

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示本)

项目名称: 仁寿县黑龙滩水库大坝除险加固工程

建设单位(盖章): 四川省都江堰水利发展中心

编制日期: 2024年5月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	仁寿县黑龙滩水库大坝除险加固工程		
项目代码	2309-511421-04-01-763435		
建设单位联系人	张**	联系方式	151*****77
建设地点	四川省眉山市仁寿县黑龙滩镇黑龙滩水库		
地理坐标	(102 度 02 分 54 秒, 30 度 02 分 07 秒)		
建设项目行业类别	五十一、水利, 127、防洪除涝工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	工程总占地 9.46hm ² , 其中永久占地 8.61hm ² , 均为既有水利设施用地, 无新增永久占地, 临时征地共 0.7hm ²
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	仁寿县发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	仁发改(2023)217号
总投资(万元)	14812.64	环保投资(万元)	606.40
环保投资占比(%)	4.09%	施工工期	24个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	<p>依据《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)及修改单, 本项目属于“N7610 防洪除涝设施管理”; 依据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》, 本项目属于“五十一、水利, 127、防洪除涝工程”, 本次工程中涉及对溢洪道下游一小段河道进行整治加固, 结合环境影响评价网发布的《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》常见问题解答(http://www.china-eia.com/xmhp/hpzcbz/202108/t20210818_858193.shtml)“(八十)河道清淤项目环评类别的判定-127、128 单一河道清淤项目, 按照名录“128 河湖整治(不含农村塘堰、水渠)”相关规定, 确定环评类别。如项目建设内容中包含新建大中型防洪除涝工程内容的, 按照名录“127 防洪除涝工</p>		

程”相关规定，确定环评类别。”综上，本工程为黑龙滩水库大坝除险加固，本次评价确定项目环评类别为“五十一、水利，127、防洪除涝工程”。

表 1-1 专项评价设置情况分析表

专项评价类别	设置原则	本项目情况
地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为涉及水库的防洪除涝工程，故应设置地表水专项评价
地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	不涉及
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目。	依据分类管理名录，项目所在类别无敏感区含义要求，故本项目不涉及
大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目。	不涉及
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部。	不涉及
环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部。	不涉及
注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。		
规划情况	无	
规划环境影响评价情况	无	
规划及规划环境影响评价符合性分析	无	

其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>(1) 产业结构导向</p> <p>本项目为水库除险加固工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于其中“第一类鼓励类”中“二、水利”中的“3、防洪提升工程：病险水库、水闸除险加固工程”。因此，本项目属于鼓励类项目。</p> <p>此外，根据《眉山市 2024 年市重点项目名单》（眉府发〔2024〕4 号），本项目属于眉山市重点项目，综上，本项目符合国家产业结构导向。</p> <p>(2) 水利发展相关政策</p> <p>《“十四五”水库除险加固实施方案》提出要求：“坚持‘节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力’的治水思路，坚持以人民为中心的发展思想，统筹发展和安全，进一步压实地方责任，加快病险水库除险加固，消除大坝安全隐患，加强监测预警设施建设”。</p> <p>《四川省“十四五”水安全保障规划》提出要求“加快病险水库除险加固按照‘消除存量隐患、实现常态管理’的要求，加快推进水库除险加固，及时消除安全隐患，2025 年底前全部完成目前已经鉴定的病险水库除险加固任务。对其它新增的病险水库和水毁工程。及时实施除险加固。加快建设水库雨水情测报和安全监测等设施，实现水库安全鉴定和除险加固常态化，确保水库安全运行。”</p> <p>《眉山市“十四五”水安全保障规划》专栏 2 水防御工程中对本项目提出要求“继续加大水库大坝安全鉴定，消除现有病险水库的安全隐患，及时处理新鉴定为病险的水库。积极推进黑龙滩水库除险加固工程的前期工作，争取开工。”</p> <p>黑龙滩水库大坝除险加固工程通过采取工程措施对大坝维修加固，旨在消除大坝安全隐患，确保工程安全可靠运行，充分发挥水库的综合利用效益，有利于水库和流域防洪安全，保障区域的饮水工程，促进地区经济社会持续快速发展。工程建设过程中采取污染防治、生态修复等措施，将对周围环境影响降至最低，符合水利改革发展等相关政策。</p> <p>(3) 项目立项</p>
---------	--

2023年9月，仁寿县发展和改革局以《仁寿县发展和改革局关于仁寿县黑龙滩水库大坝除险加固工程可行性研究报告（代立项）的批复》（仁发改〔2023〕217号）对本项目进行立项，确定项目名称为“仁寿县黑龙滩水库大坝除险加固工程”，项目代码为2309-511421-04-01-763435，见附件。需要说明的是，该立项中明确的项目业主为仁寿县水利局，后因项目时间紧迫，为使项目顺利推进，仁寿县水利局与四川省都江堰水利发展中心签订了委托协议（见附件），委托协议中明确了本项目由四川省都江堰水利发展中心全面行使法人权责，后四川省都江堰水利发展中心委托我单位开展项目环评，因此，本次评价中项目业主为四川省都江堰水利发展中心。

2023年11月，本项目初步设计完成编制，并取得四川省水利厅行政许可决定《黑龙滩水库大坝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〕292号）。

需要说明的是，本次评价中关于项目工程任务与规划、工程布置、施工组织设计、设计概算及其他相关内容均依据《四川省仁寿县黑龙滩水库大坝除险加固工程初步设计报告》（审定稿）。

综上，本项目符合相关产业结构、水利相关发展政策等要求。另外，本项目所在位置相对敏感，涉及多处生态环境保护目标，项目已在前期可研和初设阶段充分考虑了施工可能造成的生态影响，并据此优化和调整了本工程的施工内容。同时，本项目已征求各管理部门及地方政府意见，经中共仁寿县委常委会议审议后同意工程建设。

2、用地符合性

（1）现有用地手续情况

根据资料，黑龙滩水库正常蓄水位484.00m时的水域、岛屿、工程管理范围内的土地进行了确权划界，并由仁寿县国土部门颁发了国有土地使用证。按《四川省水利工程管理条例》规定，校核洪水位486.3m（原设计）以下均属管理范围，但由于历史原因，水库正常蓄水位与校核洪水位之间的土地没有征用，也没有国土部门颁发的国有土地使用证。

根据《四川省水利工程管理条例》第四十三条规定“*水利工程管理范*

围内的水域、已经征用或者相关部门确权的土地依法归水利工程管理单位使用。”因此，黑龙滩水库原有的管理用地范围内土地使用权属于本次建设单位，符合用地要求。

(2) 本工程用地情况

根据工程布置和施工组织设计等设计成果，本次工程总占地 9.46hm²，其中永久占地 8.61hm²，工程建设征地永久用地范围指用于工程建设需新增的永久占地范围，本工程为大坝除险加固，不新增永久占地，仅涉及临时征地共 0.7hm²，合 10.5 亩。

临时用地范围包括不需要征收且能够复垦恢复原土地用途的 3 个施工区和临时道路，详见下表。

表 1-2 黑龙滩水库除险加固工程施工临时用地一览表

序号	功能分区	用地面积 (m ²)	用地性质	备注
1	1#施工区	2500	农村集体土地	大坝社区 1 组
2	2#施工区	2400	农村集体土地	大坝社区 1 组
3	3#施工区	700	农村集体土地	望峨村 2 组
4	施工临时道路	1400	农村集体土地	大坝社区 1 组
合计		7000	/	/

说明：由于工程区附近有较多的闲置民房，故本工程生活、办公室区主要全部租用当地房屋；工程设置的施工区主要包括生产设施、仓库。

本次临时征地在管理范围之外，依据《仁寿县规划和自然资源局关于不出具仁寿县黑龙滩水库大坝除险加固工程用地预审与选址意见的函》(见附件)，本工程仅涉及临时用地，无须办理征地手续，且用地符合土地规划。

另外，由于库区区域生态环境敏感，本次工程不在施工区设置专门渣场，经建设单位协调，本工程产生的全部弃渣堆放在仁寿县鑫城建设开发有限责任公司倒场（仁寿县普宁弃土场）。

3、与眉山市黑龙滩水库保护条例的符合性

根据《眉山市黑龙滩水库保护条例》规定：

“第十二条 在黑龙滩水库依法开展的建设活动应当按照规范要求施工作业，采取措施控制和处理施工现场的各种粉尘、废气、废水、固体废物以及噪声、振动对环境的污染和危害……”

“第十九条 ……在黑龙滩水库消落区进行工程治理应当加强生态护坡、库岸防护建设，做好环境综合治理；进行生物防治应当选择与当地生态环境相协调且易于存活的植物。禁止在黑龙滩水库消落区内从事农作物种植或者畜禽、水产养殖。”

“第二十二条 在黑龙滩水库从事水上活动应当遵守有关法律、法规的规定，不得污染水库水体，不得破坏水生态环境……”

本次评价已针对工程措施提出对应的环境保护措施，评价要求施工单位严格按照施工规范进行施工，采取合理有效的措施，确保施工期生产不外排，生活污水纳管处理；施工弃渣、施工人员生活垃圾和建筑垃圾及时清运处理，不会对水库水体及水生生态造成影响；

此外，本次工程的还更新了水库部分区域的生态护坡、库岸防护建设，有利于区域生态保护。

综上，本工程符合《眉山市黑龙滩水库保护条例》相关要求。

4、与饮用水源保护相关法规政策的符合性

(1) 与饮用水源地现状的叠图分析

根据调查，本工程所在的黑龙滩水库现设立有 2 个饮用水源地，分别是眉山市饮用水源地和民生隧洞饮用水源地。

① 眉山市饮用水水源保护区（含龙庙、月亮湾两个取水口）

眉山市饮用水水源保护区（含龙庙、月亮湾两个取水口）于 2018 年四川省人民政府以《四川省人民政府关于同意划定、调整撤销都江堰市西区水厂沙黑河等部分饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2018〕84 号）批复。本次评价通过详细叠图分析，确定本工程涉及的各项内容与眉山市饮用水源地（龙庙、月亮湾饮用水源地）位置关系见下所示。

表 1-3 本工程与黑龙滩水库集中式饮用水水源保护区符合性分析表

级别	相关法律法规及政策文件要求	工程涉及内容	符合性分析	结论
一级保护区	<p>根据《中华人民共和国水污染防治法》第六十五条规定： “禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。”</p> <p>根据《四川省饮用水水源保护管理条例》第十九条规定： “地表水饮用水水源一级保护区内，除遵守本条例第十七条和第十八条规定外，还应当遵守下列规定：（一）禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；（二）禁止使用化肥；（三）禁止设置畜禽养殖场；（四）禁止与保护水源无关的船舶停靠、装卸；（五）禁止在水体清洗机动车辆；（六）禁止从事旅游、游泳、垂钓或者其他污染饮用水水体的活动。”</p> <p>根据《眉山市集中式饮用水水源地保护条例》第二十五条规定： “地表水型集中式饮用水水源一级保护区内，除遵守法律、法规和本条例第二十三条、第二十四条规定外，还应当遵守下列规定：（一）禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（二）禁止设置与保护水源无关的码头；（三）禁止与保护水源无关的船舶停靠、装卸； 市、区人民政府应当依法组织集中式饮用水水源一级保护区内的常住人口搬迁，原有宅基地复垦后用于生态涵养林建设。已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由市、县人民政府按照管理权限责令拆除或者关闭。”</p>	<p>①本工程涉水施工部分均不涉及饮用水源一级保护区；</p> <p>②本工程马儿山 1 号副坝、川主庙 1 号副坝、川主庙 3 号副坝涉及龙庙、月亮湾饮用水源一级保护区陆域</p>	<p>本次工程属于水库除险加固项目，本项目的实施有助于区域水源保护，不属于保护区禁止类活动；</p> <p>本工程不对一级保护区的水域造成影响，陆域施工通过加强施工管理，采取环保措施后，实现废水不外排，对饮用水源的影响极其微弱，且影响随施工结束而消失</p>	符合要求

级别	相关法律法规及政策文件要求	工程涉及内容	符合性分析	结论
二级保护区	<p>根据《中华人民共和国水污染防治法》第六十六条规定： “禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。”</p> <p>根据《四川省饮用水水源保护管理条例》第十八条规定： “地表水饮用水水源二级保护区内，除遵守本条例第十七条规定外，还应当遵守下列规定： （一）禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；（二）禁止从事经营性取土和采石（砂）等活动；（三）禁止围水造田；（四）禁止使用农药；禁止丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；限制使用化肥；（五）禁止修建墓地；（六）禁止丢弃及掩埋动物尸体；（七）禁止从事网箱养殖、施肥养鱼和超标准养殖等污染饮用水水体的活动；（八）从事旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体；（九）道路、桥梁、码头及其他可能威胁饮用水水源安全的设施或者装置，应当设置独立的污染物收集、排放和处理系统及隔离设施”</p> <p>根据《眉山市集中式饮用水水源地保护条例》第二十四条规定： “地表水型集中式饮用水水源二级保护区内，除遵守法律、法规和本条例第二十三条规定外，还应当遵守下列规定：（一）禁止从事经营性取土和采石（砂）等活动；（二）禁止设置排污口；（三）禁止建设畜禽养殖场（小区）；（四）禁止在消落区从事农作物种植或者畜禽、水产养殖；（五）禁止使用农药或者滥用化肥；（六）禁止从事网箱养殖、施肥养鱼等污染水体的活动。 黑龙滩水库入水口上溯至勤劳闸的渠道内水体参照集中式饮用水水源二级保护区保护要求进行管理。禁止在集中式饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由市、区县人民政府责令拆除或者关闭。”</p>	<p>①本工程仅溢洪道部分放水总闸水下施工涉及龙庙、月亮湾取水口水源保护区二级保护区水域；另外，依据《眉山市集中式饮用水水源地保护条例》，本工程引水渠加固部分参照二级保护区要求执行；</p> <p>②本工程长五间1号副坝、长五间2号副坝、长五间4号副坝、溢洪道放空底孔上部机房及交通桥、主坝巡库道路等内容涉及龙庙、月亮湾饮用水水源二级保护区陆域</p>	<p>本工程不属于保护区禁止类活动； 基于对放水设施的安全维护，本工程放水总闸阀件拆除过程不可避免的会对二级保护区水域产生一定影响，但施工内容仅为闸门更换，施工区位于库底，扰动较小，涉水施工过程对饮用水源影响较小； 针对引水渠清理工程，通过引水渠末端杨柳节制闸清污机拦截后，对库区水质影响微弱； 本工程陆域施工通过加强施工管理，采取环保措施后，实现废水不外排，对饮用水源的影响极其微弱，且影响随施工结束而消失</p>	符合要求

级别	相关法律法规及政策文件要求	工程涉及内容	符合性分析	结论
准保护区	<p>根据《中华人民共和国水污染防治法》第六十七条规定： “禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。”</p> <p>根据《四川省饮用水水源保护管理条例》第十七条规定： “地表水饮用水水源准保护区内，应当遵守下列规定：（一）禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量；（二）禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者有毒废液；（三）禁止在水体清洗装载过油类或者有毒污染物的车辆和容器；（四）禁止向水体排放、倾倒废水、含病原体的污水、放射性固体废物；（五）禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和医疗垃圾等其他废弃物；（六）禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下；（七）禁止船舶向水体倾倒垃圾或者排放含油污水、生活污水；（八）禁止设置易溶性、有毒有害废弃物和危险废物的暂存和转运场所；禁止设置生活垃圾和工业固体废物的处置场所，生活垃圾转运站和工业固体废物暂存场所应当设置防护设施；（九）禁止通行装载剧毒化学品或者危险废物的船舶、车辆。装载其他危险品的船舶、车辆确需驶入饮用水水源保护区内的，应当在驶入该区域的二十四小时前向当地海事管理机构或者公安机关交通管理部门报告，配备防止污染物散落、溢流、渗漏的设施设备，指定专人保障危险品运输安全；（十）禁止进行可能严重影响饮用水水源水质的矿产勘查、开采等活动；（十一）禁止非更新性、非抚育性采伐和破坏饮用水水源涵养林、护岸林和其他植被。”</p> <p>根据《眉山市集中式饮用水水源地保护条例》第二十三条规定： “地表水型集中式饮用水水源准保护区内，除遵守法律、法规的规定外，还应当遵守下列规定：（一）禁止新建、扩建造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药、磷化工、盐渍泡菜（发酵）池等对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量；（二）禁止使用高毒、高残留农药（含除草剂）；（三）禁止使用炸药、毒药、电具等捕杀各种水生动物；（四）禁止使用动植物、畜禽粪便等窝料诱饵进行垂钓活动。市、区县人民政府应当加强集中式饮用水水源地的规划控制，禁止在准保护区内新增居民集中居住点，控制场镇建设规模。装载剧毒化学品或者危险废物的船舶、车辆禁止驶入；装载其他危险品的船舶、车辆确需驶入的，应当配备防治污染物散落、溢流、渗漏的设施设备，落实专人保障危险品运输安全，并在驶入前二十四小时内向当地公安机关交通管理部门报告。”</p>	<p>本工程主坝涉水工程及放水总闸涉水施工涉及龙庙、月亮湾饮用水水源准保护区水域；刘家沟副坝、放水总闸机房及后续输水渠清理等工程涉及龙庙、月亮湾饮用水水源准保护区陆域</p>	<p>本工程主坝涉水施工活动采取在作业区边界设置拦污屏的方式减缓不利影响，放水总闸涉水施工仅为闸门更换，施工区位于库底，扰动较小，且准保区域距取水口距离较远，几乎不会对取水产生影响；陆域施工通过加强施工管理，采取环保措施后，实现废水不外排，对饮用水源的影响极其微弱，且影响随施工结束而消失</p>	符合要求

其他 符合 性分 析	<p>通过叠图分析可知：</p> <p>1) 本工程涉水施工部分均不涉及饮用水源一级保护区水域；仅马儿山 1 号副坝、川主庙 1 号副坝、川主庙 3 号副坝涉及龙庙、月亮湾饮用水源一级保护区陆域；</p> <p>2) 溢洪道部分水下施工涉及龙庙、月亮湾取水口水源保护区二级保护区水域，依据《眉山市集中式饮用水水源地保护条例》，工程引水渠加固部分参照二级保护区要求执行；长五间 1 号副坝、长五间 2 号副坝、长五间 4 号副坝、溢洪道放空底孔启闭机房及交通桥等内容涉及龙庙、月亮湾饮用水源二级保护区陆域；</p> <p>3) 刘家沟副坝、放水总闸及后续输水渠清理等工程涉及龙庙、月亮湾饮用水源准保护区。</p> <p>本项目的实施有助于区域水源保护，不属于保护区禁止类活动；本工程不对一级保护区的水域造成影响；本工程阀件拆除过程不可避免的会对二级保护区水域产生一定影响，通过在作业区边界设置拦污屏，可有效防止涉水施工过程对饮用水源造成重大不利影响；针对引水渠清理工程，通过引水渠末端杨柳节制闸拦截后，对库区水质影响微弱；工程所有陆域施工通过加强施工管理，采取环保措施后，实现废水不外排，对饮用水源的影响极其微弱，且影响随施工结束而消失。</p> <p>此外，本工程渣场依托仁寿县普宁弃土场，不在饮用水水源保护区范围内。本工程施工废水经处理后回用，不外排；生活废水依托区域排污系统，工程不涉及新增排污口。</p> <p>① 民生隧洞水源地</p> <p>黑龙滩水库民生隧洞取水口饮用水水源保护区于 2018 年四川省人民政府以《四川省人民政府关于同意划定、调整、撤销部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2018〕144 号）批复。</p> <p>本工程不涉及民生隧洞饮用水源保护区，但本工程刘家沟挡水坝及放水总闸施工区域位于民生隧洞取水口水源一级保护区水域南侧约 800m。</p> <p>(2) 与饮用水源地调整方案的叠图分析</p> <p>根据调查，黑龙滩水库除上述龙庙、月亮湾以及民生隧洞取水口外，还将</p>
---------------------	---

新增 1 个黑龙滩水厂取水口，但目前尚未划定水源保护区。同时本次评价了解到，由于区域流域地表径流汇流特征发生变化，为进一步强化黑龙滩水库饮用水水源保护，眉山市人民政府已决定开展饮用水水源保护区优化调整工作。

① 一级保护区

通过与划分结果叠加分析：西岸方面，本工程马儿山 1 号副坝、川主庙 1 号副坝、川主庙 3 号副坝 3 座副坝的坝顶均已作为环湖公路的路面，故依据调整后的划分方案，本工程已不再涉及西岸饮用水水源一级保护区；而东岸民生隧洞取水口处的保护区并未朝南侧扩展，因此本工程刘家沟副坝、放水总闸及后续输水渠清理等工程与调整后的东岸取水口一级保护区与现状间隔距离一致，仍为 800m。综上，本工程不涉及调整后的饮用水水源一级保护区。

② 二级保护区

通过与划分结果叠加分析：西岸方面，由于方案将龙庙、月亮湾、黑龙滩水厂取水口下游流向范围调出保护区范围，且以环湖西路作为二级保护区陆域边界，故调整后，本工程溢洪道部分放水总闸水下施工不再涉及二级保护区水域，长五间 2 号副坝、溢洪道放空底孔上部机房及交通桥、主坝巡库道路等工程不再涉及二级保护区陆域范围。

东岸方面，民生隧洞取水口水域范围因为上游来水方向保护区扩大而增加，故调整后，本工程放水总闸涉水施工涉及二级保护区水域。刘家沟副坝处于分水岭，其上游坝面位于二级保护区陆域，下游坝面不涉及保护区范围。

综上，依据调整后的二级保护区划定范围，本工程引水渠（依据《眉山市集中式饮用水水源地保护条例》，参照二级保护区要求执行）、放水总闸涉水施工涉及二级保护区水域，长五间 1 号副坝、长五间 4 号副坝、刘家沟副坝上游坝面除险加固工程涉及二级保护区陆域。

结合表 1-3 中的保护要求，本工程不属于保护区禁止类活动；本次放水总闸涉水工程仅为闸门更换，其施工处位于库底，由人工潜水作业，更换闸门过程不采用大型施工器械，对水体扰动程度较低，且深水区流速缓慢，悬浮物易于沉降，因此，其对水体的扰动轻微，对饮用水源保护区影响较小；同样，引水渠涉水影响主要是渠道清理，通过前端勤劳闸调节，可形成干地施工，且水渠末端杨柳节制闸设有清污机，尤其进行清污拦截后，对库区水质影响微弱。

陆域施工通过加强施工管理，采取环保措施后，实现废水不外排，对饮用水源的影响极其微弱，且影响随施工结束而消失。

② 准保护区

通过与划分结果叠加分析：西岸方面，本工程溢洪道部分放水总闸涉水施工原位于二级保护区水域范围内，调整后位于准保护区水域；主坝 5#沉陷缝涉水施工不变，仍位于准保护区水域；溢洪道放空底孔上部机房及交通桥，主坝巡库道路等工程原位于二级保护区陆域范围内，调整后位于准保护区陆域。

东岸方面，由于方案调整后将东方红隧洞支沟、东部、西北部流域边界校核后的范围缩小，因此，本工程刘家沟副坝下游坝面及输水渠工程不再涉及准保护区陆域。

综上，依据调整后的准保护区划定范围，本工程溢洪道部分放水总闸涉水施工及主坝 5#沉陷缝涉水施工涉及准保护区水域，溢洪道放空底孔上部机房及交通桥，主坝巡库道路等工程涉及准保护区陆域。

结合表 1-3 中的保护要求，相比于调整前，本工程涉及保护区内容的变少，且部分工程涉及的保护级别降低，因此，在采取保护措施的情况下，本工程对饮用水源保护区准保护区的影响微弱，符合准保护区相关法律法规及政策的要求。

(3) 小结

综上所述，饮用水源依托本工程水库而设立，本次除险加固工程不可避免的会涉及饮用水源保护区，本工程的实施有助于水库的安全运行，属于保护水源的项目，在采取相关环保措施减缓不利影响后，本工程的实施符合饮用水源保护相关法规政策的要求。

5、自然保护地符合性分析

仁寿县境内现有四川仁寿黑龙滩国家湿地公园、四川省黑龙滩森林公园、黑龙滩风景名胜区 3 个自然保护地，均依托黑龙滩水库建立，目前，仁寿县正在进行自然保护地整合优化工作，整合优化后仁寿县保留 1 个自然保护地，即黑龙滩风景名胜区。但由于本次评价编制阶段尚未取得最终批复，为更好保护区域生态环境，结合本次施工进行时序，本次评价仍将风景名胜区、湿地公园、森林公园相关保护要求纳入评价一并考虑。

(1) 与风景名胜区相关法规的符合性

黑龙滩水库具有丰富的风景名胜资源，以水面为中心分布，以岛屿水景居多，1986年经四川省人民政府批准为四川省省级风景名胜区。目前，风景区已编制完成《黑龙滩风景名胜区总体规划（2017-2030年）》，采用圈层式分级保护模式，全区划分为一级、二级、三级共三级保护区。本次评价将结合该规划及相关法律法规开展工程与的风景名胜区保护要求符合性分析。

通过叠图分析可知：

本工程引水渠末段工程、溢洪道放空底孔涉水工程、主坝5#沉陷缝涉水工程、放水总闸涉水工程涉及风景名胜区一级保护区水域；引水渠杨柳节制闸启闭机房、马儿山1号副坝、川主庙1号副坝、川主庙3号副坝、长五间4号副坝、刘家沟挡水坝后端输水明渠和暗渠部分涉及风景名胜区一级保护区陆域；

引水渠前段工程、指路碑副坝、长五间1号副坝、长五间2号副坝、倒骑龙副坝、溢洪道及下游河道整治、主坝及巡库道路、管理用房、输水渠末端隧洞清理工程、1#~3#临时施工区及临时道路涉及风景名胜区二级保护区；

工程不涉及风景名胜区三级保护区。

本工程与黑龙滩风景名胜区各分级相关要求的符合性分析见下表所示。

表 1-4 本工程与黑龙滩风景名胜区相关要求符合性分析表

名称	相关法律法规及政策文件要求	工程涉及内容	符合性分析	结论
《风景名胜区条例》	第二十六条 在风景名胜区内禁止进行下列活动：（一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；（二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；（三）在景物或者设施上刻划、涂污；（四）乱扔垃圾。	/	本工程属于水库除险加固项目，本项目的实施有助于区域水源保护，不涉及《风景名胜区条例》第二十六和第二十七条涉及的禁止类活动	符合要求
	第二十七条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。			
	第二十八条 在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报国务院建设主管部门核准。			
	第二十九条 在风景名胜区内进行下列活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准：（一）设置、张贴商业广告；（二）举办大型游乐等活动；（三）改变水资源、水环境自然状态的活动；（四）其他影响生态和景观的活动。			
	第三十条 风景名胜区的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。			
			本工程符合风景名胜区总体规划，工程在施工期会对区域景观产生影响，施工期结束后将会恢复；本工程已编制水土保持方案，也将按照本次评价要求采取严格的环保措施	

名称	相关法律法规及政策文件要求	工程涉及内容	符合性分析	结论
《四川省风景名胜区条例》	第二十二條 禁止在风景名胜区内设立各类开发区,禁止在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物、构筑物;已经建设的,应当按照风景名胜区规划,逐步拆除或者迁出,应当给予补偿的,依法补偿。	/	本工程属于水库除险加固项目,不涉及《四川省风景名胜区条例》第二十二和第二十七条涉及的禁止类活动	符合要求
	第二十七條 在风景名胜区内禁止进行下列活动:(一)超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客;(二)非法占用风景名胜区土地;(三)从事开山、采石、挖砂取土、围湖造田、掘矿开荒、修坟立碑等改变地貌和破坏环境、景观的活动;(四)采伐、毁坏古树名木;(五)在景观景物及公共设施上擅自涂写刻画;(六)在禁火区域内吸烟、生火;(七)猎捕、伤害各类野生动物;(八)攀折树、竹、花、草;(九)向水域或者陆地乱扔废弃物;(十)敞放牲畜,违法放牧;(十一)其他损坏景观、生态和环境卫生等行为。			
	第三十條 风景名胜区内禁止修建储存或者输送爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品等危险品的设施,或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物。			
	第三十五條 在风景名胜区内建设施工,必须采取有效措施,保护植被、水体、地貌;工程结束后应当及时清理场地,恢复植被。			
			本工程仅施工期临时使用柴油,存量较小;本工程不新增危险品存储,也不新增永久性的危险品储存设施	
			本工程已编制水土保持方案,也将按照要求采取严格的环保措施	

名称	相关法律法规及政策文件要求	工程涉及内容	符合性分析	结论
《黑龙滩风景名胜区总体规划（2017-2030年）》	<p>一级保护区（核心景区—严格禁止建设范围）保护措施：</p> <p>①严格保护风景资源的真实性和完整性，保持并完善风景景观环境；</p> <p>②禁止与水源保护、灌溉、供水、防洪及风景保护、风景游赏无关的建设与活动进入，进入黑龙滩水域的游览性船只必须使用环保动力；</p> <p>③区内居民全部搬迁，控制生产活动；</p> <p>④供水设施严格按照相关规范标准运行。景点的风景游赏设施配备，即游步道、观景摄影台、景点标示等小品的建设都须仔细设计，经有关部门批准后方可实施；人文景点的建设完善应在充分尊重其历史原貌和文脉的基础上进行；游览设施、交通设施、基础工程设施的建设在总体规划和相关详细规划的指导下，仔细论证、设计后，经有关部门批准方可实施。</p> <p>⑤核心景区内不得布置下列设施：</p> <p>索道、缆车、铁路、高等级公路等重大建设工程项目；</p> <p>宾馆、招待所、培训中心、疗养院等住宿疗养设施；</p> <p>大型文化、体育和游乐设施；</p> <p>其他与核心景区资源、生态和景观保护无关的项目、设施或者建筑物。</p>	<p>本工程引水渠末段工程、溢洪道放空底孔涉水工程、主坝涉水工程、放水总闸涉水工程涉及风景名胜区一级保护区水域；</p> <p>本工程引水渠杨柳节制闸启闭机房、马儿山1号副坝、川主庙1号副坝、川主庙3号副坝、长五间4号副坝、刘家沟挡水坝后端输水明渠和暗渠部分涉及风景名胜区一级保护区陆域；</p>	<p>工程实施的目的是维护水库安全，不属于禁止施行的活动，也不会对景区造成破坏，有助于后续景区持续发展，本工程部分陆域工程也涵盖了景观工程，对提升区域景观有一定帮助。本工程初设阶段已按照风景名胜区总体规划要求进行了调整和论证，初设已取得四川省水利厅批复（川水许可决（2023）292号）；另外，本工程已取得眉山市林业局针对对本工程选址方案出具的批复（眉林函（2024）8号）</p>	符合要求
	<p>二级保护区（严格限制建设范围）保护措施：</p> <p>①严禁破坏区内的山体、水体、植被等各种景观元素，保持景观格局的完整。</p> <p>②可以布置游客必需的旅游公路、观光车道和游览步道、观景点等相关设施，可安排规划确定的旅游床位、餐饮服务等游览设施，但应限制娱乐、游乐等建设项目进入。搬迁部分居民，保留部分居民生产、生活场所和设施，严格控制居民设施布局和规模。</p> <p>③涉及游览、交通、基础工程等重大设施的建设在总体规划的指导下，仔细论证、设计后，经有关部门批准方可实施。</p> <p>④加强道路交通管制，控制机动车辆对本区的影响。</p>	<p>本工程引水渠前段工程、指路碑副坝、长五间1号副坝、长五间2号副坝、倒骑龙副坝、溢洪道及下游河道整治、主坝及巡库道路、管理用房、输水渠末端隧洞清理工程、1#~3#临时施工区及临时道路涉及风景名胜区二级保护区</p>	<p>本工程施工期会对区域景观格局产生一定不利影响，但采取措施后影响较小，且施工期结束后影响随即消失。另外，本工程实施的目的是维护水库安全，有助于后续景区持续发展，本工程部分陆域工程也涵盖了景观工程，对提升区域景观有一定帮助</p>	

名称	相关法律法规及政策文件要求	工程涉及内容	符合性分析	结论
	三级保护区（控制建设范围）保护措施： ①可以安排规划确定的各项旅游接待服务设施。 ②搬迁部分居民，按照规划调整区内原有土地利用方式与形态；保留部分居民生产、生活场所和设施，但应控制居民设施布局 and 规模。 ③居民、游览、交通、基础工程等设施均须编制详细规划和设计，经有关部门批准后严格按规划实施。 ④建设风貌必须与风景环境相协调，接待服务设施等布局应有利于风景区的保护和营运，基础工程设施必须符合相关技术规范 and 满足环保要求。 ⑤对公路沿线视线可及范围内的景观严格保护，禁止夹道建设。	本工程不涉及风景名胜区三级保护区	/	

本工程属于水库除险加固项目，本项目的实施有助于区域水源保护，不涉及《风景名胜区条例》第二十六和第二十七条涉及的禁止类活动，不涉及《四川省风景名胜区条例》第二十二和第二十七条涉及的禁止类活动；本工程初设阶段已按照风景名胜区总体规划要求进行了调整和论证，初设已取得四川省水利厅批复（川水许可决（2023）292号）；本工程符合风景名胜区总体规划，工程在施工期会对区域景观产生影响，施工期结束后将会恢复；本工程已编制水土保持方案，也将按照本次评价要求采取严格的环保措施；工程不新增危险品存储，也不新增永久性的危险品储存设施；本工程部分陆域工程也涵盖了景观工程，对提升区域景观有一定帮助。

综上所述，本次除险加固工程不可避免的会涉及黑龙滩风景名胜区，本工程的实施的目的是维护水库安全，有助于后续景区持续发展，在采取相关环保措施减缓不利影响后，本工程的实施符合风景名胜区保护相关法规政策的要求。

其他 符合 性分 析	<p style="text-align: center;">(2) 与湿地保护相关法规的符合性</p> <p>黑龙滩湿地地处天府新区的南大门和岷江支流岷江河上游，被誉为“西蜀第一海”，是岷江河源头重要的水源涵养地。公园于 2013 年编制完成总规，后于 2019 年由《四川仁寿黑龙滩国家湿地公园总体规划（修编）（2019-2025 年）》调整。规划将湿地公园区划分为生态保育区、恢复重建区和合理利用区。本次评价将结合该规划及相关法律法规开展工程与湿地公园保护要求符合性分析。</p> <p>通过叠图分析可知：</p> <p>1) 本工程马儿山 1 号副坝、川主庙 1 号副坝、川主庙 3 号副坝、长五间 1 号副坝、长五间 2 号副坝、长五间 4 号副坝、倒骑龙副坝、溢洪道放空底孔、主坝涉水施工区域、刘家沟副坝及放水总闸、输水明渠及暗渠部分位于黑龙滩国家湿地公园湿地保育区内；2) 引水渠末段位于黑龙滩国家湿地公园恢复重建区内；3) 本工程不涉及合理利用区。</p> <p>本工程与黑龙滩国家湿地公园各功能分区相关要求的符合性分析见下表所示。</p>
---------------------	---

表 1-5 本工程与黑龙滩国家湿地公园相关要求符合性分析表

名称	相关法律法规及政策文件要求	工程涉及内容	符合性分析	结论
《中华人民共和国湿地保护法》	第十九条 国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。	/	工程水库本身属于重要水利及保护设施，本工程主要实施除险加固，不新增永久占地，仅涉及临时用地，且已取得选址意见（见附件）；本工程临时占地不超过2年，施工结束后将进行生态恢复	符合要求
	第二十条 建设项目确需临时占用湿地的，应当依照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》、《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规的规定办理。临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。			
	第二十八条 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：（一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；（四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。			
《四川省湿地保护条例》	第十八条 在湿地范围内禁止从事下列活动：（一）擅自围（开）垦、烧荒、填埋湿地；（二）擅自排放湿地蓄水、修建阻水或者排水设施；（三）破坏动物洄游通道或者野生动物栖息地；（四）擅自采砂、采石、采矿、挖塘、采集泥炭、揭取草皮；（五）擅自砍伐林木、采集野生植物、猎捕野生动物、捡拾鸟卵；（六）采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；（七）向湿地投放有毒有害物质、倾倒固体废弃物、擅自排放污水；（八）擅自向湿地引入外来物种；（九）破坏湿地保护设施设备；（十）其他破坏湿地的行为。	/	本工程不属于《四川省湿地保护条例》第十八条规定禁止从事的活动	符合要求
	第十九条 开发利用湿地资源应当按照湿地保护规划进行，不得破坏湿地生态系统的基本功能，不得破坏野生动植物栖息环境。			

名称	相关法律法规及政策文件要求	工程涉及内容	符合性分析	结论
《国家级自然公园管理办法（试行）》	<p>第十八条 严格保护国家级自然公园内的森林、草原、湿地、荒漠、海洋、水域、生物等珍贵自然资源，以及自然遗迹、自然景观和文物古迹等人文景观。在国家级自然公园内开展相关活动和设施建设，不得擅自改变其自然状态和历史风貌。</p> <p>禁止擅自在国家级自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电站等不符合管控要求的开发活动。禁止违规侵占国家级自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。</p>	/	本工程有助于黑龙滩湿地生态系统保护，不会损害湿地生态系统功能	符合要求
	<p>第十九条 国家级自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：</p> <p>（一）自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。</p> <p>（二）符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。</p> <p>（三）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。</p> <p>（四）法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。</p>		本工程属于自然资发〔2022〕142号中“已有的合法水利设施运行维护改造”类项目，属于符合生态保护红线管控要求的活动	
	<p>第二十条 在国家级自然公园内开展第十九条规定的活动和设施建设，应当征求国家级自然公园管理单位的意见。其中，国家重大项目建设还应当征求省级以上林业和草原主管部门意见；开展第十九条（三）、（四）项的设施建设，自然公园规划确定的索道、滑雪场、游乐场等对生态和景观影响较大的项目建设，以及考古发掘、古生物化石发掘、航道疏浚清淤、矿产资源勘查等活动，应当征求省级林业和草原主管部门意见。</p> <p>林业和草原主管部门或者国家级自然公园管理单位应当加强对设施建设必要性、方案合理性、设施建设对自然公园影响等的审查，必要时组织专家进行论证。</p> <p>确需建设且无法避让国家级自然公园，经审查可能与自然公园保护管理存在明显冲突的国家重大项目，应当申请调整国家级自然公园范围。</p>		本工程已编制《黑龙滩水库大坝除险加固工程对黑龙滩国家湿地公园和黑龙滩风景名胜影响评价报告》，目前仁寿县黑龙滩国家湿地公园管理局已出具复函（见附件）同意本工程的实施，后续还应当征求省级林业和草原主管部门意见	

名称	相关法律法规及政策文件要求	工程涉及内容	符合性分析	结论
《四川仁寿黑龙滩国家湿地公园总体规划(修编)(2019-2025年)》	<p>一、湿地保育区</p> <p>湿地保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或其他可能污染饮用水水体的活动。本区规划主要建设内容及目标为：</p> <p>1、定期排查并及时治理黑龙滩水库工程病害，维护湿地公园水资源供需平衡；2、按《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《四川省湿地保护条例》等法律、法规要求，采取必要措施，严格保护现有水体、湿地及周边森林生态功能和生物多样性，确保湿地水环境质量保持Ⅱ类水域标准；3、充分利用已有鸟类观测站、大气监测点和水文监测点等，按需增设湿地资源监测点和有害生物监测点，开展必要的监测活动，实时掌握湿地特征、气象、水文与水环境、动植物资源、开发利用与受威胁状况等基本指标，为湿地保护管理提供依据。</p>	<p>本工程马儿山 1 号、川主庙 1 号、川主庙 3 号、长五间 1 号、长五间 2 号、长五间 4 号、倒骑龙副坝、溢洪道放空底孔、主坝涉水施工区域、刘家沟副坝及放水总闸、输水明渠及暗渠部分位于黑龙滩国家湿地公园湿地保育区内</p>	<p>本工程有助于黑龙滩湿地生态系统保护，属于保护区域水源的项目；本工程不涉及禁止类的活动；本工程施工过程中不可避免会对保育区水体造成一定影响，通过采取措施后其环境影响可控可接受，且影响随施工结束而消失</p>	符合要求
	<p>二、恢复重建区</p> <p>该区应开展培育或恢（修）复森林的相关活动；禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；若有已建成的排放污染物的建设项目，则应由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。本区规划建设内容及目标为：</p> <p>1、定期排查并及时排除黑龙滩水库工程病害，保障湿地公园水资源平衡；2、采取适当的生物、生态技术措施，营造水源涵养林，修复消落带生物群落，改善湿地—森林生态系统的结构和功能，增加物种组成和生物多样性，提高生态系统的生产力和自我维持能力。同时修复改善森林景观，增加视觉和美学享受。3、合理增设监测点，开展湿地科研监测以及有害生物防治活动，实时掌握湿地生态基本指标，创建和完善湿地公园生态监测数据库。</p>	<p>本工程仅引水渠末段位于黑龙滩国家湿地公园恢复重建区</p>	<p>本工程不属于排放污染物的建设项目；本工程实施的目的即为排除黑龙滩水库工程病害，符合该区规划建设内容及目标</p>	

名称	相关法律法规及政策文件要求	工程涉及内容	符合性分析	结论
	<p>三、合理利用区</p> <p>该区应开展以生态展示、科普教育为主的宣教活动，可开展不损害湿地生态系统功能的生态体验及管理服务等活动。本区规划建设内容及发展目标为：</p> <p>1、在充分利用现有基础设施的基础上，根据保护管理需要，新建保护管理中心、保护管理站等保护管理设施，配置必要的保护管理设备，构建湿地公园保护管理体系。2、完善湿地宣教中心、因地制宜新建观鸟长廊、湿地文化园、湿地植物园等宣教设施，购置必要的宣教和科研监测设备，以提高湿地公园科研监测和科普宣教能力；并通过室内演示和室外体验等不同展示方式，普及湿地知识，增强公众湿地保护意识。3、通过景点建设、景观林改造等提高湿地公园景观资源质量；根据景点分布合理布局道路体系，规划特色旅游产品和主题游览线路；按照节约集约用地原则，结合保护管理、科研监测和科普宣教设施建设，按需设置旅游服务接待设施，开展生态旅游及其他不损害湿地生态系统的利用活动。</p>	本工程不涉及合理利用区	/	

本次工程水库本身属于重要水利及保护设施，不涉及破坏湿地及其生态功能的行为，不属于《中华人民共和国湿地保护法》第二十八条规定的禁止类行为，不属于《四川省湿地保护条例 2.》第十八条规定禁止从事的活动，不属于《国家湿地公园管理办法》第十九条规定的禁止类行为；工程主要针对水库实施除险加固，不新增永久占地，仅涉及临时用地，且已取得手续；本工程临时占地不超过 2 年，施工结束后将进行生态恢复；本工程有助于黑龙滩湿地生态系统保护，不会损害湿地生态系统功能，本工程符合湿地规划，不进行排污行为，对区域湿地生态影响处于可控可接受范围。

综上所述，本次除险加固工程不可避免的会涉及四川仁寿黑龙滩国家湿地公园，本工程的实施的目的是排除黑龙滩水库工程病害，有助于维护湿地公园生态系统，在采取相关环保措施减缓不利影响后，本工程的实施符合湿地公园保护相关法规政策的要求。

(3) 森林公园

四川省黑龙滩森林公园现由四川省大渡河造林局管理，并指定局下属林木良种繁育推广中心具体负责日常管理，森林公园面积为 42.35 公顷。根据调查，其目前尚未编制对应的森林公园总体规划。结合《仁寿县自然保护地整合优化方案》，其完全包含于黑龙滩风景名胜区内，整合优化方案已将其归并到黑龙滩风景名胜区。

通过叠图分析，本工程距森林公园最近距离约为 1650m，因此，本工程施工过程中，无论是涉水工程造成的水体扰动还是陆域施工均不会对其造成影响。

6、与《四川省重污染天气金属表面处理及热处理加工等 10 个行业应急减排措施制定技术指南（试行）》符合性分析

根据四川省生态环境厅发布的《四川省重污染天气金属表面处理及热处理加工等 10 个行业应急减排措施制定技术指南（试行）》，本工程不属于当中提到的 9 个典型行业，故执行第 10 类“通用行业”的要求。

本工程所在区域环境相对较敏感，根据眉山市要求，本工程施工期将参照 B 级企业要求执行，符合性分析见下表所示。

表 1-6 项目与应急减排措施制定技术指南 B 级企业要求符合性分析一览表

内容		本工程情况	符合性
差异化指标	B 级企业		
能源类型	其他	/	符合
生产工艺	属于《产业结构调整指导目录》鼓励类和允许类。	本工程属于鼓励类	符合
无组织管控	<p>(一) 涉 PM 企业基本要求</p> <p>1、物料装卸：(1) 车辆运输的物料应采取封闭措施。粉状、粒状、块状散装物料在封闭料场内装卸，装卸过程中产尘点应设置集尘除尘装置，料场应采取有效抑尘措施。(2) 不易产尘的袋装物料宜在料棚中装卸，如需露天装卸应采取防止破袋及粉尘外逸措施。</p> <p>2、物料储存：(1) 一般物料。粉状物料应储存于密闭/封闭料仓中；粒状、块状物料应储存于封闭料场中，并采取喷淋、清扫或其他有效抑尘措施；袋装物料应储存于封闭/半封闭料场中。封闭料场顶棚和四周围墙完整，料场内路面全部硬化，料场货物进出大门为硬质材料门或自动感应门，在确保安全的情况下，所有门窗保持常闭状态。不产尘物料（如钢材、管件）及产品如露天储存应在规定的存储区域码放整齐。(2) 危险废物。应有符合规范要求的危险废物储存间，危险废物储存间门口应张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，建立台账并挂于危废间内，危</p>	本工程运输车辆均采取密闭运输，减少扬尘；施工营地将设置临时生产车间，并进行密闭，物料暂存及简单加工均在车间内完成，且尽量采取湿式加工；工程固废日产日清，不涉及	符合

其他符合性分析

		<p>险废物的记录和货单保存 3 年以上。危废间内禁止存放除危险废物和应急工具外的其他物品。</p> <p>3、物料转移和输送：（1）粉状、粒状等易产尘物料转移、输送过程应采用管状带式输送机、气力输送、密闭车厢等密闭方式运输；粒状、块状或粘湿物料采用皮带通廊、封闭车厢等封闭方式运输或苫盖严密，防止沿途抛洒和飞扬；无法封闭的产尘点（物料转载、下料口等）应采取集尘除尘措施，或有效抑尘措施。</p> <p>4、工艺过程：（1）各种物料破碎、筛分、配料、混料等过程应在封闭厂房内进行，并采取局部有效抑尘、集尘除尘措施。破碎筛分设备在进、出料口和配料混料过程等产尘点应设置集尘除尘设施。（2）各生产工序的车间地面干净，无积料、积灰现象。生产车间不得有可见烟粉尘外逸。</p>	<p>危废暂存； 施工场地周边设置围挡并配套水雾喷头抑尘，同时施工场区设置扬尘自动监测系统</p>	
		<p>（二）涉 VOCs 企业基本要求</p> <p>1、物料储存：（1）VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器或者包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳或防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。（2）危险废料存放于独立密闭暂存间内，暂存间内地面硬化并做好防扬散、防流失、防渗漏措施；液体危废需采用密闭容器盛装，必须有泄漏液收集装置（托盘、导流沟、收集池等）；具有挥发性气体的危废需采用密闭容器盛装，暂存间废气经导出口排至气体净化装置。</p> <p>2、物料转移和输送：（1）VOCs 物料采用密闭管道或密闭容器等密闭输送。（2）VOCs 物料采用密闭包装、密闭容器等密闭方式进行转移。</p> <p>3、工艺过程：（1）原辅材料调配、使用、回收等过程采用密闭设备或在密闭空间内操作。涉 VOCs 原料装卸、储存、转移和输送、工艺过程等环节的废气全部收集引至 VOCs 处理系统。</p> <p>4、其他涉 VOCs 物料的过程需满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的无组织管控要求。</p>	<p>本工程环氧砂浆施工中涂刷基液以及站房装饰涂刷油漆过程将挥发少量 VOC，本工程采取源头削减的办法，使用低挥发性的砂浆和油漆，其用量较小，短暂施工后即停止产污</p>	符合
		<p>（三）厂容厂貌</p> <p>厂区内道路、原辅材料和燃料堆场等路面应硬化。厂区内道路采取定期清扫、洒水等措施，保持清洁，路面无明显可见积尘。其他未利用地优先绿化，或进行硬化，无成片裸露土地。</p>	<p>工程将硬化部分区域，每日多次冲洗施工地面</p>	符合
污染治理技术		<p>（一）涉锅炉/炉窑要求：</p> <p>1、燃煤/生物质/燃油等锅炉/炉窑： （1）PM 采用袋式除尘、滤筒除尘、电袋复合除尘、湿电除尘、四电场及以上静电除尘等高效除尘技术。（2）SO₂ 采用石灰/石-石膏、氨法、钠碱法、双碱法等湿法、干法和半干法（设计效率不低于 85%）。（3）NO_x 采用低氮燃烧、SNCR/SCR、湿式氧化法等技术。</p> <p>2、电窑、燃气锅炉/炉窑：未达到 A 级要求。</p> <p>（二）其他工序（非锅炉/炉窑）：</p> <p>1、PM 采用袋式除尘或其他先进除尘工艺。</p>	<p>本工程不属于生产型项目，不涉及</p>	符合

	2、VOCs 废气采用燃烧、吸附等治理技术。		
排放限值	<p>(一) 锅炉:</p> <p>1、PM、SO₂、NO_x 排放浓度分别不高于: 燃煤/生物质: 10、35、50 mg/m³; 燃油: 10、20、80 mg/m³; 燃气: 5、10、50/30 mg/m³; (基准含氧量: 燃煤/生物质/燃油/燃气: 9%/9%/3.5%/3.5%)。</p> <p>2、氨逃逸排放浓度不高于 8mg/m³ (使用氨水、尿素作还原剂)。</p> <p>(二) 加热炉、热处理炉、干燥炉: PM、SO₂、NO_x 排放浓度分别不高于: 10、50、100mg/m³; (基准含氧量: 燃油/燃煤 3.5%/9%, 因工艺需要掺入空气/非密闭式生产的按实测浓度计)。</p> <p>(三) 其他炉窑: PM、SO₂、NO_x 排放浓度分别不高于 10、100、200mg/m³ (基准含氧量: 9%)。</p> <p>(四) 其他工序: 1、PM 有组织排放浓度不高于 10mg/m³。 2、VOCs (以 NMHC 计) 有组织排放浓度不高于 40mg/m³。 3、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的 1h 平均浓度值不高于 6mg/m³、任意一次浓度值不高于 20mg/m³。</p> <p>备注: 各项污染物稳定达到以上排放控制要求。</p>	本工程不属于生产型项目, 不涉及	符合
监测监控水平	<p>1、重点排污单位及排污许可重点管理单位主要排口应当安装污染物排放自动监测设备 (CEMS), 并与生态环境主管部门的监控设备联网, 数据保存一年以上 (投产或安装时间不满一年以上的企业, 以现有数据为准)。</p> <p>2、按照排污许可证、行业自行监测指南或排污单位自行监测技术指南等相关要求开展自行监测。</p> <p>3、涉气生产工序、生产装置及污染治理设施按要求安装用电监管设备, 用电监管数据按要求与省、市管理部门用电监管平台联网。</p> <p>4、企业主要环保设施及生产设施安装分布式控制系统 (DCS) 或可保存和查看历史数据的可编程控制系统 (PLC), 记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数, 数据保存一年以上。</p>	本工程施工现场区将配套设置扬尘自动监测系统, 同时施工期间将委托进行环境跟踪监测	符合
环境管理水平	<p>1、环境管理要求</p> <p>(1) 环保档案资料齐全</p> <p>①环评批复文件和竣工验收文件/现状评估文件。 ②废气治理设施运行管理规程。 ③一年内废气监测报告。 ④国家版排污许可证, 并按要求开展自行监测和信息披露, 有规范的排气筒监测平台和排污口标识。</p> <p>(2) 台账记录信息完整</p> <p>①生产设施运行管理信息 (生产时间、运行负荷、产品产量等)。②废气污染治理设施运行管理信息 (除尘滤料、活性炭等更换量和时间)。 ③监测记录信息 (主要污染排放口废气排放记录 (手工监</p>	本次环评要求建设单位严格按照环境管理水平相关规定落实。	符合

	测和在线监测)等)。 ④主要原辅材料、燃料消耗记录。 人员配置: 配备专职环保人员, 并具备相应的环境管理能力(学历、培训、从业经验等)。		
运输方式	1、物料公路运输使用国五及以上排放标准重型载货车辆(含燃气)或新能源车辆等清洁运输方式比例不低于80%。 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准(含燃气)或使用新能源车辆的比例不低于80%。 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械的比例不低于80%。 4、危险品及危废运输全部使用国五及以上或新能源车辆。	本次环评要求建设单位严格按照运输方式、运输监管等相关规定落实。	符合
运输监管	1、年度日均载货车辆进出10辆次及以上的单位, 应参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁视频监控系统和电子台账。 2、其他企业建立车辆进出台账。		符合

综上所述, 本工程在采取相关措施后, 可满足B级企业的要求。

7、其他相关规划及其他政策符合性

本项目与其他相关政策文件提出的要求符合性分析见下表。

表 1-7 项目与相关规划及其他政策文件要求符合性分析一览表

文件	相关要求	本项目情况	符合性
《四川省巩固污染防治攻坚战成果提升生态环境治理体系和治理能力现代化水平行动计划(2022-2023年)》	(二) 深入打好污染防治攻坚战。实施“三水共治”, 绘就锦绣蜀江。坚持污染减排和生态扩容两手发力, 统筹水资源利用、水环境治理和水生态保护, 强化城乡生活污水治理, 加强水资源统一调度管理, 构建“大水调”机制, 积极推进水土流失治理, 加快建设重点河湖生态流量监测设施, 持续深化开展长江经济带小水电清理整改, 推进河湖生态保护修复和美丽河湖建设。深化饮用水水源保护 , 持续推进工业污染深度治理和农业面源污染防治, 有效改善水生态环境…… (三) 加强生态保护与修复。优化空间布局, 守住生态安全。…… 划定落实空间管控边界, 推动“三线一单”落地应用, 强化底线约束。实施生态工程, 提升系统质量。……	本项目为水库除险加固项目, 有利于水资源利用和饮用水水源保护; 通过分析, 本工程满足“三线一单”管控要求	符合
《四川省深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染	四川省重污染天气消除攻坚战实施方案: (八) 加强扬尘污染治理。全面加强各类施工工地、道路、工业企业料场堆场等扬尘标准化管控, 完善文明施工和绿色施工管理工作制度, 将绿色施工纳入企业信用管理。全面落实各类施工工地扬尘防控措施, 重点、重大项目工地实现视频监控、可吸入颗粒物在线监测全覆盖。……	本工程将按照评价要求严格采取扬尘防控措施	符合

<p>治理攻坚战实施方案》</p>	<p>四川省臭氧污染防治攻坚战实施方案： （一）加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代。……全面推广房屋建筑和市政工程涉 VOCs 工序环节使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂；重点地区除特殊功能要求外的室内地坪施工、室外构筑物防护和城市道路交通标志基本使用低 VOCs 含量涂料。……</p>	<p>本工程房屋建筑整修过程将使用低 VOCs 含量涂料，减小污染</p>	<p>符合</p>
	<p>四川省柴油货车污染治理攻坚战实施方案： （四）推动车辆全面达标排放。加强对本地生产货车环保达标监管，核查车辆车载诊断系统（OBD）、污染控制装置、环保信息随车清单、在线监控、生产一致性等，抽测部分车型道路实际排放情况，基本实现系族全覆盖。……（六）加快推动机动车新能源化发展。……推广零排放重型货车，有序开展中重型货车氢燃料等示范和商业化运营。（七）推进非道路移动机械清洁发展。严格实施非道路移动柴油机械第四阶段排放标准。……鼓励新增或更新的 3 吨以下叉车基本实现新能源化。</p>	<p>本工程运输车辆将采用达标排放车辆，并加强施工运输管理</p>	<p>符合</p>
<p>《眉山市“十四五”生态环境保护规划》</p>	<p>三、全面绿色转型，助力高质量发展： （一）优化空间布局，推进成眉同城化。实施生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，落实生态环境分区管控硬约束，严格执行生态环境准入要求，推动经济高质量发展。大熊猫国家公园眉山片区、黑龙滩国家湿地公园等优先保护单元以生态环境保护为重点，维护生态安全格局，提升生态系统服务功能。</p> <p>五、深化协同治理，“眉山蓝”持续在线： （一）深化“三源”防治，巩固空气质量改善成果。有效推进扬尘源污染管控。加强施工场地扬尘整治，执行《四川省施工场地扬尘排放标准》，落实“六个百分之百”。以眉山天府新区、眉山东部新城为重点，推行绿色施工，试点将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价。加强信息化监管手段，实现建筑工程扬尘监测系统与在线环境监测数据实时共享。深化道路运输扬尘整治，落实运输车辆防扬尘、扬撒措施，建立完善渣土运输管理制度，严格渣土、环卫垃圾运输车辆全密闭管理。</p> <p>六、实施“三江”齐治，“眉山清”长久相伴： （一）优化取水格局，加强饮用水保护。强化“双水源”保护。做实黑龙滩饮用水源保护，突出第二轮中央生态环境保护督察反馈问题整改，推进黑龙滩水库生态治理及保护修复，开展生态涵养林建设、消落带生态修复、底泥疏浚、船舶污染控制、畜禽养殖污染治理等工作，恢复生态空间，制定出台《眉山市黑龙滩水库保护条例》，强化立法保护，建立完善黑龙滩水库生态环境长效保护机制。</p>	<p>本工程符合生态环境分区管控硬约束，严格执行生态环境准入要求；本工程的实施有助于维护黑龙滩水库周边区域生态安全格局；本工程已在施工期强化扬尘管理，加强控制措施，减缓环境空气不利影响；本工程涉及多个环境管控单元，通过分析，本工程符合各管控单元提出的管控要求；本工程的实施有助于提升湿地生态服务功能。</p>	<p>符合</p>

	<p>九、加强保护修复，“眉山绿”增靓添彩： （一）坚持系统治理，筑牢生态安全屏障。加强重要生态空间管护。强化空间布局约束，加强开发建设活动的生态监管，严格生态环境准入。实施瓦屋山、黑龙滩、七里坪等重点生态空间保护修复，保护重要野生动植物资源，明显提升重点生态空间生态系统服务功能，推动提升重点生态空间生态产品的供给和转化能力。（二）携手打造绿心，共建公园型都市圈。保护湿地生态系统。以黑龙滩国家湿地公园、东坡湖省级湿地公园为主，其他功能性湿地为辅，开展湿地保护和退化河湖湿地修复，提升湿地生态服务功能。</p>		
《眉山市“无废城市”建设实施方案》（眉府发〔2023〕3号）	<p>（四）实施全过程管理，推进建筑垃圾规范利用处置： 1、推行绿色建筑及装配式建筑。……推广应用绿色建材，加大高性能混凝土应用力度，减量使用高碳建材产品，推行绿色施工，倡导绿色装修。 2、加快推进建筑垃圾源头减量。原则上按照“谁产生、谁负责”，落实建筑垃圾管理责任人制度，建立健全建筑垃圾排放（产生）申报制度。完善建筑垃圾减量化工作机制，加强建筑垃圾源头管控，有效减少工程建设过程建筑垃圾产生和排放。 3、强化建筑垃圾分类收集管理。施工、装修、建设等单位及物业服务企业应建立建筑垃圾分类收集与堆放管理制度，按照工程弃土、可回用金属、轻物质料、混凝土、砌块砖瓦等分类收集和堆放，鼓励以末端处置为导向对建筑垃圾进行细化分类，并按照城市市容环境卫生主管部门的规定分类处置建筑垃圾。 不得将危险废物和生活垃圾混入建筑垃圾，不得随意倾倒、抛撒或堆放建筑垃圾。加强建筑垃圾运输管理，实现建筑垃圾无尘化运输和全程动态智慧化监管。</p>	<p>本工程均使用高性能混凝土实施修复，建筑物整治工程也将依据需求尽可能使用绿色建材； 本工程建筑垃圾主要是整治工程开挖产生的弃方，弃方已委托指定的渣场存放；其他施工过程中产生的建筑垃圾均依据其类别分类收集存放和处理</p>	符合
《眉山市“十四五”土壤污染防治规划》	<p>（三）强化土壤风险管控和治理修复： 3.加强未利用地监管加强未利用地监管。严格按照法律法规和相关规划要求，加强未利用地保护，严守生态安全底线，对划入生态保护红线内的未利用地，实行强制性保护。依法严查向滩涂、湿地、沼泽地等非法排污、倾倒有毒有害物质的环境违法犯罪行为。…… 加强土壤资源的保护和合理利用。依法对开发建设过程中剥离的表土单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等。探索建立表层土壤剥离、存储、管理、交易、使用等全过程管理机制。</p>	<p>本工程开挖产生的表土均单独收集和存放，施工结束后将用于复垦</p>	符合
<p>综上，本工程符合《四川省巩固污染防治攻坚战成果提升生态环境治理体系和治理能力现代化水平行动计划（2022-2023年）》、《四川省深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战实施方案》、《眉山市“十四五”生态环境保护规划》、《眉山市“无废城市”建设实施方案》（眉府发〔2023〕</p>			

3 号)、《眉山市“十四五”土壤污染防治规划》等文件提出的环境准入，环保措施等方面的要求。

8、“三线一单”符合性

根据《四川省生态环境厅办公室关于印发<产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>和<项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（川环办函〔2021〕469号），建设项目“三线一单”符合性分析要求见下图所示。

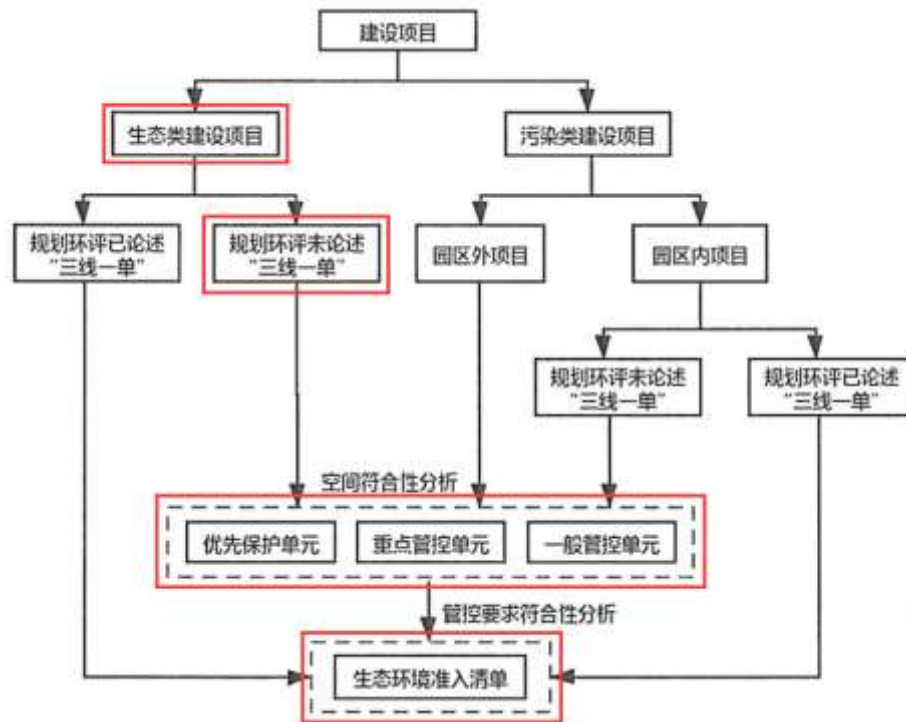


图 1-1 建设项目环境影响评价中“三线一单”符合性分析结构示意图

本项目位于黑龙滩水库，该区域未编制相关规划，无规划环评，因此，本次评价将从空间符合性与对应环境单元管控要求两方面开展本项目“三线一单”符合性分析。

本项目各工程所在管控单元识别主要依据相关文件及四川省“三线一单”符合性分析系统，采取叠图法进行识别：

(1) 生态空间分区

统计本工程涉及的生态空间分区情况见下表。

表 1-8 本工程涉及生态分区情况一览表

单元编码	环境管控单元名称	所属市（州）	所属区县	准入清单类型	管控类型	本工程涉及部分
YS5114211110003	生态优先保护区（生态保护红线）3	眉山市	仁寿县	生态空间分区	生态空间分区生态保护红线	马儿山 1 号副坝、川主庙 1 号副坝、川主庙 3 号副坝、长五间 2 号副坝、长五间 4 号副坝、倒骑龙副坝、溢洪道、主坝、刘家沟副坝放水总闸
YS5114211130007	生态优先保护区（一般生态空间）07	眉山市	仁寿县		生态空间分区一般生态空间	引水渠、指路碑副坝、长五间 1 号副坝、倒骑龙副坝、溢洪道及下游河道整治、主坝、刘家沟副坝、输水渠、2#施工区、3#施工区、临时道路

本次评价将工程相关内容与生态优先保护区（生态保护红线）及生态优先保护区（一般生态空间）所列要求对照分析见下表。

表 1-9 本工程与生态分区对应管控要求符合性分析表

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
YS5114211110003 生态优先保护区（生态保护红线）3	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 1、生态保护红线内自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动；2、生态保护红线内零星分布的已有水电、风电、光伏设施，按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围	本工程不属于开发性、生产性建设活动；本工程属于水利设施，本次仅实施除险加固，不改变水库规模	符合
		限制开发建设活动的要求 生态保护红线内允许的有限人为活动中： 1、涉及新增建设用地审批的，在报批农用地转用、土地征收时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；2、不涉及新增建设用地审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法；3、涉及自然保护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见；4、允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任；5、占用生态保护红线的国家重大项目，应严格落实生态环境分区管控要求，依法开展环境影响评价	本工程不涉及新增永久占地，仅涉及临时占地，临时占地已取得手续； 本工程涉及自然保护地，已征求林业主管部门意见；	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		<p>允许开发建设活动的要求 在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防等活动及相关的必要设施修筑； 2、原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施； 3、经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动； 4、按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营； 5、不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护； 6、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造； 7、地质调查与矿产资源勘查开采包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求 8、依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复 9、法律法规规定允许的其他人为活动 	<p>本工程属于已有的合法水利设施运行维护改造，属于空间管制要求中允许开发建设的活动</p>	<p>符合</p>

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		不符合空间布局要求活动的退出要求 生态保护红线经国务院批准后，对需逐步有序退出的矿业权等，由省级人民政府按照尊重历史、实事求是的原则，结合实际制定退出计划，明确时序安排、补偿安置、生态修复等要求，确保生态安全和社会稳定	本工程符合空间布局要求，无须执行退出要求	符合
		其他空间布局约束要求	/	/
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	/	/	/
YS511421 1130007 生态优先保护区 (一般生态空间) 07	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 自然保护地(含国家公园、自然保护区、自然公园)、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规执行	前文已分析，本工程符合相关生态敏感区现行法律法规及政策要求	符合
		限制开发建设活动的要求 自然保护地(含国家公园、自然保护区、自然公园)、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规执行		符合
		允许开发建设活动的要求 自然保护地(含国家公园、自然保护区、自然公园)、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规执行		符合
		不符合空间布局要求活动的退出要求 自然保护地(含国家公园、自然保护区、自然公园)、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规执行		符合
		其他空间布局约束要求		/

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	/	/	/

综上，通过与生态优先保护区（生态保护红线）及生态优先保护区（一般生态空间）所列要求对照分析，本工程属于已有的合法水利设施运行维护改造，属于空间管制要求中允许开发建设的活动，且本工程符合相关环境敏感区域现行法律法规及政策要求，因此，本工程符合“三线一单”生态空间分区管控要求。

（2）环境管控单元

① 综合环境管控单元

统计本工程涉及的综合环境管控单元情况见下表。

表 1-10 本工程涉及综合环境管控单元一览表

单元编码	环境管控单元名称	所属市（州）	所属区县	准入清单类型	管控类型	本工程涉及部分
ZH511421 10001	黑龙滩风景名胜区、青神县复兴水库饮用水水源保护区、仁寿县城市集中式饮用水水源地（民生隧洞取水口）保护区、眉山市黑龙滩水库集中式饮用水水源地保护区、四川仁寿黑龙滩湿地自然公园、黑龙滩水库民生隧洞取水口、生态公益林、生态功能重要区-水土保持功能重要区、黑龙滩饮用水源地、民生隧道口饮用水	眉山市	仁寿县	环境管控单元	环境综合管控单元优先保护单元	引水渠、指路碑副坝、马儿山 1 号副坝、川主庙 1 号副坝、川主庙 3 号副坝、长五间 1 号副坝、长五间 2 号副坝、长五间 4 号副坝、倒骑龙副坝、溢洪道及下游河道整治、主坝、刘家沟副坝、输水渠、2#施工区、3#施工区、临时道路

ZH511421 20001	仁寿县城镇空间	眉山市	仁寿县	环境综合管控单元城 镇重点管控单元	管理用房、1#施工区
ZH511421 20005	仁寿县要素重点管控单元	眉山市	仁寿县	环境综合管控单元要 素重点管控单元	输水渠末段

本次评价将工程相关内容与各综合环境管控单元所列要求对照分析见下表。

表 1-11 本工程与综合环境管控单元管控要求符合性分析表

管控单元 及编码	管控 类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合 性
优先保护单 元普适性管 控要求	空间布 局约束	<p>禁止开发建设活动的要求</p> <p>生态保护红线：生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。</p> <p>大熊猫国家公园：大熊猫国家公园按照管理目标、用途及管控强度划分为核心保护区和一般控制区，纳入生态保护红线管理，实行差别化用途管制，具体范围由大熊猫国家公园总体规划界定。核心保护区除满足国家特殊战略需要的有关活动外原则上禁止人为活动。一般控制区除满足国家特殊战略需要的有关活动外原则上禁止开发性、生产性项目建设活动。</p> <p>自然保护区：禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科学研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动（法律、行政法规另有规定除外）。在自然保护区的核心区和缓冲区内，禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。自然保护区的内部分区的，依照上述有关核心区和缓冲区的规定管理。（《中华人民共和国自然保护区条例》《四川省自然保护区管理条例》）禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营</p>	<p>本工程属于自然资发〔2022〕142号中“已有的合法水利设施运行维护改造”类项目；</p> <p>本工程所在区域涉及风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、湿地公园等敏感区，前文已分析，本工程符合其空间管制要求，不属于相关法律法规及政策规定的禁止类项目；</p> <p>此外，本工程不进行生产建设活动，不开垦种植作物，不从事取土、挖砂、采石等活动，本工</p>	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		<p>项目。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>风景名胜区：禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；禁止风景名胜区内修建储存或者输送爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品等危险品的设施，或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物。在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。（《风景名胜区条例》、《四川省风景名胜区条例》、《四川省风景名胜区建设管理办法》）</p> <p>饮用水水源保护区：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。（《水污染防治法》、《四川省饮用水源保护管理条例》（2011年修订））地下水饮用水水源一级保护区内，禁止建设与取水设施无关的建筑物或者构筑物；禁止设置排污口。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；准保护区内禁止设置化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的贮存场所，以及生活垃圾、工业固体废物和危险废物的堆放场所和转运站。禁止在准保护区内新增居民集中居住点，控制场镇建设规模。（《四川省饮用水源保护管理条例》（2011年修订）、《眉山市集中式饮用水水源地保护条例》）</p> <p>地质公园：禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，禁止在保护区范围内采集标本和化石。禁止在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施。（《地质遗迹保护管理规定》）。</p> <p>水产种质资源保护区：禁止在水产种质资源保护区内从事围河（湖）造田、造地工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。（《水产种质资源保护区管理暂行办法》）禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。实行长江流域眉山境内重点水域全面禁捕，水生生物保护区率先常年禁捕。禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。（《中华人民共和国长江保护法》、《眉山市打好长江保护修复攻坚战实施方案》）四川省境内水产种质资源保护区实行全年禁渔。禁止在水产种质资源保护区内从事捕捞、垂钓、挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造</p>	<p>程已编制完成水土保持方案，有助于减缓施工造成的水土流失</p>	

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		<p>成损害的活动。（《四川省水产种质资源保护区管理实施细则》）。</p> <p>基本农田：永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。（《土壤污染防治行动计划》、（《中华人民共和国土壤污染防治法》）基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。（《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》）</p> <p>优先保护岸线：禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。（《中华人民共和国长江保护法》）禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口。禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内围湖造田、围湖造地、挖沙采石。禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区；禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物，引入外来物种，擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生，以及其他破坏湿地及其生态功能的活动。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>水土流失敏感区：禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。禁止过度放牧。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。（《中华人民共和国长江保护法》、《中华人民共和国水土保持法》、《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》）</p> <p>水源涵养重要区：禁止无序采矿、毁林开荒等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动，禁止新建高水资源消耗产业，禁止新建印染、制革、制浆造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。</p> <p>生物多样性维护重要区：维护生物多样性，禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来有害物种。禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等。防止生态建设导致栖息环境的改变。禁止生物多样性</p>		

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		<p>维护生态功能区的大规模水电开发和林纸一体化产业发展。（《全国生态功能区划》、《四川省主体功能区规划》、《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》）</p> <p>水土保持功能重要区：禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等开发生产活动，禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物；禁止新建土地资源高消耗产业；禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石、开采零星矿产资源等可能造成水土流失的活动。</p> <p>森林公园：（1）禁止擅自在国家级森林自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电站等不符合管控要求的开发活动。（2）禁止违规侵占国家级森林自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库磷石膏库。</p>		
		<p>限制开发建设活动的要求</p> <p>自然保护区：严格限制在长江流域自然保护地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。（《中华人民共和国长江保护法》）在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。（《中华人民共和国自然保护区条例》《四川省自然保护区管理条例》）</p> <p>森林公园：（1）国家级森林自然公园按照一般控制区管理。（2）国家级森林自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。</p> <p>湿地公园：（1）在湿地范围内从事旅游、种植、畜牧、水产养殖、航运等利用活动，应当避免改变湿地的自然状况，并采取措施减轻对湿地生态功能的不利影响。（2）地方各级人民政府应当严格控制河流源头和蓄滞洪区、水土流失严重区等区域的湿地开发利用活动，减轻对湿地及其生物多样性的不利影响。（3）地方各级人民政府对省级重要湿地和一般湿地利用活动进行分类指导，鼓励单位和个人开展符合湿地保护要求的生态旅游、生态农业、生态教育、自然体验等活动，适度控制种植养殖等湿地利用规模。（4）国家级湿地自然公园按照一般控制区管理。（5）国家级湿地自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。</p>	<p>前文已分析，本工程不属于风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、湿地公园等区域相关法律法规及政策规定的限制类活动</p>	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		<p>水产种质资源保护区：严格限制在长江流域水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。（《中华人民共和国长江保护法》、《水产种质资源保护区管理暂行办法》）</p> <p>基本农田：国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>优先保护岸线：长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>水源涵养重要区：严格限制大规模人工造林，坚持自然恢复为主。严格控制载畜量，实行以草定畜。（《全国生态功能区划》）</p> <p>生物多样性维护重要区：在不损害生态系统功能的前提下，可因地制宜地适度发展旅游、农林产品生产和加工、观光休闲农业等产业。</p> <p>水土保持功能重要区：限制土地资源高消耗产业在水土保持生态功能区发展。（《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》）</p>		符合性
		<p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>自然保护区：划入自然保护地核心保护区的永久基本农田，依法有序退出并予以补划。（《中华人民共和国长江保护法》）自然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的县级以上地方人民政府制定方案，予以妥善安置。（《中华人民共和国自然保护区条例》《四川省自然保护区管理条例》）</p> <p>优先保护岸线：岷江岸线一公里范围内存在违法违规行为的化工企业，整改后仍不能达到要求的依法关闭，鼓励企业搬入合规园区。（《长江保护修复攻坚战行动计划》）、《中共四川省委四川人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》）</p> <p>严格按照眉山市各区县畜禽养殖污染治理方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。对已造成的污染或损害，应限期治理。</p> <p>已有矿业权与生态保护红线、自然保护地等禁止或限制开发区域重叠的，要按相关要求主动退出或避让。</p>	本工程为水库除险加固项目，不属于相关保护区规定中要求退出的情形	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
ZH51142110001 黑龙滩风景区、青神县		其他空间布局约束要求 生态保护红线范围内的水土流失地块，以自然恢复为主，按照规定有计划地实施退耕还林还草还湿。（《中华人民共和国长江保护法》） 国家公园：国家公园内退化自然生态系统修复、生态廊道连通、重要栖息地恢复等生态修复活动应当坚持自然恢复为主，确有必要开展人工修复活动的，应当经科学论证。 位于一般生态空间内的工业企业：①符合所在法定保护地管理规定、具有合法手续、且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留，污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业结构调整、技改升级等，适时搬迁。②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，属地政府应按相关要求责令关停并退出。	本工程的实施有助于稳定区域生态，符合生态红线及国家公园其他空间布局约束要求； 本工程不属于工业项目；	符合
	污染物排放管控	允许排放量要求：/	/	/
		现有源提标升级改造：/	/	/
		其他污染物排放管控要求：暂无	/	/
	环境风险防控	联防联控要求： 加强与成都、乐山、雅安、资阳、内江流域上下游水环境风险和区域大气污染联防联控。	本项目将采取风险防范措施，环境风险可控	符合
		其他环境风险防控要求：暂无		
	资源开发效率要求	水资源利用总量要求： 眉山市 2025 年用水控制总量 15.4 亿 m ³ ，2035 年用水控制总量为 15.8 亿 m ³ 。	本工程不属于生产类项目，无资源消耗需求	符合
		地下水开采要求：全市地下水开采控制量为 0.60 亿 m ³		
		能源利用总量及效率要求：能源结构以天然气和电为主，禁止使用高污染燃料。		
		禁燃区要求：/		
		其他资源利用效率要求：暂无		
	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求： 1、生态公益林：不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为 2、其他同眉山市优先保护单元总体准入要求	本工程不涉及生态公益林	符合
限制开发建设活动的要求：同优先保护单元普适性管控要求		本工程符合优先保	符合	

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
复兴水库饮用水水源保护区、仁寿县城市集中式饮用水水源地（民生隧洞取水口）保护区、眉山市黑龙滩水库集中式饮用水水源地保护区、四川仁寿黑龙滩湿地自然公园、黑龙滩水库民生隧洞取水口、生态公益林、生态功能重要区-水土保持功能重要区、黑龙滩饮用水源地、民生隧洞口饮用水		允许开发建设活动的要求：同优先保护单元普适性管控要求	护单元普适性管控要求	
		不符合空间布局要求活动的退出要求：同优先保护单元普适性管控要求		
		其他空间布局约束要求：/	/	/
	污染物排放管控	现有源提标升级改造：/	/	/
		新增源等量或倍量替代：/	/	/
		新增源排放标准限值：/	/	/
		污染物排放绩效水平准入要求：/	/	/
	环境风险防控	其他污染物排放管控要求：/	/	/
		严格管控类农用地管控要求：/	/	/
		安全利用类农用地管控要求：/	/	/
		污染地块管控要求：/	/	/
		园区环境风险防控要求：/	/	/
	资源开发效率要求	企业环境风险防控要求：/	/	/
		其他环境风险防控要求：/	/	/
		水资源利用效率要求：/	/	/
		地下水开采要求：/	/	/
		能源利用效率要求：/	/	/
		其他资源利用效率要求：/	/	/

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
眉山市城镇空间重点单元总体准入要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。（《中华人民共和国长江保护法》） 禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化、化工、铅蓄电池制造等行业企业。 严禁在人口聚集区新建涉及重金属排放的项目。（《土壤污染防治行动计划眉山市工作方案》、《四川省土壤污染治理与修复规划》）	本工程不属于列出的禁止开发建设活动	符合
		限制开发建设活动的要求 新建工业企业原则上都应在工业园区内建设并符合相关规划和园区定位。（《长江保护修复攻坚战行动计划》） 对不符合国土空间规划的现有工业企业，污染物排放总量及环境风险水平只降不增，引导企业适时搬迁进入对口园区。 严格控制在城镇空间范围内新布局工业园区，若新布局工业园区，应符合眉山市国土空间规划，充分论证选址的环境合理性。 长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》）	本工程不属于列出的限制开发建设活动	符合
		不符合空间布局要求活动的退出要求 对存在违法违规排污问题的工业企业限期整改，整改后仍不能达到要求的依法责令关闭，鼓励企业搬入合规园区。（《眉山市打好长江保护修复攻坚战实施方案》、《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》） 结合推进新型城镇化、产业结构调整 and 化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。（《土壤污染防治行动计划眉山市工作方案》） 岷江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。（《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》） 加快现有高污染或高风险产品生产化学品企业“退城入园”进度，逐步退出环境敏感区。	本工程为水库除险加固项目，符合空间布局要求，不执行退出要求	符合
		其他空间布局约束要求：/	/	/
	污染物	允许排放量要求：/	/	/

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
	排放管控	<p>现有源提标升级改造： 现有及新建处理规模大于 1000 吨/日的城镇生活污水处理厂执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）。（《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》） 工业燃气锅炉实行低氮改造。除洪雅县外，现有企业执行相应行业以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。（《四川省生态环境厅关于执行大气污染物特别排放限值的公告》2020 年第 2 号、《眉山市打赢蓝天保卫战实施方案》） 全面落实各类施工工地扬尘防控措施，重点、重大项目工地实现视频监控、可吸入颗粒物（PM₁₀）在线监测全覆盖。 有序开展城市生活源 VOCs 污染防治；全面推广房屋建筑和市政工程涉 VOCs 工序环节使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂；推进加油站按照《四川省加油站大气污染排放标准》要求安装油气处理装置。 加大新能源汽车在城市公交、出租汽车、城市配送、邮政快递、机场、铁路货场、重点地区港口等领域应用，地级以上城市清洁能源汽车在公共领域使用率显著提升，设区的市城市公交车基本实现新能源化。</p>	<p>本工程现状不属于生产类企业，其运行期主要环境影响为生态类，不涉及现有源提标升级改造</p>	符合
		<p>其他污染物排放管控要求： 1.污染物排放绩效水平准入要求： 水环境污染： 到 2021 年底，眉山市城市建成区生活污水收集率达到 40%或三年提高 11 个百分点，生活污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度达到 100mg/L。（《四川省城镇污水处理提质增效三年行动实施方案（2019-2021 年）》） 到 2023 年底，县级及以上城市设施能力基本满足生活污水处理需求，所有建制镇具备污水处理能力；城市市政雨污管网混错接改造更新及建制镇污水支线管网建设取得显著成效，生活污水收集效能明显提升，力争眉山市生活污水处理厂进水生化需氧量(BOD)浓度平均达 105 毫克每升、县级城市平均达 90 毫克每升。（《四川省城镇生活污水和城乡生活垃圾处理设施建设三年推进总体方案(2021—2023 年)》） 强化城镇污水处理设施脱氮除磷要求。（《眉山市打好长江保护修复攻坚战实施方案》） 大气环境污染： 严格执行《关于实施第六阶段机动车排放标准的通告》（四川省生态环境厅 四川省经济和信息化厅 四川省公安厅 四川省市场监督管理局）及《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》。2021 年 7 月 1 日起，全面实施重型柴油车国六排放标准。加快淘汰老旧车辆。严禁排放不达标车辆跨区域转移，鼓励、引导老旧车等高排放车辆提前报废更新。开展非道路移动机械污染整治。推进不达标工程机械清洁化改造和淘汰。（《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》、《关于实施第六阶段机动车排放</p>	<p>本工程施工期所有废水均不外排，其中施工废水采取措施处理后回用，生活废水依托当地民房预处理池处理后纳管排放；施工废气主要是扬尘，通过采取洒水、围栏等措施后可有效降低扬尘污染；施工噪声主要是机械噪声，通过设置围栏，加强施工管理等措施可减缓不利影响；施工期固废主要是弃方，已委托</p>	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		<p>标准的通告》、《四川省 2021 年移动源大气污染专项整治行动方案》） 加强建筑工地和道路扬尘治理。严格按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则(试行)》要求，确保“六必须”“六不准”和六个“100%”。市区道路每天洒水频次不得低于 3 次，出现重度污染等极端天气洒水频次增加 2 次以上。到 2025 年，城市建成区道路机械化清扫率达到 85%。（《成德眉资同城化发展生态环境保护规划》、《四川省 2021 年建筑工地扬尘专项整治行动方案》、《四川省 2021 年道路扬尘专项整治行动方案》） 强化挥发性有机物整治。全面淘汰开启式干洗机；推广使用符合环保要求的建筑涂料、油墨、木器涂料、胶黏剂等产品；全面推广汽修行业使用低挥发性涂料，采用高效涂装工艺，完善有机废气收集和处理系统，取缔露天和敞开式汽修喷涂作业；全面推进储油库、油罐车、加油站油气回收改造，回收率提高到 80% 以上；开展餐饮、食堂、露天烧烤专项整治。严控城区露天熏制腊肉。严控烟花爆竹燃放。严控垃圾、落叶、秸秆等露天焚烧。（《眉山市打赢蓝天保卫战实施方案》） 固体废物： 到 2023 年底，眉山市具备厨余垃圾集中处理能力；县城生活垃圾无害化处理率保持 95% 以上，眉山市生活垃圾回收利用率力争达 30% 以上；到 2023 年底，眉山市污泥无害化处置率达 92%、县级城市达 85%。（《四川省城镇生活污水和城乡生活垃圾处理设施建设三年推进总体方案(2021—2023 年)》） 2.新建噪声敏感建筑物时，建设单位应全面执行绿色建筑标准，合理确定建筑物与交通干线等的防噪声距离，落实隔声减噪措施。 3.已竣工交付使用的住宅楼、商铺、办公楼等建筑物不得在午、夜间进行产噪装修作业，在其他时间进行装修作业的，应当采取噪声防治措施。</p>	<p>签订弃方处置协议，其余固废也可实现处置合理，去向明确的要求；本工程在严格采取环保措施的情况下，总体可满足污染物排放管控要求</p>	
	环境风险防控	<p>联防联控要求 加强与成都、乐山、雅安、资阳、内江流域上下游水环境风险和区域大气污染联防联控。</p>	<p>本项目将采取风险防范措施，环境风险可控</p>	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		<p>其他环境风险防控要求</p> <p>严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，引导现有企业结合产业升级等适时搬迁入园。</p> <p>对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、铅蓄电池、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，应按相关要求进行土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，方可进入用地程序。（《土壤污染防治行动计划眉山市工作方案》、《四川省土壤污染治理与修复规划》）</p>	本工程不涉及	符合
	资源开发效率要求	<p>水资源利用总量要求： 城镇园林绿化、河湖景观、环境卫生、消防等市政用水应当优先使用再生水、雨水等非常规水源。鼓励园林绿化采用喷灌、微灌等高效节水灌溉方式。洗浴、洗车、游泳场馆等场所应当采用低耗水、循环用水等节水技术、设备和设施。餐饮、娱乐、宾馆等服务型企业应当优先采用节水型器具和设备，逐步淘汰耗水量高的用水器具和设备。（《四川省节约用水办法》） 以城镇生活污水资源化利用为突破口，以工业利用和生态补水为主要途径开展污水资源化利用。（《关于推进污水资源化利用的指导意见》）</p> <p>地下水开采要求：全市地下水开采控制量为 0.60 亿 m³</p> <p>能源利用总量及效率要求 县级及以上城市建成区原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉。能源结构以天然气和电为主。积极实施煤改电、有序推进煤改气。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》、《眉山市打赢蓝天保卫战实施方案》）</p> <p>禁燃区要求 市辖区高污染燃料禁燃区： （一）2021 年 6 月 30 日前，淘汰高污染燃料禁燃区内使用高污染燃料的工业锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施。 （二）现有的生活高污染燃料燃用设施，有关单位和个人应当按要求予以拆除或者改造，改用天然气、电、液化石油气或者其他清洁能源。从 2021 年 6 月 3 日起，禁燃区内禁止销售、使用高污染燃料。 仁寿县高污染燃料禁燃区： （一）2019 年 12 月 31 日前，淘汰禁燃区内所有使用高污染燃料的工业锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施。（二） 现有的生活高污染燃料燃用设施，有关单位和个人要按要求予以拆除或改造、改用天然气、液化石油气、</p>	本工程不属于生产类项目，无资源消耗需求	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		电或者其他清洁能源，禁燃区内禁止销售、使用高污染燃料。（三）本通告自发布之日起，禁燃区内一律禁批使用高污染燃料的项目。 洪雅县高污染燃料禁燃区： （一）2017年12月31日前，淘汰禁燃区内单台额定功率10蒸吨/小时及以下使用高污染燃料的工业锅炉、炉窑、油炉、炉灶等燃烧设施。（二）现有的生活高污染燃料燃用设施，有关单位和个人应当按要求予以拆除或者改造、改用天然气、液化石油气、电、成型生物质燃料或者其他清洁能源。从2017年12月31日禁燃区内禁止销售、使用高污染燃料。 丹棱县高污染燃料禁燃区： （一）2021年7月31日前，淘汰高污染禁燃区使用高污染燃料的工业锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施。（二）现有的生活高污染燃料燃用设施，有关单位和个人应当按要求予以拆除或者改造、改用天然气、电、液化石油气或者其他清洁能源。自本通告实施之日起，禁燃区内禁止销售、使用高污染燃料。 （《眉山市人民政府关于划定眉山市建成区高污染禁燃区的通告》、《仁寿县人民政府关于划定仁寿县高污染燃料禁燃区的通告》、《洪雅县关于划定洪雅县建成区高污染燃料禁燃区的通告》、《丹棱县人民政府关于划定丹棱县高污染燃料禁燃区的通告》，后续如有更新，根据眉山市及各区县最新修订发布的高污染燃料禁燃区文件执行。）		
		其他资源利用效率要求：暂无	/	/
ZH5114212 0001 仁寿县 城镇空间	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求：同眉山市城镇空间重点单元总体准入要求	本工程符合眉山市城镇空间重点单元总体准入要求	符合
		限制开发建设活动的要求： 1、控制城镇空间向西南及东南面发展 2、其他同眉山市城镇空间重点单元总体准入要求		
		允许开发建设活动的要求：/		
		不符合空间布局要求活动的退出要求：同眉山市城镇空间重点单元总体准入要求		
	其他空间布局约束要求：/			
污染物排放管控	现有源提标升级改造： 1、现有家具企业限期进行VOCs治理，达《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》中相应标准限值要求。 2、现有砖瓦制造等非金属矿物制品企业限期实施脱硫、除尘升级改造。 3、其他同眉山市城镇空间重点单元总体准入要求。	本工程不涉及	符合	

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		新增源等量或倍量替代： /	/	/
		新增源排放标准限值：同眉山市城镇空间重点单元总体准入要求。	本工程符合眉山市城镇空间重点单元总体准入要求	符合
		污染物排放绩效水平准入要求：同眉山市城镇空间重点单元总体准入要求。		
		其他污染物排放管控要求： /	/	/
	环境风险防控	严格管控类农用地管控要求： 对严格管控类，应严控其用途，根据土壤污染超标程度，依法划定农产品禁止生产区域严禁种植食用农产品；制定实施重度污染耕地种植结构调整或退耕还林还草计划。	本工程不涉及	符合
		安全利用类农用地管控要求： 对安全利用类，应制定安全利用方案，通过农艺调控、替代种植、种植结构调整等措施，降低农产品超标风险，确保农产品质量安全；开展受污染耕地安全利用及修复；禁止建设向农用水体排放含有毒、有害废水的项目。	本工程不涉及	符合
		污染地块管控要求： 建设用地污染风险重点管控区：落实《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》等要求，引入新建产业或企业时，企业选择应结合产业发展规划，充分考虑企业类型、污染物排放特征以及外环境情况等因素，避免企业形成交叉污染。对可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。 建设用地污染风险重点管控企业：落实《中华人民共和国土壤污染防治法》，执行《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，加强对地块的环境风险防控管理，生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当采取相应的土壤污染防治措施。涉重金属、持久性有机物等有毒有害污染物工业企业退出用地，须经评估、治理，满足后续相应用地土壤环境质量要求。	本工程不涉及	符合
		园区环境风险防控要求： /	本工程符合眉山市城镇空间重点单元总体准入要求	符合
		企业环境风险防控要求：同眉山市城镇空间重点单元总体准入要求。		
		其他环境风险防控要求： /		

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
	资源开发效率要求	水资源利用效率要求：同眉山市城镇空间重点单元、仁寿县总体准入要求。 地下水开采要求：加大地下水开采管理，严格水资源地下水开采考核管理，严格控制新增地下水取水项目，实行地下水水位控制。 能源利用效率要求：同眉山市城镇空间重点单元、仁寿县总体准入要求。 其他资源利用效率要求：/	本工程不属于生产类项目，无资源消耗需求	符合
眉山市要素重点单元总体准入要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。（《中华人民共和国长江保护法》） 禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容。（《中华人民共和国长江保护法》、《四川省人民政府关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》）。 禁止违法将污染环境、破坏生态的产业、企业向农村转移。禁止违法将城镇垃圾、工业固体废物、未经达标处理的城镇污水等向农业农村转移。（《中华人民共和国乡村振兴促进法》） 对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理，禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》） 永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。（《土壤污染防治行动计划》、《中华人民共和国土壤污染防治法》） 畜禽养殖严格按照眉山市各区县畜禽养殖区域划定方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。禁止在禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本工程不属于列出的禁止开发建设活动	符合
		限制开发建设活动的要求 1.现有日化、制革、有色等工业企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁入园。	本工程不属于列出的限制开发建设活动	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		<p>2.大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。</p> <p>3.大气环境弱扩散区谨慎布局垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业；位于不达标区域的大气环境布局敏感和弱扩散区新、改、扩建涉气三类工业项目应充分论证环境合理性。</p> <p>4.水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。（3）新建屠宰、用排水量大的农副产品加工等以水污染为主的企业，严格实行水污染物总量替代要求；控制畜禽养殖规模，全面治理畜禽养殖污染。</p> <p>5.国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>6.坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。（《中华人民共和国土地管理法(2004 修正)》）。</p> <p>7.新建大中型水电工程，应当经科学论证，并报国务院或者国务院授权的部门批准。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。（《中华人民共和国长江保护法》、《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》）</p> <p>8.长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》）</p>		符合性
		<p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>对存在违法违规排污问题的工业企业限期整改，整改后仍不能达到要求的依法责令关闭，鼓励企业搬入合规园区。（《眉山市打好长江保护修复攻坚战实施方案》、《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》）</p>	本工程为水库除险加固项目，符合空间布局要求，不执行退出要求	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。岷江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。（《水污染防治行动计划》四川省工作方案、《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》）		
		其他空间布局约束要求 位于城镇空间外的区外工业企业：①具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留。其中，钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目原则上限制发展，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，以及不增加污染物排放和环境风险的产品升级调整，引导企业结合产业升级、化解过剩产能等，搬迁入园。②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出。	本工程不属于生产企业，不涉及	符合
		允许排放量要求：/	/	/
	污染物排放管控	<p>现有源提标升级改造</p> <p>水环境：现有处理规模大于 1000 吨/日的城镇生活污水处理厂执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）；（《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》）</p> <p>水环境城镇生活污染、农业污染重点管控区，存栏量大于或等于 300 头猪的畜禽养殖场，粪污经处理后向环境排放应执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311—2016）。（《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》、《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》）</p> <p>大气环境：现有企业执行相应行业以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。（《四川省生态环境厅关于执行大气污染物特别排放限值的公告》2020 年第 2 号）</p> <p>大气环境布局敏感区，65 蒸吨以上燃煤锅炉企业和水泥行业全面推进超低排放改造；工业燃气锅炉实行低氮改造。砖瓦和砂石行业实施减量替代和全面提档升级。（《眉山市打赢蓝天保卫战实施方案》）</p>	本工程现状不属于生产类企业，其运行期主要环境影响为生态类，不涉及现有源提标升级改造	符合
		<p>其他污染物排放管控要求：</p> <p>新增源排放标准限制：</p> <p>水环境：</p> <p>新建处理规模大于 1000 吨/日的城镇生活污水处理厂执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）；（《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》）</p> <p>水环境城镇生活污染、农业污染重点管控区，新建存栏量大于或等于 300 头猪的畜禽养殖场，粪污经处理</p>	本工程不属于生产类项目，本工程主要污染源自施工期，通过采取各项环保控制措施后，对区域环境影响较	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		<p>后向环境排放应执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311—2016）。（《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》、《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》）</p> <p>大气环境： 新建废气排放的工业企业执行相应行业以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。（《四川省生态环境厅关于执行大气污染物特别排放限值的公告》2020年第2号）</p> <p>大气环境布局敏感区，工业燃气锅炉实行低氮燃烧。工业窑炉建设脱硝设施。（《眉山市打赢蓝天保卫战实施方案》）</p> <p>新增源等量或倍量替代： 上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。（《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》、《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>污染物排放绩效水平准入要求： 水环境污染物： 到2023年底，所有建制镇具备污水处理能力，污水排放标准按《四川省建制镇生活污水处理设施建设和运行管理技术导则（试行）》中相关要求执行。（《四川省城镇生活污水和城乡生活垃圾处理设施建设三年推进总体方案(2021—2023年)》、《四川省建制镇生活污水处理设施建设和运行管理技术导则（试行）》）</p> <p>鼓励畜禽粪污还田利用。粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》、《畜禽粪便还田技术规范》、《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）。到2025年，畜禽粪污综合利用率达到90%以上。（《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》、《成德眉资同城化发展生态环境保护规划》）</p> <p>屠宰项目应配套污水处理设施或进入城镇污水管网。新、改扩白酒酿造企业需满足《四川省白酒产业环境准入指标体系分析》中提出的相应区域污染物排放约束性管控指标。</p> <p>大气环境污染物： 大气环境布局敏感区，强化挥发性有机物整治。扎实推进机械设备制造、家具制造等重点行业挥发性有机物治理，确保全面达标；推广使用符合环保要求的建筑涂料、木器涂料、胶黏剂等产品；全面推广汽修行业使用低挥发性涂料，采用高效涂装工艺，完善有机废气收集和处理系统，取缔露天和敞开式汽修喷涂作业。</p>	<p>小，且随施工结束后消失；本工程不存在营运期，水库运行阶段主要影响为生态型，不涉及工业排污；本工程不涉及总量申请</p>	

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		<p>严格执行《关于实施第六阶段机动车排放标准的通告》及《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》。2021年7月1日起，全面实施重型柴油车国六排放标准。加强油品的监督管理，按照国家、省要求全面供应国六标准的车用汽柴油，严厉打击生产、销售、使用不合格油品和车用尿素行为。</p> <p>严格控制道路扬尘。国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少于1次。强化城郊结合部扬尘污染管控。重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理，切实加强城郊结合部重点货车绕行道路扬尘治理。熏制腊肉集中规划布点，加强宣传和引导，防止腌制品熏制污染大气环境。划定烟花爆竹禁限放区域。严控垃圾、落叶、秸秆等露天焚烧。（《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》、《关于实施第六阶段机动车排放标准的通告》、《眉山市打赢蓝天保卫战实施方案》）</p> <p>固体废物： 到2023年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。建制镇污水处理设施产生的污泥原则上应纳入城市集中无害化处置范围。（《四川省城镇生活污水和城乡生活垃圾处理设施建设三年推进总体方案(2021—2023年)》）</p> <p>加强畜禽养殖废弃物污染治理和综合利用，强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理，协同控制甲烷、氧化亚氮等温室气体。（《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》）</p> <p>到2025年，建立较为完善的秸秆收储运用体系，形成布局合理、多元利用的产业化格局，秸秆综合利用率达到95%。（《成德眉资同城化发展生态环境保护规划》、2021年四川省秸秆综合利用工作现场推进会）</p>		符合
	环境风险防控	<p>联防联控要求： 加强与成都、乐山、雅安、资阳、内江流域上下游水环境风险和区域大气污染联防联控。</p> <p>其他环境风险防控要求： 严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，引导现有排放重金属企业结合产业升级等适时搬迁入园。</p> <p>建设用地上：对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、铅蓄电池、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，应按相关要求进行土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，方可进入用地程序。（《土壤污染防治行动计划眉山市工作方案》）</p> <p>农用地：到2025年全市受污染耕地安全利用率达到95%，到2035年，全市受污染耕地安全利用率得到有效保障。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在</p>	本项目将采取风险防范措施，环境风险可控	符合
			本工程不涉及	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。（《土壤污染防治行动计划》） 严格控制在优先保护类耕地集中的区县新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业。 严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。（《土壤污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划眉山市工作方案》）		
	资源开发效率要求	水资源利用总量要求： 加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平。发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式。（《四川省节约用水办法》）	本工程不属于生产类项目，无资源消耗需求	符合
资源开发利用效率要求： 地下水开采要求：全市地下水开采控制量为 0.60 亿 m ³ 能源利用总量及效率要求：鼓励和支持使用清洁能源、可再生能源，持续改善农村人居环境。不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。积极实施煤改电、有序推进煤改气。鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热。（《中华人民共和国乡村振兴促进法》、《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》、《眉山市打赢蓝天保卫战实施方案》）				
禁燃区要求 丹棱县高污染燃料禁燃区：（一）2021 年 7 月 31 日前，淘汰高污染禁燃区使用高污染燃料的工业锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施。（二）现有的生活高污染燃料燃用设施，有关单位和个人应当按要求予以拆除或者改造、改用天然气、电、液化石油气或者其他清洁能源。自本通告实施之日起，禁燃区内禁止销售、使用高污染燃料。（《丹棱县人民政府关于划定丹棱县高污染燃料禁燃区的通告》，后续如有更新，根据眉山市及各区县最新修订发布的高污染燃料禁燃区文件执行。）				
	其他资源利用效率要求：暂无	/	/	
ZH51142120005 仁寿县要素重点管	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求：同眉山市要素重点单元总体准入要求	本工程符合眉山市要素重点单元总体准入要求；本工程	符合
		限制开发建设活动的要求：同眉山市要素重点单元总体准入要求		
		允许开发建设活动的要求：/		

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
控单元		不符合空间布局要求活动的退出要求： 1、鼓励现有以建材、食品加工、家具制造为主的企业适时搬迁入园 2、同眉山市要素重点单元总体准入要求 其他空间布局约束要求：/	符合空间布局要求，无须执行退出要求 /	符合 /
	污染物排放管控	现有源提标升级改造： 1、现有家具企业限期进行 VOCs 治理，达《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》中相应标准限值要求。 2、其他同眉山市环境要素重点单元总体准入要求。 新增源等量或倍量替代：同眉山市要素重点单元总体准入要求。	本工程现状运行期主要环境影响为生态类，不涉及现有源	符合
新增源排放标准限值： 1、家具企业新增排放源 VOCs 应达《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》中相应标准限值要求。 2、其他同眉山市环境要素重点单元总体准入要求。		本工程符合眉山市要素重点单元总体准入要求	符合	
污染物排放绩效水平准入要求： 1、水环境城镇生活污染重点管控区内现有白酒酿造等水污染重点企业，引导实施深度治理。 2、重点行业 VOCs 治理要求：（1）全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》。（2）家具行业大力推广使用水性、紫外光固化等低挥发性涂料；全面使用水性胶黏剂。在平面板式木质家具制造领域，推广使用自动喷涂或辊涂等先进工艺技术。（3）工程机械制造行业。推广使用高固体分、粉末涂料，有机废气收集率不低于 80%，喷漆与烘干废气不得采用单一、低效的方式进行处理。 3、其他同眉山市要素重点单元总体准入要求。 其他污染物排放管控要求：/		本工程不属于生产类项目，不存在营运期，水库运行阶段主要影响为生态型，不涉及工业排污 /	符合 /	
严格管控类农用地管控要求： 对严格管控类，应严控其用途，根据土壤污染超标程度，依法划定农产品禁止生产区域严禁种植食用农产品；制定实施重度污染耕地种植结构调整或退耕还林还草计划。		本工程不涉及	符合	

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		安全利用类农用地管控要求： 对安全利用类，应制定安全利用方案，通过农艺调控、替代种植、种植结构调整等措施，降低农产品超标风险，确保农产品质量安全；开展受污染耕地安全利用及修复；禁止建设向农用水体排放含有毒、有害废水的项目。	本工程不涉及	符合
		污染地块管控要求 建设用地污染风险重点管控区：落实《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》等要求，引入新建产业或企业时，企业选择应结合产业发展规划，充分考虑企业类型、污染物排放特征以及外环境情况等因素，避免企业形成交叉污染。对可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。 建设用地污染风险重点管控企业：落实《中华人民共和国土壤污染防治法》，执行《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，加强对地块的环境风险防控管理，生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当采取相应的土壤污染防治措施。涉重金属、持久性有机物等有毒有害污染物工业企业退出用地，须经评估、治理，满足后续相应用地土壤环境质量要求。	本工程不涉及	符合
		园区环境风险防控要求：/	本工程符合眉山市要素重点单元总体准入要求	符合
	企业环境风险防控要求：同眉山市要素重点单元总体准入要求。			
	其他环境风险防控要求：/			
	资源开发效率要求	水资源利用效率要求：同眉山市要素重点单元、仁寿县总体准入要求。	本工程不属于生产类项目，无资源消耗需求	符合
	地下水开采要求： 加大地下水开采管理，严格水资源地下水开采考核管理，严格控制新增地下水取水项目，实行地下水水位控制。			
	能源利用效率要求：同眉山市要素重点单元、仁寿县总体准入要求。			
	其他资源利用效率要求：/			

通过与各综合环境管控单元所列要求对照分析，本工程属于自然资发〔2022〕142号中“已有的合法水利设施运行维护改造”类项

目，属于空间管制要求中允许开发建设的活动；本工程的实施有助于稳定区域生态，符合生态红线及国家公园等空间布局约束要求；此外，本工程不属于工业类生产项目，主要环境影响为生态影响，施工期在采取相关环保措施后，对区域环境影响可控可接受，不会突破环境底线，符合污染物排放管控要求；另外，本项目将采取风险防范措施，确保项目实施过程的环境风险可控，符合环境风险防控要求；同时项目也无资源消耗需求，符合资源开发效率要求。综上，本工程符合“三线一单”综合环境管控单元管控要求。

(2) 要素环境管控单元

统计本工程涉及的要素环境管控单元情况见下表。

表 1-12 本工程涉及要素环境管控单元一览表

单元编码	环境管控单元名称	所属市(州)	所属区县	准入清单类型	管控类型	本工程涉及部分
YS5114211310001	黑龙滩风景名胜区	眉山市	仁寿县	大气环境管控分区	大气环境优先保护区	引水渠、指路碑副坝、马儿山 1 号副坝、川主庙 1 号副坝、川主庙 3 号副坝、长五间 1 号副坝、长五间 2 号副坝、长五间 4 号副坝、倒骑龙副坝、溢洪道及下游河道整治、主坝及巡库道路、刘家沟副坝、输水渠、2#施工区、3#施工区、临时道路
YS5114212340001	仁寿县城镇集中建设区	眉山市	仁寿县		大气环境受体敏感重点管控区	管理用房、1#施工区
YS5114212330001	仁寿县大气环境弱扩散重点管控区	眉山市	仁寿县		大气环境弱扩散重点管控区	输水渠末段
YS5114213310001	仁寿县大气环境一般管控区	眉山市	仁寿县		大气环境一般管控区	引水渠前段
YS5114213210001	岷江-仁寿县-悦来渡口-控制单元	眉山市	仁寿县	水环境管控分区	水环境一般管控区	引水渠、指路碑副坝、长五间 1 号副坝、倒骑龙副坝、溢洪道及下游河道整治、主坝及巡库道路、刘家沟副坝、输水渠、管理用房、1#施工区、2#施工区、3#施工区、临时道路
YS5114211210002	岷江-仁寿县-悦来渡口-控制单元	眉山市	仁寿县		水环境优先保护区	引水渠、马儿山 1 号副坝、川主庙 1 号副坝、川主庙 3 号副坝、长五间 2 号副坝、长五间 4 号副坝、倒骑龙副坝、溢洪道、主坝、刘家沟副坝

单元编码	环境管控单元名称	所属市(州)	所属区县	准入清单类型	管控类型	本工程涉及部分
YS5114212220002	球溪河-仁寿县-发轮河口-控制单元	眉山市	仁寿县		水环境城镇生活污染重点管控区	输水渠末段
YS5114212530001	仁寿县城镇开发边界	眉山市	仁寿县	自然资源管控分区	土地资源重点管控区	管理用房
YS5114212530002	仁寿县生态保护红线	眉山市	仁寿县		土地资源重点管控区	马儿山1号副坝、川主庙1号副坝、川主庙3号副坝、长五间2号副坝、长五间4号副坝、倒骑龙副坝、溢洪道、主坝、刘家沟副坝
YS5114212550001	仁寿县自然资源重点管控区	眉山市	仁寿县		自然资源重点管控区	本工程全部

本工程与要素环境管控单元的管控要求符合性分析见下表。

表 1-13 本工程与要素环境管控单元管控要求符合性分析表

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
YS5114211310001 黑龙滩风景名胜区-大气环境优先保护区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求： 自然保护区和风景名胜区的建设管理严格按照相应的管理条例来执行，不得超出管理条例约束范围	本工程符合相关保护区法律法规政策的要求	符合
		限制开发建设活动的要求： 符合当地国民经济和社会发展规划的要求，根据发展改革部门批准的项目可以实施	本工程已由仁寿县发展和改革局以仁发改〔2023〕217号立项	符合
		允许开发建设活动的要求： 允许开展优先保护区保护和历史文化遗迹保护相关的活动	本工程为水库除险加固，属于“优先保护区保护”类型的项目	符合
		不符合空间布局要求活动的退出要求：/	/	/
		环境风险防控：大气环境优先保护区内禁止新建存在易燃易爆、有毒有害物质（如危险化学品、危险废物、挥发性有机物、重金属等）的建设项目（加油站、油库等生产生活必须项目除外）	本工程不涉及	符合
		其他空间布局约束要求：环境空气达到一级功能区要求	本项目仅施工期存在大气影响，	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
	污染物排放管控	大气环境质量执行标准： 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：一级	通过采取相关控制措施后对区域大气环境影响极小，不会使区域环境空气明显恶化，降低功能	
		区域大气污染物削减/替代要求：/	/	/
		燃煤和其他能源大气污染控制要求：/	/	/
		工业废气污染控制要求：/	/	/
		机动车船大气污染控制要求：/	/	/
		扬尘污染控制要求：/	/	/
		农业生产经营活动大气污染控制要求：/	/	/
		重点行业企业专项治理要求：/	/	/
	其他大气污染物排放管控要求：/	/	/	
	环境风险防控	/	/	/
资源开发效率要求	/	/	/	
YS511421 2340001 仁寿县城 镇集中建 设区-大 气环境受 体敏感重 点管控区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求：/	/	/
		限制开发建设活动的要求：/	/	/
		允许开发建设活动的要求：/	/	/
		不符合空间布局要求活动的退出要求：/	/	/
	其他空间布局约束要求：/	/	/	
	污染物排放管控	大气环境质量执行标准：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级	本工程对区域大气影响极小，不会导致区域环境空气明显恶化	符合
		区域大气污染物削减/替代要求：/	/	/
		燃煤和其他能源大气污染控制要求：/	/	/

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		工业废气污染控制要求： /	/	/
		机动车船大气污染控制要求： 加大新能源汽车在城市公交、出租汽车、城市配送、邮政快递、机场、铁路货场、重点地区港口等领域应用，地级以上城市清洁能源汽车在公共领域使用率显著提升，设区的市城市公交车基本实现新能源化。	本工程不涉及	符合
		扬尘污染控制要求： 全面落实各类施工工地扬尘防控措施，重点、重大项目工地实现视频监控、可吸入颗粒物(PM ₁₀)在线监测全覆盖。	本工程施工期将按照评价要求严格采取扬尘防控措施，安装监控等，且将在施工期内实施监测	符合
		农业生产经营活动大气污染控制要求： /	/	/
		重点行业企业专项治理要求： /	/	/
		其他大气污染物排放管控要求： 有序开展城市生活源 VOCs 污染防治，全面推广房屋建筑和市政工程涉 VOCs 工序环节使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂；推进加油站按照《四川省加油站大气污染排放标准》要求安装油气处理装置	鉴于工程区域环境敏感，本工程房屋建筑整修过程将使用低 VOCs 含量涂料，减小污染	符合
	环境风险防控	/	/	/
资源开发效率要求	/	/	/	
YS511421 2330001 仁寿县大气环境弱扩散重点管控区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求： /	/	/
		限制开发建设活动的要求： /	/	/
		允许开发建设活动的要求： /	/	/
		不符合空间布局要求活动的退出要求： 强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力产能退出	本工程符合空间布局要求，无须执行退出要求	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		其他空间布局约束要求： 支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局	本工程不涉及	符合
	污染物排放管控	大气环境质量执行标准：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级	本工程对区域大气影响极小，不会导致区域环境空气明显恶化	符合
		区域大气污染物削减/替代要求：/	/	/
		燃煤和其他能源大气污染控制要求：/	/	/
		工业废气污染控制要求：/	/	/
		机动车船大气污染控制要求：/	/	/
		扬尘污染控制要求：/	/	/
		农业生产经营活动大气污染控制要求：/	/	/
		重点行业企业专项治理要求：/	/	/
	其他大气污染物排放管控要求：/	/	/	
	环境风险防控	/	/	/
资源开发效率要求	/	/	/	
YS511421 3310001 仁寿县大气环境一般管控区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求：/	/	/
		限制开发建设活动的要求：/	/	/
		允许开发建设活动的要求：/	/	/
		不符合空间布局要求活动的退出要求：/	/	/
	其他空间布局约束要求：/	/	/	
污染物排放管控	大气环境质量执行标准：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级	本工程对区域大气影响极小，不会导致区域环境空气明显恶化	符合	

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		区域大气污染物削减/替代要求：/	/	/
		燃煤和其他能源大气污染控制要求：/	/	/
		工业废气污染控制要求：/	/	/
		机动车船大气污染控制要求：/	/	/
		扬尘污染控制要求：/	/	/
		农业生产经营活动大气污染控制要求：/	/	/
		重点行业企业专项治理要求：/	/	/
		其他大气污染物排放管控要求 减少工业化、城镇化对大气环境的影响，严格执行国家、省、市下达相关大气污染防治要求。	/	/
	环境风险防控	/	/	/
资源开发效率要求	/	/	/	
YS511421 3210001 岷江-仁寿县-悦来渡口-控制单元-水环境一般管控区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求： 不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨/年以下的磷矿，不再新建露天磷矿	本工程不涉及	符合
		限制开发建设活动的要求：/	/	/
		允许开发建设活动的要求：/	/	/
		不符合空间布局要求活动的退出要求：/	/	/
	其他空间布局约束要求：/	/	/	
污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求： 1、持续推进环保基础设施补短板，完善污水收集处理系统。 2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。 3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。	本工程所在区域历经多次整治，已具备完善污水收集和处理系统；本次施工将依托区域已建城镇、农村污水设施处理污水	符合	

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		工业废水污染控制措施要求： 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。2、强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。	本工程不属于工业项目，不涉及	符合
		农业面源水污染控制措施要求： 1、推进农村污染治理，稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。 2、以环境承载能力为约束，合理规划水产养殖空间及规模；推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施；推进养殖尾水节水减排。 3、以环境承载能力为约束，合理规划畜禽养殖空间及规模；推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。 4、推进化肥、农药使用量“零增长”，逐步推进农田径流拦截及治理。	本工程不属于农业项目，不涉及	符合
		船舶港口水污染控制措施要求：/	/	/
		饮用水水源和其它特殊水体保护要求：/	/	/
	环境风险防控	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设，开展企业风险隐患排查与风险评估，增强企业的环境风险意识，守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理和应急响应方案，提升风险应急管理水平。	本工程不涉及	符合
	资源开发效率要求	强化种植业节水；推进农村污水分质资源化利用。	本工程不涉及	符合
YS511421 1210002 岷江-仁	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求： 《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》等法规政策中明令禁止的开发建设活动一律禁止	本工程符合相关法规政策的要求，不属于禁止开发建设活动	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
寿县-悦来渡口-控制单元-水环境优先保护区		限制开发建设活动的要求： 《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》等法规政策限制的开发建设活动限制布局；法律无明确规定的，以饮用水水源保护为核心，慎重布局，减少人为干扰	本工程符合相关法规政策的要求，不属于限制开发建设活动，工程有助于饮用水水源保护	符合
		允许开发建设活动的要求： 以饮用水水源保护为目的，开展区域污染治理、饮用水水源保护区规范化建设的项目允许布局，但采取可靠工程措施，避免施工期对水源影响	本工程属于允许开发建设活动，且施工中将采取合理有效的措施控制施工导致的环境影响	符合
		不符合空间布局要求活动的退出要求： 按照《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》等法规要求，清退不符合空间布局要求活动	本工程符合空间布局要求，无须执行退出要求	符合
		其他空间布局约束要求：/	/	/
污染物排放管控		城镇污水污染控制措施要求 执行《中华人民共和国水污染防治法》《四川省饮用水水源保护管理条例》及集中式饮用水水源规范化建设环境保护技术要求等要求，加强保护区生活源污染治理，禁止在一二级保护区设置排污口，准保护区内城镇生活污水需强化治理，稳定达标排放。	本工程不新增排污口，施工废水处理回用，不外排；生活废水依托区域市政污水设施处理达标后外排其他水体，不影响黑龙滩库区饮用水水源水质	符合
		工业废水污染控制措施要求：一级保护区内工业企业及二级保护区内排放污染物的工业企业需搬迁或关闭，准保护区内符合法律法规要求的工业企业需按相关规定处理工业废水，实现达标排放	本工程不涉及	符合
		农业面源水污染控制措施要求 执行《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》及集中式饮用水水源规范化建设环境保护技术要求等要求，强化饮用水水源保护区内农业面源污染防控，一级保护区禁止使用化肥、农药，禁止设置畜禽养殖场。二级保护区禁止使用农药；禁止丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；限制使用化肥；禁止从事网箱养殖、施肥养鱼和超标准养殖等污染饮用水水体的活动。	本工程不涉及	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		船舶港口水污染控制措施要求： 饮用水水源保护区内凡从事危险化学品、煤炭、矿砂、水泥等装卸作业的货运码头应拆除或关闭。一级保护区内旅游、航运、海事等管理部门工作码头应拆除或关闭，二级保护区内的应将污水、垃圾统一收集至保护区外处理排放	本工程不涉及	符合
		饮用水水源和其它特殊水体保护要求 以饮用水水源水质保护为核心，强化其他污染源治理。	本工程有助于保护黑龙滩库区饮用水水源水质	符合
	环境风险防控	对饮用水水源保护区及供水单位周边区域的环境状况和污染风险进行调查评估，筛查可能存在的污染风险因素，并采取相应的风险防范措施。	本工程不涉及	符合
	资源开发效率要求	/	/	/
YS511421 2220002 球溪河-仁寿县-发轮河口-控制单元-水环境城镇生活污染重点管控区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求：/	/	/
		限制开发建设活动的要求：/	/	/
		允许开发建设活动的要求：/	/	/
		不符合空间布局要求活动的退出要求：/	/	/
		其他空间布局约束要求：/	/	/
	污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求 1、提升污水收集率，完善城镇生活污水收集系统，推进城镇污水管网全覆盖；对进水情况出现明显异常的污水处理厂，开展片区管网系统化整治，现有污水处理厂进水生化需氧量(BOD)浓度低于100毫克/升的城市，要制定系统化整治方案；开展旱天生活污水直排口溯源治理。 2、提升城镇生活污水处理能力，加快补齐处理能力缺口。3、提升污水处理设施除磷水平，鼓励在污水处理厂排污口下游因地制宜建设人工湿地，推进达标尾水深度“去磷”。4、强化城镇污水处理设施运行管理，按要求达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》排放限值。5、强化汛期生活污水溢流处理，推进城市建成区初期雨水收集处理及资源化利用设施建设。6、加强生活污水再生利用设施建设，在重点排污口下游、河流入湖口、支流入干流处，因地制宜实施区域再生水循环利用工程。	本工程不新增排污，施工废水处理回用，不外排；生活废水依托区域民房进入市政污水设施处理达标后外排其他水体	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		工业废水污染控制措施要求： 1、对不符合国土空间规划的现有工业企业，污染物排放总量及环境风险水平只降不增，引导企业适时搬迁进入对口园区。2、对工业废水进入市政污水收集设施情况进行排查，组织开展评估，经评估认定污染物不能被城镇污水处理厂有效处理或可能影响污水处理厂出水稳定达标的，应限期退出。	本工程不涉及	符合
		农业面源水污染控制措施要求：/	/	/
		船舶港口水污染控制措施要求：/	/	/
		饮用水水源和其它特殊水体保护要求：/	/	/
	环境风险防控	防范污水处理厂、加油站、其他物料堆存场所泄露风险，建立健全防泄漏设施，完善应急体系	本工程物料堆存场所设在施工临时生产区，评价将按照要求提出风险防范措施，控制环境风险	符合
	资源开发效率要求	/	/	/
YS511421 2530001 仁寿县城 镇开发边 界-土地 资源重点 管控区	空间布局约束	1. 以城镇开发建设现状为基础，综合考虑资源承载能力、人口分布、经济布局、城乡统筹、城镇无序蔓延科学预留一定比例的留白区，为未来发展留有发展空间城镇建设和发展不得违法违规侵占河道、湖面、滩地 2. 城镇开发边界调整报国土空间规划原审批机关审批	本工程不涉及	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	土地资源开发效率要求： 土地资源开发利用量不得超过土地资源利用上线控制性指标。 能源资源开发效率要求：/ 其他资源开发效率要求：/	本工程不新增占地，不会突破土地资源利用上线	符合

管控单元及编码	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
YS511421 2530002 仁寿县生态 保护红线-土 地资源重点 管控区	空间布局 约束	按照严格保护、严禁开发、严控建设、严抓管理的原则实行空间管制，原则上按照禁止开发区域进行管理	本工程符合禁止开发区空间管制要求	符合
	污染物排 放管控	/	/	/
	环境风险 防控	/	/	/
	资源开发 效率要求	土地资源开发效率要求： 土地资源开发利用量不得超过土地资源利用上线控制性指标。 能源资源开发效率要求：/ 其他资源开发效率要求：/	本工程不新增占地，不会突破土地资源利用上线	符合
YS511421 2550001 仁寿县自然 资源重点管 控区	空间布局 约束	/	/	/
	污染物排 放管控	/	/	/
	环境风险 防控	/	/	/
	资源开发 效率要求	土地资源开发效率要求：/ 能源资源开发效率要求：/ 其他资源开发效率要求：/	/	/

通过与各要素环境管控单元所列要求对照分析，在大气环境管控方面，本工程符合相关保护区法律法规政策的要求，已取得发改部门立项，属于对区域生态保护有利的项目，符合空间布局管控要求；本项目仅施工期存在大气影响，通过采取相关控制措施后对区域大气环境影响极小，不会使区域环境空气明显恶化，降低功能，符合污染物排放管控要求。在水环境管控方面，本工程有助于黑龙

滩库区饮用水水源保护，符合空间布局管控要求；本工程不新增排污口，施工废水处理后回用，不外排；生活废水依托区域市政污水设施处理达标后外排其他水体，符合污染物排放管控要求；本评价将按照要求提出风险防范措施，控制环境风险，符合环境风险防控要求。在土地和自然资源管控方面，本工程不新增占地，不会突破土地资源利用上线，符合要求。

综上，本工程符合“三线一单”要素环境管控单元管控要求。

二、建设内容

黑龙滩水库位于成都平原东南边缘龙泉山余脉二峨山西麓，地处眉山市仁寿县西部黑龙滩镇，东与怀仁街道相邻，南与虞丞乡、龙正镇交界，西与东坡区富牛镇相连，北与天府新区视高街道接壤，距仁寿县城 16 公里、眉山市区 20 公里、成都 60 余公里。本项目地理位置见附图 1。

由于本工程涉及内容较为分散，本次评价将除险加固工程涉及的各项内容起始点/中心坐标见下表所示。

表 2-1 本工程主要加固区域的坐标一览表

序号	本工程主要涉及区域	起始点/中心坐标	
		经度	纬度
1	引水渠 (0+000m)	104.02667° E	30.15835° N
2	引水渠尾部杨柳节制闸	104.03655° E	30.13353° N
3	指路碑副坝	104.02542° E	30.05782° N
4	马儿山 1 号副坝	104.03093° E	30.04566° N
5	川主庙 3 号副坝	104.03051° E	30.04312° N
6	川主庙 1 号副坝	104.02921° E	30.04175° N
7	长五间 4 号副坝	104.03112° E	30.03869° N
8	长五间 2 号副坝	104.02945° E	30.03518° N
9	长五间 1 号副坝	104.03010° E	30.03498° N
10	倒骑龙副坝	104.04074° E	30.03995° N
11	溢洪道启闭机房	104.04579° E	30.03879° N
12	溢洪道下游河道整治起点 (H0+000m)	104.04596° E	30.03830° N
13	溢洪道下游河道整治终点 (H0+400m)	104.04664° E	30.03520° N
14	主坝	104.04857° E	30.03532° N
15	巡库道路	104.04796° E	30.03772° N
16	管理用房	104.05000° E	30.03447° N
17	放水总闸	104.10027° E	30.01239° N
18	刘家沟副坝	104.10098° E	30.01257° N
19	输水明渠起点 (0+283m)	104.10098° E	30.01232° N
20	输水渠东方红隧洞终点 (1+724.6m)	104.11569° E	30.01381° N

地理位置

项目组成及规模	<p style="text-align: center;">一、项目背景、概况及主要特点</p> <p>1、项目背景</p> <p>黑龙滩水库位于四川省眉山市仁寿县境内、岷江支流岷江河上游，坝址距仁寿县城 16 km，是都江堰灌区一座以引都江堰水源为主的大（2）型屯蓄水库，总库容 3.6 亿 m³，在东风渠四期新南干渠勤劳闸引水，设计引水流量 35m³/s。黑龙滩水库工程任务是灌溉、城乡供水、防洪、改善生态环境、水产养殖、旅游等综合利用。水库承担着下游约 400 万人的城市供水任务，是眉山市和仁寿县城饮水水源。经灌区渠系和井研大佛水库向仁寿、井研部分乡镇提供生态补水，改善片区生态和人居环境。</p> <p>黑龙滩水库 1970 年开工建设，1972 年大坝主体工程完工。因初期建设施工力量薄弱，1973 年水库蓄水至 480.00m 高程（吴淞高程，下同）时，主坝出现 13 条裂缝，于 1974 年 2 月~1975 年 5 月进行加固，1976 年建成溢洪道。1992 年 6 月水利部将黑龙滩水库列为第二批全国重点病险水库。1993 年开始进行病害整治，2003 年基本完成，2009 年 12 月病害整治工程竣工验收。</p> <p>南京水利科学研究院对水库大坝安全进行评价，2020 年 12 月四川省水利厅以《四川省水利厅关于印发黑龙滩水库及李家沟水库大坝安全鉴定报告书的通知》（川水函〔2020〕1805 号）鉴定黑龙滩水库大坝为三类坝。2021 年 3 月，水利部大坝安全管理中心以《关于寄送黑龙滩水库大坝安全鉴定成果核查意见的函》（坝函〔2021〕833 号）同意其“三类坝”的鉴定结论，并出具核查意见。</p> <p>黑龙滩水库枢纽工程建筑物较多，1993~2009 年病害整治工程解决了大部分病险问题，病害整治工程竣工验收运行至今，运行过程中暴露了一些工程问题。核查认为，大坝目前存在的主要问题有：</p> <p>① 溢洪道、放空底孔和放水总闸等金属结构超期服役，设施陈旧老化；放空底孔建成后未曾启闭和使用，存在严重安全问题。</p> <p>② 主坝浆砌条石石质较差，一般湿抗压强度在 10MPa 左右，软化系数 0.5，抗风化能力及耐久性均低；存在胶结砂浆老化、脱落，坝体表层条石风化明显。坝体廊道存在局部漏水漏浆，左右坝肩存在绕坝渗漏。</p> <p>③ 指路碑、长五间 1 号和 4 号副坝坝体断面单薄，结构尺寸不满足要求。右岸单薄分水岭局部渗漏。部分副坝坝面不整洁，存在白蚁蚁穴。拦沙坝库尾</p>
---------	--

段存在明显淤积。刘家沟挡水坝坝脚处存在渗水现象。

④ 溢洪道混凝土结构局部破损露筋、部分构件现有混凝土指标不满足要求，上游翼墙、闸墩和泄槽边墙等浆砌条石结构存在抗震安全隐患。

⑤ 放水总闸竖井浆砌条石结构 20 余处渗水，检修门启闭机平台梁严重碳化。

⑥ 主坝安全监测自动化系统无法正常运行，副坝无监测设施。

⑦ 部分副坝坝顶和坝后管理范围已成为交通部门的交通道路影响安全管理，应商请有关部门解决。

⑧ 溢洪道下游河道标准偏低，引水渠大填方段渠道边坡断面不规则、局部渗漏。

因此，黑龙滩水库除险加固是贯彻落实水旱灾害防御工作的必要措施。为确保工程防洪安全和水库安全可靠运行，为充分发挥水库的各项功能和效益，促进当地社会的稳定和经济发展，构建新时期的和谐社会，黑龙滩水库除险加固是必要的，同时也是紧迫的。

2、项目概况

项目名称：仁寿县黑龙滩水库大坝除险加固工程

建设性质：改建

建设单位：四川省都江堰水利发展中心

建设地点：四川省眉山市仁寿县黑龙滩镇黑龙滩水库

总投资：14812.64 万元

建设内容：

根据安全评价及核查意见中提出的问题，本次除险加固设计主要内容如下：

① 主坝左右坝肩防渗加固，包括坝肩帷幕补强灌浆、坝基帷幕补强灌浆、5#沉陷缝止水修复、增设坝后排水沟及排水孔；坝体条石表面喷涂防风化涂层；坝顶改造等。

② 倒骑龙、川主庙 1 号、川主庙 3 号、马儿山 1 号 4 座浆砌条石重力坝防渗加固，长五间 1 号、长五间 2 号、长五间 4 号、指路碑、刘家沟挡水坝 5 座均质土坝进行坝体断面达标、防渗加固及白蚁防治。

③ 溢洪道上游翼墙及控制段部分拆除重建，泄槽段及挑坎段过水断面维修加固，拆除重建启闭机房，更换金属结构；溢洪道下游河道整治。

④ 放空底孔检修闸门井后隧洞洞身补强、检修闸门胸墙漏水修补、启闭机房拆除重建。

⑤ 放水总闸加固 474.00m 检修平台以上竖井，对放水塔渗漏处进行防渗处理，对存在混凝土碳化部位进行碳化处理；旁通闸检修平台以上拆除重建，更换金属结构及电气设备；输水渠渠道、暗渠、隧洞均进行清杂并加固处理。

⑥ 杨柳节制闸排架及启闭机房拆除重建、下部闸室防碳化处理、启闭机、工作闸门及拦污栅、清污机等设备进行更换。

⑦ 引水渠部分渠段新建衬砌、部分渠段拆除重建挡墙；跨渠破损机耕桥、人行桥原址拆除重建。

⑧ 原经营用房改造为管理用房，包括结构加固、节能及防火改造、内外全面装修。

⑨ 主坝坝区景观提升。

需要说明的是：

黑龙滩水库本次加固工程取水建筑物进口底板高程及取水建筑物内径均未改变，本次除险加固后仍然可满足水库设计时的输水供水要求，水库调节库容 2.36 亿 m³，能满足灌溉、供水等要求，**本次除险加固工程不改变水库原规模。**

3、项目主要特点

(1) 本次工程建设内容位于水库现行管理范围内，**不新增永久占地，不涉及人口搬迁和安置。**

(2) 工程所在区域涉及的饮用水水源保护区、风景名胜区、国家湿地公园，均依托黑龙滩水库设立。从总体上看，项目所处位置生态环境较敏感，但工程对其不利影响有限，且工程实施后有利于景观提升和水源地水质保护。

(3) **本次工程不开展库区底泥疏浚工程。**根据初步设计，本项目不涉及库区底泥疏浚。

(4) 本次除险加固聚焦水库已有安全隐患的排除，工程目的是保障水库和流域防洪安全、确保工程安全可靠运行，**不改变水库的水域面积、库容、特征水位和运行方式。**

本次除险加固工程库工程特性对比见下表。

表 2-2 除险加固工程实施前后水库主要工程特性对比表

表 2-2 除险加固工程实施前后水库主要工程特性对比表					
项目		单位	现状指标	加固指标	备注
水库位置			仁寿县黑龙滩镇	仁寿县黑龙滩镇	/
建成时间			1972 年	1972 年	/
所在河流			岷江支流鲫鱼江河	岷江支流鲫鱼江河	/
坝址控制流域面积		km ²	185.50	185.50	/
水库特征	设计频率/洪水位	%/m	1.0/484.80	484.87	/
	校核频率/洪水位	%/m	0.05/485.60	485.75	/
	汛限水位	m	482.00/483.00	482.00/483.00	/
	正常蓄水位	m	484.00	484.00	/
	死水位	m	468.00	468.00	/
	总库容	亿 m ³	3.60	3.60	/
	兴利库容	亿 m ³	2.36	2.36	/
	死库容	亿 m ³	0.64	0.64	/
主坝	坝型		浆砌条石弧形重力坝	浆砌条石弧形重力坝	本次除险加固内容
	坝基防渗型式		帷幕防渗	帷幕防渗	
	坝顶高程	m	486.19~486.30	486.30	
	防浪墙顶高程	m	487.12~487.23	487.20	
	最大坝高	m	57.00	57.30	
	坝顶长度	m	271.00	271.00	
	坝顶宽度	m	6.60	6.60	
倒骑龙副坝	坝型		浆砌条石重力坝	浆砌条石重力坝	本次除险加固内容
	坝基防渗型式		帷幕防渗	帷幕防渗	
	坝顶高程	m	486.73~488.01	486.70~487.15	
	最大坝高	m	19.50	19.50	
	坝顶长度	m	103.00	103.00	
	坝顶宽度	m	6.45	6.3	
长五间 1 号副坝	坝型		均质土坝	均质土坝	本次除险加固内容
	最大坝高	m	1.40	2.14	
	坝顶高程	m	487.37~487.47	487.40	
	坝顶宽度	m	1.20	3.50	
长五间 2 号副坝	坝型		均质土坝+浆砌石培厚	均质土坝+浆砌石培厚	本次除险
	最大坝高	m	5.60	6.15	

	坝顶高程	m	487.28~487.82	487.28~487.82	加固内容
	坝顶宽度	m	6.40	6.40	
长五间 3号副坝	坝型		浆砌石坝	浆砌石坝	本次不涉及
	最大坝高	m	2.60	2.60	
	坝顶高程	m	486.99~487.21	486.99~487.21	
	坝顶宽度	m	7.10	7.10	
长五间 4号副坝	坝型		均质土坝	均质土坝	本次除险加固内容
	最大坝高	m	2.80	3.40	
	坝顶高程	m	486.99~487.21	487.20	
	坝顶宽度	m	0.70	3.00	
川主庙 1号副坝	坝型		浆砌条石重力坝	浆砌条石重力坝	本次除险加固内容
	最大坝高	m	6.90	6.90	
	坝顶高程	m	487.74~487.80	487.74~487.80	
	坝顶宽度	m	5.00	6.50	
川主庙 2号副坝	坝型		浆砌条石重力坝	浆砌条石重力坝	本次不涉及
	最大坝高	m	6.90	6.90	
	坝顶高程	m	487.74~487.80	487.74~487.80	
	坝顶宽度	m	5.00	6.50	
川主庙 3号副坝	坝型		浆砌条石重力坝	浆砌条石重力坝	本次除险加固内容
	最大坝高	m	7.50	7.50	
	坝顶高程	m	487.74~487.80	487.59~487.70	
	坝顶宽度	m	5.00	5.90	
马儿山 1号副坝	坝型		浆砌条石重力坝	浆砌条石重力坝	本次除险加固内容
	最大坝高	m	8.90	8.90	
	坝顶高程	m	487.64~487.83	487.64~487.77	
	坝顶宽度	m	8.83	6.90	
马儿山 2号副坝	坝型		浆砌条石重力坝	浆砌条石重力坝	本次不涉及
	最大坝高	m	8.90	8.90	
	坝顶高程	m	487.64~487.83	487.64~487.83	
	坝顶宽度	m	8.83	8.83	
马儿山 3号副坝	坝型		浆砌条石重力坝	浆砌条石重力坝	本次不涉及
	最大坝高	m	6.57	6.57	
	坝顶高程	m	487.72~487.79	487.72~487.79	
	坝顶宽度	m	8.83	8.83	

指路牌副坝	坝型		均质土坝	均质土坝	本次除险加固内容
	最大坝高	m	1.69	6.62	
	坝顶高程	m	486.78~486.91	486.72	
	坝顶宽度	m	0.70	3.50	
刘家沟挡水坝	坝型		均质土坝	均质土坝	本次除险加固内容
	坝基防渗型式		帷幕防渗	防渗墙防渗+帷幕灌浆	
	坝顶高程	m	486.69~486.90	486.80	
	最大坝高	m	14.00	14.00	
	坝顶长度	m	63.80	63.80	
	坝顶宽度	m	3.50	3.50	
拦沙坝	坝型		浆砌条石重力坝	浆砌条石重力坝	本次不涉及
	坝基防渗型式		帷幕防渗	帷幕防渗	
	坝顶高程	m	486.60	486.60	
	最大坝高	m	22.60	22.60	
	坝顶长度	m	97.20	97.20	
	坝顶宽度	m	4.55	4.55	
溢洪道	型式		开敞式宽顶堰	开敞式宽顶堰	本次除险加固内容
	堰顶高程	m	480.00	480.00	
	闸门尺寸（孔数×每孔净宽）	m	4×8.0	4×8.0	
	闸门型式		弧形钢闸门	弧形钢闸门	
	最大泄量	m ³ /s	628.00	689.86	
	消能型式		鼻坎挑流	鼻坎挑流	
	启闭设备		双吊点卷扬式	液压启闭机	
放空底孔	型式		内衬钢管+钢筋混凝土圆形有压隧洞	内衬钢管+钢筋混凝土圆形有压隧洞	本次除险加固内容
	洞长	m	105.00	105.00	
	进口洞底高程	m	450.00	450.00	
	洞内直径	m	2.00	2.00	
	最大泄量	m ³ /s	54.05	51.88	

二、项目建设组成

根据本项目已批复的设计方案和施工方案，项目组成及主要环境问题详见下表。

表 2-3 本次工程实施区域现状、存在问题及本次除险加固内容概述一览表

项目组成及规模	工程区域	建设内容及规模			可能产生的环境问题	
		工程现状基本情况	现状存在问题	本次除险加固内容	施工期	运营期
		挡水建筑物	主坝	主坝坝体结构为弧形砌石重力坝，砌石体为当地紫红色厚层石英长石砂岩。采用将修整后的规则100#~150#条石，用80#~100#水泥砂浆安砌的方式修筑大坝。大坝建成后由于稳定性不满足要求，进行了三期坝体培厚，加固结束形成如今体型。坝顶宽6.6m，复核坝顶高程486.19m~486.30m，平均值高程486.24m；复核防浪墙顶高程487.12m~487.23m，平均高程487.15m。下游坝面分四级，一级坡比1:0.63，马道高程474.00m；二级坡比1:1.45，马道高程466.00m；三级坡比1:1.65，马道高程456.00m；四级坡比1:1.75，马道高程451.00m。	原主坝条石砌筑质量差，软化系数和抗压、抗拉强度偏低，浆砌条石抗风化能力及耐久性差，存在胶结砂浆老化、脱落，坝体表层条石风化明显。主坝先天质量缺陷未彻底处理。另外，游客密集，主坝坝顶仅宽6.6m，人车交织，存在安全隐患；同时，上游防浪墙不满足要求	坝肩防渗加固，包括坝肩帷幕补强灌浆、坝基帷幕补强灌浆、5#沉陷缝止水修复、增设坝后排水沟及排水孔；坝体表层条石防风化；坝顶改造设计；维护巡库道路
倒骑龙副坝	倒骑龙副坝为浆砌重力石坝，坝体断面比较厚实，下游设有抗滑重力墩，坝线长103m，坝顶宽6.30m，坝高19.5m，顶高程486.70~487.02m、大坝上游坝坡1:0.1、下游坝坡1:0.7。现状上游坝坡砂浆抹面开裂、破损、掉落，下游坝面结构均较完整。	坝脚存在渗水现象；缺少必要的监测设施；迎水面现状上游坝坡砂浆抹面开裂、破损、掉落，抹面以上可见局部条石风化，部分勾缝砂浆脱落。下游后坝坡（二级马道）左右坝肩474.00m高程附近均存在渗漏；下游坝面高程474.00m以下杂草丛生。	对倒骑龙副坝渗水点附近进行帷幕灌浆，上游采用挂网喷细石砼；对下游坝面杂草进行清理。	施工废气、施工废水、施工噪声、建筑垃圾、生态间接影响、生活废水、垃圾	/	

长五间1号副坝	长五间1号副坝为均质土坝，现与黑龙滩水库环湖公路斜交，位于公路靠水库侧；坝轴线长23.3m，坝高约1.4m，坝顶高程487.37~487.47m，宽1.2m，坝顶为浆砌条石道路，坝体上游为浆砌条石护坡，表面砂浆抹面。	坝体断面不够规整，坝顶宽度不满足规范要求；坝顶浆砌条石路面风化、破损、掉块现象，上游浆砌条石护有风化现象，表面砂浆局部脱落。坝体上下游杂草丛生，坝顶道路狭窄，坝体单薄，不满足规范要求。	对坝体及公路之间的凹凼进行回填以加厚坝体断面，另在坝体上游侧新建砼面板护坡。		/
长五间2号副坝	长五间2号副坝为均质土坝，坝轴线长35.0m，坝高约6.2m，坝顶高程487.28~487.82m，宽6.4m，坝顶已硬化，现为黑龙滩水库环湖公路；上下游侧均已建1.2m高公路防撞栏，左右岸坝肩均与环湖公路相接。上游坝坡为从上至下坡比为1:0.8、1:1.5、1:5，现状坝坡为混凝土护坡，在高程481.18m以下现状为浆砌条石挡墙。	下游坝脚存在渗水现象；副坝已与环湖公路相结合，上游坝坡为混凝土护坡，混凝土护坡局部破损严重，部掉块现象，在高程481.18m以下为浆砌条石挡墙，浆砌条石挡墙有风化现状；下游杂草和灌木丛生；下游坝基基岩出现渗漏点，坝体与基岩接触面存在渗水现象；坝体多处发现黑翅土栖大白蚁危害的泥被、泥线，存在白蚁老巢及幼龄巢	在坝坡上游新建防渗面板，在上游平台处设砼趾板深入弱风化基岩层；整治白蚁		/
长五间4号副坝	长五间4号副坝为均质土坝，现与黑龙滩水库环湖公路斜交，位于公路靠水库侧；坝轴线长12.4m，坝高约2.8m，坝顶高程486.99~487.21m，宽0.7m，坝顶为浆砌条石，坝体上游采用浆砌条石护坡，坡比1:0.5，后坝坡为在后期环湖公路建设中已填平。	坝顶宽度不满足规范要求；坝顶高程不满足防洪要求；坝顶浆砌条石路面风化严重，已有局部条石脱落，上游坝坡浆砌条石风化严重，坝坡不规整，有树木杂草生长，坝顶宽度不满足规范要求；坝体多处发现黑翅土栖大白蚁危害的泥被、泥线，存在白蚁老巢及幼龄巢	坝体向上游加宽，并增设砼面板；整治白蚁		/

川主庙1号副坝	川主庙1号副坝为浆砌条石重力坝，坝顶高程为487.74~487.80m，坝顶宽度为6.5m，坝顶已硬化，现为黑龙滩水库环湖公路；坝顶轴线长度为68.4m，上下游侧均已建1.2m高公路防撞栏，左右岸坝肩均与环湖公路相接。现浆砌条石重力坝上游坝面垂直，表面为砂浆抹面，下游坝面为混凝土抹面，坡比为1:0.6，现状上游坝坡砂浆抹面开裂、破损、掉落，下游坝面结构均较完整，无开裂、掉块、剥蚀等现象。	坝顶沥青路面结构完好，上游迎水面水泥砂浆局部开裂、破损、掉落，下游坝面混凝土结构完好，未见裂缝、剥蚀等缺陷；坝体存在漏水现象。	对上游坝面砂浆抹面拆除后，采用挂 $\phi 6.5\text{mm}$ 钢筋网（网格大小 $200\text{mm}\times 200\text{mm}$ ）喷10cm厚C25细石砼（粒径 $\leq 10\text{mm}$ ），解决大坝渗漏问题		/
川主庙3号副坝	川主庙3号副坝为浆砌条石重力坝，坝顶高程为487.59~487.70m，坝顶宽度为6.5m，坝顶已硬化，现为黑龙滩水库环湖公路；坝顶轴线长度为36.0m，上下游侧均已建1.2m高公路防撞栏，左右岸坝肩均与环湖公路相接。现浆砌条石重力坝上游坝面垂直，表面为砂浆抹面，下游坝面为混凝土抹面，坡比为1:0.6，现状上游坝面砂浆抹面开裂、破损、掉落，下游坝面结构均较完整，无开裂、掉块、剥蚀等现象。	上游迎水面水泥砂浆开裂、破损、掉落，下游坝面混凝土结构完好，未见裂缝、剥蚀等缺陷，坝脚灌木较多，不利于巡视检查；坝体存在漏水现象；库区右岸单薄分水岭川主庙2号、3号副坝之间存在渗水现象	对上游坝坡砂浆抹面拆除后，采用挂 $\phi 6.5\text{mm}$ 钢筋网（网格大小 $200\text{mm}\times 200\text{mm}$ ）喷10cm厚C25细石砼（粒径 $\leq 10\text{mm}$ ），解决大坝渗漏问题；对单薄分水岭进行补强灌浆		/
马儿山1号副坝	马儿山1号副坝为浆砌条石重力坝，坝顶高程为487.64~487.77m，坝顶宽度为6.9m，坝顶已硬化，现为黑龙滩水库环湖公路；坝顶轴线长度为71.2m，上下游侧均已建1.2m高公路防撞栏，左右岸坝肩均与环湖公路相接。现浆砌条石重力坝上游坝面垂直，表面为砂浆抹面，局部地方出现掉块、开裂、剥蚀等现象；下游坝面为混凝土抹面，坡比为1:0.55，坝面结构均较完整，无开裂、掉块、剥蚀等现象。	坝顶沥青路面结构完好。上游迎水面水泥砂浆整体外观完好，局部存在收缩裂缝、掉块等现象，下游坝面混凝土结构完好，未见裂缝、剥蚀等缺陷，坝脚灌木较多，不利于巡视检查；坝基基岩段发现两个散浸、渗漏区	对上游坝坡护面拆除后，采用挂 $\phi 6.5\text{mm}$ 钢筋网（网格大小 $200\text{mm}\times 200\text{mm}$ ）喷10cm厚C25细石砼（粒径 $\leq 10\text{mm}$ ），解决大坝渗漏问题。		/

	指路碑副坝	指路碑副坝为现状为均质土坝,坝顶高476.72m,坝高 4.0m, 坝顶宽 1.6m; 坝长 33.0m, 底宽 12.0m, 上游坝坡坡比 1:1, 上游坝坡采用浆砌条石护坡; 下游坝坡坡比 1:1.17, 下游坝坡坝体土外漏, 局部有脱落。	指路碑副坝坝体单薄, 结构尺寸不满足现行规范要求; 坝面不整洁, 无巡视坝公路, 影响巡视检测; 无安全检测设施; 上游坝面浆砌条石护坡局部有条石松动, 塌陷; 右坝肩存在冲蚀形成坑洼; 坝体多处发现黑翅土栖大白蚁危害的泥被、泥线, 存在白蚁老巢及幼龄巢	对坝体加固培厚, 并对坝顶进行硬化; 上游新建防渗面板, 面板基础嵌入弱风化基岩层, 下游坝坡增设框格梁草皮护坡; 整治白蚁		/
	刘家沟挡水坝	刘家沟挡水坝为均质土坝, 坝高 14m, 坝轴线 63.80m, 坝顶高程 486.69~486.90m, 坝顶宽 3.5m。上游坝坡分二级, 由上而下坡比分别为 1:2, 1:3, 上游坝坡采用干砌条石护坡, 下游坝坡分三级, 一级坡比 1: 1.8, 二级坡比 1:2, 三级坡比 1:2.5, 下游坝坡为混凝土预制块护坡。放水总闸箱涵穿过坝体, 向下游提供灌溉用水, 春灌结束约在 6 月中旬。	上游坝面为干砌条石护坡, 局部条石松动, 坝面杂草丛生, 下游坝面为砼预制块护坡, 坝面杂草丛生, 对后期大坝的维护及管理存在一定影响。坝体压实度偏低, 不满足规范要求。挡水坝坝脚处存在渗水现象; 坝体存在漏水现象, 推测为原坝体修建时, 填筑质量较差; 结合库水位与渗水现象的关系, 推测坝体存在渗漏通道。	对大坝坝体进行防渗处理; 对上、下游坝坡清理, 对上游坝坡增设 12cm 厚 C30 预制砼六角块护坡。		/
	泄水建筑物	溢洪道	工程初始建设时未设溢洪道, 现状溢洪道为 1976 年增设; 溢洪道设在大坝右岸、离大坝 300m 的垭口处, 堰型为宽顶堰, 堰顶高程 480.00m, 由 4 孔 8m×5m (宽×高) 的弧形钢质闸门控制, 配 4 台双吊点卷扬式启闭机, 溢洪道最大泄流量 764m ³ /s。	溢洪道下游河道存在侵占现象, 影响泄洪安全; 检修桥和启闭平台梁存在主筋锈胀外露, 左侧陡槽底板分缝处局部破损; 闸室底板、闸墩、牛腿混凝土强度小于原设计强度; 牛腿、检修桥梁混凝土严重碳化; 检修桥梁钢筋已锈蚀; 上游翼墙、闸墩和泄槽边墙等均为浆砌条石结构, 抗震稳定性较一般素混凝土和钢筋混凝土结构差, 存在抗震安全隐患	上游翼墙除险加固; 控制闸前移部分拆除重建; 泄槽段及挑坎段除险加固; 溢洪道启闭机房拆除重建; 溢洪道下游河道整治	施工废气、施工废水、施工噪声、建筑垃圾、生态直接、间接影响、生活废水、垃圾

	放空底孔	放空底孔位于溢洪道下部 450.00m 高程山体内部，为直径 2m 钢筋混凝土圆形压力隧洞，总长 102.8m，进口洞底高程 450.00m，洞内径 2.0m，整治工程中对检修闸上游段的洞身进行了钢衬处理，最大流量为 57.0m ³ /s。	放空底孔过流能力略低于最大下泄流量要求；工作闸门启闭平台梁混凝土检测强度小于原设计强度，混凝土碳化严重，碳化深度平均值已超过钢筋保护层平均值；放空底孔检修闸门位于水下，不具备查看条件；工作、检修闸门自安全完毕后未曾运行，闸门启闭行走情况不详，工作、检修闸门均长期未使用，启闭风险大，洞身无法进入检查，故放空洞加固方案存在一定的不确定性，需在实施阶段根据全面检查情况调整加固处理措施。	对放空底孔隧洞（检修闸门井后）除险加固；检修闸门胸墙漏水部位处理；工作闸门启闭机房拆除重建	施工废气、施工废水、地表水扰动、施工噪声、建筑垃圾、生活废水、垃圾	/
引水建筑物	引水渠	引水渠位于水库上游杨柳镇，全长 3.6km，设计引水流量 40m ³ /s，在东风渠勤劳闸引都江堰水，补充水库水源。	引水渠大填方段渠道边坡断面不规则、杂草丛生；渠上机耕桥和人行桥均为装配式钢筋混凝土板式桥，经多年运行，有的立柱弯曲，有的断裂，有的柱脚遭水冲刷、淘空，排架横梁的钢筋也不同程度的裸露、弯曲和断裂；排架立在渠道中，阻水严重，输水期间需大量人力排除树枝、杂草等物；桥面梁板多年损坏，既无栏杆且桥面又窄，特别是放水期间，过往行人危险重重，急需整治。	对未衬砌段新建渠道衬砌，对衬砌破损严重堤段进行拆除新建；跨渠桥梁拆除重建	施工废水、施工噪声、渠道淤泥、建筑垃圾、生活废水、垃圾	/
	杨柳节制闸	为便于杨柳斗渠用水，在引水渠尾部设有杨柳节制闸，设计流量 35m ³ /s。共设 3 孔，由 3 扇平板钢闸门控制。	杨柳节制闸右孔启闭机平台次梁 2 处顺顺主筋开裂；启闭设备有缺陷、运行不正常；拦污栅及清污机型式老旧，运行效果不佳。	对闸室结构混凝土进行防碳化处理；对闸墩上部排架结构及启闭机房进行拆除重建	施工噪声、建筑垃圾、生活废水、垃圾	/

输水建筑物	放水总闸	放水总闸设在主坝左岸约 10km 的跳蹬河上刘家沟挡水坝。坝上设塔式放水闸，闸底高程 468.00m，用 2.5m×4.0m 平板钢闸门控制，设计输水流量 30m ³ /s，校核输水流量 39.4m ³ /s。	放水塔竖井渗漏；放水塔竖井的整体抗震隐患；结构混凝土强度大于设计强度；结构混凝土的碳化	放水塔竖井堵漏防渗处理；混凝土碳化处理；工作闸门、检修闸门埋件拆除重建；放水总闸启闭机房修缮，包括室内及外檐装修、混凝土构件防碳化处理等	地表水扰动、施工噪声、建筑垃圾、生态直接、间接影响	/
	输水渠道	根据《黑龙滩水库枢纽及首期渠道工程设计说明书》（1972.3），枢纽工程包括总长 1740m 的无压输水道；无压输水道包括坝前渠道、刘家沟挡水坝、放水总闸、放水涵洞、坝后明渠、坝后暗渠以及坝后隧洞。1987 年在坝后原放水涵洞的消力池部位修建了城北电站。	由于枢纽及灌渠分属不同管理部门，坝后明渠、坝后暗渠以及坝后隧洞自建成后未进行有效管理；渠道、暗渠、隧洞边坡杂草、杂树丛生，结构破损。	对渠道、暗渠、隧洞均进行清杂并加固处理	施工噪声、建筑垃圾、渠道淤泥、生活废水、垃圾	/
	城北电站旁通闸		城北电站下游旁通闸共 1 孔，存在老旧损坏的问题。旁通闸闸门水封损坏，漏水严重；锈蚀严重。螺杆启闭机破损严重，不能正常运行	固将旁通闸拆除重建并更换金属结构设备。	施工噪声、建筑垃圾、生活废水、垃圾	/
工程安全监测	变形监测	变形监测包括坝顶水平位移、坝体挠度（正垂线）及坝基水平位移（倒垂线）。 （1）坝顶布设 12 个水平位移标点，测点间距 20m。（2）在大坝最高段的 0+168 断面上设置 3 根垂线，其挂线高程分别为 486.00m、472.00m、458.00m；廊道内设置监测平台。（3）在大坝桩号 0+152、0+207 两个断面坝体内设左、右两个倒垂井，用不锈钢丝锚固在坝基 416.33m（左井）、415.51m（右井）的岩基上；两倒垂井的监测平台高程分别为 441.33m（左井）和 440.16m（右井）；采用垂线坐标仪进行观测。	1、监测项目不全 黑龙滩水库为大（2）型水库，工程等别为 II 等，主要建筑物级别为 2 级，次要建筑物为 3 级。根据《水利水电工程安全监测设计规范》（SL725-2016）要求，水利水电工程安全监测包括常规监测和专项监测。常规监测包括变形监测、渗流监测、应力应变及温度监测、巡视检查；专项监测包括变形监测网、水力学监测、强震监测和环境量监测等。黑龙滩水库仅副坝、溢洪道等建筑物未布设任何监测项目。	1、强化大坝表面变形监测。主坝原人工变形监测点边上设 12 个自动变形监测点，副坝共设 16 个监测点。溢洪道设 2 个监测点。 2、坝体挠度和坝基水平位移监测。坝体挠度 3 根垂线和坝基水平位移两个倒垂井，共采用 5 套垂线坐标仪进行自动观测，垂线坐标仪观测数据为 1 台通用型采集单元采集。	施工废气、施工废水、施工噪声、建筑垃圾、生活废水、垃圾	/

	渗流监测	<p>渗流监测包括总渗漏、大坝基础排水量、基础扬压力及绕坝渗流。</p> <p>(1) 主坝廊道内总渗漏量通过设在廊道内的三角堰进行观测，同时测其堰前水温。(2) 主坝基础排水通过廊道内 25 根排水管进行观测。</p> <p>(3) 主坝基础扬压力通过大坝 0+120、0+145、0+176、0+191.5、0+207 五个断面上的 24 根测压管，用测深钟法观测。其中廊道内 5 根测压管，下游 19 根测压管。(4) 绕坝渗流监测测点共 10 个，右岸 5 个，左岸 5 个。</p>	<p>2、监测设施陈旧、监测手段落后</p> <p>黑龙滩水库原有的监测设施经过长期运行，部分设施不能正常使用；监测设施全部采用人工观测，手段落后、观测强度大、观测效率低、实时性差，无法及时有效地为水库的安全运行提供技术支持和保障，不适应现代化管理的需要。</p>	<p>1、大坝渗流监测</p> <p>主坝共安装 32 支测压管和渗压计；副坝共计设 21 根测压管和 21 支渗压计</p> <p>2、渗漏量监测</p> <p>大坝渗流监测渗压计和渗流量监测量水堰计采用自动化采集传输方式，分别就近接入通用型采集单元，本项目共配置 6 台(5 用 1 备)。</p>		/	
	环境量监测	环境量监测包括库水位、坝区气温及降雨量		水库管理站无水质监测设备，本次增设便携式多参数水质检测仪			检测固废
	水文自动测报系统	黑龙滩水库坝址处集水面积 185.5km ² ，现有 4 座雨量站，分别为勤劳雨量站、分水雨量站、大坝雨量站及隧洞雨量站；	现有雨量站信息化建设存在不足	<p>布置安装遥测雨量计各 7 台，雷达水位计 3 台，自动蒸发站 1 座；在引水渠布置 1 处入库流量监测点；在放水总闸下游输水渠道布置 1 处出库流量监测点</p>	<p>施工废气、施工废水、施工噪声、建筑垃圾、生活废水、垃圾</p>		/
	地震监测系统	/	按照《四川省水库地震监测规定》，黑龙滩水库属于应建设水库地震台网的水库	本次新建 2 个测震台站，布设 5 个强震监测台站			
管理用房	管理用房占地面积约 240m ² ，为地下 2 层、地上 3 层，建筑面积约 1200m ² ；实际仅地上 3 层可使用	现有管理用房建设年代久远，标准偏低，年久失修，结构安全性存在安全隐患问题，墙体存在不少裂缝，屋面及外墙渗水严重。	将现有经营用房调整为管理用房，加固、改造并装修后作为新的黑龙滩管理站管理用房			生活废水、生活垃圾	

项目组成及规模

三、工程等级和标准

1、工程等级

根据《防洪标准》(GB50201-2014)及《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017),水库工程等别为II等,工程规模为大(2)型水库,主要建筑物主坝、14座副坝、溢洪道、放空底孔、放水总闸、库区一支三斗渠放水闸等建筑物级别为2级,次要建筑物管理房、连接道路等建筑物级别为3级,临时建筑物级别为4级。

2、洪水标准

按《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)和《防洪标准》(GB50201-2014)的规定,考虑水库现状规模、建筑物级别确定黑龙滩水库洪水标准仍维持不变。

大坝防洪标准:100年一遇洪水设计,2000年一遇洪水校核,

溢洪道消能防冲的洪水标准:50年一遇洪水设计。

表 2-4 本工程设计论证阶段洪水标准

工程阶段	防洪标准		特征水位	设计单位
	设计	校核		
除险加固工程	P=1% 100年一遇	P=0.05% 2000年一遇	设计水位:484.87m 校核水位:485.75m	中水北方勘测设计研究院有限公司

3、地震设防烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),工程区地震设计动峰值加速度为0.10g,基本地震动加速度反应谱特征周期为0.35s,抗震设计烈度为VII度。

四、工程任务

黑龙滩水库系引蓄都江堰水源为主的大(2)型水库,灌溉、城乡供水、防洪、改善生态环境、水产养殖、旅游等综合利用。设计控灌仁寿、井研、简阳3个县市的121万亩耕地。在确保水库工程安全、服从防洪总体安排的前提下,协调防洪、兴利等任务及各用水部门的关系,发挥水库的综合利用效益。水量的分配和调度应当坚持电调服从水调的原则,依照城乡生活、农业灌溉、生态保护、工业、发电、水产养殖的用水顺序进行安排。

本次除险加固不影响工程任务,本工程的工程任务保持不变,黑龙滩水库

主要工程任务如下：

1、灌溉

黑龙滩水库灌区设计灌面 120.93 万亩，实际灌面 94.13 万亩，水库近 10 年灌溉年均供水量约 1.8 亿 m^3 。黑龙滩水库灌区城乡供水保证率为 95%，应优先满足其供水要求；灌溉设计保证率为 80%，中等干旱年是指来水频率 80%~90% 年份，在此来水年份，灌溉供水按不低于灌区需水量的 50% 供水。

2、供水

水库承担着下游约 400 万人的城市供水任务，是眉山市和仁寿县城饮水水源。水库西部向眉山中心城区、彭山区、青神县提供生活用水，中部经黑龙滩水厂向黑龙滩周边区域及眉山天府新区、龙正提供生活用水；东部经民生隧洞文林水厂向文宫线、龙马线、北斗线、汪洋线、慈航线向仁寿全域供水；南部经大佛水库向井研供水。黑龙滩水库向仁寿城市湿地公园、中央水体公园、文化公园、响水六坊公园提供生态补水。经灌区渠系和井研大佛水库向仁寿、井研部分乡镇提供生态补水，改善片区生态和人居环境。

3、防洪

黑龙滩水库防洪调度的基本任务有三个：首先是为保证水库大坝安全而调度；第二是为减轻水库下游防洪负担而调度；第三是为结合兴利而调度。在水库防洪调度中必须严格遵守兴利服从防洪，防洪、兴利都必须服从大坝安全的原则。黑龙滩水库下游保护区内有仁寿县、东坡区、青神县部分乡镇及青神县城共计 14 个乡镇，1 个县城，81 个村或社区，保护区内人口 8.8 万，耕地 35.57 万亩，具体是仁寿县龙正镇、洪峰乡，东坡区复盛乡、复兴乡、金花乡、永寿镇、松江镇、崇礼镇，青神县黑龙镇、高台乡、西龙镇、青城镇、南城镇、白果乡。并有 S106 省道、遂资眉高速公路等在下流穿过，还有众多的工矿企业；地理位置十分重要。下游防洪标准为 $P=5\%$ （20 年一遇），与该标准相应的下游堤防安全泄流 $Q=976m^3/s$ ，蓄水期调度运用控制溢洪道下泄流量小于 $976m^3/s$ 。

4、水库综合利用调度

黑龙滩水库综合利用调度目标为在保证大坝安全的条件下，选取最适合的调度方式，汛期安全度汛，枯水期满足下游城镇生活、农业灌溉、生态用水及工业、发电用水蓄水要求，并按照“保重点、限中等、停一般”的原则，对水库库容进行调配，使水库综合利用效益最大化。

选取设计保证率以内、年来水量与年用水量接近设计保证率的几个年份作为计算典型年，经分析选定 1976~1977 年、1987~1988 年、1990~1991 年、1997~1998 年、2007~2008 年共 5 个水利年作为计算典型年，各典型年分别进行兴利调节计算。通过对各典型年进行兴利调节计算，经综合分析后绘制水库兴利水位随时间的变化范围及过程。按所得初步上、下基本调度线根据 53 年序列进行模拟运行，检查其保证率，修正初步调度线，直到满足保证率要求为止，修正后的水库调度图见下图所示。防洪和兴利相结合，其中上基本调度线为防洪调度线。在控制运用中，因兴利蓄水要求库水位不得超过此线，即此线以下为兴利控制运用区，按兴利调度线所划分的调度区进行调度；此线以上为防洪调度区，按防洪调度规则进行洪水调度。

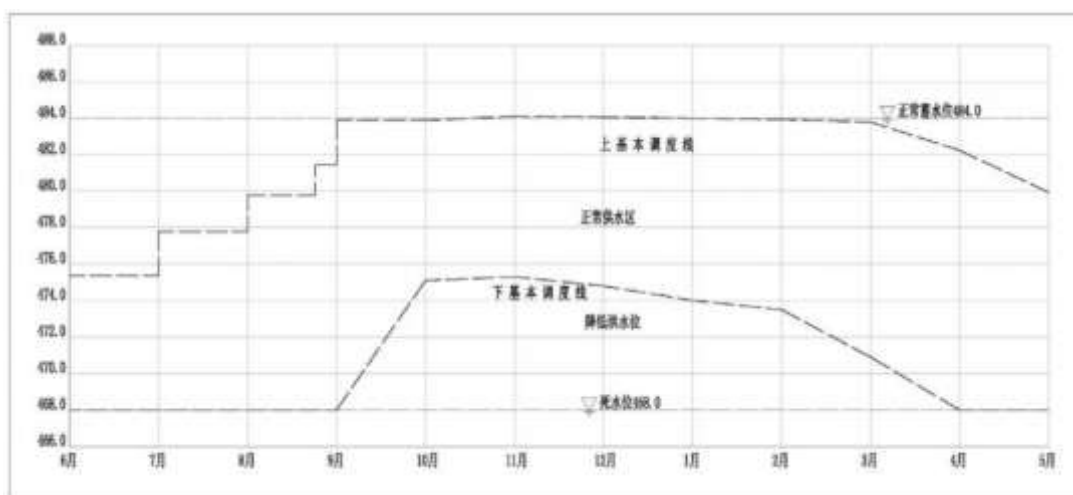


图 2-1 黑龙滩水库调度图

五、工程实施后水库调度

黑龙滩水库建设时期国家非常困难，水库设计、建设标准不足。建成之初大坝坝基在运行中渗漏严重，1974 年 2 月至 1975 年 5 月曾进行加固。之后直未整治，1992 年水库被水利部列为第二批全国重点危险加固水库，1993 年开始实施病害整治。由于是病害水库，从水库安全出发，水库设置 7~8 月汛期限制水位 482.0m，9~10 月汛期限制水位 483.0m（正常蓄水位 484.0m），2008 年水库病害整治完成后，依然执行上述两个汛限水位。2018 年 11 月 5 日，四川省水利厅以“川水函〔2018〕1602 号”文对黑龙滩水库调度规程进行了批复，调度规程沿用上述汛限水位。

本次除险加固后仍然执行 7~8 月汛期限制水位 482.0m，9~10 月汛期限

制水位 483.0m，正常蓄水位 484.0m。

《黑龙滩调度规程》中调度方式：

根据黑龙滩水库的实际运行情况，将汛期划分为三个阶段：前汛期、主汛期和后汛期。前汛期从 5 月 1 日至 6 月 30 日，主汛期从 7 月 1 日至 8 月 31 日，后汛期从 9 月 1 日至 10 月 31 日。

黑龙滩水库为都江堰灌区充屯水库，从东风渠四期新南干渠勤劳闸引水，运行方式为：6~11 月，充分利用都江堰余水充水，其余时段新南干渠有水也入库充屯；12 月~翌年 5 月为供水期，水库在死水位和正常蓄水位 484.0m 之间消落。7~8 月水库蓄水位不得高于汛限水位 482.0m，9~10 月不得高于汛限水位 483.0m，汛后蓄水期水位不超过正常蓄水位 484.0m。

目前水库采用的洪水调度原则经 2018 年经四川省水利厅批复，调洪采用的起调水位同正常蓄水位 484.00m。水库汛期限制水位及水库运行计划如下：

(1) 库区汛期洪水调度水情以黑龙滩水库流域内大坝附近水位观测站实测水位作为依据。

(2) 黑龙滩水库下游对水库有防洪要求，下游防洪标准为 $P=5\%$ （20 年一遇），与该标准相应的下游堤防安全泄流 $Q=976\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 蓄水期 7~8 月当水库蓄水位达到汛限水位 482.0m，9~10 月当水库蓄水位达到汛限水位 483.0m，汛末及汛后当水库蓄水位达到汛限水位 484.0m 时，关闭新南干渠向黑龙滩水库分水闸，停止向水库充水，同时开启水库溢洪道闸门泄洪。现阶段主要依据水库水位变幅情况判断洪水量级，合理确定水库溢洪道开度进行洪水调度。

(4) 当库水位达设计洪水位 484.80m 时，视天气预报和洪水分析，为保证水库安全，按 PMF 泄洪，将闸门提出水面，自由泄洪。

(5) 当发生超标准洪水时，由有管辖权限的防汛抗旱指挥部调度，溢洪道自由泄流，确保主坝和副坝安全。防汛抗旱指挥部应根据雨水情实况及时向黑龙滩水库管理处发出调度令，并抄报上级防汛抗旱指挥部，同时根据需要报送相关部门，黑龙滩水库管理处接到调度令后应立即执行。

同时还应依据眉山市、仁寿县气象站的资料以及库区内相应的水文站观测资料，提高洪水预测的精度和预见期。在汛期洪水来前，应尽早提前下泄，降低库水位，腾空库容，在洪水过程中要将水库放水设施保持全开，保证水库尽

量更短的时间处于高水位，确保水库防洪安全，水库放水设施应保证一直泄水直到库水位降到汛限水位。

水库调洪蓄水后，在洪水退水过程中，若水库水位超过校核洪水位，水库按泄流能力下泄，在库水位回落到安全校核洪水位后，根据流域洪水的实际情况，在不超过下游河道安全泄流量的前提下，使库水位尽快消落到各时段的控制运用水位，以防下次洪水。

六、项目建设内容详细方案及工程量

(一) 主坝除险加固设计

1、工程内容概述

根据《安全评价》、《安全鉴定报告书》、《核查意见》及现场检查中水库大坝存在的问题，本工程主坝加固内容如下：

A、坝肩防渗加固：包括坝肩帷幕补强灌浆、坝基帷幕补强灌浆、5#沉陷缝止水修复、增设坝后排水沟及排水孔；

B、坝体表层条石防风化；

C、坝顶改造设计。

D、维修加固巡库道路

2、具体工程方案

(1) 坝肩防渗加固

① 坝肩帷幕补强灌浆

帷幕补强灌浆布置：

在廊道范围以外坝端布置两排灌浆，孔距 1.5m，排距 1.5m，孔位交错布置，钻孔均为直孔；按三序孔施工。

左坝端帷幕灌浆范围桩号 0+229.2~0+271；帷幕底高程 418.00~440.00m。

右坝端帷幕灌浆范围桩号 0+000~0+076.4，右坝肩自桩号 0+000 向右延伸至现状山坡坡脚，长度 50m；帷幕底高程 418.00~460.00m。

帷幕灌浆参数：

1990 年曾对黑龙滩水库大坝帷幕补强灌浆方案进行比选，并进行了磨细水泥灌浆的试验研究。室内实验内容包括制浆方法、浆液比重、粘度、析水率、初凝时间、终凝时间、结石试件成型等（密度、容重、孔隙率、抗压强度等）；现场灌浆试验在坝顶和廊道分别进行试灌，通过现场对灌浆孔距、排距、浆液

浓度、灌浆压力的调整,增加速凝剂后,检查孔单位吸水量小于 0.03L/min·m·m,满足单位透水率 $\leq 3Lu$ 的要求。

本阶段暂按 1990 年试验成果,设计灌浆参数,选择灌浆材料。实施阶段进行灌浆试验的专题研究。

坝肩及坝端采用栓塞阻塞自上而下分段灌浆,完整基岩及坝体条石段每段 5m~7m,接触段不超过 2m,软弱带单独灌。廊道内右斜坡段灌浆压力 0.6MPa~1.0Mpa,廊道内左斜坡段灌浆压力 0.8MPa~1.0Mpa,坝肩灌浆压力 0.1MPa~1.0MPa。每增加一段,灌浆压力增加 0.1MPa。

采用普通硅酸盐水泥 P·O52.5 磨制超细水泥。超细水泥粒径要求应符合《超细硅酸盐水泥》(GB/T 35161-2017) I 级粒径要求: $D_{90} \leq 10.0\mu\text{m}$, $D_{50} \leq 5.0\mu\text{m}$; 3 天抗压强度 $\geq 23.0\text{MPa}$, 28 天抗压强度 $\geq 52.5\text{MPa}$ 。

浆液配合比为水泥:分散剂:速凝剂=1:0.0042:0.001;初始浆液浓度 0.8:1。必要时可掺加聚合物乳液。

灌浆控制透水率 $\leq 3Lu$ 。帷幕灌浆结束 14 天后进行压水试验检查,检查孔数不少于总孔数的 10%。

② 坝基帷幕补强灌浆

坝基帷幕补强灌浆设计:

灌浆范围为廊道内起始桩号 0+076.4~0+229.2,总长 152.8m。帷幕灌浆孔距 1.0m,布置两排,排距 0.8m,两排错位布置;前排距廊道上游边墙 0.9m,孔位避开原廊道灌浆孔位置,共 305 孔。按三序孔施工,第一序孔间距 4.0m,终孔间距 1.0m。

灌浆底高程穿过 11# 软弱夹层,根据《混凝土重力坝设计规范》(SL319-2018),坝高在 50~100m 之间,帷幕体防渗标准和相对隔水层的透水率 q 为 3~5Lu;结合现场注水试验成果,灌浆底高程定为 418.00m。

本阶段暂按 1990 年试验成果,设计灌浆参数,选择灌浆材料。实施阶段进行灌浆试验的专题研究。

灌浆设孔口封闭器,自上而下分段灌浆,基岩及坝体 5~7m,接触段 2m,软弱带单独灌。灌浆压力 0.6~1.35MPa,每增加一段,灌浆压力增加 0.1MPa。

采用普通硅酸盐水泥 P·O52.5 磨制超细水泥。超细水泥粒径要求应符合《超细硅酸盐水泥》(GB/T 35161-2017) I 级粒径要求, $D_{90} \leq 10.0\mu\text{m}$, $D_{50} \leq 5.0\mu\text{m}$ 。

3 天抗压强度 $\geq 23.0\text{MPa}$ ，28 天抗压强度 $\geq 52.5\text{MPa}$ 。

浆液配合比为水泥：分散剂：速凝剂=1：0.0042：0.001；初始浆液浓度 0.8：1。必要时可掺加聚合物乳液。

灌浆控制透水率 $\leq 3\text{Lu}$ 。帷幕灌浆结束 14 天后进行压水试验检查，检查孔数不少于总孔数的 10%。

廊道：

廊道铲除原防渗砂浆，重新挂网喷涂 3cm 厚 JK-PR403 聚合物加固防渗砂浆。铲除现有廊道地面砂浆地坪，浇筑 20cm 砼面层；向下游侧设 1% 泛水；两侧各留 20cm 宽作为排水沟。疏通清理 25 根排水孔，疏通 590m 长排水涵洞。

③ 5#沉陷缝止水修复

本次设计拆除 5#沉陷缝两侧各 1.0m 宽、0.3m 厚坝体，并清洗凿毛；打设 $\phi 25$ 锚筋，锚筋长 1.5m，外露长 0.3m，沉陷缝两侧各设 2 排，竖向间距 1.0m，错位布置；新浇筑坝体设一层 $\phi 16\text{mm}@20\text{cm}\times 20\text{cm}$ 钢筋网，分缝处设紫铜片止水一道。按照现状坝体体型安装钢模板，后浇筑混凝土。

止水修复长 12m。

④ 增设坝后排水沟及排水孔

在下游坝坡左、右岸平台及坝体与山体交接处设置排水沟，排水沟与现有坝面排水沟连通，统一排入下游。排水沟净宽 0.2m、深 0.2~0.3m，新建排水沟共 790m。同时更换现有坝面排水沟盖板，盖板厚 6cm。

沿排水沟上沿以上 20cm 向山体打设排水孔，排水孔间距 4~5m，共 20 孔，孔深暂定 10.0m；排水孔内设反滤。

(2) 坝体表层条石防风化

本工程拟针对黑龙滩水库坝体红砂岩的结构特点和风化腐蚀的机理，采用红砂岩专用防风化腐蚀涂层（纳米复合材料）对黑龙滩坝体表层红砂岩浆砌条石进行防风化腐蚀保护，红砂岩专用防风化腐蚀涂层体系正在进行专题研究，初拟红砂岩专用防风化材料主要技术指标见下表。

表 2-5 红砂岩专用防风化材料主要技术指标

项目	指标	测试标准
固含量	$\geq 50\%$	涂料固体含量测定法 GB/T 1725-1989
柔韧性	≥ 1 级	漆膜、腻子膜柔韧性测定法 GB/T 1731-2020

耐冲击	≥50cm	漆膜耐冲击测定法 GB/T 1732-2020
与红砂岩粘结强度	≥2.0MPa 或大于红砂岩表层本体抗拉强度	色漆和清漆 拉开法附着力试验 GB/T 5210-2006
耐水性	90 天不起泡、不剥落	漆膜耐水性测定法 GB/T 1733-1993
耐盐雾	1000h 无起泡剥落	人造气氛腐蚀试验 盐雾试验 GB/T 10125-2012
红砂岩耐崩解能力	提高 50%以上	岩石耐崩解性指数测定方法 MT/T 173- 1987

主坝下游坝坡防护面积共 18400m²，其中砂浆防护区域约 3900m² 铲除原防护砂浆采用高压水枪冲洗；其余区域约 14500m² 采用高压水枪冲洗。其中大坝右坝肩一、二级平台结合坝体景观提升进行保护约 1400m²；其余部位喷涂红砂岩专用防风化腐蚀涂层基层及面层，约 17000m²。

在坝体四级马道以下临空面设上、下 2 排排水孔，长 12.0m，间距 8.0m，共 20 孔。工程量与山体排水孔合并。

(3) 坝顶改造设计

本次设计坝顶向下游增设人行道，总宽 2.0m，采用 L 型框架梁柱+连续梁+盖板结构；人行道下设排水沟及电缆沟。

上游防浪墙增加防护净高至 1.20m，观测设施三边增设防撞护栏；下游人行道总宽 2.0m，栏杆采用大理石栏杆；主坝背水坡现有路灯与下游栏杆一同改建，间距 15m，共 18 杆。

坝顶道路净宽 5.6m，坝顶限速 15km/h，坝顶严禁大型车辆通行。

L 型框架梁柱水平梁尺寸 0.4×0.7m（宽×高），嵌入坝体 0.8m，采用底部、两侧及顶端均采用锚筋与坝体连接。底部及顶端锚筋长 150cm，深入浆砌石坝体 120cm，间距 50cm，共 6 根；两侧锚筋长 50cm，深入浆砌石坝体 30cm，共 8 根；锚筋应避免浆砌石砌缝。

L 型框架梁柱垂直柱高 4.9m，截面尺寸 0.4×0.4m，扩大基础 0.8×1.2m，支撑于现状坝体上，底部设锚筋与坝体连接；锚筋长 100cm，深入浆砌石坝体 80cm，间距 50cm，共 9 根。

连续梁净跨 5.6m，两道主梁高 60cm，宽分别为 30cm、40cm；底板厚 15~20cm，中间设隔墩，两侧分别为排水沟及电缆沟。顶部设 10cm 厚人行盖板。

共布置 60 个 L 型框架梁柱，每 30.4m 分缝，分缝处设双柱。

行车道路面新增沥青砼面层，自上而下分别为细粒式沥青砼厚 40mm

(AC-13)、中粒式沥青砼厚 60mm (AC-20)、透层油、下封层, 路面高程 486.30m, 向下游泛水路面。

(4) 维护巡库道路

维护建库岸巡视道路 720m, 路宽 2.5m, 兼作水质监测及坝前水位站通行道路。大坝右坝肩山顶布置水雨情监测系统以及高点视频监控, 维护巡视道路 690m, 路宽 2.5m。

4、主坝工程小结

综上所述, 本次主坝除险加固设计工程量统计情况见下表所示。

表 2-6 主坝加固工程量表

序号	工程名称	单位	数量	备注	
1	左右坝肩帷幕补强灌浆				
	坝肩帷幕灌浆钻孔 (自上而下, 平均孔深 30~50m)	m	10487		
	坝肩帷幕灌浆 (双排, 超细水泥 P.O52.5)	m	10487		
2	坝基帷幕补强灌浆				
	坝基帷幕灌浆钻孔 (自上而下, 廊道高 3.75m, 平均孔深 30~50m)	m	9090.5		
	坝基帷幕灌浆 (双排, 廊道高 3.75m, 超细水泥 P.O52.5)	m	9090.5		
	砂浆铲除	m ²	2230.2		
	钢丝网	m ²	2230.2		
	喷涂防渗砂浆 (厚 3cm)	m ²	2230.2		
	钻机疏通排水孔	m	375		
	水枪疏通排水涵洞	m ³	270		
	地坪混凝土 C25 (厚 20cm, 廊道内)	m ²	538		
	3	增设坝后排水沟及排水孔			
		下游坝面浆砌石凿除 (运距 10km)	m ³	126	
		下游坝面排水沟钢筋砼 C25	m ³	39.5	
		模板 (钢模板)	m ²	55.3	
		钢筋制安	t	4.74	
		原排水沟盖板拆除 (运距 10km)	m ³	6	
排水沟预制混凝土盖板 C30		m ³	3.3		
钻排水孔 (风钻)		m	494		
PVC 排水管 (Φ100mm)		m	494		
反滤包 (厚 300mm)		m ³	23.71		
土工布 (300g/m ²)		m ²	518.7		
4	5#沉陷缝修复				
	上游坝面凿毛	m ²	50.4		

	混凝 C25	m ³	10.6	
	滑模	m ²	50.4	
	钢筋制安	t	1.3	
	M20 锚筋 (Φ25, L=1.5m)	根	48	
	垂直止水 (紫铜片+泡沫板+聚氨酯填缝)	m	13	
	潜水组水下作业	组日	45	
5	坝体表层条石防风化			
	坝面砂浆铲除	m ²	3900	
	高压水枪冲洗	m ²	18369	
	涂纳米材料	m ²	17000	
6	坝顶改造			
	梁柱钢筋砼 C30	m ³	337	
	垫层混凝土 C30	m ³	12	
	钢筋制安	t	39.3	
	浆砌条石拆除 (运距 10km)	m ³	48	
	植筋 (Φ25, L=50cm)	根	480	
	防浪墙美化并加高	m	304	
	花岗石栏杆	m	290	
	预制混凝土盖板 (厚 8cm)	m ³	44	
	坝顶照明	项	1	
	沥青路面 (厚 10cm)	m ²	2438	
7	巡库道路维护			
	30 厚荔枝面红砂岩贴面	m ²	3807	
	150 厚红砂岩台阶石面层	m ²	252	
	100 厚 C20 混凝土垫层	m ³	160	
	C25 混凝土	m ³	390	
	C25 钢筋砼挡土墙	m ²	30	
	金属栏杆	m	1420	
	青石栏杆	m	690	

(二) 副坝除险加固设计

黑龙滩水库共有副坝 14 座，分别为倒骑龙副坝、长五间 1~4 号副坝、川主庙 1~3 号副坝、马儿山 1~3 号副坝、指路碑副坝、刘家沟挡水坝、拦砂坝。其中浆砌石坝 9 座，分别为倒骑龙副坝副坝、长五间 3 号副坝、川主庙 1~3 号副坝、马儿山 1~3 号副坝和拦砂坝；土石坝 5 座，分别为长五间 1 号副坝、长五间 2 号副坝、长五间 4 号副坝、指路碑副坝和刘家沟挡水坝。

本次工程涉及副坝为倒骑龙副坝、长五间 1 号副坝、长五间 2 号副坝、长五间 4 号副坝、川主庙 1 号副坝、川主庙 3 号副坝 (含 2、3 号副坝之间单薄分

水岭帷幕补强灌浆)、马儿山 1 号副坝、指路碑副坝、刘家沟挡水坝。

1、倒骑龙副坝

(1) 工程内容概述

结合《大坝安全鉴定报告书》，现场检查成果及现场压水试验成果等，对大坝坝体渗漏进行处理，保证大坝安全，减小大坝坝体渗透量。故本次针对存在的病险情况拟定主要整治措施如下：

对倒骑龙副坝渗水点附近进行帷幕灌浆，上游采用挂网喷细石砼；对下游坝面杂草进行清理。

(2) 具体方案

设计对桩号坝 0+010.0~坝 0+034.0、坝 0+056.0~坝 0+080.0 进行单排帷幕灌浆，灌浆轴线布置于坝轴线上游约 1.2m；终孔间距 1.5m，按三序孔施工。灌浆参数同主坝。

拆除上游坝面 474.00m 高程以上砂浆抹面后，采用挂 $\phi 6.5\text{mm}$ 钢筋网（网格大小 $200\text{mm}\times 200\text{mm}$ ）喷 10cm 厚 C25 细石砼（粒径 $\leq 10\text{mm}$ ）。钢筋网采用 $\phi 20$ （三级钢）砂浆锚杆与坝体连接，锚杆长度 0.5m，深入坝体 0.43m，间排距 1.5m，梅花型布置，钢筋网与锚杆采用焊接方式，钢筋网无锚杆处采用膨胀螺丝连接，膨胀螺丝间距 60cm，梅花形布置，膨胀螺丝尺寸均采用： $M10\times 100$ （螺杆长度 100mm 打孔直径 $\phi 14\text{mm}$ ）。

对大坝下游坝面进行清理。

2、长五间 1 号副坝

(1) 工程内容概述

结合《大坝安全鉴定报告书》，现场检查成果及地质压水试验等，本次针对存在的病险情况拟定主要整治措施如下：

对坝体及公路之间的凹凼进行回填以加厚坝体断面，另在坝体上游侧新建砼面板护坡。

(2) 具体方案

对坝体及公路之间的凹凼采用石渣回填，顶部采用植草绿化；坝体上游侧采用 15cm 厚坡比为 1:1.5 的 C25 现浇砼面板，面板底部设 $0.4\times 0.6\text{m}$ C25 砼齿墙，齿墙基础置于强风化基岩层，趾板前采用土石回填至原地面高程。

坝顶 3.5m 范围采用 10cm 厚砼面层，向上游泛水 1.5%，坝顶高程 487.40m。

整治后坝轴线长 23.3m，坝高 2.14m。

3、长五间 2 号副坝

(1) 工程内容概述

结合《大坝安全鉴定报告书》，现场检查成果及地质压水试验等，本次针对存在的病险情况拟定主要整治措施如下：

在坝坡上游新建防渗面板，在上游平台处设砼趾板深入弱风化基岩层。

(2) 具体方案

上游坝坡采用 C25W4F50 防渗面板至高程 481.48m 平台处，面板底部设 0.5×1.0mC25W4F50 砼趾板，趾板基础置于弱风化基岩层；趾板以上清除原有混凝土，设 0.2m 厚 C25W4F50 面板。并对坝体上游和下游浆砌石挡墙表面进行清理。整治后坝轴线 35.0m，坝高 6.15m。

4、长五间 4 号副坝

(1) 工程内容概述

结合《大坝安全鉴定报告书》，现场检查成果及地质压水试验等，本次针对存在的病险情况拟定主要整治措施如下：

坝体向上游加宽，并增设砼面板。

(2) 具体方案

坝体采用石渣向上游加宽至 3.0m，顶高程 487.20m，顶部设 10cm 厚砼面层，向上游泛水 1.5%。坝体上游侧采用 15cm 厚坡比为 1:1.5 的 C25 现浇砼面板，面板底部设 0.4×0.6mC25 砼齿墙，齿墙基础置于强风化基岩层，趾板前采用土石回填至原地面高程。整治后坝轴线长 12.4m，坝高 3.4m。

5、川主庙 1 号副坝

(1) 工程内容概述

结合《大坝安全鉴定报告书》，现场检查成果及地质压水试验等，本次针对存在的病险情况拟定主要整治措施如下：

对上游坝面砂浆抹面拆除后，采用挂 $\phi 6.5\text{mm}$ 钢筋网（网格大小 200mm×200mm）

(2) 具体方案

根据地质钻探工作揭示坝体在高程 482.75m~486.70m 范围存在漏水现象，推测为原坝体修建时，条石砌筑砂浆不饱满，同时上游坝面原砂浆抹面破

损、掉落。

本次针对坝体渗漏及上游坝坡护面破损、掉落问题，对上游坝坡砂浆抹面拆除后，采用挂 $\phi 6.5\text{mm}$ 钢筋网（网格大小 $200\text{mm}\times 200\text{mm}$ ）喷 10cm 厚 C25 细石砼（粒径 $\leq 10\text{mm}$ ），解决大坝坝体渗漏问题。钢筋网采用 $\phi 20$ （三级钢）砂浆锚杆与坝体连接，锚杆长度 0.5m ，深入坝体 0.43m ，间排距 1.5m ，梅花型布置，钢筋网与锚杆采用焊接方式，钢筋网无锚杆处采用膨胀螺丝连接，膨胀螺丝间距 60cm ，梅花形布置，膨胀螺丝尺寸均采用： $M10\times 100$ （螺杆长度 100mm 打孔直径 $\phi 14\text{mm}$ ）。

6、川主庙 3 号副坝及单薄分水岭帷幕补强灌浆

（1）工程内容概述

结合《大坝安全鉴定报告书》，现场检查成果及地质压水试验等，本次针对川主庙 3 号副坝存在的病险情况拟定主要整治措施如下：

对上游坝坡砂浆抹面拆除后，采用挂 $\phi 6.5\text{mm}$ 钢筋网（网格大小 $200\text{mm}\times 200\text{mm}$ ）喷 10cm 厚 C25 细石砼（粒径 $\leq 10\text{mm}$ ），解决大坝渗漏问题。

另外，库区右岸单薄分水岭川主庙 2 号、3 号副坝之间存在渗水现象，故对单薄分水岭进行补强灌浆。

（2）具体方案

① 川主庙 3 号副坝补强

根据钻探工作揭示坝体在高程 $482.60\text{m}\sim 486.60\text{m}$ 范围存在漏水现象，高程 $482.45\text{m}\sim 477.45\text{m}$ 范围透水率为 13.32Lu 。本次设计在坝体上游增设防渗层，解决大坝渗漏问题。

本次针对坝体渗漏及上游坝坡护面破损、掉落问题，对上游坝坡砂浆抹面拆除后，采用挂 $\phi 6.5\text{mm}$ 钢筋网（网格大小 $200\text{mm}\times 200\text{mm}$ ）喷 10cm 厚 C25 细石砼（粒径 $\leq 10\text{mm}$ ），解决大坝坝体渗漏问题。钢筋网采用 $\phi 20$ （三级钢）砂浆锚杆与坝体连接，锚杆长度 0.5m ，深入坝体 0.43m ，间排距 1.5m ，梅花型布置，钢筋网与锚杆采用焊接方式，钢筋网无锚杆处采用膨胀螺丝连接，膨胀螺丝间距 60cm ，梅花形布置，膨胀螺丝尺寸均采用： $M10\times 100$ （螺杆长度 100mm 打孔直径 $\phi 14\text{mm}$ ）。

② 单薄分水岭进行补强灌浆

本次设计帷幕补强灌浆采用单排孔，孔距 1.5m ，进入 5Lu 线以下 2.0m ，

与坝体形成完整的封闭体系。帷幕灌浆布孔共 28 个，检查孔 4 个。灌浆时间在库水位低时进行，坝体内用干钻法进行钻孔，不能用水冲洗。灌浆施工应按照三序孔逐渐加密法进行。灌浆压力应控制在设计最大允许灌浆压力以内，应通过现场压水等相关试验确定。灌浆施工按《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》（SL62-2020）执行。

7、马儿山 1 号副坝

（1）工程内容概述

结合《大坝安全鉴定报告书》，现场检查成果及地质压水试验等，本次针对存在的病险情况拟定主要整治措施如下：

对上游坝坡护面拆除后，采用挂 $\phi 6.5\text{mm}$ 钢筋网（网格大小 $200\text{mm}\times 200\text{mm}$ ）喷 10cm 厚 C25 细石砼（粒径 $\leq 10\text{mm}$ ），解决大坝渗漏问题。

（2）具体方案

在勘察工作中，钻探工作揭示在高程 473.10m 范围坝体未发现漏水现象，勘察观察坝体及坝基均未发现渗漏现象，坝体浆砌条石透水率为 1.96~5.47Lu，属弱透水层，坝体浆砌条石结构完好。根据压水试验成果，强风化岩体属强~中等透水层；弱风化岩体透水率为 1.38~1.96Lu，属弱透水层。设计对已破损上游坝面进行整治。

本次针对坝体渗漏及上游坝坡护面破损、掉落问题，对上游坝坡砂浆抹面拆除后，采用挂 $\phi 6.5\text{mm}$ 钢筋网（网格大小 $200\text{mm}\times 200\text{mm}$ ）喷 10cm 厚 C25 细石砼（粒径 $\leq 10\text{mm}$ ），解决大坝坝体渗漏问题。钢筋网采用 $\phi 20$ （三级钢）砂浆锚杆与坝体连接，锚杆长度 0.5m，深入坝体 0.43m，间排距 1.5m，梅花型布置，钢筋网与锚杆采用焊接方式，钢筋网无锚杆处采用膨胀螺丝连接，膨胀螺丝间距 60cm，梅花形布置，膨胀螺丝尺寸均采用：M10 \times 100（螺杆长度 100mm 打孔直径 $\phi 14\text{mm}$ ）。

8、指路碑副坝

（1）工程内容概述

结合《大坝安全鉴定报告书》，现场检查成果及地质压水试验等，本次针对存在的病险情况拟定主要整治措施如下：

对坝体加固培厚，并对坝顶进行硬化；上游新建防渗面板，面板基础嵌入弱风化基岩层，下游坝坡增设框格梁草皮护坡。

(2) 具体方案

在原坝轴线上游平移 2.42m，坝顶宽度由 1.6m 拓宽到 3.5m，上游坝坡 20cm 等厚 C25W8F50 防渗面板，坡比 1:2，面板底部设 0.8×0.6mC25W8F50 砼趾板，趾板基础嵌入弱风化基岩层 60cm；趾板以上采用大卵石抛填护脚，坝体采用石渣碾压填筑（相对密度不小于 0.75）。下游坝坡在高程 483.85m 以上采用 C25 砼框格梁植草护坡，坡比 1:1.7，高程 483.85m 以下采用 20cm 厚干砌条石贴坡排水，干砌条石贴坡排水基础置于弱风化基岩层；坝顶采用 20cm 厚 C20 砼现浇，典型剖面见下图。

9、刘家沟挡水坝

(1) 工程内容概述

结合《大坝安全鉴定报告书》，现场检查成果及地质压水试验等，本次针对存在的病险情况拟定主要整治措施如下：

- ①对大坝坝体进行防渗处理。
- ②对上、下游坝坡清理，对上游坝坡增设 12cm 厚 C30 预制砼六角块护坡。

(2) 具体方案

① 大坝坝体防渗处理

采用高压旋喷桩防渗墙技术，高压旋喷桩防渗墙技术是利用钻机钻孔，然后把带有喷头的灌浆管下至土层的预定位置，以高压喷射水泥浆形成墙体。在高压喷射灌浆时，一面提升灌浆喷头，一面旋转一周，则形成圆柱状体，一排圆柱体互相搭接连成一片墙。高压旋喷桩防渗墙适应于各类土层，能够起到防渗加固作用。

高压旋喷桩防渗墙具有桩体强度大，成墙整体性较好，防渗性能好，施工噪声低、振动小，施工简单快速等优点。

坝体采用高压旋喷防渗墙，沿坝轴线设置单排高压旋喷防渗墙，高压旋喷防渗墙顶高程为 486.00m，墙底高程 476.00m，深入坝基底基岩 1.0m；孔径 0.6m，孔距 0.45m，理论成墙厚度 40cm。灌溉箱涵两侧共 10.8m 宽范围（桩号 LF0+025.7~LF0+036.5）上、下游各增设一排高压旋喷桩，防渗墙底高程 473.80m，排距 0.5m，孔距 0.45m。设计要求防渗墙渗透系数 $k \leq 5 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ 。

② 上、下游坝坡处理

刘家沟挡水坝加固后坝顶高程 486.80m，防浪墙顶高程 487.60m，坝顶宽

3.5m，坝顶轴线长 63.8m；坝顶上游结合景观布置防浪墙及防护栏杆，下游设纵向排水沟。

坝体采用高压旋喷防渗墙，沿坝轴线设置单排高压旋喷防渗墙，高压旋喷防渗墙顶高程为 486.00m，墙底高程 466.00~476.00m，深入坝基底基岩 1.0m；孔径 0.6m，孔距 0.45m，理论成墙厚度 40cm。

灌溉箱涵两侧共 10.8m 宽范围（桩号 LF0+025.7~LF0+036.5）上游增设一排高压旋喷桩，排距 0.5m，孔距 0.45m。

清除上、下游坝坡杂草，上游干砌条石上采用砂浆找平后，设 12cm 厚 C30 预制砼六角块护坡；下游修复砼预制块护坡，并增设排水沟，净宽 0.3m、深 0.3m。

10、副坝工程小结

综上分析，本次副坝除险加固设计工程量统计情况见下表所示。

表 2-7 副坝加固工程量表

序号	工程名称	单位	数量	备注
1	倒骑龙副坝			
	土方开挖（运距 15km）	m ³	660	
	石方开挖（运距 15km）	m ³	59	
	下游坝面杂草清理（运距 15km）	m ²	1410	
	帷幕灌浆钻孔（自上而下，平均孔深≤30m）	m	755.1	
	帷幕灌浆（自上而下，单排，透水率 6~8Lu）	m	755.1	
	φ6.5@200*200 钢筋网	t	3.2	
	φ20 砂浆锚杆	根	800	
	膨胀螺丝	个	4522	
	喷 C25 细石混凝土（厚 10cm）	m ³	113.4	
2	长五间 1#副坝			
	土方开挖（运距 15km）	m ³	60	
	土方开挖（就近堆放）	m ³	8	
	石方开挖（运距 15km）	m ³	8	
	石方开挖（就近堆放）	m ³	3	
	开挖料回填	m ³	8	
	石渣填筑	m ³	252	
	面板混凝土 C25	m ³	21	
	面板模板（副坝）	m ²	140	
	齿墙、格埂混凝土 C25	m ³	9.2	
	模板（钢模板）	m ²	46	

	草皮	m ²	80	
	沥青栅板	m ²	5	
3	长五间 2#副坝			
	石方开挖（运距 15km）	m ³	110	
	砼破损拆除（运距 15km）	m ³	67	
	面板混凝土 C25	m ³	150	
	面板模板（副坝）	m ²	600	
	趾板混凝土 C25	m ³	44	
	模板（钢模板）	m ²	132	
	沥青栅板	m ²	19	
	铜片止水	m	30	
4	长五间 4#副坝			
	土方开挖（运距 15km）	m ³	35	
	石方开挖（运距 15km）	m ³	6	
	砂卵石填筑	m ³	68	
	面板混凝土 C25	m ³	16.2	
	面板模板（副坝）	m ²	108	
	齿墙、格埂混凝土 C25	m ³	5.4	
	模板（钢模板）	m ²	30	
	沥青栅板	m ²	3	
5	川主庙 1#号副坝			
	土方开挖（运距 15km）	m ³	21	
	上下游坝坡杂草清除（运距 15km）	m ²	680	
	φ6.5@200*200 钢筋网	t	1	
	φ20 砂浆锚杆	根	200	
	膨胀螺丝	个	1204	
	喷 C25 细石混凝土（厚 10cm）	m ³	30	
6	川主庙 3#号副坝			
	土方开挖（运距 15km）	m ³	11	
	上下游坝坡杂草清除（运距 15km）	m ²	395	
	φ6.5@200*200 钢筋网	t	0.45	
	φ20 砂浆锚杆	根	80	
	膨胀螺丝	个	694	
	喷 C25 细石混凝土（厚 10cm）	m ³	17.4	
	土方开挖（运距 15km）	m ³	22	
7	马儿山 1#号副坝			
	上下游坝坡杂草清除（运距 15km）	m ²	395	
	φ6.5@200*200 钢筋网	t	1.13	
	φ20 砂浆锚杆	根	240	

	膨胀螺丝	个	1737	
	喷 C25 细石混凝土 (厚 10cm)	m ³	43.4	
8	指路碑副坝			
	上下游坝坡杂草清除 (运距 15km)	m ²	366	
	土方开挖 (就近堆放)	m ³	42	
	石方开挖 (运距 15km)	m ³	17	
	一般土方回填 (利用开挖料)	m ³	41	
	耕植土回填 (利用开挖壤土)	m ³	20	
	砂卵石填筑	m ³	543	
	斜坡干砌条石	m ³	14	
	抛填大卵石	m ³	81	
	干砌石拆除 (运距 15km)	m ³	42	
	面板混凝土 C25	m ³	62	
	面板模板 (副坝)	m ²	255	
	趾板混凝土 C25	m ³	12	
	框格梁混凝土 C20	m ³	31	
	模板 (钢模板)	m ²	200	
	钢筋制安	t	6.2	
	路面混凝土 C25 (厚 30cm)	m ²	28	
	草皮护坡	m ²	93	
	沥青栅板	m ²	11	
	铜片止水	m	35	
9	刘家沟副坝			
	土方开挖 (运距 15km)	m ³	223	
	下游坝坡杂草清除 (运距 15km)	m ²	1407	
	混凝土拆除 (运距 15km)	m ³	53.5	
	浆砌条石栏杆拆除 (运距 15km)	m ³	33	
	斜坡干砌条石	m ³	380	
	M10 砂浆找平 (厚 5cm)	m ²	1266	
	齿墙、格埂混凝土 C25	m ³	34	
	预制六棱块 (厚 12cm)	m ³	153	
	钢筋砼防浪墙 C30	m ³	43	
	钢筋砼排水沟 C30	m ³	23	
	砼垫层 C15	m ³	42	
	1:9 水泥土回填	m ³	125	
	水泥稳定碎石垫层 (厚 20cm)	m ²	180	
	坝顶砼路面 C30 (厚 20cm)	m ²	180	
	预制砼块护坡修复	m ²	1558	
	坝面砼排水沟 C20	m ³	5	

	砼上坝踏步 C30	m ³	4	
	模板（钢模板）	m ²	853	
	钢筋制安	t	6	
	高压喷射灌浆钻孔	m	1592	
	高压喷射灌浆 旋喷	m	1592	
	大理石栏杆	m	64	
	量水堰	处	1	
	水位标尺	个	1	
10	单薄分水岭补强灌浆（川主庙 2 号和 3 号副坝之间）			
	帷幕灌浆钻孔（自上而下，平均孔深≤30m）	m	211	
	帷幕灌浆（自上而下，单排，透水率 6~8Lu）	m	211	

（三）溢洪道除险加固设计

（1）工程内容概述

黑龙滩水库工程等别为 II 等，工程规模为大（2）型，设计灌溉面积 120.93 万亩，供水人口约 400 万人，供水对象重要。考虑工程的重要性及溢洪道在泄水过程中的重要功能，考虑对溢洪道存在安全隐患的部位进行拆除改建。

溢洪道主要建筑物从上游向下游依次为上游翼墙段、控制段、泄槽段和挑坎段。本次除险加固设计主要内容为：

- A、上游翼墙除险加固；
- B、控制闸前移部分拆除重建；
- C、泄槽段及挑坎段除险加固；
- D、溢洪道下游河道整治；
- E、溢洪道启闭机房拆除重建。

（2）具体工程方案

① 上游翼墙除险加固

上游翼墙为浆砌条石结构，存在抗震安全隐患；因控制段向上游平移 4.5m，需拆除上游翼墙；本次加固拟拆除上游浆砌条石翼墙，新建 C30 素混凝土翼墙。翼墙型式采用衡重式，最大墙高 7.5m，墙顶高程 486.60m。翼墙设 φ100mmPVC 排水管，间排距 2m×2m，梅花形布置，背水侧端部包裹土工布，设碎石反滤体，墙后回填石渣料。翼墙与控制段边墩结构缝宽 2cm，采用橡胶止水带与高压闭孔泡沫板填缝。翼墙底板与砌石基础之间用长 1.3m、φ22mm 的锚筋连接，间排距 2m×2m。

② 控制闸前移部分拆除重建

控制段闸墩起点前移 2.8m，仍采用弧形门型式，其支铰布置于重建后的钢筋砼结构中，确保抗震安全。以桩号 0+005.00m 为界，保留下游交通桥及其下部闸墩和底板并拆除弧形闸门支座，并对原浆砌石闸墩进行清理，涂刷界面剂+聚合物砂浆 1cm；整体拆除控制段起点至 0+005.00m 范围内闸底板及下层 1~2 层砌石。将底板下部新鲜砌石表面凿毛，重新浇筑不小于 1.8m 厚的 C30 钢筋混凝土底板，底板与砌石基础之间用长 1.3m、 $\Phi 22$ mm 的锚筋连接，间排距 2m \times 2m。其中拆除交通桥上游砌石闸墩同时新建 C30 钢筋混凝土闸墩，并设弧形闸门及支座，新建闸墩与老闸墩之间以插筋连接。中隔墙厚度为 8m，中墩厚度为 1.6m，边墩厚度为 3.0m。闸墩顶从上游至下游依次重建检修桥、机架桥。其中检修桥桥面宽 2.0m，桥面高程 486.80m；机架桥座在闸墩顶上，桥面宽 6.2m，桥面高程 492.00m，机架桥上设启闭机房。交通桥上游加宽 1.9m，与原交通桥相接，并于交通桥表面新建路面。

除险加固后的溢洪道控制段仍为 4 孔，单孔净宽 8.0m，总净宽 32m。开敞式结构，中隔墙厚 8.0m，中墩厚 1.6m，边墩厚度 3.0m，从边墩内侧算起，闸室总宽 43.2m。控制段闸室长 20.4m，闸底板厚 1.8m，闸底板顶高程由 480.00m 渐变为 479.41m，闸墩顶高程为 488.00m。

③ 泄槽段及挑坎段除险加固

现状泄槽整体较好，仅左侧泄槽底板分缝处局部破损。根据水力计算，泄槽段水流流速为 5m/s~21m/s，流速较大。因此，本次设计对底板进行清理，对破损处进行修复，最后在底板上涂刷 2cm 厚 JK-PR405 抗冲磨砂浆。伸缩缝处灌注 RD-GM346 环氧灌缝胶，表面采用聚硫密封膏封闭。

泄槽段两侧边墙及导流墙表面清理修复，涂刷丙乳净浆界面剂（丙乳：水泥=1:1）进行界面处理；使用 1cm 厚 JK-PR403 聚合物加固砂浆保护。

④ 溢洪道下游河道整治

溢洪道下游河道整治全长 400.0m，起点位于溢洪道挑流鼻坎末端。

桩号 H0+000.0~H0+100.0 为挑流消能段；挑流鼻坎末端接 6m 长、1.0m 厚现浇砼底板，底板末端齿墙底高程 448.00m。桩号 H0+090.0~H0+100.0 设 0.5m 厚砼护底；两岸采用 1:0.5~1:2 现浇砼+锚筋护坡、护脚。

桩号 H0+100.0~H0+400 河道纵坡 1.4%，采用 20cm 厚现浇砼护底。

桩号 H0+100.0~H0+392.5 左岸坡比 1:2, 采用 20cm 厚现浇砼护坡, 高 4.1m; H0+392.5~H0+400 左岸坡比 1:1, 采用 20cm 厚现浇砼护坡保护现有挡墙墙脚, 高 2.0m; 右岸坡比 1:2, 采用 20cm 厚现浇砼护坡, 高 4.1m。

混凝土统一采用 C30F50。

⑤ 溢洪道启闭机房拆除重建

溢洪道启闭机房为溢洪道配套建筑物, 坐落于水工构筑物上。本次除险加固, 溢洪道启闭机房需要拆除重建, 其下部水工结构整治见前文(控制闸前移部分拆除重建部分内容)。

启闭机房为单层混凝土框架结构, 建筑面积为 296.36m², 建筑层高为 4.2m, 建筑物外形尺寸长为 47.8m, 宽为 6.2m, 室内设计标高差为 2.9m, 结构设计使用年限为 50 年。建筑的墙体材料采用蒸压加气混凝土砌块; 启闭机房采用古建筑风格; 建筑外檐立面大部分采用乳胶漆涂料与真石漆涂料; 门窗采用铝合金玻璃窗及铝合金平开门, 定制栗红色氟碳漆饰面方形窗户格栅; 屋面采用灰色筒瓦挑檐屋顶。整个外观延续了自然生态的古典韵味, 与黑龙滩的文化内涵及建筑风貌相吻合。建筑物内装修地面采用玻化砖防静电地板地面; 内墙面为乳胶漆涂料内墙面; 顶棚为乳胶漆涂料顶棚; 踢脚采用水泥砂浆踢脚。

柴油发电机房位于河道左岸, 新建启闭机房的东侧, 靠近上游翼墙。为单层混凝土框架结构, 建筑面积为 19.36m², 建筑层高为 4m, 建筑物外形尺寸为 4.4m, 宽为 4.4m, 室内设计标高差为 0.3m, 结构设计工作年限为 50 年。建筑的墙体材料采用蒸压加气混凝土砌块; 外檐立面大部分采用乳胶漆涂料与真石漆涂料; 门窗采用铝合金玻璃窗及铝合金平开门; 屋面采用钢筋混凝土平屋顶。建筑物内装修地面采用细石混凝土地面; 内墙面为乳胶漆涂料内墙面; 顶棚为乳胶漆涂料顶棚; 踢脚采用水泥砂浆踢脚。

(3) 小结

综上分析, 本次溢洪道部分除险加固设计工程量统计情况见下表所示。

表 2-8 溢洪道部分除险加固工程量表

序号	工程名称	单位	数量	备注
1	翼墙、控制段、泄槽段、挑坎段拆除			
	浆砌石拆除(运距 10km)	m ³	4200	
	混凝土结构拆除(运距 10km)	m ³	1400	

2	土石方工程			
	土方开挖（运距 10km）	m ³	835	
	土方开挖（就近堆放）	m ³	2081	
	石方开挖（运距 10km）	m ³	7087	
	一般土方回填（利用开挖料）	m ³	1769	
	铅丝石笼护砌	m ³	664.2	
3	砼工程			
	溢洪道混凝土 C30	m ³	5009.36	
	检修桥混凝土 C30	m ³	43.3	
	排架柱混凝土 C30	m ³	55.12	
	机架桥混凝土 C30	m ³	251.6	
	启闭机房楼梯混凝土 C30	m ³	30	
	电缆沟混凝土 C30	m ³	94.5	
	模板（钢模板）	m ²	4014	
	钢筋制安	t	546.8	
	锚筋(Φ22, L=1m)	根	272	
	控制段基础砌石凿毛	m ²	1043.53	
	JK-PR405 抗冲磨砂浆厚 2cm	m ²	1948.8	
	丙乳净浆界面剂（丙乳：水泥=1:1）	m ²	3002.48	
	JK-PR403 聚合物加固砂浆厚 1cm	m ²	3002.48	
	局部修复（按 10%计）	m ²	495.13	
	伸缩缝化学灌浆 RD-GM344 聚氨酯灌浆	m	50	
	石材栏杆	m	217.14	
	不锈钢扶手	m	224.7	
(二)	下游河道治理			
	土方开挖（运距 10km）	m ³	5890	
	土方开挖（就近堆放）	m ³	265	
	石方开挖（运距 10km）	m ³	835	
	一般土方回填（利用开挖料）	m ³	225	
	中粗砂垫层	m ³	449	
	护坡护底混凝土 C30F50 厚 20	m ³	2279	
	齿墙混凝土 C30F50	m ³	813	
	护坡混凝土 C30F50 厚 80	m ³	1883	
	低堰、护底混凝土 C30F50 厚 50~100	m ³	509	
	锚筋(Φ28, L=4.0m)	根	345	
	模板（钢模板）	m ²	3057	
	钢筋制安	t	143.5	
	PVC 排水管(Φ100mm)	m	276	
	土工布（300g/m ² ）	m ²	345	

（四）放空底孔工程除险加固设计

（1）工程内容概述

考虑黑龙滩水库大部分副坝为土石坝型，主要建筑物级别为 2 级，水库失事后影响巨大，放空底孔除水库放空任务以外，根据黑龙滩水库防洪调度原则，放空底孔还需在发生超标准洪水时承担泄洪任务，为恢复枢纽建筑物功能，确保大坝安全，故需对放空底孔进行除险加固。方案包括：

- A、对放空底孔隧洞（检修闸门井后）除险加固；
- B、检修闸门胸墙漏水部位处理；
- C、工作闸门启闭机房拆除重建。

（2）具体工程方案

① 放空底孔隧洞除险加固

放空底孔隧洞除险加固采用钢板衬砌方案。对原隧洞混凝土表面进行处理后，在隧洞内壁粘贴钢板，钢板采用厚度为 12mm 的 Q235 钢，黏钢材料采用特制的结构胶，锚杆灌注材料为无机黏结灌浆材料。

② 检修闸门胸墙漏水部位处理

拟对胸墙渗漏严重部位将渗漏孔凿深，先用水玻璃堵塞止水，再用含 3%~5% 氧化钙的高标号水泥砂浆找平后，用 CP 净浆涂抹。在局部缺陷重点处理的基础上，对胸墙正常蓄水位以下部位采用环氧涂层防护涂层，涂层厚度 2mm。

检修闸门埋件拆除，重建至检修平台。

③ 工作闸门启闭机房拆除重建

原放空底孔启闭机房为溢洪道配套建筑物。本次除险加固，启闭机房需要拆除重建，同时为满足生态基流的下泄，启闭机房兼做生态基流闸室，房内布置一个固定锥形阀、一个电动球阀。

由于工作门胸墙未检测到钢筋，工作闸门启闭平台梁混凝土强度小于原设计强度且碳化严重，启闭机房破旧、潮湿，门窗均为铁栅栏，飘落雨水，屋内无照明。拟对启闭机房采用原规模拆除重建的方式。

重建放空底孔启闭机房为单层砌体结构，建筑面积为 41.25m²，建筑层高为 3.6m，建筑物外形尺寸长为 7.5m，宽为 5.5m，室内设计标高差为 0.2m，结构设计使用年限为 50 年。建筑的墙体材料采用 240 厚 MU10 烧结页岩多孔砖；

启闭机房采用古建筑风格；建筑外檐立面大部分采用乳胶漆涂料与真石漆涂料；外檐门窗采用塑钢窗及钢制平开门；屋面采用灰色筒瓦挑檐屋顶；整个外观与溢洪道启闭机房风格一致。建筑内装修地面采用玻化砖防静电地板地面；内墙面为乳胶漆涂料内墙面；顶棚为乳胶漆涂料顶棚；踢脚采用水泥砂浆踢脚。

(3) 小结

综上所述，本次放空底孔工程除险加固设计工程量统计情况见下表所示。

表 2-9 放空底孔工程除险加固工程量表

序号	工程名称	单位	数量	备注
1	隧洞钢板衬砌			
	混凝土凿毛（垂直面）	m ²	436	
	自锁锚杆（L=2m，Φ25）	根	300	
	化学黏胶（黏钢胶）	m ²	400	
	钢板衬砌（厚 12mm，Q235 钢）	T	37.92	
	回填灌浆	m ²	400	
	2	检修闸门胸墙漏水部位处理（水下施工）		
混凝土凿除（水下，弃渣 10km）		m ³	5	
水玻璃		m ³	5	
M30 水泥砂浆		m ³	5	
CP 净浆涂抹		m ²	36	
环氧涂层（厚 2mm）		m ²	36	
潜水组水下作业		组日	30	
3	事故闸门门槽拆除重建（水下施工）			
	混凝土凿除（水下，弃渣 10km）	m ³	10	
	混凝土门槽 C30（水下）	m ³	10	
	锚筋(Φ25, L=1m, 水下)	根	112	
	潜水组水下作业	组日	52	
4	工作闸门启闭机房拆除重建			
	原放空底孔启闭机房拆除	m ²	48	
	混凝土 C30	m ³	120	
	钢筋制安	T	14.4	
	固定锥形阀	个	1	DN400, 0.6MPa
	电动球阀	个	1	DN400, 0.6MPa
	钢管	m	50	DN400, 12mm

(五) 引水渠工程除险加固设计

(1) 工程内容概述

引水渠大填方段渠道边坡断面不规则、杂草丛生。渠道上的机耕桥和人行

桥均为装配式钢筋混凝土板式桥，排架支撑。排架柱立面短小，其中人行桥主柱断面为 $0.2 \times 0.2\text{m}$ ，机耕桥为 $0.3 \times 0.3\text{m}$ 。经多年运行，有的立柱弯曲，有的断裂，有的柱脚遭水冲刷、淘空，排架横梁的钢筋也不同程度裸露、弯曲和断裂；同时排架立在渠道中，阻水严重，输水期间需要大量人力排除缠绕在排架柱上的树枝、杂草等物；桥面梁板多年损坏，既无栏杆且桥面又窄，特别是放水期间，过往行人危险重重，急需整治。

因此，针对引水渠存在问题，本次引水渠除险加固方案包括：

A、渠道整治（对未衬砌段新建衬砌，对衬砌破损严重堤段进行拆除新建）

B、跨渠桥梁拆除重建

（2）具体工程方案

① 渠道整治

引水渠大填方段渠道边坡断面不规则，渠道衬砌破损严重。本次除险加固工程拟对未衬砌段新建渠道衬砌，对衬砌破损严重堤段进行拆除新建，总衬砌长度 1000m 。除险加固方案遵循以下设计原则：

A、纵断面基本按原设计标准不变，根据实测资料和引水需要对个别渠段在原设计的基础上进行适当调整。

B、纵坡设计尽可能采用原设计渠底纵坡。

C、渠道设计尽量采用现状渠道边坡，设计边坡系数按照地勘成果边坡开挖建议值选取。

D、渠道设计底宽基本维持原设计标准，仅在现状渠道基础上对淤积渠道进行清淤，渠道规模基本维持原规模。

需要进行处理的引水渠渠道衬砌工程桩号为 $1+310 \sim 1+810\text{m}$ ， $2+232 \sim 2+732\text{m}$ 段，长度共 1000m ，本次设计在现有渠道挡墙、护坡、护底表明增设 10cm 砼板衬砌；渠道底宽 $9.3 \sim 9.5\text{m}$ ，挡墙段渠道边坡 $1:0.75$ ，护坡段挡墙边坡为 $1:1$ ，两侧衬砌高度 $3.8\text{m} \sim 4.0\text{m}$ 。

桩号 $1+310 \sim 1+810\text{m}$ 现状为段为挡墙段，渠道底宽为 9.5m ，底坡 0.5% 。挡墙墙面设锚筋及钢筋网，采用 10cm 厚砼衬砌；底板采用 10cm 厚砼衬砌。砼等级为 C30W4 。渠底及渠坡分缝同现有挡墙分缝，缝宽 20mm ，缝内填充高密度聚乙烯闭孔泡沫板。

桩号 $2+232 \sim 2+732\text{m}$ 段为护坡段，渠道底宽为 9.3m ，护坡坡比 $1:0.9 \sim 1:1$ ，

底坡 0.5‰。渠道边坡及底板均采用 10cm 厚砼衬砌，砼等级为 C30W4。渠底及渠坡分缝同现有护坡分缝，缝宽 20mm，缝内填充高密度聚乙烯闭孔泡沫板。

② 跨渠桥梁拆除重建

针对引水渠道机耕桥、人行桥破损严重的问题，采取如下措施：将引水渠上 11 座桥梁中的 10 座原址拆除重建。根据设计方案，机耕桥共 5 座，净宽 4.5m；人行桥共 5 座，净宽 2.5m。机耕桥和人行桥均采用单跨预应力结构，桥墩（台）位于引渠两岸，机耕桥桥墩采用灌注桩支撑，桩长 12m。

桥梁编号及功能见下表。

表 2-10 引水渠桥梁属性参数表

序号	桩号	现状桥梁尺寸 (长×宽, m)	现跨数	拆建桥梁	桥顶高程 (m)	桥下最高水位 (m)
1	0+060.0	19.4×4.0	3	机耕桥净宽 4.5m	493.60	490.40
2	0+485.0	18.0×2.0	3	机耕桥净宽 4.5m	493.20	491.30
3	0+718.0	17.3×2.0	3	人行桥净宽 2.5m	493.60	490.40
4	1+055.0	17.8×2.4	1	人行桥净宽 2.5m	492.00	490.00
5	1+306.0	15.4×2.45	1	人行桥净宽 2.5m	493.20	491.30
6	1+499.0	19.5×4.0	3	机耕桥净宽 4.5m	492.00	490.00
7	1+801.0	18.5×2.0	3	人行桥净宽 2.5m	492.60	490.50
8	2+118.0	17.0×2.4	1	机耕桥净宽 4.5m	493.30	491.40
9	2+725.0	19.7×4.0	3	机耕桥净宽 4.5m	493.20	491.30
10	3+267.0	19.6×4.7	3	维持现状	492.60	490.50

(3) 小结

综上所述，本次引水渠工程除险加固设计工程量统计情况见下表所示。

表 2-11 引水渠工程除险加固工程量表

序号	工程名称	单位	数量	备注
1	渠道衬砌修复（1+310~1+810、2+232~2+732）			
	渠道高压水枪冲洗并凿毛	m ²	21000	
	浆砌石挡墙及护底修复	m ²	4200	
	渠道衬砌混凝土 C30（厚 10cm）	m ³	2195.3	
	模板（钢模板）	m ²	5250	
	锚筋（Φ20，L=1m）	根	5160	
2	跨渠桥梁			
	土方开挖（就近堆放）	m ³	150	
	石方开挖（就近堆放）	m ³	53	

	石方开挖（运距 35km）	m ³	299	
	开挖料回填	m ³	197	
	钢筋混凝土拆除（运距 35km）	m ³	469	
	搭板混凝土 C40	m ³	474	
	模板（钢模板）	m ²	240	
	桥台混凝土 C30	m ³	303	
	模板（钢模板）	m ²	680	
	钢筋制安	t	42.24	
	灌注桩钻孔（φ800mm）	m	252	
	灌注桩混凝土 C30	m	252	
	灌注桩钢筋	t	17.1	
	预制混凝土空心板 C50	m ³	469	
	混凝土现浇层 C50（厚 10cm）	m ²	1080	
	防水纤维混凝土 C40（厚 10cm）	m ²	900	
	封孔混凝土 C40	m ³	14	
	C50 混凝土（绞缝）	m ³	50	
	M50 水泥浆（绞缝）	m ³	4	
	φs15.2 钢绞线	t	20.2	
	M15-4 锚具	套	56	
	M15-5 锚具	套	144	
	M15-6 锚具	套	88	
	波纹管（内径 55mm）	m	543	
	波纹管（内径 70mm）	m	2239	
	防撞栏杆	m	440	
	橡胶弹性垫块	m ²	20	
	PVC 排水管（Φ100mm）	m	40	
	Q235B 钢板	t	2.711	
	丙种防水层	m ²	1080	
	混凝土凿毛（垂直面）	m ²	812	
	GJZ 180×200mm（直线桥）	个	144	
	GYZ Φ200mm（曲线桥）	个	144	

（六）杨柳节制闸除险加固设计

（1）工程内容概述

杨柳节制闸除险加固设计方案包括：

根据安全鉴定情况，杨柳节制闸闸室结构基本完好，外观较差，为提高闸室结构耐久性，对闸室结构混凝土进行防碳化处理；

上部排架结构有局部缺陷，启闭设备需更新，考虑到设备更新将对启闭机

室内布置和排架荷载产生影响,对闸墩上部排架结构及启闭机房进行拆除重建。

(2) 具体工程方案

① 闸室结构防碳化

基面利用小型机械对原有混凝土碳化、剥蚀和蜂窝进行凿除,不得损坏原主体结构;用水管冲洗混凝土表面浮灰、松动颗粒,同时检察表面裂缝缺陷情况并标记;

裂缝 $\leq 0.2\text{mm}$,不做处理; $0.2\text{mm}\leq\text{裂缝}\leq 0.5\text{mm}$ 深裂缝或贯穿裂缝,裂缝表面用 JK PR406 结构胶封闭灌注 RD-GM346 环氧灌缝胶修补;裂缝 $\geq 0.5\text{mm}$,沿缝开 U 型槽,使用 JK-PR403 聚合物加固砂浆填筑。

表面碳化、剥蚀和蜂窝处充分润湿基面,擦除明水;涂刷丙乳净浆界面剂(丙乳:水泥=1:1)进行界面处理;使用 JK-PR403 聚合物加固砂浆修补。

② 拆除重建启闭机房下部排架结构

在原位置对闸墩以上顶部启闭机房、下部排架按照原规模进行拆除重建。

新建混凝土框架式启闭机房、混凝土排架。新建混凝土排架采用 C30 混凝土,设四榀,分别布置于边墩和中墩上,排架柱尺寸 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$,高 5m;排架柱连系主梁尺寸 $0.4\text{m}\times 0.6\text{m}$,次梁尺寸 $0.25\text{m}\times 0.5\text{m}$ 。闸墩上部旧排架结构拆除后,将闸墩顶部混凝土进行表面凿毛,涂刷无机界面胶,在顶部植筋,用于新老混凝土之间的锚固连接,锚筋采用长 80cm 的 $\Phi 20$ 钢筋的锚筋连接,每根柱子设 4 根。新建启闭机房位于排架上部。

③ 启闭机房进行拆除重建

启闭机房为单层混凝土框架结构,建筑面积为 87.36m^2 ,建筑层高为 3.6m,建筑物外形尺寸长为 18.36m,宽为 4.96m,室内外设计标高差为 0.0m,结构设计使用年限为 50 年。

建筑的墙体材料采用蒸压加气混凝土砌块;启闭机房采用古建筑风格;建筑外檐立面大部分采用乳胶漆涂料与真石漆涂料;门窗采用铝合金玻璃窗及铝合金平开门,定制栗红色氟碳漆饰面方形窗户格栅;屋面采用灰色筒瓦挑檐屋顶。整个外观延续了自然生态的古典韵味,与黑龙滩的文化内涵及建筑风貌相吻合。建筑物内装修地面采用玻化砖防静电地板地面;内墙面为乳胶漆涂料内墙面;顶棚为乳胶漆涂料顶棚;踢脚采用水泥砂浆踢脚。

(3) 小结

综上所述，本次杨柳节制闸除险加固设计工程量统计情况见下表所示。

表 2-12 杨柳节制闸除险加固工程量表

序号	工程名称	单位	数量	备注
	钢筋混凝土拆除（运距 30km）	m ³	241	
	排架混凝土 C30	m ³	60	
	模板（钢模板）	m ²	250	
	钢筋制安	t	1.81	
	插筋（Φ20，L=1m）	根	35	
	混凝土凿毛（垂直面）	m ²	271	
	改性丙乳腻子刮涂 2 遍和改性丙乳涂料 2-3 遍	m ²	271	
	丙乳净浆界面剂及聚合物砂浆	m ²	163	
	化学灌浆 RD-GM346 环氧灌缝胶	m	10	
	化学灌浆 聚合物砂浆	m	10	

（七）放水总闸及输水渠工程除险加固设计

（1）工程内容概述

放水总闸位于刘家沟挡水坝坝下，为无压城门洞型涵洞，基础置于强风化泥岩上，上部和侧墙填筑坝体填土。

结合查勘现状，依据安全鉴定结论，针对性对放水总闸存在的问题进行除险加固设计。放水总闸存在问题有四点：一是放水塔竖井渗漏；二是放水塔竖井的整体抗震隐患；三是结构混凝土强度大于设计强度；四是结构混凝土的碳化。针对问题分析，渗漏问题需要进行工程措施处理；放水塔竖井整体抗震稳定需进行复核计算，根据计算结果判定是否需要加固；第三条和第四条问题可归结为结构混凝土耐久性问题，强度大于原设计强度，对工程本身的安全运行是没有影响的，除险加固措施重点在于对混凝土碳化问题的解决。本次放水总闸工程除险加固设计主要包括：

- A、放水塔竖井堵漏防渗处理；
- B、混凝土碳化处理；
- C、工作闸门、检修闸门埋件拆除重建；
- D、放水总闸启闭机房修缮。

此外，由于枢纽及灌渠分属不同管理部门，坝后明渠、坝后暗渠以及坝后隧洞自建成后未进行有效管理；渠道、暗渠、隧洞边坡杂草、杂树丛生，结构破损。本次设计还将对渠道、暗渠、隧洞均进行清杂并加固处理。

(2) 具体工程方案

① 放水塔竖井堵漏防渗处理

安全鉴定结果显示,放水塔竖井检修平台以上存在 20 多处射流漏水点,漏水量较大。漏水造成竖井内环境较差,为避免漏水影响扩大,对竖井进行堵漏防渗处理。竖井为浆砌条石结构,条石自身整体性好,质密,一般不会出现局部漏洞,因此初步判断,竖井漏水点存在于条石间的砌筑砂浆层,观察漏水状态均为点渗漏。

水工建筑物防渗堵漏处理中,目前处理方式大多为新材料化学灌浆方式,材料刚柔兼济,可以在保证防渗堵漏的前提下,尽量保持建筑的延伸性,避免后续结构变形对已堵孔、缝再次破坏。根据《水工建筑物化学灌浆施工规范》,参考相关工程资料和国内新材料防渗堵漏运用情况,本工程放水塔渗漏加固采用高压灌注聚氨酯堵漏,辅以外表面涂抹防渗材料的处理方案。

具体处理方案为:

(1)寻找记录漏水点或裂缝。在高水位时,观察射流漏水点并做重点标记;低水位时,清理塔体内壁污物,寻找明显的裂缝或漏水点(一般会有明显的潮湿痕迹)并做好标记。

(2)对非射流漏水点或裂缝进行深度确认并记录。

(3)限制施工期塔体外部水位低于高程最低的漏水点,对标记好的漏水点用 JK PR406 结构胶封闭裂缝表面,再采用 RD-GM344 聚氨酯灌浆材料灌浆封堵。对于射流漏水点,灌浆深度 70cm;对于其它渗漏点,灌浆孔深入渗漏点扩展深度尾部。灌浆孔布置于渗漏点同高程的条石砌筑砂浆层内。

(4)灌浆完毕,对灌浆部位进行作业面清理,并涂抹环氧砂浆进行覆盖平整防护。

(5)对高程 474.00m 以上塔体外表面暴露的所有部位,涂刷丙乳净浆界面剂(丙乳:水泥=1:1)进行界面处理;使用 JK-PR403 聚合物加固砂浆修补。

② 混凝土碳化处理

根据地质资料,库区水无溶出型腐蚀,也无一般酸性腐蚀、碳酸型腐蚀、重碳酸型腐蚀、镁粒子型腐蚀及硫酸盐型腐蚀,因此混凝土所处环境腐蚀影响相对较小。根据安全鉴定结果,混凝土结构钢筋未锈蚀,检修门启闭平台梁碳化深度稍大于混凝土保护层厚度,高程 486.0m 平台梁碳化深度远小于混凝土

保护层厚度。由于现状混凝土结构外观基本完好，未见碳化深度过深、钢筋锈蚀断裂的严重情况，病害未危及构件安全，同时考虑到结构拆建施工将影响放水塔正常运行，因此本设计采用聚合物砂浆补强处理方案，并辅以防碳化措施。

A、对于结构碳化和表面剥蚀、蜂窝部位

基面利用小型机械对原有混凝土碳化、剥蚀和蜂窝进行凿除，不得损坏原主体结构；用水管冲洗混凝土表面浮灰、松动颗粒，同时检察表面裂缝缺陷情况并标记；

裂缝 $\leq 0.2\text{mm}$ ，不做处理； $0.2\text{mm} \leq \text{裂缝} \leq 0.5\text{mm}$ 深裂缝或贯穿裂缝，裂缝表面用 JK PR406 结构胶封闭灌注 RD-GM346 环氧灌缝胶修补；裂缝 $\geq 0.5\text{mm}$ ，沿缝开 U 型槽，使用 JK-PR403 聚合物加固砂浆填筑。

表面碳化、剥蚀和蜂窝处充分润湿基面，擦除明水；涂刷丙乳净浆界面剂（丙乳：水泥=1:1）进行界面处理；使用 JK-PR403 聚合物加固砂浆修补。

B、对于局部碳化深度超过 50mm 且钢筋有锈蚀痕迹的碳化部位凿除碳化层，对钢筋进行除锈；涂刷 HLC-NNMI 钢筋混凝土阻锈剂 2-3 遍；使用 JK-PR403 聚合物加固砂浆修补。

修补加固后，使用改性丙乳腻子刮涂 2 遍和改性丙乳涂料喷涂 2-3 遍对混凝土进行防护处理。

③ 闸门埋件拆除重建

工作闸门、检修闸门埋件拆除，重建至正常蓄水位以上。

④ 放水总闸启闭机房修缮

放水总闸启闭机房为水工配套建筑物，坐落于水工构筑物上。本次除险加固，放水总闸启闭机房需要进行修缮，建筑修缮包括室内及外檐装修、混凝土构件防碳化处理等。

启闭机房为三层混凝土框架结构，建筑面积为 115m^2 ，建筑一层层高为 3.1m ，二层层高为 3.0m ，三层层高为 3.3m 。屋面为现浇钢筋混凝土平屋面，屋面防水等级为二级，保温采用 30 厚挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板；建筑外檐立面采用外墙涂料；外檐门窗采用断桥铝合金中空玻璃窗及铝合金平开门。地面采用细石混凝土地面；内墙面为乳胶漆涂料内墙面；顶棚为乳胶漆涂料顶棚；踢脚采用水泥砂浆踢脚。依据现场情况，对主体混凝土结构出现混凝土碳化及钢筋锈蚀情况的部位采取防碳化处理措施，具体方法同上。

⑤ 输水渠整治

本次设计对渠道、暗渠、隧洞均进行清杂并加固处理。

坝后明渠段长 107m，原设计桩号 0+283~0+390，为梯形断面，底宽 4.5m，边坡 1:0.75，纵向底坡 1/3000。清除坡面及渠底杂物后采用高压水枪冲洗干净，后坡面挂网喷涂 2cm 厚 JK-PR403 聚合物砂浆并抹平，底面采用 10cm 厚 C25 素砼衬砌。

暗渠段长 341.1m，原设计桩号 0+390~0+631.1，为开挖后回填，过水断面为直墙圆拱形，底宽 3.8m，直墙高 3.0m，纵向底坡 1/600；清除墙面及底面杂物后采用高压水枪冲洗干净，后直立面挂网喷涂 2cm 厚 JK-PR403 聚合物砂浆并抹平，底面采用 10cm 厚 C25 素砼衬砌。

隧洞段长 1093.5m，原设计桩号 0+631.1~1+724.6，过水断面为直墙圆拱形，底宽 3.8m，直墙高 3.0m，纵向底坡 1/600；清除墙面及底面杂物后采用高压水枪冲洗干净，后直立面挂网喷涂 2cm 厚 JK-PR403 聚合物砂浆，底面采用 10cm 厚 C25 素砼衬砌。

(3) 小结

综上，本次放水总闸及输水渠工程除险加固工程量统计情况见下表所示。

表 2-13 放水总闸及输水渠工程除险加固工程量表

序号	工程名称	单位	数量	备注
1	放水总闸			
	竖井漏水点 RD-GM344 聚氨酯灌浆	m	50	
	丙乳净浆界面剂（丙乳：水泥=1:1）	m ²	768.77	
	JK-PR403 聚合物加固砂浆厚 2cm	m ²	768.77	
	化学灌浆 RD-GM346 环氧灌缝胶	m	10	
	化学灌浆 聚合物砂浆	m	10	
	丙乳净浆界面剂及聚合物砂浆	m ²	80	
	化学灌浆 阻锈剂及聚合物砂浆	m	15	
	改性丙乳腻子刮涂 2 遍和改性丙乳涂料 2-3 遍	m ²	165	
(二)	旁通闸			
	钢筋混凝土拆除（运距 15km）	m ³	19.8	
	排架混凝土 C30	m ³	24.8	
	模板（钢模板）	m ²	157.6	
	钢筋制安	t	6.9	
	插筋(Φ20, L=1m)	根	35	

	混凝土凿毛（垂直面）	m ²	176.4	
	改性丙乳腻子刮涂 2 遍和改性丙乳涂料 2-3 遍	m ²	176.4	
	丙乳净浆界面剂及聚合物砂浆	m ²	120.75	
	化学灌浆 RD-GM346 环氧灌缝胶	m	10	
	化学灌浆 聚合物砂浆	m	10	
	栏杆	m	28.6	
3	输水渠道			
	渠道清理	m ²	25449.39	
	局部修复 涂刷丙乳净浆界面剂（按 20% 计）	m ²	5089.88	
	钢丝网	m ²	13838.37	
	JK-PR403 聚合物加固砂浆厚 2cm	m ²	13838.37	
	C25 砼衬砌厚 10cm（隧洞施工长 1.4km）	m ²	5071.48	

（八）城北电站旁通闸除险加固设计

（1）工程内容概述

城北电站下游旁通闸共 1 孔，存在老旧损坏的问题。旁通闸闸门水封损坏，漏水严重；锈蚀严重。螺杆启闭机破损严重，不能正常运行，本次除险加固将旁通闸拆除重建并更换金属结构设备。

（2）具体工程方案

除险加固后旁通闸工作闸门，共 1 孔。整体拆除旁通闸闸室段，重新浇筑 1.0m 厚的 C30 钢筋混凝土底板。同时新建 C30 钢筋混凝土闸墩，闸孔净宽 4.8m，边墩厚度为 1.1m，闸室总宽 7m。闸室上侧设 0.4×0.4m 排架柱，排架柱设启闭机房，内置 250kN 固定卷扬启闭机。

（3）小结

综上所述，城北电站旁通闸除险加固设计工程量统计情况见下表所示。

表 2-14 城北电站旁通闸除险加固工程量表

序号	工程或费用名称	单位	估算数量
1	拆除工程		
(1)	砌石拆除	m ³	210.0
(2)	砼拆除	m ³	157.5
2	土石方工程		
(1)	土方开挖	m ³	126.0
(2)	石方开挖	m ³	1795.5
(3)	土方回填、压实	m ³	1134.0
(2)	下游护坦浆砌石	m ³	36.3

4	砼工程		0.0
(1)	闸底板砼	m ³	90.7
(2)	闸墩砼	m ³	299.3
(3)	闸室交通桥板	m ³	12.1
(4)	胸墙砼	m ³	36.3
(5)	闸室二期	m ³	2.1
(6)	排架	m ³	17.6
(7)	钢爬梯基础砼	m ³	0.5
(8)	帽石及挡墙底板砼	m ³	94.5
(9)	HRB400 钢筋	t	10.4
(10)	HPB300 钢筋	t	0.53
(11)	钢材	t	0.53
4	防渗工程		
(1)	闭孔板	m ²	53.6
(2)	土工布	m ²	11.8
5	其它		
(1)	栏杆（高 1.2m）	m	28.6
(2)	排水管（管径 100mm，挡墙）	m	50.4
(3)	中粗砂（挡墙排水管回填）	m ³	0.6
6	启闭机房面积	m ²	29.4

（九）白蚁防治

（1）白蚁普查

根据调查，长五间 2 号副坝、长五间 4 号副坝、指路碑副坝、刘家沟挡水坝、引水渠存在严重白蚁建巢危害，坝体多处发现黑翅土栖大白蚁危害的泥被、泥线，存在白蚁老巢及幼龄巢。

（2）处理措施

根据水库大坝已查明的蚁情，主要蚁害为黑翅土栖白蚁，该种白蚁造成我国南方省、市水库大坝江河堤防优势种类，也是危害水库大坝防洪安全重大隐患之一。经现场察看，水库大坝坝顶，发现有白蚁危害十分严重、现场发现鲜活的白蚁取食，正在修建白蚁纷飞孔道，泥被泥线随处可见，大坝两端相连的坝体营建少量白蚁幼龄巢穴。该种白蚁白蚁生存能力强，繁殖快、隐蔽深、主蚁道四通八达，纵横交错，危害相当广泛，黑翅土栖白蚁建巢、巢腔大、副巢多、主巢有蚁王、蚁后对，菌圃星罗其布，盘根错节，最大白蚁主巢深度 1~2m，巢腔直径 0.2~1m，主蚁道 0.5cm，不及时有效控制灭杀大坝及周边环境白蚁隐

患，其危害随时蔓延到大坝上，对水库大坝防洪安全运行构成严重威胁。

按照“以防为主、防治结合，综合治理”的原则，需有步骤地开展白蚁防治工作，防治措施要因地制宜，实事求是，开挖白蚁主巢，捕捉蚁王、蚁后、化学、生物工程措施结合使用，注重水环境保护。

本次治理使用药物是吡虫啉：该药剂是一种新型广谱、高效、低毒抗生素类灭虫剂，对节肢动物有良好的驱杀作用，药性在于增加虫体的抑制性递质 γ -氨基丁酸（GABA）的释放，以及打开谷氨酸的 Cl^- 通道，增强神经膜对 Cl^- 的通透性，从而阻断神经信号的传递，最终神经麻痹，使肌肉细胞失去收缩能力，从而导致虫体死亡。

（3）小结

综上，本次工程白蚁防治工程量统计情况见下表所示。

表 2-15 本工程白蚁防治工程量表

序号	工程名称	单位	数量
一	长五间 2 号副坝		
1	主巢	巢	20
2	副巢	巢	160
二	长五间 4 号副坝		
1	主巢	巢	12
2	副巢	巢	110
三	指路碑副坝		
1	主巢	巢	10
2	副巢	巢	86
四	刘家沟挡水坝		
1	主巢	巢	8
2	副巢	巢	62
五	引水渠		
1	主巢	巢	19
2	副巢	巢	176

（十）水文自动测报系统

（1）工程内容概述

黑龙滩水库坝址处集水面积 185.5km^2 ，现有 4 座雨量站，分别为勤劳雨量站、分水雨量站、大坝雨量站及隧洞雨量站；根据水库流域面积，本次设计在上游增建 3 个雨量站点，分别为梅桥铺雨量站、琵琶冲雨量站、窑灌坛雨量站。

本次对现有 4 座雨量站进行信息化改造，分别设遥测雨量计各 1 台；其中大坝雨量站结合坝区景观提升移址新建，在大坝雨量站布设雷达水位计 1 台及自动蒸发站 1 座；勤劳雨量站、隧洞雨量站布设雷达水位计 1 台。新建梅桥铺雨量站、琵琶冲雨量站、窑灌坛雨量站 3 座雨量站，分别安装遥测雨量计各 1 台。

本工程共布置安装遥测雨量计各 7 台，雷达水位计 3 台，自动蒸发站 1 座。

本次设计在引水渠布置 1 处入库流量监测点。在放水总闸下游输水渠道布置 1 处出库流量监测点。

(2) 具体工程方案

① 土建工程

系统土建工程主要有一体化仪器房、水位计安装设施、避雷接地系统、流量设备安装设施等土建工程。土建工程建设满足以下原则和要求：

A、水文测站设施设立在历史最高洪水位 1.0m 以上，最低水位以下 1m；坝上水位站能观测到下至死水位，上达校核洪水位。

B、测验设施的布设能满足各水文参数自动测报的要求和安全性。

② 设备配置

A、遥测站

为保证系统可靠、有效地运行，遥测站均采用测报控一体化结构设计，即以 RTU 为核心，根据遥测站类别的不同，配置相应的水位、雨量传感器、通信终端设备、遥测终端和供电电源等。遥测站采用自报和应答相兼容的工作方式，实现遥测站的定时自报、定量加报、定时响应中心站召测等自动采集、存储、传输及监控功能。遥测站设施设备配置如下表所示。

表 2-16 水情自动测报系统遥测站设施设备配置表

序号	设备及设施名称	单位	数量
一	设备配置		
1	水位计	台	3
2	翻斗式雨量计	台	7
3	遥测终端设备 (RTU)	台	9
4	40W 太阳能板及充电控制器	套	9
5	100AH 蓄电池	个	9
6	信号避雷器	个	9
7	流量监测设备	套	2
8	自动蒸发站	套	1

二	设施配置		
1	一体化仪器柜	处	7
2	水位计安装设施	处	5
3	避雷接地系统	处	7
4	流量设备安装设施	套	2
5	蒸发站基础设施	套	1

B、中心站

中心站由数据接收处理计算机、供电电源和数据接收处理软件等组成，具体配置详见下表所示。

表 2-17 水情自动测报系统中心站设施设备配置表

序号	名称	单位	数量
一	数据接收处理		
1	固定 IP 租用	条	1
2	数据接收处理计算机	台	1
二	计算机网络设备		
1	数据库服务器	台	2
2	交换机	台	1
3	路由器	台	1
4	网络机柜	套	1
5	UPS 电源 (3KVA/8H)	台	1
6	应用计算机	台	5
7	便携式计算机	台	2
8	激光打印机	台	1
三	应用软件		
1	数据库系统软件	套	1
2	网络操作系统软件	套	1
3	网络防病毒软件	套	1
4	数据接收处理软件	套	1
5	系统及数据维护软件	套	1
6	水情预报软件	套	1

(十一) 工程监测设计

(1) 工程内容概述

大坝安全管理及标准化建设都必须有稳定可靠的基础数据，而黑龙滩水库原自动化系统已经建成运行有十余年，期间经过多次小规模的不同单位对不同系统的施工，整个系统显得比较混乱，维护不易。计算机等设备存在老化及运

行速度慢的现象，且部分系统不稳定或瘫痪。原管理系统不管是从硬件还是软件或运行方式，都受制于当时的技术条件限制，与现在相比，就显得比较落后，因此有必要对现有设备进行升级改造。

根据水库协管平台及智能感知系统的要求，加强对水管单位的考核，黑龙滩水库有必要对自动化系统进行一次彻底的全面的、系统的、升级改造。本次升级改造，也是为将来智慧水利的建设打好基础。

本次监测设计工程主要有 2 个方面，一是大坝安全监测系统升级改造设计，包括安全监测系统和水质监测系统，二是水库地震监测系统。

(2) 具体工程方案

① 大坝安全监测系统升级改造设计

A、大坝安全监测系统升级改造设计

A.1 大坝表面变形观测

主坝为浆砌条石弧形重力坝，坝顶弧长 271.0m；本水库主坝坝轴线为弧线，采用视准线法测量难度大。同时，若采取人工观测，一方面受天气影响较大，另外，全站仪最大测量距离 500m，中间需设转站，水准仪更难以测量闭合，因此人工观测将造成的误差更大。鉴于黑龙滩水库大坝已经运行了几十年（1972 年建成），大坝变形沉降基本稳定。因此本次表面变形监测考虑 GNSS 北斗卫星自动化监测，提高监测效率；设计在主坝原人工变形监测点边上设立 12 个自动变形监测点。

本工程长五间 1 号和长五间 4 号副坝不布置变形监测点。除指路碑副坝外 10 座副坝均在坝顶上游布置变形监测点，指路碑副坝在坝顶上游和下游坡面上各布置一个变形监测点。布置数量及位置见下表。

表 2-18 副坝变形观测点布置统计表

序号	副坝名称	数量	布置位置
1	倒骑龙副坝	3	K0+025、K0+050、K0+073
2	长五间 2 号副坝	1	K0+015
3	长五间 3 号副坝	1	K0+020
4	川主庙 1 号副坝	1	K0+030
5	川主庙 2 号副坝	1	K0+015
6	川主庙 3 号副坝	1	K0+020
7	马儿山 1 号副坝	1	K0+035

8	马儿山 2 号副坝	1	K0+025
9	马儿山 3 号副坝	1	K0+015
10	指路碑副坝	2	K0+016.5
11	刘家沟挡水坝	3	K0+010、K0+035、K0+050
	合计	16	

溢洪道设置 2 个变形监测点。

为保证监测精度，选择稳定基岸或原状山体处设 3 个变形参考基站，用于 GNSS 监测数据的差分解析。建立高精度的 GNSS 控制网，GNSS 表面位移监测的误差水平为±2.5mm，及时测定和预报坝体的位移等变化情况，并为长期稳定性预测研究提供资料。

A.2 大坝渗流监测布置

A.2.1 大坝渗流监测

为监测主坝扬压力及绕坝渗流压力实现自动化采集传输，在主坝 24 根扬压力测压管及绕坝渗流 8 根测压管进行自动化监测改造，在测压管内安装渗压计，主坝共安装 32 支渗压计。本工程 9 座副坝渗流断面，渗流断面位置与变形观测位置桩号一致，布置数量见下表。

表 2-19 副坝渗流点布置统计表

序号	副坝名称	断面数量	断面位置	渗压计（只/断面）
1	倒骑龙副坝	3	K0+025、K0+050、K0+073	10
2	刘家沟挡水坝	3	K0+010、K0+035、K0+050	11
	合计			21

倒骑龙副坝在 K0+025 和 K0+073 监测横断面设 3 根测压管，在 K0+050 监测横断面设 4 处根测压管，管内安装渗压计，副坝共计设 21 根测压管和 21 支渗压计。

A.2.2 渗流量监测

大坝渗流监测渗压计和渗流量监测量水堰计采用自动化采集传输方式，分别就近接入通用型采集单元，本项目共配置 5 台。主坝廊道内扬压力和量水堰计配置 1 台，绕坝渗流监测左右岸各配置 1 台，主坝共配置采集单元 3 台。根据副坝实际情况，对倒骑龙、刘家沟 2 座副坝（详见表 2-17）各配置 1 台采集单元，共 2 台。

考虑到采集单元技术发展，电子技术更新快的因素，在某台采集单元出现

故障时，为不影响监测系统运行，保证监测资料的连续性，配置 1 台采集单元作为备件。

A.3 坝体挠度和坝基水平位移监测

在大坝最高段的 0+168 断面上设置 3 根垂线，其挂线高程分别为 486.00m、472.00m、458.00m，其编号为 1#、2#、3#。同时，在大坝廊道内的 0+168 断面处设置监测平台（监测平台高程为 441.20m）。

在大坝桩号 0+152 和 0+207 两个断面坝体内设左、右两个倒垂井，用不锈钢丝锚固，在坝基 416.33m（左井）、415.51m（右井）的岩基上；两倒垂井的监测平台高程分别为 441.33m（左井）和 440.16m（右井）。

坝体挠度 3 根垂线和坝基水平位移两个倒垂井，共采用 5 套垂线坐标仪进行自动观测，垂线坐标仪观测数据共 1 台通用型采集单元采集。

B、水质监测系统设计

本工程各用水单位对水库水质进行监测，水库管理站无水质监测设备。本次设计采购 1 套便携式多参数水质检测仪。

便携式多参数水质检测仪对 COD_{uv}、BOD、氨氮、常规五参数（pH、溶解氧、电导、浊度、水温）等的监测。系统集成紫外全光谱，铂金电阻法，玻璃电极法，石墨电极法，荧光法，离子选择电极法等测量方法，具有测量准确、检出限低、无需化学试剂，维护量小、可靠性高、适应性强等特点。

② 地震监测系统

A、台网规模及布局设计

A.1 台网规模

近年来黑龙滩水库库区建设迅速发展，通讯、交通、看护、施工等条件都有了较大的改善。按照《水利水电工程地质观测规程》（SL245-2013）的规定，并参照国内二滩、小浪底、三峡等水库地震遥测台网的监测能力要求，以及黑龙滩电站水库诱发地震监测的目的，为网内（即重点监视区库段）不漏测 ML ≥ 0.5 级地震，平均台距约为 10km~20km，按此要求并通过遴选测试得到的台基振动噪声干扰水平、分析水库诱发地震危险区的范围与分布，黑龙滩水库地震监测台网规模为 6 个微震监测台（含 4 个共享台站）、5 个大坝强震监测点和 1 个工程台网数据中心。

A.2 台网布局设计

鉴于距黑龙滩水库大坝 50km 范围内分布有仁寿油罐顶台（18km）、井研台（27km）和眉山台网北斗台（37km）、大石桥台（20km）4 个台站，水库台网设计在满足相关标准和规范的条件下，统筹考虑台站布局和台站数量，充分共享周边已有地震台站数据，降低建设成本。根据地震监测台网台站分布及监测能力估算，本次新建 2 个测震台站，分别是大化台和龙正台。

B、台站和工程台网数据中心设计

B.1 测震台站的设置

由于黑龙滩水库地震监测台网共享了 4 个国家台网的台站：大石桥台、井研台、油罐顶台、北斗台。本次需新建 2 个测震台站，分别是大化台和龙正台。

宽带台的作用主要是使台网的观测频带向低端延伸，用于从频谱角度完整的记录水库区域内可能发生的中强地震。一般短周期台的观测频带是 2s~40Hz，宽带台的观测频带是 60s~80Hz。符合《水库地震监测技术要求》（GB/T 31077-2014）水库地震监测台网“宜采用宽频带数字观测方式，观测频带涵盖 0.05Hz~40Hz。”的要求。考虑到共享台站均采用宽频带观测，为了监测和分析远震长周期波动对区域的影响，故本台网两个新建微震台站均采用观测频带涵盖 60s~80Hz 的宽带地震计。

B.2 大坝强震监测台站的设置

经过现场勘测并结合黑龙滩灌区管理处水库治理工程，按照相关规范要求，在主坝、溢洪道、倒骑龙副坝和刘家沟挡水坝 4 个主要水工建筑物上布设 5 个强震监测台站，在主坝上不同高程上布置 2 个强震监测台，在溢洪道上布置 1 个强震监测点，在倒骑龙副坝上布置 1 个强震监测点，在刘家沟挡水坝布置 1 个强震监测点。大坝结构强震点采用 DC~80Hz 加速度强震监测。

B.3 台网组网方式

数据实时传输技术选择根据台站所处的地理位置、数据通信网络覆盖状况、传输方式等因素，因地制宜选择 4G 无线网络数据传输方式，通过 4G 无线路由器建立台站至信息中心。

B.4 测震台站布置

根据台网台站布局和野外勘选测试数据，对系统监测能力进行了验证，依据台站记录的三个分向的环境地噪声，利用专用软件计算得到黑龙滩水库地震监测台网的理论监测能力估算图。从图中的监测能力图上可以看出，台网布局

达到了预期的目的，覆盖了重点监视区域内地震监测能力下限 ML0.5 级，说明黑龙滩水库地震监测台网系统的台站布局是科学的、合理的、可行的，满足黑龙滩水库地震监测系统建设规范的要求。

表 2-20 黑龙滩水库地震监测台网系统台站基本信息一览表

序号	台站名	纬度	经度	高程/m	岩性	所属行政(乡) 村
1	北斗(共享)	104.4430	29.9854	400		眉山市仁寿县北斗镇 01
2	油灌顶(共享)	104.1000	30.2000	800		眉山市仁寿县钢铁乡 01
3	井研(共享)	103.9300	29.7900	570		乐山市井研县天云乡 01
4	大石桥(共享)	103.8447	30.0808	405		眉山市东坡区大石桥街道 01
5	龙正(新建)	104.0055	30.0036	467	红砂岩	眉山市仁寿县龙正镇大铧村 3 组
6	大化(新建)	104.1312	30.0721	400	红砂岩	眉山市仁寿县大化镇龙门街 3 号
7	主坝强震台	104.0509	30.0325	469		眉山市仁寿县黑龙滩镇黑龙滩主坝
8	溢洪道强震台					
9	倒骑龙副坝强震台					
11	刘家沟挡水坝强震台					

表 2-21 黑龙滩水库地震监测系统和大坝强震监测系统台站分类表

台站名称	类型	观测类型	观测频带	传输方式	供电方式	场地类型	避雷形态
龙正	新建	宽频带速度	60s~80Hz	4G	太阳能+蓄电池	地表	地网+避雷器
大化	新建						
主坝	新建	强震加速度	DC-80Hz	光纤	市电	坝体	
溢洪道强震台	新建					水工建筑	
倒骑龙强震台	新建					坝体	
刘家沟强震台	新建					坝体	

B.5 大坝强震台设备配置

测震遥测台站采用框架结构和现浇屋面。

屋面展宽成约 18m² 和 25m²；修建高 2.8m、厚 24cm、间柱 3m、长约 70m 的围墙；摆墩建于仪器房内的基岩上，视修建场地条件选择修建地表摆墩或坑式摆墩，用于安放地震计；屋顶修建 4G 基座、太阳能支架基座、进线管与 GPS 天线基座；屋内地面铺设地砖、台站房内墙面刷乳胶漆，外墙面刷防水烤瓷漆；从房顶天线基座到电瓶房和仪器房的隔墙内预埋二根 PVC 管分别到仪器房和电瓶房内。仪器房内预埋机柜下方至摆墩的 PVC 管。安装高 8~10m 避雷塔(针)

一座，将围墙内的所有物体置于避雷保护角内，并要有良好的雷电流泻放回路。

(3) 小结

综上所述，本次工程安全监测设计的工程量统计情况见下表所示。

表 2-22 本工程安全监测设计工程量表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	变形监测			
1	GNSS 接收机	台	33	
2	GNSS 天线	台	33	
3	天线保护罩	套	33	
4	馈线	根	33	
5	强制对中器	套	33	
6	天馈浪涌保护器	个	33	
7	浪涌保护器	个	33	
8	电源避雷器	个	33	
9	空气开关	个	33	
10	开关电源	台	33	
11	机柜	套	33	
12	镀锌立杆	套	33	
13	变形接收软件	套	1	
14	布线	项	1	
15	交换机	台	2	
16	光端机	对	4	
17	基础制作	项	33	
二	渗流监测			
1	钻孔	m	1472	
2	测压管	m	1472	
3	回填物料	孔	52	
4	管口保护	套	52	
5	水工电缆	M	1000	
6	穿线管	m	1800	
7	线沟	m	1800	
8	渗压计	支	55	
9	MCU 采集装置	套	3	主坝 1 套，副坝 6 套
10	485 光端机	对	3	
11	MCU 保护箱	个	3	
12	MCU 保护箱基础制作	项	3	
13	室外铠装 8 芯光纤	m	800	
14	电缆	m	800	

15	采集服务器	套	1	
16	数据采集软件	套	1	
三	渗漏量监测			
1	量水堰计	套	6	
2	堰板	个	5	
3	量水堰制作及安装	项	5	
4	485 信号采集模块	块	5	电缆与渗压计共用
四	坝体挠度位移监测			
1	垂线装置	套	5	
2	配套钢丝/变压器油	套	5	
3	遥测垂线坐标仪	台	5	
4	电源电缆	m	150	
5	电源线缆保护管	m	150	
6	线缆线槽	m	300	
7	MCU 采集装置	台	1	
8	垂线采集软件	项	1	
五	水质监测			
1	便携式多参数水质检测仪	台	1	

本次工程地震监测设计的监测台站设备配置及主要技术指标见下表所示。

表 2-23 本工程地震监测台站设备配置表

序号	名称及规格	单位	数量
一	监测设备		
(一)	微震监测设备		
1	宽带地震计	台	3
2	地震数据采集器（三通道）	台	3
3	4G 路由器	台	2
4	4G 天线及馈线	套	2
5	网络机柜 9U	套	2
6	太阳能浮充稳压电源	台	2
7	太阳能电池板 80W	板	12
8	免维护蓄电池 12V/100Ah	只	10
9	太阳能电池板支架	付	2
10	电源避雷器	套	2
11	信号避雷器	套	2
(二)	大坝强震监测设备		
1	加速度计	台	6
2	地震数据采集器（三通道）	台	6
3	4G 路由器	台	5

4	4G 天线及馈线	套	5
5	太阳能电池板 80W	板	10
6	太阳能电池板支架	付	5
7	太阳能浮充稳压电源	台	6
8	免维护蓄电池 12V/100Ah	只	10
9	户外 1.2 米网络机柜	套	5
10	电源避雷器	套	5
11	信号避雷器	套	5
12	JOPENS 测震软件	套	1
13	水库大坝强震监测集中管控智能运维系统和分析处理软件	套	1

(十二) 管理用房工程

(1) 工程内容概述

现有管理用房建设年代久远，标准偏低，年久失修，结构安全性存在安全隐患问题，墙体存在不少裂缝，屋面及外墙渗水严重。管理用房占地面积约 240m²，为地下 2 层、地上 3 层，建筑面积约 1200m²；仅地上 3 层可使用，办公面积严重不足。

黑龙滩水库管理用房总面积 2500m²，因黑龙滩水库主坝附近没有合适的地点新建管理用房，经过与都发中心黑龙滩管理处协调，将现有经营用房调整为管理用房，加固、改造并装修后作为新的黑龙滩管理站管理用房。

(2) 具体工程方案

本次拟改造房屋 3 栋，其中：主楼为三层楼房 1884 m²，附属一层平房 212 m²，附属二层楼房 370 m²；总建筑面积 2466 m²。

主要改造内容为处理外墙、屋面渗水问题，外墙满足节能要求增加保温层，更换节能型门窗，根据抗震要求进行加固改造，外墙采用真石漆，根据防火疏散要求增加一步楼梯，内部房间出新，采用地砖地面，内墙乳胶漆墙面，水、电根据使用要求重新调整。

建筑统一考虑采用川西民居风，采用斜屋顶，外立面设计简洁大方，建筑外墙采用芝麻白干挂花岗岩，每层之间采用黑色不锈钢装饰条镶边，外窗采用大玻璃隐框，窗户外侧设置装饰线条，中间楼层局部外挑竖向装饰板，丰富建筑立面及光影效果，错落有致及简洁大气的建筑体块表现出建筑本身具有的张力。建筑提供“安全、高效、舒适、灵活、优美”的工作环境，体现建筑的“人文关怀”的精神。对管理用房 1650 m² 范围按照景观要求进行生态绿化环境整

治，新建大门、围墙、绿化等环境整治措施。

现状管理房搬出后，进行简单翻新，约 1000 m²。



图 2-2 现有经营用房照片



图 2-3 改造后管理用房效果图

(3) 小结

综上所述，本次管理用房改造的工程量统计情况见下表所示。

表 2-24 管理用房工程量表

序号	工程名称	单位	数量	备注
1	管理用房结构加固、外立面改造、全面装修 (含信息化机房、中控室、会商室)	m ²	2466	

(十三) 金属结构更新

1、内容概述

金属结构设备位于溢洪道、放空底孔、放水总闸、杨柳节制闸、一支三斗渠闸门以及各取水口。本次除险加固更新改造的金属结构设备包括溢洪道闸门及启闭机、放空底孔事故闸门及启闭机、放空底孔工作闸门及启闭机、放水总闸闸门及启闭机、杨柳节制闸闸门及启闭机、杨柳节制闸清污机、城北电站旁通闸及启闭机。

2、具体方案

(1) 溢洪道闸门及启闭机

本次除险加固由于溢洪道闸室等建筑物均拆除重建,故弧形工作闸门埋件、闸门和启闭机均拆除更换。

① 工作闸门门型

溢洪道工作闸门具有局部开启,控制泄量的需求,要求闸门能够在各个开度平稳运行,对闸门运行的平稳性要求较高。本工程溢洪道工作闸门推荐选用弧形闸门。除险加固后溢洪道共4孔,每孔设一扇弧形工作闸门,其技术参数为:8×5—5.0m(宽×高一设计水头,单位:m,下同),操作方式为动水启闭,通过2×320kN表孔液压启闭机启闭。工作闸门平时处于关闭挡水状态。工作闸门上游侧不设检修闸门,工作闸门在枯水期或采用临时措施挡水进行检修。

② 溢洪道弧形工作闸门基本资料及设计参数

表 2-25 溢洪道弧形工作闸门基本资料及设计参数

孔口型式	露顶式
闸门型式	弧形闸门
孔口数量	4 孔
闸门数量	4 套
埋件数量	4 套
孔口宽度	8.0m
闸门高度	5.0m
设计挡水位	484.0m (正常蓄水位)
启闭水位	484.0m (正常蓄水位)
底槛高程	480.0m
设计水头	4.0m
面板内侧曲率半径	7.5m
支臂型式	斜支臂
支铰型式	自润滑球面滑动轴承
闸门主要材料	Q235B
操作方式	动水启闭
吊点型式	双吊点
吊点距	7.3m
与启闭机连接方式	直接相连
启闭设备	端部悬挂后拉式液压启闭机
计算启门力	461.0kN
液压启闭机容量	2×320kN

③ 工作闸门 2×320kN 液压启闭机

液压启闭机采用端部悬挂后拉式，容量为 $2 \times 320\text{kN}$ 。液压启闭机活塞杆采用陶瓷涂层防腐，并配置与陶瓷活塞杆配套的绝对位置型行程检测装置。为了运行安全可靠，每台液压启闭机设一个液压泵站，为了提高泵站运行的可靠性，每个泵站设 2 套油泵电机组互为备用。液压泵站设在墩顶排架液压油泵房内，启闭机设有行程指示等保护装置，除能在泵站室内现地控制操作外，亦可在集中控制室内进行远方控制操作。为保证液压启闭机在无电情况下正常运行，每台液压启闭机配置 1 台液控应急操作器，共 4 台。

(2) 放空底孔事故闸门及启闭机

本次除险加固更换放空底孔事故闸门埋件、闸门和启闭机，拆除并更换启闭机排架及启闭机房。

除险加固后底孔事故闸门，共 1 孔，孔口尺寸（宽×高，单位：m，下同）： 2.0×2.0 ，设计水头 34.2m ，事故闸门采用平面滚轮钢闸门， 630kN 固定卷扬启闭机操作，操作方式为利用部分水柱动水闭门，门顶充水阀充水平压后启门，不局部开启。胸墙下游侧开敞用于进排气。事故闸门平时关闭挡水。当闸门检修时提出墩顶，其检修与维护在高程为 486.60m 的检修平台上进行。

① 放空底孔事故闸门基本资料及设计参数

表 2-26 放空底孔事故闸门基本资料及设计参数

孔口型式	潜孔式
闸门型式	平面定轮钢闸门
孔口数量	1 孔
闸门数量	1 套
孔口尺寸（宽×高）	$2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$
设计挡水水位	484.00m
闭门水位	484.00m
底槛高程	449.80m
设计挡水水头	34.2m
闸门主要材料	Q235B
主轮轮压	421 kN （考虑 1.1 倍不均匀系数）
操作方式	利用部分水柱动水闭门，门顶充水阀充水平压静水启门
吊点型式	单吊点
与启闭机连接方式	直接连接
启闭设备	固定卷扬启闭机
计算启门力	160kN
计算持住力	436kN
启闭机容量	630kN

② 事故闸门 630kN 固定卷扬启闭机

进口事故闸门固定卷扬启闭机容量为 630kN，扬程为 40.0m。固定卷扬启闭机安装在顶部排架启闭机房内。

(3) 放空底孔工作闸门及启闭机

本次除险加固放空底孔闸室拆除重建，故放空底孔工作闸门埋件、闸门和启闭机均拆除更换。

除险加固后底孔工作闸门，共 1 孔，其技术参数为：2.0×2.0-34.2m，工作闸门采用平面滚轮钢闸门，由 630/300kN 液压启闭机进行操作，操作方式为动水启闭。工作闸门平时关闭挡水。启闭机房顶设置 1 台 100kN 固定式电动葫芦辅助检修液压启闭机及工作闸门，检修与维护在高程为 457.2m 的检修平台上进行。

① 放空底孔工作闸门基本资料及设计参数

表 2-27 放空底孔工作闸门基本资料及设计参数

孔口型式	潜孔式
闸门型式	平面定轮钢闸门
孔口数量	1 孔
闸门数量	1 套
孔口尺寸（宽×高）	2.0m×2.0m
设计挡水水位	484.00m
闭门水位	484.00m
底槛高程	449.80m
设计挡水水头	34.2m
闸门主要材料 主轮轮压	Q235B 432 kN（考虑 1.1 倍不均匀系数）
操作方式 吊点型式	动水启闭 单吊点
与启闭机连接方式	直接连接
启闭设备 计算启门力 计算闭门力 液压启闭机容量	液压启闭机 296kN 203kN 630/300kN
辅助设备	100kN 电动葫芦

② 放空底孔工作闸门 630/300kN 液压启闭机

出口工作闸门液压启闭机容量为 630/300kN，工作行程为 2.5m。液压启闭机活塞杆采用陶瓷涂层防腐，并配置与陶瓷活塞杆配套的绝对位置型行程检测

装置。液压启闭机安装在墩顶启闭机房内，液压启闭机设一个液压泵站，为了提高泵站运行的可靠性，每个泵站设 2 套油泵电机组互为备用。液压泵站设在墩顶排架启闭机房内，启闭机设有行程指示等保护装置，除能在启闭机房内现地控制操作外，亦可在集中控制室内进行远方控制操作。

(4) 放水总闸事故闸门及启闭机

本次除险加固更换放水总闸事故闸门埋件、闸门及启闭机。

除险加固后放水总闸事故闸门共 1 孔，孔口尺寸（宽×高，m）：2.5×4.0，设计水头 18.0m，事故闸门采用平面滚轮钢闸门，由 2×250kN 固定卷扬启闭机操作，操作方式为利用水柱动水闭门，小开度提门充水平压静水启门。

① 放水总闸事故闸门基本资料及设计参数

表 2-28 放水总闸事故闸门基本资料及设计参数

孔口型式	潜孔式
闸门型式	平面定轮钢闸门
孔口数量	1 孔
闸门数量	1 套
孔口尺寸（宽×高）	2.5m×4.0m
设计挡水水位	486.00m
闭门水位	486.00m
底槛高程	468.00m
设计挡水水头	18.0m
闸门主要材料	Q235B
主轮轮压	557 kN（考虑 1.1 倍不均匀系数）
操作方式	利用水柱动水闭门，小开度提门充水平压静水启门
吊点型式	双吊点
与启闭机连接方式	直接连接
启闭设备	固定卷扬启闭机
计算启门力	407kN
计算闭门力	-14kN
启闭机容量	2×250kN

② 放水总闸事故闸门 2×250kN 固定卷扬启闭机

进口事故闸门固定卷扬启闭机容量为 2×250kNkN，扬程为 25.0m。固定卷扬启闭机安装在顶部排架启闭机房内。本次除险加固启闭机平台不拆除更新，新启闭机的基础尺寸及荷载需满足现状启闭机平台的要求。

(5) 放水总闸工作闸门及启闭机

本次除险加固更换放水总闸工作闸门埋件、闸门及启闭机。

除险加固后放水总闸工作闸门，共 1 孔，孔口尺寸（宽×高，m）：2.5×4.0，设计水头 18.0m，工作闸门采用平面滚轮钢闸门，由 2×250kN 固定卷扬启闭机操作，操作方式为利用水柱动水闭门，动水启门。

① 放水总闸工作闸门基本资料及设计参数

表 2-29 放水总闸工作闸门基本资料及设计参数

孔口型式	潜孔式
闸门型式	平面定轮钢闸门
孔口数量	1 孔
闸门数量	1 套
孔口尺寸（宽×高）	2.5m×4.0m
设计挡水水位	486.00m
闭门水位	486.00m
底槛高程	468.00m
设计挡水水头	18.0m
闸门主要材料	Q235B
主轮轮压	557 kN（考虑 1.1 倍不均匀系数）
操作方式	利用水柱动水闭门，动水启门
吊点型式	双吊点
与启闭机连接方式	直接连接
启闭设备	固定卷扬启闭机
计算启门力	445kN
计算闭门力	-51kN
启闭机容量	2×400kN

② 放水总闸工作闸门 2×400kN 固定卷扬启闭机

进口工作闸门固定卷扬启闭机容量为 2×400kN，扬程为 25.0m。固定卷扬启闭机安装在顶部排架启闭机房内。本次除险加固启闭机平台不拆除更新，新启闭机的基础尺寸及荷载需满足现状启闭机平台的要求。

（6）杨柳节制闸闸门及启闭机

本次除险加固更换杨柳节制闸工作闸门启闭机；对杨柳节制闸工作闸门进行防腐；更换水封、水封压板及连接件。

① 杨柳节制闸工作闸门 2×50kN 启闭机

工作闸门固定卷扬机容量为 2×50kN，全扬程为 13.0m，安装在顶部排架启闭机房内，启闭机设有负荷限制器及行程指示等保护装置，现地控制。

② 杨柳节制闸工作闸门维修

对工作闸门除锈后进行涂料防腐，涂料防腐满足《水工金属结构防腐蚀规

范》(SL105-2007)的相关要求。更换工作闸门水封,顶侧水封型式为 P60-A,底止水为刀型橡皮,水封材质为 6674。水封压板材质为 Q235B,水封螺栓及螺母为 M16 并镀锌。

(7) 杨柳节制闸清污机

杨柳节制闸的上游设有拦污栅用于拦截渠道污物。拦污栅共 4 孔,孔口宽度 4.0m,设置 4 扇拦污栅,采用 1 台移动式抓斗清污机进行清污,4 孔共用。

针对清污机存在的问题,对清污机进行更新改造。将原清污机及排架拆除更换。新清污机为 GD 型单梁臂(耙)式,清污机由伸缩臂、耙斗、变幅机构、移动小车、行走单轨梁、导污板及电力拖动和控制设备等组成。

GD 型单梁臂(耙)式,清污机结构简明,安装维护均较为方便,安装时不需要改动土建结构。耙斗下降过程中采用液力推动,对水流速度影响极小,特别适用于高水流速度的场合。

工作时,移动小车沿轨道移至第一个清污位置,限位感应开关会准确的感应到这个位置,移动小车停留在此处,同时摆动油缸操作伸缩臂摆动到下行角度,伸缩油缸伸出,耙斗向下运行直至下行极限位置,摆动油缸缩回,使耙斗逆时针(恒压)靠上拦污栅的工作面(压力可调)角度,伸缩油缸缩回,伸缩臂带动耙斗向上清污,当耙斗回到上限位(卸污位)时,摆动油缸继续缩回,使耙斗齿耙翻转,通过导污板将垃圾倾倒在孔口后方的皮带输送机上。

皮带输送机带宽 800mm,输送量 50m³/h,输送距离约 25m。

(8) 城北电站旁通闸闸门及启闭机

本次除险加固将旁通闸工作闸门埋件、闸门和启闭机均拆除更换。

除险加固后旁通闸工作闸门,共 1 孔,其技术参数为:2.8×2.8-10.0m,工作闸门采用平面定轮钢闸门,由 250kN 固定卷扬启闭机进行操作,操作方式为动水启闭。

① 旁通闸工作闸门基本资料及设计参数

表 2-30 旁通闸工作闸门基本资料及设计参数

孔口型式	潜孔式
闸门型式	平面滑动钢闸门
孔口数量	1 孔
闸门数量	1 套

孔口尺寸（宽×高）	2.8m×2.8m
设计挡水水头	10.0m
闸门主要材料	Q235B
主轮荷载	235 kN（考虑 1.1 倍不均匀系数）
操作方式	动水启闭
吊点型式	单吊点
与启闭机连接方式	直接连接
启闭设备 计算启门力 计算闭门力 启闭机容量	固定卷扬启闭机 164kN -24kN 250kN

② 旁通闸工作闸门 250kN 固定卷扬启闭机

工作闸门固定卷扬启闭机容量为 250kN，工作行程为 15m。固定卷扬启闭机设在墩顶排架启闭机房内，原启闭机排架拆除重建。

3、金属结构更新工程小结

综上所述，本次金属结构更新设计工程量统计情况见下表所示。

表 2-31 黑龙滩水库金属结构拆除工程量表																
序号	部位	名称	孔口尺寸 (宽 高-水头: m)	门槽埋件			闸门/拦污栅			启闭机						备注
				数量 (孔)	重量 (t)		门数 (扇)	重量 (t)		启闭机型式	台数	容量 (kN)	重量 (t)			
					单重	总重		单重	总重				单重	总重	轨道	
1	溢洪道	弧形工作闸门	8×5-5	4	1.4	5.6	4	10.7	42.8	固定卷扬	4	2×80	5	20		
2	放空底孔	工作闸门 (平板滚轮)	2×2-34.2	1	5	5	1	4.5	4.5	手电两用螺杆 启闭机	1	500/290	2	2		
3		事故检修闸门 (平板滚轮)	2×2-34.2	1	4.5	4.5	1	5	5	固定卷扬	1	500	6	6		
4	放水总闸	工作闸门 (平板滚轮)	2.5×4-18	1	5	5	1	6	6	固定卷扬	1	2×400	7	7		
5		事故检修闸门 (平板滚轮)	2.5×4-18	1	5	5	1	5	5	固定卷扬	1	2×250	5	5		
6	杨柳节制 闸	中孔	5×2.8	1			1			固定卷扬	1	2×50	2	2		
7		边孔	4.04×2.75	2			2			固定卷扬	2	2×50	2	4		
8		拦污栅	4×6							抓斗式清污机	1		5	5		
9	城北电站 旁通闸	工作闸门	2.8×2.8-10	1	5	5	1	4	4	螺杆启闭机	1		2	2		
	小计					15.6			56.3					53		
		合计							124.9 t							

表 2-32 黑龙滩水库金属结构改造内容及工程量表

序号	部位	名称	孔口尺寸 (宽·高- 水头: m)	门槽埋件			闸门/拦污栅			启闭机						备注	改造项目
				数量 (孔)	重量 (t)		门数 (扇)	重量 (t)		启闭机 型式	台 数	容 量 (kN)	重量 (t)				
					单 重	总 重		单 重	总 重				单 重	总 重	轨 道		
1	溢洪道	弧形工作 闸门	8×5-5	4	3	12	4	15	60	液压启闭机	4	2×320				按套计价	更换闸门、 埋件及启闭机
2										液压启闭机液 控应急操作器	4					按套计价	
3	放空 底孔	工作闸门 (平板滚轮)	2×2-34.2	1	9	9	1	7	7	液压启闭机	1	630/ 300				按套计价, 扬程 3.0m	更换闸门、 埋件及启闭机
										固定式 电动葫芦	1	100				按套计价, 扬程 13.0m	
4		事故检修 闸门 (平板滚轮)	2×2-34.2	1	20	20	1	7	7	固定卷扬 启闭机	1	630				按套计价, 扬程 40.0m	更换闸门、 埋件及启闭机
5	放水 总闸	工作闸门 (平板滚轮)	2.5×4-18	1	13	13	1	6	6	固定卷扬	1	2×400				按套计价, 扬程 25m	更换闸门、埋件及 启闭机, 启闭机钢 丝绳材质为不锈钢
6		事故检修 闸门 (平板滚轮)	2.5×4-18	1	7	7	1	6	6	固定卷扬	1	2×250				按套计价, 扬程 30m	更换闸门、埋件及 启闭机, 启闭机钢 丝绳材质为不锈钢

7	杨柳 节制 闸	中孔	5×2.8	1			1			固定卷扬	1	2×50				按套计价， 扬程 13m	闸门防腐、更换水 封、压板及其连接 件；更换启闭机	
8		边孔	4.04×2.75	2			2			固定卷扬	2	2×50				按套计价， 扬程 13m	闸门防腐、更换水 封、压板及其连接 件；更换启闭机	
9		拦污栅	4×6							GD 型单梁臂 (耙)式清污 机	1					按套计价	更换清污机	
										皮带输送机	1					按套计价， 输送距离 25m		
10	旁通 闸	工作闸门	2.8×2.8- 10.0	1	8	8	1	10	10	固定卷扬 启闭机	1	250				按套计价， 扬程 15m	更换闸门、埋件及 启闭机。	
11	附属设备（拉杆、锁定等）								10									
		小计				69			106									
		合计		175 t														
		防腐面积		3500 m ² （喷锌加涂料）														
注：1.液压启闭机活塞杆采用陶瓷涂层防腐， 并配置与陶瓷活塞杆配套的绝对位置型行程检测装置。																		

<p>项目组成及规模</p>	<p style="text-align: center;">(十三) 水库淤积</p> <p>根据卫星影像图分析黑龙滩水库淤积区域主要分布在杨柳镇——东丰渠杨柳节制闸下段的库尾段，泡桐湾库尾段也见淤积现象，以细颗粒沉积物为主，此外龙泉山西麓——王家沟库位段和刘家沟拦沙坝库尾段存在明显的粗颗粒物淤积。水库安全鉴定阶段针对性开展了库容曲线复核工作，将现状库容与原始库容对比可知，现状淤积占据了死库容 1302 万 m³，占死库容的 20.3%；正常蓄水位 484.00m 以下库容淤积了 3120 万 m³，占比 10.4%；校核洪水位以下库容淤积了 3472 万 m³，占比 10.2%；多年来水库共淤积 3620 万 m³，年均淤积量约 77 万 m³。黑龙滩水库淤积减小了兴利库容及防洪库容，对水库防洪已产生不利影响。</p> <p>2022 年 9 月 2 日，眉山市生态环境局委托北京国环清华环境工程设计研究院有限公司编制《黑龙滩水库入库区域底泥分析论证报告》，并通过专家评审。该报告通过对水库入库口区域底泥和水质的环境质量状况的调查和评价，分析了底泥对水质的影响状况，得出了从水质现状和供水安全的角度，现阶段建议暂不开展底泥疏浚工程，但要加强对入库口区域底泥的定期跟踪监测工作。</p>
<p>总平面及现场布置</p>	<p style="text-align: center;">一、布置原则</p> <p>黑龙滩水库已建成并运行多年，环湖库岸已形成了一定规模的旅游文化产业，能用作布置临时用地的范围较小，主要结合水库管理范围布置临时设施等。</p> <p>(1) 施工总布置规划遵循因地制宜、有利生产、方便生活、环境友好、节省资源、经济合理的原则，满足工程建设管理的要求，最大限度地减少对当地群众生产生活的不利影响。</p> <p>(2) 施工总布置方案力求协调紧凑并经济合理，节约用地，尽量利用已建工程周边空地和硬化区域；不占或少占耕地和经济林地；并满足环境保护、水土保持和移民安置要求。</p> <p>(3) 分析各施工临建设施的使用时段，利用时间差重复利用场地；做好土石挖填方平衡，充分利用开挖渣料，合理规划布置渣场，优化弃渣顺序，以减少征地面积；周边渣场和其他设施应不影响河道行洪和避开在山洪冲沟等区域。</p> <p>(4) 副坝整治工程相对集中，采用分散与集中相结合的布置形式，有利生产，把相邻工程区集中，减少施工临时设施重复建设，方便生活，易于管理。</p>

二、施工场地条件

黑龙滩主坝、溢洪道、刘家沟挡水坝等各建筑物附近均有零星可利用的施工场地，施工布置条件较好。

三、施工分区规划

根据主坝、副坝分布位置相对集中，主坝、副坝工程拟分为 2 个施工区；溢洪道施工位置集中，布置 1 个施工区。引水渠、交通桥及杨柳节制闸工程规模较小且施工点分散，不单独设置工区，钢筋加工、材料堆放、临时仓库等施工临时设施在附近其他工区一并考虑。

四、施工总体布置

1、1#施工区

布置在库边空地上，距离溢洪道约 300m，距主坝约 900m。主要负责主坝、溢洪道及放空底孔的施工任务。生产区内主要布置金属结构加工厂、钢筋木材加工厂、仓库等。生活区主要以租赁当地民房为主，现场布置少量施工用房。1#施工区建筑面积约 400 m²，占地面积约 2500 m²。

2、2#施工区

布置在黑龙滩水库右岸游客中心旁边空地。主要负责倒骑龙副坝、马儿山 1 号副坝、指路碑副坝，长五间 1 号副坝，长五间 2 号副坝，长五间 4 号副坝，川主庙 1 号副坝，川主庙 2 号副坝工程的全部施工任务。生产区内主要布置机械修理、汽车保养站、修钎站、金属结构加工厂、钢筋木材加工厂等。生活区主要以租赁当地民房为主，现场布置少量施工用房。场内交通以黑龙滩旅游公路为主。2#施工区建筑面积约 400 m²，占地面积约 2400 m²。

3、3#施工区

布置在刘家沟副坝旁边的空地上。主要负责刘家沟副坝的施工任务。生产区内主要布置水泥浆（砂浆）拌合区、水泥库房等。生活区主要以租赁当地民房为主，现场布置少量施工用房。场内交通以现有通村公路为主。3#施工区建筑面积约 200 m²，占地面积约 700 m²。

4、临时道路

为满足溢洪道下游泄槽及工作闸门施工期间出渣及材料运输等要求，需新修一条施工临时道路。

临时路起于溢洪道下游右岸土路，直至工作闸门处，长约 300m，路面型式为 30cm 厚泥结碎石路面，路面宽 4.50m，施工便道临时占地面积 0.14 hm²（含施工便道一侧堆土占地）。后期使用结束后进行土地整治并迹地恢复。

五、临时占地

本次除险加固工程以整治为主，施工临时用地占地面积小，工程区附近有较多的闲置民房，可租用以减小生活房屋占地面积，生活、办公室区主要全部租用当地房屋；仓库、生活福利和钢筋木材加工场、机修汽车保养站以新建为主。生产区布置在地形较平坦的空地，发电机组搭设简单的工棚即可。

施工临时设施占地面积共计 7000m²，其中 1#施工区占地面积 2500m²，2#施工区占地面积 2400 m²，3#施工区占地面积 700 m²，施工临时道路 1400 m²，施工临时占地主要包括生产设施、仓库、生活福利办公设施，统计见下表。

表 2- 33 工程施工临时用地分类统计表

序号	项目	单位	数量	备注
1	施工区生产设施占地	m ²	5000	
2	施工区仓库占地	m ²	600	
3	临时道路占地	m ²	1400	
合计			7000	

六、土石方平衡

根据《黑龙滩水库大坝除险加固工程水土保持方案报告表》，本工程土石方平衡分析结果如下：

1、表土平衡

本项目施工前对工程占压的园地、草地、林地进行表土剥离，其中园地剥离面积 0.02 hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 0.01 万 m³。草地剥离面积 0.34 hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 0.10 万 m³。林地剥离面积 0.10 hm²，剥离厚度 0.2m，剥离量 0.02 万 m³。剥离的表土全部用于后期表土回铺。表土平衡表见下表。

表 2- 34 本工程表土平衡表（单位：万 m³）

分区	剥离地类	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	表土剥离量 (万 m ³)	回覆面积 (hm ²)	回覆厚度 (m)	表土回覆量 (万 m ³)	堆放位置
大坝工程区	园地	0.02	0.30	0.01	0.02	0.30	0.01	指路碑副坝
河道工程区	草地	0.20	0.30	0.06				
	林地	0.10	0.20	0.02				
小计		0.30		0.08				
施工道路区	草地	0.14	0.30	0.04	0.24	0.50	0.12	施工便道一侧
合计		0.46		0.13	0.26		0.13	

综上所述,本工程剥离表土总量为 0.13 万 m³,回覆表土总量为 0.13 万 m³,表土挖填平衡。

2、土石方平衡

本工程土石方情况如下:

大坝工程:主坝及副坝整治包括原坝砌体拆除、土方开挖,大坝工程区开挖土石方 0.25 万 m³,回填总量约 0.03 万 m³。

河道工程:河道工程主要包括溢洪道整治、下游河道整治、引水渠及交通桥整治,开挖土石方 1.73 万 m³,回填总量约 0.16 万 m³。

涵闸工程:主要包括杨柳节制闸整治、旁通闸整治,开挖土石方 0.3 万 m³。

施工便道:施工便道主要进行简单的场平,开挖土石方 0.11 万 m³,回填总量约 0.19 万 m³。

综上,本工程开挖土石方 2.11 万 m³ (含表土剥离 0.13 万 m³,土方 1.31 万 m³,石渣 0.67 万 m³),回填土石方 0.38 万 m³ (含表土回覆 0.13 万 m³,土方 0.25 万 m³),产生弃方 1.73 万 m³ (土方 1.06 万 m³,石渣 0.67 万 m³)。

本项目土石方平衡表如下:

表 2-35 本工程土石方平衡表 (单位: 万 m³)

项目组成		开挖				回填				调入		调出		借方		弃方		
		表土	土方	石渣	小计	表土	土方	石渣	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
总平面及现场布置	主坝	坝面、廊道清理	0.031		0.031				0.000								0.031	
		砌石拆除			0.013	0.013		0.000	0.001	0.001							0.012	
	倒骑龙副坝	坝面清淤	0.03		0.028				0.000								0.028	
	长五间 1 号副坝	土方开挖	0.007		0.007				0.000								0.007	
		石方开挖			0.001	0.001				0.000							0.001	
	长五间 2 号副坝	石方开挖			0.011	0.011				0.000							0.011	
		混凝土拆除			0.007	0.007				0.000							0.007	
	长五间 4 号副坝	土方开挖	0.004		0.004		0.002	0.000	0.002								0.001	
		石方开挖			0.001	0.001				0.000							0.001	
	川主庙 1 号副坝	坝面清理	0.023		0.023				0.000								0.023	
	川主庙 3 号副坝	坝面清理	0.013		0.013				0.000								0.013	
	马儿山 1 号副坝	坝面清理	0.012		0.012				0.000								0.012	

		指路碑副坝	土方开挖	0.006	0.017		0.023	0.006	0.007		0.013						0.010		
		刘家沟挡水坝	土方开挖		0.065		0.065		0.013		0.013						0.051		
			砌体拆除			0.009	0.009				0.000						0.009		
		小计		0.01	0.20	0.04	0.25	0.01	0.02	0.001	0.03						0.22		
	河道工程区	溢洪道及下游河道整治	土方开挖	0.08	0.781		0.861		0.139		0.139			0.08	施工便道		0.641		
			石方开挖		0.215		0.215				0.000							0.215	
			混凝土拆除			0.420	0.420				0.000							0.420	
			砌体拆除			0.140	0.140				0.000							0.140	
		引水渠及交通桥整治	土方开挖		0.015		0.015		0.015		0.015							0.000	
			石方开挖		0.035		0.035		0.005		0.005							0.030	
			混凝土拆除			0.047	0.047				0.000							0.047	
		小计		0.08	1.05	0.61	1.73	0.00	0.16	0.00	0.16			0.08			1.49		
	涵闸工程区	杨柳节制闸	混凝土拆除			0.024	0.024				0.000						0.024		
		旁通闸	混凝土拆除			0.002	0.002				0.000						0.002		
		小计		0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00						0.03		
		施工便道		0.04	0.07		0.11	0.12	0.07		0.19	0.08	溢洪道下游河道						
		合计		0.13	1.31	0.67	2.11	0.13	0.25	0.00	0.38	0.08		0.08	0.00	0.00	0.00	1.73	
说明：1、各行按“开挖+调入+外借=回填+调出+外弃”；																			

总平面及现场布置	<p>七、临时堆土及渣场规划</p> <p>1、临时堆土</p> <p>指路碑副坝剥离表土 0.01 万 m³，占地较小，堆放在指路碑副坝旁，不额外设置临时堆场，表土用于后期利用。</p> <p>溢洪道下游河道治理剥离的表土 0.08 万 m³，占地较小，堆放在施工便道一侧，不额外设置临时堆场。</p> <p>施工便道一侧堆放的表土包括施工便道扰动地表区域剥离的表土以及河道开挖剥离的表土，表土沿施工便道一侧带状布置，堆放量约 0.12 万 m³，堆高约 1m，占地位于施工便道临时用地范围内。</p> <p>除溢洪道下游河道治理开挖土方外，其余河道治理基本以拆除砌体为主，河道开挖的土方随挖外运装车运至场外，拆除的弃土即运至场外，不设置临时中转场。</p> <p>2、弃渣场规划</p> <p>黑龙滩水库已建成并运行近 50 年，库区及周边已经形成了一定规模的旅游文化产业，且水库周边经济发达，库区范围内无可用于布置弃渣场的闲置空地和荒地。根据《黑龙滩水库大坝除险加固工程水土保持方案报告表》，本工程弃方 1.73 万 m³（土方 1.06 万 m³，石渣 0.67 万 m³）全部运至仁寿县普宁弃土场，运距约为 3km，弃土场运营单位为仁寿县鑫城建设开发有限责任公司（弃土协议详见附件）。</p> <p>仁寿县普宁弃土场位于仁寿县普宁社区，中心地理位置坐标为东经 104°10'04.02"，北纬 29°57'24.12"，占地面积约 20 hm²，设计填土高程 411~416m，弃土场可堆放建筑垃圾、土方等，总容量约 90 万 m³，根据水保方案编制单位 2024 年 2 月调查，目前已堆渣 70 万 m³，剩余容量 20 万 m³，弃土场容量完全能够容纳本项目弃方。该弃土场已取得营业执照，目前弃土场正在编制水土保持方案。</p> <p>本工程施工期间产生的弃土全部运至弃土场，弃土场周围有现有道路直达，交通便利。土石方运输过程中的水土流失责任由本项目建设单位四川省都江堰水利发展中心承担，弃土场防治责任由仁寿县鑫城建设开发有限责任公司承担。</p>
----------	---

一、施工人数及高峰强度

本工程施工高峰人数 510 人，平均人数约 350 人。

工程施工月高峰强度：土方开挖 0.7 万 m³/月，石方开挖 0.2 万 m³/月，土石方回填 0.3 万 m³/月，混凝土浇筑 1.2 万 m³/月，帷幕灌浆 1290m/月。

二、施工材料及设备

1、施工主要建材

按《水利水电建筑工程概算定额》（2002 年版）进行估算，本工程主材用量水泥 3706.8t、钢筋（钢材）995.1t、砂 1408.5m³、碎石 2938.3m³。

（1）建筑材料

工程所需主要外来材料（水泥、钢材、木材、汽油、柴油）从仁寿县、龙正镇、龙宫镇和眉山市等地购买；钢筋、钢板和型材在文宫镇建材市场购买；木、板枋材在仁寿县板材市场购买；柴、汽油在卓家村购买；本工程混凝土用量不大，采用商品混凝土。根据现场调查，距工程区最近的有鑫统领建材集团仁寿混凝土有限公司正在生产各种标号的混凝土，其生产能力及质量满足工程要求。主要外来材料供应情况详见下表。

表 2-36 主要外来材料供应情况表

序号	材料名称	来源	至工程区综合运距 (km)
1	水泥	龙正镇市场	10
2	钢筋及型材	钢筋材市场	30
3	板枋材	仁寿县板材市场	18
4	汽油、柴油	中国石化加油站(卓家站)	8
5	砖砌体	大铧村市场	11
6	混凝土	鑫统领建材集团仁寿混凝土有限公司	12

（2）工程料源

① 开挖料利用

本工程施工过程中开挖土石方 2.11 万 m³，回填土石方 0.38 万 m³，土石方填筑充分利用开挖料，其质量及储量均能满足要求。

② 天然建筑材料

本工程采用商品混凝土，无需采购混凝土粗、细骨料。本工程所需天然建筑材料主要有：用于灌浆的砂料；用于砂砾石填筑及碎石垫层的砂砾石料；用于浆砌条石等的块石。共需砂料约 0.14 万 m³，碎石料约 0.29 万 m³。

(3) 工程料场

① 砂砾料

工区附近天然砂石料缺乏，所需砂石就近采购，本次调查了眉山市仁寿县龙正镇附近的正浩砂砾石加工厂，该加工厂位于国道 G361 旁，距离黑龙滩主坝约 5.0km，交通方便。

该加砂石工厂料源为第四系全新统现代河流冲积堆积层，卵砾石成分为花岗岩、石英、砂岩、灰岩，呈园状至次园状，质坚硬。砂为中细砂，矿物成分以石英、长石和岩屑为主，少量云母。

表 2-37 粗骨料（砾石）主要试验指标与质量技术要求对比表

项目	质量技术要求指标	料场试验指标
表观密度 (g/cm ³)	>2.6	2.72
混合堆积密度 (g/cm ³)	>1.6	1.70
吸水率 (%)	<1.5	0.45
针片状颗粒含量 (%)	<15	2.56
软弱颗粒含量 (%)	<5	0.18
含泥量 (%)	<1	0.50
SO ₃ 含量 (%)	<1.0	0.1133
轻物质含量 (%)	不允许存在	0.0
有机质含量 (比色法)	浅于标准色	远浅于标准色
粒度模数	6.25~8.30 为宜	7.55

该料场每天出产砂砾石粗细骨料约 2000m³，该料场料源来源于眉山市岷江河段，储量大于 1×10⁶ m³，供给量满足本工程设计要求。

② 块石料

根据现场调查，工程区附近的石料开采场全部关闭，所需石料需在 80km 外的丹棱县购买。本次调查了丹棱县顺龙石料厂，石料有用层为弱风化~新鲜砂岩，厚 9~15m，储量为 11.7×10⁴m³，砂岩呈中细粒结构，强度较高。各种物理力学指标均能满足要求，可作为本工程条石料使用。原岩试验成果见下表。

表 2-38 原岩试验成果表

试样编号	层位	岩性	含水率 (%)	密度 (g/cm ³)		比重	孔隙率 (%)	吸水率 (%)	单轴抗压强度 (MPa)		软化系数
				天然	干				饱和	烘干	
YY1	K2j	砂岩	0.6	2.66	2.64	2.72	2.8	1.0	35.3	49.9	0.71
YY2		砂岩	0.7	2.65	2.63	2.72	3.3	1.2	32.1	46.3	0.69

平均值	0.65	2.66	2.64	2.72	3.1	1.1	33.7	48.1	0.70
-----	------	------	------	------	-----	-----	------	------	------

从试验结果可以看出，该石料厂的砂岩饱和抗压强度平均值为 33.7MPa，软化系数 0.7，物理力学指标满足设计要求，可作为本工程条石料使用。

2、施工机械设备

本工程施工机械设备数量见下表。

表 2-39 主要施工机械设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
一	土石方施工机械				
1	挖掘机	1.0m ³	台	7	带快接破碎锤
2	挖掘机	0.4m ³	台	2	
3	装载机	3.0m ³	辆	5	
4	振动碾	3.5t	台	3	
5	拖拉机	74kW	台	4	
6	蛙式夯机	HW80	台	16	
7	电镐	Z1G-65 型	台	10	
8	移动空压机	V-3.0/0.5 型	台	4	
二	起重运输设备				
1	载重汽车	8~10t	辆	3	
2	自卸汽车	8~10t	辆	10	
3	自卸汽车	10~15t	辆	6	
4	机动翻斗车	1~3t	辆	4	
5	汽车起重机	20t	辆	2	
6	胶轮车		辆	14	
7	油罐车	10t	辆	1	
8	卷扬机	10t	台	4	
三	钻灌设备				
1	高压旋喷桩钻机	XPB-20 型	台	2	
2	泥浆泵	BW250/50	台	2	
3	地质钻机	150 型	台	8	
4	双层搅拌桶机	400L	台	4	
5	高速搅拌机	1000L	台	8	
6	灌浆泵	3SNS250/10	台	8	
7	移动空压机	V-6.0/10 型	台	2	
8	移动空压机	V-3.0/0.5 型	台	9	
五	混凝土施工机械				
1	自落式移动拌和机	0.4m ³	台	3	
2	插入式振捣器	2.2kw	台	14	

3	附着式振捣器		台	3	
4	平板振捣器	ZF20	台	3	
5	混凝土运输车	6~9m ³	台	10	
六	施工动力机械				
1	柴油发电机组	THK50GF 型	台	6	
2	柴油发电机组	THK150GF 型	台	3	灌浆使用
七	修理加工设备				
1	修钎机	421~90	台	4	
2	断筋机	GQ40	台	2	
3	弯筋机	GW40	台	2	
4	调直机		台	2	
5	点焊机	30kVA	台	6	
八	其它机械				
1	排水泵	IS80-50-250	台	8	另备用 1 台
2	排水泵	IS50-32-250	台	4	另备用 1 台

三、施工交通

1、对外交通

(1) 场外交通条件概况

黑龙滩水库位于黑龙滩镇，地处四川盆地中南部，属龙泉山脉的二峨山西麓，距仁寿县城西北 16km。黑龙滩水库为已建水库，南北走向的 G351 国道从坝区附近经过，通过 1.5km 沥青混凝土公路可直达水库主坝；库区库岸已经形成了西段环湖公路，以混凝土路面、沥青混凝土路面为主，路面宽 6.5m。

对外交通运输路线为：厂家→眉山市→仁寿县→黑龙滩镇→工程区。

(2) 各工程场外交通条件

为保证工程的顺利实施，根据现场调查各工程区道路交通条件。

黑龙滩主坝、倒骑龙副坝、长五间 1 号副坝、长五间 2 号副坝、长五间 4 号副坝、川主庙 1 号副坝、川主庙 3 号副坝、马儿山 1 号副坝、刘家沟副坝现有环湖公路连接左、右岸，坝顶灌浆工程半幅施工，需对现有通行能力有一定影响，但由于施工期较短，

通过加强施工管理并采用夜间施工降低影响。因此，不需新建场外临时公路即可满足交通运输需要。

指路碑副坝与环湖公路距离 90m 左右，现有道路一条能与环库路相通够通往指路碑副坝，不需要新建场外临时道路即可满足交通运输需要。

溢洪道左右岸均有沥青混凝土路与其坝顶相连，对外交通便利，不需要新建场外临时道路即可满足交通运输需要。

放水总闸位于刘家沟挡水坝上游坝坡，可经 G351 国道转现状通村水泥路至坝址右岸，对外交通便利，不需要新建场外临时道路即可满足交通运输需要。

引水渠现状分布有伴渠路，引水渠及其上交通桥、杨柳节制闸施工期间均可利用伴渠路作为对外连接路，无需新建场外临时道路即可满足交通运输需要。

2、场内交通

主坝、倒骑龙副坝、长五间 1 号副坝、长五间 2 号副坝、长五间 4 号副坝、川主庙 1 号副坝、川主庙 3 号副坝、马儿山 1 号副坝、刘家沟副坝现有环湖公路连接左、右岸，交通条件较好。指路碑副坝已有道路能够满足施工需要，均不需要新建场内临时道路即可满足施工交通需要。

另外，为满足溢洪道下游泄槽及工作闸门施工期间出渣及材料运输等要求，本次工程需新修一条施工临时道路。临时路起于溢洪道下游右岸土路，直至工作闸门处，长约 300m，路面型式为 30cm 厚泥结碎石路面，路面宽 4.5m。

四、施工设施

1、砂石加工系统

垫层砂砾石料工程区附近缺乏，须从渭干河上游 314 国道附近砂砾石料筛分场购买。为此本工程不设砂石加工系统。

2、混凝土生产系统

工程主要外购商品混凝土。但由于现场挂网砂浆、六棱块勾缝等所需砂浆、细石混凝土等小体积混凝土须现场拌制，因此在本工程 1#及 3#施工区各布置 1 座 0.40m³ 自落式移动拌和机拌制混凝土。

其布置区域

3、综合加工厂

主要在各工程区分散布置综合加工系统。根据施工强度，木材加工厂设计加工能力为 0.5m³/班，一班生产；钢筋加工场设计加工能力为：2t/班，一班制生产；溢洪道混凝土工程量相对较大，钢筋加工场设计加工能力为：10t/班，两班制生产；主坝钢筋加工场与溢洪道钢筋加工场结合布置，设计加工能力为：2t/班，一班制生产。

4、机械设备停放场

仁寿县城区常规机械修配能力良好，施工期机械及汽车的大修以当地修理厂为依托，工地现场不设置机修车间，仅在施工区内设置小型简易的机械修配站和汽车保养站，保养过程的废油等日产日清，不在施工区内存放。

五、施工基础设施保障

1、施工用电

根据现场调查，1#工区（倒骑龙副坝）附近有 10kV 线路下线点，且安装有 125kVA 变压器，在直接引出 400V 线路至工程区使用；2#施工区（刘家沟副坝）附近有 10kV 线路下线点，且安装有 160kVA 变压器，在直接引出 400V 线路至工程区使用。除此以外，其他副坝施工区附近虽有 10kV 线路下线点，且已经安装有不同规格型号的变压器；至工程区距离在 0.80km~1.5km 之间；由于距离较远，直接引出 400V 线路不满足使用要求；考虑到刘家沟副坝采用高压喷射灌浆时用电负荷较大外，其他施工区用电负荷较小，通过技术经济比较，拟采用柴油发电机供电。溢洪道施工区距离变压器较近，可直接引出 400V 线路至工程区使用。引水渠、交通桥及杨柳节制闸施工用电量不大且施工点分散，采用 50kW 柴油发电机供电。

本工程共布置 50kW 柴油发电机组 12 台、150kW 柴油发电机组 3 台。施工高峰用电负荷 280kW。

表 2-40 施工供电规划表

工程部位	发电机型号	使用数量（台）	备用数量（台）	高峰用电负荷（kW）	备注
主坝	THK150GF	1	1	100	
倒骑龙副坝	THK50GF	1	1	40	
长五间 1 号副坝	THK50GF	1	1	40	
长五间 4 号副坝	THK50GF	1		40	
川主庙 1 号副坝	THK150GF	1	1	100	
川主庙 3 号副坝	THK150GF	1	1	100	
马儿山 1 号副坝	THK50GF	1	1	40	
指路碑副坝	THK50GF	1	1	40	
引水渠	THK50GF	1	1	40	
交通桥	THK50GF	5	5	40	
杨柳节制闸	THK50GF	1	1	40	

2、施工用水

本次工程施工供水用于作业面清洗、混凝土养护、灌浆工程砂浆拌制和消

防等用水等，各工程施工区布置泵站抽取黑龙滩库水使用，临时取水点不涉及饮用水源保护区一级保护区。

生活饮用水接当地居民自来水使用。

表 2-41 施工供水规划表

位置	水源	型号	数量 (台)	备用 (台)	功率 (kW)	供水量 (m ³ /h)	扬程 (m)	备注
黑龙滩主坝	水库库水	IS80-50-250	3	1	3	25	20	离心泵
倒骑龙副坝	水库库水	IS80-50-250	1	1	3	25	20	离心泵
长五间 1 号副坝	水库库水	IS50-32-250	1		1.5	10	20	离心泵
长五间 2 号副坝	水库库水	IS50-32-250	1	1	1.5	10	20	离心泵
长五间 4 号副坝	水库库水	IS50-32-250	1		1.5	10	20	离心泵
川主庙 1 号副坝	水库库水	IS80-50-250	1		3	25	20	离心泵
川主庙 3 号副坝	水库库水	IS80-50-250	1	1	3	25	20	离心泵
马儿山 1 号副坝	水库库水	IS80-50-250	1	1	3	25	20	离心泵
指路碑副坝	水库库水	IS80-50-250	1	1	3	25	20	离心泵
刘家沟副坝	水库库水	IS80-50-250	1	1	3	25	20	离心泵
溢洪道	水库库水	IS80-50-250	1	1	3	25	20	离心泵
引水渠、交通桥及杨柳节制闸	水库库水	IS50-32-250	1	1	1.5	10	20	离心泵

3、施工供风

主坝坝面清理采用两台 V-3.0/0.5 型移动空压机，刘家沟副坝整治工程高压旋喷灌浆施工布置两台 V-6.0/10 型移动空压机，其他副坝布置 V-3.0/0.5 型移动空压机用于坝面清理等。溢洪道及引水渠石方开挖量不大，配备 V-3.0/0.5 移动式空压机用于石方开挖供风。

4、施工通讯

工程区已全面覆盖电信、联通和移动信号，施工现场可通过手机和对讲机进行信息联系。

六、主体工程施工方案

1、主坝主体工程施工

主坝施工包括：帷幕补强灌浆、5#沉陷缝修复、防风化涂层、坝顶改造等。

(1) 帷幕补强灌浆

帷幕灌浆施工工艺流程为：钻孔→测扬压力及涌水量→水风冲洗→简易压水→集中制浆→灌浆→屏（闭）浆待凝→钻下一段→待凝→封孔。灌浆帷幕体

防渗标准 $\leq 3Lu$ 。

帷幕灌浆采用 150 型地质回转钻钻孔，自上而下分段循环灌浆法施工。灌浆泵灌浆，自动记录仪与之配套使用。灌浆浆液采用 52.5 级普通硅酸盐磨细水泥浆。

灌浆孔位与设计孔位的偏差不应大于 10cm，孔径 91mm，孔深不应小于设计孔深。钻孔结束后，应及时进行钻孔冲洗，一般采用大流量水流冲洗，冲洗后，孔底残留物厚度应小于 20cm。采用自上而下分段灌浆法，廊道内采用孔口封闭器。钻孔采用高低压脉动冲洗和风冲洗，水风交替使用，冲洗至反清水 10min，总的清洗时间不少于 30min；

水压力和风压力均为同段灌浆压力的 80%，并不大于 1MPa。采用简易压水试验，压水压力为冲洗压力，压水时间每 5 分钟读一次流量，连续 5 次读数其最大值与最小值之差小于最终值的 10%时，压水试验才可结束。

在灌浆部位搭设临时制浆站供浆。帷幕灌浆一般完整基岩及坝体条石段 5m~7m，接触段不超过 2m，软弱带单独灌。灌浆压力按不同的部位及不同的深度采用不同的压力值，最大坝高段 0.9MPa~1.35MPa，廊道内右斜坡段 0.6MPa~1.0MPa，廊道内左斜坡段 0.8MPa~1.0MPa，坝肩 0.1MPa~1.0MPa；每增加一段，灌浆压力增加 0.1MPa。

坝体条石段灌浆长度 5m~7m，坝体灌浆压力 0.1MPa~0.3Mpa，每增加一段，灌浆压力增加 0.05MPa。坝基接触面分段长度 2m，灌浆压力暂定 0.6MPa~0.8Mpa。

全孔完成以后，立即用水灰比为 0.6:1 浆液封孔。采用全孔灌浆封孔法封孔，封孔灌浆压力可采用全孔段平均灌浆压力。

2.5mm 镀锌钢丝网采用人工铺设及固定，3cm 厚 M10 砂浆采用喷浆机喷浆，人工抹面。

(2) 5#沉陷缝修复

5#沉陷缝两侧 2m 范围内拆除现有结构，锚筋、立模板、重新浇筑混凝土并设止水。

① 石方开挖

石方开挖采用 1m³ 破碎锤开挖，弃渣由 8~10t 自卸汽车运输至弃渣场。

② 拆除工程

浆砌石拆除采用人工配 1.0m³ 挖掘机拆除，8~10t 自卸汽车运输至弃渣场。
混凝土拆除由 1m³ 液压破碎锤拆除，8~10t 自卸汽车运输至弃渣场。

③ 坝面清洗

水下坝面采用超高压水枪对混凝土坝面进行凿毛，水上坝面采用人工凿毛。

④ 锚筋

采用液压钻垂直于坝面钻锚筋孔；钻孔结束后，使用高压水清除锚孔内的混凝土渣屑，使孔壁无杂物附着。锚孔冲洗干净后，内部充填锚固剂，锚固剂填满锚筋周围的环形空间；插入 φ25 锚筋，锚固剂充分与锚杆和孔壁粘紧。

⑤ 安装钢筋网片

陆上制作钢筋网，钢筋网每段长 6m；钢筋网吊放后与锚筋点焊连接固定，钢筋网采用绑扎连接。

⑥ 浇筑混凝土

本工程混凝土用量不大，且库区内施工场地受限，采用商品混凝土，6m³ 罐车运至现场，泵送入仓。

(3) 防风化涂层

红砂岩专用防风化碳化材料是水性环保材料，施工方便易操作。

① 清除表面杂物

用高压水枪清除红砂岩表面的青苔、浮层等杂物。

② 表面缺陷修补

应去除红砂岩表面已松动易脱落的部分，凿除表层强风化并磨平，局部如有大的缺陷用红砂岩同样材料修补，保持原貌。

③ 涂装红砂岩专用防风化碳化材料

红砂岩专用防风化碳化材料分 A、B 组分，A 组分：B 组分=4:1，将 A、B 组分按比例混合搅拌均匀即可涂装，涂装前红砂岩表面应保持干燥，刷涂、滚涂、喷涂均可以。

红砂岩专用防风化碳化材料涂装三遍，每遍厚度约 50μm，总厚度约 150μm。

④ 涂装间隔的控制

涂装间隔的控制原则上是前一道涂层表干后即可涂装下一道涂层，涂层的表干受现场温度和湿度的影响，一般为 8~24 小时，根据现场情况灵活掌握。

⑤ 涂料的存放

涂料应存放于阴凉通风处，不可暴晒于太阳下。

⑥ 环境保护

尽管红砂岩专用防风化碳化材料是水性环保材料，施工过程中仍应避免材料直接进入水体，包装桶应回收不得随意丢弃。

⑦ 其它应注意的问题

施工过程中如遇突然下雨，刚涂装的表面应用遮盖物遮挡，现场应准备好遮盖物。

(4) 坝顶改造

① 坝体表面清洗

采用高压水枪全面清洗浆砌石表面，去除表面青苔、浮层等杂物，并清除表面强风化层。清洗后风干 1~2d，确保表面干净且干燥。

② 锚固钢筋施工

主坝下游坡表面锚杆孔采用电动冲击钻垂直于坝面钻筋孔。钢筋现场切割，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。

③ 混凝土浇筑

本工程混凝土用量不大，采用商品混凝土，6m³罐车运至现场，泵送入仓。人工立模，采用组合钢模板，局部辅以木模板；人工平仓，采用 φ50mm 插入式振捣器振捣密实，靠近模板边沿采用 φ30mm 软管振捣器振捣。混凝土浇筑完成后，及时进行保湿养护。

④ 坝顶公路

坝顶公路采用沥青混凝土厚度 10cm，采用外购商品沥青混凝土，由 6~9 m³混凝土搅拌车运输 9.0km 至工作面，机械辅以人工摊铺，压路机碾压。

坝顶栏杆在仁寿县厂家定制，10t 载重汽车运输 15.0km 至工程区，人工辅以 20t 汽车吊装安装。

2、副坝主体工程施工

(1) 砌体混凝土拆除及基础土石方开挖工程

基础土石方开挖采用自上而下分层开挖。土方开挖采用 1.0 m³反铲挖掘机，坝面混凝土拆除采用人工辅以电镐，砌体拆除及基础石方开挖采用 1.0 m³反铲挖掘机配 75kg 机械锤破碎，8~10t 自卸汽车运输 15.0km 至弃渣场。为减少超

挖和保护基础，在保护层和岸坡开挖方量较小部位，采用人工手持电镐破碎，人工修坡拣底。

（2）原状土、石渣填筑

原状土、石渣填筑施工前应完成碾压实验，重点研究适宜的碾压设备选择、铺料厚度和碾压设备对周围已有建筑的影响等。

填筑施工工序为：卸料—铺料—压实—取样检查。

副坝工程所用原状土采用基础开挖土石料筛选出的合格土石料，由 1.5m³装载机从施工临时堆渣点转运 50m 至工作面，0.5 m³ 挖掘机分层摊铺土石方料，层厚 20~30cm，分层碾压至密实；狭窄区域采用人工辅以 HW40 蛙式夯机夯实，其他区域采用 3.5t 振动碾压实。

（3）灌浆施工

① 灌浆试验

帷幕灌浆前应通过帷幕灌浆现场试验择最优的钻灌参数（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

倒骑龙副坝沿坝轴线布置单排帷幕灌浆孔，孔距 1.5m；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。

③ 高压旋喷灌浆施工

在刘家沟副坝坝顶轴线上采用 60cm 高压旋喷桩对坝体进行加固处理。由于地质条件复杂，高压旋喷桩施工前应通过试验确定风、浆压力，旋喷提升速度，单位注浆量等参数。

旋喷桩主要施工程序：测量放样→钻机就位钻孔→成孔插入喷射钻杆到达设计底标高→浆液制备→开启高压注浆泵和空压机→提升钻杆旋喷至桩顶→停止喷射、移机。

喷射采用 XPB-20 型钻机成孔，达到设计深度后测量孔斜，孔斜率不大于 0.5%。水泥浆液采用 PC42.5R 普通硅酸盐水泥配制，自下而上双重管连续喷射；喷射过程中需拆卸喷射管时，应搭接复喷，搭接长度不小于 0.2m。旋喷桩顶部 50cm 桩头剔除后采用现浇混凝土接至设计桩顶高程。

由于副坝工程桩体上部为坝体填筑料，虽经过碾压，但由于距临空面较近，应通过试验确定风、浆压力，且每孔喷射注浆完成后，孔内的水泥浆除析水沉淀外还可能存在渗漏，应及时向孔内充填灌浆，直到饱满，孔口浆面不再下沉为止。

(4) 混凝土浇筑

① 趾板混凝土浇筑

趾板施工采用人工绑扎钢筋，拼接组合钢模板，架管或木方进行加固。6~9m³混凝土搅拌车运输 8.0km 至工作面，经受料斗进入溜槽垂直运输，人工摆动设置有阻拦装置的溜槽水平铺料，2.2kw 插入式振捣器捣实。

② 挂 φ6.5 钢筋网喷 C25 细石混凝土

砂浆锚杆采用 Φ20III级螺纹钢筋，长度 0.5m，锚杆在钢筋加工厂制作成型；水泥砂浆标号 M20，采用 0.4m³混凝土搅拌机现场拌制，1t 机动翻斗车运输 50m 至工作面。锚杆施工的工艺流程为：

A、成孔：在预定位置上用手提便携式冲击电钻进行钻孔，钻孔时保持孔洞顺直，孔轴线垂直于坝坡面，深度误差控制在 10mm 以内；

B、清孔：利用小毛刷反复清孔，使孔内干净无残余积碴。

C、安装预制筋杆：筋杆安装采取先注浆后插杆方法施工，砂浆强度不小于 M20，使用注浆泵注入孔内，砂浆至少填充筋杆孔体积的 2/3 后方可停止注浆；及时将加工好的杆体插入孔内。待筋杆抗拔强度达到设计要求后，方可进行下一道工序施工。

钢筋网在锚杆作业之后实施，采用直径 6.5mm 钢筋现场人工绑扎编制；钢筋网与锚杆采用电焊连接，无锚杆处采用膨胀螺栓与钢筋网电焊连接，在预定位置上用手提便携式冲击电钻进行钻孔，人工安装膨胀螺栓。

C25 细石混凝土由 0.4m³混凝土搅拌机现场拌制，1t 机动翻斗车运输 50m 至工作面，QPJ 型混凝土喷射机分两次喷射，终凝 2h 后喷水养护。

③ 防浪墙

防浪墙混凝土采用二级配混凝土，7m³混凝土搅拌运输车 10km 至工作面，卸料至 0.5m³反铲挖掘机料斗并运料入仓，人工平仓，钢筋人工绑扎，组合钢模板成型，插入式振捣器捣实。

④ 框格梁、齿墙、格埂、坝顶公路、排水沟、上坝梯步

框格梁、齿墙、格埂、坝顶公路、排水沟、上坝梯步混凝土采用二级配混凝土，7m³混凝土搅拌运输车 10km 至工作面，卸料至溜槽接料口，人工辅以溜槽入仓，钢筋人工绑扎，组合钢模板成型，插入式振捣器捣实。

框格梁填筑根植土料全部利用开挖料，框格梁内铺填 20cm 厚壤土回填。壤土利用坝体开挖的根植土料，1.5m³装载机运输至工作面，人工辅以自制溜槽入仓回填，40 型打夯机轻微夯实。

坝顶大理石栏杆在仁寿县厂家定制，10t 载重汽车运输 15.0km 至工程区，人工辅以 10t 汽车吊装安装。

(5) 坝坡处理

① 坝坡杂草清理

坝坡杂草清理采用人工清除，并装双胶车运输 50m 后转 1t 机动翻斗车运输至弃渣场堆放。

② 预制混凝土块铺砌

预制混凝土块在鑫统领建材集团仁寿县商品混凝土有限公司外购，采用 10t 载重汽车运输 10km 至施工现场，转人工推胶轮车运输 50m 至工作面；预制混凝土块铺砌前，人工装推胶轮车 50m 运送砂砾石垫层至工作面，人工平整夯实坡面；错缝铺砌，随铺随砌，护坡表面砌缝的宽度不大于 25mm，砌体边缘顺直、整齐牢固；砌面做到密实、平整、美观。

勾缝水泥砂浆标号 M10，采用 0.4m³混凝土拌和机拌制，人工推胶轮车运输 50m 至工作面，随用随拌，自下而上进行勾缝；砂浆勾缝后 2~4 小时喷水养护，以保持砂浆湿润为宜。

③ 干砌条石

本工程干砌条石主要用于坝坡护坡和贴坡排水，条石在丹棱县顺龙石料厂外购，15t 自卸汽车运输 80km 至工程区，0.5m³反铲挖掘机运输入仓，人工一层与一层错缝锁结由低向高逐步铺砌。条石码砌应平整、稳定、密实、错缝，砌石边缘应顺直、整齐牢固，严禁出现通缝、叠砌和浮塞。

(6) 土石回填、水泥石土回填

土石回填料掺混采用 0.5m³反铲挖掘机在临时堆料场掺混，掺混比例约为 1:1；水泥石土采用 0.5m³反铲挖掘机在临时料场掺混，掺混比例约为 1:9。再利用 0.5m³反铲挖掘机装 5t 自卸汽车运输 50m 至回填区，后退法铺料，0.5m³反

铲挖掘机辅以人工摊铺平整，人工拣选大粒径块石堆放在回填区外，洒水后使用 40 蛙式打夯机夯实。

3、溢洪道主体工程施工

溢洪道工程主要对上游翼墙、控制段及底板下 1~2 层砌石进行拆除重建，其中，保留交通桥及其下部闸墩并拆除弧形闸门支座。对泄槽底板挑坎表面进行清理并采用抗冲磨砂浆抹面；对踏步、泄槽边墙及裂缝进行清理并采用聚合物砂浆全断面抹面。主要施工项目包含混凝土拆除、浆砌石拆除、土方开挖、石方开挖及混凝土工程。溢洪道下游河道治理，施工方法参照引水渠工程。

(1) 混凝土及浆砌石拆除

采用液压破碎锤配合风镐拆除，靠近下游交通桥桥墩部位采用风镐拆除。溢洪道泄槽较陡，隔墙部分踏步拆除料采用风镐拆除，人工搬运至泄槽底部。弃渣采用 2m³ 挖掘机装 15t 自卸汽车运至弃渣场，平均运距 15km。

(2) 土方开挖

采用 1m³ 挖掘机开挖，利用料就近堆存，其余采用 8t 自卸汽车运至弃渣场，平均运距 15km。

(3) 石方开挖

采用液压破碎锤配合风镐凿除，多余开挖料采用 2m³ 挖掘机装 15t 自卸汽车运至弃渣场，平均运距 15km。翼墙离岸边房屋较近，局部开挖边坡较陡，需采用临时支护，支护采用锚喷结构。

(4) 混凝土浇筑

本工程混凝土用量不大，且库区内施工场地受限，采用商品混凝土，6m³ 罐车运至现场，泵送入仓。下游泄槽较陡，电缆沟混凝土采用人工入仓。人工立模，2.2kW 插入式振捣器振捣。

4、放空底孔主体工程施工

主要对检修闸门胸墙漏水部位进行处理并更换检修闸门，对工作闸门启闭机房拆除重建。对检修闸门及工作闸门之间的底孔段混凝土表面进行处理后，在隧洞内壁粘贴钢板。

为确保改建过程安全性，放空底孔改建施工程序为先进进行出口工作门的拆除改建工作，完成后关闭工作闸门，充水平压后，对检修闸门进行更换，完成后放下检修闸门，提起工作闸门，对洞身段进行加固处理，再对胸墙渗漏部位

进行处理。

工作闸门拆除重建与溢洪道泄槽施工同时进行，弃渣采用 2m³ 挖掘机装 15t 自卸汽车运至弃渣场，平均运距 15km。混凝土直接入仓，人工立模，1.1kW 插入式振捣器振捣。金属结构制作、安装：闸门、启闭机均选用具备制造资质的单位制作成成品，通过试拼装并经验收合格后，再采用平板车整件或重大件分块运输至工地安装或拼装，最后采用汽车吊装就位。闸门预埋件随闸墩混凝土浇筑时一并埋设，要求制作厂家提前供货，确保工程进度。

对原隧洞混凝土表面进行人工凿毛处理后打锚杆，锚杆孔采用风钻造孔，注浆机注无机黏结灌浆材料，在隧洞内壁粘贴钢板。

检修门胸墙处理主要对渗水部位进行混凝土凿除，先用水玻璃堵塞止水，再用含 3%~5%氧化钙的高标号水泥砂浆找平后，用 CP 净浆涂抹。在局部缺陷重点处理的基础上，对胸墙正常蓄水位以下部位采用环氧涂层防护涂层。所有施工项目均采用人工处理。前胸墙施工在水下进行，需潜水员完成。

检修门埋件拆除更换需潜水组水下施工。根据水库水位，在 30m 左右水头下空气潜水，潜水员在水下工作时间 1 个小时，有效工作时间约 50 分钟，一个潜水班组配备安全员 2 人，司绳员 2 人、潜水员 8 人（4 人工作，4 人应急救援）。与相关专业队伍沟通，前胸墙检修及埋件拆除重建分别需潜水组 12 组日及 48 组日。

5、引水渠主体工程施工

主要对破损段进行拆除重建。主要施工项目为混凝土工程。

采用商品混凝土，6 m³ 罐车运至现场。排水沟等部位混凝土采用溜槽入仓，渠道边坡及底部混凝土采用溜槽入仓。人工立模，2.2kW 插入式振捣器振捣。

6、交通桥主体工程施工

交通桥采用单跨预应力结构，桥墩（台）位于引渠两岸，桥墩采用灌注桩支撑。主要施工项目包含旧桥拆除、土石方开挖、土石方回填、灌注桩、混凝土工程以及桥面板吊装等。

（1）旧桥拆除

主要为混凝土凿除，采用液压破碎锤配合风镐拆除，弃渣采用 2m³ 挖掘机装 15t 自卸汽车运至弃渣场，平均运距 35km。

（2）土方开挖

采用 1m³ 挖掘机挖土，开挖料就近堆存用于回填。

(3) 石方开挖

采用液压破碎锤配合风镐凿除，利用料就近堆存用于回填，多余开挖料采用 2 m³ 挖掘机装 15t 自卸汽车运至弃渣场，平均运距 35km。

(4) 土方回填

利用土石方开挖料，74kW 推土机推土，74kW 拖拉机压实，局部配合 2.8kW 蛙夯夯实。

(5) 灌注桩

冲击钻机成孔，泥浆固壁，汽车起重机吊运钢筋笼下孔，混凝土泵导管法水下浇筑混凝土。

(6) 桥面板施工

桥面板空心板梁预制，载重汽车运至现场，汽车起重机吊装。

(7) 混凝土浇筑

混凝土采用商品混凝土，6 m³ 混凝土罐车至现场，泵送入仓，2.2kW 振捣器振捣。

7、杨柳节制闸主体工程施工

主要对排架以上部位进行拆除重建。施工包含混凝土拆除及混凝土浇筑。

(1) 混凝土拆除

采用液压破碎锤配合风镐拆除，弃渣采用 2 m³ 挖掘机装 15t 自卸汽车运至弃渣场，平均运距 30km。

(2) 混凝土浇筑

主要为排架及启闭机房混凝土浇筑。混凝土采用商品混凝土，6 m³ 混凝土罐车至现场，泵送入仓，2.2kW 振捣器振捣。

8、放水总闸主体工程施工

主要对放水塔渗漏处进行防渗处理，存在混凝土碳化部位进行碳化处理。放水塔外部施工需搭设脚手架，对条石表层人工涂刷聚合物砂浆进行外部防碳化处理。放水塔内部防渗及碳化处理需吊篮进行人工灌浆及砂浆抹面。

放水塔门槽埋件拆除更换需潜水组水下施工。人员配备同放空底孔，工作闸门及检修闸门埋件拆除重建需潜水组 42 组日。

七、施工导截流方案

本工程主坝、倒骑龙副坝、指路碑、刘家沟副坝等 9 座副坝施工期运行水位均低于施工部位高程，施工期间无需进行导流设计。放空底孔钢衬段位于检修闸门和工作闸门之间，施工时利用检修闸门挡水可保证干地施工，无需进行导流设计。杨柳节制闸、引水渠工程及其上桥梁工程施工可充分利用停水期（11 月中旬~1 月底），由上游闸门控制来水，引水渠终点位置较高，不会出现库内水流倒灌，无需进行导流设计。放水总闸施工部位位于高程 477.40m 以上，根据水库调运运行情况，6 月水库运行水位在 474.00m 以下，放水总闸充分利用该时段进行施工，无需进行导流设计。溢洪道施工需进行导流设计。

综上，仅溢洪道施工期间需进行导流设计，导流方案详见地表水专项评价。

八、施工进度

1、施工总工期

工程建设全过程可划分为工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期和工程完建期四个施工时段，工程施工总工期为后三项工期之和。

本工程计划工期 24 个月，其中施工准备期 2 个月，主体工程施工期 20 个月，完建期 2 个月。工程开工时间为 2024 年 4 月，工程完工时间为 2026 年 3 月底。

2、施工关键线路

本工程施工关键线路为主坝加固工程。工程开工→进场→帷幕补强灌浆→防风化涂层→坝顶改造→尾工→工程竣工。

3、施工进度计划

（1）工程准备期

工程准备期 2 个月，即第一年 4 月~5 月；准备期内临时房屋、进场及场内公路、场地平整、辅助生产设施、工程备料及水、电设施在准备期内陆续完成。

（2）主体工程施工期

主坝坝基帷幕灌浆工期第一年 6 月至第二年 5 月，共 12 个月；主坝左、右坝肩帷幕灌浆工期第一年 6 月至第二年 8 月，共 10 个月；坝顶改造工期第二年 10 月至第二年 12 月，共 3 个月；主坝表层条石防风化第二年 9 月至 12 月，共 4 个月。

倒骑龙副坝、长五间 1 号副坝、长五间 2 号副坝、长五间 4 号副坝、指路碑副坝，川主庙 1 号副坝、川主庙 3 号副坝，马儿山 1 号副坝，刘家沟副坝等

工程施工。主体工程施工期 10 个月，为第一年 6 月~第二年 1 月。

引水渠停水期为 11 月中旬至 1 月底，期间完成引水渠及杨柳节制闸施工，即第一年 11 月中旬至第二年 1 月。引水渠上共 11 座人行桥及机耕桥，本次除险加固需对 11 座桥梁全部进行拆除重建，为保证施工期间渠道两岸不断交，11 座桥梁需分两年实施，即第一年 11 月中旬至第二年 1 月及第二年 11 月中旬至第三年 1 月。

结合水库调度运行及天然来水情况，6~10 月连续五个月水库运行水位较低，溢洪道及放空底孔施工在该时段进行。第一年 6~8 月导流设计水位在施工最低高程以下，完成溢洪道下游泄槽及放空底孔工作闸门改建工作，9~10 月进行放空底孔检修闸门更换及洞身段加固工作；第二年 6~8 月完成溢洪道上游侧启闭机房以下拆除重建工作，9~10 月完成启闭机房以上部位施工。

放水总闸施工部位位于高程 477.40m 以上，根据水库调运运行情况，6 月水库运行水位在 474.00m 以下，放水总闸充分利用该时段进行施工，即第一年 6 月。

（3）工程完建期

工程完建期为第三年 2、3 月，主要完成工程的验收、场地的清理及队伍的撤出工作。

4、小结

综上，本项目施工进度安排详见下表。

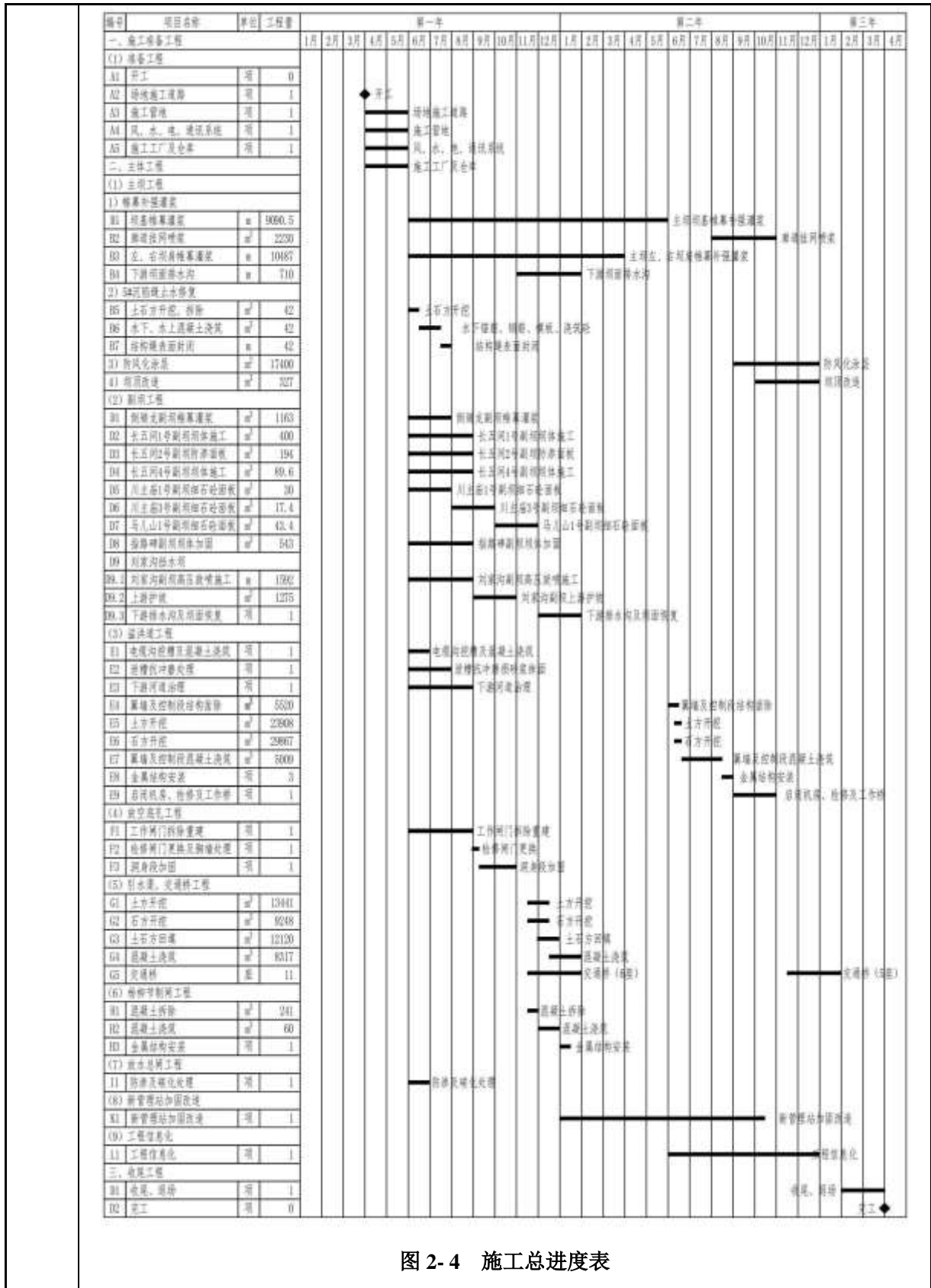


图 2-4 施工总进度表

其他	<p>一、本工程建设征地及移民安置情况</p> <p>1、征地情况</p> <p>根据工程布置和施工组织设计等设计成果，本次工程总占地 9.46hm²，其中永久占地 8.61hm²，工程建设征地永久用地范围指用于工程建设需新增的永久占地范围，本工程为大坝除险加固，不新增永久占地，仅涉及临时征地共 0.7hm²，合 10.5 亩。</p> <p>临时用地范围包括 3 个施工区以及 1 条临时道路，依据《仁寿县规划和自然资源局关于不出具仁寿县黑龙滩水库大坝除险加固工程用地预审与选址意见的函》（见附件），本工程临时用地均无须办理征地手续。</p> <p>2、移民安置</p> <p>本工程不涉及搬迁安置人口，所以不需要进行搬迁安置规划。</p>
----	--

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

一、主体功能区划

《四川省主体功能区规划》根据《国务院关于编制全国主体功能区规划的意见》（国发〔2007〕21号）、《全国主体功能区规划》编制，是全省科学开发国土空间的行动纲领和远景蓝图，是全省辖区国土空间开发的战略性、基础性、约束性规划，是省级其他空间性规划和其他省级规划空间开发和布局的基本依据。根据该区划规定：区划将我省国土空间分为以下主体功能区：按开发方式，分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按国家原则要求划分为优化、重点、限制和禁止开发四类功能区。重点开发和限制开发区域原则上以县级行政区为基本单元，禁止开发区域以自然或法定边界为基本单元，分布在其他类型主体功能区域之中。

生态环境
现状



图 3-1 四川省主体功能区划分总图

见上图所示，本项目所在眉山市仁寿县属于《四川省主体功能区规划》划定的国家层面的重点开发区——成都平原地区，确定的主体功能定位为：西部

地区重要的经济中心，全国重要的综合交通枢纽、商贸物流中心和金融中心，以及先进制造业基地、科技创新产业化基地和农产品加工基地。

另外，该区划划定了部分禁止开发区域：禁止开发区域是依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。国家层面禁止开发区域，包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家森林公园、国家地质公园、国家级风景名胜区、国家重要湿地和国家湿地公园等。省级层面的禁止开发区域，包括省级及以下各级各类自然文化资源保护区域、重要水源地以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。本规划的重点开发、限制开发、禁止开发中的“开发”，特指大规模高强度的工业化城镇化开发。限制开发，特指限制大规模高强度的工业化城镇化开发，并不是限制所有的开发活动。

本项目涉及国家级风景名胜区和国家湿地公园，区域属于禁止开发区，但本项目不属于工业化开发活动，为水库除险加固项目，本项目的实施有助于区域水安全保护，符合风景名胜区和湿地公园规划总体规划要求，因此，项目建设选址与《四川省主体功能区规划》相符合。

二、生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 61 号）和《四川省生态功能区划》（川府函〔2006〕100 号），本项目所在区域属于全国生态功能区划中 I-01-37 岷山-邛崃山-凉山生物多样性保护与水源涵养重要区；属四川省生态功能区划中的：I 四川盆地亚热带湿润气候生态区——I-1 成都平原城市—农业生态亚区——I-1-3 平原南部城市—农业生态功能区。项目区生态功能分区特征见下表。

表 3-1 项目区生态功能分区特征表

生态区	生态亚区	生态功能区	主要生态问题	生态环境敏感性	主要生态服务功能	生态保护与发展方向
I 四川盆地亚热带湿润气候生态区	I-1 成都平原城市—农业生态亚区	I-1-3 平原南部城市—农业生态功能区	人为活动影响较强烈，农村面源污染、地表径流水质污染较严重；洪涝灾害频繁	土壤侵蚀中度敏感，生境中度敏感，地表径流水质污染较严重；洪涝灾害频繁	人居保障功能，农产品提供功能	发挥区域中心城市辐射作用，优化人居环境。以高新技术产业为主导，重点发展资源节约型产业，促进产业结构的优化升级。建设电子、中成药工业和茶叶生产基地。保护耕地，促进农业生态系统良性循环。开发旅游资源，发展旅游产业。改善农村能源结构，发展沼气等清洁能源。



图 3-2 四川省生态功能区划图

本项目作为重要的大坝基础设施除险加固工程，其建设将显著改善水库的病害条件，同时也可以促进旅游业发展；有利于推动项目区灌溉、供水、旅游发展等项目任务的可靠运行；同时，本项目建设采取严格的生态保护措施对沿线生态系统、生物多样性等生态环境进行保护。

综上所述，本项目符合《四川省生态功能区划》中相关生态功能区的生态保护与发展方向要求。

二、地表水环境现状

需要说明的是，本次评价已开展地表水专项评价，故仅在报告表正文中摘录其现状调查和评价结果概要。

1、例行监测

黑龙滩水库流域现设有 3 个例行监测点位，分别为龙庙（取水口）、民生隧洞（取水口）、四新村（库区中上游段）；东风渠眉山段现设有 1 个例行监测点位，即成都与眉山交接断面。

对区域例行监测数据进行分析，黑龙滩库区水质保持在 II~III 类水质之间，能够维持较为稳定的状态，能够支撑库区实现饮用水供应对水质的要求，近几年库区水质逐年改善，总体而言，库区水质良好。

2、补充监测

为更好的了解区域地表水情况，本次评价于 2024 年 3 月 12 日至 3 月 13 日期间委托开展了水环境现状质量补充监测。本次补充监测共布设 6 个垂线 12 个采样点，涵盖了入库断面、取水口水域、主坝涉水施工处水域、放空底孔涉水施工处水域、放水总闸涉水施工处水域。监测因子包括水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰。本次补充监测数据表明，所有因子均能满足标准要求，黑龙滩水库地表水环境质量现状良好。

三、环境空气现状

1、区域环境质量达标情况

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，不开展专项评价的环境要素，引用与项目距离近的有效数据和调查资料，包括符合时限要求的规划环境影响评价监测数据和调查资料，国家、地方环境质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的生态环境质量数据等。

（1）达标区情况

仁寿县环境空气质量自动监控点位于仁寿县黑龙滩水库，本评价采用仁寿县监测站 2022 年自动监测数据对仁寿县环境空气达标情况进行判定。结果表明，区域六项基本污染物年均浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，故该区域为环境空气质量达标区域。

（2）一类区达标情况

本工程所在部分区域位于一类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求，本次评价同样采用仁寿县监测站 2022 年自动监测数据进行判定。本项目所涉及的基本污染物中，PM_{2.5}、PM₁₀ 不能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求，因此，本工程所涉及一类区现状不能达标。

2、补充监测

本次评价针对大气污染特征因子 TSP 开展大气环境质量现状补充监测。补充监测的采样时间为 2024 年 03 月 11 日至 03 月 13 日，连续监测 3 天。

（1）监测布点、因子及频率

结合区域环境敏感点分布以及地面风场特征，确定本次环境空气大气监测点，监测点位置、监测因子及编号、相关因子的监测频次情况见下表所示。

表 3-2 补充监测点位基本信息

编号	点位	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位/m	相对厂界距离/m
		经度	纬度				
A1	黑龙滩引水渠渠尾南侧居民点（水库北部，杨柳节制闸、引水渠及启闭机房等整治工程下风向居民点）	104.0372°E	30.1337°N	TSP	日均值	S	
A2	黑龙滩主坝南侧居民点（水库南部，本次主坝、溢洪道、川主庙副坝、长五间副坝、倒骑龙副坝等整治工程下风向居民点）	104.0443°E	30.0387°N			S	
A3	刘家沟挡水坝南侧居民点（水库东南部，本次刘家坝、放水总闸等整治工程下风向居民点）	104.1007°E	30.0107°N			S	

(2) 分析方法

本次监测项目的检测方法、方法依据、使用仪器及检出限见下表。

表 3-3 环境空气检测方法及方法来源

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	HJ 1263-2022	LB-350N 恒温恒湿称重系统 (HDH/YQ-70-01)SQP 电子天平(十万分之一) (HDH/YQ-22-01)	7μg/m ³

(3) 评价标准

TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 中一级浓度限值。

(4) 评价方法

采用《环境空气质量指数（AQI）技术规定（试行）》（HJ 633-2012）、《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）评价。占标率指某大气污染物的监测值被该污染物环境质量标准除得的商值，公式为：

$$I_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：I_i——污染物 i 的占比率；

C_i——污染物 i 的实测浓度平均值，μg/m³；

S_i——污染物 i 的环境质量标准，μg/m³。

I_i>1 为污染物浓度超标，I_i≤1 为污染物浓度达标。

(5) 评价结果

环境空气质量现状评价结果见下表。

表 3-4 环境空气质量评价结果

点位	监测指标	监测项目	均值浓度	最大值浓度值	标准限值	最大浓度占标率/%	单项指数范围	超标率	达标情况
A1	TSP	24h 均值	47.67	63	120	52.50%	0.32~0.53	0	达标
A2			100	110	121	90.91%	0.71~0.92	0	达标
A3			51.33	60	122	49.18%	0.35~0.5	0	达标

四、声环境质量现状

为查明区域声环境现状质量，本评价委托四川海德汇环保科技有限公司于2024年3月11日至3月12日开展了声环境质量检测。

1、监测布点、因子及频率

本次声环境质量现状监测共设 10 个监测点位，监测点位置、监测因子及编号、相关因子的监测频次情况见下表所示，监测点位置见附图。

表 3-5 声环境监测项目、频次及点位设置

编号	点位	监测项目	监测频次
N1	黑龙滩引水渠上游（桩号 0+485m 处）机耕桥附近居民点	Leq (A)	1 天，昼间及夜间各 2 次/天
N2	黑龙滩引水渠中段（桩号 1+499m）处机耕桥附近居民点		
N3	黑龙滩引水渠整治终点（桩号 2+723m）附近居民点		
N4	黑龙滩指路碑副坝附近居民点		
N5	黑龙滩川主庙 1 号副坝附近居民点		
N6	黑龙滩倒骑龙副坝附近居民点		
N7	黑龙滩溢洪道附近居民点		
N8	黑龙滩主坝附近居民点		
N9	黑龙滩刘家沟副坝附近居民点		
N10	黑龙滩东方红隧洞出口附近居民点		

2、分析方法

本次监测项目的检测方法、方法依据、使用仪器及检出限见下表。

表 3-6 声环境监测项目、频次及点位设置

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
Leq	声环境质量标准	GB 3096-2008	AWA6228+多功能声级计（1类） (HDH/YQ-110-15) AWA6021A 声校准器 (HDH/YQ-111-08)	/

3、评价方法

采取与声环境质量标准直接对比的方式进行评价。

4、评价标准

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），N1 点位执行 4a 类标准限值；N8 点位执行 2 类标准限值；其余点位执行 1 类标准限值。

5、监测及评价结果

结果表明，评价区域声环境各监测点噪声实测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境质量类别要求，区域声环境质量良好。

五、底泥及土壤环境质量

为查明区域底泥及土壤环境现状质量，本评价委托四川海德汇环保科技有限公司于 2024 年 3 月 13 日开展了底泥及土壤环境质量检测。

1、监测点位

（1）底泥监测点位

本次评价主要调查引水渠和输水渠底泥情况，故各区域分别布设 1 个点位，监测信息见下表。

表 3-7 底泥监测项目、频次及点位设置

编号	名称	经纬度	内容	监测频次
S1	引水渠整治终点 (桩号 2+732m)	104.035567"E 30.138028"N	农用地基本因子+ 特征因子	1 天， 1 次/天
S2	输水渠明渠整治终点 (桩号 0+390m)	104.102015"E 30.012491"N		

（2）土壤监测点位

本次评价主要调查主坝及溢洪道区域下游土壤盐碱化程度，故在该区域布设 1 个土壤点位，监测信息见下表。

表 3-8 土壤环境监测项目、频次及点位设置

编号	采样类型	名称	经纬度	内容	监测频次
S3	表层样	溢洪道下游河道处	104.047455"E 30.036419"N	农用地基本因子+特征 因子+理化特性调查	1 天， 1 次/天

农用地 8 项基本因子：镉、汞、砷、铬、铅、铜、镍、锌；

特征因子：pH 值、含盐量（水溶性盐总量）；

理化特性调查：颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、土壤容重、孔隙度。

2、分析方法

监测项目的检测方法、方法依据、使用仪器及检出限见下表。

表 3-9 土壤及沉积物检测方法及方法来源

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	PHS-3CpH 计 (HDH/YQ-12-01)	/
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	GGX-830 原子吸收分光光度计 (HDH/YQ-04-01)	1mg/kg
铅				10mg/kg
镍				3mg/kg
铬				4mg/kg
锌				1mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	GGX-830 原子吸收分光光度计 (HDH/YQ-04-01)	0.01mg/kg
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	AFS-8510 原子荧光分光光度计 (HDH/YQ-01-01)	0.01mg/kg
汞				0.002mg/kg
土壤容重	土壤 容重的测定	NY/T 1121.4-2006	YP1002N 电子天平 (百分之一) (HDH/YQ-20-01)	/
孔隙度	森林土壤水分-物理性质的测定	LY/T 1215-1999	YP1002N 电子天平 (百分之一) (HDH/YQ-20-01)	/
全盐量	森林土壤水溶性盐分分析	LY/T 1251-1999	FA2004N 电子天平 (万分之一) (HDH/YQ-21-01)	/

3、评价方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中土壤质量评价方法——标准指数法，公式如下：

$$P_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中： P_{ij} ——土壤污染因子 i 的单项污染指数，大于 1 表明该因子超标；

C_{ij} ——调查点位污染因子 i 的实测值，mg/L；

C_{si} ——污染因子 i 的评价标准值或参考值，mg/L。

4、评价标准

S3 执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）其他筛选值标准要求，S1 及 S2 参照 GB15618-2018 其他筛选值标准要求执行。

5、监测结果及评价

S3 点位土壤含盐量 $SSC < 1$ ，土壤 pH 值 $5.5 \leq pH < 8.5$ ，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 D 分级标准，项目所在地属于未盐化区域，且无酸化或碱化。其余均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）其他筛选值标准要求。

6、土壤理化性质调查

理化特性情况调查见下表。

表 3-10 S3 点位理化特性情况调查表

检测点位及经纬度		溢洪道下游河道处（S3）
取样深度		0~0.2m
现场记录	颜色	暗棕
	结构	团块状
	质地	砂壤土
	砂砾含量（%）	10
	其他异物	中量
实验室测定	pH（无量纲）	7.2
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.18
	孔隙度（%）	49.1

六、陆生生态环境现状

1、野外调查方法

采用植物学、生态学、动物学、景观生态学等专业的野外工作规范要求进行调查。在收集区域资料的基础上，植物物种多样性和植物群落生态学调查采用路线法方式进行。具体调查方法分述如下：

（1）植被群落与植物种类调查

植物群落调查：结合调查对象、地形地貌和实际情况，根据调查区域内植被类型与分布特征，确定典型的群落地段进行调查。

植物种类调查：采用路线调查法和重点调查相结合的方法，在重点区域以及植被现状良好的区域进行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采用野外调查和访问调查相结合的方法进行；参考相关资料，结合工程区的生境特征，确定部分植物的分布。对区内可能出现的保护植物及名木古树，根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号）和《全国古树名木普查建档技术规定》，调查记录其种类、分布等信息。

本次野外植物区系调查重点是种子植物，对于个别样地中出现的蕨类植物

也将一并采样鉴定。对于野外调查中不能立即鉴定的植物记录生境特征、拍摄物种特征影像，根据《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》、《四川植物志》等分类学文献进行鉴定。同时，收集该地区的植物和植被的历史资料、调查报告、区域内其它建设工程的环评价报告等相关文献资料，结合本次野外调查的数据，汇总形成区域维管束植物物种目录（见附录 1）。

（2）植被类型的划分

工程区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参考《四川植被》的划分方法，进行植被类型的划分，包括植被型组、植被型、植被亚型及群系四个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点、及动态演变历史；第三级为植被亚型，在植被型内根据优势层片或指示层片的差异进一步划分亚型，这种层片结构的差异一般是由气候亚带的差异或一定的地貌、基质条件的差异引起，为植被型的补充单位；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分工程区内的植被类型，直至群系水平。

（3）植物群落生物量调查

重点测定临时占地内分布面积较广的植被类型的生物量 and 生产力，参考有关当地生物量 and 生产力的数据资料。生物量模型来源于相关资料如：冯宗炜，王效科，吴刚.中国森林生态系统的生物量 and 生产力[M].北京:科学出版社，1999；各植被类型平均生物量数据参考：方精云，刘国华，徐蒿龄. 我国森林植被的生物量 and 净生产量[J]. 生态学报，1996；朴世龙，方精云，贺金生，肖玉. 中国草地植被生物量及其空间分布格局[J]. 植物生态学报，2004。并根据当地实际情况作适当调查，估算出临时占地区域植被类型的生物量。

（4）陆生动物调查

区域动物的野外研究方法主要包括野外观察和识别、样线法进行调查。根据实地调查结果、并结合资料查阅、检索和整理确定物种组成。

兽类调查应用传统的野外动物调查方法。先进行资料收集，包括收集已经公开发表的资料。对于大型野生动物的野外调查，白昼活动的动物采用直接计

数法。通过相关指数转换法，用调查与动物数量相关的间接指标来估测动物的数量，如洞口计数法、巢穴计数法、粪便计数法、以及动物留下的足迹、标记、卧迹等；同时辅助采用访问法，即对当地居民进行访问。

两栖爬行动物多样性状况主要采用实地考察、并结合资料查阅的方法进行调查。两栖类动物由于对潮湿（湿地生态）的生境依赖性强，因此在野外实地考察时主要选取可能有两栖动物生存的环境进行调查，包括溪流、湿地、水塘、耕地等，及其邻近区域。此外，咨询当地居民也是重要的补充手段。由于两栖动物多是夜行性，因此白天主要巡视可能有两栖动物生存的生境，并考察幼体或蝌蚪、卵的情况。爬行类动物由于已经基本摆脱对潮湿生境（湿地）的依赖，因此其活动范围比较广泛，在草丛、灌丛、乱石堆、洞穴、水域等都可能见到它们的踪迹。在野外实地考察时主要选取上述可能有爬行动物生存的生境进行调查。此外，访问当地居民也是必须的手段。由于爬行动物属外温动物，多喜爱温暖的时段活动，因此主要在白天巡视可能有两栖动物生存的生境。

鸟类的野外调查主要依靠生态习性，主要采用样带法进行种类及数量调查。调查过程中在样带内徒步行走，观察记数所见鸟类种类、数量以及羽毛、鸟巢等痕迹，同时访问当地居民，并详细记录样带内的生境变化，通过全球卫星定位仪（GPS）测定其经纬度和海拔高度变化。根据区内地貌、海拔高度、植被类型等特点，将鸟类生境划为一定的生物地理—植被地带分析论证。确定物种组成、区系构成，对鸟类的数量等级采用路线统计法进行常规统计，一些未在调查中所见种则依据有关文献判别。

确定动物名录时，以野外调查结果为主，同时参考《四川两栖动物原色图谱》、《四川爬行动物原色图谱》、《四川鸟类原色图谱》、《四川兽类原色图谱》、《四川资源动物志鸟类》、《四川资源动物志兽类》和已发表的与动物物种多样性有关的专著和论文。在以上调查和收集资料基础上，确定各类脊椎动物名录，分析脊椎动物各大类群物种组成、区系特征、国家和四川省级重点保护物种，以及列入《中国濒危动物红皮书》的物种，并估计动物的数量和分布特征。

（5）景观生态调查

景观生态环境调查主要是从大尺度上对项目区域进行环境监测与调查。景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布，现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。

(6) 地理信息系统、卫星定位系统和卫星遥感技术的应用

采用地理信息系统 (GIS)、全球卫星定位系统 (GPS)、卫星遥感 (RS) 相结合的手段(又称 3 “S” 技术), 通过现地调查、制图分析等一系列工作程序, 将 3 “S” 技术应用于本项目陆生生态调查研究中。

2、陆生植物现状调查与评价

(1) 区域植被

① 区域植被地理分布及特征

工程区位于四川省眉山市仁寿县, 区域海拔 400m~700m, 地势较平缓, 受认为干扰明显, 区域栽培植被较多。根据现场调查, 工程区河网发达, 谷地宽展平坦, 形成开阔的谷地与缓丘, 顶面浑圆。

根据《四川植被》(1980) 相关部分的描述, 工程区域属于 “I 川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带——IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带——IA3 盆地底部丘陵低山植被地区——IIA3-4 川西植被小区”, 由于历史悠久, 农业生产水平较高, 栽培作物群落类型主要为中稻-小麦。自然植被保存极少, 本项目区域包括亚热带常绿针叶林、次生灌丛、亚热带低山草丛。



图 3-3 四川省植被区划图

② 区域植被群系分类

A、植被分类原则及系统

A.1 自然植被

依据《中国植被》的分类原则、单位和方法，结合野外实地考察记录，并参考《四川植被》相关部分的描述。项目区域地处成都平原地区，按照《四川植被》的分类原则，结合当地的植被构成情况，选取植被型组、植被型、植被亚型及群系分类体系并结合野外调查、整理出的样方和样线资料对项目工程区植被组成进行分类、描述。凡是建群种生活型相近而且群落的形态外貌相似的植物群落联合为植被型组（Vegetation type group），用 I、II、III……符号表示；凡建群种生活型相近，群落外貌相似的植物群落联合的建群植物，对水热条件、生态关系组成一致的植物群落联合成为植被型（Vegetation type），用一、二、三……符号表示；在植被型内，根据优势层片或指示层片的差异进一步划分亚型，这种层片结构的差异一般是由气候亚带的差异或一定的地貌、基质条件的差异引起。植被亚型（Vegetation subtype）为植被型的补充单位，用（一）、（二）、（三）……符号表；在植被亚型之下，凡建群种和共建种相同的植被群落联合为群系（Formation），是分类系统中的中级单位，用 1、2、3……符号表示。按上述分类原则将区域自然植被组成分类如下：

表 3-11 区域植物群落调查结果表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域
I 森林	一、常绿针叶林	（一）亚热带常绿针叶林	1、湿地松林	阴坡和阳坡中上部呈斑块状分布
	二、常绿阔叶林	（二）亚热带常绿阔叶林	2、桉树林	阳坡中下部呈斑块状少量分布
II 灌丛	三、落叶阔叶灌丛	（三）山地落叶阔叶灌丛	3、水麻灌丛	河谷平缓地带呈带状小片或块状分布
III 草丛	四、丛生草类草甸	（四）亚高山禾草草甸	4、茅草草丛	呈小斑块状分布于河谷地带

项目所在区域自然植被共有 3 类植被型组、4 类植被型、4 类植被亚型和 4 类群系。上述植被类型都是项目工程区周边有分布且具有一定面积的植被类型。通过现场调查及查阅相关资料，临时占地处植被类型的分布、组成等特征描述如下：

湿地松林

柏木林分布在周边区域的山体中上段，并在整个灌区的深丘低山中上部大量分布，受人类干扰较小。群落外貌呈深绿色，林冠整齐，林内结构比较简单，郁闭度在 0.5~0.8 之间。群落内以湿地松为主，此外还间或存在马尾松、柏木 (*Cupressus funebris*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、桤木 (*Alnus cremastogyne*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、野核桃 (*Juglans cathayensis*) 等乔木。

林下灌木较为稀疏，盖度在 0.4 左右，主要种类有朴树 (*Celtis sinensis*)、水麻 (*Debregeasia orientalis*)、平枝栒子 (*Cotoneaster horizontalis*)、三叶木通 (*Akebia trifoliata*)、喜阴悬钩子 (*Rubus mesogaeus*)、细瘦悬钩子 (*Rubus macilentus*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*) 等。

草本层植物盖度很小，常在 0.2 以下，种类主要有蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*)、益母草 (*Leonurus japonicus*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、蛇莓 (*Duchesnea indica*)、矛叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、鱼眼草 (*Dichrocephala auriculata*)、芥 (*Capsella bursa-pastoris*) 等，还存在多种蒿类以及蕨类植物。

桉树林

桉树林分布在项目区域山体中部，以及灌区的湿地松林边缘。群落外貌呈黄色或橙红色，林冠参差不齐，林内结构较为复杂，郁闭度在 0.4—0.6 之间。群落以桉树为主，其他常见种还有柏木、马尾松、野核桃、油桐 (*Vernicia fordii*)、野桐 (*Mallotus tenuifolius*)、枫杨 (*Pterocarya stenoptera*)、构树、香叶树 (*Lindera communis*)、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*) 等。

林下灌丛较为浓密，盖度在 0.4—0.6 左右，主要种类有火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、马桑、喜阴悬钩子、绞股蓝 (*Gynostemma pentaphyllum*)、豪猪刺 (*Berberis julianae*)、黄荆 (*Vitex negundo*)、拉拉藤 (*Galium aparine* var. *Echinosperrum*)、山胡椒 (*Lindera glauca*) 等。

草本层植物盖度较小，但临近麻栎林边缘相对密集，常见种类有白茅 (*Imperata cylindrica*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、商陆 (*Phytolacca acinosa*)、蜈蚣草 (*Eremochloa ciliaris*)、凤尾蕨 (*Pteris cretica* var. *intermedia*)、毛茛 (*Ranunculus japonicus*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、何首乌 (*Fallopia multiflora*)、鸭儿芹 (*Cryptotaenia japonica*) 等。

水麻灌丛

水麻灌丛呈团块状分布在水库周边的山坡下部、灌区山坡下部以及路边。盖度在 0.2~0.6 不等，高 1~2m，从内多藤本植物。除水麻为绝对优势种之外，其他常见的种类还有黄荆、细瘦悬钩子、马桑、喜阴悬钩子、蔷薇、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、竹叶椒、水麻等。

草本植物总盖度约为 0.3~0.4，主要种类有斑茅 (*Saccharum arundinaceum*)、白茅、马唐 (*Digitaria sanguinalis*)、何首乌 (*Fallopia multiflora*)、蜈蚣草、凤尾蕨、苎草、狗尾草、艾 (*Artemisia argyi*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*) 等。

茅草草从

本项目茅草草从分布主要位于区域林缘、河谷地带和田间地头。其群落无明显层次，总盖度多在 0.5 以上。优势种以禾本科茅草植物为主，主要为斑茅、白茅、黄茅、芒 (*Miscanthus sinensis*) 等禾本科植物为主。

另外常见的种类还有矛叶苎草、画眉草、牛筋草 (*Eleusine indica*)、车前 (*Plantago asiatica*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*)、苎草、黄鹌菜 (*Youngia japonica*)、蜈蚣草、黄花蒿 (*Artemisia annua*) 等种类。

A.2 栽培植被

栽培植被主要分布于区域内较为平坦的山坡谷地，以人工栽种的农作物即经济作物为主。种类有红薯 (*Ipomoea batatas*)、玉米 (*Zea mays*)、稻 (*Oryza sativa*)、小麦 (*Triticum aestivum*)、油菜 (*Brassica campestris*)、落花生 (*Arachis hypogaea*) 等农作物及桃 (*Amygdalus persica*)、李 (*Prunus salicina*)、柚 (*Citrus maxima*)、樱桃 (*Cerasus pseudocerasus*)、枇杷 (*Eriobotrya japonica*) 等经济作物。

农田周围尚有棕竹 (*Rhapis excelsa*)、女贞 (*Ligustrum lucidum*)、美人蕉 (*Canna indica*)、梔子 (*Gardenia jasminoides*)、紫薇 (*Lagerstroemia indica*)、栾树 (*Koelreuteria paniculata*)、香樟 (*Cinnamomum camphora*)、小叶榕 (*Ficus microcarpa*)、芭蕉 (*Musa basjoo*)、胡桃 (*Juglans regia*)、蜘蛛抱蛋 (*Aspidistra elatior*)、地肤 (*Kochia scoparia*) 等栽培植物及蓟 (*Cirsium japonicum*)、皱叶狗尾草 (*Setaria plicata*)、苋 (*Amaranthus tricolor*)、积雪草 (*Centella asiatica*)、蛇莓 (*Duchesnea indica*)、鸭儿芹 (*Cryptotaenia japonica*)、车前 (*Plantago asiatica*)、匍匐风轮菜 (*Clinopodium repens*)、芥 (*Capsella bursa-pastoris*)、紫花地丁 (*Viola philippica*) 等草本植物。它们常生于田间空地或与农作物混生，

并同时受人为干扰和季相波动。

(2) 区域维管植物物种多样性及组成特征

① 区域内维管束植物物种组成

根据现场调查及查阅《中国高等植物图鉴》、《中国植物志》以及《四川植被》等相关专著，按照恩格勒分类系统，区域共有维管束植物 87 科 226 属 280 种；其中蕨类植物共有 9 科 9 属共 16 种。裸子植物 4 科 7 属共 8 种，被子植物物种数最多，共有 74 科 213 属 256 种。具体情况见下表。植被名录见附表 1。

表 3-12 工程区维管植物科属种统计表

门类	科数	所占比例	属数	所占比例	种数	所占比例	
蕨类植物	9	10.34%	9	3.93%	16	5.71%	
种子植物	裸子植物	4	4.60%	7	3.06%	8	2.86%
	被子植物	74	85.06%	213	93.01%	256	91.43%
合计	87	100.00%	229	100.00%	280	100.00%	

② 区域内种子植物区系组成特征

区域有种子植物 78 科 220 属 264 种，采用李锡文对中国种子植物区系的统计分析方法和吴征镒等对世界种子植物科的分布区类型统计和吴征镒对中国种子植物属的分布区类型的划分，将区内分布的种子植物分为 15 个类型（见下表）。

表 3-13 种子植物科、属的分布区类型

分布区类型 Distribution type	科数	占总科数%	属数	占总属数%
1 世界分布 Cosmopolitan	17	21.79	27	12.27
2 泛热带分布 Pantropic	30	38.46	37	16.82
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	1	1.28	6	2.73
4 旧世界热带分布及其变型 Old world tropic	3	3.85	7	3.18
5 热带亚洲至热带大洋洲	1	1.28	7	3.18
6 热带亚洲至热带非洲			13	5.91
7 热带亚洲分布及其变型 Tropic Asia			13	5.91
8 北温带分布及其变型 North Temperate	21	26.92	50	22.73
9 东亚和北美洲间断分布及其变型	2	2.56	11	5.00
10 旧世界温带分布及其变型 Old world temperate			13	5.91
11 温带亚洲分布			2	0.91

12 地中海区、西亚至中亚分布及其变型			6	2.73
13 中亚分布及其变型			1	0.45
14 东亚分布（东喜马拉雅-日本）East Asia	1	1.28	20	9.09
15 中国特有分布	2	2.56	7	3.18
合计 Total	78	100.00	220	100.00

③ 区域重要野生植物

A、重点保护野生植物

根据国务院 2021 年批准发布的《国家重点保护野生植物名录》和四川省人民政府 2016 年发布的《四川省重点保护野生植物名录》，通过查阅相关资料和实地调查，在项目所在区域内未调查到国家重点保护野生植物和四川省重点保护野生植物。

B、红色名录植物

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》，结合现场调查参考工程区内相关文献资料可知，区域内分布极危（CR）1 种，即苏铁。分布濒危（EN）3 种，即银杏、水杉、润楠。分布有易危（VU）3 种，胡桃、天竺桂、蒲葵。野外绝灭（EW）分布 1 种，即杜仲。近危（NT）分布 1 种，即枇杷。区域极危、濒危、易危及野外灭绝种类均为人工栽培。

根据现场实地调查及相关资料显示区域内中国特有植物 29 种，分别为狭叶凤尾蕨、长盖铁线蕨、贯众、银杏、马尾松、水杉、柏木、桧木、锥栗、藤构、大火草、打破碗花花、铁线莲、鲜黄小檗、豪猪刺、十大功劳、润楠、绣球荚蒾、杜仲、火棘、黄连木、甘青鼠李、酸枣、过路黄、小叶女贞、醉鱼草、多花微孔草、慈竹、硬头黄竹。

C、极小种群野生植物

极小种群是指分布地域狭窄，长期受到外界胁迫干扰，呈现出种群退化和个体数量持续减少，种群和个体数量都极少，最小生存种群已低于稳定存活界线，而随时濒临灭绝的野生植物。根据 2012 年 5 月，国家林业局下发《全国极小种群野生植物保护工程规划（2011-2015 年）》【林规发（2012）52 号】的极小种群保护物种名录参考区域内相关文献结合现场调查，在项目所在区域内未发现极小种群保护植物。

D、古树名木

通过实地调查同时核对《四川省古树名木目录 2020》、《四川省人民政府关于公布 2021 年四川省新增一级古树和名木名录的通告川府发〔2021〕37 号》、《四川省人民政府关于公布 2022 年四川省新增一级古树名录的通告川府发〔2022〕35 号》、《四川省人民政府关于公布 2023 年四川省新增一级古树名录的通告川府发〔2023〕23 号》等名录，区域周边范围内无古树名木分布。

E、公益林分布

根据调查，项目周边主要分布有国家二级公益林。根据《国家级公益林管理办法》第二章第十一条：禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。第三章第十七条：在不破坏森林生态系统功能的前提下，可以合理利用二级国家级公益林的林地资源。

本项目根据收集的公益林矢量数据与本项目的区域进行叠图分析可知，本项目占地区域不涉及国家二级公益林分布。

(2) 生态系统生产力现状

由于陆生生态系统生物（植被）生产力主要受温度和水分的影响，采用 H.lieth 生物生产力经验公式计算区域内的生产力。

$$Y_1 = \frac{3000}{1 + e^{1.315 - 0.0119t}}$$

$$Y_2 = 3000(1 - e^{-0.000664p})$$

式中：Y1——根据年均温度（t）估算的热量生产力，g/m²·a；

Y2——根据年降水量（P，mm）估算的水份生产力，g/m²·a

分别计算出热量生产力和水分生产力后，取值较小的一个生产力作为生态系统的生产力。因为根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，值较小的那个生产力所对应的环境因子就是限制生态系统生产力的关键因子。本项目区域内无实测气象资料，借用仁寿气象站的气象资料的气象特征。两种因子计算的生产力大小如下表所示：

表 3-14 生态系统生产力及限制因子

区域名称	年均温 (°C)	热量生产力 (g/(m ² ·a))	年降水 (mm)	水分生产力 (g/(m ² ·a))	区域生产力限制因子
------	----------	-------------------------------	----------	-------------------------------	-----------

仁寿气象 站	17.4	2041.193	1009.4	1465.25	水分
<p>由计算的数据可以看出，该区域热量生产力为 $2041.193\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$，而水分生产力为 $1465.25\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$。根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，值较小的那个生产力所对应的环境因子就是限制生态系统生产力的关键因子，因而该区域限制生态系统生产力的关键因子是年降水。</p> <p>(4) 区域景观生态体系现状</p> <p>景观由斑块、基质和廊道组成，斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单元；廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用；基质代表了该景观或区域的最主要的景观类型，是景观的背景地块，是景观中一种可以控制环境质量的结。景观是有斑块、廊道和基质等景观要素组成的异质性区域，各要素的数量、大小、类型、形状及在空间上的组合形成构成了景观格局。</p> <p>① 景观生态体系的组成和特征</p> <p>区域景观生态体系由下列组分组成，这些组分可以是不同的生态系统，也可以是生境。区域以湿地松组成的森林景观在区域内分布面积最大，连通程度最高。各景观类型划分如下：</p> <p>1) 以湿地松为主的森林景观在区域广泛分布，分布面积大，连通度最高，群落结构简单，种类组成较丰富。区域内森林景观对生态环境和水土保持起到重要的作用，是对本区域环境质量起到动态控制的拼块类型。</p> <p>2) 以水麻灌丛为主的灌丛景观成斑块分布于项目周边区域，分布面积不大，但连通度较低，群落结构简单，种类组成简单，对生态环境有一定调控作用。</p> <p>3) 以茅草草丛为主的草丛景观分布面积不大，连通性不高，斑块面积较小，主要分布在项目区域的河谷、农田周围、林间空地等。群落外貌较为整齐，生长均匀，在区域块状分布较多，对生态环境的调控作用较大。</p> <p>4) 区域的聚落、道路、水域等景观无植被，其中水域景观在区域内主要为水库范围，水域拼块属于环境资源拼块类型，连接度和连通性很高；道路拼块在区域主要为现有库区道路，属于人工景观，呈规律的线状分布，是造成景观分割与破碎的因素之一；聚落景观，受人为影响大，是水土流失主要的来源之一，若人为管理不善时可退化为杂草群落。</p>					

这些景观类型之间有着既相辅相成又相互制约的特点。项目区域以森林拼块为特征的群落在数量上占优势，对该区域生态环境有控制性的维护作用。本区域生态环境质量的主要控制性组分是环境资源拼块，所以环境资源拼块自然生产能力的维护和稳定状况的维护是本区生态环境质量控制的判定因素。

受地貌和人为干扰因素影响，景观类型的分布可分为 3 种：

1) 规则分布型：受人为和地貌控制，栽培成规则形状的拼块类型。

2) 聚合分布型：受地貌和人类干扰的控制，在居民点附近或山地呈聚合分布。

3) 线状分布型：多出现在道路、河流两边，沿道路、河流走向呈线状分布。

② 景观生态体系的现状

本区域属于景观生态等级自然体系，它是由亚热带常绿针叶林生态系统、亚热带落叶阔叶林生态系统、山地灌丛生态系统、山地草丛生态系统、农田生态系统和河流生态系统有规律地相间组成，景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。工程项目是一个自然环境为主的区域，也带有人类长期干扰的痕迹。从景观生态学结构与功能相匹配的观点出发，结构是否合理决定了景观功能状况的优劣。

在景观的三个组分：拼块、廊道和基质中，基质是景观的背景地域，是一种重要的景观元素类型，在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。判定基质有三个标准，即相对面积要大，连通程度要高，具有动态控制能力。目前人们对景观基质的判断还多采用传统生态学中计算植被重要值的方法决定某一拼块在景观中的优势，也叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出，即密度 (Rd)、频率(Rf)和景观比例(Lp)。这三个参数对基质的判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中基质的判定步骤，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的拼块类型，即为我们寻找的具有生境质量调控能力的基质。

(1) 拼块

利用由 Arc GIS 制作的临时占地的植被类型叠加图。对评临时占地的各类拼块其优势度最高就是草丛。

(2) 廊道

廊道作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外，还有物种过滤

器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物生产影响的影响源的作用。廊道可以分为线状廊道、带状（窄带）廊道和水库（宽带）廊道 3 种基本类型，在工程景观区域内的廊道主要包括公路、水库和灌溉渠道 3 种。其中公路、灌溉渠道为带状廊道，水库为宽带廊道。区域内的公路作为一种廊道，其阻隔作用已经趋于稳定。水库是区域内最重要的一种廊道，这已成为景观中一道天然的屏障，将岸边的景观分割，阻断了周边的物质和能量的交流。

（3）基质

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着重要作用，影响能流、物流和物种流。判定基质的三个标准是相对面积最大、连通性最好和控制程度最高。根据述可以得出结论，森林景观具有最大的面积和相对集中的分布，连通性较好，可以认为是项目所在区域的基质。而区域面积相对次之的亚热带山地草丛分布集中，连通性较好，对景观动态具有控制作用。

（5）项目临时占地区现状

① 临时占地植被类型

本项目属于大坝除险加固工程，不新增永久占地，临时占地处分布主要为茅草草丛和桤木林，通过现场调查及查阅相关资料，临时占地处植被类型的分布、组成等特征描述如下：

本项目属于大坝除险加固工程，不新增永久占地，临时占地处分布主要为茅草草丛和桤木林，通过现场调查及查阅相关资料，临时占地处植被类型的分布、组成等特征描述如下：

茅草草丛

本项目临时占地区域主要分布有茅草草丛。其群落无明显层次，总盖度多在 0.5 以上。优势种以禾本科茅草植物为主，主要为斑茅（*Saccharum arundinaceum*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、黄茅（*Heteropogon contortus*）、芒（*Miscanthus sinensis*）等为主。另外常见的种类还有矛叶荩草（*Arthraxon lanceolatus*）、画眉草（*Eragrostis pilosa*）、牛筋草（*Eleusine indica*）、狗脊 *Woodwardia japonica*、黄鹌菜（*Youngia japonica*）、蜈蚣草（*Eremochloa ciliaris*）、黄花蒿（*Artemisia annua*）等种类。

桤木林

本项目临时占地区域分布的乔木林地主要为低矮桤木林（*Alnus*

cremastogyne), 主要分布在临时道路处和 3#施工工区, 位于林缘位置, 零星分布, 分布稀疏, 长势较差, 除分布优势种桫木外, 还分别有构树 (*Broussonetia papyrifera*) 等。灌木层盖度 40%-60%, 均高 2m, 分布较均匀, 主要有水麻 (*Debregeasia orientalis*)、荚蒾 (*Viburnum dilatatum*)、悬钩子等。草本层主要分布有斑茅 (*Saccharum arundinaceum*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、黄鹌菜 (*Youngia japonica*)、车前 (*Plantago asiatica*)、蜈蚣草 (*Eremochloa ciliaris*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*) 等。

栽培植被

临时占地区分布有少量的耕地和园地, 主要分布在 1#和 2#施工工区, 分布面积较少, 耕地主要种植有少量的茼蒿、蚕豆、豇豆、胡萝卜等农作物植被, 园地主要种植有柑橘、柚等经济作物。临时占地区分布较少。

② 项目临时占地区植被生物量估算

本项目对周边植被的影响采用生物量和生产力指标来评价。生物量测量工作量极大, 在环境影响评价工作中对工程区内的每一种植被类型进行实测基本上是不可能的。草丛类型主要查阅相关资料。依据《四川森林》《四川森林生态研究》和冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同类型林分生物量的研究结果。

表 3-15 临时占地区植被类型单位面积的平均生物量

植被类型	生物量 (t/hm ²)	生产力 (t/a.hm ²)
阔叶林	85.36	11.54
草丛	9.87	3.65

生物量的估算方法: 占地面积 x 各植被类型单位面积的生物量。

生产力的估算方法: 占地面积 x 各植被类型单位面积的生产力。

根据以上方法和工程区各植被分布面积及其他地类面积资料计算出工程区的植被生物量和生产力, 结果见下表。

表 3-16 工程区临时占地群落面积及生物量蓄积计算表

植被类型	分布面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	生物量蓄积 (t)	生产力 (t/a)
阔叶林	0.1755	85.36	14.98	2.03
草地	0.3487	9.87	3.44	1.27
无植被地	0.1697	---	---	---

合计	0.6936	---	18.42	3.30
----	--------	-----	-------	------

从上表计算结果可知，临时占地的生物量 17.42，生产力为 3.3t/a。表明临时占地处生物蓄积和生产力较少。

③ 临时占地生态系统类型

根据《全国生态状况调查评估技术规范 生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）中的生态系统分类体系，结合野外调查和遥感数据解析临时占地内主要生态系统类型有 4 个 I 级类型，5 个 II 级类型，I 级类型包括森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统，II 级类型包括阔叶林、草丛、耕地、园地及工况交通用地。本项目不新增永久占地，主要为临时占地，占地类型主要为草地和林地。

表 3-17 临时占地生态系统类型统计表

类型	森林生态系统	草地生态系统	农田生态系统		城镇生态系统	合计
	阔叶林	草丛	耕地	园地	工况交通	
面积 (hm ²)	0.1755	0.3487	0.1143	0.0343	0.0208	0.7

④ 临时占地区重要野生植物

根据国务院 2021 年批准发布的《国家重点保护野生植物名录》和四川省人民政府 2016 年发布的《四川省重点保护野生植物名录》、《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》、《全国极小种群野生植物保护工程规划（2011-2015 年）》【林规发（2012）52 号】、《四川省古树名木目录 2020》、《四川省人民政府关于公布 2021 年四川省新增一级古树和名木名录的通告川府发（2021）37 号》、《四川省人民政府关于公布 2022 年四川省新增一级古树名录的通告川府发（2022）35 号》、《四川省人民政府关于公布 2023 年四川省新增一级古树名录的通告川府发（2023）23 号》等名录，结合实地调查，在临时占地区内未调查到国家重点保护野生植物和四川省重点保护野生植物、未发现极小种群保护植物、无古树名木和公益林分布。

3、陆生动物现状调查与评价

（1）区域动物现状

根据现场调查、访问和查阅相关资料，区域内共有陆生脊椎动物 135 种，其中两栖动物共有 9 种，分隶 1 目 5 科；爬行动物 13 种，分属 2 目 7 科；鸟类

16目 37科 91种；兽类 6目 9科 22种。

表 3-18 区域内陆生脊椎动物统计

类群	目	科	种
两栖类	1	5	9
爬行类	2	7	13
鸟类	16	37	91
兽类	6	9	22
合计	25	58	135

① 两栖类

A、物种组成

根据野外调查并结合相关资料，在区域内分布有两栖动物 9 种，隶属于 1 目 5 科，为无尾目蟾蜍科 1 种，即中华蟾蜍指名亚种 (*Bufo gargarizans gargarizans*)；蛙科 3 种，即黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*)、沼蛙 (*Boulengerana guentheri*)、花臭蛙 (*Odorrana schmackeri*)；叉舌蛙科 2 种，即泽陆蛙 (*Fejervarya multistriata*)、

棘腹蛙 (*Quasipaa boulengeri*)；树蛙科 1 种，即斑腿泛树蛙 (*Polypedates megacephalus*)；姬蛙科 2 种，即饰纹姬蛙 (*Microhyla fissipes*)、四川狭口蛙 (*Kaloula rugifera*) 区域两栖动物名录见附录 2。

B、区系分析

按照张荣祖《中国动物地理》(1999)所作的区划，从区系成分来看，7 种为东洋型，表明该地区物种具有显著的东洋特色。

C、生态分布

根据两栖类生活习性的不同，将区域内的两栖类分为以下 4 种生态类型：

溪流型（溪流中生活）：四川狭口蛙、花臭蛙等，分布在区域范围溪流水域中。

静水型（在静水或缓流中觅食）：黑斑侧褶蛙、饰纹姬蛙等。主要分布于区域内河流、支沟和溪流周边的水潭等静水处以及草甸等区域。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：中华蟾蜍指名亚种、泽陆蛙等，其活动范围较广，草丛、灌草丛、河流处均有分布，与人类活动关系较密切。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林子）：斑腿泛树蛙等，主要在区域内离水源不远且阴湿的山坡树上或水域周边矮灌丛上活动。

D、重要野生两栖动物

根据《国家重点保护野生动物名录》及《四川省重点保护野生动物名录（包括新增）》，区域范围内不涉及国家级和省级保护野生两栖动物。根据《中国生物多样性红色名录·两栖类》，区域分布 1 种近危（NT），即黑斑侧褶蛙，1 种易危（VU），即棘腹蛙。

② 爬行类

A、物种组成

根据野外调查、访问和相关资料收集，区域内共分布有爬行动物 13 种，分属 2 目 7 科。分别为鱼鳖目 2 科 2 种，有鳞目 5 科 11 种。具体见爬行动物名录附录 3。

B、区系分析

区域的 13 种爬行动物种，9 种为东洋种，4 种为古北种。

C、生态分布

根据调查区生境分布的特点，并结合爬行类分布的特点，将区内爬行类分布按生境划分成以下几类：

灌丛石隙型：主要在区域区内潮湿的河谷灌丛、溪流中活动，隐匿于乱石下，该类生境中有鳞目爬行类动物均有发现。区域区灌丛石隙型爬行类数量较多，此种生态类型构成了区域区中爬行类的主体。

水栖型：主要是乌龟、中华鳖等水栖型动物。

森林灌丛生境：该类生境主要分布于区域区的山中上部。本种生境主要分布有赤链蛇、蹼趾壁虎、王锦蛇等。

D、重要野生爬行动物

根据《国家重点保护野生动物名录》及《四川省重点保护野生动物名录（包括新增）》，区域区无国家级和省级保护野生爬行类。根据《中国生物多样性红色名录·爬行类》，乌龟、中华鳖 2 种为濒危（EN）；王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇 3 种为易危（VU）。区域分布内有 1 种特有种，为秦蹼趾壁虎。

③ 鸟类

A、物种组成

通过野外实地调查和访问，项目区域内共调查到鸟纲共有 16 目 37 科 91 种。其中以雀形目鸟类居多，有 18 科 47 种，占区域总种数的 51.65%，非雀形目鸟

类共 19 科 44 种，占 48.35%。

区域内鸟类动物名录见附录 5，鸟类物种组成见下表。

表 3-19 区域内鸟类物种组成表

目	科	种	比例 (%)
鸮形目	鸮科	1	1.10
鸮形目	鹭科	5	5.49
雁形目	鸭科	6	6.59
隼形目	鹰科	3	3.30
	隼科	1	1.10
鸡形目	雉科	3	3.30
鹤形目	秧鸡科	3	3.30
鸽形目	水雉科	1	1.10
	燕鸽科	1	1.10
	鸽科	3	3.30
	鹁科	2	2.20
鸽形目	鸠鸽科	2	2.20
鹃形目	杜鹃科	4	4.40
鸱形目	鸱鸃科	2	2.20
夜鹰目	夜鹰科	1	1.10
雨燕目	雨燕科	1	1.10
佛法僧目	翠鸟科	2	2.20
戴胜目	戴胜科	1	1.10
鸢形目	啄木鸟科	2	2.20
雀形目	百灵科	1	1.10
	燕科	2	2.20
	鹁鸽科	4	4.40
	鹀科	2	2.20
	伯劳科	1	1.10
	鸦科	4	4.40
	鹁科	7	7.69
	鷓科	2	2.20
	画眉科	5	5.49
	莺科	5	5.49
	绣眼鸟科	1	1.10
	山雀科	3	3.30
	鹎科	1	1.10
	啄花鸟科	1	1.10
雀科	2	2.20	

	梅花雀科	1	1.10
	燕雀科	3	3.30
	鹁科	2	2.20
16 目	37 科	91 种	100.00

B、区系分析

区域内鸟类中属古北界的有 34 种，占工程区内鸟类总数的 37.36%；属东洋界的有 43 种，占工程区内鸟类总数的 47.25%；属广布种的有 14 种，占工程区内鸟类总数的 15.38%；工程区内鸟类以东洋界占优势。

C、居留类型

区域区内有留鸟 47 种，占鸟类总数的 51.65%；夏候鸟 29 种，约占 31.87%；冬候鸟 13 种，约占 14.29%；旅鸟 2 种，占鸟类总数的 2.20%。调查区域内鸟类以留鸟为主。

D、生态分布

生态分布：根据区域植被分布的特点，将区域鸟类分布的生境划分为以下几种类型：

村落类型：是生活在村落环境中的鸟类。如麻雀、金腰燕、喜鹊、家燕、戴胜、小云雀等。

水栖型：是生活在水里的鸟类。如白鹭、池鹭、赤麻鸭、普通鸬鹚、绿头鸭、普通秋沙等。

灌丛草地类型：该类生境在调查区主要分布于亚林缘、灌丛、草丛等地，由于海拔较高，鸟类数量不多。该区段生活的鸟类主要是鸡形目、隼形目、鸽形目及雀形目的部分鸟类。其中的优势种类主要有雀鹰、山斑鸠、珠颈斑鸠、灰胸竹鸡、普通秧鸡、画眉、暗绿绣眼鸟、黄腹山雀、白腰文鸟、普通朱雀等。

森林灌丛类型：生活在森林生境中的鸟类。生活于该区的鸟类区系成分较为复杂，其中优势的种类主要是鹁科、鹁科、山雀科、画眉科、莺科、鸦科的鸟类，如麻雀、小云雀、环颈雉、强脚树莺、黄腹树莺、大嘴乌鸦、山鹊、白鹁、斑姬啄木鸟、大杜鹃、小杜鹃、灰背伯劳等。

E、重要野生鸟类

根据《国家重点保护野生动物名录》及《四川省重点保护野生动物名录（包括新增）》及资料记载，区域有活动迹象的国家级保护野生鸟类，即国家 II 级保

护野生鸟类 6 种：黑鸢、雀鹰、苍鹰、红隼、领角鸮、领鸺鹠；国家 III 级（省级）保护野生鸟类 6 种：普通鸬鹚、董鸡、水雉、大鹰鵟、普通夜鹰、小白腰雨燕。根据《中国生物多样性红色名录·鸟类》，区域内野生鸟类有 3 种为近危（NT），即苍鹰、水雉、画眉；其它均为无危（LC），无极危（CR）、濒危（EN）及易危（VU）物种分布；区域内可能有特有种 2 种，即灰胸竹鸡和黄腹山雀。

④ 兽类

A、物种组成

区域内兽类主要为小型兽类，以啮齿目为主，共有兽类 6 目 9 科 22 种，即食虫目 1 科 1 种，翼手目 3 科 4 种，食肉目 1 科 1 种，啮齿目 2 科 11 种，兔形目 1 科 1 种。区域内兽类动物名录见附录 6，兽类动物物种组成见下表。

表 3-20 区域内兽类物种组成表

目	科	种数	占总种数的%
食虫目	齧齧科	1	4.55
翼手目	菊头蝠科	1	4.55
	蹄蝠科	1	4.55
	蝙蝠科	2	9.09
灵长目	猴科	1	4.55
食肉目	鼬科	4	18.18
啮齿目	松鼠科	3	13.64
	鼠科	8	36.36
兔形目	兔科	1	4.55
6 目	9 科	22 种	100.00

B、区系分析

区域内兽类中属古北界的有 8 种，占区域区内兽类总数的 36.36%；属东洋界种的有 12 种，占区域内兽类总数的 54.54%；属广布种的有 2 种，占区域区内兽类总数的 9.09%。调查区域内兽类以古北界占绝对优势。

C、生态分布

生态分布：根据区域的环境特征和兽类的生活特性，把该区域兽类分为如下几种生态类型：

村落型：是生活在村落环境中的兽类。如普通伏翼、黄鼬、社鼠、小家鼠等。

灌丛草地兽类：生活于靠近河谷地段的灌丛生境中的兽类，生活于其中的

兽类种类不多，主要有巢鼠、草兔、鼬獾、黄鼬、微尾鼯等。

林区兽类：主要是指生活在森林环境的物种，区域内主要为山坡下部的少量岷江冷杉林和白桦林。该区分布的兽类种类较少，以小型兽类为优势种，常见的有岩松鼠、赤腹松鼠、鼬獾、狗獾、黄鼬等种类。

D、重要野生兽类

根据《国家重点保护野生动物名录》及《四川省重点保护野生动物名录（包括新增）》及资料记载，结合现场调查结果，区域有资料记载国家 II 级保护野生兽类 2 种，即猕猴、水獭。根据《中国生物多样性红色名录·哺乳类》，区域内可能分布野生兽类濒危（EN）物种 1 种，即水獭；近危（NT）2 种，即鼬獾、狗獾，其余均为无危（LC），无极危（CR）物种分布；区域内有 2 种特有种，即绒山蝠、岩松鼠。

⑤ 重要生境

区域面积较小，水域发达，谷地宽展平坦，形成开阔的谷地与缓丘，顶面浑圆。区域周边多为耕地，受人为影响较大。经现场调查，项目区域不属于重要物种的天然集中分布区、栖息地等重要生境，这与长期的人为干扰、生境较单一等原因相关。

⑥ 迁徙通道

项目区域范围内活动的迁徙性动物主要是一些迁徙性鸟类，如黄眉柳莺、三道眉草鹀、赤麻鸭、环颈鸪、扇尾沙锥、白腰草鹀、树鹀、水鹀、燕雀、小鹀等，这些迁徙性鸟类主要为冬候鸟。经现场调查，区域内不涉及有迁徙行为的重要鸟类。项目区域不属于迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地和越冬地。

(2) 项目临时占地区动物现状

① 动物分布

结合资料及实地调查，临时占地区分布动物种类极少，主要分布有两栖类的中华蟾蜍指名亚种；爬行类游蛇科翠青蛇；兽类小家鼠、社鼠及少量的雀形目的鸟类分布如麻雀、家燕、小云雀、柳莺等。

② 区系类型

临时占地区域的动物区系类型主要是：村落型和草地类型。

村落类型：是生活在村落环境中的动物。如麻雀、小家鼠、社鼠等。

草地类型：该类生境在调查区主要分布于草丛等地。该区段生活的动物主

要翠青蛇、小云雀、柳莺等。

③ 重要物种

根据《国家重点保护野生动物名录》及《四川省重点保护野生动物名录（包括新增）》、《中国生物多样性红色名录·脊椎动物》等，临时占地区未发现国家重点保护野生保护动物，且无极危（CR）、濒危（EN）及易危（VU）等物种分布。同时也不涉及迁徙动物。

4、自然保护地现状

（1）黑龙滩风景名胜区现状

① 风景区范围与面积

风景区范围：东北起任家湾，向南沿山脊线经棚子湾、石板坡至杨家沟，再沿杨家沟东侧至陈大湾，然后向南经肖店、仰天窝、肖家山、牛家山、四面山、蜜蜂山、犀牛背、刘家坡、米家湾、岩子山、观音岩至国道 351 北侧，然后向西沿国道 351 至山王庙，然后向北沿黑龙滩镇和龙正镇的镇界至清明山，再经龟蛇幽、指路碑、潘家沟、大柏树、王家湾、罗家山、肖家坡至曹家湾，然后沿规划道路至大坟山，然后向北经二房祠堂、螺狮包、四根丛至盘龙湾，然后向东经张家院子、阙家机房至任家湾闭合，风景区总面积 115.3 平方千米。

核心景区范围：核心景区范围为风景区一级保护区范围，面积 30.9 平方千米，占总面积的 26.8%。

② 资源分级保护

风景名胜区采用圈层式分级保护模式，全区划分为一级、二级、三级共三级保护区。

A、一级保护区（核心景区—严格禁止建设范围）

范围：将风景区资源最集中、资源价值最高的区域，以及资源周边必不可少的环境区域纳入一级保护区，面积 30.9 平方千米，占总面积的 26.8%。

保护措施：

- 1) 严格保护风景资源的真实性和完整性，保持并完善风景景观环境；
- 2) 禁止与水源保护、灌溉、供水、防洪及风景保护、风景游赏无关的建设与活动进入，进入黑龙滩水域的游览性船只必须使用环保动力；
- 3) 区内居民全部搬迁，控制生产活动；
- 4) 供水设施严格按照相关规范标准运行。景点的风景游赏设施配备，即游

步道、观景摄影台、景点标示等小品的建设都须仔细设计，经有关部门批准后方可实施；人文景点的建设完善应在充分尊重其历史原貌和文脉的基础上进行；游览设施、交通设施、基础工程设施的建设在总体规划和相关详细规划的指导下，仔细论证、设计后，经有关部门批准方可实施。

5) 核心景区内不得布置下列设施：

索道、缆车、铁路、高等级公路等重大建设工程项目；

宾馆、招待所、培训中心、疗养院等住宿疗养设施；

大型文化、体育和游乐设施；

其他与核心景区资源、生态和景观保护无关的项目、设施或者建筑物。

B、二级保护区（严格限制建设范围）

范围：将风景资源相对较少的区域，以及风景区内资源环境重要的组成和游览的区域，原则上以黄海高程 482 米（吴淞高程 484 米）以外 200 米与一级保护区之间的区域，纳入二级保护区，总面积 33.9 平方千米，占风景区面积的 29.4%。

保护措施：

1) 严禁破坏区内的山体、水体、植被等各种景观元素，保持景观格局的完整。

2) 可以布置游客必需的旅游公路、观光车道和游览步道、观景点等相关设施，可安排规划确定的旅宿床位、餐饮服务游览设施，但应限制娱乐、游乐等建设项目进入。搬迁部分居民，保留部分居民生产、生活场所和设施，严格控制居民设施布局 and 规模。

3) 涉及游览、交通、基础工程等重大设施的建设在总体规划的指导下，仔细论证、设计后，经有关部门批准方可实施。

4) 加强道路交通管制，控制机动车辆对本区的影响。

C、三级保护区（控制建设范围）

范围：将二级保护区与风景区边界之间的区域作为三级保护区，总面积 50.5 平方千米，占风景区总面积的 43.8%。

保护措施：

1) 可以安排规划确定的各项旅游接待服务设施。

2) 搬迁部分居民，按照规划调整区内原有土地利用方式与形态；保留部分

居民生产、生活场所和设施，但应控制居民设施布局和规模。

3) 居民、游览、交通、基础工程等设施均须编制详细规划和设计，经有关部门批准后严格按规划实施。

4) 建设风貌必须与风景环境相协调，接待服务设施等布局应有利于风景区的保护和营运，基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求。

5) 对公路沿线视线可及范围内的景观严格保护，禁止夹道建设。

③ 景区规划

青龙嘴景区：从风景区北界沿水面向南，包含湿地公园、大梁子岛、梅桥铺等资源区，总面积 9.1 平方千米。北部与天府新区的快速通道建成后，青龙嘴景区是进入风景区的第一站，围绕湿地公园和大梁子岛开展展示活动。湿地公园作为游客和当地居民的休闲体验场所，大梁子岛作为岛屿景观的主要展示区，突出现状的景观资源，可在岛上适当开展科普、体验等活动。

双燕子景区：以双燕子水域为主，包括泡桐湾、蘑芋岛等资源点，总面积 13.3 平方千米。双燕子景区是风景区的主要设施配套区域，包含了游客中心、停车场、接待设施等，该景区是以水上游览和陆上休闲度假为主题的景区。水上游览以金沙湾码头为中心展开，休闲度假以丘家堰、袁家祠、马家湾等区域为主。

狮子山景区：风景区东侧龙泉山脉区域，以狮子山和乌龟山为主要区域，总面积 11.6 平方千米。风景区东环线建成后，将成为进入该景区的主要通道，沿东环线布置多处观景设施，重点围绕乌龟山和狮子山这两处伸入黑龙滩的山体，形成以观湖为主题的区域。

白果坝景区：从风景区大坝入口向北，沿景区绿道至水竹林区域，以及白果坝、花果山、蟠龙岛等水域区域，总面积 12.1 平方千米。以水上游览为主，以岸上休闲度假为辅。主要围绕景区的群岛资源开展水上观光游览，已经开放的岛屿发展不同的展示特色。在水竹林和大坝社区，形成相对集中的接待设施区，满足游客提供休闲度假的需求。

报恩寺景区：风景区东侧，以大井社区和报恩寺区域为主，总面积 12.3 平方千米。该景区突出人文资源，体验报恩寺佛教文化，以分水古街文化游览为辅，景区内部自成游线，并通过报恩寺码头与整个风景区相衔接，融入整个风景区的游览系统。

荫溪沟景区：风景区东侧，以荫溪沟为主，总面积 30.0 平方千米。依托风景区东环线，以刘家坡为中心开展，包括水上游览、休闲体验、运动健身等。

(2) 黑龙滩国家湿地公园现状

① 公园概况

总体目标：通过湿地及其生物多样性的保护和湿地公园建设，全面维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，促进对湿地资源可持续性的利用，将湿地公园建设成为成都平原及天府新区重要的生态屏障；西南地区库塘湿地保护的典范；湿地资源“保护—利用—提高”的国家示范点，充分发挥湿地公园在保护和修复湿地生态系统中的重要功能和作用。

湿地公园性质：湿地公园以黑龙滩 2536.69hm² 的人工库塘湿地为主，与永久性河流、稻田湿地以及森林共同组成了“山水林湖田”生命共同体，以秀丽的湿地生态自然景观、底蕴深厚的历史人文景观为特色，以保护人工库塘、洪泛平原湿地和环库、岛屿森林组成的湿地—森林复合生态系统为核心，集湿地保护保育、湿地功能和湿地文化展示、湿地休闲、湿地科研、监测、宣教于一体的中型（湿地面积 0.5~2.5 万公顷）国家级湿地公园。

湿地公园功能定位：湿地公园是岷江流域重要的生态屏障，是仁寿县绿地生态系统的重要组成部分，是以湿地-森林复合生态体系为基础，以保护区域的生态环境、改善湿地公园的水质状况为根本立足点，以本地农业生产景观和历史人文资源为文化特色，同时恢复展示清雅秀丽的湿地自然景观、底蕴深厚的历史人文景观，发挥生态修复、资源培育、具备生态保护、科普教育、游憩休闲等多种生态服务功能，主题明确、功能综合的湿地公园。

② 功能分区

根据功能性质、景区特征和资源分布，将湿地公园区划分为 3 个功能区：生态保育区、恢复重建区和合理利用区。

表 3-21 湿地公园功能分区表

代码	功能区	面积 (hm ²)	占总面积的百分比 (%)
I	生态保育区	2626.25	69.17
II	恢复重建区	556.86	14.67
III	合理利用区	613.48	16.16
合计		3796.59	100.00

A、生态保育区

该区总面积 2626.25hm²，占湿地公园总面积的 69.17%；其中湿地面积 1877.9hm²，占公园湿地面积的 63.76%。

本区包括公园内大部分的库塘湿地，最南端至黄家楼，位于东经 104° 05' 53.500"，北纬 30° 00' 10.235"；最北端至斑竹湾，位于东经 104° 3' 55.170"，北纬 30° 6' 18.639"。

东端至罗家沟，位于东经 104° 6' 34.749"，北纬 30° 3' 11.332"；西端至环湖西路，位于东经 104° 1' 27.093"，北纬 30° 2' 22.771"。

该区将按《四川省湿地保护条例》等法律、法规进行严格保护，对现有的森林植被进行必要的保护、恢复和重建，对水库消落带进行必要的改造，以构建良好的水源涵养林和生物栖息地，恢复湿地生态功能和生物多样性。在此基础上，规划开展必要的的科研监测活动。

B、恢复重建区

该区总面积 556.86hm²，占湿地公园总面积的 14.67%；其中湿地面积 510.80hm²，占公园湿地面积的 17.34%。

本区包括“哨棚山—打锣山”以北至东风渠入口的区域，最南端至“哨棚山—打锣山”，位于东经 104°02'33.706"，北纬 30°05'21.827"；最北端至东风渠，位于东经 104°01'39.079"，北纬 30°08'32.073"；东端至杨湾，位于东经 104°3'24.498"，北纬 30°7'15.369"；西端至双河口，位于东经 104°01'38.126"，北纬 30°06'54.291"。主要在杨柳河东风渠入口的区域，该区是湿地公园的入水口，黑龙滩水源上游，区内湿地退化较严重，周边森林植被需要恢复。

该区域主要通过湿地植被恢复等措施重建湿地生态系统，完善湿地结构，恢复湿地功能，提高湿地生态系统的水体净化功能。

C、合理利用区

该区总面积 613.48hm²，占湿地公园总面积的 16.16%；其中湿地面积 556.53hm²，占公园湿地面积的 18.90%。

本区含保育区和恢复重建区之间的双燕子片区和荫溪沟特大桥影响区两部分，其中双燕子片区包括湿地公园内双燕子的峡湾湿地及周边区域，最南端至罗家湾，位于东经 104°0'57.712"，北纬 30°4'33.199"；最北端至七郎庙，位于东经 103°59'50.414"，北纬 30°6'59.461"；东端至谢家坳，位于东经 104°2'19.565"，

北纬 30°5'7.104"；西端至烟堡冲，位于东经 103°59'17.907"，北纬 30°6'46.350"，面积 881.65hm²。荫溪沟特大桥影响区面积 1.12hm²。

(3) 黑龙滩森林公园现状

根据实地调查四川省黑龙滩森林公园未编制总体规划，其保护级别为省级，总面积约为 20.17hm²。黑龙滩森林公园与黑龙潭风景名胜区及黑龙潭国家湿地公园完全重合，森林公园位于风景区的一级保护区和湿地公园的湿地保育区，符合《森林公园管理办法》、《四川省森林公园管理条例》和《国家湿地公园管理办法》的相关保护要求。

七、水生生态调查

(1) 调查方法

① 调查范围、采样点布置及水体物理特性

2023 年 12 月和 2024 年 3 月，我们对拟涉及的水库范围进行了水生生境调查，同时引用《黑龙滩水库初级生产力调查及生态养殖方案 2021 年》、《黑龙滩水库初级生产力调查及生态养殖方案 2022 年》、《四川农业大学 2018 年专项调查报告》等资料进行综合评价分析结果，调查评价的内容主要包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物以及鱼类的种类组成和分布等。

根据工程水域的形态特点、水文条件和水生生物特性等，为满足样品的代表性和可比性，保证达到必要的精度和满足统计学样本数，保证垂线剖面站位上水质、底质、水生生物采样点的同一性和统一性，本着以历史资料为基础，以工程影响区域为重点，兼顾全面的原则。

采样点位设置如下表、下图所示。

表 3-22 采样点设置

采样点	经纬度；高程 m	描述
采样点 1#	104.098098894,30.011390254； 482.938	刘家沟副坝拦砂坝处
采样点 2#	104.045645615,30.039231584； 480.949	主坝处
采样点 3#	104.033612723,30.044056831； 481.092	川主庙 1 号副坝处
采样点 4#	104.044986950,30.121010636； 481.114	水库靠近引水渠端

② 具体调查方法

水生生物调查方法，在收集资料基础上依据结合现场调查及访问，并参考《内陆水域渔业自然资源调查试行规范》、《水库渔业资源调查规范》、《水浮游生物调查技术规范》、《地表水环境质量监测技术规范》等进行。

水生生境调查方法主要进行现场调查及访问，并结合收集资料等方式方式进行。

A、浮游植物调查方法

A.1、定性水样的采集

在调查水体的各采样点用 25 号浮游植物网按来回拖曳采集浮游植物定性水样，装入标本瓶中，样品用 1% 鲁哥氏液固定后带回实验室观察，进行浮游植物种类鉴别，确定水体中浮游植物的优势种。

A.2、定量水样的采集

用 5L 有机玻璃采水器取同一采样断面三个采样点水样混合后取 30L，用 25 号浮游生物网过滤后，收集水样至采样瓶，加适量鲁哥氏液进行固定。

A.3、室内观察与处理

定量水样带回实验室后，静置 48 小时，用虹吸法仔细吸出上部分不含藻类的上清液，经两次浓缩后倒入定量瓶中，定容至 30~50mL 以备计数。

将定量的浓缩水样充分摇匀后，迅速准确吸出 0.1mL 水样，注入 0.1mL 玻璃计数框内（面积 20×20mm²），盖上盖玻片，在 10×40 倍显微镜下抽样观察 100 个视野并计数。每瓶标本计数二片取其平均值。同一样品的两片标本计数结果与其平均数之差，如不大于 10% 则为有效计数，否则须测第三片，直至符合要求。

按下式计算每升水样中某种浮游植物的数量（个/升）

$$N = \frac{Cs}{Fs \times Fn} \times \frac{V}{U} \times Pn$$

式中：Cs——计数框面积（mm²）

Fs——每个视野的面积（mm²）

Fn——计数过的视野数

V——一升水样经沉淀浓缩后的体积（ml）

U——计数框的体积（ml）

Pn——每片计算出的浮游植物个数

生物量的计算，因浮游植物个体微小，一般是按体积来换算重量，大多数藻类的细胞形状比较规则，可用形状相似的几何体积公式来计算其体积。由于浮游植物大多悬浮于水中生活，其比重接近于所在水体水的比重，即近于 1，

因此体积值 (μm^3) 可换算为重量值 ($10^9\mu\text{m}^3=1\text{mg}$)。

A.4、浮游植物评价方法

多样性指数法能以浮游植物种群结构和细胞密度的变化为基本依据, 判定湖泊和河流的营养状况、富营养化程度和发展趋势, 同时又具有结果可靠、操作方便、实验仪器要求不高和成本低等优点。根据区内复杂的环境状况, 本研究运用多样性指数法中的 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 对该流域水质状况进行初步评价。

Margalef 丰富度指数 (d):

$$d = (S-1) / \ln N$$

式中: S 为样品中藻类种类数; N 为样品中藻类个体数。当 d 值 0-1.0 为多污带; 1.0-2.0 为 α 中污带; 2.0-3.0 为 β 中污带; >3.0 为寡污带

Shannon-Wiener 多样性指数 H'

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln N \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

式中: N 为样品中藻类个体总数; s 为藻类种数; n_i 为样品中 i 种藻类植物的个体数。该指数与水质的关系为: 当 H' 值等于 0 为无生物严重污染带; 0-1.0 为重污带; 1.0-2.0 为 α 中污带; 2.0-3.0 为 β 中污带; >3.0 为寡污带。

B、浮游动物调查方法

B.1、定性样本采集

在各采样点分别用 25 号和 13 号浮游生物网采集水样, 将采得的水样装入标本瓶, 样品用 5% 福尔马林液固定后带回实验室, 进行浮游动物种类鉴别, 确定水体中浮游动物的优势种。

B.2、浮游动物定量样本采集

小型浮游动物 (原生动物和轮虫类) 的定量水样用 5L 的有机玻璃采水器在各采样点分别采集 25 L 水样, 经浮游生物网过滤于大广口瓶中, 分别加 10% 福尔马林液固定待检; 大型浮游动物 (枝角类和桡足类) 定量水样用 5L 的采水器, 采 25L, 并现场用 25 号浮游生物网过滤后, 装入 250mL 小广口瓶中, 加 10% 甲醛固定待检。

B.3、室内观察与处理

将野外采集的水样，静置 48 小时，样品自然沉淀，用虹吸法吸去上层清水，小型浮游动物水样浓缩至 30mL，每样取浓缩液 0.1mL 于 0.1mL 计数框中，在高倍镜下逐行计数全片，每样品计数 10 次，求 10 次计数的平均值。大型浮游动物水样，沉淀浓缩至 10 mL，于 1mL 计数框中，在低倍镜下逐行计数全片，全液镜检，逐一统计浮游动物各种类的个体数量。

按下式计算每升水样中某种小型浮游动物的数量（个/升）

$$N = \frac{Cs}{Fs \times Fn} \times \frac{V}{U} \times Pn$$

式中：Pn-----平均每片实际计数的小型浮游动物个数

V-----最终浓缩水量（mL）

v-----计数框容积（mL）

按下式计算每升水样中某种大型浮游动物的数量（个/升）

$$N = \frac{P}{V}$$

式中：P——计数得到的某种大型浮游动物的总数量

V——采水量（L）

根据每升水中浮游动物的数量，再乘以个体平均湿重，即得某种浮游动物的生物量（mg/L）。

C、水生维管束植物调查方法

定性采集：采集水深 2 米内的物种及优势种，生长在岸边的挺水植物和漂浮植物直接用手采集。浮叶植物和沉水植物则用钉耙将它们连根拔起，选择完整的植株，滴去表面水分，夹入植物标本夹内压干，制成腊叶标本，带回实验室鉴定保存。标本按《中国水生高等植物图说》和《中国水生维管植物图谱》进行鉴定。

D、底栖动物调查方法

在采样点附近选取具有代表性的河滩，选取 1m²，将此 1m² 内之石块捡出，用镊子夹取各种附着在石上的底栖动物，若底质为砂或泥则需用铁铲铲出泥沙，用 40 目分样筛小心淘洗和筛取出各类标本，如蛭、水蚯蚓或摇蚊幼虫等，放入编号瓶中用 5% 甲醛溶液固定保存。

将每个点采集的底栖动物样品，按采集编号逐号进行整理，所采标本鉴定

到属或种，再分种逐一进行种类数量统计，继用电子天平称重，称重前需将标本放到吸水纸上，吸去虫体表面的水份，称出每种湿重量，再换算成以平方米为单位的种类密度及生物量（湿重量）。

E、鱼类调查方法

鱼类资源调查范围以工程处所在区域为重点。鱼类调查通过收集历史资料结合走访、询问等方法，并请沿河有经验的居民作向导对鱼类的产卵场、索饵场和越冬场进行实地考察。调查内容包括：鱼类区系组成、种群特点、生物量及优势种分布；不同生态类型鱼类的环境适应性；产卵场、索饵场和越冬场的分布。后期工作中结合本次调查成果和以往对该江段调查所得资料，对渔业资源情况进行综合性评价。

(2) 水生生态现状调查结果

① 水生生境现状

水生生境主要是指水的自然生境结构，是自然地貌、水流和波浪、水体中沉积物、河岸带植被等因子间相互作用的结果。根据现场调查及相关资料显示，本项目已完成运行多年，项目区域水生生境已形成稳定的环境。

具体现状照片如下：



主坝、溢洪道处生境现状



刘家沟副坝生境现状



指路牌副坝处生境现状



倒龙骑副坝处生境现状

图 3-4 项目区域部分水生环境现状

② 浮游植物

浮游植物 (Phytoplankton) 是指在水域中能自由悬浮生活的微小植物, 通常指的是浮游藻类, 而不包括细菌和其它植物。在淡水生态系统中, 浮游藻类主要包括蓝藻门 (Cyanophyta)、绿藻门 (Chlorophyta)、硅藻门 (Bacillariophyta)、隐藻门 (Cryptophyta)、裸藻门 (Euglenophyta)、甲藻门 (Cyanophyta)、金藻门 (Chrysophyta) 和黄藻门 (Xanthophyta) 共八个门类。浮游植物作为水体初级生产力最主要的组成部分, 可作鱼苗和成鱼的天然饵料, 在营养结构中起着重要的作用。有些浮游植物可以直接作为环境监测的指示生物, 相对于理化条件而言, 其密度、生物量、种类组成和多样性能更好地反应出水体的营养水平。

A、浮游植物的种类组成区系特点

浮游植物是食物链和营养结构的基础环节; 也是鱼苗和部分成鱼的天然饵料。有些浮游植物可以直接用作环境监测的指示生物, 而且相对于理化条件而言, 其密度、生物量、种类组成和多样性能更好地反映出水体的营养水平。通过对黑龙滩水库水域的 4 个采样点位的浮游植物定性水样进行镜检, 共观测到浮游植物 6 门 33 科 67 属 138 种, 其中绿藻门, 占比为 50.72%, 硅藻门 21.04%, 蓝藻门, 占比 19.57%, 其次为裸藻门、隐藻门、甲藻门, 占比分别为 2.90%。具体种类组成见附录 1。

占比较多的优势种类有: 尖针杆藻 *Synedra acus* var.、具星小环藻 *Cyclotella stelligera* Cl.et Grun、颗粒直链藻 *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs.、伪鱼腥藻 *Pseudanabaena*、小席藻 *Phormidium tenue* (menegh) Gom.、柔软腔球藻 *Coelosphaerium kuetzingiarum* Nag.、点形粘球藻 *Gloeocapsa punctata* Näg.、铜绿微囊藻 *Microcystis aeruginosa*、飞燕角甲藻 *Ceratium hirundinell*、尖尾蓝隐藻 *Chroomonas acuta* Uterm.、啮蚀隐藻 *Cryptomonas erosa* Ehr.、裸甲藻 *Gymnodinium aerucinosum* Stein.、圆筒锥囊藻 *Dinobryon cylindricum* Imh.、绿色裸藻 *Euglena viridis* Ehr.等。

区系组成见下表。

表 3-23 工程水域浮游植物区系表

门类	科数	属数	种数	种数百分比 (%)
硅藻门	7	9	29	21.04%

绿藻门	17	36	70	50.72%
蓝藻门	5	16	27	19.57%
裸藻门	1	2	4	2.90%
隐藻门	1	2	4	2.90%
甲藻门	2	2	4	2.90%
总计	33	67	138	100.00%

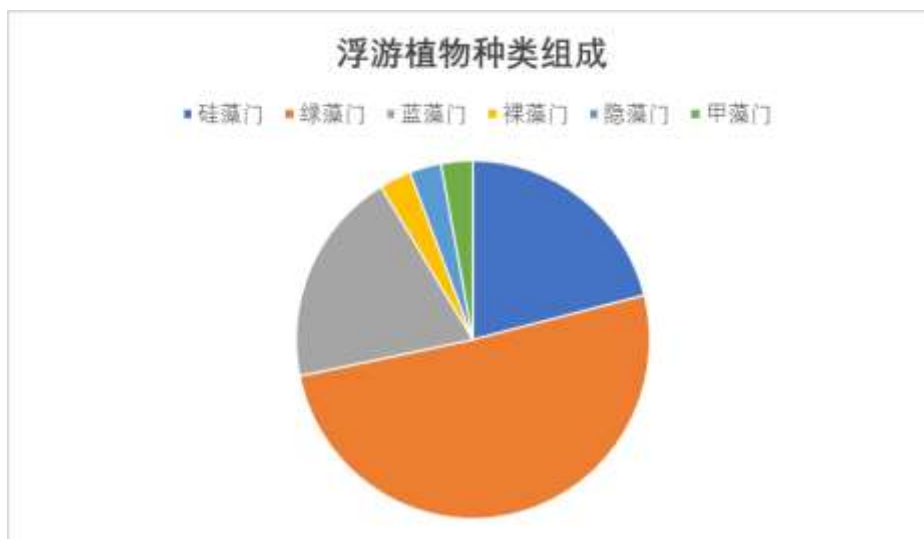


图 3-5 浮游植物种类组成

从上表可看出，绿藻门在 4 个采样断面均检出率高于其余浮游藻类，种类数相对较多，是典型的河流型浮游植物群落。

B、浮游植物的种群密度

对黑龙滩水库水域 4 个采样断面浮游植物定量检测，统计结果为：浮游植物密度在 18496.67~48000cells/L 之间，总体上密度偏高。这符合项目生境浮游植物密度组成特征，采样点位水流速慢，浮游植物随着水流迁移较慢。另外，采样区域光照在水体中的穿透深度比较高，浮游植物的光合能力较好。各点位藻种数在 11-15 种之间，不同点位之间藻种数的变化没有特别明确的规律。

影响水域浮游植物密度表现为绿藻>硅藻>蓝藻，且绿藻占绝对的优势。并且不同采样点位 Shannon-wiener 指数在 1.82~2.88 之间，丰富度指数在 1.92~2.42 之间，指示水质状况处于 α -中污染之间~ β -中污染之间。这可能是因为采样水域悬浮颗粒物浓度高，阻碍光照辐射在水中的扩散，不利于浮游植物生长，导致浮游植物物种多样性偏低。

③ 浮游动物

浮游动物（Zooplankton）是指悬浮于水中的水生动物，它们或者完全没有

游泳能力，或者游泳能力微弱，不能作远距离移动，也不足以抵抗水的流动力。浮游动物是一个复杂的生态类群，包含无脊椎动物的大部分门类。在淡水水体中研究最多的有四类，其中原生动物（Protozoan）、轮虫类（Rotifer）合称小型浮游动物，枝角类（Cladocera）和桡足类（Copepod）合称大型浮游动物。

本次共检出浮游动物 4 类共 25 种，其中原生动物 10 种，占总物种数的 40.00%，轮虫类 8 种，占总物种数的 32.00%，枝角类 3 种，占总物种数的 12.00%，桡足类 4 种，占总物种数的 16.00%。占比较多的优势种有：侠盗虫 *Strobilidium*、象鼻溞 *Bosmina*、剑水蚤 *Cyclops*、哲水蚤 *Calanoida*、无节幼体 *Nauplius*、桡足幼体 *Copepodid*。种类组成比例在各调查时段无明显差异，均以原生动物种类最多，其次为轮虫；同一时间段，不同点位，种类无明显差异。

采样点位浮游动物密度介于 1.89~3.67ind./L 之间，其中 1 号点位密度最高，其次是 3 号点位，4 号点位最低。浮游动物生物量在 0.6~0.76mg/L 之间，2 号点位与 3 号点位浮游动物生物量基本一致，均为 0.6mg/L，1 号点位浮游动物生物量达到 0.76mg/L。因此，可以看出浮游动物种类较多，生物量较好，为鱼类提供饵料的能力适中，侧面说明区域鱼类种类和数量可能较多。

④ 水生维管束植物

水生维管束植物是水体中的生产者，能直接利用太阳能，通过光合作用制造有机质营养物质，使之变成可供生物生长繁殖的能量，是水生生态系统中的基本环节。本次调查区域内，常见水生维管束植物包括喜旱莲子草、节节草、水蓼、水葫芦、稗等。

⑤ 底栖动物

底栖动物是第三级营养的重要组成，亦是原河道形态生物量最大的类群，是水体中多数鱼类的饵料基础，与鱼类的生态类群和区系组成者有密切关系。库区常见底栖生物 35 种(属)，其中寡毛类 9 种，水生昆虫 21 种(属)，软体动物 2 种，优势种有霍甫水丝蚓、前突摇蚊、异腹鳃摇蚊、羽摇蚊及指突隐蚊。各取样点位底栖生物种类没有明显的变化规律。底栖生物种类数较少，可能与浮游植物种类少、密度低有直接的关系，具体见附录 3。

表 3-24 工程水域底栖动物组成

种类	1	2	3	4
寡毛类 <i>oligochaeta</i>	++	+	+	-

水生昆虫 <i>Aquatic insect</i>	+++	++	+	+
软体动物 <i>Mollusca</i>	+			+
其它	+	+	+	+

⑥ 鱼类资源

A、鱼类的群落结构组成

受业主委托对黑龙滩水库大坝除险加固工程项目鱼类资源现状进行实地勘察，主要采取沿途访问沿岸居民收集鱼类的有关数据的方式，同时结合《四川鱼类志》与《黑龙滩水库初级生产力调查及生态养殖方案》、《四川农业大学 2018 年专项调查报告》等资料分析，最终甄别出调查河段鱼类种类和资源状况（见附录 4）。常见鱼类资源有 28 种，隶属 9 科 24 属，鲤科为主要类群，有 13 属 16 种，占种类总数的 57.14%。根据调查，主要在 1#、2#和 3#点位处分布较多。无国家和四川省重点保护野生鱼类，无濒危、易危、近危物种，中国特有种 6 种，即中华鲮、黑尾鲮（张氏鲮）、团头鲂、南方裂腹鱼、切尾拟鲮、大鳍鱬（见附录 4）。

表 3-25 工程水域鱼类种类组成

目	科	属	属数百分比种	种	种数百分比
鲤形目	鲤科	13	54.17%	16	57.14%
	鳅科	1	4.17%	1	3.57%
鲇形目	鲇科	1	4.17%	2	7.14%
	鱧科	4	16.67%	4	14.29%
合鳃目	合鳃鱼科	1	4.17%	1	3.57%
鲈形目	鲈科	1	4.17%	1	3.57%
	鳊科	1	4.17%	1	3.57%
	鰕虎鱼科	1	4.17%	1	3.57%
	棘臀鱼科	1	4.17%	1	3.57%
合计		24	100.03%	28	99.99%

B、鱼类区系

鱼类区系是不同鱼类类群的相互联系，是外界环境因素长期影响及鱼类在不断适应过程中逐渐发育和分化形成的。现在鱼类的形态特征和地理分布不仅与鱼类本身，而且与其所栖息的自然环境变化是一致的，它综合地反映出鱼类区系的形成和演化的历史。根据陈宜瑜的鱼类区系划分标准，将鱼类区系分为 5 大类群：北方冷水类群、老第三纪原始类群、东亚类群、南方类群和青藏高

原类群。本次所调查的仁寿县黑龙滩水库大坝除险加固工程鱼类区系具有以南方类群为主体特点。

C、鱼类资源现状

根据调查结果，项目区主要经济鱼类重量占比较高，但优势种类组成简单，从重量上分析，主要经济鱼类鳊、鲢、草鱼、鲤和鲫，累计占比最高，达 92.50%。其中，又以鳊（59.47%）最高。这是因为库区鱼种投放以鳊为主，捕捞的渔获物个体又较大。从数量上分析，这 5 种鱼类仅占渔获物的 28.42%，明显较低。鲢、鳊、草鱼为产漂流性卵鱼类，需要流水刺激产卵、孵化，在水库中不能完成自然繁殖，苗种补充来自人工放养，因此没有形成稳定自然种群。鲤、鲫可在水库中完成繁殖，但因捕捞、不合理渔钓方法捕捞亲鱼等原因，近年来天然群体补充不足，且呈小型化趋势。

南方鲇、鮡、大鳍鲈、黄颡鱼等经济鱼类捕获量明显较少，占比仅 2.04%，这与其主要来自自然繁殖补充有关。鳊、团头鲂、长吻鮠等经济鱼类也来自人工放养，但在渔获物中较少见，也没有形成自然群体，游钓人员偶有捕获小个体记录。

达氏鲃、翘嘴鲃等鲃类在黑龙滩水库也属于优势鱼类，个性凶猛，主要以鱼为食，因其味鲜美市场价格较高，具有较高经济价值。根据渔获物数据及调查走访结果分析，黑龙滩鲃类以全长 20-40cm 左右的中小个体居多，60cm 以上大中个体也偶尔捕获。

小型杂鱼类数量占比较高。从重量上分析，黑尾鲮、鳊鲃、麦穗鱼、马口鱼等许多水体中上层的小型野杂鱼在渔获物中占比较低，累计仅 0.71%。但从数量上分析，累计占比则高达 50.81%，占据明显优势。其中，又以黑尾鲮（16.325%）和麦穗鱼（14.74%）占比最高。小型杂鱼类一般具有较强环境适应力，对繁殖条件要求也不高，又能够充分利用水库的饵料和生存空间，挤占了鲤等经济鱼类的生存空间，因此种群数量不断增大。

部分外来鱼类形成定居种群。调查中发现，黑龙滩水库存在多种外来鱼类，除团头鲂外，蓝鳃太阳鱼、大鳞鲃均属外来物种。蓝鳃太阳鱼适应性强，很容易适应湖泊、水库等水体。经调查，游钓人员在黑龙滩水库经常钓到蓝鳃太阳鱼，且存在不少幼体，据此推断该鱼已在黑龙滩形成稳定种群。蓝鳃太阳鱼食性较杂，既以浮游动物和水生昆虫为食，也会食用其他鱼类的卵苗，对本土鱼

类资源存在一定危害。大鳞鲃在近两年方有捕获记录，仅见较大个体，未见幼体，因此应尚未形成稳定种群。但大鳞鲃抗逆性强、耐盐碱，以植物碎片、底栖动物和鱼虾为主要食物来源，食性杂，也有可能对本土鱼类资源造成危害。

D、鱼类三场

鱼类的活动随外界条件的变化而改变。在一个生命周期内，它们的活动也随着环境条件的变化和鱼类本身生理上的要求而有规律的变化。为了查明影响区域主要鱼类活动规律，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，根据查阅资料和实地调查，结合鱼类生物学特性和水文学特征，收集了主要鱼类产卵场、越冬场和索饵场的资料。

D.1、产卵场

根据调查，黑龙滩库区内能够自然繁殖的经济鱼类以鲤、鲫为主，产卵场周围常有大量水生植物作为受精卵的附着物，如水蓼、莲子草等。该类型水域生境在库区许多沿岸浅水区都有分布，较为分散，如青龙咀、袁家湾、两河口、梅桥铺等附近近岸水域。从当地居民调查得知，每年的 3-4 月份均能在这些浅水区看到鲤、鲫鱼产卵。翘嘴鲌、马口鱼、麦穗鱼等中上层小型鱼类对产卵场要求不高，浅水岩石、水草等皆可附着受精卵。

D.2、索饵场

鱼类索饵场主要关注鱼类早期生长阶段（如仔稚鱼）的索饵场所，这些水域往往与产卵场交联分布，多位于水库沿岸较浅区域，水温易受日照影响而昼夜温差较大，但浮游动植物等饵料生物密度也比较高，能够满足鱼类早期快速生长需求。

D.3、越冬场

黑龙滩水库水面广阔，最大水深 47m，平均水深 12.7m，因而库区本身就是大型鱼类越冬场。但实际调查发现，不同鱼类越冬水域并不一致。但通常鱼类选择位置较僻静、水体深达十多米的深水湾、库汉越冬。

总体来看，分布在该水域的鱼类是定居性的，即使有迁移，在同一河段中也仅仅是在不同的小生境之间进行，没有严格的“三场”之分。通过本次实地勘察，并结合历史资料对与本次相同河段的鱼类三场勘测结果，认为该项目影响水域无明显的鱼类产卵场、越冬场和索饵场。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>一、水库工程现状</p> <p>1、水库基本信息</p> <p>黑龙滩水库位于四川省眉山市仁寿县境内、岷江支流岷江河上游，坝址以上集雨面积 185.5km²，年平均降雨量 1022.0mm，多年平均径流深为 384.4mm；多年平均径流量 8963 万 m³。水库水域面积达 23.6 km²，湖库周长逾 310 km，水体南北纵长 25 公里，东西宽 13 km。黑龙滩水库为年调节水库，最大水深 53 m，平均水深 26.7 m。</p>						
	<p>表 3-26 黑龙滩水库现状基本信息</p>						
	总库容	正常水位	常年水域面积	正常库容	有效库容	死库容	调节性能
	亿 m ³	m	km ²	亿 m ³	亿 m ³	亿 m ³	
3.6	484	23.6	3.0	2.36	0.64	年调节	
<p>2、现状工程布置</p> <p>水库枢纽工程由挡水建筑物（主坝、14 座副坝）、泄水建筑物（溢洪道、放空底孔）、输水建筑物（放水总闸、库区一支三斗渠放水闸、眉山取水口、仁寿县民生隧洞）等组成。</p> <p>主坝为浆砌条石弧形重力坝，历经两次加固培厚形成现状规模。坝顶实测高程 486.19~486.30m，坝顶弧长 271.0m，坝高 53.0m，坝底宽 67.4m，顶宽 6.6m，上游侧防浪墙高 1.2m。坝内廊道位于坝轴线位置高程 440.00m 处。下游坝坡坡比自上而下依次为 1:0.63、1:1.45、1:1.65 和 1:1.75，分别在高程 474.00m、466.00m、456.00m 和 451.00m 设 2.5m 宽马道。</p> <p>副坝 14 座，其中浆砌条石重力坝 9 座，均质土坝 5 座，总长 814.0m，最大的倒骑龙副坝坝高 19.5m，最小的长五间 1 号副坝坝高 1.4m。</p> <p>溢洪道设在大坝右岸、离大坝 300m 的埡口处，堰型为宽顶堰，堰顶高程 480.00m，由 4 孔 8m×5m（宽×高）的弧形钢质闸门控制，配 4 台双吊点卷扬式启闭机，溢洪道最大泄流量 764m³/s。</p> <p>放空底孔位于溢洪道下部 450.00m 高程山体内，为直径 2m 钢筋混凝土圆形压力隧洞，总长 102.8m，进口洞底高程 450.00m，洞内径 2.0m，整治工程中对检修闸门上游段的洞身进行了钢衬处理，最大流量为 57.0m³/s。</p> <p>引水渠位于水库上游杨柳镇，全长 3.6km，设计引水流量 40m³/s，在东风</p>							

渠勤劳闸引都江堰水，补充水库水源。为便于杨柳斗渠用水，在引水渠尾部设有杨柳节制闸，设计流量 35m³/s。

放水总闸设在主坝左岸约 10km 的跳蹬河上刘家沟挡水坝(14 座副坝之一，坝高 14m，均质土坝)。坝上设塔式放水闸，闸底高程 468.00m，用 2.5m×4.0m 平板钢闸门控制，设计输水流量 30m³/s，校核输水流量 39.4m³/s。此外，还有龙正支渠、红旗、八一、爱国斗渠进水闸（流量均在 2.0m³/s 以下）以及向眉山城区提供生活工业用水的眉山取水口、向仁寿县全域供水的民生隧洞进水闸等输水建筑物。在龙正支渠设有 2 台 55 千瓦的抽水机的提灌站，提灌流量 1.1m³/s。

眉山市环境投资有限公司一、二取水口分别建于 2002 年、2018 年，均位于黑龙滩镇光明村，取水口底高程 466.00m，规划取水量 4600 万 m³/年、7300 万 m³/年。民生隧道取水口建成于 2011 年，位于仁寿县文林街道陵阳社区望峨村，取水口底高程 468.00m，规划取水量 8358 万 m³/年。2021 年建成四川黑龙滩龙鑫水业有限公司取水口，位于黑龙滩镇光明村，取水口底高程 469.00m，规划取水量 2233 万 m³/年。

二、水库工程建设情况及历次除险加固的内容

黑龙滩水库 1970 年开工建设，1972 年大坝主体工程完工。因初期建设施工力量薄弱，1973 年水库蓄水至 480.00m 高程（吴淞高程）时，主坝出现 1 条裂缝，于 1974 年 2 月~1975 年 5 月进行加固，1976 年建成溢洪道。1992 年 6 月水利部将黑龙滩水库列为第二批全国重点病险水库。1993 年开始进行病害整治，2003 年基本完成，2009 年 12 月病害整治工程竣工验收。

三、环境影响回顾性评价

鉴于黑龙滩水库建设时间较早，前期未进行过环境影响评价。本次评价通过回顾性评价，对水库自建成以来对区域环境所造成的影响进行回顾。

1、大气环境影响回顾性分析

黑龙滩水库初期建设和后期整修时，距今已极为遥远，其施工过程中产生的大气污染已不可考证，水库营运期间，仅有管理人员食堂油烟废气产生，根据本次评价调查，现有管理处食堂均配置有抽油烟机，其内含有油烟过滤网，油烟通过过滤后排放对大气环境影响较小。

2、水环境影响回顾性分析

需要说明的是，本项目已开展地表水专项评价，故仅在报告表正文中摘录其地表水环境影响回顾性分析概要。

(1) 水文情势影响

黑龙滩水库于 1972 年建成后，切断了原粤（鲫）江河上游河谷，导致其总长缩短至 61.4 公里，即目前粤（鲫）江河流域起点位于黑龙滩水库大坝，流经黑龙滩镇和龙正镇，终点在仁寿县龙正镇净土村。相较于建库前，粤（鲫）江河坝址下游河段径流量下降，水体流动性变差，但黑龙滩水库建库后，一定程度替代原粤（鲫）江河实施供水功能。而由于水库的形成，淹没范围内原有河流变为湖库，水深明显加深、水面面积增大，库区水体流速较缓。

(2) 水环境影响

水库初期建设和后期整修时，距今已极为遥远，其施工过程中产生的水污染已不可考证，目前库区水污染主要来源为生活污染源和农业面源污染。本次评价通过调查库区水质监测数据情况说明库区水环境质量近年来的变化，调查结果表明，黑龙滩库区水质保持在 II~III 类水质之间，能够维持较为稳定的状态，能够支撑库区实现饮用水供应对水质的要求，近几年通过实施面源整治、库区生态保护工程等方式，使得库区水质逐年改善，总体而言，库区水质良好。

(3) 水温影响

黑龙滩水库建成较早，目前尚未建立库区水温监测设施。采用 α - β 判别法，依据黑龙滩库区基本形态参数，判定库区属于稳定分层型。库区底层水温较低，如若由底层取水，则会对下游水生生态造成危害，并产生水库放流浊水长期化等问题。根据本次评价调查，目前库区现有各分支取水渠的取水口均设在表层，而输水渠为宽浅式过水断面灌溉渠道，有利于渠道水体温度上升。经现场踏勘，输水渠下游周边农田农作物生长受灌溉水温影响不大。

3、声环境影响回顾性分析

由于黑龙滩水库涉及风景名胜区，国家湿地公园以及饮用水源保护区等，声环境本底良好，且库区周边生态环境经过多次整治和清理，基本不存在工业等噪声污染，根据本次监测结果表明，目前库区周边声环境现状良好。

4、固体废物处置回顾性分析

库区正常运行不会产生固体废物，固废主要来自生活垃圾。根据评价调查，

目前黑龙滩流域经过多次整治，建立了良好的生活垃圾转运和处置体系：

仁寿县生活垃圾焚烧发电厂位于仁寿县宝马镇高照村 7 组（黑龙滩水库流域外），于 2020 年 12 月 31 日投运，日处理垃圾 1200 吨，日发电量达 43.2 万度，焚烧后的垃圾用来生产有机肥。

依托仁寿县生活垃圾焚烧发电厂平台，流域涉及的 5 个乡镇（街道）各自建设垃圾压缩中转站，共建成 5 处垃圾压缩中转站，其中黑龙滩镇四海中转站在流域内。四海中转站位于四海社区，处理规模为 50 吨/日。中转站地面采用防渗设计，进出口道路、场地均硬化处理，顶部设计有顶棚和防雨墙；周边采用雨污分流设计，雨水经雨水管道进入片区雨水管网，污水经收集后进入污水管网，不外排。

另外，黑龙滩流域生活垃圾处置按照每社配备 1 名专职保洁人员，每村配备 2-4 名垃圾转运员的标准，建立“社保洁、村收集、镇转运、县处理”的垃圾处理模式，实现流域内城乡生活垃圾治理一体化。

综上，库区现状固废处置情况良好。

5、地下水环境影响回顾性分析

根据本工程初设水文地质调查。黑龙滩水库区域地下水类型有孔隙潜水与基岩裂隙水。孔隙潜水埋藏于第四系松散堆积层孔隙中，主要分布在岸坡及库区粉质粘土夹少量碎石中，主要接受地表水（河水）的补给，地下水较丰富，向库内排泄。基岩裂隙水主要埋藏于浅部砂岩夹层及粉砂质泥岩风化裂隙中，含水不丰，砂岩、泥岩的风化带为含水层或透水层，新鲜完整的粉砂质泥岩致密，含水微弱，透水性较差，可视为相对隔水层。

（1）库区地下水渗漏情况

黑龙滩水库库盆及四周地层为侏罗系、白垩系碎屑岩地层，此种沉基岩—泥岩、砂岩为相对隔水层，一般不会引起水库大的渗漏问题。所以从地层岩性分析库盆四周不会发生库水向外的大的永久性渗漏问题。

黑龙滩水库库区地质构造不发育，仅在水库东侧为 F3 老君场断裂，且断裂带南端逐渐尖灭，没有贯通水库区，该断层为压性断层，按一般情况分析断裂带应为阻水带，起到相对隔水层的作用。目前，通过地表观察该断裂未发现任何漏水迹象。水库西侧为缓倾角的单斜岩层，一般岩层倾向北西，倾角 $3^{\circ} \sim$

10°。因地质构造引起的渗漏可能性不大。

从地形地貌上看，黑龙滩水库库区东侧为低山地貌，西侧以丘陵为主，北侧库尾整体地势较高，无低邻谷。水库右岸单薄山脊和众多，副坝就位于丘陵区，西侧、西南侧是水库防渗的重点，但多为散浸渗漏，一般不会形成大的渗漏问题。

黑龙滩水库库盆周围的山坡遍布泉水点、沟溪众多，溪水及泉水点多分布在正常蓄水位之上，地下分水岭与地表分水岭基本一致，两岸山坡地表水和地下水补给河水。

综上所述，水库库区范围内不存在大的永久性渗漏通道。

(2) 库区地下水水质基本情况

工程区处于湿润性气候区，降水量大，径流条件好，地下水矿化度低，取坝区地表水（河水）、地下水（渗漏水）进行水质简分析。水质分析成果资料表明：河水为碳酸钙一型水，地下水为碳酸钙-钾钠一型水。

6、生态环境影响回顾性分析

黑龙滩水库区域的陆生植被以森林、农田植被和灌草丛为主，工程区域多位于黑龙滩及其支流沿岸村落附近，区域人为活动频繁，植物种类贫乏，多以适应性强、抗逆性强、分布范围广泛的种类为主。总体上，区域林地和灌草地的面积和分布已稳定。另外水库的建设改变流域内植被覆盖情况，同时流域内水文情势变化也使陆生生态环境发生相应的变化，从而导致陆生动物的栖息环境改变，陆生动物的种类和数量也会发生相应的变化。根据访问调查及现场实地调查，黑龙滩水库建成后，库区已稳定运行 50 余年，历经半个多世纪的运行，目前库区周边已形成稳定的生态环境。

1、大气环境保护目标

根据卫星影像资料，结合本次评价现场调查，识别本项目各工程区域周边 500m 范围存在的大气环境保护目标见下表。

表 3-27 大气环境保护目标

生态环境
保护目标

工程区域	保护目标	经度 /°E	纬度 /°N	功能区	保护对象	保护内容	相对方位	相对距离/m
引水渠工程	柳兴社区场镇	104.0383	30.1308	一类区	场镇居民、卫生院，学校	约 200 人	E	24
	白坨村散户 1#	104.0310	30.1414		散户居民	约 17 户 49 人	E	5

		白坭村散户 2#	104.0279	30.1450		散户居民	约 17 户 42 人	E	5	
		白坭村散户 3#	104.0280	30.1484		散户居民	约 5 户 16 人	E	64	
		白坭村散户 4#	104.0271	30.1536		散户居民	约 10 户 22 人	E	5	
		白坭村散户 5#	104.0365	30.1425	二类区	散户居民	约 14 户 42 人	NE	240	
		白坭村散户 6#	104.0319	30.1447		散户居民	约 7 户 20 人	E	271	
		白坭村散户 7#	104.0306	30.1510		散户居民	约 10 户 30 人	E	70	
		白坭村散户 8#	104.0263	30.1393		散户居民	约 6 户 21 人	W	314	
		白坭村散户 9#	104.0227	30.1470		散户居民	约 15 户 45 人	W	155	
		白坭村散户 10#	104.0240	30.1523		散户居民	约 12 户 35 人	W	106	
		白坭村散户 11#	104.0302	30.1536		散户居民	约 10 户 32 人	E	188	
		白瞿村散户 1#	104.0355	30.1319		一类区	散户居民	约 4 户 10 人	S	15
		白瞿村散户 2#	104.0337	30.1366			散户居民	约 6 户 18 人	W	5
		白瞿村散户 3#	104.0380	30.1373			散户居民	约 11 户 28 人	E	90
		白瞿村散户 4#	104.0375	30.1398	二类区	散户居民	约 5 户 10 人	E	45	
		新民村散户 1#	104.0266	30.1570		散户居民	约 8 户 20 人	W	5	
		新民村散户 2#	104.0293	30.1557		散户居民	约 9 户 22 人	E	45	
		新民村散户 3#	104.0242	30.1580		散户居民	约 6 户 16 人	W	83	
		新民村散户 4#	104.0308	30.1601		散户居民	约 11 户 28 人	NE	92	
		新民村散户 5#	104.0229	30.1607		散户居民	约 5 户 16 人	NW	360	
指路碑副坝		光明村散户 1#	104.0256	30.0614	一类区	散户居民	4 户 7 人	N	311	
		光明村散户 2#	104.0259	30.0577		散户居民	1 户 2 人	E	13	
		光明村散户 3#	104.0283	30.0552		散户居民	约 3 户 8 人	SE	353	
		光明村村委会	104.0271	30.0569		管理部门	约 9 户 27 人	E	116	
		光明村散户 4#	104.0241	30.0601	二类区	散户居民	5 户 12 人	N	186	
		光明村散户 5#	104.0224	30.0588		散户居民	2 户 5 人	W	225	
		光明村散户 6#	104.0216	30.0566		散户居民	2 户 4 人	SW	267	
马儿山 1 号副坝		光明村散户 7#	104.0289	30.0489	一类区	散户居民	2 户 5 人	NW	364	
川主庙 3 号副坝		光明村散户 8#	104.0274	30.0464		散户居民	5 户 10 人	W	221	
川主庙 1 号副坝		光明村散户 9#	104.0261	30.0437		散户居民	7 户 12 人	NW	203	
		光明村散户 10#	104.0274	30.0400		散户居民	3 户 7 人	SW	223	
长五间 4 号副坝		光明村散户 11#	104.0290	30.0384		散户居民	5 户 11 人	W	80	
		光明村散户 12#	104.0266	30.0383		散户居民	3 户 7 人	W	391	
长五间 2 号副坝		光明村散户 13#	104.0290	30.0367		散户居民	1 户 2 人	NW	146	
		大坝社区散户 1#	104.0270	30.0338		二类区	散户居民	5 户 15 人	SW	85
长五间 1 号副坝		大坝社区散户 2#	104.0306	30.0318			散户居民	4 户 9 人	S	289
	倒骑龙副坝		大坝社区散户 3#	104.0337		30.0338	一类区	散户居民	12 户 30 人	SE
		大坝社区散户 4#	104.0379	30.0384	散户居民	约 6 户 18 人		W	164	
		大坝社区散户 5#	104.0393	30.0438	散户居民	约 8 户 26 人	NW	224		

	大坝社区散户 6#	104.0396	30.0409		散户居民	约 5 户 12 人	NW	54
	大坝社区散户 7#	104.0419	30.0398		散户居民	约 3 户 9 人	E	22
溢洪道下游	大坝社区散户 8#	104.0427	30.0369		散户居民	约 4 户 10 人	E	186
溢洪道	大坝社区散户 9#	104.0441	30.0385		散户居民	约 12 户 45 人	W	5
	大坝社区散户 10#	104.0468	30.0388		散户居民	5 户约 10 人	E	10
溢洪道下游	大坝社区散户 11#	104.0434	30.0333	二类区	散户居民	5 户 12 人	S	171
主坝	大坝社区散户 12#	104.0465	30.0326		散户居民	6 户 16 人	SW	185
	大坝社区场镇	104.0500	30.0331		场镇居民	约 120 人	S	15
	大坝社区服务中心	104.0486	30.0306		管理部门	约 30 人	S	280
	水库管理站房	104.0470	30.0364		管理部门	约 20 人	NW	30
	龙湖华庭小区	104.0524	30.0289		小区居民	约 300 人	SE	490
	黑龙滩宾馆	104.0497	30.0372		宾馆旅客	约 100 人	N	180
刘家沟挡水坝	望峨村散户 1#	104.1031	30.0165	一类区	散户居民	7 户 15 人	N	266
	望峨村散户 2#	104.0989	30.0122		散户居民	3 户 6 人	W	64
	望峨村散户 3#	104.0965	30.0109		散户居民	2 户 5 人	SW	281
	望峨村散户 4#	104.1007	30.0105		散户居民	1 户 2 人	S	165
输水渠	望峨村散户 5#	104.1043	30.0117		散户居民	1 户 2 人	S	83
	望峨村散户 6#	104.1097	30.0160		散户居民	8 户 20 人	N	103
	蜜桔村散户 1#	104.1090	30.0121		散户居民	4 户 10 人	S	95
	蜜桔村散户 2#	104.1107	30.0100		散户居民	10 户 26 人	S	242
	蜜桔村散户 3#	104.1158	30.0126	散户居民	8 户 18 人	S	紧邻	
	蜜桔村散户 4#	104.1196	30.0130	二类区	散户居民	16 户 36 人	SE	174
	蜜桔村散户 5#	104.1181	30.0106	散户居民	3 户 8 人	SE	385	
	蜜桔村散户 6#	104.1153	30.0096	散户居民	3 户 6 人	S	423	
/	黑龙滩风景名胜区一级保护区	/	/	一类区	风景名胜区			水库坝址位于风景名胜区内
	黑龙滩风景名胜区二级保护区	/	/					
	黑龙滩风景名胜区三级保护区	/	/	二类区				

2、水环境保护目标

本项目地表水环境保护目标包括：

(1) 龙庙和月亮湾饮用水水源保护区（眉山市黑龙滩水库集中式饮用水水源保护区）

本工程溢洪道部分涉及的水下施工位于龙庙、月亮湾取水口水源保护区二级保护区水域，主坝部分涉及的水下施工位于准保护区水域，此外，本工程马儿山 1 号副坝、川主庙 1 号和 3 号副坝陆域施工涉及一级保护区陆域。因此，整个龙庙和月亮湾饮用水水源保护区均为本次地表水环境保护目标。

(2) 民生隧洞取水口水源保护区

本工程放水总闸部分涉及的水下施工位于民生隧洞取水口水源一级保护区水域南侧约 800m，因此，整个民生隧洞取水口水源保护区均为本次地表水环境保护目标。

(3) 黑龙滩取水口（在建）

黑龙滩取水口为新规划的取水口，已纳入眉山市黑龙滩水库集中式饮用水水源保护区调整划分方案中划定饮用水水源保护区。其取水口位于龙庙与月亮湾之间，服务黑龙滩水厂，近期规模 10 万立方米/天，远期规模达到 20 万立方米/天，供水对象包括黑龙滩镇、龙正镇、洪峰乡、视高镇、兴盛镇、清水镇和岷东新区，远期服务人口 60 万人。

(4) 黑龙滩省级风景名胜区

本项目涉水施工均在黑龙滩风景名胜区一级保护区水域内，因此，黑龙滩风景名胜区核心景区水域（黄海高程 484m 水位线以下）范围均为本项目地表水环境保护目标。

(5) 四川仁寿黑龙滩国家湿地公园

四川仁寿黑龙滩国家湿地公园基于黑龙滩水库而建，本项目涉水施工均位于其湿地保育区内，因此，整个湿地公园区均作为本项目地表水环境保护目标。

3、声环境保护目标

根据本次评价现场调查，识别本项目各工程区域周边 200m 范围存在的声环境保护目标见下表。

表 3-28 声环境保护目标

工程区域	保护目标	经度 /°E	纬度 /°N	相对距 离/m	相对 方位	声环境 功能	保护目标情 况说明
引水渠工程	柳兴社区场镇居民	104.0383	30.1308	24	E	2 类	砖混结构
	白坭村散户 1#	104.0310	30.1414	5	E	1 类	砖混结构
	白坭村散户 2#	104.0279	30.1450	5	E	1 类	砖混结构
	白坭村散户 3#	104.0280	30.1484	64	E	1 类	砖混结构
	白坭村散户 4#	104.0271	30.1536	5	E	1 类	砖混结构
	白坭村散户 7#	104.0306	30.1510	70	E	1 类	砖混结构
	白坭村散户 9#	104.0227	30.1470	155	W	1 类	砖混结构
	白坭村散户 10#	104.0240	30.1523	106	W	1 类	砖混结构
	白坭村散户 11#	104.0302	30.1536	188	E	4a 类	砖混结构
	白瞿村散户 1#	104.0355	30.1319	15	S	1 类	砖混结构

		白瞿村散户 2#	104.0337	30.1366	5	W	1类	砖混结构
		白瞿村散户 3#	104.0380	30.1373	90	E	1类	砖混结构
		白瞿村散户 4#	104.0375	30.1398	45	E	1类	砖混结构
		新民村散户 1#	104.0266	30.1570	5	W	1类	砖混结构
		新民村散户 2#	104.0293	30.1557	45	E	1类	砖混结构
		新民村散户 3#	104.0242	30.1580	83	W	1类	砖混结构
		新民村散户 4#	104.0308	30.1601	92	NE	1类	砖混结构
	指路碑副坝	光明村散户 2#	104.0259	30.0577	13	E	1类	砖混结构
		光明村村委会	104.0271	30.0569	116	E	1类	砖混结构
		光明村散户 4#	104.0241	30.0601	186	N	1类	砖混结构
	长五间 4 号副坝	光明村散户 11#	104.0290	30.0384	80	W	1类	砖混结构
	长五间 2 号副坝	光明村散户 13#	104.0290	30.0367	146	NW	1类	砖混结构
		大坝社区散户 1#	104.0270	30.0338	85	SW	1类	砖混结构
	倒骑龙副坝	大坝社区散户 4#	104.0379	30.0384	164	W	1类	砖混结构
		大坝社区散户 6#	104.0396	30.0409	54	NW	1类	砖混结构
		大坝社区散户 7#	104.0419	30.0398	22	E	1类	砖混结构
	溢洪道下游	大坝社区散户 8#	104.0427	30.0369	186	E	1类	砖混结构
	溢洪道	大坝社区散户 9#	104.0441	30.0385	5	W	1类	砖混结构
		大坝社区散户 10#	104.0468	30.0388	10	E	1类	砖混结构
	溢洪道下游	大坝社区散户 11#	104.0434	30.0333	171	S	1类	砖混结构
	主坝	大坝社区散户 12#	104.0465	30.0326	185	SW	1类	砖混结构
		大坝社区场镇居民	104.0500	30.0331	15	S	2类	砖混结构
		水库管理站房	104.0470	30.0364	30	NW	2类	砖混结构
		黑龙滩宾馆	104.0497	30.0372	180	N	2类	钢筋混凝土
	刘家沟挡水坝	望峨村散户 2#	104.0989	30.0122	64	W	1类	砖混结构
		望峨村散户 4#	104.1007	30.0105	165	S	1类	砖混结构
	输水渠	望峨村散户 5#	104.1043	30.0117	83	S	1类	砖混结构
		望峨村散户 6#	104.1097	30.0160	103	N	1类	砖混结构
		蜜桔村散户 1#	104.1090	30.0121	95	S	1类	砖混结构
		蜜桔村散户 3#	104.1158	30.0126	紧邻	S	1类	砖混结构
		蜜桔村散户 4#	104.1196	30.0130	174	SE	1类	砖混结构
<p>4、地下水环境保护目标</p> <p>本工程实施区域的地下水环境单元，主要在施工期采取措施避免项目施工过程中对地下水环境造成污染。</p> <p>5、土壤环境保护目标</p> <p>本工程为水库除险加固项目，无具体环境保护目标，主要在施工期采取措施避免项目施工过程中对土壤造成污染。</p>								

6、生态保护目标

(1) 生态环境保护目标

本工程涉及生态环境保护目标情况见下表。

表 3-29 项目与涉及生态环境保护目标汇总表

序号	类型	名称	级别	县	是否涉及
1	风景名胜区	黑龙滩风景名胜区	省级	仁寿县	涉及
2	湿地公园	黑龙滩国家湿地公园	国家级	仁寿县	涉及
3	森林公园	黑龙滩森林公园	省级	仁寿县	不涉及
4	生态保护红线	生态保护红线	/	仁寿县	涉及

(2) 生态环境保护要求

总体要求：维护评价区生态系统结构和功能完整性，维持区域生物多样性；保护珍稀濒危野生动植物种群及其栖息地、重要水生生物及其生境；维护黑龙滩风景名胜区、黑龙滩国家湿地公园和四川省黑龙滩森林公园等生态敏感区的结构与功能完整。

陆生生态：项目所在区域内分布的极危（CR）1种，即苏铁；濒危（EN）3种，即银杏、水杉、润楠；分布有易危（VU）3种，胡桃、天竺桂、蒲葵；野外绝灭（EW）分布1种，即杜仲；近危（NT）分布1种，即枇杷。区域有资料记载国家Ⅱ级保护野生兽类2种，即猕猴、水獭。区域有活动迹象的国家Ⅱ级保护野生鸟类6种：黑鸢、雀鹰、苍鹰、红隼、领角鸮、领鸺鹠；国家Ⅲ级（省级）保护野生鸟类6种：普通鸬鹚、董鸡、水雉、大鹰鹃、普通夜鹰、小白腰雨燕。区域分布的近危（NT）1种，即黑斑侧褶蛙，易危（VU）1种，即棘腹蛙；野生兽类濒危（EN）物种1种，即水獭；近危（NT）2种，即鼬獾、狗獾；区域内有2种特有种，即绒山蝠、岩松鼠；鳖濒危（EN）2种，为乌龟、中华；易危（VU）3种，为王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇。1种特有种，为秦蹼趾壁虎；区域内野生鸟类有3种为近危（NT），即苍鹰、水雉、画眉；区域内可能有特有种2种，即灰胸竹鸡和黄腹山雀。

水生生态：工程区内无国家和四川省重点保护野生鱼类，无濒危、易危、近危物种，中国特有种6种，即中华鲟、黑尾鲶（张氏鲶）、团头鲂、南方裂腹鱼、切尾拟鲿、大鳍鱠。

评价标准

一、环境质量标准

1、大气环境

项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的标准要求。

表 3-30 环境空气质量标准

序号	污染物	评价时间	单位	浓度限值	
				一级	二级
1	SO ₂	年平均	μg/m ³	20	60
		24 小时平均	μg/m ³	50	150
		1 小时平均	μg/m ³	150	500
2	NO ₂	年平均	μg/m ³	40	40
		24 小时平均	μg/m ³	80	80
		1 小时平均	μg/m ³	200	200
3	PM ₁₀	年平均	μg/m ³	40	70
		24 小时平均	μg/m ³	50	150
4	PM _{2.5}	年平均	μg/m ³	15	35
		24 小时平均	μg/m ³	35	75
5	CO	24 小时平均	mg/m ³	4	4
		1 小时平均	mg/m ³	10	10
6	O ₃	日最大 8 小时平均	μg/m ³	100	160
		1 小时平均	μg/m ³	160	200
7	TSP	年平均	μg/m ³	80	200
		24 小时平均	μg/m ³	120	300

2、地表水环境

域地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，饮用水源保护区执行II类标准，饮用水源地硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰执行《地表水环境质量标准》中表 2 标准限值。各项评价因子标准限值见下表。

表 3-31 地表水环境质量标准

序号	项目	单位	II类水	III类水	标准来源
1	pH	无量纲	6.0~9.0		《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 表 1
2	溶解氧	mg/L	≥6	≥5	
3	高锰酸盐指数	mg/L	≤4	≤6	
4	COD	mg/L	≤15	≤20	
5	BOD5	mg/L	≤3	≤4	
6	氨氮	mg/L	≤0.5	≤1.0	

7	总磷	mg/L	≤0.1 (湖库 0.025)	≤0.2 (湖库 0.05)	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 表 2
8	总氮	mg/L	≤0.5	≤1.0	
9	铜	mg/L	≤1.0	≤1.0	
10	锌	mg/L	≤1.0	≤1.0	
11	氟化物	mg/L	≤1.0	≤1.0	
12	硒	mg/L	≤0.01	≤0.01	
13	砷	mg/L	≤0.05	≤0.05	
14	汞	mg/L	≤0.00005	≤0.0001	
15	镉	mg/L	≤0.005	≤0.005	
16	六价铬	mg/L	≤0.05	≤0.05	
17	铅	mg/L	≤0.05	≤0.05	
18	氰化物	mg/L	≤0.05	≤0.2	
19	挥发酚	mg/L	≤0.002	≤0.005	
20	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.05	
21	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	≤0.2	
22	硫化物	mg/L	≤0.1	≤0.2	
23	粪大肠菌群	个/L	≤2000	≤10000	
24	硫酸盐	mg/L	250		
25	氯化物	mg/L	250		
26	硝酸盐	mg/L	10		
27	铁	mg/L	0.3		
28	锰	mg/L	0.1		

3、声环境

乡村区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准, 城(集)镇区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 交通道路两侧一定距离的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准。

表 3-32 声环境质量标准

标准类别	等效声级 dB (A)		备注
	昼间	夜间	
1 类	55	45	居民住宅等需要保持安静的区域
2 类	60	50	居住、商业、工业混杂区
4a 类	70	55	城市快速路、主干路、次干路等交通干线两侧

4、土壤环境

农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018), 建设用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设

用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

土壤酸化和碱化评价执行《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D 表中土壤酸化和碱化分级标准，见下表。

表 3-33 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化或碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10.0	重度碱化
pH≥10.0	极重度碱化

注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整。

二、污染物排放标准

1、废气

施工期扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中表 1 施工扬尘无组织排放监控浓度限值，见下表。

表 3-34 施工期大气污染物排放标准

监测项目	区域	施工阶段	监测点排放限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	监测时间
总悬浮颗粒物（TSP）	成都市、自贡市、泸州市、德阳市、绵阳市、广元市、遂宁市、内江市、乐山市、南充市、宜宾市、广安市、达州市、巴中市、雅安市、眉山市、资阳市	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600	自监测起持续 15 分钟
		其他工程阶段	250	

2、废水

施工废污水经处理后全部回用不外排。

针对生活污水，本工程不单独设施生活污水处理设施，施工人员主要租用当地民房，依托民房既有预处理池等设施处理污水，生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）。污水处理依托区域已建大坝污水处理站处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标后排入粤江河。

本项目实施后，废水污染物排放标准限值见下表。

表 3-35 地表水环境质量标准

项目	指标	废水执行标准	
		限值 (mg/L)	标准来源
施工生活废水	pH	6~9	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级标准
	CODcr	500	
	BOD ₅	300	
	SS	400	
	NH ₃ -N	45	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) B 级标准
	TP	8	
污水设施尾水 排放标准	pH	6~9	《城镇污水处理厂污染物排放标 准》一级 A 标准
	CODcr	50	
	BOD ₅	10	
	SS	5	
	NH ₃ -N	0.5	
	TP	10	

3、噪声

施工期建筑施工场界环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准。运行期环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的相应类别标准。

表 3-36 施工期噪声排放标准

时段	类别	昼间/dB (A)	夜间/dB (A)	标准来源
施工期	建筑施工场界	70	55	GB12523-2011
营运期	1 类	55	45	GB12348-2008
	2 类	60	50	
	4a 类	70	55	

4、固废

生活垃圾执行《眉山市生活垃圾分类和处置工作实施方案》(2020.3.20) 要求；餐厨垃圾执行《眉山市餐厨垃圾管理办法》(2024.1.1)；一般固废暂存间、包装工具(桶、包装袋等)贮存一般固体废物，一般固废贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；可参照《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物(试行)》要求执行；

其他	<p>总量控制指标：</p> <p>本项目为水库除险加固工程，为生态影响类项目；本项目运营期无废气产生；库区管理人员产生的生活污水通过预处理池等设施处理后通过市政管网进入污水处理厂处理，总量纳入污水处理厂总量指标。因此，本项目不再另行申请总量指标。</p>
----	---

四、生态环境影响分析

施工期
生态环
境影响
分析

一、施工污染源分析

结合施工方案，梳理本工程施生产污情况见下。

(1) 废气

本工程施工期产生的废气主要为于施工开挖填筑、物料运输及装卸产生的扬尘，机动车辆和施工机械排放的燃油废气，坝体交通桥改造沥青路面铺装产生的废气，站房工程装饰产生的挥发性废气以及少量食堂油烟，主要污染物有颗粒物、NO_x、CO、HC、VOCs、沥青烟、油烟等。

(2) 废水

本工程施工期将在施工期采取导流措施，并将短暂对库区水位进行调控，水位变动将对库区及其下游的水文情势造成影响。本工程施工期涉水施工将产生水体扰动，不可避免将造成水体中泥沙再悬浮，产生 SS 污染，造成工程区局部悬浮物浓度增加；施工过程中产生的废水主要为混凝土拌和系统冲洗废水、基坑排水、灌浆施工废水、机械清洗废水、施工营地生活污水等，施工废水和主要污染因子是 pH、SS 及石油类，生活污水主要污染因子为 BOD₅、COD、氨氮等。

(3) 噪声

本工程施工期产生的噪声主要为施工作业现场的施工机械设备噪声，包括挖掘机、装载机等噪声影响；以及施工阶段物料运输车辆行驶过程中产生的交通噪声。

(4) 固体废物

本工程施工期产生的固体废物主要为施工过程产生弃渣、拆除的建筑垃圾、旧设备和施工人员生活垃圾。

(5) 生态

本工程施工期生态影响主要为施工生产生活区等临时占地对地表植被造成破坏；施工导流对水库水生生物的影响；地表扰动，土质松散，易造成水土流失影响。

二、施工期大气环境影响分析

1、施工扬尘

主体工程施工中由于挖方、回填、搬运泥土、表土堆积，以及建筑材料的装卸、运输、堆放过程中有大量尘埃逸散到周围空气中。

影响施工扬尘产生量的因素主要有：

①土壤含水量：含水量高的材料不易产生扬尘。

②土壤粒径大小：颗粒粒径越大，越不容易飞扬。土壤颗粒物的粒径分布大致为：0.1mm 的占 76%，粒径在 0.05~0.10mm 的占 15%，粒径在 0.03~0.05mm 的占 5%，粒径 <0.03mm 的占 4%。在没有风力的作用下，粒径小于 0.015mm 的颗粒物能够飞扬，当风速为 3~5m/s 时，粒径为 0.015~0.030mm 的颗粒物会被风吹扬。

③气候条件：风越大、湿度越小，越易产生扬尘，当风速大于 3m/s，就会有风扬尘产生。

④运输车辆和施工机械行驶速度：行驶速度越快，扬尘产生量越大。

一般情况下，施工场地在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对施工场地实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右。因此，抑制施工扬尘最有效的措施就是对施工场地定时洒水和进行清扫，对周围居民影响很小。

(1) 土石方开挖回填扬尘

土方的开挖和回填作业产生的 TSP 污染严重程度与气候条件有关，大风时对下风向的污染影响较大，一般在距施工现场 100~150m 范围以外 TSP 浓度可符合有关标准的规定和要求。而在开挖过程中土石方开挖主要采用机械开挖方式，由于开挖土石方粒径较大，土石方开挖过程中扬尘产生量较小。

根据水利工程施工现场类比分析，扬尘粒径大部分大于 10 μ m，在重力作用下短时间内可沉降到地面，影响范围有限，一般污染范围为半径 50~100m 以内，对下风向影响距离稍远一些。施工期间会造成施工区内局部范围空气中 TSP 浓度在部分时段超过二级标准要求，其影响对象主要是施工人员和临近施工区分布的办公区人员和居民。采取洒水降尘措施后可以有效控制扩散，对周围居民影响很小。

(2) 临时堆土场和建材堆存区扬尘

由于施工的需要，一些建材或开挖土石方需露天堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。但项目开挖土石方粒径较大、湿度高，起尘量小，不

易起尘，另外，再通过设置围挡，适当苫盖的方式，可有效削弱扬尘扩散，对周围居民影响很小。

(3) 运输车辆扬尘

施工及车辆运输会使交通道路两侧范围内产生扬尘，运输车辆在道路上产生的扬尘量主要是由道路的清洁和干燥程度决定的，同时建筑材料和土石方的运输使车流量增加，加之路面洒落的建筑材料、土壤等，在大风天气下容易起尘，同时运输车辆在行驶过程中也会产生扬尘，其中以车辆运输产生的路面扬尘为主，影响范围大约在宽 60m、高 4~5m 的范围内。

道路运输扬尘量和车速大小及路面清洁度紧密相关，运输车辆行驶动力起尘量可按下述经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘情况统计见下表：

表 4-1 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘（单位：kg/km·辆）

P 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
5km/h	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171
10km/h	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341
15km/h	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512
20km/h	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面清洁是减少运输车辆动力起尘的有效办法。

为减少起尘量，在出入口设置洗车台，对进出车辆进行冲洗、洒水降尘措施，可有效减少施工道路扬尘污染，限制车辆行驶速度，且车辆扬尘多属间歇性排放，其影响范围仅限于道路两侧附近，对周围居民影响很小。

2、施工机械废气及运输车辆尾气

项目施工场地车辆和各种燃油机械比较分散，尾气排放源强相对较小，主

要污染因子为 SO₂、NO_x、CO 和未完全燃烧的 THC，为非连续间歇式排放。由于施工时间短，废气产生量较小，且施工现场周围开阔，有利于废气的扩散，同时废气污染源具有间断和流动性的特点。在采取加强机械设备的保养与合理操作；多选择使用电动工具和低排放量的机械设备，禁止使用不能达标排放的机械设备；设计合理的施工流程，进行合理的施工组织安排，减少重复作业；严格控制运输时段和运输路线等措施后，施工机械废气和运输车辆尾气不会对周边大气环境造成明显不利影响，对周围居民影响很小。

3、沥青烟气和 VOCs

类比同类项目，沥青铺浇路面时所产生的烟气，其污染物影响距离一般在 50m 以内，在下风向 50m 外苯并[a]芘浓度低于 0.00001mg/m³，酚在下风向 60m 左右 ≤0.01mg/m³，THC 在 60m 左右浓度 ≤0.16mg/m³。本工程仅在主坝坝顶改造工程（铺装面积 2438m²）使用少量沥青铺装，施工量较小，采用外购商品沥青混凝土，由 6~9 m³ 混凝土搅拌车运输 9.0km 至工作面，机械辅以人工摊铺，压路机碾压，施工时间短暂，且主坝处地理开阔，经空气扩散稀释后，对大气环境影响较小。

工程混凝土缺陷及耐久性防护处理、裂缝处理等工序中将使用环氧砂浆，环氧砂浆施工中涂刷基液挥发少量 VOCs；另外，本工程启闭机房重建、管理用房改造装修等环节会使用少量油漆，本工程均使用环保型油漆，属于低挥发性有机原辅料，经空气扩散稀释，对周边环境空气影响较小。

4、饮食油烟

本项目施工期营地内部食堂使用燃料主要为液化石油气及电能等清洁能源，食堂废气主要是厨房油烟，厨房油烟经过油烟净化器处理后从烟道排放，对外环境较小。

5、小结

综上，项目施工期将会对施工场地周围的环境空气质量造成一定影响，但采取相应措施防治后，施工活动对周围的环境空气造成的不利影响可得到有效控制和减缓，并且这些影响随着施工期的结束而消失。因此，项目施工期不会造成项目所在地环境空气质量明显恶化。

三、施工期地表水环境影响分析

本次评价已开展地表水专项评价，故仅在报告表正文中摘录其主要结论。

1、水文情势影响

为确保安全施工，本项目将在施工期采取导流措施，并将短暂对库区水位进行调控。本次施工导流降低水位时段为 6~8 月，统计近 35 年库区最低水位发生在 6~8 月的概率为 82.86%，该段时间为库区低水位时段，与本次施工导流时段一致。本次施工导流以 474.00m 为起调水位，统计库区多年最低水位区间为 470.92~478.37m，库区平均最低水位为 474.12m，因此，本次施工导流水位处在库区多年低水位运行范围内，接近库区多年平均最低水位。因此，施工导流降低水位期间不会对库区水文情势产生重大不利影响。

通过施工期径流调节计算可知，本次施工期库区水位调节后，库区水位自第一年导流结束后（第 1 年 9 月）至第 4 年 2 月期间，库区水位运行在 473.00~483.30m 之间，若控制 6~8 月不引水，9~11 月从东风渠引水量 18m³/s、12~次年 3 月引水流量 5m³/s，可满足施工期 6、7、8 月份水位不高于 474.0m 左右，并满足城市供水保证率 95%、农田灌溉保证率 80%的水库供水要求，为次年提供足够用水量。另外，导流期间下游取水高程在 466~469m 之间，均低于施工期间的控制水位，因此，施工期间库区水位降低对下游取水无影响。

综上，本项目主要为水库除险加固项目，项目主要对水库构筑物进行维修加固，施工过程将短暂的实施导流措施，但不会对区域使库区水文情势产生明显不利影响，施工结束后，将恢复原状，库区水文情势不会发生永久性改变。

2、水污染影响

本次除险加固工程涉水施工共计 3 处，包括溢洪道放空底孔工程，主坝 5#沉陷缝修复工程以及放水总闸工程。其中溢洪道放空底孔工程和放水总闸工程施工处均位于库底区域，须人工潜水作业，更换闸门过程不采用大型施工器械，对水体扰动程度较低，且深水区流速缓慢，悬浮物易于沉降，因此，该 2 处工程对水体的扰动轻微。主坝 5#沉陷缝修复工程须在坝体外侧施工，施工深度涵盖坝体水面以上和以下，污染物易在表层水面扩散，对水体扰动程度相对较大。本次评价通过预测表明在主坝 5#沉陷缝涉水施工作业时，会引起悬浮物向库区扩散，在距施工点 50m 范围内，SS 扩散会对水质造成影响，超过 50m 半径后，悬浮物扩散影响可忽略。

本工程施工期废水主要来源于混凝土拌和系统、基坑排水、灌浆施工废水、机械车辆冲洗废水、施工营地生活污水等。混凝土拌和系统冲洗废水分别经 1#

施工区和 3#施工区内设置的废水处理系统絮凝、中和沉淀处理后回用，不外排。施工机械清洗废水经集水沟收集后进入 2#施工区内简易隔油池，而后进入 2#施工区的废水处理系统（同 1#和 3#施工区废水处理系统一样），处理后的清水回用至前端继续冲洗，不外排。基坑初期排水水质与库区水质基本相同，通过简单引导后，进入区域雨水沟或泄洪沟排出；基坑经常性排水通过收集沟导入移动式一体化污水处理设施（主要处理工序为沉淀，过程中添加絮凝剂）处理进行处理后回用，不外排。灌浆施工废水处理方式同基坑经常性排水，废水收集后回用至施工过程，不外排。

本工程拟在每个施工营地区设置 1 个 0.5m³ 的临时隔油池和 1 个 5m³ 的临时预处理池处理生活污水，1#及 2#施工区的施工营地区均已覆盖污水管网（3#施工区不设营地），因此，处理后的生活污水全部纳管处理后达标排放，对水环境影响较小。

3、小结

综上，本工程施工过程中，通过采取合理导流措施，能够避免对库区及其下游的水文情势产生影响；而涉水施工过程中，由于其作业强度小，作业面小，施工产生的水环境影响较小；施工过程中的施工废水经处理后回用，可不外排，生活污水纳入当地污水管网处理后可达标排放。因此，本工程施工过程中的地表水环境影响可得到有效控制和缓解，并且这些影响随着施工期的结束而消失。因此，项目施工期不会造成项目所在地地表水环境质量明显恶化。

四、施工期声环境影响分析

1、噪声源强调查

施工期噪声主要是指各种施工机械、设备和工程运输车辆在运行过程中产生的噪声。项目施工需借助于各种机械进行，据调查，主要施工设备在作业期间所产生的噪声值在 70~90dB（A）之间。

表 4-2 主要施工机械产噪源强

序号	设备名称	规格型号	声源源强	声源控制措施	运行时段
1	挖掘机	1.0m ³	85	低噪设备，基础减震，加装消声器，设置隔声罩	稳定声源
2	挖掘机	0.4m ³	80		稳定声源
3	装载机	3.0m ³	85		稳定声源
4	振动碾	3.5t	90		稳定声源
5	拖拉机	74kW	85		稳定声源

6	蛙式夯机	HW80	85	稳定声源
7	电镐	Z1G-65 型	90	稳定声源
8	移动空压机	V-3.0/0.5 型	90	稳定声源
9	机动翻斗车	1~3t	85	稳定声源
10	汽车起重机	20t	85	稳定声源
11	卷扬机	10t	85	稳定声源
12	高压旋喷桩钻机	XPB-20 型	90	稳定声源
13	泥浆泵	BW250/50	85	稳定声源
14	地质钻机	150 型	85	稳定声源
15	双层搅拌桶机	400L	80	稳定声源
16	高速搅拌机	1000L	80	稳定声源
17	灌浆泵	3SNS250/10	85	稳定声源
18	移动空压机	V-6.0/10 型	85	稳定声源
19	移动空压机	V-3.0/0.5 型	85	稳定声源
20	自落式移动拌和机	0.4m ³	80	稳定声源
21	插入式振捣器	2.2kw	85	稳定声源
22	附着式振捣器	/	85	稳定声源
23	平板振捣器	ZF20	85	稳定声源
24	柴油发电机组	THK50GF 型	85	稳定声源
25	柴油发电机组	THK150GF 型	85	稳定声源
26	修钎机	421~90	70	稳定声源
27	断筋机	GQ40	70	稳定声源
28	弯筋机	GW40	70	稳定声源
29	调直机	/	75	稳定声源
30	点焊机	30kVA	70	稳定声源
31	排水泵	IS80-50-250	85	稳定声源
32	排水泵	IS50-32-250	85	稳定声源

2、施工区噪声衰减预测

(1) 工程区噪声叠加

由于本工程较为分散，各个工程区间隔较远，本次评价由上表中单个点声源在评价点的噪声贡献值，采用噪声合成公式计算各施工处区域声源在该处的噪声合成值，计算公式如下：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

式中， L —— 为叠加后总的声压级，dB (A)；

L_i —— 各点声源的声压级，dB (A)；

n —— 点声源个数。

叠加后的合成总声级值视为一个混合点噪声源，并以半球形向外辐射传播，本工程混合点噪声以各个工程区情况分别取值。结合各个工程区设备情况，可得到本工程各个工程区等效点源噪声情况。

(2) 噪声衰减预测

本次评价噪声预测采用点声源衰减模式，仅考虑距离衰减、场界围墙屏障等因素，预测公式为：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中， $L_{A(r)}$ —— 距声源 r 米处的 A 声级，dB (A)；

$L_{A(r_0)}$ —— 距声源 r_0 米处的 A 声级，dB (A)；

r 、 r_0 —— 距点声源的距离，m；

ΔL —— 场界围墙引起的衰减量。

结合，各工程区源强和声屏障设置情况，可得到各施工区噪声随距离衰减情况，见下表所示。

表 4-3 施工期主要机械设备随距离衰减影响预测结果统计表

工程区域	采取措施后源强	与声源不同距离 (m) 的噪声预测值[dB(A)]					
		5	10	30	50	100	200
引水渠工程	73.3	59.3	53.3	43.8	39.3	33.3	27.3
指路碑副坝	72.8	58.8	52.8	43.3	38.8	32.8	26.8
马儿山 1 号副坝	82.1	68.1	62.1	52.6	48.1	42.1	36.1
长五间 4 号副坝	82.5	68.5	62.5	53.0	48.5	42.5	36.5
长五间 2 号副坝	82.5	68.5	62.5	53.0	48.5	42.5	36.5
长五间 1 号副坝	82.5	68.5	62.5	53.0	48.5	42.5	36.5
川主庙 3 号副坝	82.1	68.1	62.1	52.6	48.1	42.1	36.1
川主庙 1 号副坝	82.1	68.1	62.1	52.6	48.1	42.1	36.1
倒骑龙副坝	84.3	70.3	64.3	54.8	50.3	44.3	38.3
溢洪道下游	96.8	82.8	76.8	67.3	62.8	56.8	50.8
溢洪道	82.4	68.4	62.4	52.9	48.4	42.4	36.4
主坝	92.4	78.4	72.4	62.9	58.4	52.4	46.4
刘家沟挡水坝	76.6	62.6	56.6	47.1	42.6	36.6	30.6
输水渠	72.2	58.2	52.2	42.7	38.2	32.2	26.2

由上表可知，施工期所有机械设备约 30m 外均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准（70 dB(A)）；施工期所有机械设

备约 100m 外均能满足夜间标准（55dB(A)）。施工噪声对声环境质的影响时间短暂，通过合理安排施工时间、选用低噪声施工设备等措施，可降低噪声影响。工程噪声影响随着施工期的结束而消失，施工期机械设备影响较小。

3、声环境保护目标预测

结合本次声环境保护目标与工程区位置关系以及本次现状调查实测声环境情况，可预测得到各声环境保护目标预测值。

噪声预测值由噪声贡献值与噪声本底值叠加而成，按下式计算：

$$L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中， L_{eqg} ——项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB(A)。

需要说明的是，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》第四十三条，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。结合本工程施工特点分析，主坝、溢洪道、刘家沟挡水坝（放水总闸）工程须进行夜间施工，本次评价单独对其进行预测。

综上，各声环境保护目标预测结果见下表。

表 4-4 施工期昼间噪声对保护目标影响预测表（单位：dB(A)）

工程区域	保护目标	距离 /m	噪声现状值*1	噪声贡献值	噪声预测值	较现状增加量	标准值	达标情况
引水渠工程	柳兴社区场镇	24	52	45.7	52.9	0.9	70	达标
	白坭村散户	5	50	59.3	59.8	9.8	70	达标
	白瞿村散户	5	52	59.3	60.1	8.1	70	达标
	新民村散户	5	54	59.3	60.4	6.4	70	达标
指路碑副坝	光明村散户	13	51	50.5	53.8	2.8	70	达标
长五间4号副坝	光明村散户	80	49	44.4	50.3	1.3	70	达标
长五间2号副坝	大坝社区散户	85	49	43.9	50.2	1.2	70	达标
倒骑龙副坝	大坝社区散户	22	48	57.5	57.9	9.9	70	达标
溢洪道	大坝社区散户	5	52	68.4	68.5	16.5	70	达标
溢洪道下游	大坝社区散户	171	52	52.1	55.1	3.1	70	达标
主坝	大坝社区场镇	15	49	68.9	68.9	19.9	70	达标
	水库管理站房	30	49	62.9	63.0	14.0	70	达标
刘家沟挡水坝	望峨村散户	64	53	40.5	53.2	0.2	70	达标
输水渠	蜜桔村散户	5	53	58.2	59.4	6.4	70	达标

注 1: 噪声现状值取自本次评价委托监测数据中的较大值

表 4-5 施工期夜间噪声对保护目标影响预测表 (单位: dB (A))

工程区域	保护目标	距离 /m	噪声现状值	噪声贡献值	噪声预测值	较现状增加量	标准值	达标情况
主坝	大坝社区场镇	15	42	44.0	46.1	4.1	55	达标
	水库管理站房	30	42	38.0	43.4	1.4	55	达标
溢洪道	大坝社区散户	5	43	53.5	53.9	10.9	55	达标
刘家沟挡水坝	蜜桔村散户	64	44	31.4	44.2	0.2	55	达标

由上表可知, 在考虑噪声防治措施的情况下, 各工程周边声环境保护目标可全部满足相应昼夜声环境功能区要求。

4、交通运输噪声影响分析

交通运输噪声源主要是对外交通运输车辆。本工程运输基本依托区域内已有道路, 对沿线居民有一定的影响。在要求减速慢行、禁止鸣笛后, 可有效降低交通噪声对声环境以及保护目标的影响。

5、小结

综上, 在采取相关声环境控制措施后, 本工程施工期对区域声环境的影响可接受。

五、施工期固废废物产生及处置

1、一般固废

(1) 施工弃渣

本工程开挖土石方 2.11 万 m³ (含表土剥离 0.13 万 m³, 土方 1.31 万 m³, 石渣 0.67 万 m³), 回填土石方 0.38 万 m³ (含表土回覆 0.13 万 m³, 土方 0.25 万 m³), 产生弃方 1.73 万 m³ (土方 1.06 万 m³, 石渣 0.67 万 m³)。开挖表土均用于施工后期回覆使用, 其余弃方全部运至仁寿县普宁弃土场, 运距约为 3km, 弃土场运营单位为仁寿县鑫城建设开发有限责任公司 (弃土协议详见附件), 根据调查, 目前该弃渣场已堆渣 70 万 m³, 剩余容量 20 万 m³, 弃土场容量完全能够容纳本项目弃方。

(2) 生活垃圾

施工期生活垃圾按 0.5kg/d·人计, 项目施工期高峰人数 510 人, 生活垃圾产生量为 255kg/d, 生活垃圾由专人负责收集、分拣工作, 并由建设单位定期组织运输车辆, 将生活垃圾运至城镇垃圾处理厂进行统一处理。

(3) 建筑垃圾及废旧设备

建筑垃圾主要来源于站房改造、原启闭机房拆除等环节，本项目共产生建筑垃圾约 15t，应委托单位委托清运处理至区域指定的建筑垃圾场。此外本项目还将更换部分机电设备，拆除废旧设施设备后，可作为废品外售。

(4) 渠道清理淤泥

本项目将对引水渠和输水渠的渠道进行清理，根据底泥监测结果，引水渠和输水渠底泥中的监测因子均可以达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值，因此，本工程清理出的淤泥在施工范围内设置压滤机进行脱水，脱出的水通过简易沉淀后回用，脱水后的淤泥同开挖弃方一并运至仁寿县普宁弃土场。

2、危险废物

各施工区域简易隔油池定期清理，产生一定量废油。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），隔油沉淀池废油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废”中的“900-210-08 含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥”，其产生量约为 800L/a，由于区域环境敏感，故废油不在施工区内暂存，由建设单位另行委托资质单位日产日清。

3、小结

综上，本项目固废可做到合理处置，去向明确。

六、施工期地下水环境影响分析

1、水位影响

根据前文分析，从地层岩性、地质构造、地形地貌、泉水出露及补给形式等层面分析，水库库区范围内不存在大的永久性渗漏通道。本次施工导流以 474.00m 为起调水位，处在库区多年低水位运行范围内，不会引起大面积渗漏从而导致库区地下水水位发生剧烈变化。

但本次施工导流及后续径流调节期间，库区处于低水位将会导致库区西侧、西南侧下游受库区散浸渗漏补给的地下水水位降低，但本次施工时间相对较短，在水库正常蓄水运行后即可恢复。

2、水质影响

本工程施工期产生污废水主要包括：混凝土拌和系统冲洗废水、基坑排水、灌浆施工废水、施工机械冲洗废水、施工期生活污水。其中，施工废水具有间

歇集中排放、废水量小的特点，且本工程水处理设施均采用防渗处理，区域地表均将进行硬化，在采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施，加强巡检的情况下，废水下渗一般不会对区域地下水产生明显影响。

3、小结

综上，本工程施工不会对区域地下水造成显著影响。

七、施工期土壤环境影响分析

本工程属生态影响型建设项目，在施工过程中施工导流阶段性降低库水位，时间周期较短，施工结束后地下水位将很快恢复至初始状态，不会造成土壤盐渍化问题；此外，本工程施工废水均能得到有效处置，本工程将采取严格的措施避免其通过地表漫流或垂直入渗的方式进入土壤。

因此，施工期不会对土壤产生新的污染，不会加剧土壤酸化，对土壤环境影响无明显影响。

八、施工期陆生生态环境影响分析

1、对土地利用类型的影响

项目不新增永久占地，不改变原永久占地的土地利用类型。工程临时占地区域土地利用类型现状为旱地、果园、乔木林地、其他草地、农村道路用地、公路用地，本工程占地将改变临时占地区域土地利用类型，因此从保护、恢复植被考虑，应及时将对临时占地进行恢复，以减少水土流失及其他自然灾害。工程建成后，主要恢复类型为耕地、园地、乔木林地和草地，故本项目建设后对土地利用类型影响较小。

临时占地区土地利用变化情况如下表所示。

表 4-6 本项目临时占地土地利用变化情况预测

类型	耕地	园地	林地	草地	建设用地		总计
	旱地	果园	乔木林地	其他草地	农村道路用地	公路用地	
现状面积 (hm ²)	0.1143	0.0343	0.1755	0.3487	0.0206	0.0002	0.6936
施工后面积 (hm ²)	0.1143	0.0343	0.1755	0.3695	0	0	0.6936
变化情况 (hm ²)	0	0	0	0.0208	0.0206	0.0002	0.6936
变化比例 (%)	0.00	0.00	0.00	3.00	2.97	0.03	/

2、对陆生植物的影响

(1) 工程占地对植物及植被的影响

工程建设对区域植被影响主要源于工程占地。工程占地影响包括工程永久占地和临时占地影响，工程占地将导致工程占地区域植被损失和破坏，区域植被面积减少，生物量降低。根据水库除险加固工程布置，不新增永久工程占地。因此，永久占地对区域植物及植被影响无影响。

工程临时占地总面积约为 0.7hm²，面积较小，临时占地包括 3 个施工区和临时施工道路 1 处。占地类型主要为草地和裸地，其中裸地面积最大。施工过程中，将对区域内的植被造成一定损失，施工结束后，被损毁的植被面积通过植被恢复得以补偿，植被类型与工程占地前变化不大，且恢复植被面积超过植被损毁面积，可降低工程建设对区域内陆生植被的影响。

综上，黑龙滩水库除险加固工程占地主要为临时占地处的草地和稀疏的乔木林地和少量的耕地、园地。占地均不涉及公益林和天然林，临时占地区域在施工结束后实现植被恢复。因此，本项目工程实施对区域植被不利影响较小。

(2) 人为干扰对植物及植被的影响

人为干扰对植物及植被的影响因素主要有：践踏及运输作业中机械碾压等。人为干扰对植物及植被的影响主要有：

①施工期工程区人员增多，施工人员践踏、施工机械碾压等会对植物地上部分造成机械性伤害，影响植物的生长，同时践踏及碾压等活动造成的土壤结构变化会间接影响区域内植物的生长；

②运输作业传播种子，可能导致重点工程区杂草横行破坏原区域内植物及其生境。

但由于除险加固工程区域主要植被为人工栽培种，且区域人为活动频繁，植物多已适应人为干扰强烈的环境，以适应性强、抗逆性强的种类为主，因此，人为干扰对区域植物及植被的影响较小，若施工期加强宣传教育活动、同时严格控制施工活动范围，加强施工监理工作，可进一步缓解人为干扰对区域植物及植被的影响。

(3) 对公益林的影响

项目除险加固区及临时占地不占用公益林，但距离公益林较近，避免人为

砍伐等措施后项目的建设不会造成附近公益林的损失，对公益林基本无影响。

3、对陆生动物的影响

(1) 对鸟类的影响

① 占地对鸟类的影响

本工程施工中可能会对施工区域鸟类的生境造成干扰和破坏。但本项目不新增永久占地，临时占地占地面积较小，且主要占地类型为裸地，因此工程对鸟类栖息地的影响较小。

② 噪声对鸟类的影响

施工机械噪声将会改变鸟类栖息地的声环境，对该区域的鸟类产生驱赶效应，迫使它们迁离原栖息地。由于工程整体紧邻周边道路及部分社区，人为活动较为频繁，相对于水库其他区域适应鸟类等动物的生境比较少，大部分鸟类在该区仅仅暂作停留或觅食。此外，施工噪声在施工活动停止后随即停止，影响仅发生在施工期间。加上水库有较多的可替代生境，在施工期间距离工程影响区较近的鸟类等动物会主动避让并活动到周边相似的生境中。因此，施工噪声对当地鸟类的影响基本可控，只要施工期间加强降噪措施，可以将影响降到最低。

(2) 对其它陆生动物的影响

① 占地对动物的影响

本工程占用的临时用地土地类型主要为裸地和草地，占地面积较小。该区域人为活动较频繁，野生动物常见类型为蛙类、蛇类和鸟类等，基本不会降低野生动物现状生境的完整性和连通性，且工程导致的生境破坏面积有限，动物多样性受影响程度较低，工程临时占地对野生动物的影响将随着工程施工结束后植被恢复而逐渐消失。

② 施工噪声对动物的影响

工程施工活动中的噪声对动物具有一定的惊扰和驱赶作用，均为临时性影响，对野生动物的不利影响很小。

4、对区域重点保护动植物的影响

(1) 对区域重点保护植物的影响

根据国务院 2021 年批准发布的《国家重点保护野生植物名录》和四川省人民政府 2016 年发布的《四川省重点保护野生植物名录》，通过查阅相关资料

和实地调查，在项目区域区内未调查到国家重点保护野生植物和四川省重点保护野生植物，工程建设不会对其产生影响。

(2) 对区域重点保护动物的影响

项目所在区域可能分布有国家Ⅱ级保护野生鸟类6种：黑鸢、雀鹰、苍鹰、红隼、领角鸮、领鸺鹠；四川省级保护野生鸟类6种：普通鸬鹚、董鸡、水雉、大鹰鸮、普通夜鹰、小白腰雨燕。有资料记载国家Ⅱ级保护野生兽类2种，即猕猴、水獭。

黑鸢、雀鹰、苍鹰、红隼属于猛禽类，活动范围广，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔。其避趋能力较强，工程对其捕食和栖息影响有限。在采取禁止施工人员捕杀等保护性措施的情况下，此类保护动物种群和分布基本不受工程实施的影响。

其他主要属于鸣禽类，一般体形较小，体态轻捷，巧于筑巢，现场调查发现其与工程的最近距离较远。施工期间产生的噪声可能会使其受到惊吓，远离施工区域，但随着施工结束，影响随之消失。

猕猴属于森林类，水獭生态类型为水栖型，资料记载主要分布于项目区域海拔较高及水库中心地带，距离本项目施工区较远，对其无影响。施工期间产生的噪声可能会使兽类受到惊吓，远离施工区域，但随着施工结束，影响随之消失。工程运营期间，仅在大坝检修期间工作人员的活动可能产生干扰，但影响较小。这些种类分布广，适应性强，据现场调查和查阅发表的相关文献，这些种类在区域内离水源较近的陆地上均有分布。

(3) 对临时占地区重点保护动植物的影响

通过查阅相关资料和实地调查，在项目临时占地区内未调查到国家重点保护野生动植物、四川省重点保护野生动植物，临时占地区不会对其产生影响。

5、对生态系统的影响

项目区域生态系统包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统及其他。工程不新增永久占地，永久占地区是在现有建设内容基础上进行除险加固，不改变生态系统。

临时占地会导致占地区内的生态系统面积组成发生改变，导致部分生态系统斑块消失，生态系统面积缩小；生境的变化还将导致生态系统内部原来的部分能流和物流途径发生改变，进而影响生态系统的功能。施工过程中的干扰导

致各个生态系统内动物多样性及分布格局发生变化，一些动物迁出生态系统，一些外来物种可能进入生态系统，这进一步导致生态系统内部食物链发生变化。但临时占地面积小，随着施工期的结束工程建设对生态系统的影响也随之消失。

6、对景观生态的影响

项目建设在一定程度上会影响原有的景观生态体系格局，使景观生态体系动态发生变化，如造成景观拼块类型的改变，破碎化和异质性程度的上升，降低景观的整体连通性，造成生态系统功能的变化和类型的变化，影响和改变物质和能量的流动等。

(1) 拼块的变化

拼块的变化包括拼块类型的变化和拼块数量的变化。

工程的临时占地建设主要会减少少量的山地草丛景观和森林景观斑块，临时施工道路的设置会导致建设区到原有公路连接处两侧植被连续性中断，增加所在区域景观破碎度，增加该区域的拼块数量，但与工程区域整个景观相比，拼块的影响面积很小，施工占地也较少，因此整个拼块结构不会受太大影响。

(2) 廊道的变化

工程建设的临时道路施工的修建会造成新的景观隔离，临时道路施工将原有景观一分为二。所幸施工临时道路仅在较小区域内形成且仅影响施工期。随着工程的结束，临时道路将被恢复，景观的阻隔功能将部分减弱。

(3) 基质的变化

由于工程主要在原有建设内容基础上进行，故景观类型几乎没有变化。对于整个工程区域，湿地松在区域内分布最广，但本项目不新增永久占地，是不会改变湿地松作为基质的地位。

7、对周边自然保护地的影响

① 对黑龙滩风景名胜区的影

除险加固工程不新增永久占地，1#施工区位于二级保护区，占地面积为2450m²，2#施工区位于二级保护区占地面积为2405m²，3#施工区位于一级保护区占地面积700m²，施工道路位于二级保护区占地面积为1381m²。工程实施前后，水域景观面积没有发生变化；生物景观面积减少了0.7hm²。总之，项目施工将使部分区域植被完全消失，导致生物量减少。但物种数量不会减少，对

植物多样性影响小。

除险加固工程建设内容均在原有设施上进行，工程不会对这些景区产生景观视觉影响。水库位于除险加固工程东侧，通过对黑龙滩水库与工程的可视性分析可知，除险加固工程属于不可见区域，但黑龙滩水库属于可见区域。结合现场调查和卫星影响分析可知，与工程最近的地方为主坝、溢洪道及副坝（除刘家沟），主坝、溢洪道、副坝与水库紧邻，周边无植被和山体，不会对视觉形成遮挡，对其加固与改造工程可见。

除险加固工程的主坝加固及改造本身就在景点主坝上进行，通过对主坝与工程的可视性分析及现场调查情况可知，主坝改造工程可见。除险加固工程的副坝加固及改造本身就在景点上进行，副坝改造工程可见（除刘家沟）。因此不可避免的对黑龙滩水库、主坝和副坝产生视觉影响。但施工期结束后，视觉影响则会消失，且工程完工后景点在视觉上更具有观赏价值。

② 对黑龙滩国家湿地公园的影响

3#施工期占用黑龙滩国家湿地公园湿地保育区 700m²，主要用于堆放施工材料等，主要占地类型为湿地保育区内的裸地和草地，占地面积较小，该施工区主要到刘家沟副坝和输水渠道进行除险加固，施工工期较短，故对黑龙滩国家湿地公园湿地保育区的影响较小。

根据工程布置，工程建设不占用湿地斑块。由于工程临时占地位于湿地公园保育区边界附近，占地面积不大，占地区较集中，因此施工期施工活动、人为干扰对湿地生态系统的影响不大。工程重点评估区位于湿地公园边界，开发活动比较多，人为活动频繁，工程区域受人为干扰严重，多以人工植物或者抗逆性较强的植物为主，常见的植物有湿地松、桉树、桉木等，根据对除险加固工程施工期间对植物及植被、陆生动物和水生生物影响的具体分析，工程建设对评估区湿地生态系统内植物的影响较小，对湿地生态系统内动物的影响主要表现为驱散等。因此，工程建设对评估区湿地生态系统的影响较小。除险加固工程运行期间仅在大坝检修期间会有人为干扰，会对该区域动物造成驱赶，但是是短暂的、暂时的，因此，工程运行期对湿地公园生态系统影响较小。

③ 对黑龙滩森林公园的影响

本项目最近工程距离四川省黑龙滩森林公园约 1650m，本工程距森林公园最近距离约为 1650m，因此，工程施工过程，无论是涉水工程造成的水体扰动

还是陆域施工均不会对其造成影响。但工程施工期间人为活动增加，各类工程措施产生的噪声可能会对森林公园内的野生动物的栖息环境形成干扰，这些干扰在工程完工后将逐渐消失。

④ 对生态红线的影响

根据分析，项目建设内容均在原有建设内容基础上进行除险加固改造，本项目不新增永久占地，且本项目临时占地不占用生态红线。主要是施工过程对生态红线内动物产生人为影响和噪声干扰影响，人为影响可以通过对施工人员进行生态保护意识教育，禁止捕杀动物加以避免；噪声影响施工结束后将随之消失。

综上，项目采取一定保护措施的基础上，项目建设对周边自然保护地的生态环境影响较小。

九、施工期水生生态影响分析

黑龙滩水库建成后，历经半个多世纪的运行，原开放型河流水生生态系统演变为相对稳定独立的河流-水库复合生态系统。根据工程性质和施工布置特点，结合区域水生生态现状，本项目除险加固工程对区域水生生态环境的影响主要发生在施工期间，除险加固工程结束后水生生态环境将逐渐恢复至建设前状态。

1、水环境影响分析

黑龙滩水库除险加固工程主要是对已建水工建筑进行加固、改造和维护，设计的大多数工程施工均不涉水，基本可保证干地施工。设计的各涉水工程具有工程量总体较小、施工较为分散、对水体的扰动范围有限、施工时间短等特点。工程建设未改变黑龙滩水库的库容、流量、水位等特性，对库区和下游水域的水位、流速、生态流量等水文特性影响较小；工程建设后未新增废污水，工程运行期黑龙滩水库库区、上下游水生生态不会发生明显改变。具体水环境影响见本次评价地表水专项。

2、对水生生物的影响分析

(1) 对饵料生物的影响

工程施工未改变水库原有生境特性，但施工期库区水位降低，水库面积减少，库区水体初级生产力会有所下降。涉水工程施工对施工区周边水域产生扰动，使局部近岸水体悬浮物浓度升高，总体上施工期库区水环境变化较小，水

体理化性质基本保持现状。库区水域浮游植物的群落结构将基本保持现状，硅藻门、绿藻门和蓝藻门仍是主要组成类群，库区发生水体富营养化的可能性较低。由于来水下泄，坝下近坝水域浮游植物种类组成和变化趋势与库区相似，下游河道浮游植物群落结构基本维持现状。

浮游动物以浮游植物和碎屑为食，受工程影响的变化趋势与浮游植物相似，总体上施工期浮游动物种类组成和现存量变化有限，库区水域浮游动物群落结构基本维持现状。坝下近坝水域浮游动物变化趋势与库区相似，下游河道浮游动物群落结构基本维持现状。工程对浮游动物的影响主要为施工期水库水位降低，水面面积减小，库区浮游动物生物量将有所降低。

评价区着生藻类资源量较少，仅在库周淹没石壁等物体上有所分布；水库库尾仍保持一定的流水条件，但库尾河段着生藻类所附着的卵石、砾石等基质较少，工程建设对着生藻类的影响有限。评价区水生维管束植物资源较少，在浅水库湾及静缓流河道水域有少量零星分布，受施工期水位下降及底质等变化影响，库湾分布的水生维管束植物将出露、干涸，库尾河道内的水生维管束植物基本维持现状；水库正常调度运行后其资源量将逐步恢复至正常水平。

施工期水位下降后，库区的底栖动物生境条件发生改变，受生境适应性影响，呈现分布不均现象；在库湾及静水浅滩，底栖动物较为丰富，适应于静缓流和沙生的软体动物、水蚯蚓和摇蚊幼虫的种类和数量将增加；在库尾回水变动区，适宜底栖动物栖息生长的河道将有所延长，但其种类和资源变化有限。由于低水位运行时水库面积减少，库区底栖动物生物量总量将有所减少；坝下河段水位相对稳定，底栖动物群落结构基本维持现状。

总体来看，工程施工期，随着生境条件的改变，特别是低水位运行时，库区水域面积减少，水体初级生产力会有所下降，库区水生生物资源量将有所减少，对饵料生物资源丰度有一定的影响，但影响是暂时的，程度有限，由于施工周期短，扰动水域范围较小，随着涉水工程的完工，不利影响逐渐消失，库区饵料生物的种类和数量将较快得到恢复；坝下河段水生生物基本维持现状，受工程影响很小。

(2) 对鱼类的影响

工程施工期间，施工过程中产生的声、光、电等物理扰动，特别是爆破、打桩、钻探等作业易产生噪声和冲击波，对施工区周边水域鱼类栖息、生长、

繁殖和迁移行为产生影响；施工过程的围堰、基坑开挖及排水作业将对鱼类造成干扰和损伤。施工期间，库水位降低，库区水域面积减小，鱼类适宜的索饵、越冬范围减小，密度增加，栖息、觅食空间压缩，可能会加剧食物竞争，影响鱼类生长发育。基坑排水等施工废污水可能会造成局部水体混浊，透明度下降，水环境质量降低，对鱼类、特别是仔幼鱼的栖息产生影响。

黑水滩水库浅水库湾和部分沿岸带分布有产粘沉性卵鱼类的产卵场，在每年初春（3月）部分鱼类逐步进入繁殖期，由于施工导流期间库水位降低，水域面积减小，分布于水库浅水库湾和部分沿岸带的产粘沉性卵鱼类的产卵场萎缩，部分鱼类因缺少合适的产卵场而错过繁殖季节，对其资源补充产生一定影响。由于鱼类具有较强的趋避能力，施工期间将躲避不利因素迁徙到其它水域栖息，从而导致短期内施工区域鱼类密度降低。工程施工对水体的扰动范围总体较小，施工结束后，不利影响基本消失，评价区鱼类资源及其生境较工程实施前无明显变化，工程实施对鱼类群落的影响范围和程度有限。

十、施工期环境风险

1、风险调查

本项目为水库除险加固项目，不属于污染类项目。本项目施工期环境风险主要施工机械油品泄漏对水库造成污染；施工期污水处理设施泄漏导致施工废水进入水库造成水质污染等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1，本项目涉及的风险物质主要为运输车辆和施工机械中的柴油和汽油，本项目不在施工区内设置储油库，车辆与机械用油均在黑龙滩镇或周边其他场镇区域补充。其安全技术说明书如下。

表 4-7 柴油安全技术说明书

标识	中文名称：柴油；英文名称：Diesel oil； Diesel fuel； CAS NO： 68334-30-5； 相对分子质量： 224
理化性质	外观与性状： 稍有黏性的棕色液体。 主要用途： 用作柴油机的燃料。 熔点（℃）： -18； 相对密度（水=1）： 0.87-0.9； 沸点（℃）： 282-338； 溶解性： 不溶于水， 能与多种有机溶剂相混溶。

燃烧爆炸危险性	<p>闪点(°C)：55；爆炸极限(v%)：0.7~5；</p> <p>燃爆危险：本品易燃，具刺激性。</p> <p>危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</p> <p>燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。</p> <p>禁配物：强氧化剂、卤素。</p> <p>灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p>
操作与储存	<p>操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)，戴化学安全防护眼镜，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>
运输信息	<p>运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。</p>
毒性、健康及环境危害性	<p>接触限值：中国 MAC(mg/m³)：未制定标准；TLVTN：未制订标准；TLVWN：未制订标准。</p> <p>急性毒性：LD₅₀：大鼠经口 7500mg/kg，兔经皮 LD₅₀>5ml/kg。具有刺激作用。</p> <p>侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。</p> <p>健康危害：皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。</p> <p>环境危害：对环境有危害，对水体和大气可造成污染。</p>
急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：尽快彻底洗胃，就医。</p>
防护措施	<p>工程控制：密闭操作，注意通风。</p> <p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。</p> <p>紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿一般作业防护服。</p> <p>手防护：戴橡胶耐油手套。</p> <p>其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。</p>

泄露应急处置	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用活性炭或其他惰性材料吸收。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
--------	--

表 4-8 汽油安全技术说明书

标识	<p>中文名称：汽油；英文名称：Gasoline；Petrol；</p> <p>CAS NO：86290-81-5；分子式：C₄-C₁₂（脂肪烃和环烃）</p>
理化性质	<p>外观与性状：无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。</p> <p>主要用途：用作燃料。</p> <p>相对密度（水=1）：0.79；蒸气压：60~80kPa；</p> <p>溶解性：不溶于水，能与多种有机溶剂相混溶。</p>
燃烧爆炸危险性	<p>闪点（℃）：-50；爆炸极限（v%）：1.3-7.1；</p> <p>危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸；与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。</p> <p>燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。</p> <p>禁配物：强氧化剂。</p> <p>灭火剂：二氧化碳、干粉、水成膜泡沫。（禁用灭火剂：水）</p>
操作与储存	<p>储存于阴凉、通风房间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。</p>
运输信息	<p>装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p>
毒性、健康及环境危害性	<p>职业性接触毒物危害程度分级：IV级（轻度危害）。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA：300mg/m³；PC-STEL：450mg/m³；</p> <p>毒性资料：LD₅₀：67000mg/kg（小鼠经口）（120 号溶剂汽油）；</p> <p>LC₅₀：103000mg/m³（小鼠吸入），2 小时（120 溶剂汽油）；该物质对水生生物是有害的。</p> <p>侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。吸入：意识模糊，咳嗽，头晕，嗜睡，迟钝，头痛。食入：恶心，呕吐。经皮吸收：皮肤干燥，发红。</p> <p>健康危害：主要作用于中枢神经系统。急性中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止及化学性肺炎。可伴有中毒性周围神经病。液体吸入呼吸道致吸入性肺炎。溅入眼内，可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎或过敏性皮炎。急性经口中毒引起急性胃肠炎；重者出现类似急性吸入中毒症状。慢性中毒：神经衰弱综合征，周围神经病，皮肤损害。</p> <p>环境危害：对环境有危害，对水体和大气可造成污染。</p>
急救措施	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。</p> <p>眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：立即将患者移至空气新鲜处，必要时进行人工呼吸。</p> <p>食入：给牛奶、蛋清、植物油等口服，洗胃。就医。</p>

防护措施	<p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：一般不需特殊防护，必要时戴防护手套。</p>												
泄露应急处置	<p>切断火源。在确保安全情况下堵漏。禁止泄漏物进入受限制的空间（如下水道等），以避免发生爆炸。喷水雾可减少蒸发。用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所。或在保证安全情况下，就地焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p>												
<p style="text-align: center;">2、环境风险识别</p> <p>工程建设对环境的影响主要为生态影响，其运行期基本无“三废”排放，相应环境风险主要为外源风险，本工程的施工与运行主要是增加风险发生概率或加剧风险危害。根据本工程施工及运行特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系，工程的建设、运行和管理中具有潜在风险的类型主要为：工程施工对水库水质的影响等。本项目的风险危害见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 4-9 项目环境风险危害特性分析表</p> <table border="1" data-bbox="304 958 1410 1205"> <thead> <tr> <th data-bbox="304 958 491 1021">风险类型</th> <th data-bbox="491 958 659 1021">子项</th> <th data-bbox="659 958 1193 1021">产生方式和危害途径</th> <th data-bbox="1193 958 1410 1021">后果与严重性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="304 1021 491 1111">水环境风险</td> <td data-bbox="491 1021 659 1111">水质恶化</td> <td data-bbox="659 1021 1193 1111">施工废水以及建筑垃圾等排入水库、施工机械故障漏油、地表径流等污染水质</td> <td data-bbox="1193 1021 1410 1111">水质恶化、影响饮用水安全</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 1111 491 1205">生态风险</td> <td data-bbox="491 1111 659 1205">物种减少</td> <td data-bbox="659 1111 1193 1205">施工占地、水质恶化对陆生动植物、水生生物造成影响</td> <td data-bbox="1193 1111 1410 1205">物种减少</td> </tr> </tbody> </table>		风险类型	子项	产生方式和危害途径	后果与严重性	水环境风险	水质恶化	施工废水以及建筑垃圾等排入水库、施工机械故障漏油、地表径流等污染水质	水质恶化、影响饮用水安全	生态风险	物种减少	施工占地、水质恶化对陆生动植物、水生生物造成影响	物种减少
风险类型	子项	产生方式和危害途径	后果与严重性										
水环境风险	水质恶化	施工废水以及建筑垃圾等排入水库、施工机械故障漏油、地表径流等污染水质	水质恶化、影响饮用水安全										
生态风险	物种减少	施工占地、水质恶化对陆生动植物、水生生物造成影响	物种减少										
<p style="text-align: center;">3、环境风险分析</p> <p style="text-align: center;">(1) 溢油污染事故</p> <p>本项目施工机械、车辆包括挖掘机、推土机、自卸汽车等，由于进出机械设备、车辆较多，机械设备不及时维修保养，可能发生车辆碰撞、侧翻等交通事故造成石油类泄漏，或施工机械在施工作业及行进过程中，尤其是库内侧施工的车辆机械发生侧翻事故，一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内的水域造成污染，还可能污染水库，对库区内的水生生物和以水库为用水的农业灌溉和生活用水影响较大。</p> <p>以石油污染为例，其危害是由石油的化学成分、特性及其在库区内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁，甚至死亡。</p> <p>① 对水源保护区影响风险分析</p> <p>石油类污染物大多数都不溶于水，在水表面随流和风漂流扩散。溢油油膜</p>													

初期为受重力作用在水表面扩展，然后油膜随水流和风漂移扩散，再其后发生蒸发、乳化和生物作用而衰减。其中初期阶段随水流和风漂移扩散对水域环境影响较为明显，库区水流流速缓慢，一般流速在 0.2m/s 以下，油膜漂移方向随风向外扩展，会对扩展范围内水质和鱼类等造成影响。

② 对水生生物影响风险分析

根据相关研究结果得出，石油类污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故，此外，当油在水面形成油膜后，影响氧气进入水体，对鱼类造成危害。

石油类污染物在鱼体中的积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长期效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会造成鱼类种质的变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。

实验证明石油类会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍光合作用。这种破坏程度取决于油的类型、浓度及浮游植物的种类。根据国内外众多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10.0mg/L，也会影响细胞的分裂和生长。浮游动物石油类急性中毒致死浓度范围一般为 0.1~15mg/L，而且通过不同浓度的石油类环境对桡足类幼体影响实验表明，终生性浮游动物幼体的敏感性大于临时性的底栖生物幼体，而它们各自的幼体敏感性又大于成体。

（2）废水事故性排放

若工程施工时，未按环保措施要求施工，没有及时采取相应拦挡等措施防护，产生的施工废污水不慎进入水库将对附近水体水质产生不利影响；如若本项目废水处理设施出现破裂或设备故障，导致废污水未经处理或处理不达标外排，将影响周围环境质量。

（3）危险物质泄漏事故

本项目废机油属于危险废物，如若在储运过程中发生泄漏，可能污染水库水体或周围土壤、地下水环境。

（4）火灾、爆炸事故

本项目柴油、汽油、废机油属于易燃易爆物质，易引发火灾、爆炸；如发生交通事故也可能引起火灾、爆炸事故；工程周围森林植被较多，在非雨季的

	季节很容易发生火灾，从而影响周围大气环境。
运营期生态环境影响分析	<p>本项目主要针对水库进行除险加固，工程本身不存在营运期。</p> <p>水库运行本身不产生污染物。本工程实施后，管理人员不增加，管理人员产生的污染物及排放不增加。</p> <p>本项目运营期对区域环境基本不造成影响。</p>

选址选线环境合理性分析	<p>一、工程布局合理性分析</p> <p>黑龙滩水库除险加固工程通过采取工程措施对大坝维修加固，旨在消除大坝安全隐患，保障水库和流域防洪安全，确保枢纽工程安全可靠运行，充分发挥水库的综合利用效益，促进地区经济社会持续快速发展。</p> <p>本次工程总占地 9.46hm²，其中：临时占地 0.7hm²，其余均为修复加固工程占地，约 8.61hm²（既有水利设施用地，不新增永久占地），合 10.5 亩。</p> <p>本工程既有永久占地涉及黑龙滩风景名胜区、四川仁寿黑龙滩国家湿地公园、四川省黑龙滩森林公园和饮用水水源保护区，其叠加情况见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 4-10 工程永久占地叠加情况一览表</p>			
	工程	永久占地面积m ²	叠加情况	
	引水渠、杨柳节制闸、机耕桥	37387.14	黑龙滩风景名胜区	一级保护区：面积约 15810.32m ² 二级保护区：面积约 15214.81m ² 三级保护区：不涉及
			黑龙潭国家湿地公园	生态保育区：不涉及 恢复重建区：面积 14610.43 m ²
			眉山市（龙庙、月亮湾） 饮用水水源保护区	一级保护区：不涉及 二级保护区：不涉及 准保护区：面积 37387.14 m ²
			生态保护红线	不涉及
	指路碑副坝	469.34	黑龙滩风景名胜区	一级保护区：不涉及 二级保护区：面积 469.34 m ²
			黑龙潭国家湿地公园	生态保育区：不涉及 恢复重建区：不涉及
			眉山市（龙庙、月亮湾） 饮用水水源保护区	一级保护区：不涉及 二级保护区：不涉及 准保护区：不涉及
			生态保护红线	不涉及
	马儿山 1 号副坝	693.78	黑龙滩风景名胜区	一级保护区：面积约 693.78 m ² 二级保护区：不涉及
			黑龙潭国家湿地公园	生态保育区：面积约 693.78 m ² 恢复重建区：不涉及

			眉山市(龙庙、月亮湾) 饮用水水源保护区	一级保护区: 面积约 693.78 m ² 二级保护区: 不涉及 准保护区: 不涉及
			生态保护红线	面积约 693.78 m ²
	川主庙 3 号 副坝	308.44	黑龙滩风景名胜区	一级保护区: 面积约 308.44 m ² 二级保护区: 不涉及
			黑龙潭国家湿地公园	生态保育区: 面积约 308.44 m ² 恢复重建区: 不涉及
			眉山市(龙庙、月亮湾) 饮用水水源保护区	一级保护区: 面积约 308.44 m ² 二级保护区: 不涉及 准保护区: 不涉及
			生态保护红线	面积约 308.44 m ²
	川主庙 1 号 副坝	650.66	黑龙滩风景名胜区	一级保护区: 面积约 650.66 m ² 二级保护区: 不涉及
			黑龙潭国家湿地公园	生态保育区: 面积约 650.66 m ² 恢复重建区: 不涉及
			眉山市(龙庙、月亮湾) 饮用水水源保护区	一级保护区: 面积约 650.66 m ² 二级保护区: 不涉及 准保护区: 不涉及
			生态保护红线	面积约 650.66 m ²
	长五间 1 号 副坝	208.5	黑龙滩风景名胜区	一级保护区: 不涉及 二级保护区: 面积约 208.50 m ²
			黑龙潭国家湿地公园	生态保育区: 面积约 98.25 m ² 恢复重建区: 不涉及
			眉山市(龙庙、月亮湾) 饮用水水源保护区	一级保护区: 不涉及 二级保护区: 面积约 208.50 m ² 准保护区: 不涉及
			生态保护红线	不涉及
	倒骑龙副坝	2539.4	黑龙滩风景名胜区	一级保护区: 不涉及 二级保护区: 面积约 2539.40 m ²
			黑龙潭国家湿地公园	生态保育区: 面积约 1104.12 m ² 恢复重建区: 不涉及
眉山市(龙庙、月亮湾) 饮用水水源保护区			一级保护区: 不涉及 二级保护区: 面积约 232.00 m ² 准保护区: 不涉及	
生态保护红线			面积约 860.91 m ²	
溢洪道及下 游河道	21149.83	黑龙滩风景名胜区	一级保护区: 面积约 727.83 m ² 二级保护区: 面积约 20422.00 m ²	
		黑龙潭国家湿地公园	生态保育区: 不涉及 恢复重建区: 不涉及	
		眉山市(龙庙、月亮湾) 饮用水水源保护区	一级保护区: 不涉及 二级保护区: 面积约 611.31 m ² 准保护区: 不涉及	

		生态保护红线	面积约 572.05 m ²
主坝	12208.26	黑龙滩风景名胜区	一级保护区：不涉及 二级保护区：面积约 12208.26 m ²
		黑龙潭国家湿地公园	生态保育区：不涉及 恢复重建区：不涉及
		眉山市（龙庙、月亮湾） 饮用水水源保护区	一级保护区：不涉及 二级保护区：不涉及 准保护区：面积约 490.00 m ²
		生态保护红线	面积约 520.09 m ²
管理用房	611.31	黑龙滩风景名胜区	一级保护区：不涉及 二级保护区：面积约 611.31 m ²
		黑龙潭国家湿地公园	生态保育区：不涉及 恢复重建区：不涉及
		眉山市（龙庙、月亮湾） 饮用水水源保护区	一级保护区：不涉及 二级保护区：不涉及 准保护区：不涉及
		生态保护红线	不涉及
放水总闸及 刘家沟挡水 坝（副坝）	3510.87	黑龙滩风景名胜区	一级保护区：面积约 3510.87 m ² 二级保护区：不涉及
		黑龙潭国家湿地公园	生态保育区：面积约 3510.87 m ² 恢复重建区：不涉及
		眉山市（龙庙、月亮湾） 饮用水水源保护区	一级保护区：不涉及 二级保护区：不涉及 准保护区：面积 3510.87 m ²
		生态保护红线	面积约 1250.94 m ²
分水闸	43.85	黑龙滩风景名胜区	一级保护区：面积约 43.85 m ² 二级保护区：不涉及
		黑龙潭国家湿地公园	生态保育区：面积约 43.85 m ² 恢复重建区：不涉及
		眉山市（龙庙、月亮湾） 饮用水水源保护区	一级保护区：不涉及 二级保护区：不涉及 准保护区：面积约 43.85 m ²
		生态保护红线	不涉及
输水渠	2719.9	黑龙滩风景名胜区	一级保护区：面积约 1786.77 m ² 二级保护区：面积约 753.38 m ²
		黑龙潭国家湿地公园	生态保育区：面积约 1955.85 m ² 恢复重建区：不涉及
		眉山市（龙庙、月亮湾） 饮用水水源保护区	一级保护区：不涉及 二级保护区：不涉及 准保护区：面积约 5583.13 m ²
		生态保护红线	不涉及
巡库道路	3598.72	黑龙滩风景名胜区	一级保护区：面积约 1800.00 m ² 二级保护区：面积约 1725.00 m ²

		黑龙潭国家湿地公园	生态保育区：面积约 1704.01 m ² 恢复重建区：不涉及
		眉山市（龙庙、月亮湾） 饮用水水源保护区	一级保护区：不涉及 二级保护区：不涉及 准保护区：面积约 2066.75 m ²
		生态保护红线	面积约 2066.75 m ²
总计	86100	黑龙滩风景名胜区	一级保护区：面积约 25332.52 m ² 二级保护区：面积约 54152 m ²
		黑龙潭国家湿地公园	生态保育区：面积约 10069.83 m ² 恢复重建区：面积约 14610.43 m ²
		眉山市（龙庙、月亮湾） 饮用水水源保护区	一级保护区：面积约 1652.88 m ² 二级保护区：面积约 1051.81 m ² 准保护区：面积约 49081.74 m ²
		生态保护红线	面积约 6923.62 m ²

工程建设内容大多是在已有工程原址上进行加固，且前文符合性分析结论表明，建设内容本身与各生态保护目标的定位以及管理要求是相符的，因此在切实落实环评报告所提出的环境保护相关措施的基础上，本工程的布局从环保角度基本合理。

二、施工布置合理性分析

本次除险加固施工总布置主要在倒骑龙副坝、主坝、溢洪道和刘家沟挡水坝区域相对集中布置。在原初步设计规划中，1#施工区和2#施工区均占用基本农田，3#施工区占用二级公益林。本次评价阶段对该因素进行了重点考虑，经与初步设计单位、业主单位以及施工单位的沟通和协商互动，调整了临时用地情况，不再涉及基本农田和二级公益林。

经过优化，施工总平面布置图见附图。本次施工布置具体为：

施工临时设施占地面积共计 7000m²，其中 1#施工区占地面积 2500m²，2#施工区占地面积 2400 m²，3#施工区占地面积 700 m²，施工临时道路 1400 m²，施工临时占地主要包括生产设施、仓库、生活福利办公设施。

1#施工区布置在库边空地上。主要负责主坝、溢洪道及放空底孔的施工任务。生产区内主要布置金属结构加工厂、钢筋木材加工厂、仓库等。生活区主要以租赁当地民房为主，现场布置少量施工用房。

2#施工区布置在黑龙滩水库右岸游客中心旁边空地。主要负责倒骑龙副坝、马儿山 1 号副坝、指路碑副坝，长五间 1 号副坝，长五间 2 号副坝，长五间 4 号副坝，川主庙 1 号副坝，川主庙 2 号副坝工程的施工任务。生产区内主

要布置机械修理、汽车保养站、修钎站、金属结构加工厂、钢筋木材加工厂等。生活区主要以租赁当地民房为主，现场布置少量施工用房。场内交通以黑龙滩旅游公路为主。

3#施工区布置在刘家沟副坝旁边的空地上，主要负责刘家沟副坝的施工任务。生产区内主要布置水泥浆（砂浆）拌合区、水泥库房等。生活区主要以租赁当地民房为主，布置少量施工用房。场内交通以现有通村公路为主。

1#施工区涉及黑龙滩风景名胜区二级保护区面积 2500m²，涉及黑龙滩国家湿地公园生态保育区面积 2500m²。2#施工区面积 2400m²，3#施工区面积 700m²，临时道路面积 1400m²，均在黑龙滩风景名胜区二级保护区范围内，涉及面积 7000m²；不涉及黑龙滩国家湿地公园。

由于风景名胜区、湿地公园等区域均依托本工程水库而设立，因此，临时用地无法避免的涉及，为减小临时占地过程导致的环境影响，临时工程采取相对集中布置的原则，该处距离周边工程相对均较近，且依托黑龙滩旅游公路，交通极为方便，可减少修建临时道路占用红线和各生态保护目标的面积，也可降低工程建筑材料的转运成本。施工结束后半年内，本工程还将对临时占地区域进行复垦和植被恢复，不会对风景名胜区、湿地公园等区域生态功能造成明显不利影响。从总体上看，工程施工布置基本合理。

二、渣场合理性分析

工程建设过程中的临时渣场均在各个工程已硬化的地面设置，不占用临时用地，同时，加强弃方的调运，以确保弃方得到合理处置，不导致水土流失，不对外环境造成影响。

黑龙滩水库已建成并运行近 50 年，库区及周边已经形成了一定规模的旅游文化产业，且水库周边经济发达，库区范围内无可用于布置弃渣场的闲置空地和荒地。因此，本工程将弃土全部运至仁寿县普宁弃土场，运距约为 3km，弃土场运营单位为仁寿县鑫城建设开发有限责任公司。仁寿县普宁弃土场位于仁寿县普宁社区，占地面积约 20 hm²，设计填土高程 411~416m，弃土场可堆放建筑垃圾、土方等，总容量约 90 万 m³。

根据调查，该弃土场与本工程施工区域距离相对较近，且渣场容量满足弃渣要求，渣场选址不涉及不良地质条件区，渣场现状为荒地，已尽可能的避开

	<p>了生产力较高的水田、园地以及植被良好、具有保护价值的地带。渣场下游 200m 无居民点，无重要设施，不对周边设施造成危害。根据工程水土保持方案，针对弃渣场的水土流失防治措施的布置是具有可行性的。综上，弃土场距离施工区运距合理，交通便利；周边无重大环境制约因素，选址较为合理。</p>
--	--

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p>一、施工期大气环境保护措施</p> <p>1、扬尘控制</p> <p>(1) 施工区扬尘控制</p> <p>本工程施工区应严格执行“六个百分之百”要求，即确保施工工地周边百分之百围挡、物料堆放百分之百覆盖、土方开挖百分之百湿法作业、施工现场路面百分之百硬化、出入车辆百分之百冲洗、渣土车辆百分之百密闭运输。本工程在施工过程中应采取以下措施对施工区粉（扬）尘污染进行防治：</p> <p>① 强化施工工地扬尘环境监管，施工场地及工区周围应设置围挡，各工区应设置扬尘自动监测系统。</p> <p>② 在局部时段扬尘影响较大的施工区周围设置的连续围挡上均匀设置给水管及水雾喷头，施工作业期间，可根据作业实际情况每天两次开启喷淋系统各进行 30 分钟以上喷淋降尘（雨天除外），特殊情况下按生态环境主管部门要求增加喷淋频次。</p> <p>③ 钻孔设备选用带除尘器的钻机，同时提倡凿裂、钻孔湿法作业。混凝土拌和系统应配备除尘装置，加强维护保养，保证除尘装置始终处于良好的工作状态，并在添加水泥等多尘物料以及搅拌过程中采用全封闭式系统，对传送带上输送的物料应进行全封闭或半封闭。</p> <p>④ 在堆料场、渣场、土石方开挖、拆除作业区等多扬尘的施工作业面配备人员及洒水车等降尘设备进行定期洒水，在无雨日每天洒水 3~5 次，洒水面积需尽量覆盖所有干燥裸露面。及时做好临时渣场的水土保持措施，施工弃渣应及时清运至制定弃渣场处理。</p> <p>⑤ 为避免施工工厂和施工区在物料装卸、堆存以及场地内汽车行使等过程中会产生扬尘，需在场地内定期洒水，并加强洒水频率，在无雨日每天洒水 3~5 次，洒水面积需尽量覆盖所有干燥区域。</p> <p>⑥ 物料堆积过程中，堆积边坡的角度不宜过大，弃渣场应及时夯实；晴朗多风天气应对露天临时堆放的土料适当加湿或表面覆盖，减少风力起尘量。在干燥裸露面不进行施工时，应采用防尘苫盖进行遮盖。</p>
-------------------------	---

(2) 交通运输扬尘控制

① 施工设计中场内主要运输道路均进行路面硬化，对施工道路、施工场区进行及时洒水降尘。根据相关工程经验，在采取路面洒水降尘、道路清扫干净的情况下，运输扬尘的去除率可达 50% 以上。

② 装载多尘物料时，应对物料适当加湿或用苫布遮盖；在运输水泥、粉煤灰等材料采取储罐、密封运输方式，运送渣土等应遮盖运输，防止沿程遗撒，严禁超载；装卸、堆放中应防止物料流散并经常清运运输车辆。

③ 区域附近居民点、医院、学校和施工生产生活区附近应设置限速标志牌，防止车辆车速过快产生扬尘污染环境，影响居民及施工人员的健康和正常生活。

2、燃油施工机械废气控制

加强大型施工机械和车辆的管理。执行 I/M 制度（即定期检查维护制度）。承包商所有燃油机械和车辆尾气排放应执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及其修改单、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）和《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）；同时施工机械使用优质燃料。推行机械车辆强制更新报废制度，特别是对发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予更新。

3、食堂油烟

在营地食堂的厨房内安装油烟净化器，厨房油烟经过油烟净化器处理后从楼层顶楼烟道排放。

二、施工期地表水环境保护措施

1、水污染保护防治措施

(1) 混凝土拌和系统冲洗废水

由于现场挂网砂浆、六棱块勾缝等所需砂浆、细石混凝土等小体积混凝土须现场拌制，因此在本工程 1#及 3#施工区各布置 1 座 0.40m³ 自落式移动拌和机拌制混凝土，本工程针对 1#及 3#施工区各设置 1 套废水处理系统，单套系统包括 2 个水箱（5m³ 和 2m³），一个用于沉淀，一个用于暂存清水。

废水在沉淀池中沉淀废水中的泥沙，静止 2h 后加入中和剂，必要时可投加絮凝剂，中和剂、絮凝剂反应停留时间约 2h，沉淀后的上层清水流进清水池，处理后的废水可经水泵加压回用或施工区洒水降尘，不得外排；清掏时间根据

运行实际情况确定，请掏出的淤泥经压滤机脱水后运往弃渣场。

(2) 施工机械清洗废水

本工程在 2#施工区内布置小型简易的机械修配站和汽车保养站，其内设置冲洗区，配套设有收集沟，机械清洗废水收集进入 2#施工区内简易隔油池，而后进入营地内的废水处理系统（同 1#和 3#施工区废水处理系统一样），处理后的清水回用至前端继续冲洗，不外排。打捞的废油用带盖油桶密闭装存至场区临时危废暂存间，沉淀淤泥清理至渣场。

(3) 基坑排水及灌浆施工废水

基坑初期排水水质与水库水质基本相当，在施工场地设置水泵抽出。对于基坑经常性排水以及灌浆施工废水，其均属于碱性、浑浊度较高的，类比相关水利工程项目对基坑废水的处理经验，本项目基坑废水通过移动式一体化污水处理设施采用絮凝沉淀法处理，投加絮凝剂絮凝沉淀 2h 左右，再中和处理，其悬浮物浓度可降至 70mg/L，最后由水泵抽出，优先回用于施工道路和施工区内洒水降尘，剩余污泥定时人工清理即可。

(4) 生活污水

本工程拟在每个施工营地区设置 1 个 0.5m³ 的临时隔油池和 1 个 5m³ 的临时预处理池处理生活污水。施工营地经预处理池处理后的尾水全部接入大坝污水处理站处理。本工程场地内不设置施工宿舍，主要通过在施工场地周边租用民房解决施工人员居住问题，黑龙滩区域城镇生活污水处理已全覆盖，因此，该部分生活污水依托已建城镇生活污水处理设施处理。除施工营地外，其余分布在个施工场地的工人洗手、入厕等均依托库区周边现有村民房屋解决。目前，黑龙滩已布设 500 套分散式污水处理设施处理分散农户的污水，依托可行。

2、饮用水水源保护措施

本次除险加固工程涉及黑龙滩水库饮用水水源保护区，因此，施工期应严格落实好《四川省饮用水水源保护管理条例》和《眉山市集中式饮用水水源地保护条例》相关管控要求，做好饮用水水源保护区保护工作。

(1) 严格规范在饮用水源保护区范围内施工过程中的一切施工活动，施工废水严禁排入保护区范围内；

(2) 禁止向保护区倾倒垃圾和弃渣，土方开挖、临时堆放和回填过程中应严格按照水土保持方案做好水土流失控制措施，施工场地远离保护区并在场地

内设置完善的截排水措施，可避免施工废水进入饮用水源保护区内；

(3) 涉水施工活动将引起局部水域水中悬浮物增加，可能对饮用水源保护区水质造成一定影响，本工程将在涉水施工处的作业区边界设置生态防污屏，减缓施工导致的水环境影响。

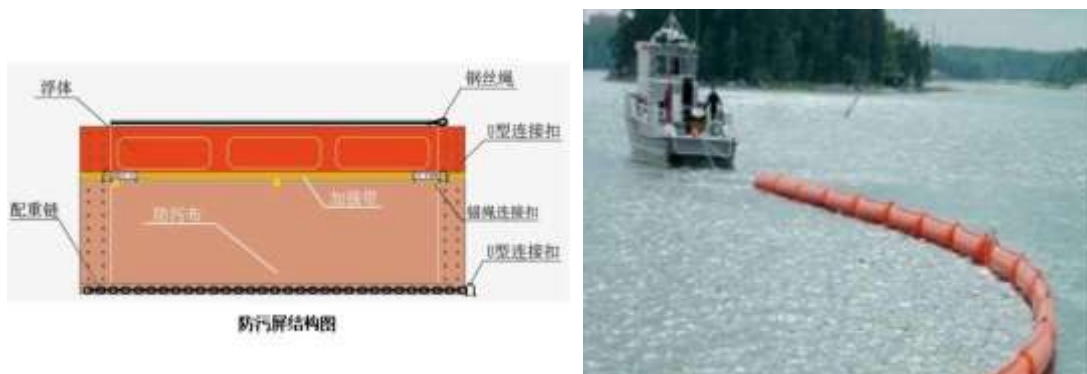


图 5-1 施工作业防污屏示意图

(4) 施工过程中，建设单位、施工单位应配合环境监测部门加强取水口水质监测工作，一经发现取水口水体悬浮物浓度超过饮用水取水水质标准时，应立即停止保护区内施工活动或调整施工方案；

(5) 施工过程中，项目建设单位应与相关水厂进行积极沟通，水厂可根据实际需要考虑在原有处理工艺的基础上，延长出水沉淀时间，并加大絮凝剂的投入量，以减缓水体悬浮物浓度增加对饮用水水质的不利影响；

(6) 施工过程中，项目建设单位应建立项目施工管理应急联动机制，由建设单位、施工单位、水厂、环境监测站等部门组成应急联动小组。随时掌握水质变化情况，出现异常情况应及时上报生态环境部门，由生态环境部门牵头组织实施应急预案。

(7) 为保护饮用水水源保护区水质安全，施工期配备 1 套环境风险应急物资，以应对机械、车辆泄漏水环境污染风险事故。

三、施工期声环境保护措施

1、施工区噪声控制

(1) 在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场

显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(2) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和车辆，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩；避免多台高噪音的机械设备在同一工场和同一时间使用；对排放高强度噪音的施工机械设备工场，在靠近敏感点一侧设置隔声挡板或吸声屏障。同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

(3) 优化施工布置。将噪声影响较大的机械设备尽量布置在远离居民点的一侧，在靠近居民点一侧用于材料设备停放。使施工场地场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求，以减轻噪声对周围环境的不利影响。

2、交通噪声控制

(1) 当车辆行驶至施工道路时，要求降低车速、禁止鸣笛，在施工道路区域设置限速标志，限制施工区内车辆时速在 25km/h 以内。

(2) 加强场内公路交通运输管理。为防止交通噪声夜间影响附近居民，在工程施工期实行交通管制，夜间严格控制本工程大、中型车辆进入黑龙滩库区旅游公路，对进入场内公路的小型车辆严格控制车速和交通流量。

(3) 加强道路运用期的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。

(4) 尽量选用低噪声车辆。

3、针对声环境保护目标的措施

根据本工程声环境影响预测与评价结果可知，昼间施工受影响的居民包括工程区周边柳兴社区场镇、白坭村散户、白瞿村散户、新民村散户、光明村散户、大坝社区散户、大坝社区散户、大坝社区场镇、水库管理站房、望峨村散户、蜜桔村散户等；夜间施工受影响的居民包括大坝社区场镇、水库管理站房、大坝社区散户、蜜桔村散户。因此，本工程将单独采取措施以降低对上述声环境保护目标的影响。

(1) 综合考虑措施的经济性、可行性和降噪效果，拟在相应施工场地面向保护目标一侧设置声屏障，以降低施工噪声影响。临时隔声屏利用金属板制作而成，高度不低于 2.5m，具有较好的耐热性、耐腐蚀性。由于各工段施工时间不同，临时声屏障可交替使用，经估算本工程拟设置声屏障约 150m。

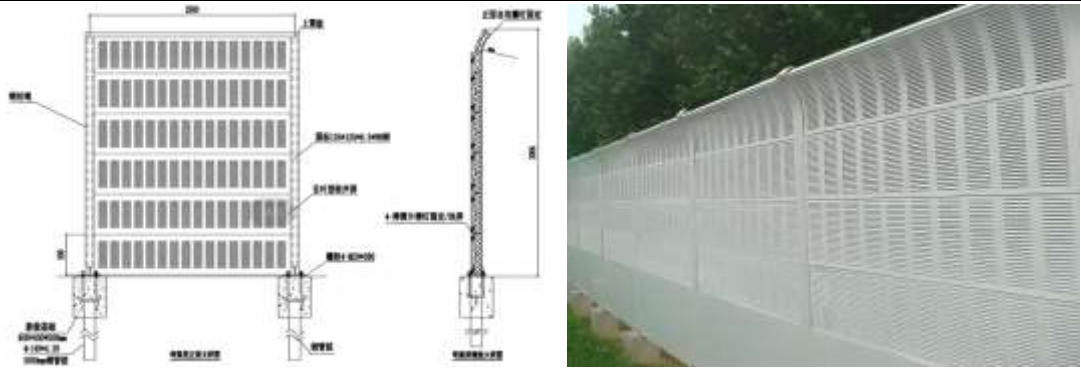


图 5-2 施工作业临时声屏障示意图

(2) 项目实施机构要求施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，项目实施机构在接到报案后及时与当地生态环境部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

(3) 做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工。施工噪声、振动对周围环境产生影响的，及时采取隔声挡板等减缓措施，并做好与周边受影响的居民和有关部门的沟通工作；加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，降低人为因素造成施工噪声的加重。

四、施工期固体废物存放及管理要求

1、一般固废

本工程一般固废主要包括施工弃渣、生活垃圾、建筑垃圾及废旧设备、渠道清理淤泥等。其中，施工弃渣和渠道清理淤泥通过工程区内的临时堆场存放，堆放渠道淤泥的区域应进行硬化，整个堆场采取苫盖措施，防风防雨，堆场应及时转运，不得超量存放。其余固废通过在营地或者工程区设置一般固废存放区存放，存放区应做好硬化防渗处理，并相应做好防风、防雨、防渗处理，避免固体废物对外环境的影响。

另外，施工固废应设置环保专员管理，严禁向库区内倾倒。固废暂存区应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。并建立档案制度以及检查维护制度。应将入场的固体废物的种类和数量详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

2、危险废物

工程施工期间，对隔油池定期清理将产生一定量废油。由于区域环境敏感，故废油不在施工区场内暂存，由建设单位另行委托具有转运和处理资质的单位日产日清。

五、施工期地下水及土壤防护措施

1、地下水防治措施

施工期地下水保护应该以预防为主，沉淀池、除油池等水箱均采用防渗材质，且应对施工期设置的污水处理区地面进行防渗处理，采用防渗混凝土进行硬化。同时，针对污废水处理设施进行定期检查，及时发现并采取相应措施（如堵住泄漏管道、采用防渗墙等）减少和杜绝其冒滴漏现象。

此外，施工过程中尽量避免施工原料的长期堆放，如需长期堆放时，堆放场地需要进行地面硬化和搭建简易雨篷，避免部分原料物质经雨水淋滤后直接入渗进入地下，污染浅层地下水。

2、土壤环境防治措施

本工程为土壤生态影响型项目，在严格执行相关环境保护措施的前提下，不会加剧土壤的酸化或引起碱化或盐化影响。因此，土壤环境保护措施主要为源头控制措施，具体包括：

（1）施工期各类污废水、固体废物应按本次评价的要求进行处理和处置，避免污染工程周边土壤环境。

（2）对工程区内须临时占用的耕地、林地等地块进行表土剥离，并集中堆置防护用于后期回覆。

（3）加强施工机械设备的维护保养，杜绝机械设备油类的跑、冒、滴、漏对土壤环境的影响。

六、施工期水土保持措施

根据《黑龙滩水库大坝除险加固工程水土保持方案报告表》，本工程水土保持措施布设成果见下：

根据分区原则，工程按地形地貌将水土流失防治分区划分为3个一级分区，即分别为大坝工程区、河道工程区、施工便道区。

表 5-1 本工程水土保持措施总体布局表

项目	措施类型	措施名称	措施属性	实施位置
大坝工程区	工程措施	表土剥离	主体已有	指路碑占压的园地区
		表土回覆		植物护坡区域
		混凝土排水沟		主坝坝面
	植物措施	框格梁植草护坡		指路碑副坝下游坝坡坡面
		草皮护坡		长五间1号副坝坝体及公路之间
临时措施	防雨布遮盖	方案新增	表土堆放区表面	

河道工程区	工程措施	表土剥离	主体已有	泄洪河道占压的草地和林地
	植物措施	直播种草		泄洪河道两侧施工扰动区域
	临时措施	防雨布遮盖	方案新增	河道开挖两侧形成开挖裸露面
施工道路区	工程措施	表土剥离	主体已有	施工便道占压的草地区
		表土回覆		施工便道区域
		土地整治		施工便道区域
	植物措施	直播种草		施工便道区域
	临时措施	防雨布遮盖	方案新增	表土堆场表面
		临时排水沟		施工便道临山体一侧临时排水沟
临时沉砂池		排水沟末端		

1、大坝工程区

本项目在土石方施工前对指路碑占压的园地区进行表土剥离，主坝下游坝面设置排水沟。施工中对指路碑副坝临时堆放表土进行临时苫盖，施工后期指路碑副坝坝体下游坝坡坡面设框格梁植草护坡，长五间 1 号副坝坝体及公路之间的凹凼采用石渣回填，坝顶 3.5m 范围采用砼面层，其余部位植草绿化。植物护坡需要的表土源于前期剥离的表土。

(1) 工程措施

表土剥离 0.01 万 m³，表土回覆 0.01 万 m³，混凝土排水沟 710m（采用 C20 混凝土排水沟，壁厚 5cm，排水沟为梯形断面，底宽 0.50m，高 0.50m，坡比 1:1）（主体已有）；

(2) 植物措施

框格梁植草护坡 0.01hm²，植草护坡约 0.01hm²（主体已有）

(3) 临时措施

防雨布遮盖 150m²（方案新增）；

2、河道工程区

本项目在泄洪河道整治土石方施工前对占压的草地和林地进行表土剥离，施工中河道开挖两侧形成开挖裸露面，在坡面硬化前应进行临时苫盖，施工后期对泄洪河道两侧施工扰动区域进行植被恢复。植物护坡需要的表土源于前期剥离的表土。

(1) 工程措施

表土剥离 0.08 万 m³（主体已有）；

(2) 植物措施

直播种草 0.08hm² (主体已有)

(3) 临时措施

防雨布遮盖 1600m² (方案新增);

3、施工便道区

本项目在土石方施工前对施工便道占压的草地区进行表土剥离,剥离的表土堆放在施工便道一侧,后期施工便道植被恢复前进行土地整治、表土回铺,后进行直播种草。表土堆放期间采取临时苫盖,为排除便道汇水及周边来水,需在便道一侧设置临时排水、沉沙措施。

(1) 工程措施

表土剥离 0.04 万 m³,表土回覆 0.12 万 m³,土地整治 0.24hm² (主体已有);

(2) 植物措施

撒播植草 0.24hm² (主体已有);

(3) 临时措施

① 防雨布遮盖 600m² (方案新增);

② 临时排水沟 320m (梯形土质,上口宽 0.60m,下底宽 0.30m,高 0.30m,坡比 1:1) (方案新增)。

③ 临时沉砂池 1 个 (梯形土质,长×宽×高=1.5×1.0×1.0m,边坡比 1:1) (方案新增)。

七、施工期陆生生态环境保护措施

1、陆生植物保护措施

(1) 避免与减缓措施

优化临时占地的选址,尽量选择草地和裸地,采取“永临结合”的方式,尽量减小对植被占用的影响。为了防止施工占地表层土的损耗,开挖前先将表层土剥离,集中堆放进行留存。待施工结束后用于施工场地平整,进行绿化。

在项目设计和施工过程中,应严格控制施工范围,避免占用林地。划定施工活动范围,严禁越界施工。施工前,在各主要施工生产区及植被发育良好的区域设置生态保护警示牌,标明工程征地范围,禁止越界施工或破坏周边植被,尽量减少人为干扰的影响。

优化施工组织设计、加强施工组织和管理,作好施工组织安排工作,提高

工程施工效率，缩短施工时间，减少裸地的暴露时间。

避免车辆在运输过程中对当地植被的碾压，尽量减少对区域植被的破坏，同时要注意避免扬尘、施工废水及生活污水对区域土壤的污染，保证施工对区域植物生境的破坏最小化。

明确施工工序，杜绝超挖、乱挖等不规范施工方式。在施工过程中，开挖回填土方均按设计要求进行施工，场地临时堆存的土方应布置在较高区域，避免受到地表径流的冲刷引发水土流失。

施工期间定期对施工道路及地面进行洒水，减少扬尘产生。加强对施工机械、车辆的维修保养，减少烟尘和颗粒物的排放。用汽车运输易起尘的物料时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。

施工废水经处理后，取上清液用于施工场地等的抑尘。施工期，应加强安全防护，在生产生活区及周边竖立防火警示牌，划出可生火范围，同时，通过巡回检查、做好消防队伍及设施的建设工作，以预防和杜绝森林火灾发生。

（2）恢复和补偿措施

工程完工后，通过采取适宜的植被恢复措施，尽快恢复临时占地的施工迹地，加快陆生生态恢复，以补偿植被损失。

（3）管理措施

加强对施工人员及施工活动的管理。施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，严禁破坏沿线的生态环境。强化水土流失的综合治理，做好水土保持规划，增加资金和劳力投入，与植树造林相结合。政府职能部门和项目业主要高度重视，落实监督机制，保证各项生态措施的实施。

工程施工期、运行期都应进行对陆生植物资源的影响进行监测或调查。通过监测，了解植被的变化，数量变化以及生态系统整体性变化，加强对生态的管理。在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

（4）生态公益林保护措施

生态公益林的维护和改善对区域内生态环境、生态平衡、生物多样性等具

有极其重要的作用。为此，应该采取有效措施加以保护：

1) 临近生态公益林区施工时，应注重对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为，减少对林地植被的破坏。避免工程对其产生较大影响。

2) 在施工期内，应当清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作，对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

2、陆生动物保护措施

(1) 生态影响的避免措施

提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工期间，以公告、宣传单、宣传册、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的环境保护意识，使其在施工中自觉保护生态环境及野生动物，特别是重点保护野生动物，并遵守相关的生态保护规定。工程施工时，要做好施工污水的管理工作，加强施工区防护，施工产生的废水，施工人员的生活污水应集中收集处理不排放至黑龙滩水库。避免对傍水生活的野生动物的生境造成污染。

(2) 生态影响的减缓措施

为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏、正午及夜间进行高噪声作业等。

优化工程布置，施工临时占地尽量减少对植被的破坏，进而减少对动物栖息地的破坏。合理安排施工时序，优化施工组织。错开施工高峰期，避免同一区域出现大规模的施工。

施工期间，在各主要施工作业区设置生态保护警示牌，警示牌上标明工程施工区范围，禁止施工人员越界施工或砍伐林木、禁止捕猎野生动物，尽量减少占地造成的植被损失和对野生动物的伤害。

施工期间加强施工场地等地的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，减少水体污染；保护动物的生境。生活垃圾及时清运，避免蚊蝇滋生、鼠类聚集。

车辆在场内道路上行驶时，严格控制车速，在车辆行驶时如遇野生动物需减速缓行，以免伤及。在各施工区设置警示牌或拦网，标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，非施工区严禁烟火、狩猎等活动。

(3) 恢复和补偿措施

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，对临时占地区及时复垦或加盖覆土，种植本地土著植物品种，以主要以灌、草结合的方式，尽快恢复临时占地区的植被，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

(4) 管理措施

编制珍稀野生动物保护手册，在施工期间对施工人员和附近居民进行生态保护的宣传教育，明确工程区域涉及的所有珍稀保护动物名录，说明国家法律对其的保护要求和保护意义，介绍其生活习性、栖息环境、种群分布以及在工程区域出没情况，并制定各物种的常规保护方法和应急保护方法。

在施工和运行期均要制定严格的规章制度，规范工作人员的行为，决禁止偷猎、伤害、恐吓、袭击鸟类和其他动物的行为发生。从保护生态与环境的角度出发，施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染，做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和傍水生物的不利影响。

(5) 对重点保护野生动物的保护措施

根据本工程对重点保护动物的分析可知，工程对重点保护动物的影响主要是噪声的驱赶等，因此，针对重点保护动物的措施主要为选用低噪音设备，禁止正午和晨昏进行高噪声活动，减少施工噪声对重点保护动物的影响；施工期间加强对施工人员的管理，做好宣传工作，严禁捕捉、伤害重点保护动物的行为。

3、景观生态系统保护措施

后续施工过程，将从斑块、廊道、基质及生态系统几个方面进行恢复工作：

(1) 斑块

从斑块的角度讲，本工程临时占地，会导致项目区域斑块类型、面积发生了改变，斑块破碎化有一定加大，但影响都较小。恢复工作应该对除永久占地以外的所有施工迹地按原有植被类型进行恢复，以减少斑块类型改变和转化的面积。对施工迹地如施工区、临时道路等地要进行平整和植被恢复，以利于被分割破碎化的拼块能够重新合并，以降低项目施工给斑块破碎化带来的影响。

(2) 廊道

施工期间，临时道路建设廊道的产生加强了对景观的切割作用。建议在施

工后对临时占地进行必要的松土、撒播草本种子，加速临时占地恢复，削弱其切割功能。

（3）基质

时序施工结束后，从占用的角度分析景观基质仍然是森林植被，但是森林植被施工不占用，仅占用少量的草丛植被。施工结束后应该与植被恢复相结合恢复林地植被类型的分布面积，并且对施工迹地进行平整，降低其破碎度。

（4）生态系统的恢复

草地生态系统的恢复主要与植被恢复密切相关。生态恢复的技术方案基本围绕有序演替的过程来进行，也可以根据项目所在地的地形特点因地制宜。在考虑生态恢复时，还要特别注意尽量利用现有的资源，尤其是土壤资源和本土生物资源，应极力避免引进外来物种。

通过以上措施，陆生生态环境可得到有效保护，保护措施可行。

4、周边自然保护地保护措施

工程涉及到黑龙滩风景名胜区、黑龙滩国家湿地公园，相关优化、减缓措施正在进一步研究论证，工程将在维护生态敏感区结构与功能稳定，确保不因工程建设导致区域生态环境质量下降的基础上推进。

（1）黑龙滩风景名胜区保护措施

1) 合理施工布置

施工期间需设置施工临时场地，临时放置施工机械、堆放施工材料等，施工场地的布置会对风景名胜区的景观造成一定的影响，因此，建议景区内施工临时场地设置围挡。严格控制施工区域，景区内施工区设置围挡，堆场等需严格按照施工图纸及说明书要求，禁止随意扩大范围。

2) 加强施工管理

施工期间，对风景区的工程占地区域界限用绳索拦护，并用醒目标志告示，并且在工程区内采用告示说明其法律要求和责任。在施工人员进场前，加强对施工人员的教育，宣传对景区保护的必要性和重要性。具体施工时段尽量避开节假日及旅游高峰期。临时场地（堆场）施工需设立定期洒水降尘制度，干燥天气需加大洒水的频次；以防因施工扬尘影响景观的观赏性。施工车辆需保持外观整洁，运输材料等物资需用篷布遮盖，并定期安排环卫人员清扫，以防坠落的物料影响景区道路整洁和正常运行。

施工废弃物、废弃的建筑材料等需随时产生随时处理，及时运出景区，禁止在景区内堆集垃圾和废弃物。堆场砂石料等材料堆放需做好防护措施，周围需设置截水排水沟，并及时进行处理，禁止堆场余水排入水库。工程建设对主坝、副坝和水库等几个景点的视觉冲击较大，建议施工时施工区域不能作为景点对游客开放，施工前需对景区前期的游览路线进行适当调整，并做好对游客的解释安抚工作。

2) 强化景观设计

坝体、道路及泄洪渠边坡结合具体地质情况设置，针对采用合理、灵活的防护措施。对于土质结构稳定的边坡，可采用喷播草籽、种植草皮进行防护。对土质较差的边坡采用砌石挡土墙进行防护，配合藤蔓植物绿化。边坡根据实际情况采取不同的边坡防护措施。对高填方段，为保证路基稳定、减少占用土地，保护沿线景观，可设置砌石挡土墙、砌石边坡或拱形骨架砌石护坡进行防护，通过框架内植草灌或藤蔓植物绿化；对低填方路段，可种植草皮、喷播草籽绿化和防护边坡。施工围挡的设计建议建成“绿色外墙”，围挡外则总体采用仿真绿篱进行覆盖，仿真绿篱的厚度不小于 2cm，采用直加曲三色绿春草，与围挡立柱无明显色差。围挡面板可装饰与风景名胜区相关的宣传标语。

3) 做好景观恢复措施

在自然景观恢复方面，通过生态绿化和设施美化建设，让人工绿化、安全设施、各类标志及建筑物，与自然环境和諧共处。在植物景观设置中，根据不同地形地质条件及地貌特征，可采取多种绿化方案。

4) 警示宣传措施

对景区路段，应在路边设置警示牌，告知司乘人员所在区域为风景区，注意保护植物，禁止砍伐，禁止吸烟，防止森林火灾。同时，提醒驾驶员注意两侧可能出现的小型动物，尽量避免撞及野生动物。加强对施工人员的宣传教育，并严格限制施工占地范围。通过发放宣传手册提高施工人员保护野生动植物的意识，严禁在施工区及周围捕猎野生动物，尤其是重点保护动物。

(2) 黑龙滩国家湿地公园保护措施

1) 宣传与教育

在工程保护区所在区域设置生态宣传牌和明显的警示标牌，对施工人员发送宣传手册，不定期组织与动植物保护和环境保护相关的科普讲座，宣传贯彻

禁止危害鸟类栖息地及破坏鱼类生境的行为；积极向周边居民及游客宣传爱鸟护鸟的保护思想，加强野生动物执法，打击非法捕鸟、捕鱼等行为。

2) 湿地生境恢复

工程实施后，在施工区域栽植水生植被以恢复湿地的生境复杂性和生物多样性，为动植物提供良好的栖息地。

3) 优化施工时段

为减轻施工活动对冬候鸟类的干扰影响，合理安排施工强度。避免在鸟类繁殖（4~7月）、重要迁徙时期（10月~12月）安排大规模施工作业。严格控制施工时间，避开鸟类繁殖期间，减缓对鸟类的影响。另外，野生鸟类和哺乳类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式、数量、时间的计划。鉴于鸟类对噪声、振动和光线的特殊要求，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工；避免高噪声设备在夜间施工，施工车辆在湿地公园内尽量减少鸣笛。进入湿地公园施工车辆要减速行驶，夜间使用低能灯，尽可能避免强光直接照射。

4) 施工期鸟类保护专业人员巡视

施工期间聘请具有鸟类保护专业知识的人员在湿地公园内进行跟踪观察，通过降低施工强度或暂时停止施工等方式避免对重要保护鸟类造成干扰，将工程施工运行对重点保护鸟类的影响控制在最低范围内。

(3) 黑龙滩森林公园保护措施

工程对四川省黑龙滩森林公园的影响主要是噪声对森林公园内动物的驱赶等，因此，针对森林公园的措施主要为选用低噪音设备，禁止正午和晨昏进行高噪声活动，减少施工噪声对重点保护动物的影响；施工期间加强对施工人员的管理，做好宣传工作，严禁捕捉、伤害重点保护动物的行为。

(4) 生态红线保护措施

施工活动开始之前，需制定详细的施工方案。主要做到以下几个方面：

1) 划定最小施工范围及占地范围红线，通报所有施工人员活动规则并在红线边界设置警示标牌，任何施工人员不得越过红线边界或任意活动，并尽量将绝大部分施工活动控制在最小施工范围内，以减小施工活动对周围植被和动物栖息地的直接影响范围。

2) 开展宣传教育及培训工作

在施工开始前，由管理人员对施工人员进行生态保护红线有关法律法规、主要保护对象等知识等方面的培训，培训考核合格后方可施工。施工期，建立保护宣传牌，内容以保护生态环境、保护自然资源为主，提醒施工人员落实保护措施，在施工过程中控制及减少对生态红线内环境的不利影响。

八、施工期水生生态环境保护措施

1、水质保护措施

施工期水质保护措施见本次评价地表水专项。

2、施工期噪声控制措施

(1) 涉水施工期间，施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。

(2) 施工期间，加强施工区水域附近交通管理，避免交通堵塞而增加车辆噪声，进、离场运输工具限速，禁止鸣笛。

(3) 严格控制工期，在设计的时间内完成涉水施工，避免因工程延误导致长时期施工噪声对鱼类的不良影响。

3、加强宣传教育与监督管理

(1) 加强施工管理，严禁任意开挖、采料及向水库、河道弃渣等影响水生生物栖息、破坏水生生态环境的行为。

(2) 施工期间，施工单位需要在主要的施工现场设立宣传水生生物的标牌标示等，图文并茂地介绍鱼类的基本情况，以及施工期间的保护措施等；编印宣传资料，向施工人员大力宣传《野生动物保护法》、《中华人民共和国渔业法》等法令及保护水生野生动物的重要意义。

在宣传内容和方式上，要突出特色，讲究实效；要配合渔业行政主管部门及渔政管理机构工作组深入施工点等场所悬挂宣传横幅，张贴标语、禁渔通告。根据功能分区沿岸两边，选择适当醒目位置，安装永久性警示标牌和保护区标语牌、宣传栏。主管部门依据相关法律法规加强监督和管理。

4、鱼类增殖放流

鱼类人工种群建立及增殖放流是目前保护鱼类物种，增加种群数量，改善生态环境的重要措施之一。黑龙滩水库除险加固工程施工可能会造成库区鱼类资源的一定损失，通过科学制定鱼类增殖放流方案，充分发挥放流的生态效益，

可一定程度缓解和补偿工程实施对区域鱼类资源的影响。

结合库区藻类水华防控的长期要求，根据流域生境条件和鱼类资源分布现状，分析确定水库的鱼类增殖放流主要以保护和改善库区水质为目标，因此放流对象以滤食性的鲢、鳙为主，为兼顾库区渔业资源恢复，也放流草鱼、鳊鱼等种类。

(1) 放流对象

放流对象需要从鱼类资源状况、生物学特性、生态环境变化趋势、技术经济可行性等方面综合分析确定。从技术层面看，苗种繁育技术较为成熟，已形成一定生产规模的种类优先考虑；对于目前尚无成功的繁育技术，但相近种类有成熟人工繁殖技术可借鉴的，可采用人工采捕卵苗、亲本放流，同时加强增殖放流技术研究，取得突破后再实施人工繁殖放流；对于适宜生境受损严重，已无法在工程影响水域形成自然种群的鱼类，不宜作为放流对象；对于资源量稀少，卵苗、亲本采捕困难的种类，不易作为放流对象，待其资源有所恢复后，再实施放流。根据流域鱼类资源分布现状和生境适应性，以及工程对鱼类资源的影响，结合流域已有的放流经验，确定本工程增殖放流青鱼、草鱼、鲢、鳙苗种，以补偿库区渔业资源损失，优化生态系统结构，发挥放流种类在水质净化、水域生态修复及生物多样性保护等方面的作用。

(2) 放流标准

放流苗种必须是由人工繁殖的子一代，无伤残和病害、体格健壮，苗种应当依法检验检疫合格，确保健康无病害，无禁用药物残留，符合渔业行政主管部门制定的放流苗种种质技术规范。放流苗种供应单位应为信誉良好、管理规范、具备相应技术力量的国家级或省级水产原良种场、良种繁育场、渔业资源增殖站、野生水生动物驯养繁殖基地或救护中心。供应商的生产和管理应符合农业部颁发的《水产苗种管理办法》，并有省级水产管理部门核发的《水产苗种生产许可证》。放流前，苗种供应单位应提供放流苗种种质鉴定和疫病检验检疫报告，以保证苗种质量，避免对放流水域生态环境造成不良影响。放流活动应与渔政管理机构协调，在当地渔政主管部门的监督与指导下进行。

(3) 放流时间和数量

增殖放流数量的多少一般与增殖放流的目标，放流水体的自然环境、水文气候、理化性质、饵料生物资源、鱼类资源现状和种群结构特点以及放流对象

的生物学特性、规格与质量、放流频次和时间等相关。本工程实施的增殖放流既属于补偿性放流，也兼顾水体净化、水华防控等目的。借鉴近年来流域的鱼类放流经验，综合确定本工程放流鱼种（鱼苗）的规格和数量。

初步拟定施工期至运行初期2年放流时间，共放流2万尾，2年后结合增殖放流效果评估及监测结果，由渔业主管部门根据自身的放流计划动态调整进行补充性放流。

九、施工期风险防范措施

1、环境风险防范措施

泄漏是项目环境风险的主要事故源，其次为柴油泄漏后引发的火灾甚至爆炸。本项目环境风险防范及应急措施主要包括：

（1）严格按照相关设计规范和标准落实防护设施，制定安全操作规章制度，加强安全意识教育，加强监督管理，消除事故隐患。

（2）在柴油发电机区域设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施，设置围堰和导流沟收集措施，在导流沟末端设置应急事故池，防止溢油泄漏至黑龙滩水库水体。

（3）定期检查柴油机运行状况。检查柴油发电机有无泄漏现象，检查润滑油油位、冷却水水位，检查贮油箱及日用燃油箱油位，检查就地位置选择开关在“自动”位置，保安段工作电源开关在合位，指示灯亮，“紧急停止”按钮位置正确，控制仪表盘上无报警指示。

（4）加强工程施工机械管理。施工使用的主要机械设备必须做到定人、定机、定岗职责，操作人员持证上岗，设备经检验合格后投入使用，保持施工设备处于良好运行状态，严格施工作业，对主要机械填好使用记录和安全点检卡。

（5）施工运输车辆，需保持安全车速，保持车距，严禁超车、超速行驶。行车路线按指定的路线和时间运输。

（6）检查防火、灭火装置。在进入机房前和设备间内的管道上均应设置自动和手动切断阀；应设置与柴油发电机容量相适应的灭火设施，机房内应设置自动喷水灭火系统。

（7）做好生态环境保护目标防范措施。加强在黑龙滩风景名胜区、黑龙滩国家湿地公园、黑龙滩水库集中式饮用水水源保护区内施工安全管理；严格水库库区水质保护，严禁向水库排放废（污）水，加强取水口水质监测，一旦发

生可能威胁水源水质的泄漏事故，及时通报相关部门，结合监测结果必要时停止取水或启用备用水源。

2、应急处置要求

（1）建立应急组织指挥体系

建设单位应联合当地政府组织成立污染事故应急工作领导小组，作为污染事故应急处置工作的应急指挥机构，统一组织指挥污染事故的防备和应急工作。本工程应急组织体系由环境风险事件工作领导小组、领导小组办公室、应急处理小组、后勤保障小组、地方医疗机构、地方应急监测机构等构成。

环境风险事件工作领导小组设组长、副组长以及成员若干。组长、副组长由地方政府相关责任人、建设单位主要责任人担任，成员由政府相关部门领导、建设单位相关领导组成。

（2）预防和预警

黑龙滩水库大坝除险加固工程环境风险事件领导小组办公室应组织制定预防、预警制度，对风险源区域、设施、运行状况开展日常巡检工作，为相关设备（施）定期进行维护与保养工作；定期开展施工机械操作人员安全警示教育，提高安全意识。

（3）指挥与协调

环境风险事件领导小组办公室根据对事故危害程度的评估及应急人员和物质等相关信息形成应急行动实施方案。领导小组办公室相关成员及各部门在总指挥的统一领导下开展职责范围内的相关工作。

（4）应急处置

① 油料泄漏等环境风险事件发生后，应立即启动应急预案。

② 现场值班人员应迅速了解风险事件的类型、发生地点、发生时间、事件的性质、范围、严重程度、原因、事件已造成的影响和发展趋势等信息，并向值班领导、责任部门领导和环境风险事件领导小组办公室报告；环境风险事件领导小组办公室应根据环境风险事件工作领导小组授权和安排及时对外统一发布准确、权威的信息，正确引导社会舆论。

③ 若泄漏油料扩散至水体，应急处理小组和后勤保障小组应及时对污染水域实施管制，并迅速调集围油栏、吸油毡等防污器材，防止污染进一步扩大。

④ 应急处理小组应组织开展泄漏部位的排查工作，及时确定泄漏位置，及

时封堵泄漏点，防止因泄漏而引发火灾和爆炸。。

⑤ 地方应急监测机构应对污染源进行采样，判明污染源的性质和可能造成的危害程度，提出控制方案，采取有效措施、组织相关人员、调集设备进行控制和清理危险源。

⑥ 进入现场人员要佩带针对性的防护用具。医疗部门要根据污染物种类和危害，落实相应医疗急救措施。

（5）应急解除

应急解除判别标准：污染物泄漏源或溢出源已经得到控制；现场抢救活动已经结束；对周边地区构成的威胁已经得到解除；被紧急疏散的人员已经得到妥善安置。

（6）后期处置

环境风险事件得到控制或消除后，领导小组办公室应认真做好各项善后工作，及时收集、清理和处理事件处理过程中的含油污染物，并交给有资质的单位回收、处置，避免产生二次污染，同时防范次生灾害的发生（如火灾）。

环境风险事件工作领导小组应组织开展环境风险事件调查，客观、公正、准确地查清事故原因、发生过程、恢复情况、事故损失等，编写调查报告、提出安全预防措施建议。

（7）应急培训和演练

认真组织有关管理干部和员工进行应急培训，包括应急知识和反应决策培训、应急操作培训等。环境风险事件工作领导小组应定期组织对应急预案涉及的有关人员和队伍开展配合演练，对油料泄漏入库等环境风险事件应急处置过程进行模拟，以保证应急预案的有效实施和不断完善，提高实战能力。

3、应急预案

根据《中华人民共和国环境保护法》第三十一条规定，因发生事故或者其它突然性事件，造成或者可能造成污染事故的单位，必须立即采取措施处理，及时通报可能受到污染危害的单位和居民，并向当地环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。可能发生重大污染事故的企业事业单位，应当采取措施，加强防范。第三十二条规定，县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门，在环境受到严重污染，威胁居民生命财产安全时，必须立即向当地人民政府报告，由人民政府采取有效措施，解除或者减轻危害。

根据本次评价调查，目前黑龙滩水库应急预案正在编制中，本次评价仅就应急预案编制提出如下建议：

(1) 应急预案主要内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中应急预案要求，本工程应急预案内容应包括内容见下表。

表 5-2 突发环境事件应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	库区保护目标为黑龙滩水库
2	应急组织机构、人员	库区运行管理人员，环保、消防部门为主要响应机构。
3	预案分级响应条件	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业人员对环境分析事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度均所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；相应的设施器材配备；临近地区：控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备
8	人员救助及疏散组织计划	事故现场、受事故影响的区域人员救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施
10	应急培训及巡视计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与巡视
11	公众教育信息发布	对水库工作人员及周边居民点村民开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息
12	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理

(2) 预警体系

①应充分利用国家、省、市各级环境监测网络资源，建立水源监测预警系统，与供水厂管理部门建立联动预警机制。监测网络包括自动监测和监督性监测。自动监测包括风险源自动监控、流域地表水自动站监测、水源自动监测等。

地表水监督性监测包括江河湖库等地表水国控、省控、市控断面例行监测、风险源废水排放例行监测。地下水监督性监测包括污染控制井例行监测、风险源环境影响评价现状监测等。

a.生物毒性预警

可在库中和取水口处安装在线生物毒性预警监控设备，或利用敏感指示生物实现生物预警，全面监控有毒有害物质的变化。

b.环境监管预警

应充分利用环境监察等日常监管信息，进行监管预警。

②跨界预警系统建设

为了保持信息通讯畅通，应建立跨界预警信息交流平台。通过跨界预警系统可以及时了解不同断面的水质信息，实现监测预警信息的共享。

③预警信息研判与公告

应结合水源特点研究制定预警标准，实施分级预警。建立预警研判模板，对来自各方面的预警信息汇总研判。建立预警工作联动机制，发现异常情况第一时间进行监察和监测核实。当水源水质受到或可能受到突发事件影响时，应建议当地政府立即启动预警系统，发布预警公告，设立警示牌，通报受污染水体沿岸污染信息和防范措施。

(3) 应急响应

①应急准备

水库应急预案体系应包括政府总体应急预案、水库突发环境事件应急预案、环保、水务、卫生等部门突发环境事件应急预案，风险源突发环境事件应急预案、连接水体防控工程技术方案、水源应急监测方案等。最终形成环保、水利、城建、卫生、国土、安监、交通运输、消防部门等多部门联动，不同省份、区域、流域间信息共享的跨界合作机制，共同确保水源安全。

②应急处置

事故发生后，应在开平市政府的统一指挥下，各相关部门相互配合，完成应急工作。同时，第一时间发布信息，引导社会舆论，为突发事件处理营造稳定的外部环境。

③事后管理

突发事件发生并处理完毕后，应整理、归档该事件的相关资料。应急物资使用后，应按照应急物质类别妥善处理。对重大或具有代表性的事件，要梳理事件发生和处置过程，利用影像资料和信息平台记录，结合相关模型模拟、再现事件发生演变过程，为事件的全面掌握提供资料。要吸取突发事件处理经验教训，形成书面总结报告。

本项目为水库除险加固工程，施工期结束后即实现目的，不涉及运营期，水库运行期水污染控制措施依托现有措施。

本次评价要求后续建设单位在管理过程中，加强水库饮用水源地水质的保护。严格执行《眉山市集中式饮用水水源地保护条例》、《眉山市黑龙滩水库保护条例》要求，控制新增污染源，加强水网管线及水源地周围的生活污水排放管理，禁止运行期机组维修等作业产生的含油污水排入库区，防治水质恶化。

加强环境保护宣传力度，提高居民环境保护意识。设立警示牌，树立“人水生命共同体”意识。加强水库水质自动监测工作，及时了解水源保护区水质状况，及时洞悉水环境风险，进而便于及时制定水环境应急治理策略，保障黑龙滩水库供水安全。

另外需要说明的是，本工程初步设计针对黑龙滩水库运行期生态流量保障方面采取了措施，补充设置生态流量下泄设施及下游流量监控设施。

根据四川省水利厅批复的《四川省黑龙滩水库调度规程》（川水函〔2018〕1602号），黑龙滩水库生态调度主要任务是减少大坝蓄水带来的不利影响，确保下游河道不断流，合理下泄流量，满足下游生态需水要求。当水库下游河道有水生、陆生生物对最小流量的要求时，在调度设计中应充分考虑并尽可能满足，确难以满足的应采取补救措施。对水库下游河道有维持生态或净化河道水质、城镇生活用水的基本流量要求的，在调度中应予保证。

根据黑龙滩水库现阶段运行管理情况，水库于2020年开始向粤（颍）江河补水，补水期间流量约为 $1\text{m}^3/\text{s}$ ，主要通过龙正支渠取水口在水库取水，经4.0km长渠道，在倒石桥泄洪渠流入粤（颍）江河，补水时段主要在1、2月和10~12月，3~6月是农业灌溉期，通过渠道自然渗漏补水，7~9月是汛期未生态补水。另外，坝体处还有渗漏水作为径流补给。

目前黑龙滩水库未对下游河道专设放水设施下放生态流量，也未设置流量监控设施。根据现场走访调查，坝址下游粤（颍）江河在枯水期存在断流现象，由于库区已稳定运行50余年，目前库区下游河段已形成稳定的生态环境。

因此，为满足坝址下游粤（颍）江河的基本生态需求，结合《四川省黑龙滩水库调度规程》（川水函〔2018〕1602号）文件要求，本工程除采取除险加固措施外，还将补充设置生态流量下泄设施及下游流量监控设施。

	<p>根据本工程初步设计报告，本工程将拆除重建放空底孔工作闸门启闭机房，重建放空底孔工作闸门启闭机房兼做生态基流阀室，房内布置一个固定锥形阀、一个电动球阀，调控下泄生态基流，保障下游生态环境用水。采取上述措施后，生态流量通过溢洪道下泄进入粤（颍）江河。</p> <p>根据工程初设，后续针对坝址下游河段的生态补水由溢洪道底部的放空底孔取水下放。根据库区水温分层结构及本次评价补充监测数据综合判断，库区底层水水温较低，与表层水相比呈现出明显的温差；且库区底层水受日照少，紊动扩散弱，氧补充小，溶解氧低，如若由底层取水，则会对下游水生生态造成危害，并产生水库放流浊水长期化等问题。</p> <p>本次评价阶段对该因素进行了重点考虑，经与初步设计单位、业主单位沟通，后续泄生态取水将采用表层水取水的方式，以此减缓下泄流量对天然河道的影响。</p> <p>除调整取水方式外，其余内容不变，仍由放空底孔工作闸门启闭机房兼做控制室，由水库运行调度人员负责控制下泄流量。为了保证下游河道生态用水量，需在下泄流量设施处设置一套在线监控设施，可选择超声波流量计。实现在线监控和运行管理同步进行。</p> <p>下泄流量监控设施设在主坝下游河道与溢洪道下游河道交汇口之后，生态下泄流量主要由主坝渗漏水提供，若下泄流量不满足要求，开启溢洪道生态基流阀，补足下泄流量，维持下游河道生态。</p>
其他	<p>一、环境管理</p> <p>1、环境管理任务</p> <p>本工程建设各个时期（筹建期、施工期和运行期）的环境管理任务的内容和重点有所不同，下面具体阐述。</p> <p>工程筹建期的环境管理任务主要包括：</p> <p>（1）审核环境影响评价成果，并确保环评报告中有关环保措施已纳入工程最终设计文件；（2）确保环境保护条款列入招标文件及合同文件；（3）筹建环境管理机构，并对环境管理人员进行培训；（4）根据工程特点，制定出完善的工程环境保护规章制度与管理方法，编制工程影响区环境保护实施规划。</p> <p>工程施工期的环境管理任务主要包括：</p>

(1) 贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例；(2) 制定年度工程建设环境保护工作计划，整编相关资料，建立环境信息系统，编制年度环境质量报告，并呈报上级主管部门；(3) 加强工程环境监测管理，审定监测计划，委托具有相应资质的环境、卫生监测等专业部门实施环境监测计划；(4) 加强工程建设环境监理，委托有相应监理资质单位对施工区和移民安置区进行工程建设环境监理；(5) 组织实施工程环境保护规划，并监督、检查环境保护措施的执行情况和环保经费的使用情况，保证各项工程施工能按环保“三同时”的原则执行；

运行期的环境管理任务主要包括：

(1) 加强水库运行环境管理，保障环境保护设施的正常运行，处理运行过程中出现的环境问题；(2) 组织环境监测，通过对各项环境因子的监测，掌握其变化情况及影响范围，及时发现潜在的环境问题，提出治理对策措施并予以实施。

2、环境管理体系

为使工程环境保护措施得以切实有效地实施，达到工程建设与环境保护协调发展，须建立完善的环境保护管理体系，以确保工程建设环境保护规划总体目标的实现，水库环境保护管理体系分为外部环境管理和内部环境管理两部分。

外部环境管理指国家及各级地方环境保护行政主管部门根据国家相关的法律、法规，不定期地对水库建设项目环境保护工作进行检查、监督和指导，检查是否达到相应的环境保护标准与要求。

内部环境管理指工程建设单位和施工单位对环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求与地方环境保护主管部门的要求，由环境监理单位对其环保措施进行全过程监理。环境管理体系具体包括工程环境管理机构、工程建设部门、环保部门、环境监理单位、环境监测单位及各环保措施实施单位等，对环境保护工程的实施实行分级监管。

3、管理机构及机制

根据国家环境保护管理规定，本工程应在工程建设管理部门设置环境保护管理机构，负责确定环保方针、审查项目环境目标和指标、审批环保项目和投资人报告、审批环保项目实施方案和管理方案、检查环境管理业绩、培养职工环境意识等工作。

环境管理机构主要职责包括：

(1) 负责工程的日常环境管理工作，在业务上接受区域生态环境主管部门的监督、检查和指导。

(2) 贯彻执行国家环境保护方针、政策、法律、法规及技术标准，并为确定项目的环境方针和目标提供决策依据，根据环境方针编制、报批项目环境目标和指标，编制环境管理方案，指导、检查督促环境监测的工作，编制人员培训计划，做好环境工作内部审查，管理环保文档等。

(3) 参与工程建设的各有关施工单位内部应视具体情况，建立相应的环境保护机构，或指定专门人员负责本单位施工过程中的环境保护工作。为保证工程环境保护工作的连续性和稳定性，各机构及工作人员应保持相对稳定。

(4) 建立相应的环境保护体系，负责对环境监测、监理计划及环境保护措施的实施进行切实有效的监督。

(5) 负责领导与协调环境监理单位、各施工承包商及环境监测单位。

4、环境管理制度

完善的环境管理制度的建立，有利于环境保护工程的监督、管理、实施和突发事件的处理。黑龙滩水库的环境管理制度主要包括以下几个方面：

(1) 环境质量报告制度

环境监测是获取工程环境信息的重要手段，是实施环境管理和环境保护措施的主要依据。根据监测计划，将对黑龙滩水库项目的环境进行定期监测，监测实行月报、季报、年报和定期编制环境质量报告书以及年审等制度，将监测结果上报业主单位，以便及时掌握工程质量状况，并制定相关的环境保护对策。

(2) “三同时”制度

防治污染及其他公害的设施执行“三同时”制度，必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”的项目须经有关部门验收合格后才能正式投入运行。

(3) 宣传、培训制度

水库环境管理机构应经常通过广播、电视、报刊、宣传栏、展览会和专题讲座等多种途径对技术人员进行宣传教育，增强环保意识，提高环保素质，使他们自觉地参与到环境保护工作中；编制《施工区环境保护管理办法》和《环境保护实施细则》等环保手册，明确施工区环境保护的具体要求；定期组织各

施工单位环境保护专业人员进行业务培训，提高业务水平。

二、环境监理

1、监理目的与监理任务

工程建设环境监理是工程监理的重要组成部分，应贯穿工程建设全过程。工程建设环境监理工作的主要目的是落实本工程环境影响报告书中所提出的各项环保措施，将工程施工和移民安置活动产生的不利影响降低到可接受的程度。

环境监理工程师受业主的委托，主要在工程建设期和移民安置过程中对所有实施环保项目的专业部门及工程项目承包商的环境保护工作进行监督、检查、管理。工程建设环境监理的任务包括：

(1) 质量控制

按照国家或地方环境标准和招标文件中的环境保护条款，监督检查水库各工程建设的环境保护工作。

(2) 信息管理

及时了解和收集掌握施工区的各类环境信息，并对信息进行分类、反馈、处理和储存管理，便于监理决策和协调工程建设各有关参与方的环境保护工作。

(3) 组织协调工作

协调业主与承包商、业主与设计方、与工程建设各有关方部门之间的关系。

2、施工区环境监理

(1) 环境监理范围

本工程施工区环境监理范围包括进场交通道路、场内交通道路、桥梁、办公生活区、导流渠施工现场、施工附属企业和施工生活营地建设区域、施工现场、作业区域、生活营地等。

(2) 岗位职责

环境监理工程师的岗位职责如下：

① 受业主委托，环境监理工程师全面负责监督、检查工程施工区的环境保护工作。

② 环境监理人员有参加审查会议的资格，就承包商提出的施工组织设计、施工技术方案的施工进度计划提出环保方面的意见，以保证环保设施的落实和工程的顺利进行。

③ 审查承包商提出的可能造成污染的材料和设备清单及所列的环保指标，

审查承包商提交的环境月报。

④ 参加工程阶段验收和竣工验收。对承包商施工过程及竣工后的现场就环境保护的内容进行监督与检查。工程质量认可包括环境质量认可，单项工程的验收凡与环保有关的必须由环境监理工程师签字。

⑤ 对承包商的环境季报、年报进行审查，提出审查、修改意见；对检查中发现的环境问题，以整改通知单的形式下发给承包商，要求限期处理。

⑥ 编制工程建设环境监理工作月报和年报，送工程建设环境管理机构，对环境监理工作进行总结，提出存在的重大环境问题和解决问题的建议，说明今后工程建设环境监理工作安排和工作重点，并整理归档有关资料。

⑦ 环境监理工程师有权反对并要求承包商立即更换由承包商确认的而环境监理工程师认为是渎职者、或不能胜任环保工作或玩忽职守的环境管理人员。

3、环境监理方式

环境监理依照国家及地方有关环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同对承包商进行监理。根据施工区环境状况和工程特点，监理工作方式以巡视为主，辅以必要的仪器监测，日常巡视是环境监理的主要工作方式。根据施工区污染源分布情况，环境监理工程师定期对施工作业现场进行巡视，发现环境污染问题，首先口头通知承包商环境管理员限期处理，后以书面函件形式予以确认。对要求限期整改的环境问题，环境监理工程师按期进行检查验收，并将检查结果形成检查纪要下发给施工承包商。

4、环境监理工作内容

环境监理工作内容包括以下几个方面：

(1) 生活饮用水

确保工程施工区供水和生活饮用水安全，监督承包商做好生活饮用水的预防与保护和水质监测工作。对此，环境监理工程师必须定期检查。

(2) 生产废水处理

对工程建设中各项生产废水处理措施进行监督检查，确保承包商及各施工单位排出的生产废水进行处理后循环使用不外排。混凝土拌和冲洗废水、机械车辆维修冲洗含油废水：本工程含油废水产生量较少，对其进行收集经处理后，回用；灌浆废水：基坑经常性排水、灌浆废水收集后，经处理后回用。

(3) 生活污水处理

监理工程师要监督承包商采取处理措施，使生活污水处理后达标排放。施工营地产生的污水经预处理池处理后纳入污水管网，其余区域生活污水依托民房既有污水处理设施。

（4）生活垃圾处理

对于施工区生活垃圾处理，监理工程师应要求承包商处置好一切设备和多余的材料。竣工时应要求承包商从现场清除运走所有废料、垃圾、拆除和清理临时工程，保持移交工程及工程所在现场清洁整齐。

（5）大气污染治理

监理工程师应要求承包商及各施工单位在装运水泥、石灰、垃圾等一切易扬尘的车辆时，必须覆盖封闭，防止运输扬尘污染。对道路产生的扬尘，应要求采取定期洒水措施。各种燃油机械必须装置消烟除尘设备。

（6）噪声控制

对于产生强噪声或振动的施工单位，监理工程师必须要求采取减噪降振措施，选用低噪弱振设备和工艺。对接触移动噪声源如钻机、振动碾、风钻等的施工作业人员，必须发放和要求佩带耳塞等隔音器具。对于在靠近生活营地和居民区的施工单位，必须要求其合理安排作息时间，减少和避免噪声扰民，并妥善解决由此而产生的纠纷，负担相应的责任。

（7）维护施工人员的健康

为保护现场施工人员的安全，监理工程师应重点检查如下内容：在承包商的安全管理体系中，是否在工地人员中设一名或多名专门负责生产和防止事故的人员；要求承包商采取适当预防措施以保证其职员与工人的安全，并应与当地疾病控制中心协作，按其要求在整个合同的执行期间自始至终在生活营地和工地确保配有医务人员、急救设备、备用品、病房及适用的救护设施，并应采取适当的措施以预防传染病；承包商应遵守当地疾病控制中心一切有关规定，施工人员进场前对所有建在现场的房屋进行卫生清理与卫生消毒，施工人员进场后定期进行消毒、灭蚊、灭鼠等卫生工作。

（8）水土流失

本阶段重点监理项目建设区施工期间所采取水土保持措施的实施及工程承包商施工执行水土保持相关要求的情况。水土保持措施实施监理的重点区域是弃渣场、施工区域和临时堆土场等。具体监理任务主要有：对水土保持项目及

相关水土保持施工技术进行现场监督检查；对工程项目承包商的水土保持工作进行抽查、监督，监理各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施、同时投产使用、同时验收；协助建设方环境管理办公室和有关部门处理项目建设区的各种水土保持纠纷事件；编制水土保持监理工作报告(月报、季报、年报)报送工程建设管理部门，作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告。

(9) 环境保护设施建设

检查施工废水处理设施、含油废水处理设施、洒水抑尘设备等环境保护设施的落实情况，对设施落实不及时、不到位的情况，督促相关单位及时落实。

三、环境监测计划

1、监测目的

制定环境监测计划的目的是监督各项环保措施的落实，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，为环保措施的实施提供依据。制定的原则是根据预测的各个时期的主要环境影响因子、可能超标的区域及超标指标而定。为了监督各项环保措施的落实，根据监测结果及时调整环境保护管理计划，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。

2、监测机构

环境监测应由符合国家环境质量监测认证资质的单位承担。

3、监测计划

本项目为黑龙滩水库除险加固项目，监测重点为水环境，采用定点和流动监测，定时和不定时抽检相结合的方式进行。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，并参照其他同类型项目制定本项目的监测计划，本项目施工期监测计划如下。

(1) 地表水环境监测

针对施工期水环境提出监测计划如下。

表 5-3 本工程地表水环境监测计划

要素	内容	监测点位	监测项目	监测频次
地表水	水污染监测	施工区生产废水处理系统排放口	流量、pH、COD、SS、石油类	每年施工高峰期监测 2 次，每次连续监测

		施工区生活污水处理系统排放口	流量、pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、动植物油	2天，每天采样1次。必要时进行临时应急监测
地表水环境监测		黑龙滩水库主坝5#沉陷缝前沿水域	水温、pH值、DO、SS、石油类、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、总氮，共10项指标。	准备期监测一次，施工期每季度监测一次
		溢洪道放空底孔前沿水域		
		黑龙滩放水总闸前沿约20m处水域		

需要说明的是，为避免重复监测，本次地表水环境监测计划中，库区整体水质情况主要依托黑龙滩库区现状设置的3个例行监测点位，本工程仅针对涉水施工处的水质重点进行监测。

(2) 大气环境监测

测点布设：在引水渠工程附近的环境空气保护目标处、指路碑副坝工程附近的环境空气保护目标处、主坝工程附近的环境空气保护目标处以及刘家沟挡水坝附近的环境空气保护目标处分别设置监测点，共计4个监测点。

监测因子：TSP及监测时期的风向、气象参数。

监测频次：施工高峰期内每年监测2次，共监测4次，每次连续监测7天。仅监测处在施工中的工程区，未施工或已施工完毕的工程区的点位不再监测。

(3) 声环境监测

测点布设：引水渠工程附近的柳兴社区场镇居民处、白坭村散户居民处、白瞿村散户居民处、新民村散户居民处各设置1个点，合计4个点；指路碑副坝附近的光明村散户居民处设置1个点；长五间4号副坝附近的光明村散户居民处设置1个点；长五间2号副坝附近的大坝社区散户居民处设置1个点；倒骑龙副坝附近的大坝社区散户居民处设置1个点；溢洪道附近的大坝社区散户居民处设置1个点；溢洪道下游附近的大坝社区散户居民处设置1个点；工程主坝附近的大坝社区场镇居民处、水库管理站房处各设置1个点，合计2个点；刘家沟挡水坝附近的望峨村散户居民处设置1个点；输水附近的蜜桔村散户居民处设置1个点；总计14个点。

监测因子：昼、夜等效声级；

监测频次：在准备期监测一次，施工期每季度监测一次，每次监测1天，昼夜各1次。仅监测处在施工中的工程区，未施工或已施工完毕的工程区的点

位不再监测。

(4) 生态监测

① 陆生生态

调查范围：在靠近主坝和溢洪道施工段、刘家沟副坝施工段的风景名胜区和湿地公园共设置 2 个点。

调查内容：根据监测时段要求选取一下指标进行调查。

湿地生态系统类型、面积、分布及变化、陆生动植物分布及其特点；陆生动植物区系组成、区系特征、种群数量；珍稀、濒危动植物变化等，包括恢复区域植被变化的监测，包括乔灌木的种类，优势种、成活率、覆盖度、生长量等具有代表性、比较直观、易于调查的指标等。

监测频率及时间：施工期及施工结束后第二年分别调查 1 次。

② 水生生态

监测点布设：在库区主坝水域、溢洪道放空底孔前沿水域、放水总闸前沿水域各设置 1 个调查断面，共计 3 个点。

监测内容：浮游生物、底栖动物、水生植物、鱼类种类及资源量等。

监测频率：施工期及施工结束后第二年分别调查 1 次。

本工程环保投资约 606.40 万元，占工程总投资 14812.64 万元的 4.09%，其防治污染、改善生态环境的环保投资及建设内容合理、可行。环保投资及其建设内容见下表。

表 5-4 本工程环保设施（措施）及投资估算一览表

序号	工程名称	单位	数量	单位（万元）	合计
第一部分 环境保护措施					81.00
1	水环境和生态环境保护				54.00
1.1	增殖放流				54.00
	鱼类增殖放流（连续 2 年）	元/次	2	2	4.00
	增殖放流效果评估	项	1		50.00
1.2	生态敏感区补偿和修复				27.00
	风景名胜区修复和补偿	个	1	12	12.00
	湿地公园修复和补偿	个	1	15	15.00
第二部分 环境监测					82.00

环保
投资

1	施工期水环境监测				7.00
1.1	地表水监测				5.00
1.2	施工废（污）水监测				2.00
2	环境空气监测				3.00
2.1	大气环境质量监测				3.00
3	噪声环境监测				2.00
3.1	敏感点声环境质量监测				1.50
3.2	施工区场界声环境监测				0.50
4	陆生生态监测				40.00
5	水生生态监测				30.00
第三部分 环境保护仪器设备及安装					77.25
1	废（污）水处理设备及安装				4.00
1.1	施工区废水处理系统				4.00
	沉淀水箱（5m ³ ）	个	2	1.2	2.40
	沉淀水箱（2m ³ ）	个	2	0.8	1.60
1.2	移动式废水处理系统				3.00
	移动式一体化污水处理设施	套	2	1.5	3.00
2	大气环境保护设备				23.20
2.1	洒水车（或雾炮车）			18.28	18.28
2.2	自动围栏喷淋系统	台	3	0.87	2.61
2.3	雾炮机	台	3	0.37	1.11
2.4	扬尘自动监测系统	套	3	0.4	1.20
3	噪声治理设施				42.30
3.1	限速禁鸣警示牌	个	10	0.03	0.30
3.2	隔声屏障	m	150	0.28	42.00
4	固体废物处理设备				4.75
4.1	垃圾桶	个	15	0.05	0.75
4.2	带式压滤机	个	4	1	4.00
第四部分 环境保护临时措施					154.44
1	废（污）水处理措施				69.34
1.1	冲洗废水处理措施				32.34
	潜污泵、活性炭、絮凝剂、中和剂	套	2	15	30.00
	运行管理及维护	次	30	0.078	2.34
1.2	水源地取水口防护				37.00

	生态防污屏	m	370	0.1	37.00
2	大气环境防治措施				33.60
2.1	道路清扫人工费	次	360	0.015	5.40
2.2	洒水降尘人工费	次	360	0.02	7.20
2.3	雾炮车租赁费	月·辆	30	0.7	21.00
3	生活垃圾处理措施				8.85
3.1	生活垃圾清运处理费	t	230	0.015	3.45
3.2	环保厕所	座	2	1.5	3.00
3.3	清洁清扫人工费	次	120	0.02	2.40
4	人群健康防护措施				2.65
4.1	施工区清理消毒	万元/m ²	6100	0.00042	2.56
4.2	卫生防疫（灭鼠、蚊、蝇）	年·万元/m ²	3	0.03	0.09
5	施工期环境风险应急物资				40.00
5.1	木制堵漏楔、堵漏枪、围油栏、撇油器、吸油毡、分散剂	套	2	20	40.00
第一至四部分合计					394.69
第五部分 环境保护独立费用					182.83
1	建设管理费				81.84
1.1	环境管理人员经常费	一~四部分计的 2%			7.89
1.2	环境保护工程竣工验收费				70.00
1.3	环境保护宣传及技术培训费	一~四部分计的 1%			3.95
2	环境监理费	人·月	30	0.7	21.00
3	科研勘测设计费				79.99
3.1	环境影响报告编制费	项			20.00
3.2	环保科研专题费				6.00
	工程施工期环境风险应急预案	项			6.00
3.3	工程环境保护勘察设计费				53.99
一~五部分合计					577.52
基本预备费			按一~五部分之和的 5%计		28.88
环境保护投资					606.40

--	--

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>1、陆生植物保护措施 优化临时占地的选址；严格控制施工范围，减少占用林地；设置生态保护警示牌，禁止越界施工；采取适宜的植被恢复措施，加快陆生生态恢复；加强施工管理，禁止施工人员滥砍滥伐；政府部门和业主应高度重视，落实监督机制；对陆生植物资源的影响进行监控；设置生态环境管理专员，加强生态管理；施工结束后及时采取植被恢复措施</p> <p>2、陆生动物保护措施 提高施工人员意识，加强环境保护宣传教育和野生动物保护宣传；做好施工管理，加强料场、渣场防护，避免对生境造成污染；优化工程布置，减少对动物栖息地的破坏；设置生态保护警示牌；禁止越界施工，禁止偷猎、伤害、恐吓、袭击鸟类和其他动物的行为；完工后尽快实施生态恢复工作；开展生态保护的宣传教育，明确珍稀保护动物名录，制定各物种的常规保护方法和应急保护方法</p> <p>3、黑龙滩风景名胜区保护措施 合理施工布置；加强施工管理；强化景观设计；做好景观恢复措施；采取警示宣传措施</p> <p>4、黑龙滩国家湿地公园保护措施 开展宣传与教育；施工结束后实施湿地生境恢复；优化施工时段；施工期加强陆生生态监控</p> <p>5、黑龙滩森林公园保护措施 优化工程方案；加强与主管部门沟通；加强对重点保护动植物的保护宣传；施工期巡视及临时救护</p>	<p>维护区域生态系统的完整性、连通性、异质性和生物多样性，保护地表植被及生产力；保护重点保护野生动植物；维护黑龙滩风景名胜区和黑龙滩国家湿地公园和四川省黑龙滩森林公园等生态敏感区的结构与功能完整</p>	/	/

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<p>6、生态红线保护措施 划定最小施工范围和占地范围红线，并设置警示标牌；对施工人员和施工单位进行教育和监管；对越过保护区红线的施工人员严肃处理和教育，造成损失的追究相应责任；</p> <p>7、景观生态系统保护措施 施工过程中，将从斑块、廊道、基质及生态系统几个方面开展恢复工作</p>			
水生生态	<p>1、水质保护措施 同地表水水污染防治措施内容</p> <p>2、水生生物环境保护措施 优化施工方案；加强施工管理，严禁破坏生态的行为</p> <p>3、宣传教育与监督管理 施工期间通过编印宣传资料向施工人员普及和宣相关的法律法规以及保护水生野生动物的重要意义，现场设立部分标识标牌强化宣传效果</p> <p>4、鱼类增殖放流 拟定施工期至运行初期2年放流时间，共放流2万尾，2年后结合增殖放流效果评估及监测结果，由渔业主管部门动态调整进行补充性放流</p>	维护黑龙滩流域水生生态系统的完整性以及结构和功能；保护工程影响区域水生生物的种群结构、数量、生物多样性以及生境。	/	/
地表水环境	<p>1、水污染防治 混凝土拌和系统冲洗废水、施工机械清洗废水、基坑排水及灌浆施工废水通过废水处理设施加药沉淀处理后回用于施工，不外排；施工营地设置临时隔油池和预处理池处理生活污水，处理后排入污水管网</p> <p>2、饮用水源保护 严格规范施工活动，弃渣严禁排入保护区范围内；设置完善的截排水措施，严禁废水进入水源保护区内；禁止向保护区倾倒垃圾和弃渣；在涉水施工处的作业区边界设置生态防污屏，减缓施工导致的水环境影响；配合环境监测部门加强取水口水质监测工作；加强饮用水源风险防范</p>	施工废水不得外排；生活污水经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准；饮用水水源不因本项目施工受到显著影响；	保障下游生态环境用水，按黑龙滩水库不低于坝址多年平均流量的10%（0.284m ³ /s）下泄生态流量	下游减水河段流量情况有所改善

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
地下水及土壤环境	1、施工期地下水保护应该以预防为主；污水设施采用防渗材质，对施污水处理区地面采用防渗混凝土硬化，加强监测，定期检查；防范施工原料的长期堆放致使固废淋溶水入渗进入地下。 2、各类污废水、固体废物应要求进行处理和处置；对工程区内临时占地表土进行剥离，并集中堆置防护用于后期回覆；加强施工机械设备的维护保养，杜绝机械设备油类的跑、冒、滴、漏对土壤环境的影响。	区域土壤及地下水环境不因本工程的实施受到明显影响	/	/
声环境	1、噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，若须夜间作业，应取得证明并告知受影响居民 2、从源头上降低噪声源强，选用符合国家有关标准的施工机械和车辆，采用低噪声的施工机械和工艺，加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转 3、优化施工布置。将噪声影响较大的机械设备尽量布置在远离居民点的一侧，靠近居民侧用于材料设备停放 4、施工道路设置限速牌，加强场内公路交通运输管理；加强道路和车辆的维护保养； 5、针对部分受影响较为严重的声环境保护目标设置临时声屏障降噪；	施工期厂界噪声满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；受影响的声环境目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）对应功能标准	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	1、强化工地扬尘环境监管，严格执行“六个百分之百”要求，各工区应设置围挡，配套扬尘自动监测系统；作业期间可根据实际情况开启围栏喷淋系统降尘； 2、钻孔设备选用带除尘器的钻机，提倡凿裂、钻孔湿法作业；施工作业面配备人员及洒水车等降尘设备进行定期洒水；施工场地内定期洒水，并加强洒水频率 3、主要运输道路进行硬化，对施工道路、施工场区进行及时洒水降尘。	施工扬尘满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）要求；食堂油烟大气污染物排放不超过《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）限值。	/	/

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	4、对物料适当加湿或用苫布遮盖；必要时密封运输；严禁超载；装卸、堆放中应防止物料流散并经常清运运输车辆。 5、加强大型施工机械和车辆的管理，强化燃油施工机械废气控制； 7、营地食堂的厨房内安装油烟净化器。			
固体废物	1、施工弃渣、渠道清理淤泥等运至仁寿县普宁弃土场；生活垃圾由专人负责收集、分拣工作，并由建设单位定期组织运输车辆，将生活垃圾运至城镇垃圾处理厂进行统一处理；有价值的废旧设备作为废品回收，其余建筑垃圾委托清运处理至区域指定的建筑垃圾场； 2、危废通过储油桶装存，暂存于施工营地的危废暂存间内，由具有转运和处理资质的单位接收处理并妥善处置	合理处置，去向明确，不得造成二次污染	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	加强污染源管理和风险防范措施，制定环境风险应急预案	如若发生风险事故，应按照应急要求进行合理处置	/	/
环境监测	参考本次评价制定的环境监测计划，结合施工实况进行优化和调整，落实施工期环境监测	掌握施工期工程对周边环境的影响程度，并据此调控环保措施	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目为仁寿县黑龙滩水库大坝除险加固工程，符合国家产业政策。本项目的实施有利于提高水库的调蓄能力，可保障水库下游人民生命财产的安全，具有显著的社会效益。从环境影响和保护的角度综合分析得出，项目建设对周围环境影响较小，并可采取相应的工程措施和环保措施加以解决或减缓，符合环境保护要求。项目所在区域质量现状良好，在落实本评价提出的各项生态环境保护措施、环境风险防范措施的前提下，项目对周边环境影响不大，环境风险可防可控。因此，从环境保护的角度考虑，本项目建设是可行的。