ （宽 $\times$ 高），采用固定卷扬式启闭平面钢闸门。节制闸由上游进口段、闸室段和出口消能段及衔接段组成，节制闸室宽 12.0m。泄洪闸闸孔尺寸为 $3\times 4.5\text{m}$ （宽 $\times$ 高），采用固定卷扬式启闭平面钢闸门，泄洪闸由闸室段和出口暗渠段组成，泄洪闸室宽 5.6m。

新建节制闸室宽 12.0m，顺水流向长 34.15m，其中上游进口段长 8.08m，闸室段长 8.0m，出口消能段及衔接段长 18.07m。新建节制闸单孔布置，闸孔宽 8.0m，平底宽顶堰型，堰顶高程 467.50m，底板厚 2.0m，建基面高程 465.50m，闸墩顶高程 472.00m，边墩厚度为 2.0m，闸墩高 4.5m。布置工作闸门一扇，工作闸门布置在距闸室段前缘 2.4m 处，门槽宽度为 0.80m，闸门采用设在排架平台上的固定式卷扬机启闭。闸室采用 C30 钢筋混凝土整体现浇，不再分缝。下游消能采用底流消能，闸室底板与消力池底板以 1:4 的斜坡段衔接，消力池斜坡段长 3.93m，消力池底板顶高程 466.50m，消力池水平段长 4.07m，池深 1m，采用 C30 钢筋混凝土现浇，混凝土底板厚 0.6m，侧墙厚度为

0.8m，墙后设 $\phi 25$ ，M²⁵水泥砂浆锚杆，L=3.5m，间排距 1.5m，梅花形布置；底板上布置 PVC 排水管，排水管间排距 1.5m，梅花型布置。消力池基础置于基岩，消力池后接 8.57m 长 C25 混凝土连接段，与下游渠道相接，底板厚度为 0.6m，侧墙厚度为 0.8m，墙后设 $\phi 25$ ，M²⁵水泥砂浆锚杆，L=3.5m，间排距 1.5m，梅花形布置。

闸室进口段上游及出口连接段下游分别拆除重建 8.0m 长渐变段与原渠道相接，渐变段采用 C25 混凝土现浇，底板厚度为 0.3m，侧墙厚度为 0.8m，墙后设 $\phi 25$ ，M²⁵水泥砂浆锚杆，L=3.5m，间排距 1.5m，梅花形布置。

新建泄洪闸闸室宽 5.6m，顺水流向长 14.0m，其中闸室段长 4.0m，出口暗渠段长 10m，暗渠末端接已建消能陡槽。

新建泄洪闸单孔布置，闸孔宽 3.0m，采用平底宽顶堰型，堰顶高程 467.50m，底板厚 1.3m，建基面高程 466.20m，闸墩顶高程 472.00m，边墩厚度为 1.3m，闸墩高 4.5m。闸门进口采用喇叭口与渠道相接，泄洪闸布置工作闸门一扇，工作闸门布置在距闸室段前缘 1.8m 处，闸门厚 0.45m，闸门采用设在排架平台上的固定式卷扬机启闭。闸室采用 C30 钢筋混凝土整体现浇，不再分缝。闸室后侧接 C30 钢筋混凝土暗渠，暗渠顶板、底板及侧墙厚度均为 0.5m，暗渠末端与已建消能陡槽相接，陡槽末端接下游河道。

改建完成后，淤积情况将得到较大的改善，同时运行管理单位在汛期应加强巡视检查，发现淤积物及时采取措施进行处理。

2.1.2.2.4 单薄分水岭

根据四川省水利厅审定的鲁班水库《大坝安全鉴定报告书》主要结论为：彭家湾单薄分水岭渗漏严重。

彭家湾单薄分水岭采取灌浆处理措施。帷幕灌浆轴线沿原帷幕灌浆轴线后移，沿两侧山体山脊布置，两侧处理边界以库区正常蓄水位 460.0m 对应的山体厚度 $\geq 100\text{m}$ 进行确定，灌浆处理长度（桩号彭灌 0+000.00 ~ 彭灌 0+230.00）为 230.0m。灌浆孔距为 1.5m，单排布置，灌浆后坝基透水率应满足 $q < 5\text{Lu}$ 。

2.1.2.2.5 其他部分

一、工程监测

鲁班水库监测项目涉及一座主坝、六座副坝。主、副坝工程目前已经布置环境量、坝体外部变形（水平位移、垂直位移）、渗流（扬压力测压管、渗流量、绕坝渗流）监测设施。鲁班水库主坝布设有三向测缝计、引张线、静力水准仪等监测设施，并设置有集线箱和自动化监测模块，可实时对上述项目进行自动化观测。目前上述监测项目因故尚未投入使用。建议及早启用上述监测设施。

二、重建管理房

本次建设拟对鲁班管理房拆除后原址重建。

1、基本情况

重建管理房总建筑面积 2191.97m²，为地下一层地上四层框架结构，建筑高度 18.90m；负一层、一层与四层层高 3.9m；二、三层层高均为 3.6m；使用年限 50 年，防火等级为二级，抗震设防烈度 VI 度，按 VI 度设防。管理房采用柱下独立基础，墙下条形基础，水池下筏板基础，主体结构体系采用了钢筋混凝土框架结构。

本次设计二、三层为办公室，办公室面积合计 781.1m²，人均办公面积 9.2m²。其余建筑面积均为配套设备及服务用房，管理房主要包含以下功能分区：负一层为停车库及消防设备用房，共计 519m²；一层为大厅及管理设备用房，共计 468.32m²；四层为会议及档案室服务用房，共计 391.55m²；屋面层为楼梯间炮楼，共计 30m²。水库管理数字化智能化的需要增加了水库管理使用的精密仪器室；其他增设了消防水池、防洪库房、党组织活动场地等辅助用房。

表 2.1-2 综合技术经济指标表

序号	项目名称	单位	规划设计方案指标
1	规划用地面积	m ²	/
2	总建筑面积	m ²	2191.97
3	计容建筑	m ²	1672.97
4	容积率		/
5	建筑高度	m	18.9
6	建筑基底面积	m ²	468.32

7	建筑密度		/
8	绿地面积	m ²	1200
9	机动车位	辆	6

2、附属设施

(1) 电气

由市政电网提供一路 10kV 电源，室外设置箱变，采用高压电缆，室外埋地进入箱变。设置一台常用功率为 100kW（备用功率 120KW）的应急柴油发电机组，发电机房设于负一层。

(2) 给排水

1) 给水系统

本项目给水系统由市政给水管网直接供水，供水压力 0.35MPa，最高日用水量为 8.8m³/d；最大小时用水量 1.32m³/h。

2) 排水系统

排水系统采用雨污分流排水。

①雨水

屋面雨水采用绵阳市暴雨强度公式：

$$i=37.8173+28.2662\lg T/(t+36.9741)^{0.9178} \text{ (mm/min)}$$

设计重现期为 10 年，降雨时间 t=5min，屋面径流系数 1.0。

②废水

本项目最高日生活污水排水量为 7.92m³/d，最大时生活排水量为 1.19m³/h。卫生间污废水采用单立管排水系统，设伸顶通气管。生间污水排至室外污水管网，经化粪池处理后排入市政污水管网。地下室废水集水坑的废水用潜水泵提升至室外雨水系统

3) 管材

给水干管及立管采用钢塑复合管，室内污水立管采用 PVC 实壁排水管，屋面雨水采用普通 PVC-U 排水管。

(3) 绿化设计

室外停车场的地面铺装采用具有渗水功能的材料，在管理房围墙内空地采用乔灌木绿化，绿化面积 1200m²。

三、扩宽道路

本次建设结合实地情况，倒湾垭副坝右坝肩至充水隧洞岔路口之间的公路扩建为双车道，全长 2144m，设计速度为 30km/h，单条车道宽度为 3.25m，即将治理段原 3.5~3.7m 宽道路扩宽至 6.5m。

路面采用沥青混凝土结构，基层为 20cm 厚 C25 混凝土，面层为设 8cm 厚沥青铺装层，设计使用年限为 10 年，路基压实度 $\geq 95\%$ 。

现状公路为傍山修建，靠山体一侧修建有临时排水沟，沿原道路已建有多处排水涵管，道路加宽后采用“等材同径”对其进行延长，保证沿线排水通畅，扩宽后在靠山体一侧新建净空 $0.3 \times 0.4\text{m}$ 临时排水沟。

四、其他

本次主要针对主坝左、右岸坝肩，铎厂垭、采购站副坝左、右岸坝肩，油房垭、大碑垭、倒湾垭、太林寺副坝左、右岸坝肩各 100m 范围和彭家湾等 19 处单薄分水岭进行白蚁防治。取综合治理的防治方法进行灭治。先挖巢，清除坝体内白蚁新老巢。后放药，对堤坝内不能开挖的白蚁巢进行诱杀。

对所有整治部位金属机构及启闭设备进行更换。

2.1.3 工程布置

2.1.3.1 平面布置

本工程位于绵阳市三台县鲁班镇，涪江流域凯江一级支流绿豆河上，地理座标东经 $104^{\circ}59' \sim 105^{\circ}01'$ ，北纬 $30^{\circ}53' \sim 30^{\circ}56'$ 之间（地理位置中心坐标 $105^{\circ}0'31.31''\text{E}$ ， $30^{\circ}54'31.87''\text{N}$ ）。水库距鲁班镇 1.0km，距三台县城区 30.0km（县境公路已通往坝址），现有环库公路长约 26km。枢纽主要由 1 座主坝（钢筋混凝土面板干砌条石坝）、6 座副坝（其中：浆砌条石重力坝 2 座、粘土斜墙石渣坝 4 座）、1 处放空设施、5 处灌溉放水设施组成。工程平面布置详情见下图。

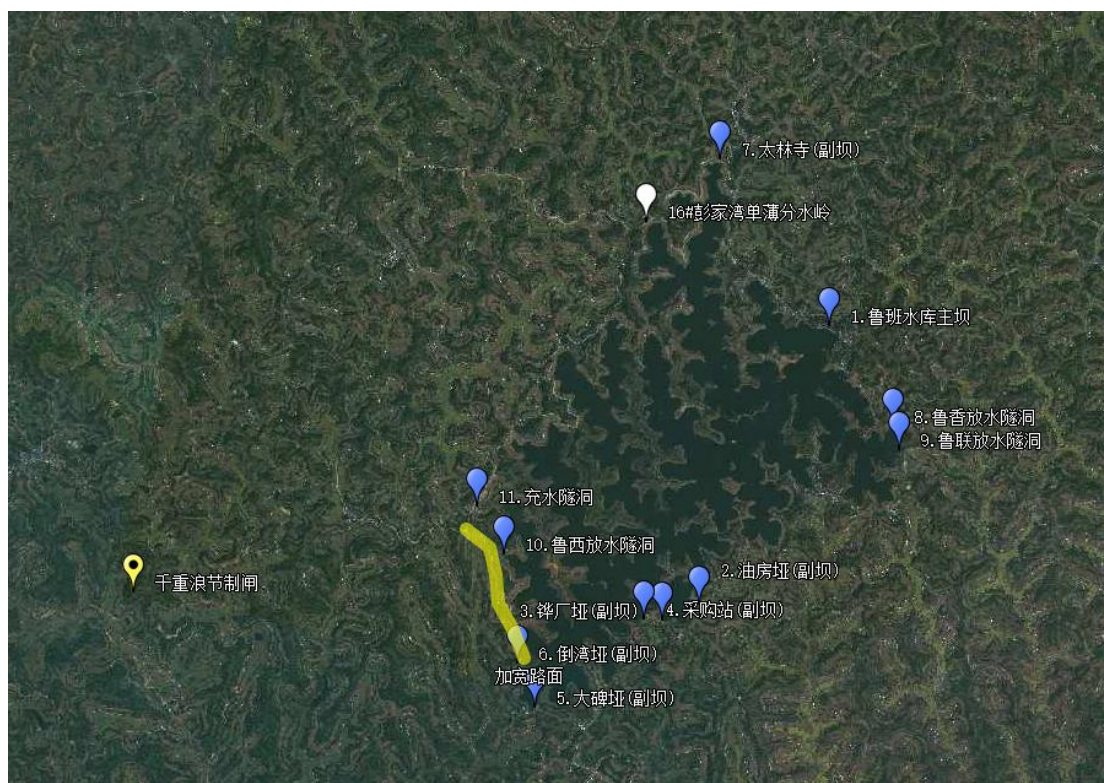


图 2.1-1 平面布置示意图

2.1.3.2 竖向布置

本工程主坝坝顶高程 462.0m，上游在 418.0m 高程处设有以及马道，下游分别在 415m、430m、445m 设有马道，马道宽 2~3.5m。本次灌浆处理长度（桩号坝 0+020.00~坝 0+036.00）为 56.0m，灌浆孔沿地面布置，深度以 419.00m 止。灌浆孔距为 1.5m，单排布置。在坝顶新建防浪墙高程为 463.45m，防浪墙临水面，与面板相交处设 100cm 宽检修平台，高程为 461.40m。

太林寺副坝坝顶高程为 462.75m，下游在高程 452.50m 处设有一级 2.5m 宽马道。本次沿坝轴线方向进行防渗处理，处理长度（桩号坝 0+042.23~坝 0+170.23）128.0m，本次整治方案拆除原坝顶公路、上游防浪墙及下游栏杆，新建坝顶结构，坝顶宽度为 7.25m，上游侧新建 C25 钢筋混凝土防浪墙，下游侧新建青石栏杆。

大碑埡副坝坝顶最低高程 462.50m，上游侧已建 1.2m 高防浪墙，下游在 453.20m 高程处设有一级 1.8m 宽马道。本次整治方案拆除原坝顶公路、上游防浪墙及下游栏杆，上游侧新建 C25 钢筋混凝土防浪墙，下游侧新建青石栏杆，

新建防浪墙总长度为 100.10m。新建坝顶路面高程为 462.50m。

倒湾垭副坝坝顶最低高程 462.50m，上游侧已建 1.2m 高防浪墙，下游在 453.60m 高程设有一级 2.6m 宽马道。本次整治方案拆除原坝顶公路、上游防浪墙及下游栏杆，上游侧新建 C25 钢筋混凝土防浪墙，下游侧新建青石栏杆，新建防浪墙总长度为 160.66m。新建路面高程 462.50m。

油坊垭副坝坝顶最低高程 462.50m，上游侧已建 1.2m 高防浪墙，下游在 455.90m 高程设有一级 2.4m 宽马道。本次整治方案拆除原坝顶公路、上游防浪墙及下游栏杆，上游侧新建 C25 钢筋混凝土防浪墙，下游侧新建青石栏杆，新建防浪墙总长度为 187.35m。新建坝顶路面高程 462.50m。

采购站副坝坝顶最低高程 462.10m，本次整治方案拆除原坝顶公路、上游防浪墙及下游栏杆，上游侧新建 C25 钢筋混凝土防浪墙，下游侧新建青石栏杆，新建防浪墙总长度为 107.00m。新建坝顶路面高程 462.10m。

铧厂垭副坝坝顶最低高程 462.00m，本次整治方案拆除原坝顶公路、上游防浪墙及下游栏杆，上游侧新建 C25 钢筋混凝土防浪墙，下游侧新建青石栏杆，新建防浪墙总长度为 165.00m。新建坝顶路面高程 462.10m。

鲁香放水隧洞本次整治方案进口段原检修闸室结构沿隧洞轴线向近岸侧平移 19.85m，新建竖井式事故检修闸室（桩号取鲁香 0+019.85 ~ 鲁香 0+024.05）长 4.2m，宽 4.8m，闸底板高程 441.50m，建基面高程 440.00m，闸墩顶高程 462.00m，总高度 22.00m。出口段原址拆除重建工作闸室段（桩号取鲁香 0+161.52 ~ 鲁香 0+166.72）长 5.2m，宽 6.0m，底板高程 441.80m，底板厚 2.0m，闸室基础置于基岩，建基面高程 439.80m，锥形阀控制室平面尺寸 5.2 × 6.0m，室内地面高程 445.30m。

鲁联放水隧洞本次整治方案进口段将原检修闸室结构沿隧洞轴线向近岸侧平移 30.0m，新建竖井式事故检修闸室（桩号取鲁联 0+030.00 ~ 鲁联 0+035.60）长 5.6m，宽 5.8m，闸底板高程为 436.90m，建基面高程 435.40m，闸墩顶高程 462.00m，总高度 26.60m。出口段原址拆除重建工作闸室段（桩号取鲁联 0+144.74 ~ 鲁联 0+149.94）长 5.2m，宽 9.6m，洞底板高程 437.55m，底

板厚 2.0m，闸室基础置于基岩，建基面高程 435.70m，锥形阀控制室平面尺寸为 5.2×9.6m，室内地面高程为 441.20m。

鲁西放水隧洞本次整治方案进口段原检修闸室结构沿隧洞轴线向近岸侧平移 20.90m，新建竖井式事故检修闸室（桩号取鲁西 0+020.90～鲁西 0+025.10）长 4.2m，宽 4.8m，闸底板高程 443.00m，建基面高程 441.50m，闸墩顶高程 462.00m，总高度 20.50m。出口段原址拆除重建工作闸室段（桩号取鲁西 0+312.26～鲁西 0+317.46）长 5.2m，宽 6.0m，底板高程 443.30m，底板厚 2.0m，闸室基础置于基岩，建基面高程 441.30m，锥形阀控制室平面尺寸为 2×6.0m，室内地面高程为 446.80m。

千重浪节制泄洪闸原闸址拆除重建，原双孔节制闸改为单孔闸，新建泄洪闸单孔布置，闸孔宽 3.0m，采用平底宽顶堰型，堰顶高程 467.50m，底板厚 1.3m，建基面高程 466.20m，闸墩顶高程 472.00m。

管理房原址拆除重建，采用地下一层地上四层框架结构，建筑高度 18.90m；室内地坪标高 462.3m，负一层、一层与四层层高 3.9m；二、三层层高均为 3.6m。

防汛抢险道路起于倒湾垭副坝右坝肩处，止于充水隧洞岔路口，全长 2144m，起点高程 462m，终点高程 482m。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、施工用电

根据现场调查，主坝左、右岸，放空底孔出口，太林寺副坝左岸，三座放水隧洞，千重良节制泄洪闸，彭家湾分水岭就近均有 10kV 线路“T”接点且已经安装有不同规格型号的变压站。

本工程主坝、放空底孔，太林寺副坝，放水隧洞竖井和出口、千重浪节制泄洪闸、彭家湾分水岭工程区和防汛抢险道路施工用地直接连接当地电网，油房垭、采购站、铈厂垭、大碑垭和倒湾垭副坝五座副坝及库岸整治拟采用柴油发电机供电。

2、施工用水

本工程主坝、副坝、放水建筑物、防汛抢险道路等施工用水各工程布置泵站抽取库水即可。

千重节制泄洪闸施工期，人民渠七期工程断流，由于用水量较小，拟在工程区附近堰、塘购买施工用水，3.5t 载重汽车载 3m³ 水箱运输 3.0km 至施工区。

3、施工通信

本工程施工通信采用无线通信方式。

2.2.1 施工布置

2.2.1.1 施工生产生活区

本工程周边分布有居民，施工生活、办公通过租用周边民房解决，未单独设施施工生活区。

根据重大建筑物的分布特点、现有进场交通条件和施工进度安排，结合当地道路和场地布置情况，本工程拟分为六大施工区。区内布置钢筋木材加工厂、空压站、机械修理、汽车保养站、修钎站、金属结构加工场等。

表 2.2-1 施工生产区划分表

名称	布置位置	控制范围	占地面积 (m²)	占地类型	备注
施工一生产区	主坝坝顶、右岸和下游	主坝和放空隧洞施工	2600	水域及水利设施用地	布设在大坝管理范围内
施工二生产区	鲁香放水隧洞附近	鲁香和鲁联放水隧洞施工	1200	其他土地	
施工三生产区	太林寺副坝左右侧	太林寺副坝防渗及彭家湾分水岭附近	1100	耕地	
施工四生产区	大碑垭副坝附近	油房垭、采购站、铧厂垭、大碑垭和倒湾垭副坝坝顶改造和鲁西放水隧洞施工	1200	耕地	
施工五生产区	鲁西放水隧洞近公路侧	应急抢险公路和鲁西放水隧洞施工	1500	耕地	
施工六生产区	千重浪节制闸附近	千重浪节制泄洪闸施工	400	水域及水利设施用地	布设在节制闸管理范围内
合计			8000		

2.2.1.2 施工道路

1、场外交通

水库主坝坝址位于鲁班镇场镇附近，工程区距鲁班镇 6.0km，新生镇 15km，距三台县城区 30.0km。鲁班水库为已建水库，南北走向的三台～大英二级公路从坝区附近经过，通过 6km 沥青混凝土公路可直达水库主坝；库区库岸已经形成了环湖公路，环湖公路长 26km，以混凝土路面、沥青混凝土路面为主，路面宽 4.5～7.5m。与环湖路相接的 533 乡道、532 乡道和新太路、古乐。已有道路满足施工要求。

2、场内交通

(1) 扩建道路

现有施工道路无法满足现有施工机械的进场和施工期场内运输要求，为方便施工，对原有机耕道进行扩建整治，原有道路路面宽约 2.0~2.5m，为满足施工机械进场，将其扩建为 3.5m 宽泥结石路面。经统计，扩建公路总长 1640m，泥结碎石路面，宽 3.5m，路基宽度 4.5m，设计车速 15km/h。

表 2.2-2 施工扩建道路情况表

道路编号	起点高程	终点高程	起点	终点	平均纵坡(%)	扩建宽度(m)	扩建公路长度(m)	路面
放空隧洞出口	415	412	新太路	出口施工区	1%	2.5m 扩 3.50m	310	混凝土路面
鲁香进口公路	474	462	环湖路	竖井平台施工区	12%	2.5m 扩 3.50m	100	
鲁西出口公路	475	450	环湖路	出口施工区	10.90%	2.0m 扩 3.5m	230	
千重浪节制闸公路	495	472	三金路	闸室施工区	2.30%	2.0m 扩 3.5m	1000	
合计							1640	

(2) 新建施工道路

太林寺副坝有环湖公路连接左、右岸，坝顶防渗墙施工期坝顶全线断道，拟在左岸新建临时公路与右岸新太路相接解决场外交通运输问题。

鲁香和鲁联出水段无道路可与永久公路相接，主体拟在出口新建施工道路与永久道路相接解决场外交通运输问题。

千重浪节制泄洪闸拆除重建，闸墩基础拆除重建时，施工机械无法直接进场施工，故考虑新建施工下渠道路。

各工程区共新建场内交通道路 550m，泥结碎石路面，宽 3.5m；路基宽度 4.5m，设计车速 15km/h。

表 2.2-3 新建施工道路情况表

道路编号	起点 高程	终点 高程	起点	终点	新建公路 (m)	平均纵 坡 (%)
太林寺副坝改线 公路	446.00	464.00	新太路	左坝肩环湖路	200	10%
鲁香出口公路	473.00	442.00	环湖路	出口施工区	210	15%
鲁联出口公路	449.00	447.00	电站内部道路	出口施工区	60	3.3%
千重浪下渠公路	473.00	467.00	巡渠道道路	下渠	80	7.5%
合计					550	

2.2.1.3 表土堆场

为保护表土资源，减少施工过程中人为活动造成的表土浪费，本方案新增设计施工前期对项目区表层土资源丰富区域进行表土剥离，并将剥离产生的表土集中堆存保护，待施工结束后用于临时占地进行迹地恢复覆土。本项目共布设 1 处表土堆场，占地面积 0.10hm²，主要占用耕地。

根据“先拦后弃”的原则，在堆土体的四周布设双层土袋拦挡。因表土堆场堆放时间长，从 2024 年 5 月至 2025 年 10 月，经历 2 个雨季，因此方案设计在表土堆场外侧布设临时排水、沉沙等措施。待施工结束后，对表土堆场进行地表清理，并实施土地整治措施。

2.2.1.4 取土（石、砂）场

本项目所需的浆砌条石料、充填灌浆、碎石垫层料、混凝土骨料等均在附近料场外购。本项目不设置取土（石、砂）场。

2.2.1.5 弃土（石、渣）场

本工程建设过程中土石方挖方总量为 3.78 万 m³（自然方，含表土剥离 0.39 万 m³），填方总量为 0.87 万 m³（自然方，含表土回铺 0.39 万 m³），余方 2.91 万 m³，余方均为土石方。余方交由鲁班镇人民政府处理，全部运至鲁班镇马祖村一处耕地进行地形调整回填综合利用，以便村民耕种，根据现场调查，该处地形可回填土石方 8 万 m³，可有效容纳本项目的余方，具备余方接纳能力。

余方接纳点位于鲁班镇马祖村，位置经度：105.023611，纬度：30.904722，距离主体工程平均运距约 8km，余方运输过程中产生的费用及责任由余方管理方承担，余方的利用以及堆放后水土保持责任由余方管理方承担，

余方处置协议详见附件 3。

2.2.3 主要施工方法与施工工艺

一、主坝

1、面板工程

1)、面板淤积物清理

根据鲁班水库水下检测报告，面板 418.00m 高程浆砌体平台上部附着有鱼粪、水生物和淤积物等。由于鱼粪和水生物等为悬浮状态，抽排效果不明显且工程量巨大。为保证工程质量，采用高压水枪将悬浮物和淤积物冲赶至坝前死水位区稍微沉淀后进行面板冲毛施工。

2)、基础石方开挖及清理

放空隧洞基础石方开挖采用液压钻机成孔，静态挤压开挖；石渣料和坝前淤积的石块、混凝土块、树枝等，人工装 0.50m³ 钢筋吊篮，50t 浮吊船起吊 40m 至运输船堆存，8~10t 自卸汽车转运 2.0km 至弃渣场堆放。

3)、老混凝土面板冲毛

为了增强面板新老面板混凝土的结合强度，采用 35Mpa 超高压水枪对混凝土原坝面冲毛。高压水枪运用液体增压形成高速射流，对表面 3cm 厚度混凝土形成麻面，同时高速水流携带凿毛产生的混凝土渣屑等杂物，对面板起到了清理作用。

4)、面板和竖井锚固钢筋施工

面板新老混凝土布置 $\Phi 25\text{mm}L=55\text{cm}$ 锚固筋，间排距 1.0m；竖井周边浆砌石与外包混凝土之间布置 $\Phi 25\text{mm}L=85\text{cm}$ 锚固筋，间排距 1.0m。

锚杆孔采用水下液压钻机垂直于坝面钻筋孔，孔径不小于 $\Phi 32\text{mm}$ ，深度不小于 20cm。

钢筋现场切割，末端做弯钩；锚固材料采用高强环氧锚固剂，28 天抗压强度不低于 50MPa，抗拉拔力不不于 280kN。孔内采用高压水枪清理，全孔液压枪注入锚固剂，随后插入钢筋并转动锚筋，使锚固剂充分与锚筋和孔壁粘紧增加锚固力；自然养护 28 天后浇筑面板混凝土。

5)、钢筋制安

面板和竖井混凝土结构钢筋在干地全部焊接焊接，面板按相应分幅宽度加工成宽度 9.15~16.5m，斜长 4.0m 的钢筋网片；竖井按单面宽度加工成 6.80m

× 4.0m（宽度 × 高度）钢筋网片；坝顶 20t 汽车吊吊运至坝面滑轨上，配合 2 × 10t 卷扬机辅以人工滑移至安装点位，潜水员精准定位，并将网片间、锚固筋间水下湿法焊接成整体。

6）、模板安装与拆除

面板和竖井模板采用定型大钢模板，面板模板单块宽度 9.15 ~ 16.5m，斜长 4.0m，竖井模板宽度 6.80m，高度 4.0m；模板采用 6mm 钢板，[8 槽钢作为次梁，I14 工字钢作为主梁干地焊接，单块模板最大重量 6.0t。为便于模板安装，首仓利用 50#槽钢滑轨拽移至安装位，逐步从趾板处安装至坝顶处，模板、钢筋网片与坝面锚筋安装分块交替进行。面板垂直向设结构分缝，水平向从趾板一次性通仓浇筑至坝顶。每独立块模板利用旧面板 Φ 25mm 锚筋固定 L 100×10 限位角钢，角钢长度 30cm，底层模板与趾板模板无缝连接。各仓上层模板由下层模板提供支撑，上下层模板间通过螺栓连接固定，上下层模板之间设柔性材料堵缝。钢筋网片、锚筋和模板全仓安设完毕后再通仓浇筑混凝土。

为便于模板拆除，模板内部涂刷防水脱模剂或粘贴塑料薄膜减少新浇混凝土与模板间的粘结力。

7）、面板及竖井混凝土浇筑

面板及竖井混凝土外购商品混凝土，采用水下不分散混凝土。根据经验按胶凝材料重量掺加 3 ~ 5% 的 UWB ~ II 型絮凝剂，施工阶段掺量通过试验确定。絮凝剂在拌和站掺入，7.87m³ 混凝土运输车运输 35.0km 至坝顶，每仓坝顶设 2~3 处导管及受料斗，导管沿坝坡斜向铺设，混凝土运输车直接卸料入受料斗，混凝土沿坝坡铺设导管输送至仓面。面板混凝土按各仓斜向板长通仓浇筑，共分 23 仓，面板板长 55~11m（垂直高度 45~9m）；竖井混凝土按垂直高度 4.0m 分层浇筑；每个仓面布置 2~3 根导管 Φ 250mm，水下直升法浇筑混凝土。混凝土浇筑前，导管内安放隔水浮球，布料机注入混凝土，挤出压球，陆续抬升浇筑混凝土至仓顶高程。

混凝土浇筑过程中不应开启放空隧洞检修闸以控制面板上水流速度；潜水员经常检查混凝土浇筑质量。

8）、结构缝处理

面板结构缝聚乙烯泡沫板由射钉和橡胶垫固定；为便于在新浇混凝土结构缝表面做柔性止水，结构缝附近的模板做斜角处理，以便预留结构缝处的 V 型槽。

9)、养护与拆模

混凝土强度达到 10MPa 以上可拆除模板。采用水下电氧切割机将固定模板的锚筋切除（与坝面齐平），再以锚固筋为中心，半径 50mm 范围内涂刷环氧涂料。

10)、结构缝柔性止水处理

①缝内清理

清理结构缝内的混凝土等杂物，并将聚乙烯泡沫板清理至满足嵌填柔性橡胶条的深度。

②嵌填柔性橡胶条

在坡口底部位置涂刷水下粘接剂，嵌填柔性橡胶条，橡胶条直径应大于结构缝宽度 2cm。柔性橡胶条应全部嵌填至结构缝内部。

③嵌填 SR 柔性填料

在柔性橡胶条顶部、坡面处涂刷水下粘接剂，嵌填 SR 柔性填料，填成鼓包形状。

④粘贴盖片

在 V 型槽左右两侧及 SR 鼓包顶部涂刷水下粘接剂，边涂水下粘接剂边粘贴三元乙丙盖片，盖片应与坝面粘贴紧密，不得出现鼓包、褶皱等情况。

⑤锚栓设置

锚栓直径 $\Phi 12\text{mm}$ ，锚固深度 10cm，锚栓间距 30cm。

⑥安装压条

干地制作不锈钢压条，并预留螺栓孔。盖片粘贴完成之后，向螺栓孔内注入锚固剂，植入锚栓，待锚固剂硬化后，将压条就位，拧紧螺母。

⑦封边

在螺栓处、压条边缘及盖片四周涂刷封边剂以做好周边封闭工作，在第一层封边剂表层凝固后再涂刷第二层封边剂封边。

2、左坝肩帷幕灌浆

帷幕灌浆采用自上而下分段，栓塞卡口阻塞，孔内循环灌浆，分两序灌注。主要工艺流程：钻孔→冲洗→压水试验→灌浆→封孔→质量检测。灌浆孔采用 200 型地质钻机回转式钻进，1000L 高速制浆机制浆，3SNS250/10 三缸泵灌注，帷幕灌浆质量检查孔不少于总孔数的 10%。

左坝肩帷幕灌浆施工前，应在适宜位置布置灌浆试验区，通过试验优选孔

距布置、灌浆压力等灌浆参数。

3、坝坡砌体 M20 砂浆勾缝

背水面坝坡原干砌条石缝隙采用 M20 砂浆人工勾缝，勾缝砂浆采用砂浆拌和机现场拌制，砂浆配合比为 1:1 或 1:1.5，随拌随用，勾缝时在坝顶安装施工吊绳，勾缝前人工用溜子清扫缝隙，勾缝顺序应由上而下，先勾水平缝，后勾立缝，勾缝深度为 4~5mm，缝内砂浆人工用抹刀压缝密实，每层勾缝完后，应将已勾段坝面清扫干净，并洒水养护。

4、坝顶工程

坝顶防浪墙及公路：坝顶防浪墙及公路混凝土全部外购，混凝土运输车运输至工作面，人工辅以机械入仓，组合钢模板成型，插入式振捣器振捣密实，人工洒水养护；

排水沟等小体积混凝土现场拌制，1t 机动翻斗车运输 100m 至工作面，人工辅以胶轮车入仓，组合钢模板成型，插入式振捣器振捣密实，人工洒水养护。

青石栏杆：坝顶青石栏杆在三台县厂家定制，10t 载重汽车运输 45.0km 至工程区，人工辅以 10t 汽车吊装安装。

二、副坝

1、混凝土防渗墙

(1) 主要施工程序

混凝土防渗墙施工主要程序为：临时工程→造孔→清孔换浆→终孔与清孔验收→浇筑泥浆下混凝土→全墙质量检查与验收→处理与坝内防渗体的连接。

(2) 临时工程措施

槽临时工程：导向槽宽 0.50m，深度 0.80m；槽口宽度 0.60m；混凝土标号 C20，底部和顶部均设置纵向受力钢筋；泥浆系统：制备泥浆采用钙质膨润土，2m³ 卧式泥浆搅拌机制浆，设沉浆池和储浆池，固壁泥浆由泥浆泵沿固定输浆管送至各槽段，废浆经回收处理后重新使用；

(3) 防渗墙钻孔

防渗墙采用 CZ~22 型钢绳冲击式钻机、十字钻头钻孔，间隔分序法施

工，槽长初步拟定为 6.0m 和 5.0m，先施工单数的一期槽段，再施工双数的二期槽段。造孔采用钻劈法成槽，先钻进主孔，后劈打副孔；出渣采用抽砂筒装渣，排入排渣沟。混凝土浇筑前需进行清孔，清除孔底淤积，置换新鲜泥浆，保证混凝土浇筑质量。

（4）防渗墙混凝土浇筑

防渗墙墙体材料采用二级配 C25 混凝土，全部外购；7.87m³混凝土运输 40.0m 至工作面卸入槽口布料仓，均匀布料。混凝土采用水下导管浇筑法施工，导管内径 250mm，丝扣连接，每个槽段设 2 组导管，导管间 3m。混凝土浇筑速度宜为 6~8m/h，在浇筑过程中，定时测量混凝土面的上升情况，并与所浇入的混凝土量相核对，避免导管拔离混凝土面，并根据混凝土面的上升情况及时调整各导管的混凝土注入量，保证混凝土面的均匀上升。

防渗墙槽段连接：采用钻凿法和拔管法相结合的连接方式。在一期槽孔浇筑混凝土前将接头管置于槽孔两端，然后浇筑混凝土，待初凝后，用吊机将接头管拔出，从而在一期墙段的两端形成半圆柱面。在清孔时用钢丝刷钻头进行反复刷洗，以清除泥皮，改善一、二期槽段连接效果。

2、穿墙帷幕灌浆施工

穿墙帷幕灌浆孔设置：防渗墙以下地层的帷幕灌浆轴线和防渗墙轴线重叠，帷幕灌浆孔设置采用预埋灌浆管法，预埋管采用无缝钢管，直径 108mm，间距 2.0m。预埋灌浆管时，在孔口设置孔口架和孔夹，上端用卡管器固定在槽口板上，管脚加设支承架和定位盘，并在管的 1/3 和 2/3 部位加设导向环。

穿墙帷幕灌浆施工：穿墙帷幕灌浆孔最大孔深 18.5m，单排布置。帷幕灌浆采用自上而下分段，孔口封闭，孔内循环灌浆，其工艺流程为：钻孔→冲洗→压水试验→灌浆→封孔→质量检测。灌浆孔采用 200 型地质钻机回转式钻进，1000L 高速制浆机制浆，3SNS250/10 三缸泵灌注，帷幕灌浆质量检查孔不少于总孔数的 10%。

由于本工程帷幕轴线与防渗墙轴线重合，施工过程中，应采取有效保证措施严格控制孔斜。其次，帷幕灌浆施工期库水位在 452.00m 运行，灌前可结合彭家湾单薄分水岭帷幕灌浆试验优选灌浆参数，确保灌浆质量。

三、放空隧洞

1、锥形阀管理房拆除

锥形阀管理房采用 1.0m^3 反铲挖掘机配 75kg 机械锤破碎，混凝土坍塌在渠内后破碎头解小，挖掘机装 8~10t 自卸汽车运输 2.0km 至弃渣场堆放。

2、洞内压力钢管和锥形阀拆除

洞内压力钢管采用砂轮切割机成 $1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ 单体块状，出口设 10t 牵引机，人工辅以牵引机撬运出洞口，人工装吊篮，10t 汽车吊吊运 10m 至自卸汽车，运输 5.0km 至业主指定仓库堆放。锥形阀采用人工辅以 10t 汽车吊分拆后吊运 10m 至自卸汽车，运输 5.0km 至业主指定仓库堆放。

3、洞内压力钢管更换

放空隧洞内径 2.0m，压力钢管内径 1.70m；根据现场检查，放空隧洞局部呈椭圆形，最小洞径 1.80m。原压力钢管拆除后，为满足洞内运输要求，对局部椭圆形洞段两侧混凝土进行适当凿除，对放 0+107.98~放 0+123.32 转弯段两侧混凝土适当凿除，凿除厚度 5~10cm。

压力钢管在洞口加工场按 5.0m 长度分段焊接，加六角内支撑固定成型；10t 汽车吊吊运 10m 至锥形阀出口置于专用的洞内运输弧形胶轮运输车，洞内检修闸后设动滑轮，人工辅以洞口牵引机运输至工作面，人工精准就位，管内单面焊接。

为保证焊接质量和后期充填灌浆，每节钢管接口预留 V 形剖口；每节钢管预设 8 个 $\Phi 25\text{mm}$ 充填灌浆孔，排距 1.50m，梅花型布置。钢管外侧焊接 $10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 1\text{cm}$ 加强钢板。

4、灌浆工程

(1) 充填灌浆

充填灌浆范围为钢衬段 360° 范围，按充填工程量分三次灌浆；单次灌注不间断进行。

充填灌浆材料采用微膨胀水泥砂浆，水泥标号不应低于 32.5MPa，灌浆用细砂粒径不应大于 1.5mm；水泥砂浆质量比宜为 1: 1（水泥: 砂），膨胀剂掺量宜为 3%或通过试验确定。灌浆管采用外径 $\Phi 25\text{mm}$ ，采用丝扣与钢衬连接。

灌浆前在钢衬内每 20 延米安装千分表拾动仪，全过程监测钢衬变形情况。灌浆由低位向高位推进，1000L 高速制浆机制浆，3SNS250/10 三缸泵灌注；水灰比宜采用 1: 1, 0.8: 1, 或 0.5: 1（水: 水泥）三个比级。必要时加入减水剂，应尽量多灌注较浓级浆液。灌浆过程中敲击震动钢衬，待各高处孔分别排出浓浆后，依次将其孔口封闭。灌浆压力不应大于 0.1MPa 或根据钢衬变形量进行适当调整。灌浆孔停止吸浆，延续灌注 5min，即可结束。灌浆结束后 14d 后采用锤击法进行灌浆质量检查，脱空范围不应大于 0.5m²。灌浆结束后用焊补法封孔，焊后用砂轮磨平并涂刷防腐涂料。

（2）接触灌浆

放空隧洞洞身钢衬预留有灌浆孔；灌浆结束后，现场敲击法检测钢衬与充填砂浆的密实程度，并控制脱空区不大于 0.5m²。脱空区大于 0.5 m²的进行接触灌浆处理。

接触灌浆应充分利用原钢衬预留灌浆孔，当无法利用时，采用磁座电钻钻孔，每个脱空区高位应施作排气孔，孔径不小于 10mm，灌浆孔孔径不小于 25mm；灌浆孔采用钢板预留丝扣与钢衬焊接；灌浆施工从钢衬段底部开始，逐渐向边墙和顶拱推移；同一环灌浆孔分为两序进行，I 序孔灌浆时，II 序孔兼作排气孔。接触灌浆水灰比（重量比）由稀至浓采用为 0.8, 0.6, 0.5:1 三个比级，开灌浆液浓度视钢衬脱空情况而定，在脱空范围较大且排气管出浆良好的情况下，从最浓级开灌；其他孔从 0.8:1 的水泥浆开灌。灌浆采用 400L 搅拌机拌制，3SND250/10 型三缸泵灌浆，灌浆过程中不断敲击震动钢衬，待排气体孔或 II 次序孔排出浆液后，测量出浆比重，出浆水灰比接近 0.8:1 时，将进浆水灰比加浓至 0.5:1。当出浆水灰比接近 0.5:1 时，依次将各孔口封闭。在规定的压力下，灌浆孔停止吸浆时，继续灌注 5min 灌浆结束。

接触灌浆检查合格后，旋下保护圈，清除灌浆孔中的杂物，旋上孔塞及防渗石棉，烤干预留焊缝坡口，以补强板作外层垫板，封焊灌浆孔并打磨平整。

接触灌浆过程中，应安装千分表全过程设专人观测检查钢衬是否有突出变形，并经常检测灌浆泵工作性态，保证灌浆质量。

5、锥形阀更换

洞内全部作业完成后进行锥形阀安装。锥形阀直径 1.7m，在厂家定制，10t 载重汽车运输 200km 至工程区，人工辅以 10t 汽车吊吊运安装。

6、管理房工程

管理房工程主要涉及板、梁、柱混凝土，砌体及装饰装修工程。

混凝土结构采用满堂脚手架支撑，普通钢模板和木模板拼装成型，钢筋在加工厂制作，人工抬运至工作面焊接，混凝土全部外购，7.87m³罐车运输 35.0km 至工作面，地面以下溜槽入仓，地面以上 SYM5180 混凝土汽车泵泵送入仓，人工平仓，插入式振捣器振捣，洒水养护，保持混凝土表面湿润，以防止混凝土表面产生裂缝。混凝土浇筑平仓、振捣完毕后对混凝土表面进行修整，木摸刀初步找平，钢质修平刀压面，不少于 2~3 次。混凝土的表面平整度满足施工图纸要求及施工规范。

砖砌体原材料采用 240mm × 115mm × 53mm 过火砖，就近在新生镇个体经营企业购买，10t 自卸汽车运输 15.0km 至工程区，10t 汽车吊运至工作面，人工砌筑；砖砌体施工前先清除混凝土板上的灰土等杂物，皮数杆设置转角及纵横墙交接处，钉于木桩上保证垂直度和牢固程度；砌墙先从墙角开始，先砌砖盘角，盘角完成挂小线，挂线时两端应固定拴牢、绷紧；砌砖优先采用“三一”法，砌砖时砂浆要饱满，砖要放平，并“上跟线，下跟棱，左右相邻要对平”；砖与砂浆要挤、压紧密、粘结牢固。砌砖采用铺浆法砌筑时，铺浆长度不得超过 750mm，施工期间气温超过 30℃ 时，铺浆长度不得超过 500mm；墙体分段砌筑留斜槎，砌平拱过梁的灰缝应砌成楔形缝；灰缝的宽度在过梁底面进不应小于 5mm；每层砌体最上一皮砖应整砖丁砌；砖砌体施工临时间断处补砌时，将接槎处表面清理干净，浇水湿润，并填实砂浆，保持灰缝平直。

四、放水隧洞

1、锥形阀管理房拆除

锥形阀管理房采用 1.0m³ 反铲挖掘机配 75kg 机械锤破碎，混凝土坍塌在渠内后破碎头解小，挖掘机装 8~10t 自卸汽车运输 2.0km 至弃渣场堆放。

2、洞内压力钢管和锥形阀拆除

洞内压力钢管采用砂轮切割机成 1.0m × 1.0m 单体块状，出口设 10t 牵引

机，人工辅以牵引机撬运出洞口，人工装吊篮，10t 汽车吊吊运 10m 至自卸汽车，运输 5.0km 至业主指定仓库堆放。锥形阀采用人工辅以 10t 汽车吊分拆后吊运 10m 至自卸汽车，运输 5.0km 至业主指定仓库堆放。

3、洞内压力钢管更换

放空隧洞内径 2.0m，压力钢管内径 1.70m；根据现场检查，放空隧洞局部呈椭圆形，最小洞径 1.80m。原压力钢管拆除后，为满足洞内运输要求，对局部椭圆形洞段两侧混凝土进行适当凿除，对放 0+107.98 ~ 放 0+123.32 转弯段两侧混凝土适当凿除，凿除厚度 5 ~ 10cm。

压力钢管在洞口加工场按 5.0m 长度分段焊接，加六角内支撑固定成型；10t 汽车吊吊运 10m 至锥形阀出口置于专用的洞内运输弧形胶轮运输车，洞内检修闸后设动滑轮，人工辅以洞口牵引机运输至工作面，人工精准就位，管内单面焊接。

为保证焊接质量和后期充填灌浆，每节钢管接口预留 V 形剖口；每节钢管预设 8 个 $\Phi 25\text{mm}$ 充填灌浆孔，排距 1.50m，梅花型布置。钢管外侧焊接 10cm $\times$ 10cm $\times$ 1cm 加强钢板。

4、灌浆工程

(1) 充填灌浆

充填灌浆范围为钢衬段 360°范围，按充填工程量分三次灌浆；单次灌注不间断进行。

充填灌浆材料采用微膨胀水泥砂浆，水泥标号不应低于 32.5MPa，灌浆用细砂粒径不应大于 1.5mm；水泥砂浆质量比宜为 1: 1（水泥：砂），膨胀剂掺量宜为 3%或通过试验确定。灌浆管采用外径 $\Phi 25\text{mm}$ ，采用丝扣与钢衬连接。灌浆前在钢衬内每 20 延米安装千分表抬动仪，全过程监测钢衬变形情况。灌浆由低位向高位推进，1000L 高速制浆机制浆，3SNS250/10 三缸泵灌注；水灰比宜采用 1: 1，0.8: 1，或 0.5: 1（水：水泥）三个比级。必要时加入减水剂，应尽量多灌注较浓级浆液。灌浆过程中敲击震动钢衬，待各高处孔分别排出浓浆后，依次将其孔口封闭。灌浆压力不应大于 0.1MPa 或根据钢衬变形量进行适当调整。灌浆孔停止吸浆，延续灌注 5min，即可结束。灌浆结束后 14d 后采用

锤击法进行灌浆质量检查，脱空范围不应大于 0.5m^2 。灌浆结束后用焊补法封孔，焊后用砂轮磨平并涂刷防腐涂料。

（2）接触灌浆

放空隧洞洞身钢衬预留有灌浆孔；灌浆结束后，现场敲击法检测钢衬与充填砂浆的密实程度，并控制脱空区不大于 0.5m^2 。脱空区大于 0.5m^2 的进行接触灌浆处理。

接触灌浆应充分利用原钢衬预留灌浆孔，当无法利用时，采用磁座电钻钻孔，每个脱空区高位应施作排气孔，孔径不小于 10mm ，灌浆孔孔径不小于 25mm ；灌浆孔采用钢板预留丝扣与钢衬焊接；灌浆施工从钢衬段底部开始，逐渐向边墙和顶拱推移；同一环灌浆孔分为两序进行，I序孔灌浆时，II序孔兼作排气孔。接触灌浆水灰比（重量比）由稀至浓采用为 0.8 ， 0.6 ， $0.5:1$ 三个比级，开灌浆液浓度视钢衬脱空情况而定，在脱空范围较大且排气管出浆良好的情况下，从最浓级开灌；其他孔从 $0.8:1$ 的水泥浆开灌。灌浆采用 400L 搅拌机拌制， $3\text{SND}250/10$ 型三缸泵灌浆，灌浆过程中不断敲击震动钢衬，待排气体孔或II次序孔排出浆液后，测量出浆比重，出浆水灰比接近 $0.8:1$ 时，将进浆水灰比加浓至 $0.5:1$ 。当出浆水灰比接近 $0.5:1$ 时，依次将各孔口封闭。在规定的压力下，灌浆孔停止吸浆时，继续灌注 5min 灌浆结束。

接触灌浆检查合格后，旋下保护圈，清除灌浆孔中的杂物，旋上孔塞及防渗石棉，烤干预留焊缝坡口，以补强板作外层垫板，封焊灌浆孔并打磨平整。

接触灌浆过程中，应安装千分表全过程设专人观测检查钢衬是否有突出变形，并经常检测灌浆泵工作性态，保证灌浆质量。

5、锥形阀更换

洞内全部作业完成后进行锥形阀安装。锥形阀直径 1.7m ，在厂家定制， 10t 载重汽车运输 200km 至工程区，人工辅以 10t 汽车吊吊运安装。

6、管理房工程

管理房工程主要涉及板、梁、柱混凝土，砌体及装饰装修工程。

混凝土结构采用满堂脚手架支撑，普通钢模板和木模板拼装成型，钢筋在加工厂制作，人工抬运至工作面焊接，混凝土全部外购， 7.87m^3 罐车运输

35.0km 至工作面，地面以下溜槽入仓，地面以上 SYM5180 混凝土汽车泵泵送入仓，人工平仓，插入式振捣器振捣，洒水养护，保持混凝土表面湿润，以防止混凝土表面产生裂缝。混凝土浇筑平仓、振捣完毕后对混凝土表面进行修整，木摸刀初步找平，钢质修平刀压面，不少于 2~3 次。混凝土的表面平整度满足施工图纸要求及施工规范。

砖砌体原材料采用 240mm × 115mm × 53mm 过火砖，就近在新生镇个体经营企业购买，10t 自卸汽车运输 15.0km 至工程区，10t 汽车吊运至工作面，人工砌筑；砖砌体施工前先清除混凝土板上的灰土等杂物，皮数杆设置转角及纵横墙交接处，钉于木桩上保证垂直度和牢固程度；砌墙先从墙角开始，先砌砖盘角，盘角完成挂小线，挂线时两端应固定拴牢、绷紧；砌砖优先采用“三一”法，砌砖时砂浆要饱满，砖要放平，并“上跟线，下跟棱，左右相邻要对平”；砖与砂浆要挤、压紧密、粘结牢固。砌砖采用铺浆法砌筑时，铺浆长度不得超过 750mm，施工期间气温超过 30℃ 时，铺浆长度不得超过 500mm；墙体分段砌筑留斜槎，砌平拱过梁的灰缝应砌成楔形缝；灰缝的宽度在过梁底面进不应小于 5mm；每层砌体最上一皮砖应整砖丁砌；砖砌体施工临时间断处补砌时，将接槎处表面清理干净，浇水湿润，并填实砂浆，保持灰缝平直。

五、充水建筑物工程

1、混凝土拆除和土石方开挖

节制泄洪闸采用 1.0m³ 反铲挖掘机配 75kg 机械锤破碎，混凝土坍塌在渠内后破碎头解小，挖掘机装 8~10t 自卸汽车运输 2.0km 至弃渣场堆放。闸门采用切割机解小、启闭机分拆后 10t 自卸汽车运输 25.0km 至业主指定仓库堆放。

节制泄洪闸表面土方采用 1.0m³ 挖机开挖，装 8~10t 自卸汽车运输 2.0km 至弃渣场堆放；石方采用 75kg 机械锤破碎解小，挖掘机装 8~10t 自卸汽车运输 1.0km 至临时堆场堆放，后期用于暗渠回填。

2、混凝土工程

节制泄洪闸底板、铺盖、边墙、闸室和消力池混凝土厚度 0.3m~2.0m 不等，混凝土在三台县波特兰商品混凝土公司外购各标号混凝土，7.87m³ 混凝土运输车运输 46.0km 至施工区，SYM5180 混凝土汽车泵泵送入仓，人工平仓，

钢模板成型，钢筋人工绑扎，2.2kw 插入式振捣器捣实。

启闭机房排架混凝土采用钢管架支撑组合钢模板成型，分层浇筑，钢筋人工绑扎，SYM5180 混凝土汽车泵泵送入仓，插入式振捣器辅以附着式振捣器捣实。

二期混凝土采用一级配，门槽安装完成后浇筑，插入式长轴振捣器捣实。

3、石渣填筑

暗渠石渣填筑全部利用开挖石料，从临时堆场运输 1.0km 至填筑区域，挖掘机甩方辅以人工推双胶轮车运输至工作面，人工平料，80 型蛙式打夯机夯实。

4、金属结构安装

金属闸门委托专业厂家生产，15t 载重汽车运输到工作面，人工辅以 20t 汽车吊吊装。

5、临时支护措施及施工

节制泄洪闸底板和边墙混凝土浇筑完成后，闸室采用满堂承重脚手架支撑组合钢模板成型。脚手架钢管采用直径 $\Phi 50\text{mm}$ ，壁厚 3.5mm 的无缝钢管，由立杆、小横杆、大横杆、剪刀撑、斜撑和扣件组成，间排距 0.80m，层间距 1.0m ~ 1.5m。

脚手架拆除从拱顶开始，逐步由上而下卸落。

六、单薄分水岭

1、灌浆试验

彭家湾单薄分水岭帷幕灌浆灌前应通过试验优选灌浆参数，确保灌浆质量。帷幕灌浆现场试验应通过有针对性试验施工，相关数据的采集和成果分析，论证彭家湾单薄分水岭采用帷幕灌浆方法在技术上的可行性，施工质量效果上的可靠性和经济上的合理性；选择最优的钻灌参数（灌浆压力），良好的施工工艺，合适的灌浆材料和较优的浆液配合比，指导帷幕灌浆生产施工。

2、帷幕灌浆施工

彭家湾单薄分水岭设单排灌浆孔，最大灌浆深度 33.5m；灌浆采用自上而下分段，栓塞卡口阻塞，孔内循环灌浆，分三序灌注。主要工艺流程：钻孔→

冲洗→压水试验→灌浆→封孔→质量检测。灌浆孔采用 200 型地质钻机回转式钻进，1000L 高速制浆机制浆，3SNS250/10 三缸泵灌注，帷幕灌浆质量检查孔不少于总孔数的 10%。

2.3 工程占地

依据主体工程设计及现场调查，本工程总占地面积为 4.08hm²，其中永久占地 2.71hm²，临时占地 1.37hm²，项目原始占地类型为耕地、林地、水域及水利设施用地、其他土地。本工程占地面积及类型统计详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目占地面积及类型统计表（单位：hm²）

项目组成	占地类型及面积（hm ² ）				合计	占地性质	
	耕地	林地	水域及水利设施利用地	其他土地		永久	临时
主体工程区		1.30	1.41		2.71	2.71	
施工生产区	0.38		0.3	0.12	0.8		0.8
施工便道区	0.18	0.17	0.12		0.47		0.47
表土堆场区	0.1				0.1		0.1
合计	0.66	1.47	1.83	0.12	4.08	2.71	1.37

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

1、表土资源调查、保护、利用

根据现场调查及查阅项目主体设计资料，本项目占地类型有耕地、林地、水域及水利设施用地、其他土地。其中水域及水利设施用地无表层土壤，不具备表土剥离条件。占用的其他土地主要是农村空闲地，上覆有植被，具备表土剥离条件。

根据现场调查，1#施工生产区位于主坝管理范围内，为硬化区域，不具备表土剥离条件，6#施工生产区位于节制闸管理范围内，不具备表土剥离条件。扩建道路在原有水泥路面向一侧扩宽，原有路面宽约 2.0~2.50m，扩宽后宽约 3.50m，扩宽占地区域部分覆有植被，具备表土剥离条件。1#、2#、3#新建临时道路主要占用耕地、林地，具备表土剥离条件。

根据现场调查和实地查勘，可剥离表土厚度为 0.20~0.30m，可剥离表土面积 2.03hm²。

(2) 表土资源保护

根据表土资源调查情况，对本项目主体工程的防汛抢险道路、施工生产区、施工道路区扰动区域进行表土资源剥离保护。

本项目表土堆场区仅对原地表进行占地，不涉及开挖，扰动深度小于20cm，因此对其采取就地保护，不剥离表土。

根据表土调查情况，具备表土剥离条件的占地面积约 2.03hm²，耕地、林地、其他土地表土剥离厚度在 0.20~0.30m。方案根据“应剥、可剥、尽剥”的原则对表土剥离量进行估算。

经估算，本项目最终剥离表土约 3910m³（自然方，下同）。

(3) 表土资源利用

施工结束后，对施工临时工程的占地区域进行迹地恢复，为尽快恢复土地性质，促进绿化植被恢复，因此土地整治后将剥离的表土回覆在绿化区域，实现表土资源再利用。经统计，主体工程管理房绿化区域及防汛抢险道路绿化区域等需回铺面积 0.51hm²，平均回填厚度 0.30m；施工生产区需回铺面积 0.50hm²，平均回填厚度 0.30m；施工道路区占用耕地、林地区域迹地恢复面积 0.3hm²，平均回填厚度 0.25m。

经估算，本项目最终回覆表土约 3910m³（自然方，下同）。

(4) 表土堆存方案

剥离表土集中堆放于表土堆场，根据“先拦后弃”的原则，先做好双层土袋拦挡，并在表土堆体顶部布设防雨布覆盖等临时防护措施，因表土堆放时间长，经历雨季，因此考虑在表土堆场外侧布设临时排水和沉沙措施。

2、表土平衡

本工程表土剥离平衡表见表 2.4-1。

表 2.4-1 本工程表土剥离平衡表

项目组成	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (m ³)	回填面积 (hm ²)	平均回填厚度 (m)	回填量 (m ³)
主体工程区	1.30	0.20~0.30	1890	0.51	0.3	1530
施工生产区	0.38	0.20~0.30	1140	0.5	0.3	1500
施工便道区	0.35	0.20~0.30	880	0.35	0.25	880
合计	2.03		3910			3910

2.4.2 土石方平衡

(1) 土石方平衡与调配原则

①挖填结合原则

土石方开挖合格料按不同标准回填于不同工程区域，尽可能按时段匹配，使开挖土石方减少二次转运。

②按质取料原则

按不同回填标准要求，取料用于不同部位，做到优质优用，劣质劣用。

③“低料低用、高料高用”原则

在满足①、②的条件下，尽可能遵循“低料低用、高料高用”的原则，以降低施工难度。

④就近取料原则

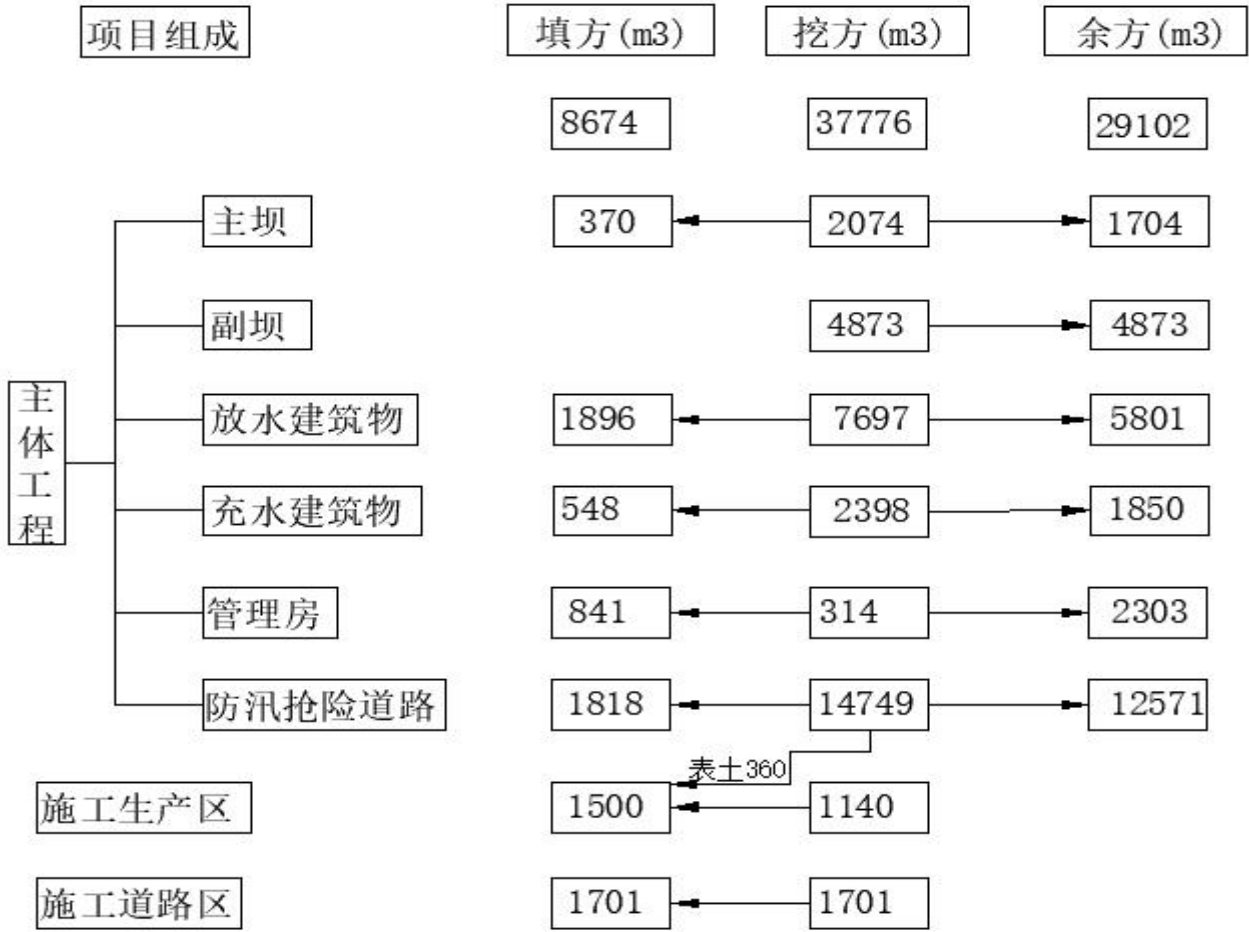
在满足②的原则下，采用就近取料原则，以满足施工强度和降低工程造价。

(2) 土石方平衡计算

根据工程设计文件、运距、地形地貌、施工条件等进行分段，按“挖方+借方+调入=填方+弃方+调出”进行平衡。本工程建设过程中土石方挖方总量为 3.78 万 m^3 （自然方，含表土剥离 0.39 万 m^3 ），填方总量为 0.87 万 m^3 （自然方，含表土回铺 0.39 万 m^3 ），余方 2.91 万 m^3 。根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018 -2014），本项目余方松散系数取 1.38，本项目余方折合松方 4.02 万 m^3 。余方交由鲁班镇人民政府处理，全部运至鲁班镇马祖村一处耕地进行地形调整回填综合利用，本项目不设置弃渣场，详见附件 3。本项目土石方平衡计算详见下表 2.4.2。

表 2.4-2 土石方平衡表 (单位: m³)

序号	项目组成		表土	土石方	建渣	小计	表土	土石方	建渣	小计	调入		调出		余方		
											数量	来源	数量	去向	自然方	松方	去向
①	主体工程区	主坝		422	1652	2074		370	0	370					1704	2544	交由鲁 班镇人 民政府 处理， 运至鲁 班镇马 祖村一 处耕地 进行地 形调整 综合利 用
②		副坝		540	4333	4873		0	0	0					4873	7176	
③		放水建 筑物		7514	183	7697		0	1896	1896					5801	7826	
④		充水建 筑物		985	1413	2398		0	548	548					1850	2563	
⑤		管理房		2644	500	3144		841		841					2303	3004	
⑥		抢险道 路	1890	12859	0	14839	1530	80	208	1818			360	⑦	12571	17079	
⑦	施工生产区		1140			1050	1500			1500	360	⑥					
⑧	施工道路区		880	821		1701	880	821		1701							
合计			3910	25785	8081	37776	3910	2112	2652	8674	360	0	360	0	29102	40192	



2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程施工期：2024 年 1 月-2025 年 12 月，建设总工期 24 个月。因计划进行调整时，工期将顺延。项目综合进度见表 2.6-1。

表 2.6-1 本工程施工进度表

项目组成		措施		2024年				2025年			
				1~4月	5~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月
主体工程	施工准备期										
	挡水建筑物	主坝	主坝枢纽								
			主坝放空底孔								
		副坝	太林寺副坝								
			大碑垭副坝								
			倒湾垭副坝								
			油坊垭副坝								
			采购站副坝								
			棉厂垭副坝								
	放水建筑物		鲁香放水隧洞								
			鲁联放水隧洞								
			鲁西放水隧洞								
	充水建筑物		千重浪节制泄洪闸								
	单薄分水岭		彭家湾单薄分水岭								
	其他部分		管理房重建								
		防汛抢险道路									
施工完建期											

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

工程区位于四川盆地中北部的浅丘地带，丘顶高程一般 450～520m，多为浑圆形、长条形剥蚀残丘，丘间为洼地、坳沟，高程一般 400～440m，相对高差 50～120m。

构造剥蚀地貌主要受岩性控制，工区粉砂质泥岩、泥质粉砂岩等软质岩类在风化剥蚀的作用下，形成圆丘、山垭及台地，砂岩、砾岩多形成陡坎。

山丘底部多为浸蚀洼地，冲沟较发育，冲洪积堆积物主要沿侵蚀洼地分布。

2.7.2 地质构造及地层岩性

1、地质构造

工程区位于四川盆地川北台陷绵阳环状构造南缘，主坝位于牛场-金家场向斜北翼，库区横穿金家场向斜两翼，北邻观音场-金华场短轴背斜，南邻建中鼻

状背斜。工区外围断裂有龙泉山断裂带、蒲江-新津断裂和龙门山主边界断裂（安县-灌县断裂）。

①牛场——金家场向斜：位于中江牛场和射洪金家场以北，东端消失于东岳庙，西端止于中江玉兴场，全长 57km，西段轴线走向近 EW 向，东段在景福附近形成一个向南凸出的弧形。核部地层为白垩系苍溪组（ K_{1c} ）、白龙组（ K_{1b} ），两翼宽缓近对称，由侏罗系上统蓬来镇组上段（ J_3p^2 ）和白垩系下统苍溪组、白龙组（ K_{1b} ）地层组成，西段南翼岩层倾角 $1^\circ \sim 2^\circ$ ，北翼岩层倾角 $1^\circ \sim 3^\circ$ ；东段两翼岩层倾角 1° 左右。金家场向斜横贯鲁班水库全区，向斜开阔平缓，两翼岩层产状平缓，库坝区向斜轴线方向 $N60^\circ \sim 70^\circ W$ ，轴部距铁线沟坝址 3.6km。

②观音场——金华镇背斜：位于三台观音场、射洪金华场南，东端消失于东岳庙以北的许家沱，西端止于中江以北，长约 70km，位于工程区以北，受旋扭构造影响，轴线走向变化较大，核部地层为侏罗系蓬来镇组上段（ J_3p^2 ），两翼宽缓近对称，分布地层为白垩系下统苍溪组（ K_{1c} ）、白龙组（ K_{1b} ），岩层倾角 $2^\circ \sim 5^\circ$ 。

③建中鼻状背斜

位于三台建中北东，轴线在西段为东西向，东段在度安寨以东向南东偏转，弯向北东，轴线长 20km，北翼岩层倾角 $1^\circ \sim 2^\circ$ ，南翼岩层倾角 $1^\circ \sim 3^\circ$ ，岩层走向与背斜轴线斜交，西端倾没于旺兴寺，东端消失于瞿家咀南，为一鼻状构造。核部地层为侏罗系蓬来镇组上段（ J_3p^2 ），两翼地层为白垩系下统苍溪组（ K_{1c} ）。

④龙泉山断裂带：由东坡断裂和西坡断裂组成。该断裂带北起中江阳平、杰兴，向南延伸至乐山、仁寿一带，全长 160 余 km。总体走向 $N10^\circ \sim 30^\circ E$ ，倾向 SE 或 NW，倾角 $28^\circ \sim 82^\circ$ ，切割侏罗纪和白垩纪地层，破碎带宽度数米，北端距工程区约 50km。龙泉山断裂带在早更新世有明显活动，中晚更新世仍有活动，且具有明显分段活动特征，南北两段相对中段活动要强。

⑤蒲江——新津断裂：南起洪雅，向北经蒲江、新津、成都、广汉达德阳，新津以北隐伏于第四系之下，北端距工程区约 60km。该断裂属活动性断裂，第四纪以来有不同程度的活动。南段蒲江——新津一带活动性强于北段。

⑥龙门山主边界断裂：亦称江油——灌县断裂，位于工区北西侧，全长 500 余 km，距工程区最近距离约 110km。总体走向 $N35^\circ \sim 45^\circ E$ ，倾向 NW，倾

角 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，具逆冲特征。该断裂属中、晚更新世活动断裂，中晚更新世至今仍有活动，但较微弱，地震活动南西段要强于北东段。

2、地层岩性

工区地层简单，库坝区出露地层为白垩系下统白龙组(K_1b)河湖相红色碎屑岩层，仅工区外围有侏罗系蓬来镇组地层出露。第四系地层主要有：第四系全新统残坡积堆积层 (Q_4^{el+dl})、冲洪积堆积层 (Q_4^{al+pl})，崩坡积堆积层 (Q_4^{col+dl})，现由老至新分述如下：

1、白垩系下统白龙组 (K_1b)：为河湖相紫红色砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及灰白色砾岩、砂岩，岩性不稳定，相变较大。厚度约 46m。

2、第四系全新统 (Q_4)：

①冲洪积堆积层 (Q_4^{al+pl})：多为黏土、砂壤土组成，冲沟中夹磨圆度极差的砂岩卵砾石，一般厚 1.5 ~ 4.0m，局部可达 5.0m，主要分布于侵蚀洼地及冲沟。

②崩坡积堆积层 (Q_4^{col+dl})：主要由块碎石夹土组成。块碎石岩性与垮塌部位基岩一致，粒径大小不一，块碎石含量约占 70%左右，局部含有大的孤石，堆积层厚度一般厚 0 ~ 5.0m。分布于水库区及外围斜坡下部及坡脚。

③坡残积堆积层 (Q_4^{dl+el})：分布于平缓山坡、山顶一带。泥质岩类出露处的缓坡地带，以紫红色、暗紫红色黏土或壤土为主，呈可塑 ~ 硬塑；局部砂岩出露处表面常为砂土覆盖。大部分为耕作层，分布范围较广，一般厚 0.5 ~ 3.0m。

④人工堆积层 (Q_4^s)：主要为人工填筑的坝体及路基，物质以石渣及粉质黏土为主。

3、地震及地震动参数

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版)，工程区地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度值为VI度，地震特征周期为 0.35S，区域构造稳定性好。

4、水文地质

工程区地下水主要受岩性和构造控制，地下水按埋藏条件和成因类型，可分为第四系松散堆积层孔隙潜水、基岩裂隙水两种类型。

据水质分析成果资料，区内地表水、地下水和泉水水化学类型，库水为重碳酸钙钠型水，地下水为重碳酸钙钠或重碳酸钙镁型水，泉水为重碳酸钙型

水，对水泥及其拌制品均无腐蚀性。

5、物理地质

工程区物理地质现象主要为岩体风化和局部卸荷岩体崩塌，滑坡和泥石流不发育。

岩石风化受地形地貌及岩性控制，沟床段强、弱风化带厚度分别为 0~4m、6~8m，岸坡段强、弱风化带垂直厚度分别为 5~11m、10~15m。工区在陡坎、陡崖段多见有卸荷裂隙，卸荷带水平宽度 20~37m。在库区及工程外围较陡的砂岩、砾岩岸坡地段，由于构造裂隙的切割，岸坡岩体在重力作用下零星塌落于坡脚，形成崩塌堆积体，一般规模不大，厚度 0~5m。

2.7.3 气象

三台县属于北亚热带湿润季风气候区，具有气候温和，四季分明，雨量充沛，夏热冬暖等特点。根据三台县气象局观测资料统计，多年平均气温为 16.6℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值为 5335℃，极端最高气温 37.7℃，极端最低气温为 -6.8℃。多年平均年降雨量为 895.2mm，最大一日降雨量 283.5mm，每年降雨集中在 6~9 月，多年平均年蒸发量 1039.9mm，多年平均相对湿度 80%。多年平均风速 1.1m/s；最大风速 21m/s，全年主导风向 N。

2.7.4 水文

三台县境内大小江河溪流 46 条，均属于长江支流嘉陵江水系，其中涪江、凯江、梓江、郪江为四条大江。本项目邻近河流为涪江。涪江为嘉陵江右岸的大支流，发源于四川省阿坝州松潘县黄龙乡大湾村岷山雪宝顶北坡，自西北向东南，流经松潘县、平武县、江油市、绵阳涪城区、绵阳游仙区、三台县、射洪县、大英县、遂宁船山区、蓬溪县，重庆潼南县、铜梁县、合川区，于重庆市合川区南津街街道汇入嘉陵江。涪江干流全长 668km，流域面积 35881km²。其中，四川 31545.4km²，重庆 4335.6km²。涪江河流平均比降 1.4%，流域内多年平均降水量 1011.2mm，多年平均年径流量 170.43 亿 m³，河口多年平均流量 550m³/s。涪江江油段于武都镇东坪村入境，向南途经永胜、三合、中坝、彰明、太平、青莲，于九岭与龙凤镇交汇处的七窰村和飞凤村出境，总长 62.3km，流域面积 2178km²。

鲁班水库位于三台县鲁班镇绿豆河上游，为都江堰人民渠七期工程下段的

一个大型固蓄水库。绿豆河系涪江流域凯江一级支流，上游东西两支分别发源于三台县南部的鲁班镇和幸福公社。由西南向东北流经太安、下新至玉林会合后始称绿豆河，然后北流 14km 于三台县城西南注入凯江。流域面积约 192km²，河长约 35km，蜿蜒于丘陵台地间，平均坡降约 5‰。

水库坝址以上集水面积 21km²，河长约 9.3km，平均坡降约 10.2‰。地理坐标界于东经 104°59′~105°01′，北纬 30°53′~30°56′之间。上游与涪江支流鄯江及沱江支流清溪河接壤，位于涪沱中下游分水岭高地上，属于四川盆地西北部丘陵区，海拔高程在 400m~500m 之间。流域形状近似方形。水系发育呈不对称树枝状，支流偏于左侧，由纸槽沟、九里沟、申家沟、田五龙沟、何家沟及太林寺沟等六条大沟自北向南流先后汇入主河道向东北方向流。

2.7.5 土壤

三台县土壤类型有紫色土、水稻土、潮土、黄褐土和黄壤 5 个土类。其中，紫色土含 2 个土属，分布面积最大，占全县土地面积的 74.6%，广泛分布于县内丘陵区丘体上；其次为水稻土，包括 3 个土属，占三台县总面积的 20.4%，分布于丘陵区各级冲沟和低台地上；潮土、黄褐土和黄壤面积所占比重较小，各主要包括 1 个土属，集中分布于涪江两侧。土壤沙至中壤，土壤母质来源广，成分复杂，光、热、水条件优越，生产水平较高。项目区土壤类型为冲积土，一般成土时间较短，发育层次不明显，土壤肥力较高。

本项目占地类型为耕地、林地、水域及水利设施用地、其他土地。本项目表土资源主要存在于耕地、林地区域；可剥离表土面积 2.0hm²，可剥离表土厚度为 0.20~0.30m，可剥离总量 0.39 万 m³，土壤种类为紫色土。

2.7.6 植被

三台县境内属川西北地区偏湿性常绿阔叶疏林地带，境内植物共 55 科 95 属 269 种，主要有常绿针叶树柏树、马尾松，落叶阔叶树麻栎、桉木、泡桐、杨、刺槐等，珍稀树种有银杏、楠木、水杉、红豆杉、红豆树等。人工植被主要有桑、柏、刺桐、桉木等，及部分经果蔬林地。草本植物共有 25 科 69 种，常见的有属禾本科的白茅、铁钱草、芭茅、菵草，莎草科的香附子、牛筋草等。县境内柏树、速生柏杨、黄荆、青杠树根系发达，生命力旺盛，具有较强

的保水、保土功能，被广泛运用到水土流失治理中。三台县森林覆盖率 35.09%。工程区内的植被主要以部分杂草为主，林草覆盖率为 25.21%。

2.7.7 其他

本项目位于绵阳市三台县，属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，不涉及水功能一级区的保护区和保留区、世界文化和自然遗产地、地质公园以及森林公园等。鲁班水库位于生态保护红线，属于四川三台鲁班湖省级湿地公园，同时属于云台风景名胜区，且鲁香放水隧洞和鲁联放水隧洞涉及三台县鲁班贺家娅饮用水水源保护区。

3 项目水土保持评价

主体工程水土保持分析与评价，主要根据《中华人民共和国水土保持法》和相关规范性文件中关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定进行分析，并提出相应要求规定与要求，结合各类限制性规定的强制约束力，评价该项目水土保持的可行性。同时对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的“项目约束性规定”等条文，逐项从主体工程选址（线）及总体布局、施工工艺及生产工艺、施工组织设计和工程管理等方进行分析评价与复核。

主体工程水土保持评价的目的主要在于：一是排除主体工程设计中的水土保持不合理因素，二是对无法避免但通过提高防治标准有效控制可能带来的影响或减少可能发生的水土流失。

3.1 项目选址（线）水土保持评价

依据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定和要求，对工程选址（线）进行了分析与评价，分析与评价结果列于表 3.1-1。

表 3.1-1 项目选线与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

序号	约束性条件	本项目情况	相符性分析
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。	本工程为水库除险加固工程，项目已建成，不涉及取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	符合批准条件
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本工程为水库除险加固工程，项目已建成，不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区。	符合批准条件
3	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目建设区所在三台县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，无法避让，采用西南紫色土区一级水土流失防治标准进行设计。	符合批准条件
4	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位已委托我公司编制水土保持方案。	符合批准条件
5	第二十七条：应当依法编制水土保持方案的生产建设	建设单位已委托我单位开展本工	符合批

序号	约束性条件	本项目情况	相符性分析
	项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。	程水土保持方案编制工作与主体工程同时设计	准条件
6	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	该项目建设产生的余方全部用于地形调整综合利用，未设置弃土场。	符合批准条件
7	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	本方案设计对工程占地范围内的耕地、林地进行表土剥离，集中堆存并采取防护措施	符合批准条件
综上分析，本工程符合水保法的相关规定			

表 3.1-2 《生产建设项目水土保持技术标准》相关制约性因素分析

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
3.2.1 主体工程选址应避让下列区域	选址（线）应让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目建设区所在三台县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，无法避让，通过严格控制施工占地，将截排水工程等级和防洪标准提高一级，林草覆盖率提高 2 个百分点，有效控制可能新增的水土流失。	存在制约性因素，主体工程及本方案优化施工工艺，提高防治指标值后符合。
	选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本工程为水库除险加固工程，项目已建成，未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	符合
	选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	本工程选址不涉及左栏所列情形。	符合

综上所述，项目建设不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园等区域。本项目鲁班水库位于生态保护红线，属于四川三台鲁班湖省级湿地公园，同时鲁班水库属于云台风景名胜区，鲁香放水隧洞和鲁联放水隧洞涉及三台县鲁班贺家娅饮用水水源保护区。根据环境影响报告书分析可知，鲁班水库始建于 1977 年 1 月，为重要水利基础设施。经分析，大坝整治、副坝整治、放水隧洞整治、充水建筑物整治、单薄分水岭建设以及防汛抢险道路扩建等，均是生态保护红线已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造，属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通

知》（自然资发〔2022〕142号）中允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。本项目千重浪节制闸整治工程不在湿地公园内，其余整治工程位于湿地公园内，本项目建设为鲁班水库除险加固工程，不属于在湿地范围内的禁止活动，符合《四川省湿地保护条例》要求。本项目千重浪节制闸整治工程位于云台风景名胜区内，防汛抢险道路位于该风景区范围内，其余整治工程均位于风景名胜区内。本项目主要是对水库枢纽进行整治，对防汛抢险道路进行扩建，不属于风景名胜区内禁止活动，符合《四川省风景名胜区条例》要求。

项目建设不可避免地位于水土保持敏感区内，通过严格控制施工扰动范围、提高截排水工程级别和防洪标准，水土流失防治执行一级标准且提高林草覆盖率2个百分点，将最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能，从水土保持角度分析，项目建设可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

（1）水土保持“两区”情况

工程建设无法避让国家级水土流失重点治理区，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对工程建设方案与布局进行水土保持分析与评价，并提出相应要求后符合水土保持相关规定与要求，详见表3.2-1。

表 3.2-1 生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）相符性评价

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
建设方案应符合下列规定	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	本工程为水库除险加固工程，属于水利工程，不属于输变电工程。	符合
	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：	项目建设不可避免地占用了国家级水土流失重点治理区，经主体设计对建设方案进行优化和水保方案分析补充后，本工程与左栏要求相符性分析如下：	符合
	①应优化方案，减少工程占地和土石方量。	①本项目副坝主要是整治坝顶，部分施工工区直接布设在坝顶，减少施工占地面积；②本项目余方全部用于地形调整综合利用，未设置弃土场，有效减少了占地面积；③优化施工组织方案，充分利用已有道路，部分路段因施工机械进出不便，对施工道路进行扩建，临时施工场地设置彩条旗围栏，严格控制临时施工扰动范围。	
	②截排水工程、拦挡工程的	依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），工程设计标	

	工程等级和防洪标准应提高一级。	准、排水标准由 3 级的 3 年一遇短历时暴雨，提高到 2 级的 5 年一遇短历时暴雨，满足本条规定要求	
	③宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	本次为水库除险加固工程，主要是对挡水建筑物的坝顶及主坝放水底孔进行拆除重建，站内雨水通过排水沟排入周边自然沟道，排水沟末端考虑设置消能沉沙设施，满足本条规定要求。	符合
	④提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	经本方案分析补充，结合工程特点确定植被恢复与建设工程级别为 2 级，同时提高林草覆盖率 2 个百分点。	符合

(2) 水土保持敏感区情况

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于水土保持敏感区的相关规定，结合主体工程设计资料和现场调查，本方案对本工程涉及到的水土保持敏感区明确如下：

①水土流失重点预防区和重点治理区

本工程属建设类项目，根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号），本工程项目所在地三台县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

②水土保持敏感区

鲁班水库位于生态保护红线，属于四川三台鲁班湖省级湿地公园，同时属于云台风景名胜区，且鲁香放水隧洞和鲁联放水隧洞涉及三台县鲁班贺家娅饮用水水源保护区，目前环境影响评价手续正在办理中。鲁香、鲁联、鲁西放水设施检修闸门锈蚀严重，设备陈旧，存在严重安全隐患，经主体设计单位在离原址约 5~8m 处新建，主体设计优化方案选择建设竖井，施工扰动面少，对于需在各水土保持敏感区建设的，本工程将严格控制施工范围，做好土石运输车辆进出冲洗工作，减少对周边环境的影响，施工结束后，及时恢复扰动区的地表植被，不在水土保持敏感区范围内弃渣，设置醒目的标示牌、边界线等有效措施，同时通过提高截排水工程等级和防洪标准、提高植物措施标准及林草覆盖率指标。

综上所述，本工程位于水土保持敏感区，项目业主应及时取得相关部门的支持性文件。方案通过提高截排水工程等级和防洪标准，提高植物措施标准，建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定

与要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程用地不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中用地项目。

本项目为水库除险加固工程，经查阅主体工程初步设计报告，水库枢纽工程均在既有位置整治建设，未新增永久占地，但根据《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保〔2023〕177号）附件3：水利、水电建设项目特别要求第2点：水土流失防治责任范围应以工程建设征用地面积为基础，并结合工程及施工布置、移民安置规划等确定。防洪工程、改扩建工程、除险加固工程等无需征收或征用但扰动的土地应纳入防治责任范围。故本项目工程占地计列了枢纽工程永久占地面积。

根据根据人二处和三台县人民政府《关于共同推进鲁班水库库区相关建设的函》（引用原文）：“2020年，我县通过三金路建设，对太林副坝至进水口道路进行了加宽提升，但环库其余路段仍路窄弯多且急，对水库水利设施安全和群众出行安全存在较大隐患，也不利于库区管理和发展开发，拟请对部分路段进行加宽等提升改造，对部分副坝抢险道路建议结合当地实际进行改道设计并建设，涉及用地和群众工作由我县协调”，因此，主体设计报告移民占地未计列永久占地面积，但本方案根据工程布置，与主体设计单位沟通后计列永久占地面积。

为满足工程建设需求，施工布置补充了施工道路、施工生产区等，新增临时占地，为保护和集中堆存表土资源，方案对其新增表土堆场。新增临时占地主要是为了施工便利，确保工程施工尽快完成，临时占地类型为耕地、林地、水域及水利设施用地、其他土地，临时占用的耕地、林地、其他土地后期可通过采取植被恢复措施予以恢复，本工程不占用基本农田，占地类型划分满足《土地管理法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定，符合水土保持有关要求。

综上所述，从水土保持角度分析，本工程占地面积经过复核补充后不存在漏项，水库主体建筑物工程在既有位置建设，防汛抢险道路永久占地根据工程

实际需要确定，临时占地满足施工要求，不存在漏项和冗余占地，占地面积符合水土保持要求。鉴于设计阶段限制，后续设计应结合更加详细的现场勘查，以尽量减少扰动土地面积为宗旨，核实确定本工程征占地面积。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 表土保护利用分析评价

依据本工程线路规划及总平面布置，结合现场踏勘核实确定各个建设区域占地类型、表土资源分布及数量。

根据表土资源调查情况，对本项目主体工程的防汛抢险道路、施工生产区、施工道路区扰动区域进行表土资源剥离保护。

本项目表土堆场区仅对原地表进行占地，不涉及开挖，扰动深度小于20cm，因此对其采取就地保护，不剥离表土。

根据现场调查，1#施工生产区位于主坝管理范围内，为硬化区域，不具备表土剥离条件，6#施工生产区位于节制闸管理范围内，不具备表土剥离条件。扩建道路在原有水泥路面向一侧扩宽，原有路面宽约2.0~2.50m，扩宽后宽约3.50m，扩宽占地区域部分覆有植被，具备表土剥离条件。1#、2#、3#新建临时道路主要占用耕地、林地，具备表土剥离条件。

根据表土调查情况，具备表土剥离条件的占地面积约2.03hm²，耕地、林地、其他土地表土剥离厚度在0.20~0.30m。方案根据“应剥、可剥、尽剥”的原则对表土剥离量进行估算。

经估算，本项目最终剥离表土约0.39万m³（自然方）。

从水土保持角度分析，施工过程中表土剥离的区域、厚度、临时堆存及保护，后期回覆的区域、厚度符合水保法与现场实际情况，项目建设区域表土资源得到有效保护及利用。

(2) 土石方挖填数量分析评价

根据主体设计资料，本工程建设过程中土石方挖方总量为3.78万m³（自然方，含表土剥离0.39万m³），填方总量为0.87万m³（自然方，含表土回铺0.39万m³），余方2.91万m³，余方交由鲁班镇人民政府处理，全部运至鲁班镇马祖村一处耕地进行地形调整回填综合利用，本项目不产生弃渣，本项目未

设置弃土场。

根据设计资料，本工程共设置 6 处施工生产区，为满足项目施工机械及材料的堆放，施工生产区设置在空旷平坦区域，因此挖填土石方较少；施工道路沿用项目区内已有的省道、县道，道路满足大型设备运输要求，但部分施工区域，无道路直达或道路宽度不满足施工机械要求。主体设计扩建部分道路和新增临时道路，施工道路路面进行平整后就地回填，只产生部分土石方开挖，施工结束后进行土地整治，不产生弃渣。

从水土保持角度分析，项目土石方数量符合项目区实际情况，土石方平衡基本合理。

（3）临时堆土分析评价

主体工程开挖土石方在主体工程占地范围内临时堆存，后期交由鲁班镇人民政府处理，全部运至鲁班镇马祖村一处耕地进行地形调整回填综合利用。本项目设置表土堆场 1 处，集中堆放项目剥离的表土，堆土数量 0.39 万 m^3 。施工道路区、施工生产区开挖土石方挖填较少，直接回填利用，不考虑临时堆存。

从水土保持角度分析，项目主体工程施工及剥离的表土涉及临时堆土问题，主体工程的临时堆土在工程征占地范围内堆存，集中设置表土堆场 1 处，表土堆场的位置、数量、临时防护及后期恢复符合项目特点及项目区实际情况，表土堆场所布置基本合理。

综上所述，本工程表土剥离的区域、厚度、临时堆存及保护，后期回覆的区域、厚度符合水保法与现场实际情况，项目建设区域表土资源得到有效保护及利用；项目土石方数量、土石方调配符合项目区实际情况；主体工程的临时堆土均在工程征占地范围内堆存，未新增临时占地。

3.2.4 取土场设置评价

本工程施工所需浆砌条石料、充填灌浆、碎石垫层料、混凝土骨料均采外购，不设置取土场。要求选择的外购材料供货商水土保持手续齐全，合同中明确水土流失防治责任属于供货方。从水土保持角度分析，不设置取土场可以有效减少项目征占地面积，减少水土流失，有利于水土保持。

3.2.5 土石方减量化、资源化分析

本工程建设过程中土石方挖方总量为 3.78 万 m³（自然方，含表土剥离 0.39 万 m³），填方总量为 0.87 万 m³（自然方，含表土回铺 0.39 万 m³），余方 2.91 万 m³，余方交由鲁班镇人民政府处理，全部运至鲁班镇马祖村一处耕地进行地形调整回填综合利用，本项目未设置弃土场。

从水土保持角度分析，工程余方得到综合利用，实现土石方资源化利用，本项目未设置弃土场，未新增占地，能有效减少土壤流失量，达到控制水土流失的效果。余方全部综合利用，地形调整后用于村民耕地，工程产生的余方不会对周边环境带来太大影响，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工组织

本工程施工过程中采用先进的施工方法与工艺，加强施工组织管理。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和不必要的土石方倒运。工程施工方法（工艺）分析评价见下表。

表 3.2-2 施工组织设计水土保持评价表

序号	制约性因素条款	工程情况	相符性
1	施工场地是否避开植被相对良好的区域和基本农田。	工程对占地进行了优化设计，尽量利用永久占地，临时占地未占用基本农田区，施工结束后及时恢复，并缴纳补偿费。	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工组织可以满足约束性规定要求。
2	土石方运输是否采取防止沿途散溢等保护措施。	运输过程严禁超载，并采用苫布苫盖严防散溢。	
3	是否采取表土剥离或保护措施。	施工生产区和主体工程区占用的耕地、林地考虑了表土剥离与临时防护。	
4	裸露地表是否及时采取防护措施，填筑土方是否做到随挖、随运、随填、随压。	裸露地表及时苫盖，后期因地制宜恢复。回填土石方随挖、随运、随填、随压，避免二次倒运与地表裸露。	
5	临时堆土应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	项目施工过程中剥离的表土也涉及临时堆土，方案考虑临时堆存并防护。	
6	施工产生的泥浆是否设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀后的处置措施是否明确。	本项目施工未产生泥浆。	

本工程施工场地布置避让了基本农田和植被相对良好的区域，考虑表土剥离与临时防护，裸露地表进行苫盖并及时恢复，表土堆放布置处置方式合理。从水土保持角度分析，施工组织设计合理，有利于减少工程建设过程中水土流失。

2、施工方法及施工工艺

本工程施工以机械施工为主，人工施工为辅，施工工艺先进，技术成熟，有效减少了裸露面积和破坏程度；工程施工期间加强施工组织与管理，采取了临时遮盖措施防止水土流失。本《方案》认为，主体工程采用的施工工艺和技术成熟，当前在国内普遍使用，在确保施工进度按时完成的同时，减少施工占地和影响范围，符合水土保持相关要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

经查阅主体工程可研报告与投资估算文件，主体设计考虑了防汛抢险道路挡墙、锚杆护坡、排水沟、植草护坡、乔灌木绿化等措施，上述措施可以有效减少水土流失，具有水土保持功能。具体情况如下：

1、防汛抢险道路挡墙、锚杆护坡

主体工程设计的防汛抢险道路局部填方路段采用石渣料回填后，布设路肩挡墙，路肩挡墙可防止雨水冲刷，具有水土保持功能。经统计，防汛抢险道路布设 C20 混凝土挡墙 297m³。

本工程防汛抢险道路开挖边坡主要是砂岩，主体设计对开挖后高度大于 2.5m 以上的边坡，采用 M25 砂浆锚杆（L=3.0m）支护，间排距 2.0m，梅花形布置，坡面喷 10cm 混凝土护坡；坡面设 DN50mmPVC 排水管，布置形式同锚杆。

锚杆和混凝土护坡能有效防止雨水冲刷，边坡垮塌，具有水土保持功能。

2、混凝土排水沟

主体设计在主坝坝顶道路一侧和防汛抢险道路靠山一侧布设 C20 混凝土盖板排水沟，底宽 0.50m，深 0.40m；主体设计在鲁香放水隧洞和鲁西放水隧洞出口闸室的周边布设 C25 混凝土排水沟，底宽 0.40m，深 0.40m。排水沟可有效排除周边地面汇水，减少雨水冲刷造成的水土流失，具有水土保持功能。经统计，主坝设置 C20 混凝土盖板沟 218m³，防汛抢险道路设置 C20 混凝土排水沟 293m³，鲁香放水隧洞设置 C25 混凝土排水沟 9m³，鲁西放水隧洞设置 C25 混凝土 5m³。

本方案对主体设计的砼排水沟过流能力按 5 年一遇进行校核。

a、截水沟设计重现期降雨强度计算

设计重现期降雨强度按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中推荐的计算公式

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中： q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；

φ ——径流系数；

F ——汇水面积（ km^2 ）。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），经查本工程当地 5 年一遇 10min 平均降雨强度为 1.98mm/min，排水设施设计汇水面积以最大汇水面积计。其排水沟最大洪峰量如下表 3.2-4。

表 3.2-4 排水沟最大洪峰流量计算表

项目	措施类型	径流系数	降雨强度 q (mm/min)	汇水面积 F (km^2)	洪峰流量 Q (m^3/s)	重现期 (年)
主坝	C20 砼盖板排水沟	0.90	1.98	0.005	0.14	5
防汛抢险道路	C20 砼盖板排水沟	0.75	1.98	0.006	0.149	5
鲁香放水隧洞	C25 砼排水沟	0.70	1.98	0.004	0.092	5
鲁西放水隧洞	C25 砼排水沟	0.70	1.98	0.004	0.092	5

b、截水沟断面验算

截水沟断面尺寸根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中所推荐的公式近似试算确定。

截排水沟过水能力按明渠均匀流公式计算：

$$A = \frac{Q_b}{C \sqrt{Ri}}$$

式中： A ——截、排水沟过流面积， m^2 ；

C ——谢才系数；

R ——水力半径， $R=A/X$ ， m ；

i ——截排水沟纵坡比降

X—水沟湿周，m；

$$Q_{\text{设}}=A\cdot C\sqrt{Ri}=\frac{1}{n}\cdot A\cdot R^{\frac{2}{3}}\cdot i^{\frac{1}{2}}$$

式中：n—排水沟糙率，截排水沟的衬砌材料为砂浆抹面，取 n=0.015；
i—取值为 0.01。

表 3.2-5 截水沟断面设计参数表

类型	断面形式	底宽(m)	深(m)	糙率(n)	坡比降i	过水断面(m ²)	湿周	水力半径	流量(m ³ /s)	安全超高(m)
C20砼盖板排水沟	矩形	0.5	0.4	0.015	0.01	0.20	1.30	0.154	0.383	0.2
C25砼排水沟	矩形	0.4	0.40	0.015	0.01	0.16	1.20	0.133	0.278	0.20

*注：表中排水沟纵坡比降为平均比降。

经验算分析，本工程主体设计 C20 砼盖板排水沟和 C25 砼排水沟过流能力均大于其设计汇水面积重现期 5 年内最大洪峰流量，满足相关排水规范要求。

主体工程设计的排水沟能满足主体工程区的排水要求，具有水土保持功能。

（3）植草护坡、乔灌木绿化

主体设计针对鲁香放水隧洞和鲁西放水隧洞出口闸室重建区域的开挖区，回填土石方至地面标高后实施植草护坡。经统计，鲁香放水隧洞植草护坡面积 131m²，鲁西放水隧洞植草护坡面积 194m²。

主体设计对油房垭副坝后坝坡进行清理并重新植草护坡，经统计，植草护坡面积 2263m²。

主体设计对主坝管理房拆除重建后，在管理房周围边缘区域实施乔灌木绿化，美化办公环境，经统计，主体设计乔灌木绿化 1200m²。

植草和乔灌木绿化能够保土蓄水，减少地表径流，增加地面覆盖，有效减少水土流失，具有水土保持功能。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持工

程界定的原则主要为：

- (1) 应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施；
- (2) 难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定，即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施；
- (3) 该标准中附录 D 的相关规定。

3.3.2 水土保持措施的界定

根据生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）的界定原则，将主体设计的 C20 混凝土盖板排水沟、C25 混凝土排水沟、植草护坡、乔灌木绿化等界定为水土保持措施，其投资纳入本方案投资估算中。主体设计的路肩挡墙、锚杆护坡等以主体安全功能为主的工程措施不界定为水土保持措施。主体工程设计中具有的水土保持功能工程的措施工程量及投资见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程设计的水保措施工程量及投资汇总表

项目组成		措施类型	措施名称	单位	工程量	单价（元）	总价（万元）
主体工程区	主坝	工程措施	C20 混凝土排水沟	m ³	218	1074.32	23.42
	油房垭副坝	植物措施	植草护坡	m ²	2263	32.91	7.45
	鲁香放水洞	工程措施	C25 混凝土排水沟	m ³	9	1069.18	0.96
		植物措施	植草护坡	m ²	131	32.91	0.43
	鲁西放水洞	工程措施	C25 混凝土排水沟	m ³	5	1069.18	0.53
		植物措施	植草护坡	m ²	194	32.91	0.64
	管理房	植物措施	乔灌木绿化	m ²	1200	962.5	115.5
	抢险道路	工程措施	C20 混凝土排水沟	m ³	293	1074.32	31.48
合计							180.41

从水土保持角度分析，主体设计的 C20 混凝土盖板排水沟、C25 混凝土排水沟、植草护坡、乔灌木绿化均为主体工程设计的防护工程，具有水土保持功能，能有效满足项目运营期间的水土保持防护措施，满足水土保持要求。其中排水沟等级为 2 级，设计标准为 5 年一遇 10min 降雨强度，满足《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）的要求。对于主体设计未考虑的措施，本方案予以补充，详见表 3.3-2。

表 3.3-2 主体工程设计中水土保持工程分析与评价

防治分区	措施类型	主体工程设计中具有水土保持功能的措施		本方案需完善和新增措施
		界定为水土保持措施	分析评价	

主体工程区	工程措施	C20 混凝土盖板排水沟、 C25 混凝土排水沟	满足水土保持 要求	表土剥离、表土回 铺、土地整治
	植物措施	植草护坡、乔灌木绿化	满足水土保持 要求	/
	临时措施	/	未提出设计	防雨布遮盖
施工生产区	工程措施	/	未提出设计	表土剥离、表土回 铺、土地整治
	植物措施	/	未提出设计	撒播种草
	临时措施	/	未提出设计	临时排水沟、沉沙 池、临时遮盖
施工道路区	工程措施	/	未提出设计	表土剥离、表土回 铺、土地整治
	植物措施	/	未提出设计	灌木绿化
	临时措施	/	未提出设计	临时排水沟、沉沙 池、临时遮盖
表土堆场区	工程措施	/	未提出设计	土地整治
	植物措施	/	未提出设计	占用耕地按复耕恢复
	临时措施	/	未提出设计	临时排水沟、临时沉 沙池、土袋拦挡、临 时遮盖

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

根据《全国水土保持区划（试行）》及地方水土保持规划，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，本工程水土流失防治标准执行为西南紫色土区一级防治标准。

根据四川省 2021 年水土流失监测数据，三台县水土流失面积 1055.74km²，占全县幅员面积的 39.69%，其中轻度侵蚀面积 488.99km²，占水土流失面积的 46.32%，中度侵蚀面积 215.99km²，占水土流失面积的 20.46%；强烈侵蚀面积 156.71km²，占水土流失面积的 14.84%，极强烈侵蚀面积 156.43km²，占水土流失面积的 14.82%，剧烈侵蚀面积 37.62km²，占水土流失面积的 3.56%。三台县水土流失现状统计详见下表。

表 4.1-1 三台县水土流失现状统计表

行政区划	水土流失		轻度侵蚀		中度侵蚀		强烈侵蚀		极强烈侵蚀面积		剧烈侵蚀面积	
	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
三台县	1055.74	39.69	488.99	46.32	215.99	20.46	156.71	14.84	156.43	14.82	37.63	3.56

4.1.2 项目区水土保持区划

根据《全国水土保持区划》，工程区属于西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）——川渝山地丘陵区——四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区属于西南土石山区，项目区容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。

4.1.3 项目区土壤侵蚀模数背景值

根据土壤侵蚀分布图，经现场踏勘调查，项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，并结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL1902007）与《四川省水利厅关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》（川水函〔2014〕1723 号），

求项目区各工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值，确定水土流失强度主要表现为轻度侵蚀，水土流失类型主要为面蚀，水土流失形式以水力侵蚀为主。项目占地区域的土壤侵蚀模数背景值为 475t/km².a，年水土流失量为 19.4t，属微度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值详见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目区土壤侵蚀模数背景值计算表

预测单元	占地类型	流失强度	坡度 (°)	林草覆盖度 (%)	土壤侵蚀模数 (t/km ² •a)	扰动面积 (hm ²)	土壤流失量 (t/a)
主体工程区	水域及水利设施利用地	微度	< 5		300	1.41	4.23
	林地	轻度	5~8	30~45	750	1.30	9.75
	小计				516	2.71	13.98
施工生产区	耕地	微度	< 5		300	0.38	1.14
	水域及水利设施利用地	微度			300	0.3	0.9
	其他土地	轻度	< 5		750	0.12	0.9
	小计				368	0.8	2.94
施工道路	耕地	轻度	< 5		300	0.18	0.54
	林地	轻度		30~45	750	0.17	1.28
	水域及水利设施利用地	微度	< 5		300	0.12	0.36
	小计				464	0.47	2.18
表土堆场	耕地	微度	< 5		300	0.1	0.3
合计					475	4.08	19.40

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响分析

本工程为建设类项目，水土流失主要发生在施工期（含施工准备期），建设过程中场地开挖、回填、平整等施工过程必然扰动原地表，损坏原地表土壤、植被，并形成松散堆积体，易造成新的水土流失。

本工程水土流失是人为因素造成的，结合工程区自然条件、工程施工特点等本工程建设对区域水土流失影响主要表现在：因项目施工造成裸露开挖面积松散的临时堆土，在降雨过程中，因雨水冲刷会造成土壤流失，泥沙被雨水冲刷随水进入周边沟道中，造成淤积，影响了沟道的过流能力及通畅运行。从景观角度分析，工程建设破坏了项目占地范围内地表原有植被形态，破坏了区域

原地表景观。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

依据主体工程设计及现场调查，本工程总占地面积为 4.08hm²，其中永久占地 2.71hm²，临时占地 1.37hm²，项目损毁植被面积为 0.88hm²。

表 4.2-1 项目扰动地表、损毁植被面积表（单位：hm²）

项目组成	占地类型及面积（hm ² ）				合计	占地性质	
	耕地	林地	水域及水利设施利用地	其他土地		永久	临时
主体工程区		1.30	1.41		2.71	2.71	
施工生产区	0.38		0.3	0.12	0.8		0.8
施工道路区	0.18	0.17	0.12		0.47		0.47
表土堆场区	0.1				0.1		0.1
合计	0.66	1.47	1.83	0.12	4.08	2.71	1.37

4.2.3 废弃土（石、渣）量

本工程建设过程中土石方挖方总量为 3.78 万 m³（自然方，含表土剥离 0.39 万 m³），填方总量为 0.87 万 m³（自然方，含表土回铺 0.39 万 m³），余方 2.91 万 m³，余方交由鲁班镇人民政府处理，全部运至鲁班镇马祖村一处耕地进行地形调整回填综合利用，本项目未设置弃渣场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测范围及单元

本工程水土流失预测范围为防治责任范围，即永久和临时征占地范围。

本工程预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）规定，结合本工程工程特点及区域地形地貌特点。本工程水土流失预测（计算）单元见表 4.3-1。

表 4.3-1 本工程水土流失预测（计算）单元划分表

防治分区	生产建设项目土壤流失类型（水力作用）
主体工程区	地表翻扰型一般扰动地表
施工生产区	地表翻扰型一般扰动地表
施工道路区	地表翻扰型一般扰动地表
表土堆场区	上方无来水堆积体

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，预测时段应分施工期（含施工准备期）、自然恢复期。各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定。

施工期为实际扰动地表时间；施工期预测时段应按连续 20 个月为一年计；不足 20 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。本工程施工期为 2024.5~2025.12，合计 2 年。

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前，本工程位于湿润区，确定本工程自然恢复期预测时段为 2 年。该项目预测时段详见表 4.3-2。

表 4.3-2 水土流失预测时段表

预测单元	施工期		自然恢复期	
	预测范围(hm²)	预测时段（年）	预测范围(hm²)	预测时段（年）
主体工程区	2.71	2	0.51	2
施工生产区	0.8	2	0.5	2
施工道路区	0.47	2	0.35	2
表土堆场区	0.1	2	0.1	2
合计	4.08		1.46	

4.3.3 土壤侵蚀模数

根据生产建设项目土壤流失量测算导则（SL773-2018），项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，主体工程区、施工生产区、施工道路区土壤流失类型为地表翻扰型一般扰动地表，表土堆场区为上方无来水堆积体。自然恢复期各预测单元土壤流失类型为植被破坏型一般扰动地表。各典型扰动单元土壤流失量计算公式如下：

1、地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yBETA$$

$$K_{yd}=NK$$

式中：M_{yd}——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ•mm/（hm²•h）；

K——翻扰后土壤可侵蚀因子， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

N——地表翻扰后土壤可侵蚀因子增大系数，无量纲；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲；

E_0 ——一般扰动地表计算单元扰动前的工程措施因子，无量纲。

E——工程措施因子，无量纲；

T——耕作措施因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

2、上方无来水工程堆积体土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$$

式中： M_{dw} ——上方无来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数， $t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

X——工程堆积体形态因子，无量纲；

R——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

3、植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

$$\Delta B = B - B_0$$

式中：

M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

ΔM_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元新增土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；

K——土壤可侵蚀因子， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

ΔB ——一般扰动地表计算单元扰动前后植被覆盖因子变化量，无量纲；

B_0 ——一般扰动地表计算单元扰动前的植被覆盖因子，无量纲。

B ——植被覆盖因子，无量纲；

E ——工程措施因子，无量纲；

T ——耕作措施因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

各预测单元扰动后土壤侵蚀模数见表 4.3-3。

表 4.3-3 各预测单元扰动后土壤侵蚀模数表

预测时段	预测单元	指标									年土壤流失量 (t)	土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)
施工期	主体工程区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	N	M_{yd}	4346
		4710.6	0.0071	1.6207	0.5588	0.41	1	1	2.71	3.5	117.79	
	施工生产区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	N	M_{yd}	3246
		4710.6	0.0071	1.4562	0.4644	0.41	1	1	0.80	3.5	25.97	
	施工道路区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	N	M_{yd}	3500
		4710.6	0.0071	1.5702	0.4644	0.41	1	1	0.47	3.5	16.45	
	表土堆场区	R	G_{dw}	L_{dw}	S_{dw}	X			A		M_{dw}	3093
		4710.6	0.0307	1.3744	1.5549	1			0.10		30.93	
自然恢复期	主体工程区		R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}	862
		第一年	4710.6	0.0071	1.4562	0.5588	0.317	1	1	0.51	4.40	
		第二年	4710.6	0.0071	1.4562	0.5588	0.192	1	1	0.51	2.66	
	施工生产区		R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}	718
		第一年	4710.6	0.0071	1.4562	0.4644	0.317	1	1	0.50	3.59	
		第二年	4710.6	0.0071	1.4562	0.4644	0.192	1	1	0.50	2.17	
	施工道路区		R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}	774
		第一年	4710.6	0.0071	1.5702	0.4644	0.317	1	1	0.35	2.71	
		第二年	4710.6	0.0071	1.5702	0.4644	0.192	1	1	0.35	1.64	
	表土堆场区		R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}	600
		第一年	4710.6	0.0071	1.3904	0.4096	0.317	1	1	0.10	0.60	
		第二年	4710.6	0.0071	1.3904	0.4096	0.192	1	1	0.10	0.37	

4.3.4 土壤流失量计算

(1) 预测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，水土流失预测的内容主要包括：

- ①工程建设扰动地表、损坏水土保持功能面积预测；
- ②建设过程中的土石方挖、填、借、弃量的预测；
- ③可能造成的水土流失面积和新增土壤流失量的预测；
- ④水土流失影响及危害预测。

(2) 预测方法

①扰动地表、损坏水土保持功能面积的预测

包括工程永久占地开挖扰动地表、占压土地类型、面积；工程专项设施建设损坏水土保持功能面积。其主要通过查阅主体提供的设计图纸，并结合实地勘察分析确定。

②弃土弃渣量的预测

包括调查工程临时堆土堆放数量等。弃土（石、渣）的调查主要通过查阅设计资料、项目区地形图结合现场踏勘分析确定。

③可能造成的土壤流失量预测

主要调查工程施工活动中可能造成的土壤流失量。

根据本工程总体布置、施工时序、施工工艺等特性，参考类似已建及在建工程水土流失规律及水土流失强度等情况，采取类比法对工程建设可能产生的土壤流失量进行预测。相关预测计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^4 F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中：W—土壤流失量（t）；

j—预测时段，j=1,2,即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i—预测单元，i=1, 2, 3, ..., n-1, n；

F_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km²) ;

M_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数[t/ (km²·a)];

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a) 。

4.3.5 预测结果

表 4.3-4 土壤流失量预测结果计算表

预测时段	预测单元		背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动面积 (hm ²)	扰动时间 (a)	土壤流失总量 (t)	背景土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	占新增土壤流失总量 (%)
施工期(含施工准备期)	主体工程区		516	4346	2.71	2.00	235.58	27.97	207.61	70.82
	施工生产区		368	3246	0.80	2.00	51.94	5.89	46.05	15.71
	施工便道区		464	3500	0.47	2.00	32.90	4.36	28.54	9.74
	表土堆场区		300	3093	0.10	2.00	6.19	0.60	5.59	1.91
	小计				3.98		326.61	38.82	287.79	98.17
自然恢复期	主体工程区	第一年	516	863	0.51	1.00	4.40	2.63	1.77	0.60
		第二年	516	522	0.51	1.00	2.66	2.63	0.03	0.01
	施工生产区	第一年	368	718	0.50	1.00	3.59	1.84	1.75	0.60
		第二年	368	434	0.50	1.00	2.17	1.84	0.33	0.11
	施工便道区	第一年	464	774	0.35	1.00	2.71	1.62	1.09	0.37
		第二年	464	469	0.35	1.00	1.64	1.62	0.02	0.01
	表土堆场区	第一年	300	600	0.10	1.00	0.60	0.30	0.30	0.10
		第二年	300	370	0.10	1.00	0.37	0.30	0.07	0.02
	小计				1.36		18.14	12.78	5.36	1.83
	合计						344.75	51.60	293.15	100

表 4.3-5 土壤流失量预测结果统计表

类型	预测单元	土壤流失总量 (t)	背景土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	占新增土壤流失比 (%)
分区域	主体工程区	242.64	33.23	209.41	71.43
	施工生产区	57.70	9.57	48.13	16.42
	施工便道区	37.25	7.60	29.65	10.11
	表土堆场区	7.16	1.20	5.96	2.03
	小计	344.75	51.60	293.15	100.00
分时段	施工期	326.61	38.82	287.79	98.17
	自然恢复期	18.14	12.78	5.36	1.83
	合计	344.75	51.60	293.15	100.00

以上预测结果表明，因项目建设，在施工期、自然恢复期的土壤流失总量为 344.75t。如不实施本工程，原地貌会产生土壤流失量为 51.60t，新增土壤流失量为 293.15t；工程施工期的新增土壤流失量 287.79t，占本工程新增土壤流失总量的 98.17%，自然恢复期新增土壤流失量 5.36t，占本工程新增土壤流失量的 1.83%。主体工程区新增土壤流失量 209.41t，占本工程新增土壤流失总量的

71.43%。因此，本工程土壤流失产生的主要区域为主体工程区，土壤流失主要时段为施工期，土壤流失防治重点区域为主体工程区。

4.4 水土流失危害分析

本工程建设将砍伐一定数量的林木，施工建设期将扰动地表，如不采取有效的水土保持措施，将对建设区的水土资源和经济发展带来不利影响，主要表现在：

（1）对沿线水土资源和生态环境的影响

本工程沿线穿越部分水土保持敏感区，施工过程中如采取的水土保持措施不当，将对水土保持敏感区造成一定的影响。工程施工占用耕地、砍伐树木等，如不采取有效的水土保持措施，将使生态环境最基本的水土资源受到影响，蓄水保土能力有所降低，需要采取相应措施缓解上述不利影响。

（2）对沿线生产生活的影响

施工过程中材料运输、土建施工不可避免的会对当地的生产生活、交通运输带来不利影响，通过合理措施缓解交通运输压力，施工过程加强临时防护，最大限度减少工程建设带来的不利影响。

4.5 指导性意见

本工程产生水土流失的因素较多，其中地面坡度、降雨强度是造成水土流失的主要因素，而采取综合性的水土保持防护措施将对水土流失有较强的抑制作用。工程水土保持防护措施的布置应本着与施工进度同步为原则，减缓施工扰动引起的新增水土流失，及时恢复原地貌植被。

（1）防治重点区域的指导性意见

根据预测结果，水土流失防治和监测重点区域为主体工程区。

（2）防治重点时段的指导性意见

根据预测结果，本工程的重点防治时段为施工期，因此，在措施体系防治方面，重点加强施工期间的临时防护措施体系，同时，结合工程措施和植物措施，确保施工结束后自然恢复期内施工扰动地面的水土流失得到有效治理。

（3）防治措施的指导性意见

本工程防治措施应从边坡防护、截排水设施、临时拦挡等几个主要方面入手，并与必要的植物措施相结合，最大程度地减缓新增水土流失的发生。

施工期间人员活动比较频繁，扰动比较集中，待施工结束后将对各施工区进行平整和原地貌恢复。施工期间主要的建设活动为放水建筑物和防汛抢险道路等基础开挖和回填，所采取的防治措施应结合主体工程，植物措施宜结合季节适时及时开展，当主体工程建成投运时，工程措施和植物措施均应及时到位。

（4）施工进度安排的指导性意见

根据预测结果，主体工程施工是本工程水土流失量较大的时段，加强主体工程施工进度的紧凑安排，尽量避免大风和暴雨天气施工，可以有效地缩短强度水土流失时段。

（5）水土保持监测工作安排的指导性意见

根据预测结果，在工程沿线选择有代表性点位，监测临时堆土土体变化情况、水蚀因子作用下土壤流失量以及林草覆盖率的观测。重点监测区域为主体放水建筑物和防汛抢险道路等部位，注重施工期检查。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

本方案按照生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）的规定，依据水利工程布局、施工扰动特点、建设时序、沿线地形地貌、水土流失影响等因素，结合项目区自然环境状况进行水土流失防治分区。分区原则主要有以下几点：

- （1）各区之间应具有显著差异性；
- （2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相同；
- （3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- （4）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 防治区划分结果

根据上述分区原则，结合工程总体布局情况，兼顾考虑分区与主体功能的相互协调及各功能区的完整性，便于布设水土保持措施，便于水土保持措施实施进行分区。根据主体工程布局、施工扰动特点、施工建设时序，项目建设前后地形地貌的变化特征，以及工程建设对水土流失的影响。本工程水土流失防治分区划分为塔主体工程区、施工生产区、施工道路区、表土堆场区 4 个一级分区。本工程水土流失防治分区列于表 5.1-1。

表 5.1-1 本工程水土流失防治分区及防治责任范围表（单位：hm²）

序号	项目组成	占地性质		合计
		永久	临时	
I	主体工程区	2.71		2.71
II	施工生产区		0.8	0.8
III	施工道路区		0.47	0.47
IV	表土堆场区		0.1	0.1
合计		2.71	1.37	4.08

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

生产建设项目水土保持方案是主体工程相应设计阶段的重要组成部分，方案设计内容是根据工程区自然环境现状，结合项目开发建设特点，有针对性地采取工程、植物和临时措施，预防和防治因项目建设诱发的新增水土流失，同时对工程占地范围内原有水土流失进行治理，达到控制水土流失、美化工程区环境的目的。在方案设计中应按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规程规范的要求和工程区生态环境建设的总体部署，布置各项水土保持防治措施，并坚持以下原则：

（1）坚持“预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理”的原则，对因工程造成的水土流失进行全面治理。

（2）坚持“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则，明确项目建设单位应承担的水土保持责任和义务。

（3）坚持分区防治的原则，并结合水土流失预测和区域水土保持综合治理要求，采取工程措施与植物措施相结合、永久措施与临时措施相配套。

（4）坚持全面治理、突出重点的原则，对因工程造成水土流失的范围进行全面治理；并对水土流失重点部位进行重点治理。

（5）坚持效益统一、生态效益优先原则，在水土保持各项措施中，以生态建设为先导，水土保持措施要达到经济合理，最终达到水保效益、生态效益、经济效益的统一和控制水土流失、改善生态环境的目的。

（6）遵循经济性、技术可行性和易操作性原则，各种水土保持措施材料应尽量就地取材，节省投资。水土保持措施方案制定、设计和施工进度安排，在不影响水土保持效能的前提下，应尽可能以少的投入获得最大的效能。

5.2.2 水土流失防治措施体系

1、水土流失预防措施

（1）优化工程设计

通过在对主体工程水土保持评价的基础上，对主体工程施工组织设计，包

括土方倒运、工序安排、进度安排、工艺改进、土石方平衡等提出水土保持建议，通过设计优化减少弃土弃渣量。

（2）加强管理，规范施工

做好水土流失临时措施，施工过程中表土的临时防护，施工生产区、施工道路、表土堆场等在施工完工后要进行植被恢复；尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，同时安排好土方综合利用时的工程时序安排。

2、水土流失防治措施

根据水土流失防治分区，在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，把水土保持工程措施、植物措施、临时措施有机结合起来，形成完整的、科学的水土流失防治措施体系和总体布局。

工程永久性占地区：该区开挖量较大，对地表扰动相对剧烈，水土流失防治以工程措施为主，裸露地表部分必要时辅以植物措施。由于主体工程永久性占地区出于工程安全考虑，在主体工程设计中已采取了安全防护措施，这些措施一般具有水土保持功能。水土保持方案在对其进行评价的基础上，根据需要进行补充水土保持方案设计。

工程临时性占地区：临时占地区主要是施工生产区、施工道路区和表土堆场区等。对该区的水土流失防治主要以管理措施、植物措施以及临时措施为主。

防治措施体系和总体布局详述如下：

根据水土流失防治分区，在对主体工程设计中具有水土保持功能工程分析评价基础上，对各功能分区进行分区措施防治。针对该项目施工建设活动可能引发水土流失的特点，采取有效的水土流失防治措施，把水土保持工程措施与植物措施、永久措施和临时性措施有机结合起来，并把主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土流失防治措施体系中，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土保持措施防治体系。

主体工程设计中具有水土保持功能的措施已在本方案第三章进行了叙述，主体已有的措施和本方案新增的措施一并列入水土保持的措施体系中，构成一

个完整、系统的水土流失防治体系。本工程防治措施体系详见表 5.2-1，防治措施体系框图见图 5.2-1。

5.2-1 本工程水土流失防治措施体系表

防治分区	措施类型	措施名称	实施位置	材质及尺寸	备注
主体工程区	工程措施	表土剥离	抢险道路占用的林地	/	方案新增
		表土回覆	管理房绿化，油房垭副坝、鲁香放水洞及鲁西放水洞绿化区域	/	
		土地整治		/	
		C20 混凝土排水沟	主坝坝顶、抢险道路的一侧	C20 混凝土盖板排水沟，底宽 0.50m，深 0.40m	主体设计
		C25 混凝土排水沟	鲁香放水洞及鲁西放水洞出口处	C25 混凝土排水沟，底宽 0.40m，深 0.40m	
	植物措施	植草护坡	油房垭副坝、鲁香放水洞和鲁西放水洞	植草护坡	主体设计
		乔灌木绿化	管理房占地范围内	乔灌木绿化	
	临时措施	土袋拦挡	回填方堆土体外侧	2024 年 6 月~2025 年 8 月	方案新增
		临时遮盖	施工裸露面	防雨布	
施工生产区	工程措施	表土剥离	占用的耕地区域	/	方案新增
		表土回覆	迹地恢复区域	/	
		土地整治		/	
	植物措施	撒播草籽	占用的其他土地	草种选择茅草	方案新增
	临时措施	临时排水沟	生产区外侧	土质梯形排水沟，深 0.4m，宽 0.4m，坡比 1:0.5	方案新增
		临时沉沙池	临时排水沟末端	土质沉沙池，长 2.0m，深 1.0m，宽 1.5m,坡比 1: 0.5	
		临时遮盖	施工裸露面	防雨布	
施工道路区	工程措施	表土剥离	占用的耕地、林地区域	/	方案新增
		表土回覆	迹地恢复区域	/	
		土地整治		/	
	植物措施	灌木绿化	占用的林地区域	灌木选择黄荆，草种选择茅草	方案新增
	临时措施	临时排水沟	施工道路的一侧	土质梯形排水沟，深 0.4m，宽 0.4m，坡比 1:0.5	方案新增
		临时沉沙池	临时排水沟末端	土质沉沙池，长 2.0m，深 1.0m，宽 1.5m,坡比 1: 0.5	
		临时遮盖	施工裸露面	防雨布	
表土堆场区	工程措施	土地整治	占地区域	/	方案新增
	临时措施	临时排水沟	土袋拦挡外侧	土质梯形排水沟，深 0.4m，宽 0.4m，坡比 1:0.5	方案新增
		临时沉沙池	临时排水沟末端	土质沉沙池，长 2.0m，深 1.0m，宽 1.5m,坡比 1: 0.5	
		土袋拦挡	表土堆体的外侧	顶宽 0.8m，底宽 1.6m，高 1.6m，边坡 1:0.25	
		临时遮盖	表土堆体裸露面	防雨布	



注：加粗斜体表示主体设计水土保持措施

图 5.2-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准

- (1) 工程措施
- ①截排水工程：主体工程区永久截排水沟按 5 年一遇 10min 降雨标准设计，超高 0.2m。

②护坡工程：根据生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018），本工程护坡级别由 3 级提高到 2 级，执行 2 级标准。

③土地整治工程：参照水土保持工程设计规范（GB51018-2014），本工程位于西南紫色土区，考虑项目区表土厚度及施工条件等因素，表土剥离的厚度按 20cm~30cm，根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，土地平整后表土回覆厚度按 20cm~30cm 的标准。
- (2) 植物措施
- ①参照水土保持工程设计规范（GB51018-2014），本工程植被恢复与建设工程级别为 2 级。

（3）临时措施

本方案临时措施设计主要依据水土保持工程设计规范（GB51018-2014）、水利水电工程水土保持技术规范（SL575-2012）中的相关规定，沉沙池宽宜取1m~2m，长宜取2m~4m，深宜取1.5m~2.0m。其宽度宜为相连排水沟宽度的2倍，长度宜为池体宽度的2倍。临时排水沟宜采取梯形或矩形断面，深度不宜小于0.20m，梯形排水沟底宽不宜小于0.20m，矩形排水沟底宽不宜小于0.30m。临时排水沟设计标准按5年一遇10min降雨强度计算。

5.3.2 设计原则

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中，以工程措施控制大面积、高强度水土流失，为植物措施的实施创造条件；同时以植物措施、与工程措施配套，提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境。措施布置注重功效性，坚持工程措施、临时措施和植物措施相结合，做到措施布设不重不漏、系统全面。

1、工程措施

（1）土地整治主要针对主体工程区、施工生产区、施工道路区和表土堆场区等覆土平整和施工迹地恢复。

（2）施工前对扰动区域进行表土剥离，施工结束后回覆以便于后期恢复。

（3）根据规范对排水沟（含防冲措施）等工程进行典型设计，并估算工程量。

2、植物措施

（1）水土保持植物措施在布设上应遵循以下原则：

- ①因地制宜，因害设防的原则；
- ②坚持高标准整地，科学栽植，提高造林成活率和保存率；
- ③调查项目区内同类工程植被恢复采取的草种、树种。

（2）立地条件类型与草籽选择

植物措施布设需要根据项目区立地条件类型进行草籽选择。项目区立地条件的划分主要是以项目区所在原地貌土壤类型作为主导因子，根据不同的土壤特性进行分类。根据适地适树，因地制宜的原则，通过现场调查、咨询当地水

水土保持部门并结合工程沿线气候带，对当地乡土草种的生长情况、生态学和生物学特性进行了分析和比选，选择并确定了适宜于本工程区立地条件的草种。

3、临时措施

(1) 临时措施设计遵循简便、易行、实用、随主体工程施工进度及时布设的原则。

(2) 对施工剥离的表土，进行单独防护，施工结束后回覆表土。针对剥离的表土进行防护，采用防雨布遮盖。

5.3.3 措施布设

5.3.3.1 主体工程区

1、工程措施

(1) 混凝土排水沟（主体设计）

主体设计在主坝坝顶道路一侧和防汛抢险道路靠山一侧布设 C20 混凝土盖板排水沟，底宽 0.50m，深 0.40m；主体设计在鲁香放水隧洞和鲁西放水隧洞出口闸室的周边布设 C25 混凝土排水沟，底宽 0.40m，深 0.40m。

经统计，主坝设置 C20 混凝土盖板沟 218m³，防汛抢险道路设置 C20 混凝土排水沟 293m³，鲁香放水隧洞设置 C25 混凝土排水沟 9m³，鲁西放水隧洞设置 C25 混凝土 5m³。

(2) 表土剥离及回覆（方案新增）

考虑到主体工程区放水建筑物和防汛抢险道路占用了林地，为保护表土资源，本方案提出施工前对项目区占用林地区域进行表土剥离和堆存，经计算，主体工程地区表土剥离面积 1.30hm²，剥离厚度约 20~30cm，表土剥离量 1890m³，后期迹地恢复时，表土回铺厚度 30cm，表土回铺量 1530m³，剩余表土运至施工生产区进行回铺利用。

(3) 土地整治（方案新增）

施工结束后对主体工程区绿化区域进行土地整治，整治主要为场地清理、坑凹回填、人工施肥，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。经计算，主体工程区土地整治面积共 0.51hm²。

2、植物措施（主体设计）

主体设计针对鲁香放水隧洞和鲁西放水隧洞出口闸室重建区域的开挖区，回填土石方至地面标高后实施植草护坡，主体设计对油房垭副坝后坝坡进行清理并重新植草护坡。主体设计对主坝管理房拆除重建后，在管理房周围边缘区域实施乔灌木绿化，美化办公环境。经统计，鲁香放水隧洞植草护坡面积 131m^2 ，鲁西放水隧洞植草护坡面积 194m^2 ，油房垭副坝植草护坡面积 2263m^2 ，主体设计乔灌木绿化 1200m^2 。

3、临时措施

(1) 土袋拦挡（方案新增）

为防止回填方堆土体散落，造成水土流失，方案设计在堆土体坡脚堆放采用土袋挡墙进行挡护，矩形断面，顶宽 0.80m ，底宽 1.60m ，高为 1.60m ，经估算，表土堆场区需布设土袋拦挡 120m 。

(2) 防雨布铺设（方案新增）

主体施工过程中必然会产生施工裸露面，为防止雨水冲刷施工裸露面，方案设计施工期间对主体工程区采取防雨布遮盖措施。

经统计，主体工程区防雨布铺设 1355m^2 。

5.3.3.2 施工生产区

1、工程措施

(1) 表土剥离及回铺（方案新增）

考虑到施工生产区占用了耕地，为保护表土资源，本方案提出施工前对项目区占用耕地区域进行表土剥离和堆存，经计算，施工生产区表土剥离面积 0.38hm^2 ，剥离厚度约 $20\sim 30\text{cm}$ ，表土剥离量 1140m^3 ，后期迹地恢复时，表土回铺厚度 30cm ，表土回铺量 1500m^3 ，不足的表土从主体工程区调运。

(2) 土地整治（方案新增）

施工结束后，对扰动的地表进行土地整治。整治主要为场地清理、坑凹回填、人工施肥、畜力耕翻地，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。经计算，施工生产区土地整治 0.50hm^2 。

2、植物措施（方案新增）

施工生产区施工完成后进行土地整治，占用的耕地区域后面复耕处理，占

用的空闲地区撒播草种进行植被恢复，根据当地自然环境条件，选择茅草，撒播密度标准为 80kg/hm²。经计算，施工生产区撒播面积共 0.12hm²，需混合草籽 12.0kg。

3、临时措施（方案新增）

（1）临时排水沟及沉沙池

方案设计施工时在施工生产区外侧布设土质临时排水沟，底宽 0.4m，深 0.4m，边坡坡比 1：0.5，夯实后铺设土工膜，排水沟末端布设土质临时沉沙池，长 2m，宽 1.5m，深 1.0m，坡比 1：0.5，夯实后铺设土工膜。经统计，该段需布设临时排水沟 510m，临时沉沙池 4 座。临时排水沟过流能力计算详见表 5.3-1、表 5.3-2。

1）排水设施洪峰流量计算按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中的推荐计算公式进行计算。方案对水保设计临时排水沟过流能力进行验算，暴雨值按重现期 5 年进行计算。

a.设计重现期降雨强度计算

b. 设计洪峰流量计算

$$Q_m = 16.67\varphi q F \tag{公式一}$$

式中：Q——设计径流量（m³/s）；

t——设计重现期；

q——降雨历时内的平均降雨强度（mm/min），设计重现期为 5 年，降雨历时为 10min；

φ——径流系数；

F——汇水面积（km²），施工生产区汇水面积按最大汇水面积计 0.50hm²，施工道路区最大汇水面积计 0.30hm²，表土堆场区最大汇水面积计 0.30hm²。

排水沟最大流量具体见表 5.3-1。

表 5.3-1 临时排水沟最大洪峰流量计算表

布设位置	排水设施	设计洪峰流量计算			
		最大汇水面	设计重现期和降雨历时内的	径流系数	最大流量

		积(km ²)	平均降雨强度(mm/min)		(m ³ /s)
施工生产区	土质临时排水沟	0.005	1.98	0.60	0.099
施工道路区	土质临时排水沟	0.004	1.98	0.60	0.079
表土堆场区	土质临时排水沟	0.003	1.98	0.60	0.059

2) 排水设施断面尺寸验算

排水沟设计尺寸根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中所推荐的公式近似试算确定。

$$Q = A \cdot C \sqrt{Ri} \quad (\text{公式二})$$

式中：Q - 排水流量，m³/s；

A - 过水断面面积，m²；

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

C - 流速系数，；

n - 排水沟糙率；

R - 水力半径，m；

i - 排水沟纵坡比降。

排水设施断面设计参数及过流能力详见下表。

表 5.3-2 临时排水沟断面设计参数表

类型	深(m)	底宽(m)	糙率(n)	坡比	最小比降(i)	湿周	过水断面(m ²)	水力半径(m)	设计流量(m ³ /s)	安全超高(m)
土质	0.4	0.4	0.025	1:0.5	0.005	2.189	0.48	0.219	0.494	0.2

经计算排水沟的过流流量均大于洪峰流量，可见，施工生产区、施工道路区、表土堆场区布设的土质临时排水沟的排洪能力满足水保设计排水标准要求。

(2) 防雨布遮盖

为防止雨水冲刷施工裸露面，方案设计施工期间对施工临时设施区内裸露面实施防雨布遮盖，经估算，施工生产区实施防雨布遮盖 2400m²，防雨布可重复利用。

5.3.3.3 施工道路区

1、工程措施

(1) 表土剥离及回铺（方案新增）

考虑到施工道路区占用了耕地、林地，为保护表土资源，本方案提出施工前对项目区占用耕地和林地区域进行表土剥离和堆存，经计算，施工道路区表土剥离面积 0.35hm^2 ，剥离厚度约 $20\sim 30\text{cm}$ ，表土剥离量 880m^3 ，后期迹地恢复时，表土回铺厚度 0.25m ，表土回铺量 880m^3 。

(2) 土地整治（方案新增）

施工结束后，对扰动的地表进行土地整治。整治主要为场地清理、坑凹回填、人工施肥、畜力耕翻地，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。经计算，施工道路区土地整治 0.35hm^2 。

2、植物措施（方案新增）

施工道路区施工完成后进行土地整治，占用的耕地区域后面复耕处理，占用的林地区域灌草绿化进行植被恢复，根据当地自然环境条件，灌木选择黄荆，栽植密度为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，草种选择茅草，撒播密度标准为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。经计算，施工道路区撒播面积共 0.17hm^2 ，栽植灌木 425 株。

3、临时措施（方案新增）

(1) 临时排水沟及沉沙池

方案设计施工时在施工道路的一侧布设土质临时排水沟，底宽 0.4m ，深 0.4m ，边坡坡比 $1: 0.5$ ，夯实后铺设土工膜，排水沟末端布设土质临时沉沙池，长 2m ，宽 1.5m ，深 1.0m ，坡比 $1: 0.5$ ，夯实后铺设土工膜。经统计，该段需布设临时排水沟 470m ，临时沉沙池 3 座。临时排水沟过流能力计算详见表 5.3-1、表 5.3-2。

(2) 防雨布遮盖

为防止雨水冲刷施工裸露面，方案设计对裸露的施工道路边坡采用防雨布遮盖，经估算，施工道路区需布设防雨布遮盖 1175m^2 。

5.3.3.4 表土堆场区

1、工程措施

(1) 土地整治

由于表土堆场仅对占地区域进行占压，施工扰动深度小于 20cm，因此未进行表土剥离。仅在施工结束后，对扰动的地表进行土地整治。整治主要为场地清理、坑凹回填、人工施肥、畜力耕翻地，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。经计算，表土堆场区土地整治 0.10hm²。

2、临时措施

(1) 临时排水沟及沉沙池

方案设计施工时在土袋挡墙外侧布设土质临时排水沟，底宽 0.4m，深 0.4m，边坡坡比 1: 0.5，夯实后铺设土工膜，排水沟末端布设土质临时沉沙池，长 2m，宽 1.5m，深 1.0m，坡比 1: 0.5，夯实后铺设土工膜。经统计，该段需布设临时排水沟 150m，临时沉沙池 1 座。临时排水沟过流能力计算详见表 5.3-1、表 5.3-2。

(2) 土袋拦挡

为防止堆土体散落，造成水土流失，方案设计在临时堆土体坡脚堆放采用土袋挡墙进行挡护，矩形断面，顶宽 0.80m，底宽 1.60m，高为 1.60m，经估算，表土堆场区需布设土袋拦挡 110m。

(3) 防雨布遮盖

为防止雨水冲刷堆土体，方案设计对裸露堆土面采用防雨布遮盖，经估算，表土堆场区需布设防雨布遮盖 1020m²。

5.3.4 防治措施工程量汇总

根据建设项目特点，按照分区防治原则，对各防治分区分别采取了工程措施、植物措施及临时措施，本工程水土保持措施工程量汇总详见下表 5.3-3。

表 5.3-2 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	实施位置	材质及尺寸	备注
主体工程区	工程措施	表土剥离	m ³	1890	抢险道路占用的林地	/	方案新增
		表土回覆	m ³	1530	管理房绿化, 油房垭副坝、鲁香放水洞及鲁西放水洞绿化区域	/	
		土地整治	m ²	5100		/	
		C20 混凝土排水沟	m ³	511	主坝坝顶、抢险道路的一侧	C20 混凝土盖板排水沟, 底宽 0.50m, 深 0.40m	主体设计
		C25 混凝土排水沟	m ³	14	鲁香放水洞及鲁西放水洞出口处	C25 混凝土排水沟, 底宽 0.40m, 深 0.40m	
	植物措施	植草护坡	m ²	2588	油房垭副坝、鲁香放水洞和鲁西放水洞	植草护坡	主体设计
		乔灌草绿化	m ²	1200	管理房占地范围内	乔灌草绿化	
	临时措施	土袋拦挡	m	120	回填方的堆土体外侧	顶宽 0.8m, 底宽 1.6m, 高 1.6m, 边坡 1:0.25	方案新增
		临时遮盖	m ²	1355	施工裸露面	防雨布	
施工生产区	工程措施	表土剥离	m ³	1140	占用的耕地区域	/	方案新增
		表土回覆	m ³	1500	迹地恢复区域	/	
		土地整治	m ²	5000		/	
	植物措施	撒播草籽	m ²	1500	占用的其他土地	草种选择茅草	方案新增
	临时措施	临时排水沟	m	510	生产区外侧	土质梯形排水沟, 深 0.4m, 宽 0.4m, 坡比 1:0.5	方案新增
		临时沉沙池	座	4	临时排水沟末端	土质沉沙池, 长 2.0m, 深 1.0m, 宽 1.5m, 坡比 1: 0.5	
		临时遮盖	m ²	2400	施工裸露面	防雨布	
施工道路区	工程措施	表土剥离	m ³	880	占用的耕地、林地区域	/	方案新增
		表土回覆	m ³	880	迹地恢复区域	/	
		土地整治	m ²	3500		/	
	植物措施	灌草绿化	m ²	1700	占用的林地区域	灌木选择黄荆, 草种选择茅草	方案新增
	临时措施	临时排水沟	m	470	施工道路的一侧	土质梯形排水沟, 深 0.4m, 宽 0.4m, 坡比 1:0.5	方案新增
		临时沉沙池	座	3	临时排水沟末端	土质沉沙池, 长 2.0m, 深 1.0m, 宽 1.5m, 坡比 1: 0.5	

		临时遮盖	m ²	1175	施工裸露面	防雨布	
表土堆场 区	工程措施	土地整治	m ²	1000	占地区域	/	方案新增
	临时措施	临时排水沟	m	120	土袋拦挡外侧	土质梯形排水沟，深 0.4m，宽 0.4m，坡比 1:0.5	方案新增
		临时沉沙池	座	1	临时排水沟末端	土质沉沙池，长 2.0m，深 1.0m，宽 1.5m,坡比 1: 0.5	
		土袋拦挡	m	110	表土堆体的外侧	顶宽 0.8m，底宽 1.6m，高 1.6m，边坡 1:0.25	
		临时遮盖	m ²	1020	表土堆体裸露面	防雨布	

5.4 施工要求

5.4.1 施工原则

(1) 与主体工程相配合、协调,在不影响主体工程施工的前提下,尽可能利用线路沿线已有的水、电、交通等施工条件,减少施工辅助设施工程量。

(2) 按照“三同时”的原则,水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应,及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃、及时跟进”的原则,堆土堆渣先采取拦挡措施,临建工程施工完毕后,按原占地类型及时进行恢复,植物措施在整地的基础上尽快实施。

5.4.2 施工组织形式

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施,不同的措施其施工组织形式不同,应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序,减少或避免各工序间的相互干扰,与主体工程施工一并进行。植物措施设计以经济实用、方便施工和美观大方为原则。植物措施施工要选择雨季或雨季即将来临进行,以防恶劣天气造成的不必要的损失,造成新的水土流失。

土地整治应按草籽撒播要求对地形进行整理,注意将埋在土壤内的杂物等清除,同时要考虑草地的排水状况,过干、过湿不利于草被生长。整地施肥时注意土地整平,耕松表土,用滚轴压平,使其紧实,坑洼处必须填平。

5.4.3 主要水土保持工程施工方法与施工工艺

5.4.3.1 表土剥离及回覆

表土剥离参照主体工程覆盖层清除施工方法。主体工程施工各工作台面开挖采用推土机辅助集渣,1.0m³装载机和0.5~1.0m³反铲挖装,10t自卸汽车运输至指定表土堆场区堆放,在表土的剥离过程和转运过程中采用密目网或塑料薄膜覆盖封闭运输,避免渣土散失。表土堆场区的临时挡护工程采取人工挖土装袋运至指定征地范围线沿线堆置。

施工结束后一部分用于场区内的覆土绿化,另一部分用于土地整治植物措施覆土。应重视表土回采利用过程中的水土保持工作。

5.4.3.2 排水沟工程

排水沟施工工艺包括沟槽开挖、模板浇筑、抹面等。排水沟沟槽开挖采用挖掘机配合人工开挖。排水沟所需混凝土同主体工程一并购买，浇筑并修整，水泥砂浆由小型拌合机械现场拌制。

5.4.3.3 土地整治

土地整治时先清除表层块石、杂物等，再翻耕 10cm~20cm，要求整治后的地面坡度均匀一致、且应满足植被生长要求；控制平整工作量，与周边微地形保持一致性、协调性，避免产生较大翻土挖填；平整后的土地要尽量保持一定的肥力；宜选择机械化施工为主、人工为辅的翻土、碎土、配合施肥的土地整治方案。

5.4.3.4 草籽播种及抚育管理

（1）播种

播种时间：结合本工程施工进度，播种时间结合三台县当地气候进行播种。

（2）抚育管理

地表覆盖：播种后及时覆土，用密目网进行覆盖以免被风吹走。

适当施肥：一般在植物生长期需追肥两次，第一次在幼苗生长 1 个月后即 7 月，多年生草本植物开始分蘖时，第二次在幼苗根系迅速生长的 8 月中旬。追肥以尿素、磷酸二铵为宜，每次追肥量 5kg/亩。人工恢复植被第一年植物根系较浅，容易为牛羊采食而拔根或践踏致死，严禁在人工恢复草地进行放牧等活动。

5.4.3.5 临时措施

（1）临时排水沟及沉沙池

按照设计尺寸，人工开挖临时排水沟和沉沙池，开挖土方用于场地平整，然后夯实沟壁，铺设土工膜。

（2）临时遮盖

人工场内铺盖、搭接，重复搭接的宽度控制在 20cm，在坡脚和重复搭接处压盖块石，每隔 2m 压盖一块块石，块石就近捡集，施工结束后人工移除块

石、收回防雨布。

(3) 临时拦挡

袋装土拦挡，利用开挖土方人工装土，人工按设计断面堆砌，施工结束后，人工拆除。土方用于回填使用。

5.4.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并按规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

依据《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）相关规定：水保各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

排水沟有效地控制地表径流，排水去处有妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后，排水沟及护坡等的完好率在90%以上。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到设计要求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种，当年出苗率与成活率在90%以上，三年后保存率在85%以上。

5.4.5 进度安排

根据水土保持技术规范要求，水土保持措施实施计划安排原则如下：

(1) 按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时防治。

(2) 永久性占地区工程措施坚持“先防护、后施工”的原则，及时控制施工过程中的水土流失。

(3) 临时占地区使用完毕后需及时拆除并进行场地清理整治。

(4) 植物措施应根据季节及时实施。

本工程水土保持的实施进度，本着预防为主、及时防治的原则，根据工程进度进行安排，尽可能减少施工过程中的水土流失。本工程水土保持措施施工进度见表5.4-1。

表 5.4-1 水土保持工程施工进度表

项目组成			措施	2024年				2025年			
				1~4月	5~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月
主体工程	施工准备期										
	挡水建筑物	主坝	主坝枢纽								
			主坝放空底孔								
		副坝	太林寺副坝								
			大碑垭副坝								
			倒湾垭副坝								
			油坊垭副坝								
			采购站副坝								
			梓厂垭副坝								
	放水建筑物		鲁香放水隧洞								
			鲁联放水隧洞								
			鲁西放水隧洞								
	充水建筑物		千重浪节制泄洪闸								
	单薄分水岭		彭家湾单薄分水岭								
	其他部分		管理房重建								
			防汛抢险道路								
施工完建期											
水保工程	主体工程区	工程措施	表土剥离		-----						
			表土回覆、土地整治								-----
			C20混凝土排水沟			-----					
			C25混凝土排水沟					-----			
		植物措施	植草护坡						-----		
			乔灌木绿化								-----
		临时措施	土袋拦挡		-----						
			临时遮盖		-----						
	施工生产生活区	工程措施	表土剥离	-----							
			表土回覆、土地整治								-----
		植物措施	撒播草籽								-----
			临时排水沟、临时沉砂池	-----							
	施工便道区	工程措施	表土剥离				-----				
			表土回覆、土地整治								-----
		植物措施	灌木绿化								-----
			临时排水沟、临时沉砂池				-----				
		临时措施	彩条布覆盖				-----				
	表土堆场区	工程措施	土地整治								-----
			临时排水沟、沉砂池	-----							
		临时措施	彩条布覆盖		-----						
			土袋拦挡	-----							

注：主体工程施工进度

主体设计水保措施施工进度

方案新增水保措施施工进度

6 水土保持监测

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水利部关于进一步加强“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知（办水保〔2020〕161号）要求实施，并应与主体工程同步开展。

水土保持监测单位应当按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据不同生产建设项目的特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。

6.1 范围与时段

水土保持监测范围为应水土流失防治责任范围，据此确定本工程水土保持监测范围为 4.08hm²。

监测时段应从施工准备开始，至设计水平年结束，并在施工准备期前进行本底值监测。据此确定本工程监测时段从 2024 年 1 月开始，至设计水平年 2026 年 12 月结束，共计 36 个月。同时在 2024 年 1 月~4 月进行本底值监测。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

水土保持监测内容包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

（1）水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

（2）扰动土地

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治

责任范围变化情况。

（3）水土流失状况

重点监测水力侵蚀、冻融侵蚀面积、分布、土壤流失量及变化情况。

（4）水土流失防治成效

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

主要包括：

①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。

②工程措施的类型、数量、分布和完好程度。

③临时措施的类型、数量和分布。

④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。

⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。

⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

（5）水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

主要包括：水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；若涉及以下情形，也需开展重点监测，水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量程度；对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害；生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃渣情况。

6.2.2 监测方法

水土保持监测根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）、《水利部水土保持监测中心关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》（水保监〔2020〕63号）的规定，本项目监测工作主要采取定位监测与实地调查、巡查相结合的方法。

法。具体监测方法如下：

针对不同的监测内容和重点，结合工程实际，综合采取视频监控、地面观测、实地调查量测、查阅资料等多种方式，充分运用互联网+、大数据等高新新兴技术手段，不断提高质量和水平，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程控制。

（一）扰动土地情况

（1）降雨和风力等气象资料通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施设备观测，统计每月的降水量、平均风速和风向。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水时统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时统计风速、风向、出现的次数或频率。

（2）地形地貌状况采用实地调查和查阅资料等方法获取。

（3）地表组成物质采用实地调查的方法获取。

（4）植被状况采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。按植被类型选择 3 个~5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。郁闭度采用样线法和照相法测定。盖度采用针刺法、网格法和照相法测定。

（5）地表扰动情况、水土流失防治责任范围采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中，采用实测法、填图法。实测法采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备量测；填图法应用大比例尺地形图现场勾绘，并进行室内量算。

（二）水土流失状况监测

（1）水土流失类型及形式在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。

（2）水土流失面积监测采用抽样调查法。

（3）土壤侵蚀强度根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）按照监测分区分别确定。

（4）重点区域和重点对象不同时段的水土流失量通过监测点观测获得，具体监测方法采用测钎法。

（5）土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观

测。

（三）水土流失防治成效

（1）植物措施监测

①植物类型及面积在综合分析相关技术资料的基础上，实地调查确定。

②成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定。乔木的成活率与保存率采用样地或样线调查法。灌木的成活率与保存率采用样地调查法。

③郁闭度采用样线法和照相法测定。盖度采用针刺法、网格法和照相法测定。

④林草覆盖率在统计林草地面积的基础上分析计算获得。

（2）工程措施监测

①措施的数量、分布和运行状况在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

②对于措施运行状况，设立监测点进行定期观测。

（3）临时措施监测在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。

（4）措施实施情况监测在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合调查询问与实地调查确定。

（5）水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用以巡查为主。

（6）水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用以巡查为主。

（四）水土流失危害监测

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水利部水土保持监测中心关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》（水保监〔2020〕63号）规定，同时，根据本项目特点及实际情况设置，具体要求如下：

（1）水土流失自然影响因素

地形地貌状况：整个监测期监测1次；地表物质：施工准备期和设计水平

年各监测 1 次；植被状况：施工准备期前测定 1 次；气象因子：每月 1 次。

(2) 扰动土地

地表扰动情况：点式项目每月监测 1 次；线型项目全线巡查每季度不小于 1 次，典型地段每月 1 次。

表土及临时堆土区：正在使用的表土及临时堆土区至少每两周监测 1 次。

(3) 水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。

(4) 水土流失防治成效

至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

(5) 水土流失危害。

综合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

本工程监测内容、监测方法与频次见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土保持监测内容、监测监测频次、监测程序一览表

项目	监测内容	监测方法	监测频次
水土流失自然影响因素监测	主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。	查阅资料、实地调查量测	地形地貌状况：整个监测期监测 1 次；地表物质：施工准备期和 Design 水平年各监测 1 次；植被状况：施工准备期前测定 1 次；气象因子：每月 1 次。
扰动土地监测	项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。	查阅资料、实地调查量测、无人机遥感、卫星遥感	地表扰动情况：点型项目每月监测 1 次；线型项目全线巡查每季度不少于 1 次，典型地段每月 1 次。
水土流失状况监测	重点监测水力侵蚀面积及分布、土壤流失量及变化情况。	地面观测、实地调查量测、无人机遥感、卫星遥感	水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。冻融监测在项目开工前监测一次，施工中监测一次，施工结束后监测一次。

水土流失防治成效监测	重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。主要包括植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；工程措施的类型、数量、分布和完好程度；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边环境生态环境发挥的作用。	实地调查量测、无人机遥感、卫星遥感	至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。
水土流失危害监测	应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括：水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；若涉及以下情形，也需开展重点监测，水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量程度；对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害；生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝航道的危害有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃渣情况。	实地调查量测	结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

6.3 点位布设

- 1、点位布设原则
- (1) 代表性原则：所布设的监测点位和监测内容，必须能代表监测范围内水土流失的状况，而且又不致造成过大的经济负担；

(2) 全面性原则：所布设的监测点位和监测内容应充分考虑区域特征和工程特点，不仅能反映建设项目水土流失共性，还能获取不同项目水土流失的信息；

(3) 充分考虑自然环境特征原则：点位和内容设计还必须考虑监测范围内的自然环境特征及各种环境条件对水土流失的作用的区别；

(4) 可行性原则：进行点位布设和内容设计时还必须充分考虑实施的可行性。

2、监测点位布设

根据水土流失预测结果，本项目水土流失重点区域为主体工程区，重点时段是施工期。因此监测点位布设重点区域是主体工程区，重点监测时段是施工

期。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），结合本项目水土流失特点和水土保持措施布设，方案共布设 20 个监测点位，具体如下：

水土保持监测点位布设见表 6.3-1。

表 6.3-1 水土保持监测点位布设统计表

监测时段	监测分区	监测部位	监测点位	监测内容	监测方法
施工期和自然恢复期	主体工程区	主坝坝顶	1 个	水土流失自然影响因素、扰动土地、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害	地面观测、实地调查、无人机遥感
		主坝放空底孔	1 个		
		太林寺副坝	1 个		
		大碑垭副坝	1 个		
		倒湾垭副坝	1 个		
		油坊垭副坝	1 个		
		采购站副坝	1 个		
		铧厂垭副坝	1 个		
		鲁香放水隧洞	1 个		
		鲁联放水隧洞	1 个		
		鲁西放水隧洞	1 个		
		千重浪节制泄洪闸	1 个		
		管理房重建	1 个		
		防汛抢险道路	2 个		
	施工生产区	施工生产区	2 个		
	表土堆场区	表土堆场排水沟末端	1 个		
	施工道路区	施工扰动裸露面	2 个		

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员配备

本工程水土保持监测由建设单位可自行监测或委托监测机构进行监测工作，承担监测任务的单位应具体相应水土流失监测技术条件和能力，本工程监测时间为 36 个月，因此，本方案建议配置 2 名监测人员，包括 1 名监测工程师、1 名助理工程师。监测工程师为监测项目负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。助理工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。

6.4.2 监测设施设备

根据本工程的工程规模，监测点位的设置及监测方法，监测的机构应根据监测工作中实际需要选择和优化监测设备，避免重复购置仪器，造成监测经费的浪费。各种监测方法需要的主要监测设施设备详见表 6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测仪器设备一览表

序号	监测设施设备	单位	数量
一	地面观测		
1	消耗性材料		
	皮尺	把	2
	钢卷尺	把	2
	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	套	1
二	植被调查		
1	植被调查设备		
	测绳	条	2
2	消耗性材料		
	卡尺	个	1
三	扰动面积调查		
1	调查设备		
	GPS	套	1
四	其他设备和材料		
1	其他设备		
	照相机	台	1
	无人机	架	1
	笔记本电脑	台	1
2	其他材料		
	记录夹	个	
	纸、笔	套	若干

表 6.4-1 水土保持监测措施投资概算表

序号	项目		单位	数量	单价（元）	合价（万元）
1	土建设施及设备					2.0
2	建设期观测运行费	工程师	人	1	7.2 万/年·人	19.2
		助理工程师	人	1	3.6 万/年·人	9.6
		监测差旅费		12	1000	1.2
合计						32

6.4.3 监测成果

水土保持监测成果包括监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等，监测成果按水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保〔2015〕139 号）和《生产建设项目水土保持

监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求编制。水土保持监测过程中对施工期每次水土保持监测结果进行统计、对比分析，做出简要评价，如发现问题应及时报告并采取补救措施，使水土保持设施保持良好的状态，同时及时将监测成果报送水行政主管部门及其相应的监测管理机构。水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。对防治责任范围、扰动土地情况、临时堆土情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。监测成果应按照档案管理相关规定建立档案，应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况在监测季报和总结报告等监测成果中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。成果要求主要如下：

（1）监测实施方案

监测单位在施工准备期之前应进行现场查勘与调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》，建设单位应在主体工程开工1个月内向水行政主管部门报送。监测实施方案内容应包含建设项目及项目区概况、水土保持监测的布局、内容、指标与方法、预期成果及形式、工作组织与质量保证等。

（2）监测过程报告

工程建设期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，并在每季度的第一个月内报送；发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告并报送；应每年1月底前报送上一年度监测报告，监测年度报告可与第四季度报告结合上报。

（3）监测总结报告

监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》，总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、水土流失治理度等六项指标计算及达标情况表。

（4）监测数据表（册）

监测过程应按监测实施方案和相关规定记录数据，包括原始记录表和汇总分析表，监测记录真实完整。

（5）影像资料及图件

影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片集、录像等。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。

图件应包含项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。图件应按相关制图规范编制。

监测单位应根据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行三色评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在建设单位项目部和施工项目部公开。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 本方案设计的水土保持措施投资估(概)算编制依据、价格水平年及工程单价中的相关费率等与主体工程保持一致。

(2) 人工单价、施工水电单价与主体工程一致。

(3) 措施材料单价依据当地价格水平确定。

(4) 工程投资估算价格水平年为 2023 年第四季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 生产建设项目水土保持工程概(估)算编制规定(2015 版)；

(2) 电力建设工程定额和费用计算规定(2018 年版)；

(3) 电力建设工程施工机械台班费用定额(2018 年版)；

(4) 电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额价格水平调整的通知(定额〔2020〕14 号)；

(5) 关于印发水土保持补偿费征收使用管理办法的通知(财综〔2014〕8 号)；

(6) 水利部办公厅关于印发水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法的通知(办水总〔2016〕132 号)；

(7) 《四川省建设工程造价总站关于对各市(州)2020 年<四川省建设工程工程量清单计价定额>人工费调整的批复》(川建价发〔2022〕33 号)；

(8) 水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知(办财务函〔2019〕448 号)；

(9) 四川省发展和改革委员会四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知(川发改价格〔2017〕347 号)；

(10) 四川省水利厅关于印发增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计

概（估）算编制规定>相应调整办法的通知（川水函〔2019〕610号）。

7.1.2 投资估算说明

7.1.2.1 人工、材料预算单价

本项目人工预算单价依据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》人工预算单价计算标准中水库工程标准确定，根据主体人工单价，中级工 8.90 元/工时计，初级工 6.13 元/工时计。

材料价格与主体工程一致，主体工程没有的材料价格参照最新工程造价信息价，材料价格包括材料原价、材料运杂费、材料采购及保险费。主要材料如水泥、卵石、砂子就近从市场购买，其他次要材料价格参考市场价确定，均为不含增值税价格。项目区主要材料、施工机械台时费详见表 7.1-1、7.1-2。

表 7.1-1 材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格
1	施工用水	m ³	1.77
2	施工用电	KW·h	0.84
3	施工用风	m ³	0.17
4	柴油	t	8273
5	汽油	t	9202
6	防雨布	m ²	7.79
7	土工膜	m ²	10.00
8	草籽	kg	60.00
9	灌木	株	5.58
10	编织袋	个	0.85

表 7.1-2 施工机械台时汇总表

序号	定额编号	名称及规格	台时费	其 中				
				折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	动力燃料费	其它费用
1	3074	胶轮架子车	0.90	0.26	0.64			
2	1043	推土机（74kw）	151.72	19.00	22.81	0.86	87.69	21.36
3	1011	单斗挖掘机（2.0m ³ ）	338.45	89.06	54.68	3.56	167.12	24.03
4	1046	拖拉机 74kW	124.83	9.65	11.38	0.54	81.90	21.36
5	1042	推土机 59kW	115.16	10.80	13.02	0.49	69.49	21.36
6	1095	蛙式夯实机	21.08	0.17	1.01		2.1	17.80
7	3013	自卸汽车 8t	132.10	22.59	13.55		84.39	11.57

7.1.2.2 估算单价

新增水保措施单价参照水保规范计算:

(1) 新增水保措施单价

本工程措施单价由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

①直接费

直接费由基本直接费、其他直接费组成。

A 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)

B 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

②间接费

由直接费×间接费率计算

③企业利润

按(直接费+间接费)×企业利润率计算

④税金

按(直接费+间接费+企业利润)×综合税率计算, 根据川水函〔2019〕

610号计取税金。

⑤工程措施单价

工程单价=直接费+间接费+企业利润+税金

其各项费率见表 7.1-3:

表 7.1-3 水保定额措施单价费率取费表

编号	费用名称	计费基础	土方工程	植物工程	其他工程
1	其他直接费	基本直接费	4.6	3.95	4.6
2	间接费	直接费	4.5	3.3	4.4
3	利润	直接费+间接费	7	7	7
4	税金	直接费+间接费+利润	9	9	9
5	扩大系数	直接费+间接费+利润+税金	10	10	10

备注：参照最新《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知规定，其他直接费费率主要参照主体工程执行。

7.1.2.3 估算编制

a 措施费用

按工程量 × 单价或指标计算。

措施费用 = 措施单价 × 工程量

b 监测措施费用

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）的通知规定，并结合项目区实际情况，按照监测土地设施费、设备及安装费及建设期观测运行费之和计列。

c 临时措施费用

按临时工程量 × 单价计算，其他临时工程费按（工程措施 + 植物措施）× 2%计。

7.1.2.4 独立费用标准

a 项目建设管理费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）对项目建设管理费取费规定，按新增工程措施、植物措施、监测措施和临时措施费用之和的 2%计列。

b 科研勘测设计费

根据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）的通知及《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）的相关规定，并根据项目的规模大小和水土保持实际情况计列。

c 项目建设监理费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）的通知及《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）对项目建设监理费取费规定，并结合本工程实际情况计列。

d 水土保持设施验收报告编制费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）的通知及《关

于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）对项目水保设施验收报告编制费规定，并结合本工程实际情况计列。

e 招标代理服务费：本项费用主体已计列，本方案不再重复计算。

f 经济技术咨询费：本工程技术难度较小，结合项目实际情况本工程不计列经济技术咨询费。

7.1.3 水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅<关于制定水土保持补偿费收费标准>的通知》（川发改价格〔2017〕347号）的相关规定，本工程水土保持补偿费按 1.3 元/m² 计列。

7.1.4 基本预备费

按工程措施、植物措施、监测措施、临时措施及独立费用五部分之和的 6% 计算。

7.1.5 估算成果

经投资估算，本工程水土保持总投资为 339.64 万元。其中主体已有水土保持措施投资为 180.42 万元，新增水土保持投资为 159.48 万元。水土保持投资中，工程措施费 71.68 万元，植物措施费用 124.55 万元，监测措施费用 32.0 万元，临时措施费用 22.40 万元，独立费用 107.02 万元，基本预备费 8.73 万元，水土保持补偿费 5.304 万元。水土保持投资估算详见下表。

表 7.1-4 水土保持投资估算总表单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计	其中	
							主体已有	水保新增
	第一部分：工程措施	71.68				71.68	56.40	15.28
1	主体工程区	63.16				63.16	56.40	6.76
2	施工生产区	4.90				4.90		4.90
3	施工道路区	3.47				3.47		3.47
4	表土堆场区	0.15				0.15		0.15
	第二部分：植物措施			124.55		124.55	124.02	0.53
1	主体工程区			124.02		124.02	124.02	
2	施工生产区			0.06		0.06	0.00	0.06
3	施工道路区			0.47		0.47		0.47

4	表土堆场区					0.00		
第三部分：临时措施		22.39				22.39	0.00	22.39
(一) 临时防护工程		18.47				18.47	0.00	18.47
1	主体工程区	6.08				6.08		6.08
2	施工生产区	3.92				3.92		3.92
3	施工道路区	2.67				2.67		2.67
4	表土堆场区	5.80				5.80		5.80
(二) 其它临时工程		3.92				3.92		3.92
第四部分：独立费用					107.01	107.01		107.01
1	建设单位管理费				5.01	5.01		5.01
2	科研勘测设计费				15.00	15.00		15.00
3	水土保持监理费				25.00	25.00		25.00
4	水土保持监测费				32.00	32.00		32.00
5	水保设施验收报告编制费				30.00	30.00		30.00
I	一至四部分合计	94.07	0.00	124.55	107.01	325.63	180.42	145.21
II	基本预备费			.		8.71		8.71
III	静态总投资					334.34	180.42	153.92
IV	水土保持补偿费					5.304		5.304
Σ	水保总投资					339.64	180.42	159.22

表 7.1-5 主体已有水土保持工程措施投资估算表

项目组成	措施类型	措施名称	单位	工程量	单价 (元)	总价 (万元)
主体工程区	工程措施	C20 混凝土排水沟	m3	218	1074.32	23.42
	植物措施	植草护坡	m2	2263	32.91	7.45
	工程措施	C25 混凝土排水沟	m3	9	1069.18	0.96
	植物措施	植草护坡	m2	131	32.91	0.43
	工程措施	C25 混凝土排水沟	m3	5	1069.18	0.53
	植物措施	植草护坡	m2	194	32.91	0.64
	植物措施	乔灌木绿化	m2	1200	962.5	115.5
	工程措施	C20 混凝土排水沟	m3	293	1074.32	31.48
合计						180.42

表 7.1-6 新增水土保持工程措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	总价 (万元)
第一部分 工程措施					71.68
一	主体工程区				63.16
1	表土剥离	m3	1890	24.34	4.60
2	表土回覆	m3	1530	9.11	1.39
3	土地整治	m2	5100	1.51	0.77
4	C20 混凝土排水沟	m3	511	1074.32	54.9
5	C25 混凝土排水沟	m3	14	1069.18	1.5

二	施工生产区				4.90
1	表土剥离	m3	1140	24.34	2.77
2	表土回覆	m3	1500	9.11	1.37
3	土地整治	m2	5000	1.51	0.76
三	施工道路区				3.47
1	表土剥离	m3	880	24.34	2.14
2	表土回覆	m3	880	9.11	0.8
3	土地整治	m2	3500	1.51	0.53
四	表土堆场区				0.15
1	土地整治	m2	1000	1.51	0.15

表 7.1-7 新增水土保持植物措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	总价（万元）
第二部分 植物措施					124.49
一	主体工程区				124.02
1	植草护坡	m2	2588	32.91	8.52
2	乔灌木绿化	m2	1200	962.5	115.5
二	施工生产区				0.06
1	撒播草籽	m2	1200	0.52	0.06
三	施工道路区				0.47
1	栽植灌木	株	425	9.04	0.38
2	撒播草籽	m2	1700	0.52	0.09

表 7.1-8 水土保持临时措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	总价（万元）
第三部分 临时措施					22.39
(一)	临时防护工程				18.47
一	主体工程区				6.08
1	土袋拦挡		120		4.89
	编织袋填筑	m3	230.4	190.29	4.38
	编织袋拆除	m3	230.4	22.22	0.51
2	防雨布遮盖	m2	1355	8.75	1.19
二	施工生产区				3.92
1	临时排水沟	m	510		1.69
	土方开挖	m3	122.4	15.12	0.19
	铺设土工膜	m2	673.2	22.29	1.5
2	临时沉沙池	座	4		0.13
	土方开挖	m3	20.32	15.12	0.03
	铺设土工膜	m2	44	22.29	0.1
3	防雨布遮盖	m2	2400	8.75	2.1
三	施工道路区				2.67

1	临时排水沟	m	470		1.55
	土方开挖	m3	112.8	15.12	0.17
	铺设土工膜	m2	620.4	22.29	1.38
2	临时沉沙池	座	3		0.09
	土方开挖	m3	15.24	15.12	0.02
	铺设土工膜	m2	33	22.29	0.07
3	防雨布遮盖	m2	1175	8.75	1.03
四	表土堆场区				5.8
1	临时排水沟	m	120		0.39
	土方开挖	m3	28.8	15.12	0.04
	铺设土工膜	m2	158.4	22.29	0.35
2	临时沉沙池	座	1		0.03
	土方开挖	m3	5.08	15.12	0.01
	铺设土工膜	m2	11	22.29	0.02
3	土袋拦挡	m	110		4.49
	编织袋填筑	m3	211.2	190.29	4.02
	编织袋拆除	m3	211.2	22.22	0.47
4	防雨布遮盖	m2	1020	8.75	0.89
(二)	其他临时防护工程	%	2	196.17	3.92

表 7.1-9 水土保持独立费用估算表

编号	工程或费用名称	计列标准	总价（万元）
	第四部分：独立费用		107.01
一	建设单位管理费	按一至三部分投资合计的 2.0%	5.01
二	科研勘测设计费	根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》2015 版，根据项目的规模和实际情况计列	15.00
三	水土保持监理费		25.00
四	水土保持监测费		32.00
五	水保设施验收报告编制费		30.00

表 7.1-10 水土保持补偿费计算表

行政区划	面积（hm ² ）	补偿费（万元）	备注
三台县	4.08	5.304	补偿费标准 1.3 元/m ²
合计	4.08	5.304	

表 7.1-11 水土保持分年度投资估算表（单位：万元）

编号	工程或费用名称	总投资	其中	
			2024 年	2025 年
第一部分：工程措施		71.68	64.41	7.27
1	主体工程区	63.16	59.5	3.66
2	施工生产生活区	4.9	2.77	2.13
3	施工便道区	3.47	2.14	1.33
4	表土堆场区	0.15		0.15

第二部分：植物措施		124.55		124.55
1	主体工程区	124.02		124.02
2	施工生产生活区	0.06		0.06
3	施工便道区	0.47		0.47
4	表土堆场区	0		
第三部分：临时措施		22.39	15.33	7.06
(一) 临时防护工程		18.47	14.05	4.42
1	主体工程区	6.08	3.9	2.18
2	施工生产生活区	3.92	2.66	1.26
3	施工便道区	2.67	2.05	0.62
4	表土堆场区	5.8	5.44	0.36
(二) 其它临时工程		3.92	1.28	2.64
第四部分：独立费用		107.01	39.65	67.36
1	建设单位管理费	5.01	1.85	3.16
2	科研勘测设计费	15	15	
3	水土保持监理费	25	10	15
4	水土保持监测费	32	12.8	19.2
5	水保设施验收报告编制费	30		30
I	一至四部分合计	325.63	119.39	206.24
II	基本预备费	8.71	3.48	5.23
III	静态总投资	334.34	122.87	211.47
IV	水土保持补偿费	5.304	5.304	
Σ	水保总投资	339.644	128.174	211.47

表 7.1-11 工程单价汇总表（单位：元）

定额编号	项目名称	单位	单价	其中					扩大系数
				直接费	间接费	企业利润	价差	税金	
1225.00	表土剥离	100m ³	2434.21	1815.67	81.71	132.82		182.72	221.29
1146.00	土地整治	100m ²	151.16	112.75	35.56	8.25		65.69	79.56
1125.00	表土回覆	100m ³	911.02	1160.75	30.58	49.71		68.38	82.82
1007.00	土方开挖	100m ³	1511.77	1127.63	50.74	82.49		113.48	137.43
参考 03003	防雨布遮盖	100m ²	875.13	646.57	35.56	47.75		65.69	79.56
参考 03003	土工膜遮盖	100m ²	2229.30	1647.07	90.59	121.64		167.34	202.66
8092.00	栽植灌木	100 株	904.10	648.74	30.35	49.33		67.86	
8057.00	撒播草籽	hm2	5164.75	3593.03	161.69	262.83	290.00	387.68	469.52
3053	土袋挡护	100m ³	19028.53	13797.28	1034.80	1038.25		1428.33	1729.87
3054	拆除土袋挡护	100m ³	2221.67	1610.9	120.82	121.22		166.76	201.97

7.2 效益分析

7.2.1 效益计算方法

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失所产生的保土保水、改善生态环境、保障项目工程运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次才考虑其他方面的效益。

水土保持效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等。

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度 = (项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积/水土流失总面积) × 100%。

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量；项目区容许土壤流失量 500t/km²·a。

(3) 渣土防护率

渣土防护率 = (项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣、临时堆土总量) × 100%。

(4) 表土保护率

表土保护率 = (项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量) × 100%。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复系数 = (项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复林草植被面积) × 100%。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率 = (项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/总面积) × 100%。

通过本方案拟定的各项水土保持措施实施后，项目建设期间水土流失基本得到控制，在自然恢复期内的水土流失也很轻微，方案实施可有效防治因工程建设造成的水土流失，防治建设区内的土壤被雨水、径流冲刷，有效保护水土资源。

水土保持基础效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等。各指标的计算情况如下：

表 7.2-1 工程区水土保持防治目标计算表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
1	水土流失治理度	项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积/水土流失总面积	项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积(hm ²)	水土流失总面积(hm ²)	98.04%	97%
			4.00	4.08		
2	土壤流失控制比	项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量(t/km ² ·a)	治理后每平方公里年平均土壤流失量(t/km ² ·a)	1.67	1.10
			500	300		
3	渣土防护率	(项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣、临时堆土总量)	项目水土流失防治责任范围内采取挡护措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量(万m ³)	永久弃渣和临时堆土总量(万m ³)	97.25%	94%
			2.83	2.91		
4	表土保护率	项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量)×100%	项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量(m ³)	可剥离表土总量(m ³)	99.80%	92%
			3910	3918		
5	林草植被恢复率	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复林草植被面积	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积(hm ²)	可恢复林草植被面积(hm ²)	97.99%	97%
			1.46	1.49		
6	林草覆盖率	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/总面积	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积(hm ²)	总面积(hm ²)	35.78%	25%
			1.46	4.08		

表 7.2-2 工程区数保持防治效果一览表

序号	指标名称	综合防治目标	方案实现目标	达标情况
1	表土保护率（%）	92	99.80	达标
2	水土流失治理度（%）	97	98.04	达标
3	土壤流失控制比	1.10	1.67	达标
4	渣土防护率（%）	94	97.25	达标
5	林草植被恢复率（%）	97	97.99	达标
6	林草覆盖率（%）	25	35.78	达标

由表可知，本工程通过水土保持措施治理后，治理水土流失面积 4.08hm²，林草植被建设面积 1.46hm²，减少水土流失量 327.82t，届时水土流失治理度达到 98.04%、土壤流失控制比为 1.67、渣土防护率达到 97.25%，表土保护率达到 99.80%，林草植被恢复率达到 97.99%，林草覆盖率达到 35.78%。由以上水土保持效益分析可知，本工程各项防治指标均达到并超过方案设计水平年防治目标，水土保持效益良好。

8 水土保持管理

为确保四川省三台县鲁班水库除险加固工程水土保持方案新增水土保持措施的顺利实施，建设单位必须严格按照批复的水土保持方案报告确定的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量完成水土保持各项措施；预防监督部门应定期对水土保持调整设计内容的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上可采用建设单位定期汇报与实地检测相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使水土保持新增措施的完全落实。

项目建设单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案。本项目的水土保持方案实施保证措施主要包括水土保持工程的组织管理、后续设计、招投标、水土保持监理、施工管理、监督管理、监测、水土保持竣工验收等方面。

8.1 组织管理

8.1.1 管理机构与人员

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布），生产建设单位是生产建设项目水土流失防治的责任主体，应当加强全过程水土保持管理，优化施工工艺和时序，提高水土资源利用效率，减少地表扰动和植被损坏，及时采取水土保持措施，有效控制可能造成水土流失。

根据《中华人民共和国水土保持法》等国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，业主应成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，协调好本方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，进行水土保持方案的实施管理，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行。根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布），生产建设单位应当配合水行政主管部门和流域管理机构的监督检查，需要依法改正的，应按按照要求制定改正计划和措施，在规定限期内改正。

建设单位水土保持职责如下：

(1) 根据《中华人民共和国水土保持法》，委托编制单位编制水土保持方案报告，并报水行政主管部门审批，经批准后，负责组织实施协调本方案与主体工程的关系，保证各项水土保持设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”。因此在工程筹建期，建设单位即须成立水土保持管理机构，负责水土保持方案的委托编制，报批和方案的实施工作。

(2) 根据《中华人民共和国水土保持法》中“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，水土保持方案经报水行政主管部门批准后，由建设单位负责落实。

(3) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。

(4) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况。制定水土保持方案详细实施计划。

(5) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

(6) 建设过程中委托有能力的单位进行水土保持监测、水土保持监理工作，工程竣工前向水行政主管部门申请水土保持设施专项验收，并委托相应有能力的单位开展水土保持设施验收技术评估工作。

(7) 经常深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供第一手资料。

(8) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，总结经验，不断改进水土保持管理工作。

水土保持方案编制单位职责如下：

(1) 严格按照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等法律法规要求，根据主体设计资料、实地调查情况编制水土保持方案报告书，并通过水行政主管部门的审批。

(2) 向建设单位宣讲传达水土保持工作知识，协助建设单位做好水土保持

工作的各项档案归档，积极配合建设单位和水行政主管部门的监督检查工作。

水土保持监理单位职责如下：

（1）严格执行有关工程建设的法律、法规、规范、标准和制度，紧密围绕“人、机、料、法、环”五要素开展监理工作履行监理合同规定的职责和义务。

（2）按设计图及有关标准，对承包单位的工艺过程或施工工序进行检查和记录，对加工制作及工序施工质量检查结果进行记录。

（3）做好监理日记和有关的监理记录，及时向总监报告工程中发生的各种问题搜集与本专业相关的一切工程资料，竣工后一周内交总监归档。及时提交水土保持监理总结报告和水土保持设施验收会议，

（4）施工期间，积极配合建设单位和水行政主管部门施工期间的监督检查工作。施工结束后，配合水行政主管部门的核查工作。

水土保持监测单位职责如下：

（1）施工期间，做好水土保持监测工作，据实记录生产建设项目施工过程中的水土保持工作，如发现问题，及时报告并采取补救措施。

（2）监测过程中做好记录，建立档案，据实实行水土保持监测“绿黄红”三色评价。监测任务履行期间，整理、编制监测季度报告和监测年度报告，并报水行政主管部门备案归档。施工结束后，及时编制监测总结报告并参与水土保持设施验收会议。

（3）施工期间，积极配合建设单位和水行政主管部门施工期间的监督检查工作。施工结束后，配合水行政主管部门的核查工作。

水土保持施工单位职责如下：

（1）严格按照批复的水土保持方案布设的水土保持措施施工，做好施工过程中水土保持防治措施。

（2）在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相应程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

水土保持设施验收评估单位职责如下：

(1) 以已批复的水土保持方案报告书为依据, 根据施工现场恢复情况, 如实编制水土保持设施验收报告书, 并对不足之处, 提出整改意见。

(2) 项目完工后投入运行前, 接受建设单位的委托, 编制水土保持设施验收报告, 并协助建设单位组织水土保持设施验收会议, 会上形成水土保持设施验收意见。

(3) 验收会议通过后, 协助建设单位做好水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告的公示工作。

8.1.2 管理措施

1、根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023年1月17日水利部令第53号发布)生产建设单位应当按照经批准的水土保持方案, 采取水土流失预防和治理措施。

2、方案实施过程中接受当地水行政部门监督检查, 确保水土保持工程建设和进度; 做好项目划定的占地范围, 避免越界情况发生; 加强对施工单位的管理, 对违反环境保护要求的操作和方法, 明确奖罚措施,

3、本水土保持方案由建设单位负责统一组织领导实施, 地方水行政主管部门、工程施工监理和设计单位大力配合、监督。施工单位应严格按照工程设计的各项水土保持的技术要求进行施工, 确保本水土保持方案顺利实施, 有效控制工程实施过程中的水土流失。

4、建设单位应明确职责, 做好方案实施监督工作, 配合当地水行政主管部门依照《水土保持法》及有关法律、法规的授权, 在方案实施过程中对项目水土保持工作进行监督和检查, 并在建设工程竣工验收时, 应当同时验收水土保持设施。

5、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172号)中明确规定了生产建设项目水土保持监督检查内容、水土保持行政许可权责事项与履责方式、水土保持违法行为违法情节与行政处罚自由裁量权参考执行标准, 建设单位、设计单位、监测单位及监理单位等应严格执行。

6、做好水土保持工作制度上墙, 施工前, 进行水土保持知识培训。施工场

地，做好水土保持标识工作，实时对周边群众进行调查工作，确保项目水土保持措施能落到实处。各单位应严格按照《中华人民共和国水土保持法》等法律法规实施水土保持工作。

8.2 后续设计

（1）根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，水土保持方案获批以后，建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报有关部门审核，作为水土保持措施实施依据。

（2）根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布），需编制初步设计的生产建设项目，其初步设计应当包括水土保持篇章，明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资，其施工图设计应当细化水土保持措施设计。

（3）后续水土保持措施设计可在批准的水土保持措施体系基础上有所调整，但设计标准不得低于原技术标准和防护要求。

（4）水土保持方案获得批复后，在施工过程中，若项目建设存在《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号发布）中第十六条所列情形之一的，生产建设单位应当补充或修改水土保持方案并报原审批机关；施工过程中，水土保持措施需作出重大变更的，应依据《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕65号）相关规定，及时向原审批机关办理措施变更审批手续。

8.3 水土保持监测

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布），对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应组织对生产建设活动造成的水土流失进行监测，及时定量掌握水土流失及防治状况，科学评价防治成效，按照有关规定向水行政主管部门报送监测情

况。

根据批复后的水土保持方案中的监测要求和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等标准和文件规定，从施工准备期开始，落实和开展水土保持监测工作，水土保持监测工作应当由生产建设单位自行或者委托具备相应技术条件的机构开展，按规定和实际情况编制监测实施方案并具体实施。

在监测工作进行过程中，监测单位应按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据本项目特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见建议，并按规定在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门（四川省水利厅）报送上一季度的监测季报。

监测单位应当依据各项监测成果，对本项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。建设单位应当根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。流域管理机构和地方各级水行政主管部门要进一步强化对水土保持监测成果的应用，将三色评价结论及时运用到监管工作中，有针对性分类采取监管措施，不断增强监管的靶向性和精准性，提升监管效能和水平。

8.4 水土保持工程监理

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布），生产建设项目的水土保持监理，应当按照水利工程建设监理的规定和水土保持监理规范执行。

建设单位应加强水土保持工程的建设监理工作（主体工程施工监理应包括水土保持工程监理内容），形成以项目法人（业主）、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为依托的合同管理模式，以期达到降低造价，保证

进度，提高水土保持工程的施工质量。

监理单位在具体监理工作中，一要对水土保持工程建设的全过程实行投资控制、质量控制、进度控制；二要及时了解、掌握水土保持工程建设的各类信息，并对其进行管理；三要在工程实施过程中，对建设单位与施工单位发生的矛盾和纠纷组织协调。

监理人员在日常工作中应及时整理、归档有关的水土保持资料，定期向水土保持监理单位和建设单位报告现场水土保持工作情况，负责编写水土保持工程监理报告，监理报告应报送建设单位和当地水行政主管部门备案。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200万 m^3 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目占地为 4.08hm^2 ，土石方挖填方总量为 4.65万 m^3 ，因此本项目水土保持监理工作可由主体工程监理单位一并承担。

8.5 水土保持施工

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布），生产建设单位应当将水土保持工作任务和内容纳入施工合同，落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入。

水土保持工程施工过程中应严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被，生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。项目水土保持工程应与主体工程同时施工，并严格按照本方案提出的各项水土保持措施和建议，根据主体工程施工进度，合理安排各项水土保持措施的施工，确保各项水土保持工程能长期、高效地发挥作用。施工单位应按照批复的水土保持方案及水土保持后续设计内容落实水土保持措施，保证水保措施的顺利落实，并达

到预期目的。

(1) 由具有相应资质的设计单位依据批复后的水土保持方案完成水土保持工程施工图设计。

(2) 水土保持工程施工过程中，建设单位需对施工单位提出具体的水土保持工程施工要求，并要求施工单位对其责任范围内的水土流失负责。

(3) 施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度要求。

(5) 施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，防止其对占用范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大地表的扰动。设立保护地表的警示牌，施工过程中应注意保护表土。注意施工及生活用火的安全。

(6) 各类工程措施，从总体部署、施工设计到清表、备料、开挖、填筑、砌石等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时改正，以确保工程安全及治理效果。

(7) 植物措施从总体部署、施工设计到工程整地、植物选择、播种栽植等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时更改。此外，还应加强植物的后期抚育工作，做好植被抚育和管护，确保其成活率与保存率，以求尽早发挥植物措施的水土保持效益。

(8) 在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相应程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

水土保持施工除了做到上述施工要求外，还应根据水土保持要求，在水土保持施工过程中应做到绿色施工，绿色施工是指工程建设中，在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度的节约资源并减少对环境负面影响的施工活动，实现节能、节地、节水、节材和环境保护。

绿色施工要求在临时设施建设方面，选择高效保温隔热材料搭建施工现场临时设施，竣工后，选择合法资质的拆除公司进行拆除；做好洗车池和冲洗设施，建筑垃圾和生活垃圾分类密闭存放装纸、工地路面硬化和生活区绿化美化

等工作；在渣土绿色运输方面，选用已办理“散装货物运输车辆准运证”的车辆，持“渣土消纳许可证”从事渣土运输作业；尽量避免夜间施工，因特殊原因确需夜间施工的，必须到工程所在地区县委办理夜间施工许可证，施工时要采取封闭措施降低施工噪声并尽可能减少强光对居民生活的干扰。

8.6 水土保持设施验收

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布），生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案。水行政主管部门应当出具报备回执。其中，编制水土保持方案报告书的，生产建设单位组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

本项目完工后，根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管》的意见（水保〔2019〕160号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收得通知》（水保〔2017〕365号）和《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）、《成都市水务局贯彻落实<水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见的通知>（成水务发〔2020〕59号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号文）、《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2016）和“（办水保〔2018〕133号）”等文件要求，项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制验收报告。建设单位与受委托的技术机构之间的权利义务关系，以及受委托的技术机构应当承担的责任，可以通过合同形式约定。项目在开展水土保持设施验收时应当提供水土保持监测总结报告。

验收报告编制完成后，生产建设单位应当组织成立验收工作组。验收工作

组应当由生产建设单位、水土保持方案编制、设计、施工、监测、监理及验收报告编制等单位代表组成。根据“川水函〔2018〕887号”和“（水保监便字〔2016〕20）号”等文件的要求，本项目需邀请水土保持专家参加验收组。

对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于20个工作日。并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号文）规定，建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

水土保持设施验收的具体内容、程序等应按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《水利部水土保持司关于生产建设项目水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见参考式样的通知》（水保监督函〔2019〕23号）文件执行。

第三方机构为具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。

生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

附表一：

水土保持单价分析表

表土剥离

定额编号：01225				单位：100m³	
工作内容：铲装、运送、卸除、空回、转向。土场道路平整、洒水、卸土、推平等					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1815.67
（一）	直接费				1735.82
1	人工费				33.82
	人工	工时	3.80	8.90	33.82
2	材料费				82.66
	零星材料费	%	5	1653.16	82.66
3	机械费				1619.34
	挖掘机 2.0m³	台时	0.75	338.45	253.83
	推土机 59kW	台时	0.38	115.16	43.76
	自卸汽车 8t	台时	7.9	167.31	1321.75
（二）	其他直接费	%	4.6	1735.82	79.85
二	间接费	%	4.5	1815.67	81.71
三	企业利润	%	7	1897.38	132.82
四	税金	%	9	2030.20	182.72
五	扩大系数	%	10	2212.92	221.29
合计					2434.21

表土回铺

定额编号：01155				单位：100m³	
工作内容：场内运输、铺平等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				679.53
（一）	直接费				649.65
1	人工费	工时	4.9	8.90	43.61
2	材料费				64.38
	零星材料费	%	11	585.27	64.38
3	工时				541.66
	推土机 74kW	台时	3.57	151.72	541.66
（二）	其他直接费	%	4.6	649.65	29.88
二	间接费	%	4.5	679.53	30.58
三	企业利润	%	7	710.11	49.71
四	税金	%	9	759.82	68.38
五	扩大系数	%	10	828.20	82.82
合计					911.02

土地整治

定额编号：01146				定额单位：100m ²	
工作内容：坑凹回填，整平改造等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				112.75
（一）	直接费				108.47
1	人工费	工时	0.7	8.90	6.23
2	材料费				15.76
	肥料	kg	5	0	0.00
	零星材料费	%	17	92.71	15.76
3	机械费				86.48
	推土机 74kW	台时	0.57	151.72	86.48
（二）	其他直接费	%	3.95	108.47	4.28
（三）	现场经费	%	0	108.47	0.00
二	间接费	%	4.5	112.75	5.07
三	企业利润	%	7	117.82	8.25
四	税金	%	9	126.07	11.35
五	扩大系数	%	10	137.42	13.74
合计					151.16

栽植灌木

定额编号：08092				100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				674.37
（一）	直接费				648.74
1	人工费	工时	11	6.13	67.43
2	材料费				581.31
	刺槐	株	102	5.58	568.67
	水	m³	0.7	1.77	1.239
	其他材料费	%	2	569.9	11.40
（二）	其他直接费	%	3.95	648.74	25.63
二	间接费	%	4.5	674.37	30.35
三	企业利润	%	7	704.71	49.33
四	税金	%	9	754.04	67.86
五	扩大系数	%	10	821.90	82.19
合计					904.10

撒播草籽

定额编号：（ 08057 ）				定额单位：hm²	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				3593.03
（一）	直接费				3456.50
1	人工费	工时	50	6.13	306.50
2	材料费				3150.00
	草籽	kg	50	60.00	3000.00
	其他材料费	%	5	3000.00	150.00
（二）	其他直接费	%	3.95	3456.50	136.53
二	间接费	%	4.5	3593.03	161.69
三	企业利润	%	7	3754.72	262.83
四	价差				290.00
	草籽	kg	50	5.80	290.00
五	税金	%	9	4307.55	387.68
六	扩大系数	%	10	4695.23	469.52
合计					5164.75

土方开挖

定额编号：01006				单位：100m³ 自然方	
工作内容：挂线、使用镐锹开挖					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1127.63
（一）	直接费				1078.04
1	人工费				1046.64
	人工	工时	117.6	8.90	1046.64
2	材料费				31.40
	零星材料费	%	3	1046.64	31.40
（二）	其他直接费	%	4.6	1078.04	49.59
二	间接费	%	4.5	1127.63	50.74
三	企业利润	%	7	1178.37	82.49
四	税金	%	9	1260.86	113.48
五	扩大系数	%	10	1374.34	137.43
合计					1511.77

铺设土工膜

定额编号：03003					单位：100m ²
工作内容：厂内运输、铺设、粘接、岸边及底部连接。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1647.07
（一）	直接费				1574.64
1	人工费				320.40
	人工费	工时	36	8.90	320.40
2	材料费				1254.24
	复合土工膜	m ²	107	10	1070.00
	工程胶	kg	2	68	136.00
	其他材料费	%	4	1206	48.24
（二）	其他直接费	%	4.6	1574.64	72.43
（三）	现场经费	%	0	1574.64	0.00
二	间接费	%	5.5	1647.07	90.59
三	企业利润	%	7	1737.66	121.64
四	税金	%	9	1859.30	167.34
五	扩大系数	%	10	2026.64	202.66
合计					2229.30

彩条布遮盖

定额编号：参考 03003					单位：100m ²
工作内容：厂内运输、铺设、接缝（针缝）。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				646.57
（一）	直接费				618.14
1	人工费				142.40
	人工费	工时	16	8.90	142.40
2	材料费				475.74
	防雨布遮盖	m ²	107	4.36	466.41
	其他材料费	%	2	466.41	9.33
（二）	其他直接费	%	4.6	618.14	28.43
二	间接费	%	5.5	646.57	35.56
三	企业利润	%	7	682.13	47.75
四	税金	%	9	729.88	65.69
五	扩大系数	%	10	795.57	79.56
合计					875.13

编织袋填筑

定额编号：03053				单位：100m³	
工作内容：填筑：装土（石）、封包、堆筑					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				13797.28
（一）	直接费				13190.52
1	人工费	工时	1162	8.90	10341.80
2	土工布铺盖				2848.72
	编织袋	个	3300	0.85	2820.51
	其他材料费	%	1	2820.51	28.21
（二）	其他直接费	%	4.6	13190.52	606.76
二	间接费	%	7.5	13797.28	1034.80
三	企业利润	%	7	14832.08	1038.25
四	税金	%	9	15870.33	1428.33
五	扩大系数	%	10	17298.66	1729.87
合计					19028.53

编织袋拆除

定额编号：03054					单位：100m ³
工作内容：拆除、清理					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1610.90
（一）	直接费				1540.06
1	人工费	工时	168	8.90	1495.20
2	土工布铺盖				44.86
	零星材料费	%	3	1495.20	44.86
（二）	其他直接费	%	4.6	1540.06	70.84
二	间接费	%	7.5	1610.90	120.82
三	企业利润	%	7	1731.72	121.22
四	税金	%	9	1852.94	166.76
五	扩大系数	0	10	2019.70	201.97
合计					2221.67

委 托 书

中水君信工程勘察设计有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持方案管理办法》等国家法律法规的规定，现委托贵公司进行鲁班水库除险加固工程水土保持方案报告的编制工作，请贵公司接到委托书后尽快开展工作，尽早完成报告的编制。

四川省都江堰水利发展中心

2024 年 01 月 19 日

四川省水利厅行政许可决定

川水许可决〔2023〕259 号

鲁班水库除险加固工程初步设计报告 准予行政许可决定书

四川省都江堰水利发展中心：

水利厅于 2023 年 12 月受理你中心提出的关于审批鲁班水库除险加固工程初步设计报告的请示（四川省人民政府政务服务中心受理编号：510000-20231207-080558）。经审查，该申请符合法定条件，根据《中华人民共和国行政许可法》及水利部大坝安全管理中心《关于印发鲁班水库大坝安全鉴定成果核查意见的函》（坝函〔2021〕3066 号），决定准予行政许可。

一、鲁班水库为大(2)型工程,主坝、副坝、水库放空底孔及灌溉放水隧洞等主要建筑物为2级,次要建筑物3级。水库设计洪水标准100年一遇,校核洪水标准1000年一遇,坝下消能防冲设计标准50年一遇。工程区地震基本烈度为Ⅵ度。2021年,水利部大坝安全管理中心印发《关于印发鲁班水库大坝安全鉴定成果核查意见的函》(坝函[2021]3066号)核定为“三类坝”,需采取除险加固措施,消除病险隐患。

二、基本同意鲁班水库除险加固项目初步设计报告。通过对主坝、副坝、放水及放空设施等进行整治,消除水库安全隐患,保障下游群众生命财产安全,整治后工程等级及洪水标准维持原设计不变。

三、基本同意工程整治方案。在主坝高程439m以上迎水面设置钢筋混凝土防渗面板,高程439m以下沿原面板垂直缝两侧设置钢筋混凝土肋板,面板施工以452m高程为界分为水下和水上施工,对坝顶进行整治。对左坝肩透镜体进行单排帷幕灌浆。对太林寺副坝采取纵向增强体+墙下帷幕灌浆的防渗处理方式,原址拆除重建太林寺副坝、油房垭副坝坝后放水闸阀管理房,对部分副坝坝顶进行整治。拆除更换放空底孔闸门及启闭设备,拆除重建岸塔上部管理闸房,拆除鲁香、鲁联、鲁西放水隧洞进口检修闸门、启闭设备,对存在病害的隧洞、闸室结构、闸房进行整治,近岸侧新建竖井式取水岸塔。将千重浪双孔节制闸拆除后改造为单孔开敞式节制闸,原址拆除重建泄洪闸,对闸上游原铺盖进行改

造,恢复原底流消力池。对彭家湾单薄分水岭进行单排防渗帷幕灌浆处理。

基本同意电气设计、金属结构设计方案。对坝体进行白蚁整治,拓宽湾垭副坝右坝肩至充水隧洞岔路口之间的防汛道路 2.1 公里,按人员配置及使用需求新建管理房,工程信息化监测内容基本合适。

四、基本同意本工程不涉及永久用地,临时用地 69.88 亩,不涉及移民安置。

五、基本同意施工进度安排计划。工程施工总工期 24 个月。

六、基本同意工程设计概算。按照 2023 年第三季度价格水平,工程初步设计总投资 20517.41 万元。其中工程部分投资 20075.59 万元,建设征地移民补偿投资 102.77 万元,环境保护工程投资 115.78 万元,水土保持工程 223.27 万元。

七、下阶段应进一步研究细化主坝高程 452m 以下钢筋混凝土面板水下施工方案,严格按照规定开展施工作业,制定应急处置预案,确保施工安全。要加强降水期排放水质的监测,制定施工期保障水库供水范围内群众安全饮水的应急方案。

本工程由你中心作为项目法人组织实施。你中心要切实履行项目法人首要责任,尽快按规定开工建设,强化项目管理,严格执行“四制”,严格控制工程建设规模、标准、投资和工期;要建立健全质量管理体系和安全管理体系,精心组织、精心施工,加强设计变更管理和资金使用管理,确保工程建设质量、安全和进度。工程开工

前应按照有关要求完善环保、水保、用地等手续,建成后要及时组织验收,严格验收管理,工程竣工验收由水利厅主持。

附件:1. 鲁班水库除险加固初步设计报告技术审查意见
2. 招标核准意见



2023年12月12日

附件 1

鲁班水库除险加固工程初步设计报告 技术审查意见

根据四川省水利厅工作安排,四川省水利规划研究院组织召开了《鲁班水库除险加固工程初步设计报告(送审稿)》技术审查会。参加会议的有四川省水利厅,四川省农村水利中心、四川省都江堰水利发展中心和人民渠第二管理处、绵阳市水利局、三台县人民政府、三台县水利局,中国水利水电第五工程局有限公司、南京瑞迪建设科技有限公司等单位的领导和代表。会议成立了专家组(名单附后),会前组织部分专家查勘了现场,会议期间专家组和与会代表听取了设计、勘察单位的汇报,审阅了有关勘测设计资料,进行了深入讨论,形成了专家评审意见(初稿)。会后勘测设计单位根据专家组意见对报告进行了补充、修改和完善,提交了《鲁班水库除险加固工程初步设计报告(审定稿)》,经专家组复核,认为报告基本达到初步设计深度,符合相关规程规范,基本同意报告内容。主要审查意见如下:

一、工程简述

(一)工程概况

鲁班水库枢纽工程位于三台县鲁班镇,涪江水系凯江一级支

流绿豆河上游。水库正常蓄水位 460.00m,相应库容 2.78 亿 m^3 ,死库容 0.68 亿 m^3 ,有效库容 2.10 亿 m^3 ,水库设计灌面 62.69 万亩,供水人口 20 余万人,是一座以农业灌溉为主,兼供水、改善生态环境、发电等综合利用的大(2)型水利工程。水库枢纽工程主要有主坝 1 座(钢筋混凝土斜墙干砌条石坝)、副坝 6 座(其中:浆砌条石重力坝 2 座、粘土斜墙石渣坝 4 座)、放空设施 1 处、灌溉放水设施 5 处,在人民渠七期干渠上设置有千重浪水闸作为充水渠节制闸。

鲁班水库枢纽工程始建于 1977 年,1980 年底完工,1981 年蓄水运行。2008 年“5.12”汶川地震后,鲁班水库于 2009 年 11 月开工进行了灾后重建,2011 年 12 月完工,2019 年 6 月四川省水利厅组织进行了灾后重建项目竣工验收。

(二)工程存在的主要问题

据水利部大坝安全管理中心《关于印发鲁班水库大坝安全鉴定成果核查意见的函》(坝函[2021]3066 号)以及其他相关文件,工程存在的主要问题有:

1. 主坝混凝土防渗面板存在裂缝、渗漏,防浪墙顶高程不满足要求。

2. 放空底孔、鲁香、鲁联、鲁西四处放水设施检修闸门锈蚀严重,检修闸门及其启闭设备不满足工程安全运行要求,设备陈旧、超期服役,存在严重安全隐患;油房垭副坝和太林寺副坝坝下放放水设施进口均无检修闸阀;千重浪水闸和泄洪闸闸门存在腐蚀。

3. 放空底孔内衬钢管锈蚀脱空,下游行洪通道不畅。

4. 主坝、采购站副坝和铔厂垭副坝坝体部分砌石为软岩,饱和抗压强度和软化系数不满足规范要求;表层砌体日益风化,不利于保障工程的耐久性。

5. 主坝和部分副坝存在绕坝和坝基渗漏,太林副坝左岸的彭家湾单薄山脊存在渗漏。

6. 安全监测、管理房和防汛公路等管理设施不完善。

二、除险加固的必要性

鲁班水库工程是一座以农业灌溉为主,兼供水、改善生态环境、发电等综合利用的大(2)型水利工程。四川省水利厅以“川水函〔2020〕1510号”印发了《关于印发鲁班水库大坝安全鉴定报告书的通知》,水库鉴定为“三类坝”;水利部大坝安全管理中心以“坝函〔2021〕3066号”出具了《关于印发鲁班水库大坝安全鉴定成果核查意见的函》,认为鲁班水库鉴定为“三类坝”是合适的。为消除水库枢纽安全隐患,保障下游群众生命财产安全,确保工程正常运行,尽快实施鲁班水库除险加固工程是十分必要的。

三、水文

(一)鲁班水库坝址以上控制绿豆河流域面积 21.0km^2 ,同意采用大马口水文站作为入库径流复核依据。同意以《四川省中小流域暴雨洪水手册》、《四川省暴雨统计参数图集》,水库雨量站和三台、中江气象站降雨资料作为水库枢纽设计洪水复核的依据。

(二)基本同意本次复核的鲁班水库坝址径流成果,坝址多年

平均流量 $0.139\text{m}^3/\text{s}$, 年来水量 438 万 m^3 。

(三) 基本同意坝址处洪水、入库洪水及其洪水过程线复核成果。

(四) 基本同意水库坝址区分期洪水设计成果。

(五) 基本同意入库泥沙成果。

四、工程地质

(一) 根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015), 工程区基本地震动峰值加速度 $0.05g$, 相应地震基本烈度 VI 度。

(二) 基本同意对库区太林副坝左岸彭家湾单薄山脊的渗漏分析评价。该单薄山脊存在长期渗漏问题, 2008 年“5.12”汶川特大地震后进行的帷幕补强灌浆未根本解决, 查勘发现 18 处集中渗出点和 10 余处散渗, 估测总渗漏量约 58.9L/s 。报告推荐的防渗处理方案地质上是合适的。

(三) 基本同意对主坝工程地质条件的评价。主坝为钢筋混凝土面板干砌条石坝, 河床坝基为弱风化砂岩, 两岸坝基为砂泥岩互层。

1. 本次查明坝基及右岸防渗帷幕线岩体透水率满足要求, 大坝混凝土防渗面板存在 24 条裂缝, 形成渗漏点, 坝体廊道内渗流量在 $4.0\text{L/s} \sim 4.09\text{L/s}$; 左岸坝肩防渗帷幕线上存在中等透水带岩体, 及经此带产生的绕坝肩渗漏问题, 下游发现 2 处集中渗出点, 渗流量约 23.1L/min 。采取补强处理措施是合适的。

2. 大坝砌体条石中部分为软岩, 饱和抗压强度和软化系数小

于现行设计规范,表层砌体条石存在日益风化现象。

(四)基本同意对各副坝工程地质条件的评价。

1. 倒湾垭、大碑垭、油房垭和太林寺四座副坝均为斜心墙石渣坝。油房垭副坝坝基以粉砂质泥岩为主,其余副坝坝基以砂岩为主。斜心墙的渗透系数和石渣坝体的压实指标、坝体浸润线等均满足要求。各副坝坝脚存在的绕坝渗漏渗量均较小。其中太林寺副坝本次勘察测得的坝脚渗漏量 2.14L/s ,与汶川地震后实测的 2.27L/s 相当。

2. 铧厂垭和采购站两座副坝为浆砌条石重力坝,铧厂垭副坝坝基为弱风化泥质粉砂岩和砂岩,采购站副坝坝基为弱风化粉砂质泥岩。多年运行观测大坝稳定和坝基(肩)渗漏均无明显异常。仅砌体条石(同主坝)饱和抗压强度小于设计规范标准。

(五)基本同意对主坝放空底孔地质条件的评价。

(六)基本同意对放水建筑物的地质评价。鲁香、鲁联及鲁西放水洞新建取水竖井围岩为砂岩,围岩以Ⅳ类为主,其余为Ⅲ类。

(七)基本同意对天然建筑材料的评价。混凝土采用商砼、墙后回填料利用开挖料、所需大卵石料外购。

五、工程任务与规模

(一)鲁班水库建成运行以来,为灌区生活、生产、生态用水提供水源保障,具有显著的经济、社会、环境效益,工程开展除险加固建设是必要的。

(二)工程的开发任务是以农业灌溉为主,兼供水、改善生态

环境、发电等综合利用,符合实际。

(三)本次除险加固后,维持鲁班水库原设计规模合适,鲁班水库正常蓄水位 460.00m,死水位 439.00m。

(四)本次除险加固后,推荐放空底孔参与泄洪,不设汛限水位基本合适。报告提出设计洪水位 460.41m,校核洪水位 460.70m 是合适的。

(五)报告提出的除险加固建设内容和规模基本合适。

六、工程整治设计

(一)工程等级和设计标准

根据《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017),鲁班水库枢纽工程为Ⅱ等大(2)型水利工程,主坝、副坝、水库放空底孔及灌溉放水隧洞等主要建筑物为2级,次要建筑物为3级。水库设计洪水标准100年一遇,洪水流量 $496\text{m}^3/\text{s}$,校核洪水标准1000年一遇,洪水流量 $783\text{m}^3/\text{s}$,坝下消能防冲设计标准50年一遇,相应洪水流量 $409\text{m}^3/\text{s}$ 。

(二)工程整治方案

1. 基本同意主坝枢纽整治方案,对上游侧防渗面板、坝顶结构、下游侧坝坡及左坝肩等病害部位进行整治。

根据灌区用水调度及环保要求,主坝新建面板以高程 452.0m 为界,分为水上、水下施工两部分。在高程 439.0m(死水位)处设分界梁,以上增设 C25 钢筋混凝土防渗面板,以下沿面板垂直缝两侧分别增设 1.5m 宽 C25 钢筋混凝土肋板,厚度 40cm,底部增设

C25 钢筋混凝土趾板,厚度 60cm,新老混凝土之间采用锚筋连接。

坝顶防浪墙、坝顶路面、电缆沟、排水沟及下游侧栏杆进行拆除重建,新建防浪墙采用 C25 钢筋混凝土,路面以上高度 1.2m。下游坝坡砌石表面清理后采用水泥砂浆勾缝处理。

左坝肩透镜体采取单排帷幕灌浆,轴线长 56.0m,孔距 1.5m,灌浆深度按 3Lu 控制。

2. 基本同意太林寺副坝纵向增强体+墙下帷幕灌浆的防渗处理方案。

防渗墙轴线位于坝顶上游侧,距坝轴线 2.9m,采用 60cm 厚 C25 钢筋混凝土现浇,底部嵌入基岩 0.5m;帷幕灌浆轴线与防渗墙轴线重叠,单排布置,孔距 1.5m,灌浆深度按 5Lu 控制,左右岸与已建灌浆轴线搭接,搭接长度各 9.0m,防渗轴线总长 128.0m。

坝顶拆除重建上游侧防浪墙、坝顶路面及下游侧栏杆。

原址拆除重建坝后放水闸阀管理房,原闸阀更换为 DN300mm 一体式放水闸阀。

3. 基本同意大碑垭、倒湾垭、采购站、铔厂垭及油房垭副坝整治方案。

坝顶拆除重建上游侧防浪墙、坝顶路面及下游侧栏杆。原址拆除重建油房垭坝后放水闸阀管理房,原闸阀更换为 DN300mm 一体式放水闸阀。采购站副坝和铔厂垭副坝下游坝坡表面清理后采用水泥砂浆勾缝处理。

4. 基本同意放空底孔整治方案。

进口取水砌石岸塔采用 40cm 厚 C25 钢筋混凝土进行包裹,以 452.00m 高程为界,分为水上、水下施工两部分。岸塔内拆除二期门槽、更换检修闸门启闭设备及其埋件,拆除重建岸塔上部管理闸房。

有压隧洞段更换 $\delta = 14\text{mm}$ 钢衬,长度 110.55m,衬后洞径为 1.7m。原址拆除重建出口处工作闸室,闸室上游侧隧洞设 6.0m 长 C25 钢筋混凝土过渡段,衬砌厚度 50cm;工作闸室为 C30 钢筋砼现浇整体式结构,隧洞出口高程 405.65m,建基面高程 403.65m,出口采用直径 1.7m 锥形阀控制,并增设生态放水管。

5. 基本同意鲁香放水隧洞整治方案。

对进口检修闸室、出口工作闸室及下游渠道等病害部位进行整治。保留原库内已有进水明渠及渐变段、取水岸塔(检修闸室),拆除原塔身内检修闸门、启闭设备等金属结构,对上部闸房进行改造。

近岸一侧新建竖井式取水岸塔(事故检修闸室),闸室顺水流向长 4.2m,宽度 4.8m,采用 80cm 厚 C30 钢筋混凝土衬砌,闸底板高程 441.50m,建基面高程 440.00m;竖井内布置一扇平板检修钢闸门,孔口尺寸 $2.0 \times 2.0\text{m}$,闸后设检修爬梯;闸室前后拆除原洞身衬砌设 5.0m 长 C30 钢筋混凝土矩形渐变段过渡至圆形,隧洞洞径 2.0m,衬砌厚度 40cm,并设膨胀止水条。原址拆除重建洞尾工作闸室,顺水流向长 5.2m,宽 6.0m;闸室上游侧隧洞设 5.0m 长 C30 钢筋混凝土过渡段,衬砌厚度 80cm,洞内设 $\delta = 10\text{mm}$ 钢衬,出

口采用直径 1.4m 锥形阀控制。改造锥形阀出口消力池及下游明渠与鲁香干渠渠首衔接,消力池平面尺寸 $7.5\times 7.5\text{m}$,深度 3.0m,采用 C30 钢筋混凝土衬砌。

6. 基本同意鲁联放水隧洞整治方案。

对进口检修闸室段、有压隧洞段及出口工作闸室段等病害部位进行整治。保留原库内已有进水明渠及渐变段、取水岸塔(检修闸室),拆除原塔身内检修闸门、启闭设备等金属结构,对上部闸房进行改造。

近岸一侧新建竖井式取水岸塔(事故检修闸室),闸室顺水流向长 5.6m,宽度 5.8m,闸室采用 80cm 厚 C30 钢筋混凝土衬砌,闸底板高程 436.90m,建基面高程 435.40m;竖井内布置一扇平板检修钢闸门,孔口尺寸 $3.0\times 3.0\text{m}$;闸后设检修步道;闸室前后拆除原洞身衬砌设 6.0m 长 C30 钢筋混凝土矩形渐变段过渡至圆形,隧洞洞径 2.8m,衬砌厚度 40cm,并设膨胀止水条。有压隧洞段改造长度 18.2m,将原 2 条直径 1.4m“Y”字型岔管改造为 1 条直径 1.7m 隧洞,采用 C30 钢筋混凝土衬砌 60cm,洞内设 $\delta = 10\text{mm}$ 钢衬,出口采用直径 1.7m 锥形阀控制。原址拆除重建洞尾工作闸室,顺水流向长 5.2m,宽 8.0m,采用 C30 钢筋混凝土现浇,闸室上游侧隧洞设 6.25m 长 C30 钢筋混凝土过渡段,衬砌厚度 75cm,洞内设 $\delta = 10\text{mm}$ 钢衬,有压隧洞出口采用直径 1.7m 锥形阀控制。改造锥形阀出口消力池及下游明渠与鲁联干渠渠首衔接,消力池平面尺寸 $6.5\times 11.0\text{m}$,深度 3.0m,采用 C30 钢筋混凝土衬砌,对消

力池下游损毁渠道底板采用 C25 混凝土重新浇筑。

7. 基本同意鲁西放水隧洞整治方案。

对进口检修闸室段、有压隧洞段及出口工作闸室段等病害部位进行整治。保留原库内已有进水明渠及渐变段、取水岸塔(检修闸室),拆除原塔身内检修闸门、启闭设备等金属结构,对上部闸房进行改造。

近岸一侧新建竖井式取水岸塔(事故检修闸室),闸室顺水流向长 4.2m,宽度 4.8m,闸室采用 80cm 厚 C30 钢筋混凝土衬砌,闸底板高程 443.00m,建基面高程 441.50m;竖井内布置一扇平板检修钢闸门,孔口尺寸 2.0×2.0m,闸后设检修爬梯;闸室前后拆除原洞身衬砌设 5.0m 长 C30 钢筋混凝土矩形渐变段过渡至圆形,隧洞洞径 2.0m,衬砌厚度 40cm,并设膨胀止水条。有压隧洞段采用 $\delta=10\text{mm}$ 厚钢板内衬,长度 304.26m,衬后过水断面直径 1.7m,钢衬与原洞身之间采用微膨胀砂浆充填。原址拆除重建洞尾工作闸室,顺水流向长 5.2m,宽 6.0m,闸室上游侧隧洞设 5.0m 长 C30 钢筋混凝土过渡段,洞内设 $\delta=10\text{mm}$ 钢衬,有压隧洞出口采用直径 1.4m 锥形阀控制。改造锥形阀出口消力池及下游明渠与鲁西干渠渠首衔接,消力池平面尺寸 6.5×6.5m,深度 3.0m,采用 C30 钢筋混凝土衬砌,对消力池下游损毁渠道底板采用 C25 混凝土重新浇筑。将隧洞出口右岸受施工影响的边坡进行支护,长度 25.0m。

8. 基本同意千重浪节制泄洪闸整治方案。

千重浪节制泄洪闸位于人民渠七期干渠桩号 167+005.4m

处,是鲁班水库充水渠上控制建筑物。设计将原双孔节制闸拆除后改造为单孔开敞式节制闸,闸室为整体式结构,采用 C30 钢筋混凝土现浇,闸室顺水流方向长 8.0m,宽 12.0m,布置一扇平板钢闸门,闸孔尺寸 $8.0 \times 4.5\text{m}$;闸底板高程 467.50m,建基面高程 465.50m,闸基置于基岩,闸墩顶高程 472.00m,边墩厚度 2.0m,墩顶布置排架,上部设启闭机控制室,闸室下游侧布置 3.0m 宽人行交通桥。对闸上游原铺盖进行改造,长度 8.08m。闸后恢复原底流消力池,闸室底板与消力池底板以 1:4 的斜坡段衔接,消力池底板顶高程 466.50m,池深 1.0m,采用 C30 钢筋混凝土现浇,底板厚 60cm,侧墙厚 80cm。消力池后接 7.07m 长 C25 混凝土连接段。上下游分别设 8.0m 长 C25 混凝土渐变段与人民渠七期干渠相接。原址拆除重建泄洪闸,闸室采用 C30 钢筋混凝土现浇,闸室顺水流方向长 4.0m,宽 5.6m,布置一扇平板钢闸门,闸孔尺寸为 $3.0 \times 4.5\text{m}$;闸底板高程 467.50m,建基面高程 466.20m,闸基置于基岩,闸墩顶高程 472.00m,边墩厚 1.3m,墩顶布置排架,上部设启闭机控制室与节制闸控制室连通。闸前为人民渠七期干渠,闸后为 C30 钢筋混凝土暗渠,过水断面 $3.0 \times 3.5\text{m}$,衬砌厚 50cm,下游接已建泄洪通道。

9. 基本同意彭家湾单薄分水岭整治方案。

采取单排防渗帷幕灌浆处理,灌浆轴线长 230.0m,孔距 1.5m,灌浆深度按 $5L_u$ 控制。

10. 基本同意防汛抢险道路整治方案。

倒湾垭副坝右坝肩起至充水隧洞岔路口之间 2.1km 道路,由原 4.0m 拓宽至 6.5m,路面采用 8cm 厚沥青混凝土,下设 20cm 厚 C25 混凝土和 20cm 厚碎石垫层,靠山体一侧设 C20 混凝土排水沟,对部分开挖边坡采取永久支护措施,并增设交通标识。

11. 基本同意原址拆除重建管理房,按人员配置及使用需求新建管理房。

新建管理房建筑面积为 2191.97m^2 , 框架结构,建筑高度 18.9m,设计使用年限 50 年,地震设防烈度为 VI 度。

12. 基本同意白蚁整治范围及措施。

13. 基本同意监测设计及监测设施布置。

七、机电及金属结构

(一) 金属结构

1. 基本同意放空底孔更换金属结构:即事故检修闸门门叶、门槽埋件、启闭机、管道内衬及放空锥形阀,放空锥形阀材质为不锈钢。

2. 基本同意放空洞事故检修门为下游胸墙,下游止水,利用水柱闭门,设置充水阀充水平压的潜孔平面定轮闸门,采用高扬程启闭机操作的布置形式。

3. 基本同意鲁香、鲁联、鲁西放水隧洞更换金属结构:即各事故检修门门叶、门槽埋件、启闭机、管道内衬及放水锥形阀,放水锥形阀材质为不锈钢。

4. 基本同意鲁香、鲁联、鲁西放水隧洞事故检修门为上游胸

墙、上游止水、利用自重闭门、采用动水小开度提门充水平压的潜孔平面定轮闸门、采用手电两用高扬程卷扬式启闭机操作的布置。

5. 基本同意充水渠道中的千重浪节制闸及泄洪闸的孔口尺寸及布置。闸门门型为露顶式平面定轮闸门,采用手电两用卷扬式启闭机操作。

6. 基本同意生态流量放水设施的设计与布置,放水阀采用半球阀。

7. 基本同意油房垭、太林寺副坝放水设施的设计与布置,放水阀采用半球阀。

(二) 电气

1. 基本同意各用电建筑供电线路、供电方式的设计与布置,基本同意各用电建筑用电容量计算及设备选型(含变压器及柴油发电机容量)。

2. 基本同意放空洞事故检修闸门及锥形阀用电按双电源设计。

3. 基本同意各建筑接地电阻按不大于 4 欧进行设计。

八、消防

基本同意消防及通风设计。

九、施工组织设计

(一) 基本同意工程采用商品砼,所需灌浆用砂料、碎石垫层料、条石料外购,质量和储量满足要求;土石方填筑料利用合格的开挖料。

(二)基本同意施工导流方案。452.00m 高程以下主坝面板、放空底孔进水塔为水下施工,452.00m 高程以上于搭建的操作平台上施工;鲁香、鲁联、鲁西放水隧洞工程利用现有检修闸挡水导流;千重浪节制泄洪闸改造导流洪水标准 10 年一遇,导流时段 8 月~翌年 1 月,闸前布置断流围堰挡水。

(三)基本同意推荐的主体工程施工方法和施工机械设备选择。

(四)基本同意场内交通、供电、供水、施工工厂布置。

(五)基本同意施工总布置方案。

(六)基本同意施工总进度计划,本工程施工总工期 24 个月,其中主体工程工期 18 个月。

(七)下阶段进一步研究水下施工方案及具体措施,加强现场管理,确保工程质量和施工安全。

十、建设征地与移民安置

(一)基本同意建设征地范围和实物调查内容。

(二)基本同意不涉及移民安置。

(三)基本同意临时占地恢复方案。涉及临时占地 69.88 亩。

(四)基本同意建设征地移民补偿投资概算编制原则、依据和方法。

十一、环境保护设计

(一)基本同意环境保护设计依据和标准。

(二)基本同意环境保护设计内容。

(三)基本同意环境保护管理及环境监测内容。

(四)基本同意环境保护投资概算编制的依据和方法。

十二、水土保持设计

(一)基本同意水土流失防治标准执行一级标准及相应防治目标值。

(二)基本同意水土流失防治责任范围、水土保持措施总体布局 and 分区水土保持措施布设。

(三)基本同意水土保持施工组织设计、管理方案和水土保持监测方案。

(四)基本同意水土保持投资概算编制的依据和方法。

十三、劳动安全与工业卫生

(一)基本同意劳动安全与工业卫生设计原则、依据和主要设计内容、范围。

(二)基本同意主要危险及有害因数分析和对策措施。

(三)基本同意工业卫生防护措施。

(四)基本同意劳动安全与工业卫生设计。

十四、节能设计

(一)基本同意节能设计所遵循的标准及规范。

(二)基本同意报告提出的能耗分析和节能设计。

(三)基本同意节能效果分析评价。

十五、工程管理

(一)基本同意运行管理单位为四川省都江堰水利发展中心。

(二)基本同意工程的管理范围和保护范围。主坝、副坝管理范围,上游侧从坝脚线向上游 150m,下游侧从坝脚线向下游 200m,左右岸从坝端外延 200m。其他建筑物从工程外轮廓线向外 50m 为其管理范围。工程保护范围在管理范围基础上外延,上下游各 300m,左右岸各 200m。

(三)基本同意工程观测内容和观测设施布设。

(四)基本同意工程管理及维护费用由省级资金、都发中心自有资金和地方财政资金统筹解决。

十六、工程信息化设计

(一)基本同意工程信息化设计思路、主要建设内容。

(二)基本同意功能需求、性能需求、计算及存储资源需求、网络传输需求、运行环境需求、安全需求等分析内容。

(三)基本同意物联感知监测体系的设备参数、技术选型、点位布置等设计内容。

(四)基本同意水文监测站布置及设计内容。

(五)基本同意信息资源共享、网络信息安全、系统集成及运行维护等内容。

十七、设计概算

(一)概算编制原则、依据、取费标准等基本符合水利部水总〔2014〕429 号、水利部办公厅文件办水总〔2016〕132 号、水利部水总〔2002〕116 号。

(二)基本同意人工工资、风、水、电及主要材料等单价。

(三)基本同意材料价格水平采用 2023 年 9 月。

(四)经审定,工程静态总投资 20517.41 万元,其中:工程部分投资 20075.59 万元,建设征地移民补偿投资 102.77 万元,环境保护投资 115.78 万元,水土保持投资 223.27 万元。工程静态总投资详见审定表。

十八、经济评价

基本同意国民经济评价所采用的依据、计算方法及评价意见,本项目经济内部收益率 9.02%,大于 8%;经济净效益现值 1855.41 万元,大于零;经济效益费用比 1.07,大于 1,本项目在经济上是合理的。

专家组签名: 

2023 年 11 月 25 日

鲁班水库除险加固工程初步设计概算审定表

单位：万元

序号	工程项目或费用名称	上报投资	增 减		审批投资	备注
			+	-		
I	工程部分	43813.64		23738.05	20075.59	
一	第一部分 建筑工程	28953.15		17547.98	11405.17	
(一)	挡水工程（主坝工程）	11565.37		5876.60	5688.77	
(二)	挡水工程（副坝工程）	1522.51		496.73	1025.78	
(三)	放空建筑物（放空底孔工程）	486.74	359.59		846.33	
(四)	放水建筑物（放水隧洞工程）	920.30	162.80		1083.10	
(五)	充水建筑物（千重浪节制泄洪闸工程）	228.82		15.62	213.20	
(六)	库岸防护工程	870.44		533.61	336.83	
(八)	白蚁治理工程	235.84	50.16		286.00	
(九)	消落带生态修复工程	2500.69		2500.69	0	
(十)	安全监测工程	145.02		1.20	143.82	
(十一)	防汛抢险道路工程	456.94	124.35		581.29	
(十二)	水利工程应急抢险培训中心（暂估）	3704.00		3704.00	0	
(十三)	房屋建筑工程	911.24			911.24	
(十四)	观测塔		254.70		254.70	
(十五)	水利科普工程	1709.61		1709.61	0	
(十六)	清水工程	3487.38		3487.38	0	
(十七)	其他建筑工程	208.26		174.15	34.11	
二	第二部分 机电设备安装工程	5051.69		2063.01	2988.68	
(一)	电气设备工程	628.34	2.78		631.12	
(二)	信息化工程	4419.09		2065.79	2353.30	
(三)	消防设备工程	4.26			4.26	
三	第三部分 金属结构设备及安装工程	834.73	765.01		1599.74	
(一)	枢纽部分	205.46	200.98		406.44	
(二)	副坝部分	471.29	558.49		1029.78	
(三)	引水渠道	49.63	5.18		54.81	
(四)	其它放水阀	18.35	0.36		18.71	
(五)	其他	90.00			90.00	
四	第四部分 施工临时工程	1369.59		465.47	904.12	
(一)	导流工程	47.39	6.44		53.83	
(二)	施工交通工程	99.31	40.49		139.80	

(三)	施工房屋建筑工程	148.20			148.20	
(四)	其他临时工程	1074.69		512.40	562.29	
五	第五部分 独立费用	5518.12		3296.22	2221.90	
(一)	建设管理费	445.98	181.58		627.56	
(二)	招标代理服务	78.07		78.07	0	
(三)	经济技术咨询费	362.09		362.09	0	
(四)	工程建设监理费	778.24		371.24	407.00	
	生产准备费		29.03		29.03	
(五)	科研勘测设计费	3492.72		2418.90	1073.82	
(六)	其他	361.02		276.53	84.49	
	一至五部分合计	41727.28		22607.67	19119.61	
	基本预备费	2086.36		1130.38	955.98	
	静态总投资	43813.64		23738.05	20075.59	
II	建设征地移民补偿投资	187.80		85.03	102.77	
III	环境保护工程	101.33	14.45		115.78	
IV	水土保持工程	184.32	38.95		223.27	
V	工程投资总计(I~IV 合计)	44287.09		23769.68	20517.41	
	静态总投资	44287.09		23769.68	20517.41	

四川省三台县鲁班水库除险加固工程初步设计报告技术审查会

审查专家名单

姓 名	职称	单 位	专 业	联系方式	签名
杨光伟	教高	中电建成都院	组长	18980568566	杨光伟
李振家	教高	原四川省水利水电勘测设计研究院	水文	18980752359	李振家
李长银	教高	原四川省水利水电勘测设计研究院	地质	13880538511	李长银
肖志娟	高工	四川省水利规划研究院	规划、经评	15202897955	肖志娟
李永清	高工	四川省水利规划研究院	水工、管理	13880619028	李永清
黎昀	教高	中国电建成都勘测设计研究院有限公司	施工、劳安、节能	13980012177	黎昀
桂亚伯	高工	原四川省水利水电勘测设计研究院	金结、机电	13648054519	桂亚伯
李腾	高工	四川省水利科学研究院	信息化	15982818567	李腾
樊维义	高工	清源公司	环评、水保、移民	13658071182	樊维义
徐梅	高工	四川省水利规划研究院	概算	13678036793	徐梅

附件 2

招标核准意见

建设项目名称：鲁班水库除险加固工程

	招标范围		招标方式		招标组织形式		不采用招 标方式
	全部招标	部分招标	公开招标	邀请招标	委托招标	自行招标	
勘察设计	全部招标		公开招标		委托招标		
施工	全部招标		公开招标		委托招标		
监理	全部招标		公开招标		委托招标		
与工程建 设有关的 重要设备 和材料	全部招标		公开招标		委托招标		
审批部门核准意见说明： 1.招标范围：勘察设计、施工、监理、与工程建设有关的重要设备和材料。同一项目中可以合并进行的勘察、施工、设计、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到必须招标规模标准的，必须招标。 2.招标方式：公开招标。招标公共应当在指定媒介发布，招标人自愿的，也可同时在其他媒介发布。 3.招标组织形式：委托招标。招标代理机构按规定进行比选。招标过程中报送各项备案材料由招标代理机构负责。 4.评标标准应在招标文件中详细规定，除此之外不得另行制定任何标准和细则。评标专家的确定按《四川省人民政府办公厅关于印发四川省评标专家和综合评标专家库管理办法的通知》(川办发〔2021〕54号)的规定执行。							



信息公开选项:主动公开

四川省水利厅办公室

2023 年 12 月 12 日印发

合同编号：人二处 202408001

四川省三台县鲁班水库除险加固工程弃方消纳协议

甲方：四川省都江堰水利发展中心

乙方：三台县鲁班镇人民政府

依照《中华人民共和国民法典》及相关法律、法规的规定，遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，双方经友好洽谈和协商，就四川省三台县鲁班水库除险加固工程建设过程中产生的余方处置有关事宜，达成如下协议：

一、乙方同意向甲方提供消纳场地供甲方有偿使用，甲方在乙方指定位置开展弃方堆置工作。

二、甲方有偿使用乙方管理的指定位置的费用结算及支付方式

弃土费用结算方式：弃土费用按弃土量按实计算，占用地标准按照三府办函【2020】20号三台县人民政府办公室关于印发《德遂高速公路三台段、G5京昆高速公路三台段、国道G247永明至花园段建设征地拆迁补偿安置实施办法（实行）》的通知的规定执行。具体弃土费金额、支付方式等由双方另行协商签订补充协议确定。

三、乙方管理的指定位置概况

指定位置位于太阳村、鼓锣村、马祖村范围内，甲方项目弃方量自然方约4.0万 m^3 （自然方，具体方量以实际为准，但不超过乙方指定位置可回填方量）。

四、甲、乙双方权利与义务

1、甲方权利、义务

（1）甲方运输车辆在作业过程中应挂有相关工程的标识，不得

在乙方场内堆放与工程建设无关以及其他有害垃圾。

(2) 甲方应严格按照乙方提供的场地进行弃方堆放，不得在协议规定范围外堆放弃方。

(3) 甲方应严格按照水土保持及环境保护的相关法律法规要求，负责妥善处理好弃方开挖及运输过程中的污染防治、水土流失防治工作。弃方开挖及运输过程中的水土流失防治责任由甲方承担。

2、乙方权利、义务

(1) 乙方保证提供的土方消纳场地用地合法、合规；

(2) 乙方保证提供的土方消纳场地堆放容量能满足甲方工程弃方数量要求；

(3) 乙方负责在堆渣过程中做好挡渣墙、排水沟、沉沙池等工程措施，防止水土流失和环境污染。弃方堆放过程中的水土流失防治责任由乙方承担。

五、争议的解决

甲、乙双方若发生争执，首先应协商解决。协商不成，任何一方均可向弃土场所在地人民法院提起诉讼。

六、本协议涉及甲方的权利与义务由其下属单位四川省都江堰水利发展中心人民渠第二管理处按授权承担，鲁班水利管理站为执行部门，由鲁班水利管理站分管处领导具体负责，党群工作科为监督部门。

七、本协议的生效条件

本协议经双方签字、盖章后生效。

八、本协议一式肆份，甲、乙双方各执贰份，每份均具有同等法律效力。

九、本协议未尽事宜，甲、乙双方可共同协商后签订补充协议，

补充协议与本协议约定不一致的，以补充协议约定为准。

甲方

授权代表

(签字盖章)



[Handwritten signature]

乙方

法定代表或授权代表

(签字盖章)



[Handwritten signature]

签订地：德阳市旌阳区

2024 年 1 月 18 日



《四川省三台县鲁班水库除险加固工程水土保持方案报告表》

专家审查意见

姓 名	樊维义	工作单位	四川省清源工程咨询有限公司
职 称	高 工	手机号码	13658071182
专家库在库编号	CSZ-ST125		
鲁班水库除险加固工程位于绵阳市三台县鲁班镇境内。，工程主要建设内容及规模： ①主坝枢纽局部新建防渗面板、左坝肩渗漏灌浆处理、后坝坡表面砂浆勾缝处理、坝顶改造，主坝放空底孔进水岸塔加固、有压隧洞钢衬、工作阀室拆除重建；②太林寺副坝坝体防渗补强、坝顶改造、拆除重建放水设施，油坊垭副坝坝顶改造、拆除重建放水阀，大碑垭副坝、倒湾垭副坝、采购站副坝、铎厂垭副坝坝顶改造；③对鲁香、鲁西、鲁联放水隧洞新建竖井闸室、拆除重建出口工作阀室、修复下游渠道；④原址拆除重建千重浪节制闸及泄洪闸；⑤对彭家湾单薄分水岭防渗帷幕处理；⑥更换所有整治部位金属结构及启闭设备；⑦其他：白蚁治理；办公楼重建；防汛抢险道路，智慧水利系统建设等。 工程总占地面积 4.08hm²，其中永久占地 2.71m²、临时占地 1.37hm²。工程土石方挖方总量为 3.78 万 m³（自然方，含表土剥离 0.39 万 m³），填方总量为 0.87 万 m³（自然方，含表土回铺 0.39 万 m³），余方 2.91 万 m³（自然方，折合松方 4.02 万 m³），余方交由鲁班镇人民政府指定运至鲁班镇马祖村回填综合利用。工程总投资 20517.41 万元，其中土建投资 12309.29 万元。工程施工准备期：2024 年 1 月~4 月，施工期：2024 年 5 月-2025 年 12 月，建设总工期 24 个月。 工程所在区域地貌主要为四川盆地中北部浅丘地貌，多为浑圆形、长条形剥蚀残丘。工程区多年平均气温 16.6℃，多年平均降水量 895.2mm，≥10℃积温 5335℃，多年平均风速 1.1m/s，全年主导风向 N。区域土壤类型以紫色土为主。工程所在区域林草覆盖率约为 25.21%。工程区属于西南紫色土区，属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。 根据现行水土保持法律法规、《生产建设项目水土保持技术标准》、《生产建设项目水土流失防治标准》以及《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）等有关规定，对《四川省三台县鲁班水库除险加固工程水土保持方案报告表》进行了技术审查，形成意见如下： 一、主体工程水土保持评价 （一）同意主体工程水土保持制约性因素的分析与评价。本工程所在区域为嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、¹水库范围属生态保护红线，涉及水土保持敏			

感区。《报告表》中分析的主体工程施工工艺和方法结论基本可信，采取提高水土流失防治标准和优化措施类别等，符合水土保持法律法规和技术标准的要求。

(二) 基本同意对工程占地、土石方平衡等的水土保持分析与评价。

(三) 基本同意对主体工程中具有水土保持功能措施的评价与界定。

二、水土流失防治责任范围

同意工程水土流失防治责任范围为 4.08hm^2 。

三、水土流失影响分析与预测

基本同意水土流失分析及预测内容、方法和结果。经预测，工程建设可能产生新增土壤流失量 293.15t 。主体工程区是发生水土流失的重点区域，施工期是水土流失防治重点时段。

四、水土流失防治目标

工程所在区域属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，同意本工程执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。基本同意设计水平年 2026 年水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.10，渣土防护率 94%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

五、防治分区及水土保持措施总体布局和水土流失防治措施体系

(一) 同意将水土流失防治区划分为主体工程区、施工道路区、施工生产区、表土堆场区 4 个防治分区。

(二) 基本同意水土保持措施总体布局。结合工程实际和项目区特点，因地制宜提出的水土保持措施总体布局合理。

(三) 基本同意水土流失防治措施体系。工程措施、植物措施以及临时措施有机结合，综合防治措施体系合理。

六、分区防治措施布设

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

(一) 主体工程区

对占地区表土进行剥离，集中堆存在表土堆场区；施工裸露区域实施防雨布遮盖措施，填方堆体坡脚进行土袋拦挡；坝顶道路和防汛抢险道路布设 C20 混凝土盖板排水沟，放水隧洞出口闸室周边布设 C25 混凝土排水沟；完建期对主体工程区绿化区域进行土地整治后回覆表土，实施绿化措施。

(二) 施工道路区

对占地范围内的表层土壤实行剥离措施并集中堆放在表土堆场区；施工道路布设土质临时排水沟，末端布设临时沉沙池。施工裸露面新增防雨布遮盖。对占用林地区域回覆表土后进行土地整治，实施灌草绿化措施，对占用的耕地区域实施复耕。

（三）施工生产区

对占地范围内表层土壤实行剥离并集中堆放在表土堆场区；施工生产区上坡面汇水侧布设土质临时排水沟，末端布设临时沉沙池；施工裸露面新增防雨布遮盖；占用林地区域回覆表土后进行土地整治，实施植物措施，耕地进行复耕。

（四）表土堆场区

表土堆场区周边布设土袋拦挡；堆土体表面新增防雨布遮盖。因表土堆放时间较长且经历雨季，土袋拦挡外侧布设临时排水沟拦截周边坡面汇水，末端布设临时沉沙池；后期对表土堆场区实行土地整治措施后复耕。

七、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。施工进度安排与主体施工进度严格按“三同时”实施。

八、水土保持投资估算

基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。工程水土保持总投资 339.64 万元，主体已有水土保持措施投资为 180.42 万元，新增水土保持投资为 159.48 万元。水土保持投资中，工程措施费 71.68 万元，植物措施费用 124.55 万元，监测措施费用 32.0 万元，临时措施费用 22.40 万元，独立费用 107.02 万元，基本预备费 8.73 万元，水土保持补偿费 5.304 万元。

九、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。

十、附表、附件、图件齐全。

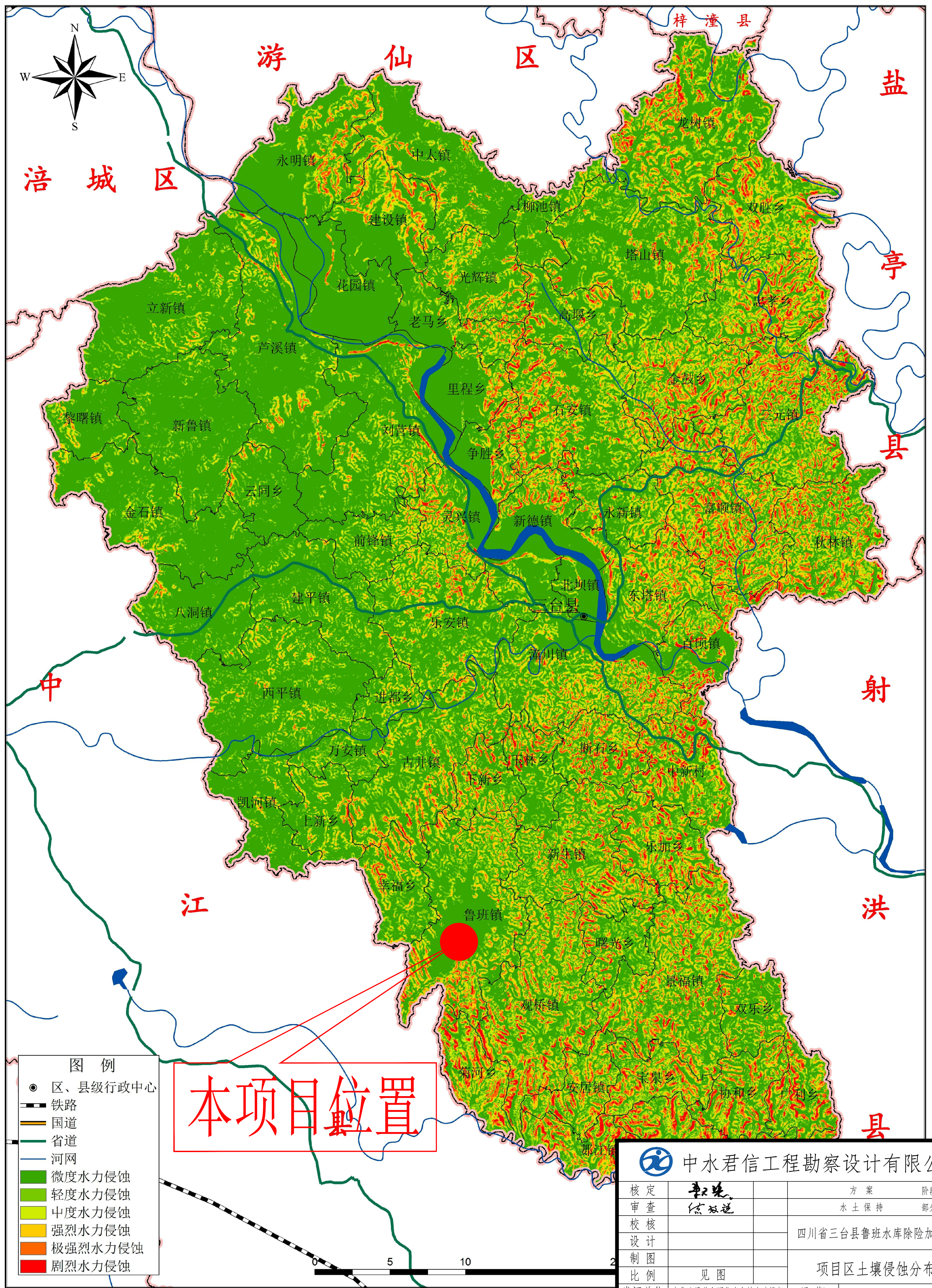
综上所述，《报告表》符合水土保持法律法规、技术规程规范和标准及有关文件的规定，可上报审批。

签名：

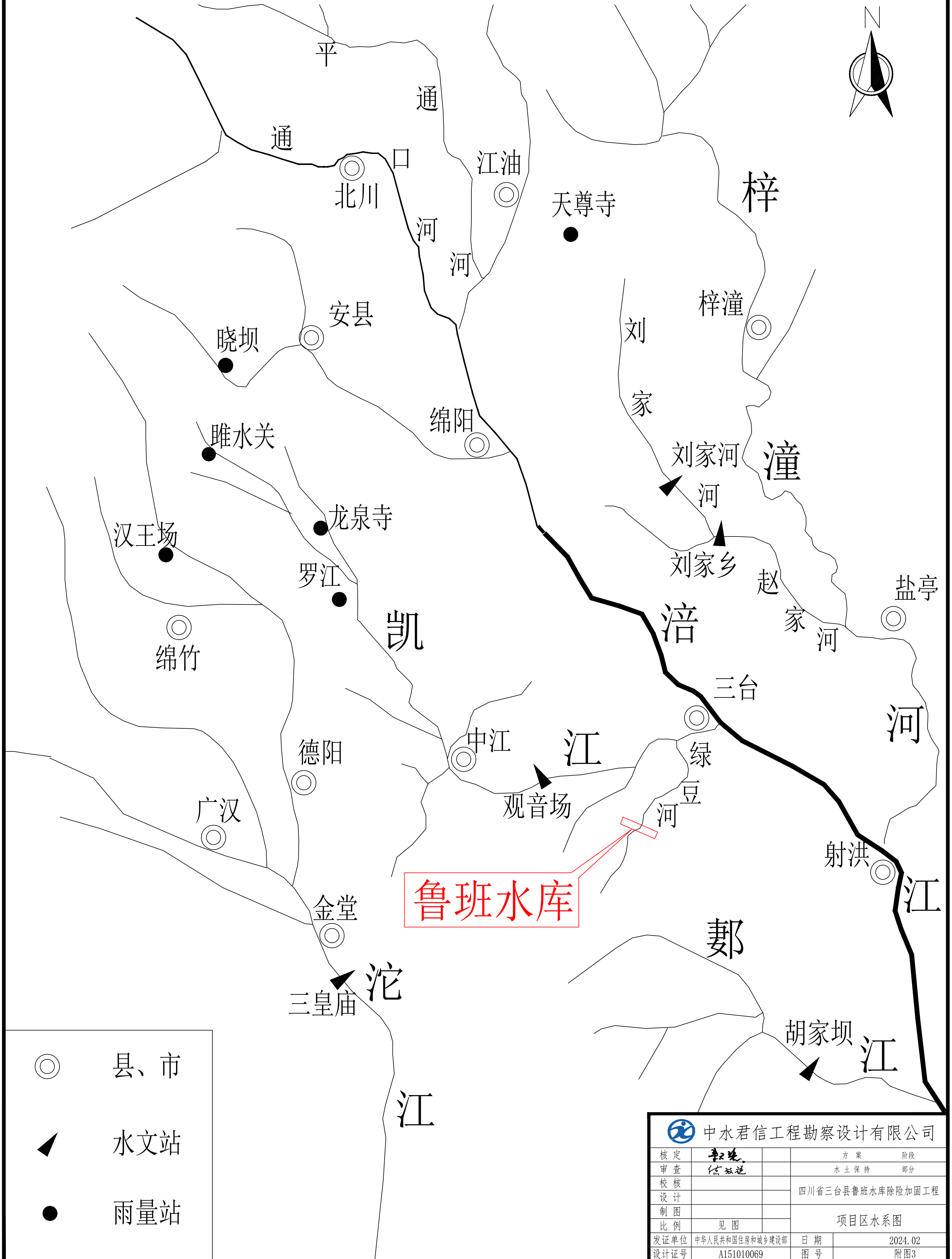
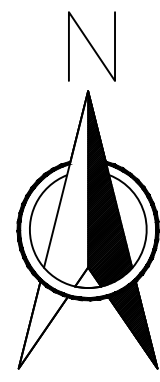


日期：2024 年 2 月 1 日

三台县土壤侵蚀分布图



三台县鲁班水库及邻近流域水系图



◎

县、市

▲

水文站

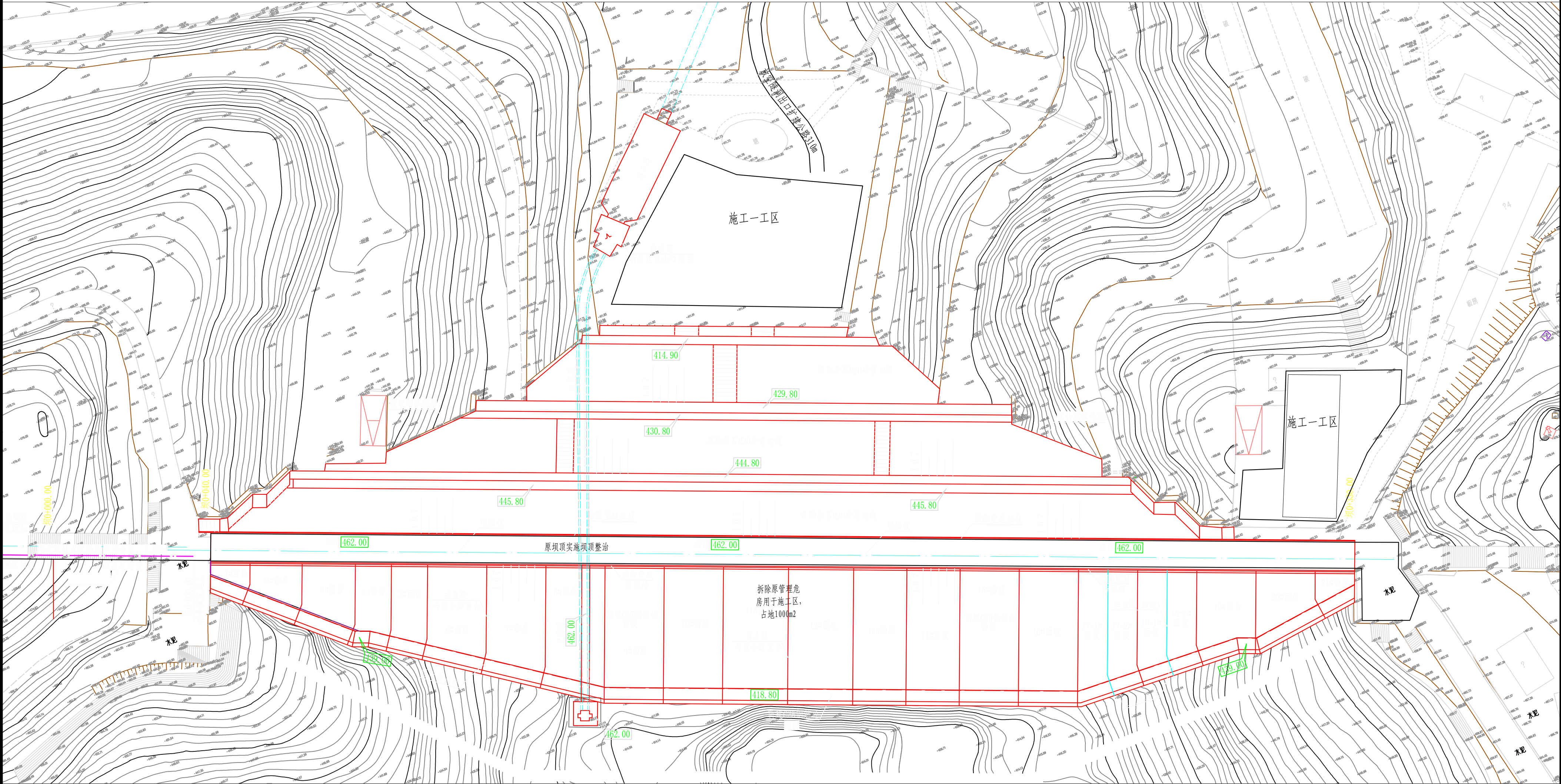
●

雨量站

中水君信工程勘察设计有限公司			
核定	审查	校核	设计
制图	比例	见 图	四川省三台县鲁班水库除险加固工程
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部	日期	2024.02
设计证号	A151010069	图 号	附图3

鲁班水库除险加固工程主坝工程施工总布置平面图

1:1000



说明:
1、鲁班水库除险加固工程主坝枢纽放空隧洞出口现有管理站公路与新大路相接, 路面为2.5m宽混凝土路面, 结合永久性公路, 施工期对该公路扩建为3.5m宽混凝土路面。
2、主坝枢纽共划分为一个大工区, 分别在右岸和放空隧洞出口分散布置2个施工区, 占地面积共计2600平。

		中国水利水电第五工程局有限公司		SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD.	
批准	张旭	四川省三台县 鲁班水库除险加固工程	初步设计 施工部分	鲁班水库除险加固工程主坝工程 施工总布置平面图	
核定	欧瑞学				
审查	杨和				
校核	洪程				
设计	李鑫				
制图	李鑫				
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部	比例	见图	日期	2022.07
设计证号	A151008255	图号	WJ LB CXJG-施工-7-1-1		

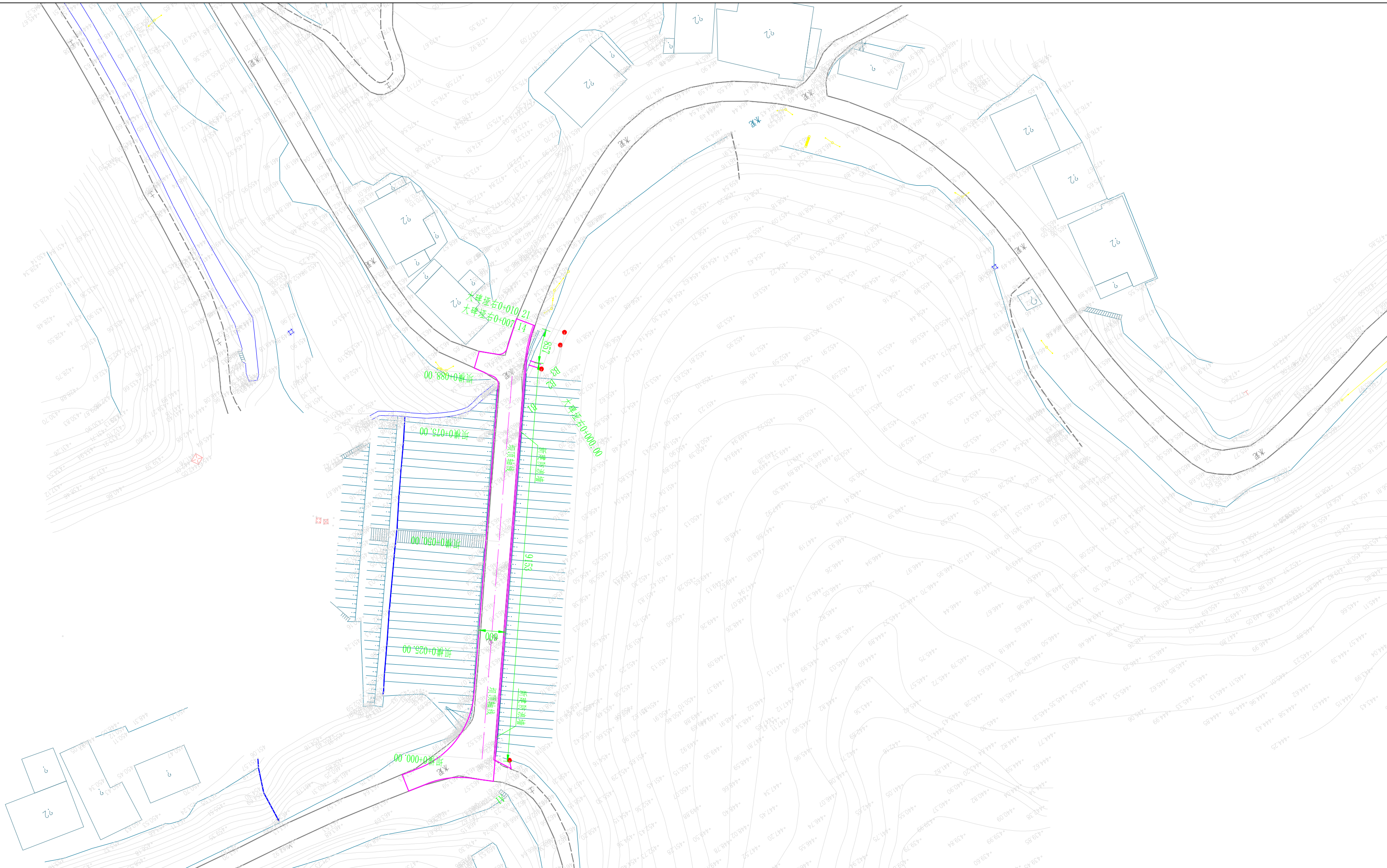
1:1000



- | | | | | | | |
|---|-----------------|-------------------------------|----|---------------------|----|---------|
|  中国水利水电第五工程局有限公司
SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD. | | | | | | |
| 批准 | 张旭 | 四川省三台县
鲁班水库除险加固工程 | | 初步设计 | | |
| 核定 | 欧品华 | | | 施工部分 | | |
| 审查 | 张品 | | | | | |
| 校核 | 洪程 | | | | | |
| 设计 | 李鑫 | | | | | |
| 制图 | 李鑫 | 鲁班水库除险加固工程大林寺副坝工程
施工总布置平面图 | | | | |
| 发证单位 | 中华人民共和国住房和城乡建设部 | | 比例 | 见图 | 日期 | 2022.07 |
| 设计证号 | A151008255 | | 图号 | WJ LB CXJG-施工-7-1-2 | | |

鲁班水库除险加固工程大碑垭副坝工程施工总布置平面图

1:1000

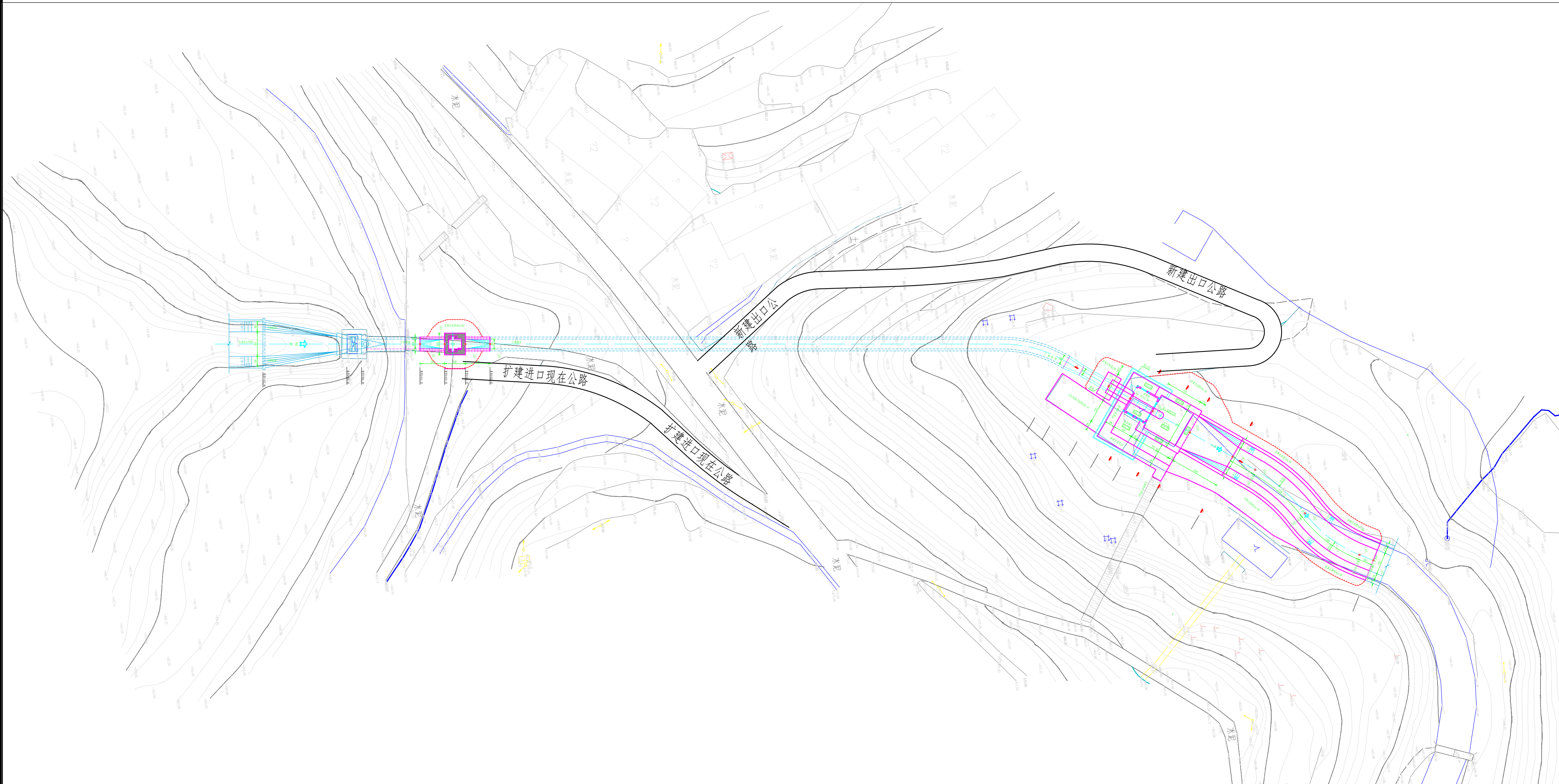


- 说明:
- 1、鲁班水库除险加固工程油房垭、采购站、铎厂垭、大碑垭和倒湾垭副坝现有环湖公路连接左、右岸，坝顶改造工程半幅施工，需对现有通行影响，施工期在堤后新建场内临时公路与现有公路相接即可满足交通运输需要。
 - 2、施工区主要布置在大碑垭副坝环湖公路靠山侧，负责油房垭、采购站、铎厂垭、大碑垭和倒湾垭副坝五座副坝坝顶改造和大碑垭和鲁西放水隧洞施工，占地总面积1200平。

 中国电建 POWERCHINA		中国水利水电第五工程局有限公司 SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD.			
批准	张旭		四川省三台县 鲁班水库除险加固工程		初步设计
核定	欧瑞学				施工部分
审查	杨明		鲁班水库除险加固工程大碑垭副坝工程 施工总布置平面图		
校核	洪程				
设计	李鑫				
制图	李鑫				
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部		比例	见图	日期
设计证号	A151008255		图号	WJ LB CXJG-施工-7-1-3	

鲁班水库除险加固工程鲁香放水隧洞工程施工总布置平面图

1:1000



说明:

- 1、鲁班水库除险加固工程鲁香放水隧洞进口现有2.5m宽混凝土路面公路与环湖公路相接，结合永久性公路，施工期需对该公路扩建为3.5m宽混凝土路面。出口仅有人行便道与环湖公路相接，施工期需新建3.5m宽泥结碎石公路与环湖公路相接。
- 2、鲁香、鲁联放水隧洞共布置一个工区，位于鲁联放水隧洞出口靠山侧，占地总面积1200平。

 中国水电 POWERCHINA		中国水利水电第五工程局有限公司 SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD.			
批准	张旭		四川省三台县 鲁班水库除险加固工程		初步设计
核定	欧瑞学				施工部分
审查	杨明		鲁班水库除险加固工程鲁香放水隧洞工程 施工总布置平面图		
校核	洪程				
设计	李鑫				
制图	李鑫				
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部		比例	见图	日期
设计证号	A151008255		图号	WJ LB CXJG-施工-7-1-4	
2022.07					

鲁班水库除险加固工程鲁联放水隧洞工程施工总布置平面图

1:1000

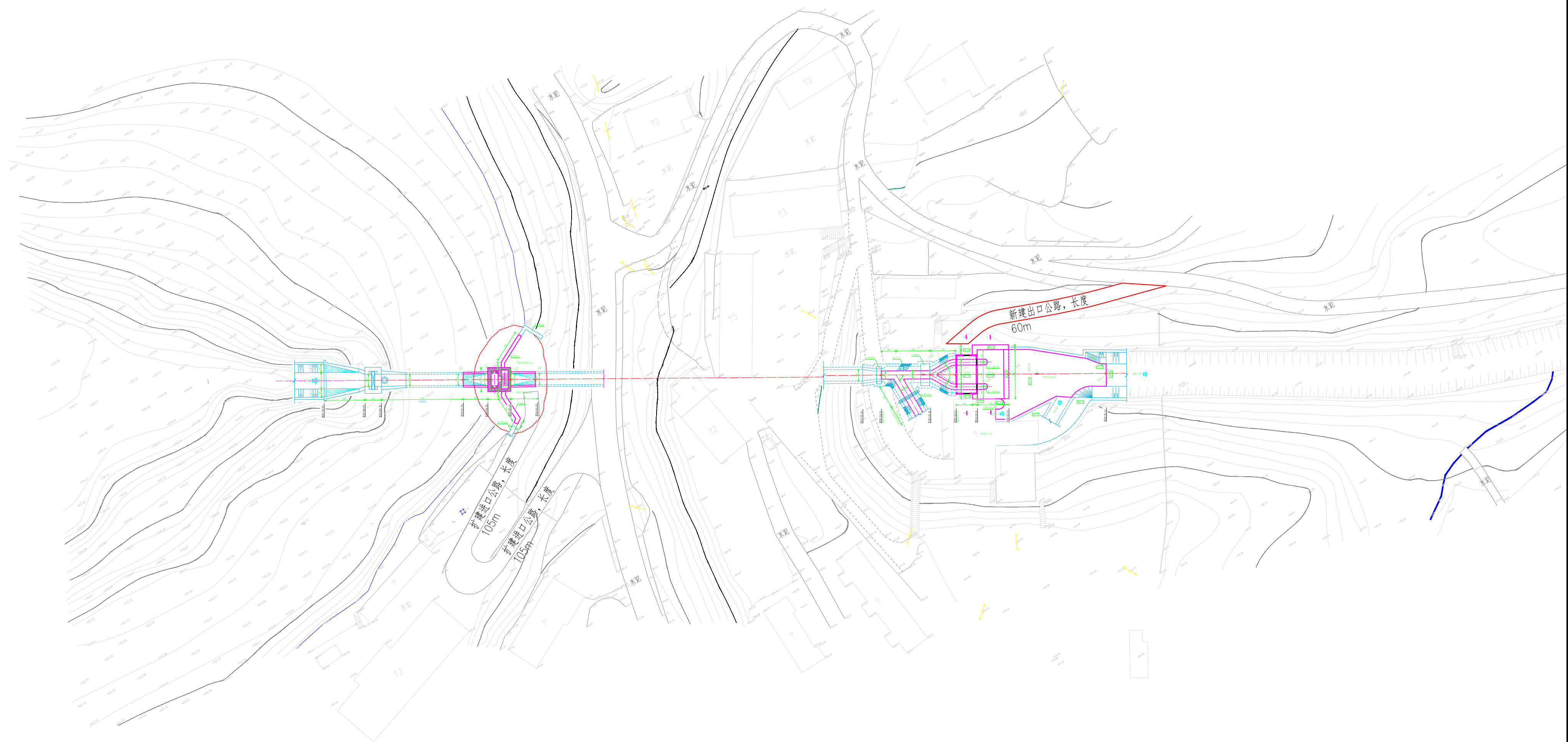


说明:
1、鲁班水库除险加固工程油房埡、采购站、铎厂埡、大碑埡和倒湾埡副坝现有环湖公路连接左、右岸，坝顶改造工程半幅施工，需对现有通行影响，施工期在堤后新建场内临时公路与现有公路相接即可满足交通运输需要。
2、施工区主要布置在放水隧洞近公路测，负责鲁西放水隧洞和防汛抢险道路施工，占地面积1500平。

 中国水电 POWERCHINA 中国水利水电第五工程局有限公司 SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD.						
批准	张旭		四川省三台县 鲁班水库除险加固工程		初步设计	
核定	欧学军				施工部分	
审查	张旭				鲁班水库除险加固工程鲁西放水隧洞工程 施工总布置平面图	
校核	张旭					
设计	张旭					
制图	张旭					
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部		比例	见图	日期	2022.07
设计证号	A151008255		图号	WJ LB CXJG-施工-7-1-6		

鲁班水库除险加固工程鲁联放水隧洞工程施工总布置平面图

1:1000



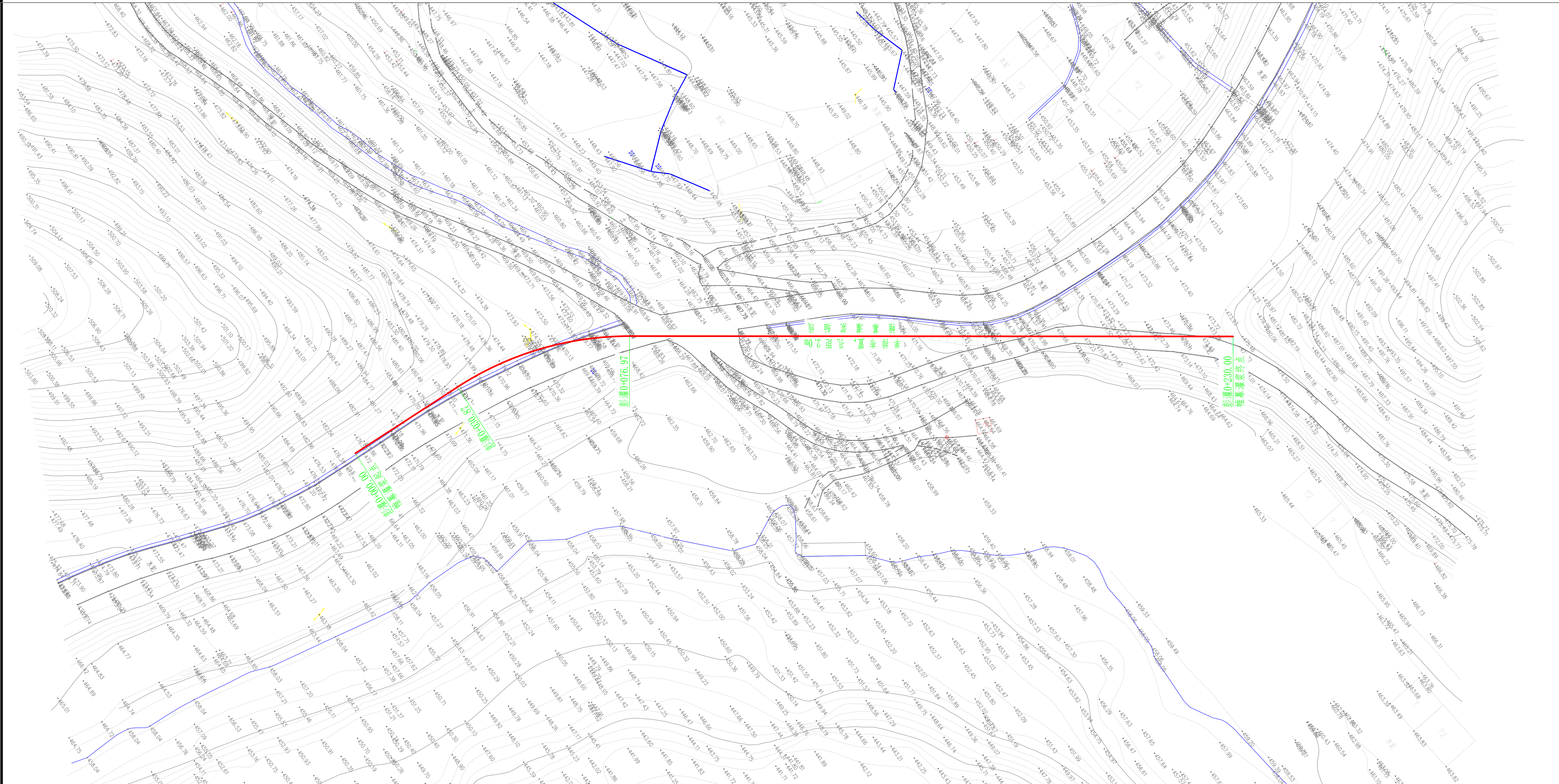
说明:

- 1、鲁班水库除险加固工程鲁班放水隧洞进口现有2.5m宽混凝土路面公路与环湖公路相接,结合永久性公路,施工期需对该公路扩建为3.5m宽混凝土路面。出口附近有电站内部3.5m宽混凝土路面公路经过,施工期新建少量3.5m宽泥结碎石公路与内部道路相接便可解决场内交通问题。
- 2、鲁香、鲁联放水隧洞共布置一个工区,位于鲁联放水隧洞出口靠山侧,占地总面积1200平。

2、鲁香、鲁联放水隧洞共布置一个工区，位于鲁联放水隧洞出口靠山侧，占地总面积1200平。

 中国水电 POWERCHINA		中国水利水电第五工程局有限公司 SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD.				
批准	张强		四川省三台县 鲁班水库除险加固工程		初步设计	
核定	欧品华				施工部分	
审查	张强					
校核	侯程					
设计	黄鑫					
制图	黄鑫		鲁班水库除险加固工程鲁联放水隧洞工程 施工总布置平面图			
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部		比例	见图	日期	2022.07
设计证号	A151008255		图号	WJ LB CXJG-施工-7-1-5		

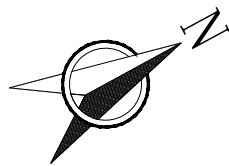
鲁班水库除险加固工程彭家湾单薄分水岭工程施工总布置平面图



说明:

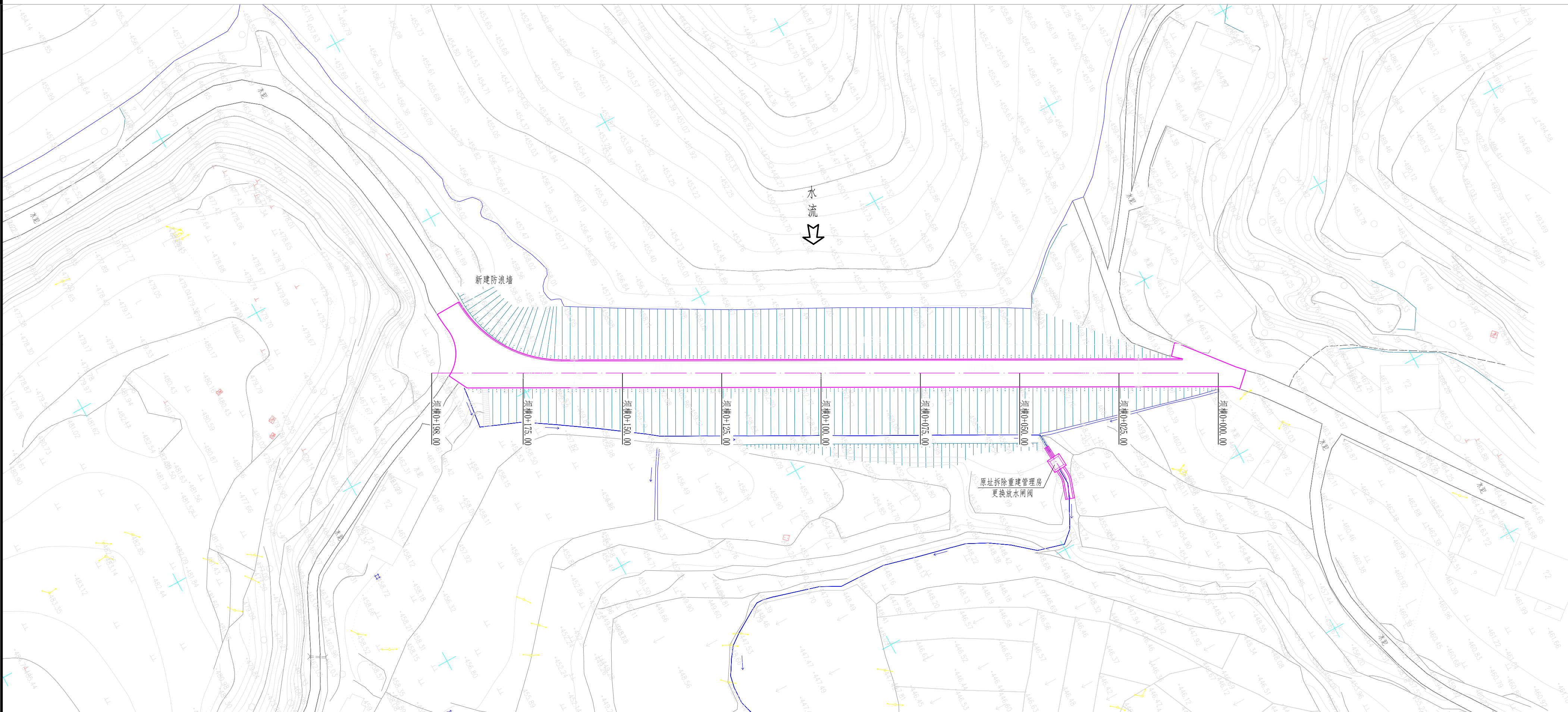
- 1、鲁班水库除险加固工程麻巴垭、大碑垭和倒湾垭库岸整治工程附近均有环湖公路从堤后经过，施工期需新建部分场内临时公路和下堤公路便可解决场内交通问题。
- 2、彭家湾分水岭防渗治理工程区结合大林寺施工区共划分为一个大工区，布置在大林寺副坝附近，占地总面积共计1100平。

 中国水电 POWERCHINA		中国水利水电第五工程局有限公司 SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD.			
批准	张旭	四川省三台县 鲁班水库除险加固工程	工程	初步设计	
核定	欧瑞学			施工部分	
审查	张旭				
校核	张旭				
设计	张旭				
制图	张旭	鲁班水库除险加固工程彭家湾单薄分水岭工程 施工总布置平面图			
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部	比例	见图	日期	2022.07
设计证号	A151008255	图号	WJ LB CXJG-SG-7-1-7		



油房垭副坝整治平面布置图

1:1000



坝顶改造详图

1:100

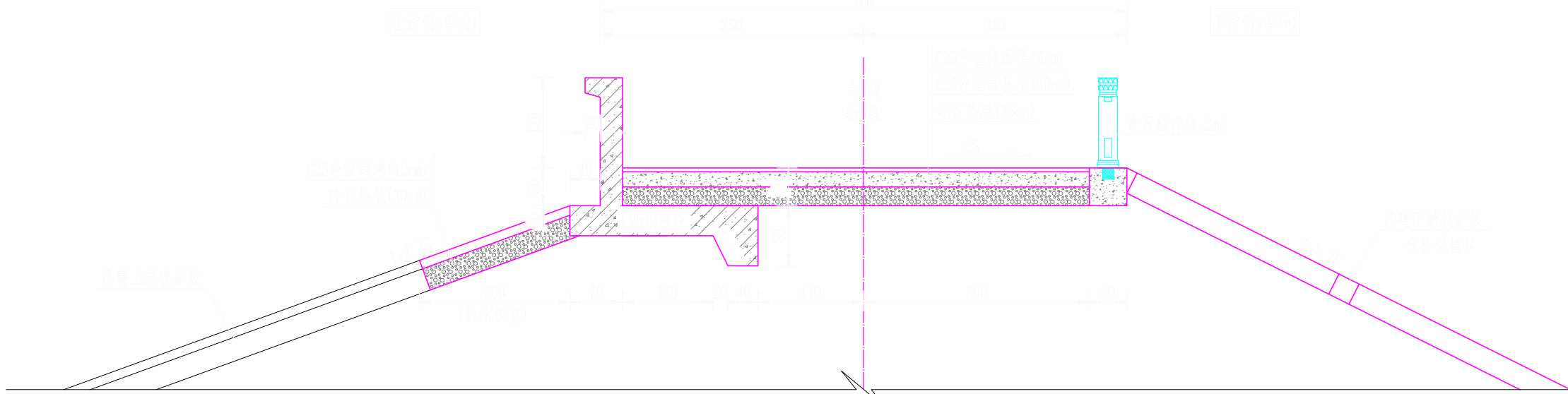
说明:

- 图中高程以m计, 桩号以Km+m计, 其余单位尺寸以cm计;
- 油房垭副坝整治方案:
 - 拆除重建放水闸管理房, 更换放水闸;
 - 改造坝顶路面及上游防浪墙, 新建下游侧坝顶栏杆;
- 左右岸道路改造参照坝顶路面结构;
- 未尽事宜请参照现行相关规范执行;

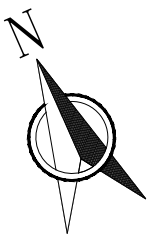
0 10 20 30 40 50m

比例 1:1000

注: 本图采用CGCS2000坐标系, 1956年黄海高程系;

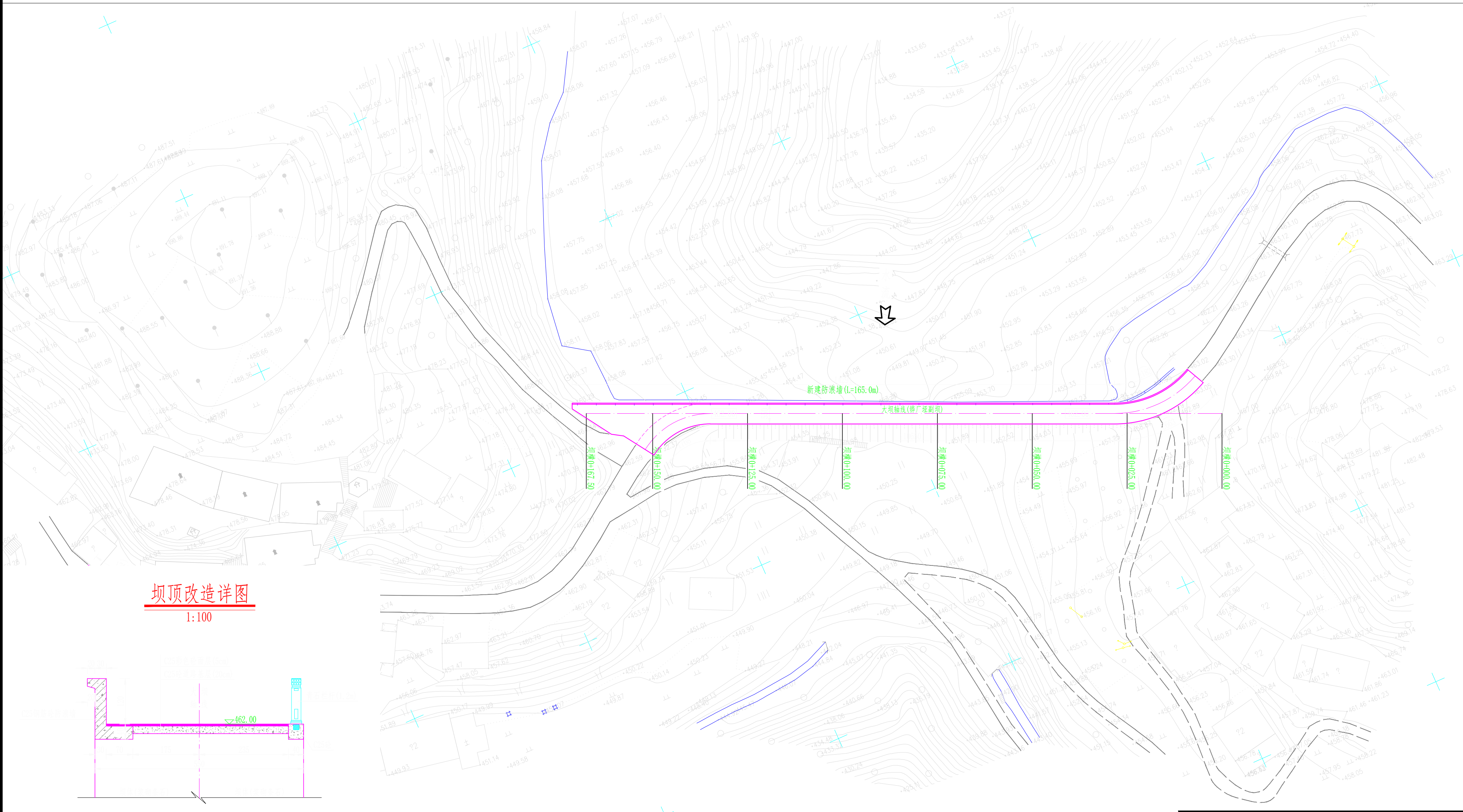


		中国水利水电第五工程局有限公司		SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD.	
批准	张旭	四川省三台县 工程		初步设计	
核定	欧晓华			水工部分	
审查	张旭	油房垭副坝整治平面布置图			
校核	张旭				
设计	张旭				
制图	张旭				
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部		比例	见图	日期 2022.07
设计证号	A151008255		图号	WJ LB CXJG-SG-5-2-9	



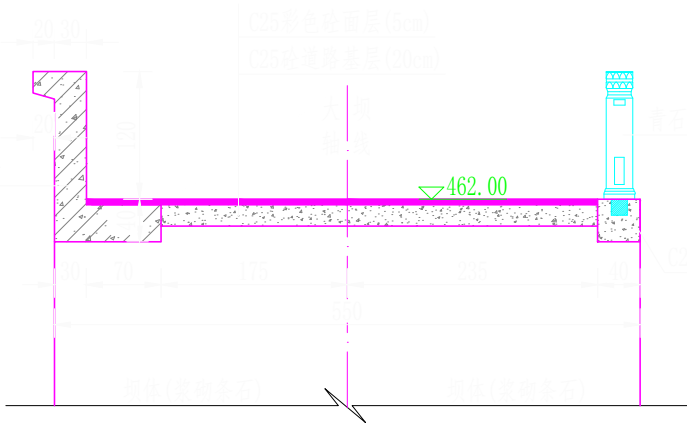
铔厂垭副坝整治平面布置图

1:1000



坝顶改造详图

1:100



说明:

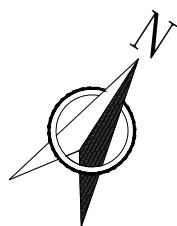
- 图中高程以m计, 桩号以Km+m计, 其余单位尺寸以cm计;
- 油房垭副坝整治方案:
 - 改造坝顶路面及上游防浪墙, 新建下游侧坝顶栏杆;
 - 下游侧坝坡采用水泥砂浆进行开槽勾缝, 延缓因雨水渗入导致的条石风化;
- 左右岸道路改造参照坝顶路面结构;
- 未尽事宜请参照现行相关规范执行;

0 10 20 30 40 50m

比例 1:1000

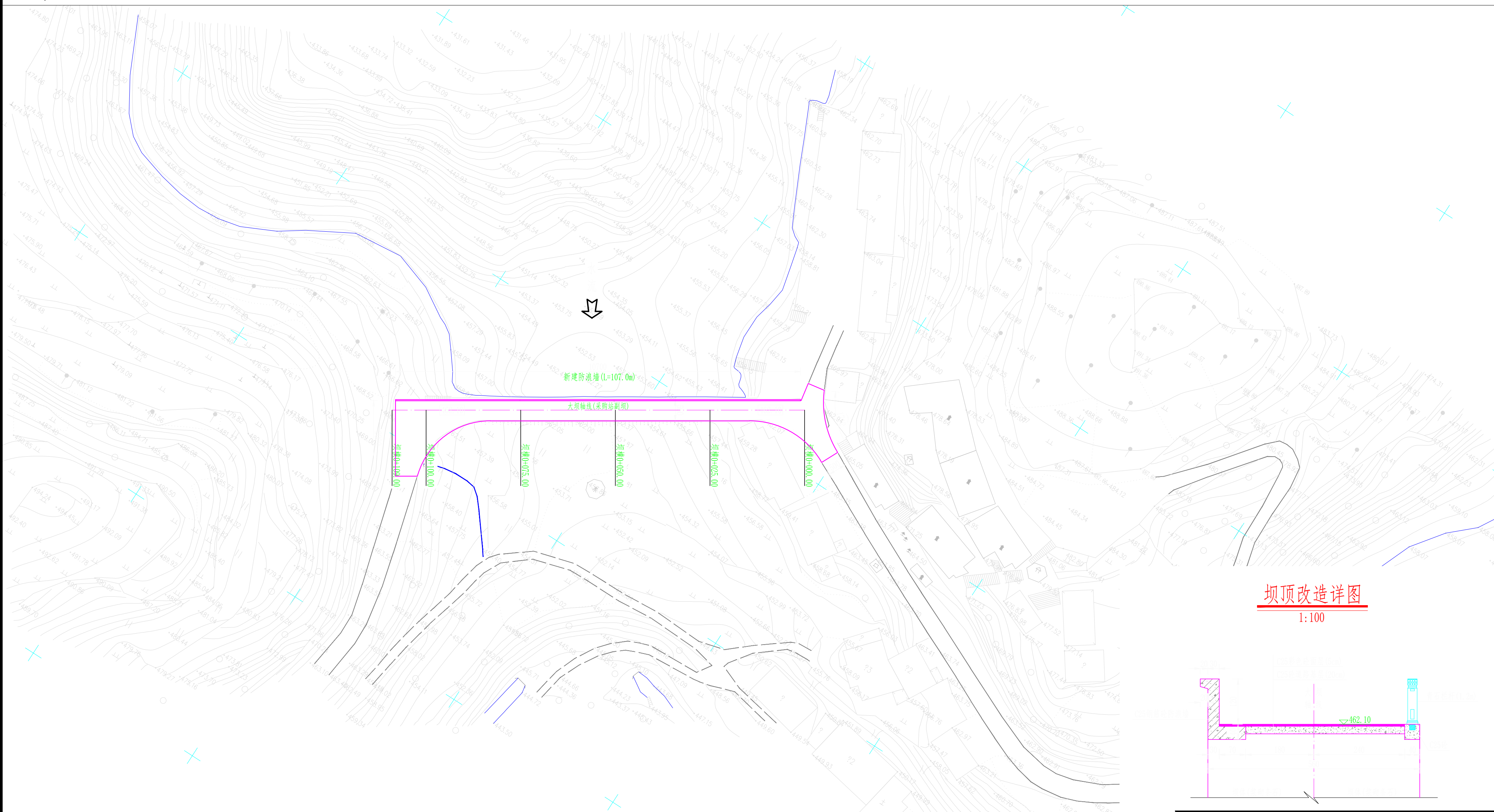
注: 本图采用CGCS2000坐标系, 1956年黄海高程系;

		中国水利水电第五工程局有限公司	
POWERCHINA		SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD.	
批准	欧晓华	四川省三台县 鲁班水库除险加固工程	初步设计
核定	欧晓华		水工部分
审查	欧晓华	铔厂垭副坝整治平面布置图	
校核	欧晓华		
设计	欧晓华		
制图	欧晓华		
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部		比例 见图
设计证号	A151008255	图号	WJ LB CXJG-SG-5-2-10



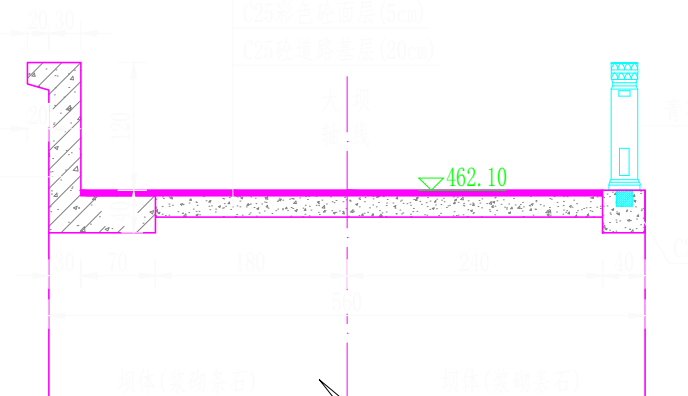
采购站副坝整治平面布置图

1:1000



坝顶改造详图

1:100



说明:

- 图中高程以m计, 桩号以km+m计, 其余单位尺寸以cm计;
- 采购站副坝整治方案:
 - 改造坝顶路面及上游防浪墙, 新建下游侧坝顶栏杆;
 - 下游侧坝坡采用水泥砂浆进行开槽勾缝, 延缓因雨水渗入导致的条石风化;
- 左右岸道路改造参照坝顶路面结构;
- 未尽事宜请参照现行相关规范执行;

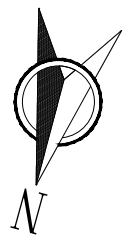
0 10 20 30 40 50m

比例 1:1000

注: 本图采用CGCS2000坐标系, 1956年黄海高程系;

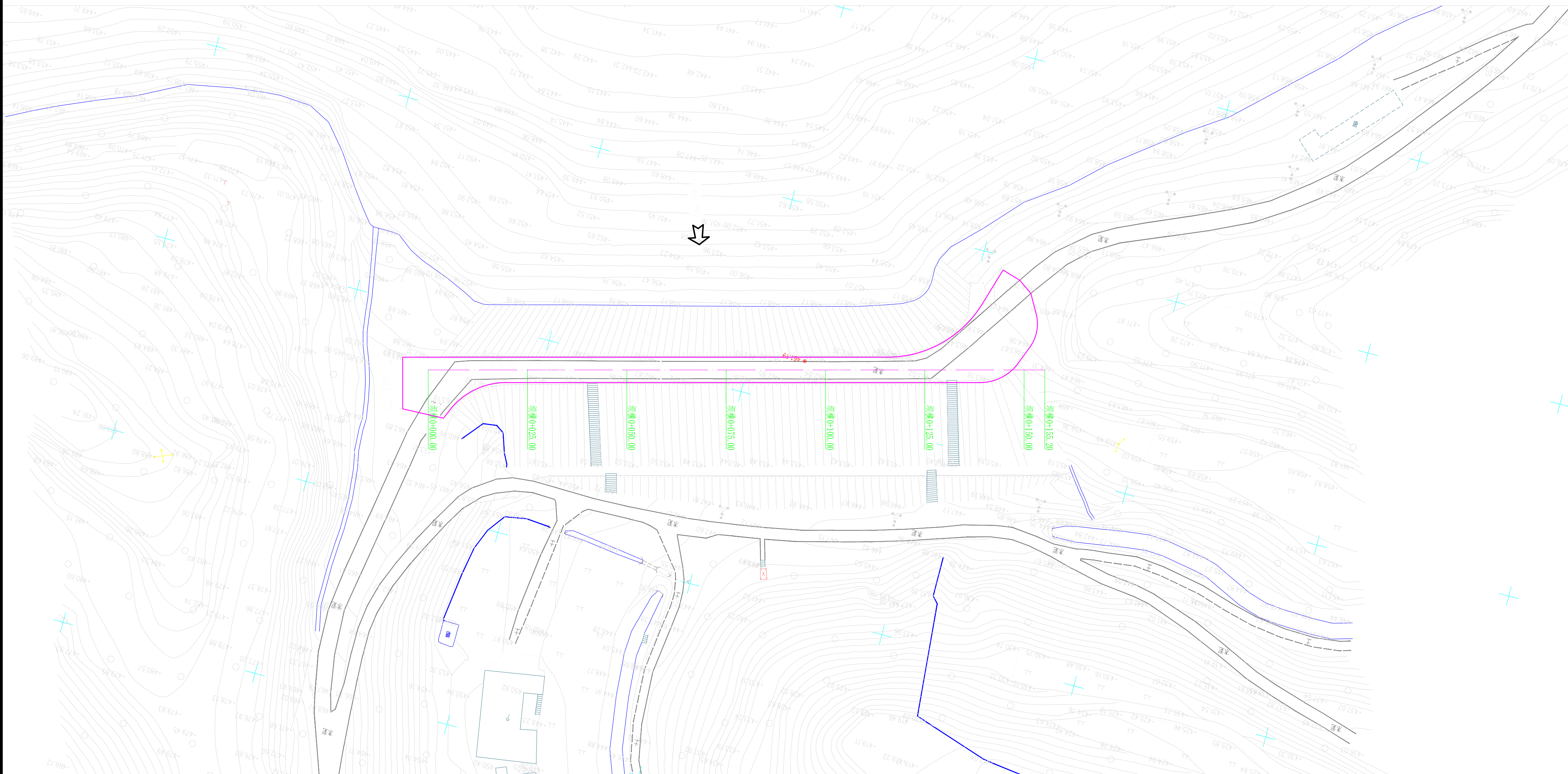
		中国水利水电第五工程局有限公司	
SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD.			
批准	张旭	四川省三台县 鲁班水库除险加固工程	初步设计
核定	欧晓华		水工部分
审查	李和	采购站副坝整治平面布置图	
校核	侯程		
设计	黄进		
制图			
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部	比例	见图
设计证号	A151008255	图号	WJ LB CXJG-SG-5-2-11

2022.07



鲁班水库倒湾垭副坝库岸整治平面布置图

1:1000



坝顶改造详图

1:100

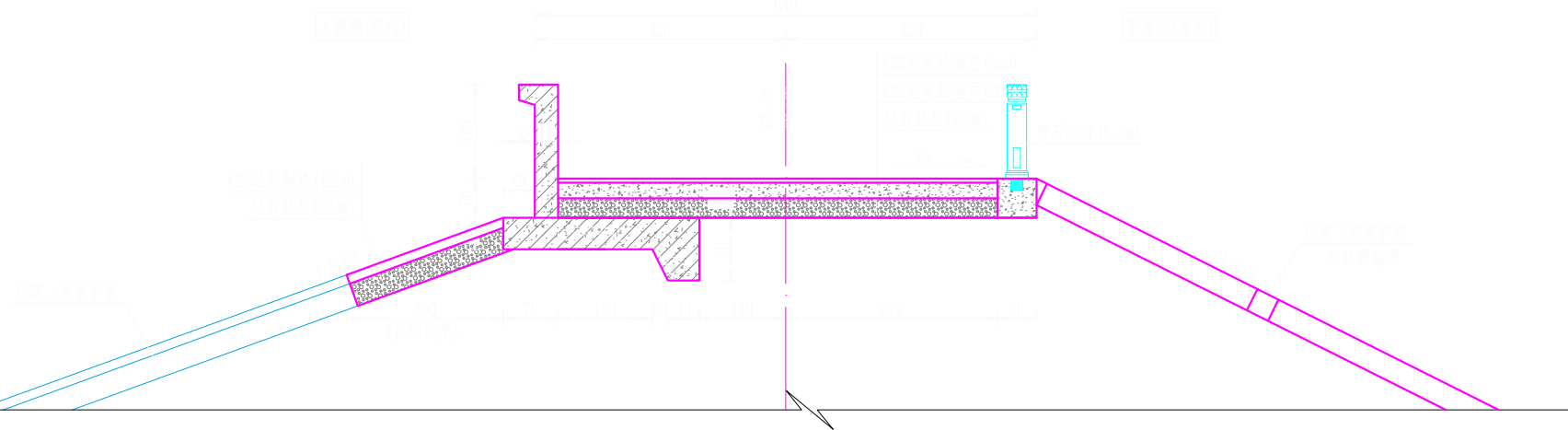
说明:

- 图中高程以m计, 桩号以Km+m计, 其余单位尺寸以cm计;
- 倒湾垭副坝整治方案:
 - 改造坝顶路面及上游防浪墙, 新建下游侧坝顶栏杆;
- 左右岸道路改造参照坝顶路面结构;
- 未尽事宜请参照现行相关规范执行;

0 10 20 30 40 50m

比例 1:1000

注: 本图采用CGCS2000坐标系, 1956年黄海高程系;



		中国水利水电第五工程局有限公司				SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD.	
批准	欧晓学	四川省三台县 鲁班水库除险加固工程	工程	初步设计			
核定	欧晓学			水工部分			
审查	欧晓学			倒湾垭副坝整治平面布置图			
校核	欧晓学						
设计	欧晓学						
制图	欧晓学						
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部	比例	见图	日期	2022.07		
设计证号	A151008255	图号	WJ LB CXJG-SG-5-2-8				

综合经济技术指标				
序号	项目	数量	单位	备注
1	总建筑面积	2191.97	平方米	
其中	计容建筑面积	1672.97	平方米	
	不计容建筑面积	519	平方米	
2	基地面积	468.32	平方米	
3	新建挡土墙	121.86	米	17J008-51(2m~8m)
4	硬化地面	890.55	平方米	西南18J812-P21-1a
5				

总平面设计说明:

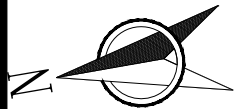
- 1、本图作为建筑、道路定位放线使用。
- 2、工程定位坐标详图，均为轴线交叉点，标注尺寸均为建筑边线尺寸。
- 3、场地内地面为硬化地面，作法见西南18J812-P21-1a。
- 4、挡土墙做法详挡土墙图集17J008-51(2m~8m)。
- 5、绿化工程不在本次设计范围之内。
- 6、地面雨水通过地面坡度排入地下雨水暗管，再由暗管排入城市管网，具体设计详竖向总图及相关给排水专业施工图。
- 7、本图未详事宜按国家有关施工及验收规范要求施工。
- 8、场地内标高根据场地外道路标高酌情调整。

总平面图
1:200

图例

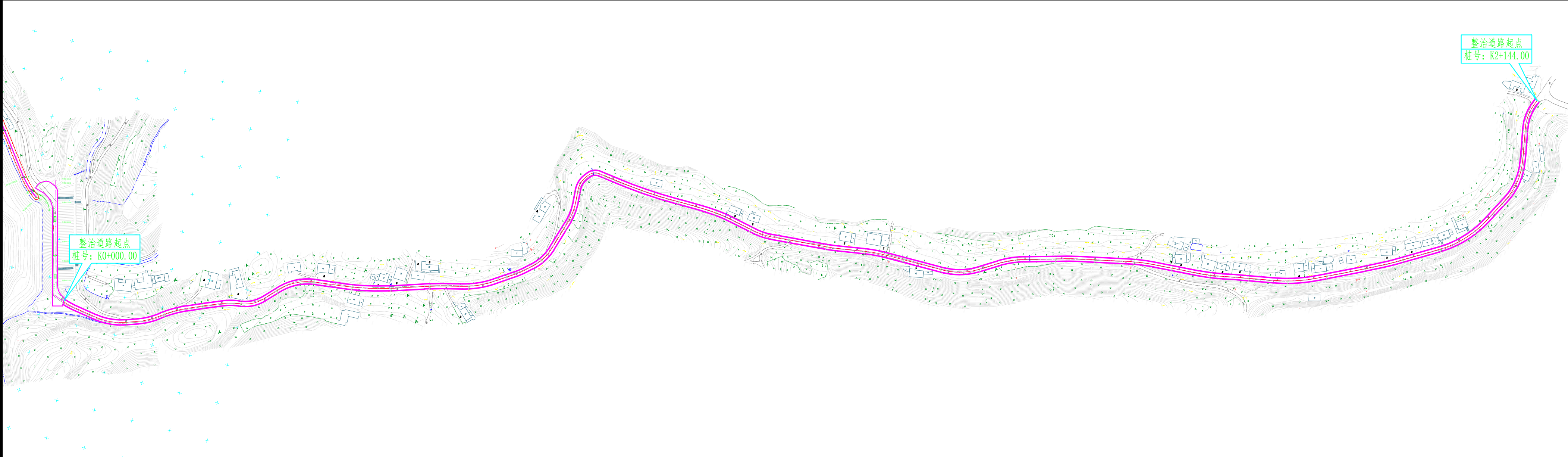
	新建建筑		新建挡土墙
	地下室范围线		坐标定位点
	出入口		新建建筑及层数

中国水利水电第五工程局有限公司 SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD.			
批准	张旭	鲁班水库除险加固工程管理房	初步设计
核定	张旭		建筑部分
审查	张旭	总平面图	
校核	张旭		
设计	张旭		
制图	张旭		
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部	比例	1:1000
设计证号	A151008255	图号	WJ LB CXJG-JC-9-1-1



倒湾垭公路整治总平面布置图

1:5000

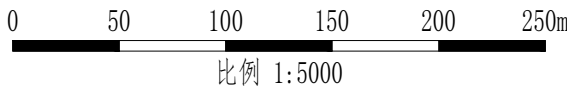


控制点坐标表

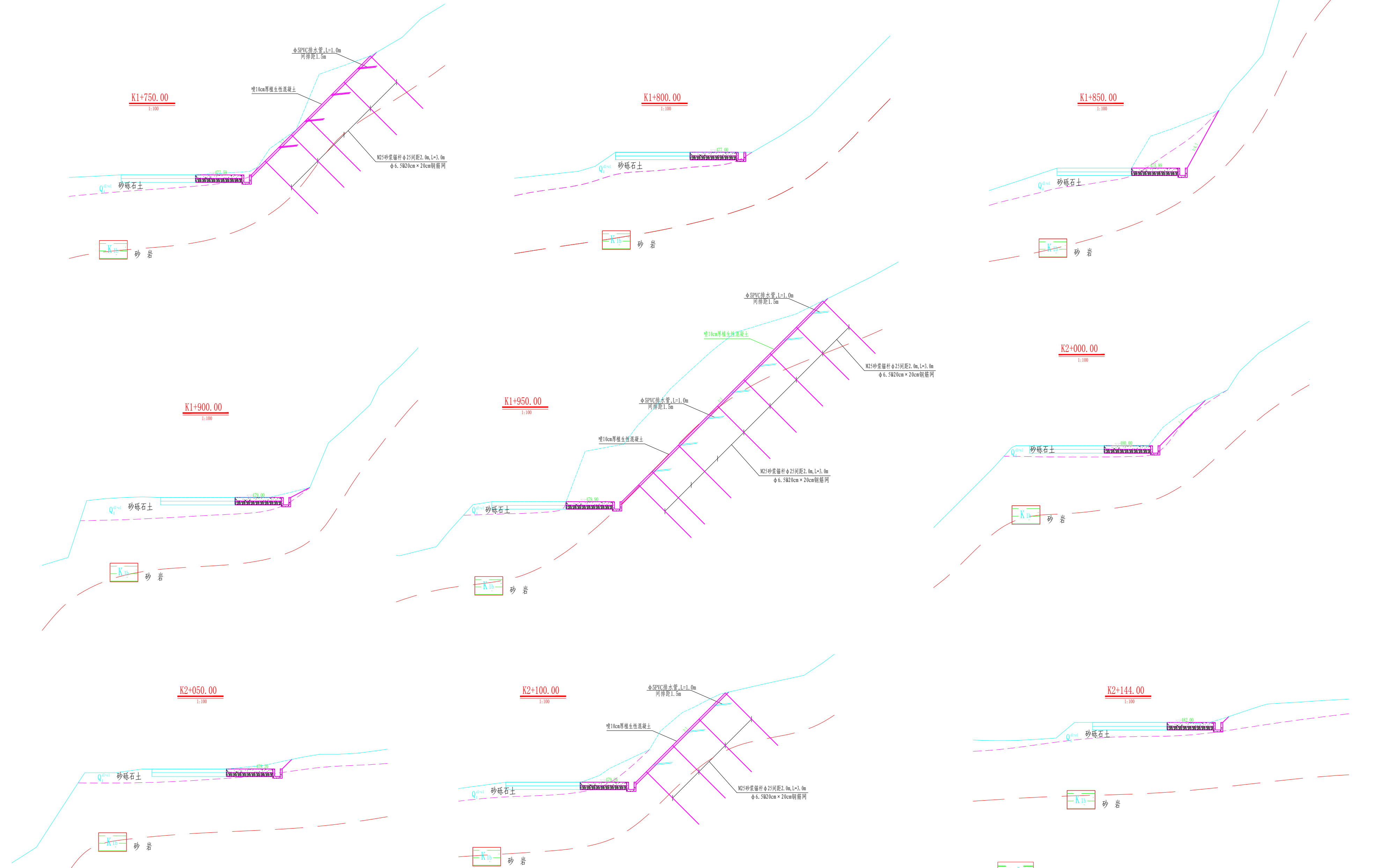
IP控制点	桩号	坐标值	
		X	Y
整治公路起点控制点	K0+000.00	3418212.34	498270.46
整治公路终点控制点	K2+144.00	3419986.42	497536.71

说明:

- 图中高程以m计，桩号以Km+m计，其余单位尺寸以cm计；
- 本次对倒湾垭副坝右坝肩至三金路岔路口之间2.144km狭窄道路，在现状基础上进行拓宽整治；
- 拓宽部分路面纵向坡比与现状保持一致，横坡保持一致，朝向边沟或者排水沟一侧，横缝与原缝对齐，缝内填充沥青；
- 局部填方路段采用石渣料回填，干密度不小于2.05kg/m³，孔隙率不大于20%；路肩挡墙基础置于基岩，地基承载力不小于0.25Mpa，墙身设DN50mmPVC排水管
- 对开挖后高度大于2.5m以上的边坡，采用M25砂浆锚杆（L=3.0m）支护，间排距2.0m，梅花形布置，坡面喷10cm植被混凝土护坡；坡面设DN50mmPVC排水管，布置形式同锚杆；
- 道路临坎一侧增设波形防撞护栏，沿线增设10处标示牌；
- 实施过程中对应现状两侧的房屋建筑，加强监测并采取避让保护措施；
- 未尽事宜请参照现行相关规范执行。

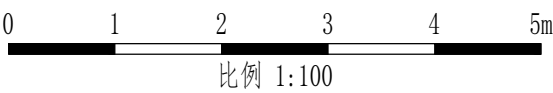
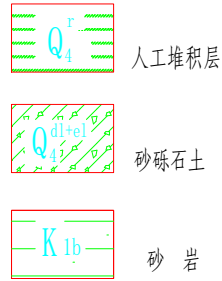


		中国水利水电第五工程局有限公司			
		SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD.			
批准	张旭	四川省三台县 鲁班水库除险加固工程	初步设计		
核定	欧晓华		水工部分		
审查	张旭		应急抢险道路总体平面布置图		
校核	侯程				
设计	侯程				
制图	张旭				
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部	比例	见图	日期	2022.07
设计证号	A151008255	图号	WJ LB CXJG-SG-5-6-1		



说明:

- 图中高程以m计, 桩号以Km+m计, 其余单位尺寸以cm计;
- 本次对倒湾垭副坝右坝肩至三金路岔路口之间2.144km狭窄道路, 在现状基础上进行拓宽整治;
- 拓宽部分路面纵向坡比与现状保持一致, 横坡保持一致, 朝向边沟或者排水沟一侧, 横缝与原缝对齐, 缝内填充沥青;
- 局部填方路段采用石渣料回填, 干密度不小于2.05kg/m³, 孔隙率不大于20%; 路肩挡墙基础置于基岩, 地基承载力不小于0.25Mpa, 墙身设DN50mmPVC排水管
- 对开挖后高度大于2.5m以上的边坡, 采用M25砂浆锚杆(L=3.0m)支护, 间排距2.0m, 梅花形布置, 坡面喷10cm植被混凝土护坡; 坡面设DN50mmPVC排水管, 布置形式同锚杆;
- 道路临坎一侧增设波形防撞护栏, 沿线增设10处标示牌;
- 实施过程中对应对现状两侧的房屋建筑, 加强监测并采取避让保护措施;
- 未尽事宜请参照现行相关规范执行。

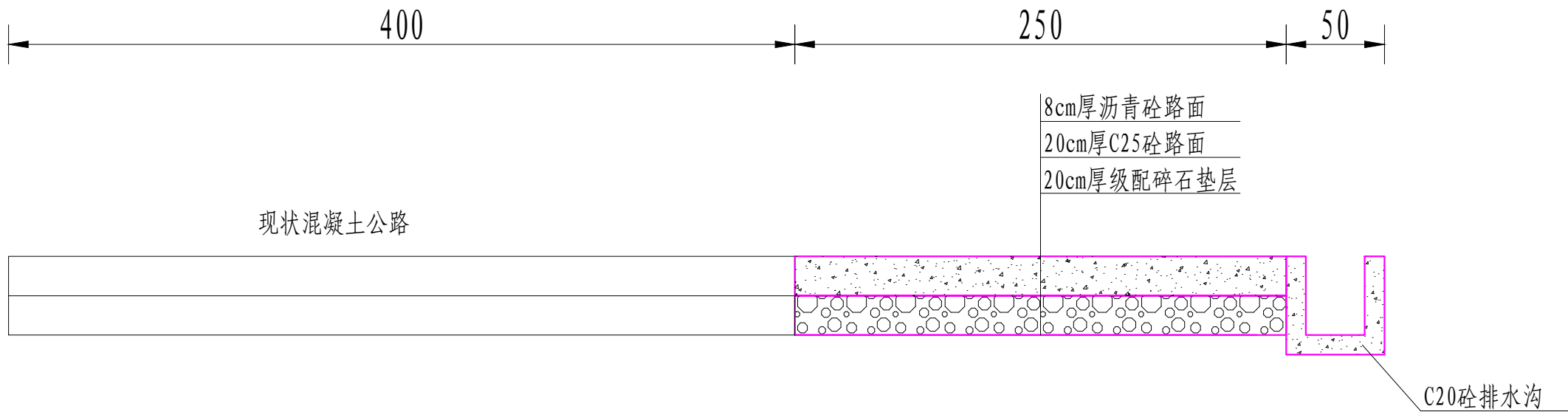


注: 本图采用CGCS2000坐标系, 1956年黄海高程系;

中国电建 POWERCHINA 中国水利水电第五工程局有限公司 SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD.						
批准	陈旭	四川省三台县 鲁班水库除险加固工程	初步设计			
核定	欧晓华		水工部分			
审查	高永		应急抢险道路整治图（7/7）			
校核	侯程					
设计	黄远平					
制图	黄远平					
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部		比例	见图	日期	2022.07
设计证号	A151008255		图号	WJ LB CXJG-SG-5-6-11		

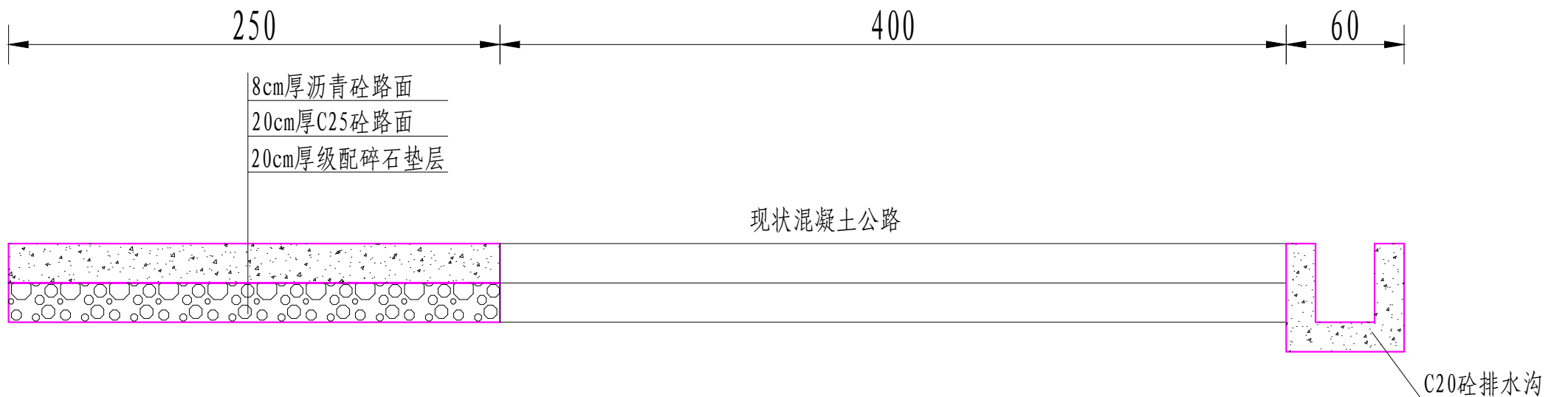
道路整治典型断面图一

1:100



道路整治典型断面图二

1:100



倒湾垭道路整治统计表

序号	桩号		长度 (m)	设计加宽位置		备注
1	K0+000.00	K0+250.00	250	/	现状公路右侧	
2	K0+250.00	K0+300.00	50	现状公路左侧		
3	K0+300.00	K0+350.00	50	/	现状公路右侧	
4	K0+350.00	K0+700.00	350	现状公路左侧	/	
5	K0+700.00	K1+000.00	300	/	现状公路右侧	
6	K1+000.00	K1+050.00	50	现状公路左侧	/	
7	K1+050.00	K1+150.00	100	/	现状公路右侧	
8	K1+150.00	K1+250.00	100	现状公路左侧	/	
9	K1+250.00	K2+144.00	894	/	现状公路右侧	

说明:

- 图中高程以m计, 桩号以Km+m计, 其余单位尺寸以cm计;
- 本次对倒湾垭副坝右坝肩至三金路岔路口之间2.144km狭窄道路, 在现状基础上进行拓宽整治;
- 拓宽部分路面纵向坡比与现状保持一致, 横坡保持一致, 朝向边沟或者排水沟一侧, 横缝与原缝对齐, 缝内填充沥青;
- 局部填方路段采用石渣料回填, 干密度不小于2.05kg/m³, 孔隙率不大于20%; 路肩挡墙基础置于基岩, 地基承载力不小于0.25Mpa, 墙身设DN50mmPVC排水管
- 对开挖后高度大于2.5m以上的边坡, 采用M25砂浆锚杆(L=3.0m)支护, 间排距2.0m, 梅花形布置, 坡面喷10cm植被混凝土护坡; 坡面设DN50mmPVC排水管, 布置形式同锚杆;
- 道路临坎一侧增设波形防撞护栏, 沿线增设10处标示牌;
- 实施过程中对应对现状两侧的房屋建筑, 加强监测并采取避让保护措施;
- 未尽事宜请参照现行相关规范执行。

人工堆积层

砂砾石土

砂 岩

0 1 2 3 4 5m
比例 1:100

注: 本图采用CGCS2000坐标系, 1956年黄海高程系;

中国水电第五工程局有限公司 SINOHYDRO BUREAU 5 CO., LTD.					
批准	欧晓华		四川省三台县 鲁班水库除险加固工程		初步设计
核定	欧晓华				水工部分
审查	侯程		道路整治典型断面图		
校核	侯程				
设计	侯程				
制图	侯程				
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部		比例	见图	日期
设计证号	A151008255		图号	WJ LB CXJG-SG-5-6-12	
2022.07					



- 主坝及副坝
- 放水隧洞
- 防汛抢险道路

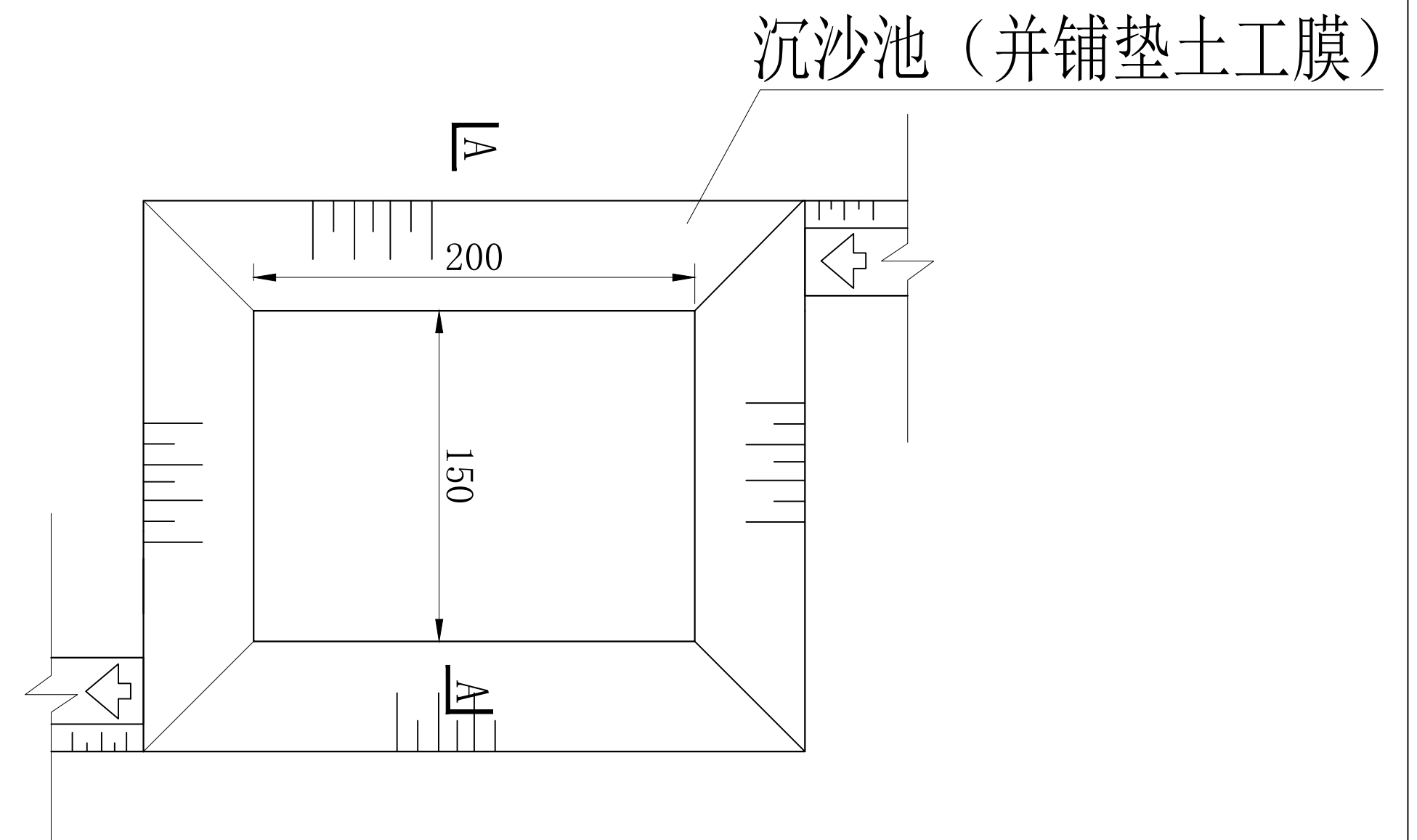
防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量
主体工程区	工程措施	表土剥离	m ³	1890
		表土回覆	m ³	1530
		土地整治	m ²	5100
		C20混凝土排水沟	m ³	511
		C25混凝土排水沟	m ³	14
	植物措施	植草护坡	m ²	2588
		乔灌草绿化	m ²	1200
	临时措施	土袋拦挡	m	120
		临时遮盖	m ²	1355
施工生产区	工程措施	表土剥离	m ³	1140
		表土回覆	m ³	1500
		土地整治	m ²	5000
	植物措施	撒播草籽	m ²	1200
		临时排水沟	m	510
	临时措施	临时沉沙池	座	4
		临时遮盖	m ²	2400
施工道路区	工程措施	表土剥离	m ³	880
		表土回覆	m ³	880
		土地整治	m ²	3500
		灌草绿化	m ²	1700
	临时措施	临时排水沟	m	470
		临时沉沙池	座	3
		临时遮盖	m ²	1175
	工程措施	土地整治	m ²	1000
表土堆场区	临时措施	临时排水沟	m	120
		临时沉沙池	座	1
		土袋拦挡	m	110
		临时遮盖	m ²	1020

监测时段	监测分区	监测部位	监测点位	监测内容	监测方法
施工期和自然恢复期	主体工程区	主坝坝顶	1个	水土流失自然影响因素、扰动土地、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害	地面观测、实地调查、无人机遥感
		主坝放空底孔	1个		
		太林寺副坝	1个		
		大碑垭副坝	1个		
		倒湾垭副坝	1个		
		油坊垭副坝	1个		
		采购站副坝	1个		
		铧厂垭副坝	1个		
		鲁香放水隧洞	1个		
		鲁联放水隧洞	1个		
		鲁西放水隧洞	1个		
		千重浪节制泄洪闸	1个		
		管理房重建	1个		
	防汛抢险道路	2个			
	施工生产区	施工生产生活区	2个		
表土堆场区	表土堆场排水沟末端	1个			
施工道路区	施工扰动裸露面	2个			

防治分区	水土流失防治责任范围及面积 (hm ²)			组成
	永久占地	临时占地	合计	
主体工程区	2.71		2.71	包含挡水建筑物、放水建筑物、充水建筑物、单薄分水岭、防汛抢险道路、管理房等。
施工生产区		0.8	0.8	6处施工生产区
施工便道区		0.47	0.47	扩建道路1640m, 新建施工道路550m
表土堆场区		0.1	0.1	表土堆场1处
合计	2.71	1.37	4.08	

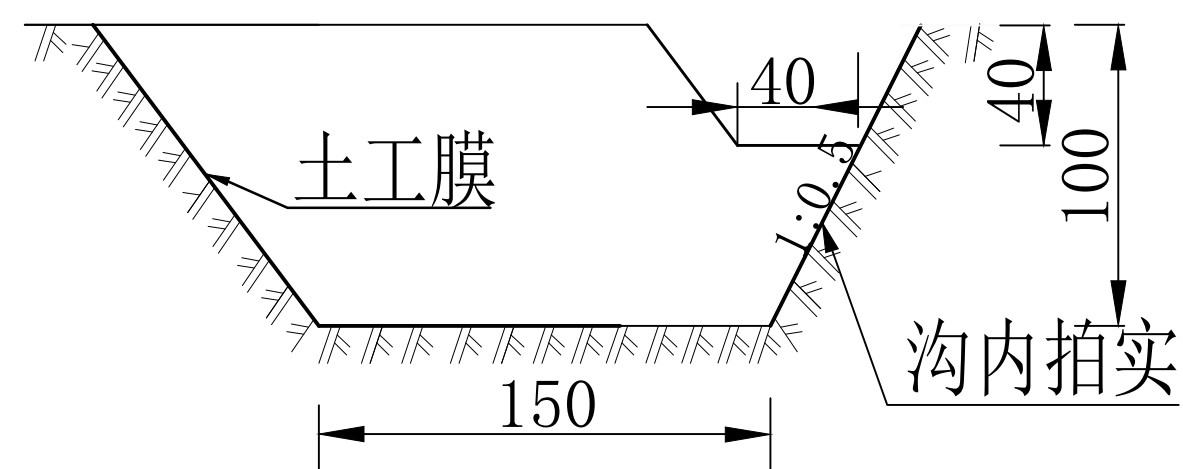
中水君信工程勘察设计有限公司

核定	郭强		方案	阶段
审查	徐双送		水土保持	部分
校核			四川省三台县鲁班水库除险加固工程 水土流失防治责任范围、分区措施布 局及监测点位布设图	
设计				
制图				
比例	见图			
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部		日期	2024.2
设计证号	A151010069		图号	附图20



临时沉砂池平面布置示意图

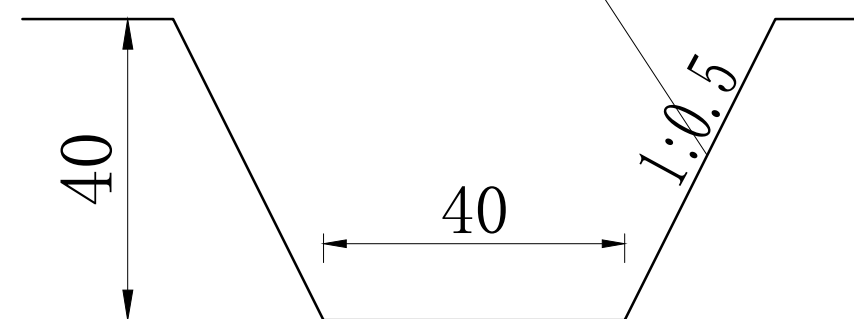
1:50



临时沉砂池剖面图

1:50

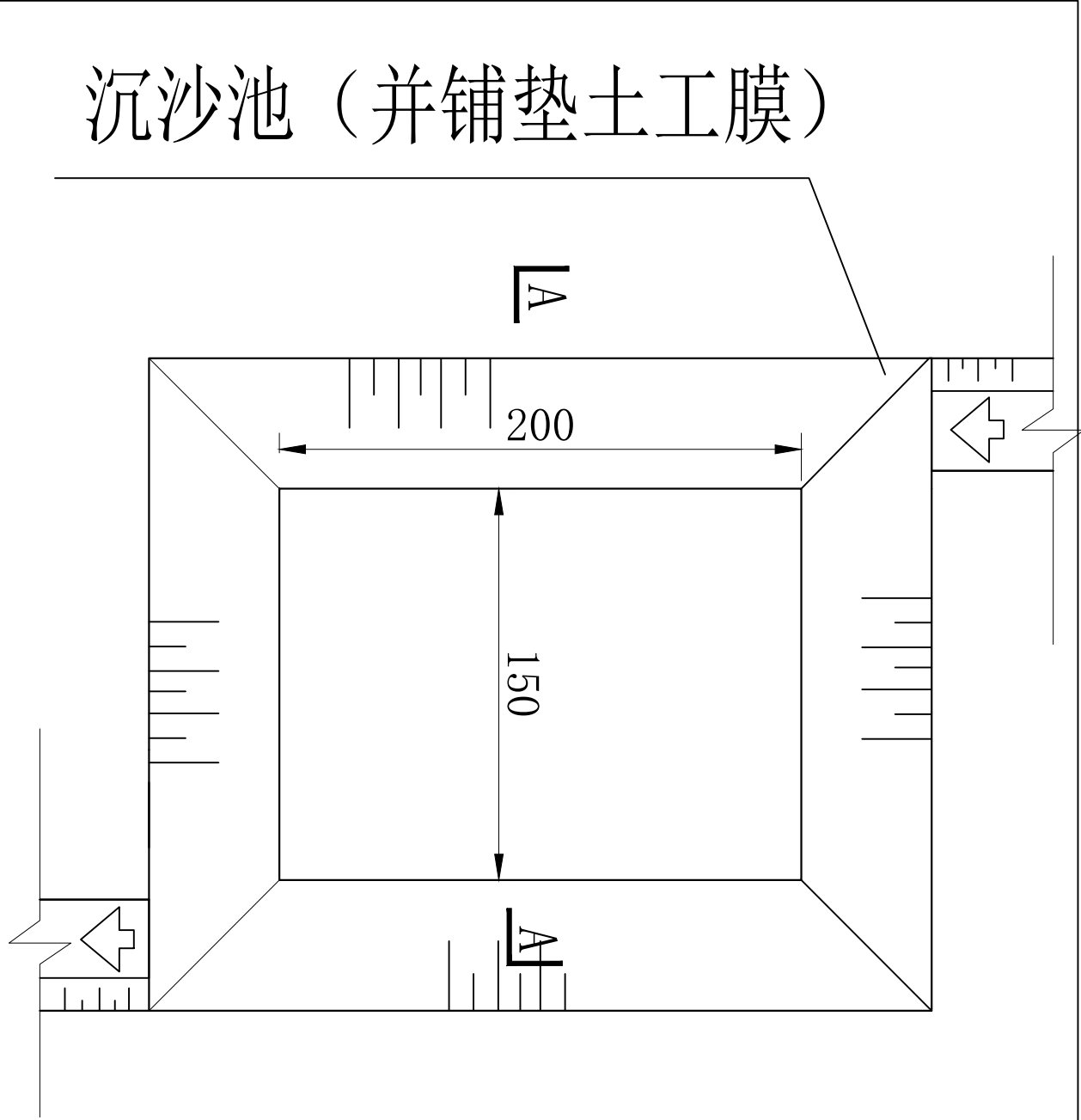
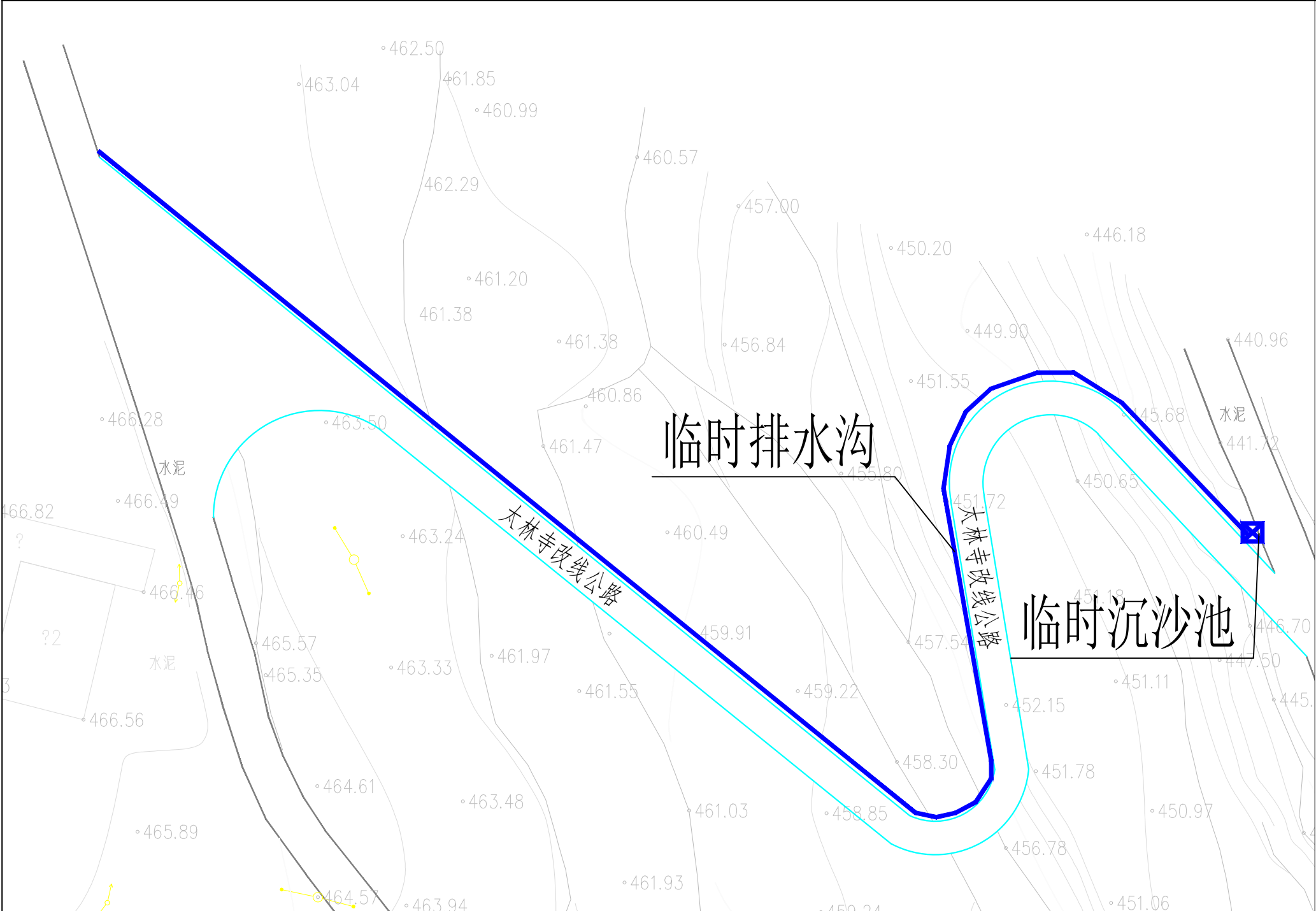
排水沟（铺土工膜）



临时排水沟断面图

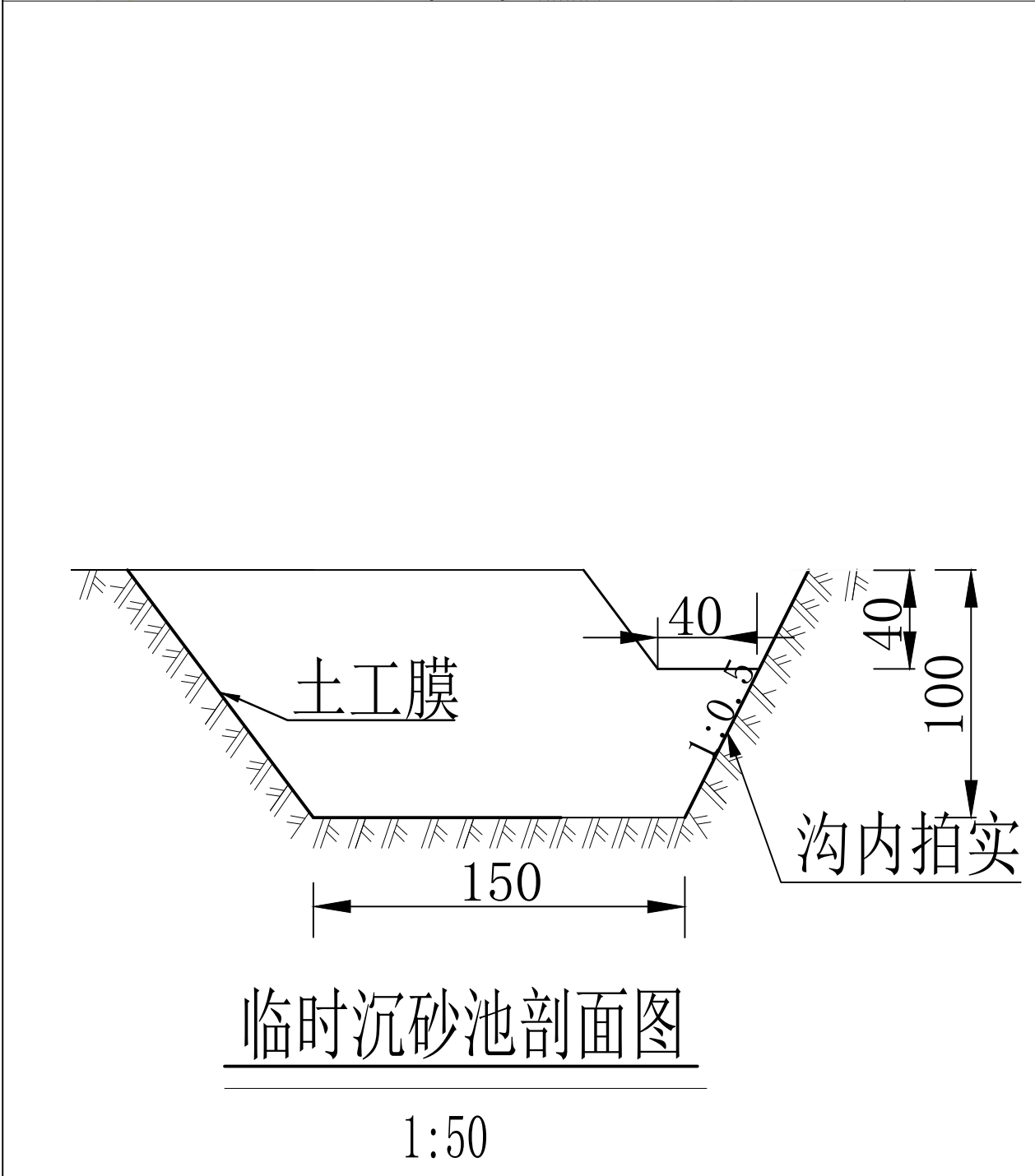
1:20

中水君信工程勘察设计有限公司			
核定	审核	方案	阶段
审查	校核	水土保持	部分
设计		四川省三台县鲁班水库除险加固工程	
制图		施工生产区水土保持措施布设图	
比例	见图		
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部	日期	2024.02
设计证号	A151010069	图号	附图21

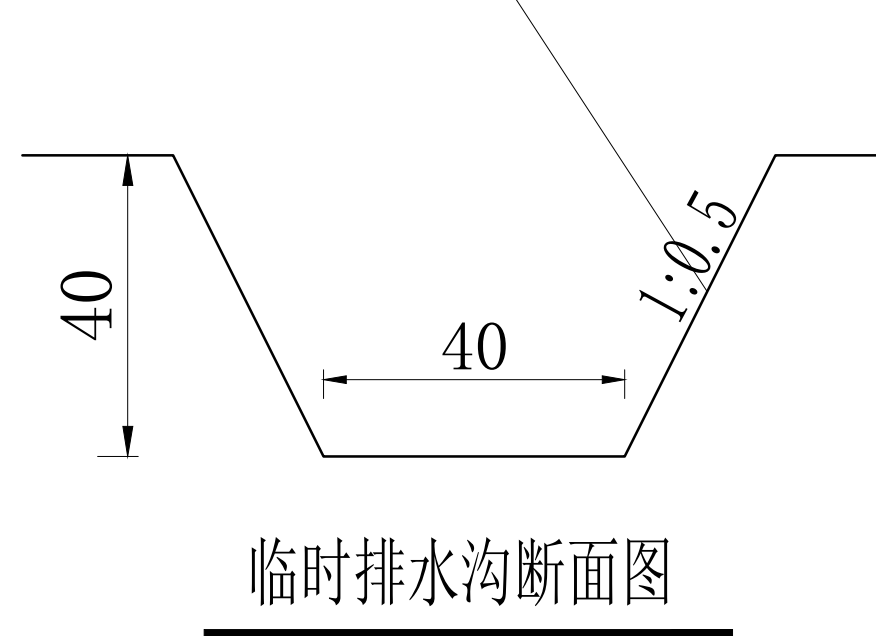


临时沉砂池平面布置示意图

1:50



排水沟（铺土工膜）



中水君信工程勘察设计有限公司			
核定	审查	方案	阶段
校核	设计	水土保持	部分
制图	比例	四川省三台县鲁班水库除险加固工程	
发证单位	中华人民共和国住房和城乡建设部	日期	2024.02
设计证号	A151010069	图号	附图22