

怀化市鹤城区红岩水闸除险加固工程

环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：怀化市鹤城区红岩水轮泵站

编制单位：湖南君行安环咨询有限公司

2025 年 11 月

打印编号: 1715652514000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	h6ly5u		
建设项目名称	湖南省怀化市鹤城区红岩水闸除险加固工程		
建设项目类别	51--124水库		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	怀化市鹤城区红岩水轮泵站		
统一社会信用代码	124312017656240426		
法定代表人（签章）	姚源		
主要负责人（签字）	姚源		
直接负责的主管人员（签字）	彭黎		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	湖南君行安环咨询有限公司		
统一社会信用代码	91430104MACPQBE88C		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
蒋名乐	09354343508430174	BH004185	蒋名乐
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
蒋名乐	总论、工程概况、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境保护措施及技术经济论证、环境风险评价、环境管理监测及验收、环境保护投资及经济损益分析、结论与建议	BH004185	蒋名乐

怀化市鹤城区红岩水闸除险加固工程环境影响报告书技术评审会

专家评审意见修改清单

序号	专家评审意见	修改说明	索引
1	完善项目由来，明确项目工程范围，梳理编制依据，完善环境影响因素识别，核实评价因子及评价标准，核实大气、生态评价等级，梳理地表水、生态评价范围，核实环保目标。	1、已完善项目由来及工程评价范围，更新相关编制依据； 2、完善环境影响因素识别及评价因子； 3、已核实及评价标准，核实大气、生态评价等级，梳理了地表水、生态评价范围，补充了相关环保目标。	1、P1 、 P2、P10； 2、P12-13 3、P16 、 P20、P21、 P25
2	加强本项目与流域规划、航运规划及饮用水源保护相关法律法规的相符性分析。核实明确项目工程内容与生态保护红线的位置关系，完善项目与“三线一单”“三区三线”的符合性分析。强化主体工程、临时工程选址合理性分析。	1、加强本项目与流域规划、航运规划及饮用水源保护相关法律法规的相符性分析； 2、核对了项目工程内容与生态保护红线的位置关系，完善项目与“三线一单”“三区三线”的符合性分析。强化主体工程、临时工程选址合理性分析。	1、P3-5； 2、P55、附件 9、附件 10、P6
3	核实工程主要内容、平面布置、特性参数及变化情况，完善工程运营调度方案和生态流量下泄方式，完善施工工艺、方式及导流方案，核实项目占地及土石方平衡。强化项目回顾性环境影响评价，核实小水电违规清理整改措施的落实情况，梳理现有工程存在的环境问题及“以新带老”措施。	1、核实工程主要内容、平面布置、特性参数及变化情况； 2、完善了工程运营调度方案和生态流量下泄方式； 3、完善施工工艺、方式及导流方案，核实项目占地及土石方平衡；4、强化了项目回顾性环境影响评价，核实小水电违规清理整改措施的落实情况，梳理现有工程存在的环境问题及“以新带老”措施。	1、P32 、 P48； 2、P136、 P32； 3、P45 、 P44、P70； 4、P28
4	完善舞水饮用水水源保护区基本情况调查，强化工程主体、临时工程与舞水饮用水水源保护区、象狮坡森林公园等敏感区的位置关系，完善大气、生态环境质量现状调查与评价。	1、完善了舞水饮用水水源保护区基本情况调查，工程与舞水饮用水水源保护区、象狮坡森林公园等敏感区的位置关系； 2、完善了大气环境质量现状调查与评价； 3、完善了生态环境质量现状调查与评价。	1、P25、附图 8； 2、P112； 3、78-89

寻逸鹏 2025.4.29

5	核实施工废水污染源强，强化基坑废水抽排入洗车废水处理系统后回用、施工生活污水不外排的可行性分析，完善对下游舞水饮用水水源保护区、水厂和国控断面的影响分析及防治措施，补充对生态保护红线的影响及减缓措施，细化弃渣处置去向合理性及临时工程的生态恢复措施，补充施工期对农灌、下游水电站等的影响分析。	1、核实施工废水污染源强，强化基坑废水抽排入洗车废水处理系统后回用、施工生活污水不外排的可行性分析； 2、完善对下游舞水饮用水水源保护区、水厂和国控断面的影响分析及防治措施； 3、补充对生态保护红线的影响及减缓措施； 4、细化弃渣处置去向合理性及临时工程的生态恢复措施； 5、补充施工期对农灌、下游水电站等的影响分析。	1、P66-67， P117； 2、P132； 3、P157； 4、P127； 5、P131
6	强化施工期、运营期水文情势、水生生态、陆生生态预测影响评价及变化情况，细化减缓、补偿、保护措施，完善生态流量下泄量合理性分析。	强化了施工期、运营期水文情势、水生生态、陆生生态预测影响评价及变化情况，细化减缓、补偿、保护措施，完善生态流量下泄量合理性分析。	P124、136、 129、P159、
7	强化环境风险分析，结合施工方案，完善施工期油品泄漏、施工废水事故排放、运营期油品泄漏对舞水饮用水水源保护区、取水口和国控断面的环境风险、防范措施及应急处置方案。	1、强化了环境风险分析，结合施工方案，完善施工期油品泄漏、施工废水事故排放舞水饮用水水源保护区、取水口和国控断面的环境风险、防范措施及应急处置方案。 2、经核实，闸坝控制系统不使用液压油。	1、P172、 173
8	完善施工期环境监理内容及要求，核实监测计划、环保投资，完善环境保护竣工验收内容。	完善了施工期环境监理内容及要求，核实监测计划、环保投资，完善环境保护竣工验收内容。	P184 、 P187 、 P189
9	完善附图附件	已完善补充相关附图附件。	附图 6-1、 6-2、6-3、 6-4、6-5， 附图 10； 附件 9、附件 10、附件 11

报告已按专家意见修改，可上报审批

张建明 彭建明

2025.4.29

目 录

概述	1
1 总则	9
1.1 编制依据	9
1.2 环境影响识别与评价因子	12
1.3 评价标准	14
1.4 评价等级	19
1.5 评价范围	23
1.6 环境保护目标	24
2 工程概况	26
2.1 项目情况	26
2.2 工程概况	29
3 工程分析	51
3.1 与相关政策、法规及相关规划的相符性分析	51
3.2 工程环境影响识别	62
3.3 污染源分析	65
4 环境现状调查与评价	76
4.1 自然环境现状	76
4.2 生态环境现状	78
4.3 环境质量现状评价	103
4.4 流域污染源调查	119
5 环境影响预测与评价	123
5.1 施工期环境影响分析	123
5.2 营运期对水文情势的影响	134
5.3 生态流量下泄流量的分析和确定	141
5.4 营运期地表水环境影响预测与评价	142
5.5 营运期地下水环境影响预测与评价	143
5.6 营运期生态环境影响预测与评价	144
5.7 大气环境影响预测与评价	146
5.8 声环境影响预测与评价	146
5.9 固体废物影响预测与评价	149
5.10 土壤环境影响预测与评价	150
6 环境保护措施及技术经济论证	151
6.1 施工期环境保护措施	151
6.2 营运期环境保护措施	157
6.3 环保措施汇总	164
7 环境风险评价	165
7.1 风险评价目的	165
7.2 环境敏感目标概况	168
7.3 环境风险识别	168
7.4 环境风险分析	169
7.5 环境风险防范措施	173

7.7 应急措施及应急预案	175
7.8 环境风险评价结论	177
8 环境管理、监测及验收	179
8.1 环境管理	179
8.2 环境监理	182
8.3 环境监测计划	185
8.4 总量控制	187
8.5 竣工环境保护验收	188
9 环境保护投资估算及经济损益分析	189
9.1 环境保护投资估算	189
9.2 环境经济损益分析	191
10 环境影响评价结论与建议	193
10.1 评价结论	193
10.2 建议	197

附表：

- 附表 1 建设项目环评审批基础信息表
- 附表 2 建设项目大气环境影响评价自查表
- 附表 3 建设项目地表水环境影响评价自查表
- 附表 4 生态影响评价自查表
- 附表 5 声环境影响评价自查表
- 附表 6 土壤环境影响评价自查表
- 附表 7 环境风险评价自查表

附件：

- 附件 1 环境影响评价工作委托函；
- 附件 2 省水利厅关于项目初步设计的批复；
- 附件 3 关于《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》的审查意见（怀环函〔2020〕73 号）
- 附件 4 可研批复
- 附件 5 关于环境影响评价采用标准的函
- 附件 6 项目监测报告及质保单
- 附件 7 建筑垃圾处置协议
- 附件 8 红岩水闸除险加固工程项目弃方证明
- 附件 9 省人民政府关于项目生态保护红线的认定
- 附件 10 项目“三区三线”查询单

附件 11 自然资源局关于用地预审意见

附件 12 报告书专家评审意见

附件 13 鹤城分局关于本项目“免罚轻罚告知承诺书”

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 湖南省生态功能区划图

附图 3 项目所在区域水系图

附图 4-1 舞水流域怀化段水电站（闸坝）分布图

附图 4-2 舞水流域怀化段水电开发高程示意图

附图 5-1 平面布置图

附图 5-2 平面布置示意图（带卫星底图）

附图 5-4 施工平面布置图

附图 5-5 红岩水闸除险加固工程纵剖面图

附图 6-1 土地利用现状图

附图 6-2 生态系统图

附图 6-3 评价范围植被覆盖度示意图

附图 6-4 植被类型图

附图 6-5 样方样线布置图

附图 7 项目现状监测布点位示意图

附图 8 工程与环境敏感区位置关系图

附图 9 环境空气保护目标示意图

附图 10 水生态评价范围图

概 述

一、项目由来

溇水，又名舞水，发源于贵州省瓮安县境内，自西向东流经瓮安、黄坪、施秉、镇远、从东玉屏流入湖南境内，经湖南新晃、芷江、怀化、中方，于黔城汇入沅水。舞水全流域面积 10334km²，干流全长444m，干流坡降0.966%。根据水电部中南勘测设计院和湖南省水利水电勘测设计院最终编制的《沅水河流规划报告》，舞水湖南境内规划为十级开发：鱼市（已建）、狮子岩（已建）、新村（已建）、春阳滩（已建）、蟒塘溪（已建）、和平（已建）、网塘（在建）、长泥坪（已建）、红岩（已建）、三角滩（已建）、牌楼（已建），红岩电站位于蟒塘溪水库下游 48.5km。红岩水闸位于沅水一级支流溇水中游，怀化市鹤城区河西街道办事处，距城区 12km。闸址上游控制流域面积 9237km²；干流长度 349km，干流平均坡降 1.2‰，上游建有春阳滩中型水电站和蟒塘溪大（2）型水库。

红岩水闸枢纽工程于 1969 年建设。经过五十年的运行，工程及设备已是年久失修，带病运行，存在较多的安全隐患，严重危及闸坝的安全。按照水闸安全类别评定标准，评定为“四类闸”。2020 年，根据怀化市水利局转发《湖南省水利厅办公室关于对第二批水闸工程安全运行专项检查发现问题进行整改的通知》，红岩水闸现有的旧闸址发现了多处问题，并要求整改，但由于资金原因，工程险情未彻底根除，亟须进行加固处理。

为彻底消除安全隐患，怀化市鹤城区水利事务中心全面组织实施红岩水闸除险加固工程，于 2023 年 8 月委托湖南省建筑科学研究院有限责任公司编制了《怀化市鹤城区红岩水闸除险加固及供水工程项目可行性研究报告》，并取得了怀化市鹤城区发展和改革局的批复（怀鹤发改农〔2023〕187 号）。鉴于除险加固工程的紧迫性，拟由怀化市鹤城区红岩水轮泵站作为建设单位先行实施“湖南省怀化市鹤城区红岩水闸除险加固工程”，该工程初步设计已通过省水利厅审批。该工程是《国家发展改革委水利部关于印发全国大中型病险水闸除险加固总体方案的通知》（发改农经〔2013〕303 号）中的大型病险水闸除险加固项目，已列入《怀化市“十四五”水安全保障规划》重点项目清单和 2024 年怀化市重点民生项目。

本次除险加固工程主要内容建设包括：移址重建溢流闸，拆除老溢流闸，水闸基础防渗处理，新建下游消能设施；移址重建进水闸，拆除老进水闸，拆除重建引水渠道（含隧洞进口调节池）；移址重建右岸灌溉泵站；拆除原船闸，新建垂直升船机；新建上下游岸坡工程；新建防汛道路（进闸道路、灌溉泵站进厂道路）；新

增工程安全监测设施、信息化建设、拆除重建管理用房（含防汛仓库、现场值班室）等。红岩水闸工程对应水库库容 1507.4 万 m^3 ，根据《环境影响评价分类管理名录（2021 版）》第 124 项，库容 1000 万立方米及以上的项目应编制环境影响报告书，为此，建设单位于 2024 年 4 月委托我公司开展该工程的环境影响评价工作。

二、环境影响评价工作过程

项目环评工作过程分为三个阶段：前期准备、调研和工作方案阶段；现状调查与预测评价阶段；环境影响报告书编制阶段。

前期准备、调研和工作方案阶段：评价单位接受委托后，收集项目设计方案及相关规划等基础资料，对闸坝运营期间存在的环境问题，开展初步工程分析和环境状况调查，进行环境影响因素进行识别与评价因子筛选，确定项目评价重点和环境保护目标、评价工作等级、评价范围和评价标准等。

现状调查及预测评价阶段：开展对评价范围内环境状况、监测和评价，同时对项目工程进行详细分析，确定项目主要污染因素和生态环境影响因子。在环境现状调查和工程分析的基础上，对各环境要素环境影响进行预测与评价。

环境影响报告书编制阶段：在各环境要素及环境影响分析的基础上，提出环境保护改进措施，进行技术经济论证；从选址合理性、规划符合性、环境影响、环保措施、公众参与调查、生态环境管理可行性等方面，明确给出项目建设可行性的评价结论。

建设单位于 2024 年 4 月委托我公司开展环评工作，我公司立即开展相关的资料收集、现场监测、报告书编制等工作，于 2024 年 6 月完成了报告书（送审稿）编制并通过专家审查。由于项目建设涉及涉水工程建设，时间紧、任务重，为确保该项目在水利部门规定时间内完成项目除险加固任务，项目已于 2024 年 8 月枯水期开工建设（涉水工程）。项目建设陆域占地范围涉及生态保护红线，2025 年 4 月项目取得省人民政府出具的项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。项目建设存在“未批先建”的情形，经怀化市生态环境局鹤城分局调查，认定本工程“未批先建”的违法行为属于初次违法且危害后果轻微，于 2025 年 11 月 13 日取得怀化市生态环境局鹤城分局出具的生态环境违法行为免罚经轻罚告知承诺书。

三、环评工作过程关注的主要问题

本工程为水库水闸除险加固工程项目，属于生态影响型项目。针对建设项目特点及当地环境特征，本工程环境影响评价工作关注的主要环境问题有：

（1）本评价主要分析工程运营期的影响分析，如闸坝建设对生态环境的影响，对

水文情势及下游河道水质的影响，对下游用水的影响，运营期噪声、生活污水、生活垃圾等对环境的影响等。

(2) 评价施工期施工方案的合理性。对施工废水、施工噪声、固废等对环境的影响进行分析，提出减缓措施

(3) 工程闸坝同时承担着为红岩水电站引水发电的功能，河道下游仍维持一定距离减水河段产生，本评价关注河道减水对生态环境的影响。

四、分析判定相关情况

(一) 产业政策相符性分析

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，病险水库、水闸除险加固工程“二、水利 3. 防洪提升工程”中的鼓励类，项目建设符合国家产业政策。

(二) 与饮用水源保护法律法规符合性分析

项目坝址及部分附属设施位于该饮用水源保护区二级保护区范围内，项目建设不涉及饮用水源一级保护区。

相关在饮用水源二级保护区的规定摘录如下：

《中华人民共和国水污染防治法（2017 年）》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。原环境保护部《饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010 年修正本）》第十二条规定：饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。《湖南省饮用水水源保护条例（2023 年 5 月 31 日 修订）》第十八条规定：在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：（一）新建、扩建水上加油站、油库、制药、造纸、化工等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目；（二）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；（三）使用毒鱼、炸鱼、电鱼等方法进行捕捞；（四）排放倾倒工业废渣、城镇垃圾、医疗垃圾和其他废弃物，或者填埋、贮存、堆放、弃置固体废弃物和其他污染物；（五）使用剧毒和高残留农药，滥用化肥；（六）投肥养鱼；（七）其他可能污染饮用水水体的行为。第十九条规定，在饮用水水源二级保护区内，除第十八条规定的禁止行为外，还禁止下列行为：（一）设置排污口；（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；（三）设置畜禽养殖场、养殖小区；（四）设置装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头；（五）使用农药。

根据原环境保护部 2016 年 1 月 25 日《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》（环办环评函〔2016〕162 号），为保护饮用水水源保护区安全，建设项目选址选线应遵循避让水源保护区的原则，保护区内不得建设排放污染物的项目。对于确实无法避让的，应以环境影响最小和环境风险最低为原则。正常运营情况下，运营期公路、铁路、管线等线性工程和风电项目不会向外界排放废水、废渣等污染物，不属于排放污染物的项目。但在施工期和事故状态下，上述工程会产生废水、废渣等污染物，可能对饮用水水源保护区造成污染，因此，在确实无法避让的情况下，应加强施工期的环境管理，配套建设相应的风险防范措施，将环境影响和环境风险降到最低。高速收费亭站、管理站房等设施，由于相关人员、车辆活动较频繁，且产生少量生活污水，环境风险较高，不宜设置在二级饮用水水源保护区内，确实无法避让的，不得向保护区内排放污水。

本项目为现有水闸的除险加固改造，且现有工程本身也处于二级保护区范围内，属于在划定该饮用水源保护区前已经建成的项目，但项目不排放废水，坝址选址也无法避开饮用水源二级保护区。本工程改造后运营期也不排放废水，本项目配套建设了灌溉泵站、两岸护坡工程、进泵站道路等附属设施，这些设施属于水闸日常管理的附属设施，一般无外部流动人员出入。施工期通过强化施工废水收集处理措施和风险防范措施、施工期弃渣及时外运处置，取水口分别位于闸坝下游 7.9 公里、8.3km 处。施工期对取水口水质影响较小。对照环保部上述复函，工程建设属于不排放污染物的建设项目。

本项目建设涉及怀化市鹤城区舞水饮用水源二级保护区，项目对原有存在风险隐患的水闸拆除重建，并建设相应的配套设施，项目运营期不排放任何污染物，不属于排放污染物的建设项目，项目不设置排污口（建设单位鹤城区红岩水轮泵站产生的办公生活污水经化粪池收集后用于周边菜地施肥，不排放），项目不设置码头，不在保护区范围内填埋弃渣，因此，项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法（2017 年）》《饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010 年修正本）》《湖南省饮用水水源保护条例（2023 年 5 月 31 日 修订）》等规定要求。

（三）与《沅江流域综合规划》规划环评审查意见符合性分析

本项目所属流域为沅江一级支流舞水，规划舞水干流按 33 级开发，即：溇阳湖（724m）、印地坝（640 m）、观音岩（599 m）、伍旗（540.5m）、诸葛洞（517.4m）、红旗（508 m）、西峡（467.5 m）、中峡（460.7 m）、东峡（457m）、板滩（449.4m）、大王滩（442 m）、蕉溪（432.5m）、铜锣滩（428 m）、沙坪（422.5m）、铺田（410 m）、鸡鸣关（393.5 m）、门背滩（373 m）、新兴（365m）、新店（361.96 m）、皂角坪（355.7m）、

贺家滩(349.8m)、马面坡(340.5m)、鱼市(326m)、狮子岩(314m)、春阳滩(303.5m)、蟒塘溪(281m)、七里桥(244m)、网塘(237.5m)、长泥坪(230.5m)、**红岩(221.5m)**、三角滩(212.5m)、牌楼(202m)等,总装机容量 322.2MW,多年平均发电量 12.94 亿 kW·h。除板滩、蕉溪、铜锣滩、沙坪、皂角坪外,其余梯级均已开发。

本项目不属于新建闸坝,为现有红岩水闸的除险加固与修复重建,也是红岩水电站的配套闸坝,属于已规划的项目,该电站为舞水干流第三十一级开发,符合沅江流域舞水的梯级开发,本水闸除险加固项目符合《沅江流域综合规划环境影响报告书》的要求。

(四) 与航运相关规划符合性

舞水干流属省标Ⅶ级航道,据此分析该工程通航建筑过坝货运量设计标准为:年货运量为 50 万 t 最大过船吨位 50t。设计单位确定货船最大船型尺寸 32.5×5.5×0.7m (长×宽×吃水深)。枢纽工程同步考虑了通航的要求,符合流域航运的相关要求。

(五) 与《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》符合性分析

怀化市水利局 2020 年委托湖南省国际工程咨询中心有限公司编制了《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》,回顾性评价对舞水河流域水电开发主要提出了下泄生态流量、开展鱼类增殖放流等生态补偿措施要求,本项目将严格落实回顾性评价提出的要求。

(五) 与《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》等符合性分析

本工程是对现有红岩水闸的除险加固,拆除现有存在安全隐患的水闸,在下游 50 米处新建水闸。但红岩水闸库区间接承担着下游怀化市红岩水电站的供水任务,通过右岸引水渠引入红岩水电站引水发电,根据《水利部、国家发展改革委、生态环境部、国家能源局关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见(水电(2018)312 号)》《湖南省水利厅、湖南省发展和改革委员会、湖南省生态环境厅、湖南省能源局关于印发〈湖南省小水电清理整改实施方案〉的通知(湘水发(2019)4 号)》要求,红岩水电站于 2020 年完善了环境影响评价手续,并经怀化市生态环境局(怀环审〔2020〕130 号)批复。并编制“一站一策”整改方案,明确水电站生态流量核定、泄放设施、监测设施,保障了生态流量的下泄。

本工程建设和红岩水电站无直接关联。本项目建设后,红岩水电站规模、性质等不发生变化,水闸重建后会按照要求升级改造完善生态流量下泄措施,因此,项目建设符合小水电清理整改的相关规定。

(六) “三线一单”符合性及选址可行性分析

本工程部分工程内容(右岸防汛道路工程)位于生态保护红线范围内。但该工程对现

有红岩水闸开展除险加固，属于对已有合法水利设施的维护改造，属于“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”，已通过湖南省人民政府认定，本工程建设符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》规定。项目建设满足“三线一单”要求（详见报告书 3.1.4）。

项目用地开展了土地集约评价，根据怀化市自然资源和规划局同意了用地预审（详见附件 11），认定本项目属于“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”情形，项目选址可行。

（七）水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则的符合性判定。

生态环境部文件《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2018〕2 号）中，对工程建设内容包括疏浚、堤防建设、闸坝闸站建设、岸线治理、水系连通、蓄（滞）洪区建设、排涝治理等水利工程建设审批原则提出了一系列审批原则，本环评判定结果如下：

表 0-1 与水利行业审批原则的符合性判定

序号	文件要求	本项目情况	判断结论
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求	本项目符合流域规划及相关行业规划	符合
2	工程选址选线、施工布置原则上不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，并与饮用水水源保护区的保护要求相协调。法律法规、政策另有规定的从其规定。	工程选址涉及生态保护红线、饮用水源保护区。但不涉及自然保护区。生态保护红线已通过省政府认定的“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”。项目建设地位于饮用水源二级保护区范围内，属于不排放污染物的建设项目。	符合
3	项目实施改变水动力条件或水文过程且对水质产生不利影响的，提出了工程优化调整、科学调度、实施区域流域水污染防治等措施。	本项目属于现有闸坝的除险加固，项目实施后基本不改变水文情势。	符合
4	项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资	舞水河不涉及“三场”等重要生境。环评已提出下泄生态流量、增殖放流等	符合

	源量等产生不利影响的，提出了下泄生态流量、恢复鱼类洄游通道、采用生态友好型护岸（坡、底）、生态修复、增殖放流等措施。	措施要求	
	项目对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计及调度运行方案、生态修复等措施。对珍稀濒危保护植物造成不利影响的，提出了避让、原位防护、移栽等措施。	项目不涉及湿地保护区等	符合
5	项目施工组织方案具有环境合理性，对料场、弃土（渣）场等施工场地提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、扬尘、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施。	初步设计方案已编制施工组织设计方案，项目不设取土场，产生的工程渣土外运回填至中方某矿山修复工程中，废弃砼结构件外运实施综合利用，报告书对施工期提出了严格的防治措施要求。	符合
6	项目移民安置的选址和建设方式具有环境合理性	项目不新增淹没区，不涉及移民安置。	
7	项目存在河湖水质污染、富营养化或外来物种入侵等环境风险的，提出了针对性的风险防范措施以及环境应急预案编制、建立必要的应急联动机制等要求。	项目不新设水库，历史上库区水质稳定达标。提出了开展水库水质跟踪监测的要求。	
8	改、扩建项目在全面梳理了与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了与项目相适应的“以新带老”措施。	环评对生态流量下泄提出了“以新带老”改造要求。	符合
9	按相关导则及规定要求，制定了水环境、生态等环境监测计划	环评已提出开展跟踪监测计划。	符合
10	对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	报告书开展了环保措施可行性论证，估算了环保投资。	符合
11	按相关规定开展了信息公开和公众参与	已按照规定开展信息公开和公众参与。	符合

五、环评主要结论

红岩水闸实际建成时间较早，通过环评期间现场调查和实地走访结果显示：现有工程周边植被情况良好，区域环境质量现状良好；项目在施工过程中通过采取一系列环保措施后，施工废水不外排，废气和施工场界噪声可达标排放，弃土可得到妥善处置利用。项目运营过程中，无废水、废气排放，水泵噪声隔声后厂界能达标排放，通过在水闸设置生态下泄流量，可有效减缓对减水河段的不利影响，在舞水流域开展鱼类增殖放流措施后，水闸运行对水生生态的不利影响将较工程前得到减缓。

综上所述，怀化市鹤城区红岩水闸除险加固工程建设符合国家和地方产业政策，符合流域规划要求，选址合理；项目施工期、运营期采取的污染防治措施有效可行，环境风险可以接受。工程建设和运营对区域生态环境影响较小，满足现行生态环境管理要求，从环境保护角度分析，该工程建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2021 年修订，2022 年 6 月 5 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起实施；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订；
- (10) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月修订；
- (11) 《中华人民共和国森林法》，2018 年 3 月 19 日起施行；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 16 日修订；
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 4 日修订；
- (14) 《中华人民共和国长江保护法》，2021 年 3 月 1 日起施行；
- (15) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修订；
- (16) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- (17) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日修订；
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (19) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 682 号令，2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行；
- (20) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日起施行；
- (21) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (22) 《环境保护部饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010 年修正本）》；
- (23) 《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理

的通知（试行）》，自然资发 2022]142 号；

（24）《环境保护部关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》（环办环评函〔2016〕162 号，2016 年 1 月 25 日）；

（25）《长江流域综合规划(2012-2030 年)》；

（26）《长江保护修复攻坚战行动计划》(环水体[2018]181 号)；

（27）《环境影响评价公众参与办法》生态环境部令第 4 号，2019.1.1；

（28）《湖南省环境保护条例》（2024 年 11 月 29 日修正修订）；

（29）《湖南省野生动植物资源保护条例》（第六次修订）（2020 年 3 月）；

（30）《湖南省饮用水水源保护条例（2023 年 5 月 31 日 修订）》；

（31）《湖南省渔业条例》（ 2018 年 7 月 19 日修正）

（32）《湖南省人民政府办公厅关于印发〈贯彻落实〈大气污染防治行动计划〉实施细则〉的通知》（湘政办发〔2013〕77 号），2013 年 12 月；

（33）《湖南省大气污染防治条例》，2017 年 6 月 1 日施行；

（34）《湖南省实施〈中华人民共和国固体废物污染环境防治法〉办法》，2018 年 5 月 1 日起实施；

（35）《湖南省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》2020 年 7 月 1 日起施行；

（36）《湖南省生态环境厅关于划定、调整或撤销部分集中式饮用水水源保护区的复函》（湘环函〔2022〕181 号），2022 年 3 月 23 日；

（37）《湖南省主体功能区规划》（ 2012 年 11 月 17 日）；

（38）《湖南省生态功能区划》（ 2005 年 11 月）；

（39）《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（2005 年 7 月 1 日）；

（40）《湖南省实行最严格水资源管理制度考核办法》（湘政办发[2013]62 号）；

（41）《怀化市生态环境局关于发布怀化市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年版）的通知》（怀环发〔2024〕28 号）；

（42）《怀化市扬尘污染防治条例》，2020 年 10 月 29 日怀化市第五届人民代表大会常务委员会第三十八次会议通过。

1.1.2 技术导则与规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1—2016）；

（2）《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88—2003）；

- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3—2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610—2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022）；
- (8) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）；
- (10) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008）；
- (11) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）；
- (12) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (13) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；
- (14) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008）；
- (15) 《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程》（林业部，1995 年）；
- (16) 《全国内陆水域渔业自然资源调查试行规范》（GB/T15808—1995）；
- (17) 《地表水资源质量评价技术规程》（SL395—2007）；
- (18) 《水利水电工程水文计算规范》（SL278—2002）；
- (19) 《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2018〕2 号）。

1.1.3 技术资料及相关文件

- (1) 关于印发《湖南省小水电清理整改有关问题解答》的通知（湘水函〔2019〕179 号）；
- (2) 《怀化市红岩水电站建设项目环境影响报告书》（湖南森扬环保科技有限公司编制，2020 年 11 月）；
- (3) 《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》（湖南省国际工程咨询中心有限公司编制，2020 年 10 月）；
- (4) 《怀化市鹤城区红岩水闸除险加固工程初步设计报告》（淮安市水利勘测设计研究院有限公司编制，2024 年 3 月）；
- (5) 建设单位提供的其他相关资料等。

1.2 环境影响初步识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素初步识别

a) 施工期

1) 施工废水：在施工过程中，施工人员产生的生活污水、车辆冲洗水以及基坑排水等，处理不当会对地表水环境质量产生一定影响。

2) 施工废气：在施工过程中产生施工扬尘、运输扬尘、施工机械产生的燃油废气、施工扬尘等，处理不当会对环境空气质量产生不利影响。

3) 固体废物：在施工过程中产生的渣土、建筑垃圾（废弃砼）以及施工人员产生的生活垃圾等，处置不当对周边水域及生态产生影响。

4) 施工噪声：各类施工机械(如挖掘机、推土机、破碎锤、砼切割机等)运行时产生的噪声，对周边村庄居民产生影响。

5) 生态环境影响和景观影响：工程永久占地占用土地资源；工程施工过程中原材料的堆放、土石方的临时堆置会在一定程度上破坏项目区内动植物栖息地、占用土地，引起水土流失等问题，结合项目区域内生态环境和景观造成不利影响。

b) 运行期

本项目为现有水库的除险加固项目，项目实施后，不改变水库的设计正常蓄水位、死水位、水库库容等水文情势及水库运行调度方式，无新增的环境影响；项目运行期的环境影响较低。

在全面深入开展工程区环境现状调查、发展规划资料搜集等工作基础上，根据工程区环境保护要求和保护目标特点，结合本工程的工程任务、影响范围以及开发方式等基本情况，并参考国内外同类项目环境影响及环境保护的实践经验，采用矩阵法对工程各环境因素可能产生的影响进行初步识别分析，结果详见表 2.3-1。

1.2.2 评价因子筛选

通过对工程环境影响识别，结合区域环境敏感性，以及相互影响关系的初步分析，确定本项目各环境要素影响评价因子见下表。

表 2.3-1 工程环境影响识别表

环境要素	环境因子	影响时段	
		工程施工	工程运行
大气环境	环境空气	□1R	/
	水质	□1R	□1R

地表水环境	水文情势	□2L	/
	水温	/	/
地下水环境	水质	□1L	/
	水位	□1L	/
	环境地质	□1L	/
声环境	噪声	□1R	□1R
土壤环境	土壤侵蚀	□2L	/
	土壤类型与理化性质	□1L	/
生态环境	陆生生态	□2L	□1L
	水生生态	□1L	□1L
环境风险	水质	□1L	/
	物种	/	/
社会环境	社会经济	○2L	○3L
	土地利用	□1L	/
	水资源利用	/	○3L
	人群健康	□1L	○1L

说明：□/○：不利/有利影响。“1”表示影响较小；“2”表示影响中等；“3”表示影响较大。“R、L”分别表示可逆影响、不可逆影响。

表2.3-2 评价因子一览表

评价项目	现状评价因子	影响分析
空气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、Pm _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP	TSP
地表水环境	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、SS、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、透明度、叶绿素 a	水质、水文情势、水温
地下水环境	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、挥发性酚类、铁、锰、阴离子表面活性剂、硫化物、总大肠菌群、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	水位
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤环境	建设用地：45 项指标及含盐量等 农用地：pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量等	pH 值、土壤类型、理化性质
生态环境	土地利用、物种、生境、生物群落、生物多样性、生态系统、自然景观等	分布范围、生境面积等
社会环境	水资源利用、植被景观、人群健康、区域交通	土地利用、植被景观\人群健康

1.3 评价标准

根据怀化市生态环境局鹤城分局出具的《怀化市鹤城区红岩水轮泵站怀化市鹤城区红岩水闸除险加固工程项目环境影响评价使用标准的函》，本项目执行如下环境标准。

1.3.1 环境质量标准

1.水环境

地表水

项目所在地舞水水质执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中 III 类标准，其中下游一级保护区内（应急备用水厂取水口上游 1000 米至二水厂取水口下游 200 米的河道水域）执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中 II 类标准。

表 1.3-1 地表水环境质量标准浓度限值（单位：mg/L，pH 无量纲）

标准类别	pH	CODcr	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	TN
III类	6-9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.20	≤1.0
II类	6-9	≤15	≤3	≤0.5	≤0.025	≤0.5

地下水

项目所在地附近的地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

III 类标准。

表 1.3-2 地下水质量标准 单位: mg/L, pH 无量纲

项目	pH	K ⁺ +Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
III类	6.5~8.5	≤200	/	/	/	/	≤250	≤250
项目	氨氮	耗氧量	总硬度	砷	汞	铬(六价)	镉	铅
III类	≤0.5	≤3.0	≤450	≤0.01	≤0.001	≤0.05	≤0.005	≤0.01

2. 声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(昼间 60dB, 夜间 50dB)。

表 1.3-3 声环境质量标准限值 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间	标准
2类	60	50	《声环境质量标准》(GB3096-2008)

3. 大气环境

环境空气执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》(2018 年修改单) 二级标准。

表 1.3-4 环境空气质量标准

序号	污染物名称	平均时间	浓度限值	标准来源
1	SO ₂	年平均	60 μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24小时平均	150 μg/m ³	
		1小时平均	500 μg/m ³	
2	NO ₂	年平均	40 μg/m ³	
		24小时平均	80 μg/m ³	
		1小时平均	200 μg/m ³	
3	PM ₁₀	年平均	70 μg/m ³	
		24小时平均	150 μg/m ³	
4	Pm _{2.5}	年平均	35 μg/m ³	
		24小时平均	75 μg/m ³	
5	CO	24小时平均	4mg/m ³	
		1小时平均	10mg/m ³	
6	O ₃	日最大8小时平均	160 μg/m ³	
		1小时平均	200 μg/m ³	
7	TSP	24小时平均	300 μg/m ³	

4.土壤环境

建设用地执行：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；

农用地执行：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）。

表 1.3-5 建设用地土壤污染风险筛选值（基本评价项目，mg/kg）

序号	污染物名称	筛选值		管控值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8		20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200

怀化市鹤城区红岩水闸除险加固工程环境影响报告书

30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	对二甲苯+间二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					

35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	菌	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700

表 1.3-6 农用地土壤污染风险筛选值（基本评价项目，mg/kg）

序号	污染物名称		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	200
6	回	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

1.2.2 污染物排放标准

（1）噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

1.3-7 噪声标准一览表

时期	标准名称	级别	排放标准值[dB(A)]	
			昼间	夜间
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011)	/	70	55

表 1.3-8 噪声排放标准一览表

污染源	项目	排放限值	单位	标准来源
厂界噪声	Leq	昼间	dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)2类
		夜间		

(2) 固体废物：一般工业固废贮存场所执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)。

(3) 大气环境：食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 最高允许排放浓度要求。施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值要求。具体见下表。

表 1.3-9 饮食业油烟排放标准

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0		
净化设备最低去除率 (%)	60	75	85

表 1.3-10 大气污染物综合排放标准(摘录) 单位 mg/m³

序号	污染物	无组织排放监控浓度限值
1	颗粒物	1.0

1.4 评价等级

1.4.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，生态环境评价等级划分根据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，具体原则如下：

- 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- 当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不

低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。

g) 除本条 a)、b)、c) d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；

h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采取其中最高的评价等级。

i) 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。

水生生态评价等级确定：根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级，本项目虽涉及拦河坝建设，但属于除险加固类，项目建设不改变水文情势，因此确定本项目水生生态评价等级为二级；

陆生生态评价等级确定：项目防汛道路等设施建设占用生态保护红线，陆生生态评价等级为二级。

1.3.2 水环境

1 地表水

本工程为水力发电类项目，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）评价等级确定原则，本工程应按照水文要素影响型建设项目评价等级划分水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，判定依据见下表。

表 1.4-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$

注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。

注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。

注 3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5% 以上），评价等级应不低于二级。

注 4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2 km 时，评价等级应不低于二级。

注 5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。

注 6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

本项目无施工期废水，营运期工程生活污水处理后用于周边农田浇灌、施肥，不外

排。

坝址处多年平均径流量50.1 亿 m^3 ，根据红岩水电站2018 年 7 月 27 日取得取水许可证（取水怀化字[2018] 第 A0010 号），红岩水电站引水取水量 222264 万 m^3 ，灌溉取水量按照370万 m^3 计，本工程取水量占多年平均径流量百分比 γ 值为44.4%。但考虑本项目不是新设取水设施，本次恢复重建的右岸灌溉泵站设计取水量0.485 m^3/s ，通过以新到老改造，坝址生态流量从16 m^3/s 增加到34.7 m^3/s ，因此工程后实际从坝址处的取水量将减少。本次除险加固工程的实施，不改变水位等基本参数，上表中的水温、净流系数、受影响地表水域等相关参数基本不变。

考虑到项目涉及饮用水水源保护区，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），综合研判，地表水水环境等级为二级。

2 地下水

项目所在区域周边居民饮用地下水，分布有未划定地下水饮用水源保护区的分散式饮用水水源地，地下水环境敏感程度属于较敏感。根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A，项目属于水利工程，为 III 类地下水环境影响评价项目；故地下水环境影响评价工作等级为三级。

1.3.3 大气环境

项目位于环境空气功能区划二类区，由于项目已经建成投入运营，无施工期环境影响；工程运行期间无大气污染物产生，运行期大气环境影响按照三级评价。

1.3.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2021），项目声环境评价工作等级根据下表进行判定。

表 1.4-2 噪声评价工作等级判定表

影响因素 评价等级	声环境 功能区	敏感目标 声级增量	影响人 口变化	备注
一级	0类	5dB	显著	三个因素独立，只要满足任意一项，如果建设项目；符合两个等级的划分原则，按较高等级评价
二级	1类，2类	$\geq 3dB$ ； $\leq 5dB$	较多	
三级	3类，4类	$< 3dB$	不大	

项目区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境功能区。本项目噪声主要为施工期间的施工噪声，且工程建设施工产生的噪声是暂时的、局部的。项目营运期仅新增水泵房噪声，声级增量小于 5dB。根据《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2021），评价等级定为二级。

1.3.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤影响（试行）》（HJ964-2018），建设项目所在地周边的土壤敏感程度判别依据见表 1.4-3，评价工作等级划分表见 1.4-4。

表 1.4-3 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 < \text{pH} \leq 9$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$	

表 1.4-4 生态影响型评价工作等级划分表

评价等级 敏感程度 \ 占地面积	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	——

注：“——”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目属于“水利工程——水库”，属于 II 类项目。本项目属于生态影响型项目。根据现状监测结果，项目设置 3 个土壤监测点，pH 值范围为 6.02~6.94，酸碱化属于土壤导则中 $5.5 < \text{pH} < 8.5$ 范围。土壤含盐量监测最高为 0.73mg/kg ，则项目所在区域土壤环境敏感程度为不敏感。根据导则可知，项目土壤环境评价等级为三级。评价范围：项目占地范围 1km 范围内。

1.4.6 环境风险

工程运行生产过程不涉及危险物质，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评级工作等级划分要求，根据环境风险势分析，评价工作等级划分见下表。

表 1.4-6 评级工作等级划分

环境风险势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“6 环境风险势初判”

及附录 C 的规定，本工程环境风险潜势属 I 型，评价工作等级为简单分析。

1.5 评价范围

根据本工程规模、特性及影响区域的环境特点，确定本评价范围如下：

1.5.1 生态环境

水生生态评价范围：原则上与水环境评价范围一致，坝址上游上溯至长泥坪电站闸坝，整个评价范围为上游的长泥坪电站闸坝至下游的饮用水源保护区终点处，全长 15.37km 的河段，(坝址上游 6.6km 至坝址下游 8.77km 的水域，包括了上游库区的全部范围、下游饮用水源保护区范围)。

陆生生态：陆生生态评价范围单独确定，以项目用地边界外延 1500m 范围形成的长方形区域。评价范围面积 12.5937km²。

1.5.2 水环境

(1) 地表水环境

根据导则要求，径流要素影响评价范围为水体天然性状发生变化的水域，以及下游增减水影响水域；建设项目影响范围涉及水环境保护目标的，评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受影响的水域。本工程水闸修复重建后正常蓄水位跟工程前对比基本一致，没有抬高水闸蓄水位，也不会增加上游的回水长度以及淹没范围。因此工程建设前后上下游的径流要素没有变化，但考虑到下游有水源保护区，下游评价范围应覆盖水源保护区范围，由此确定地表水评价范围为：全长 15.37km 的河段，(坝址上游 6.6km 至坝址下游 8.77km 的水域，包括了上游库区的全部范围、下游饮用水源保护区范围)。

(2) 地下水环境

以项目场地为中心，项目所在地周边约 6km²。

1.5.3 声环境

运营期项目周边 200m 范围内。

1.5.4 土壤环境

评价范围：项目占地范围 1km 范围内。

1.5.5 环境风险

根据项目工程特性，本项目环境风险评价等级为简单分析，不定评价范围。

1.5.6 大气评价

以项目为中心，边长 5km 的区域。

1.6 环境保护目标

本工程为生态影响型建设项目；闸坝已建成运行多年，本次对坝址除险加固。结合工程建设地点环境特点，确定该工程环境保护目标。

保护目标详见下表及相关附图。

表 1.6-1 本项目环保目标一览表

环境要素	保护目标	中心坐标		保护对象	方位	项目边界距离/m	功能与规模	保护要求
		经度	纬度					
环境空气	芷江小白岩居民	109.893472	27.521907	农村居民	E	300-440	22 户	GB3095-2012 二级标准
	芷江銓塘村居民	109.8732439	27.528189	农村居民	W	760-1200	50 户	
	芷江红岩水电站办公生活区	109.8902526	27.5284909	办公	E	460	20 人	
	芷江红岩村居民散户	110.085465	27.443097	农村居民	NE	580	4 户	
	鹤城区六家院居民点	109.896235	27.519704	农村居民	SE	700-750	45 户	
	鹤城方石坪村居民点	109.8812599	27.5213947	农村居民	S	180-1600	95 户	
	鹤城方石坪小学	109.8804223	27.5122142	学校	S	1500	400 人	
	鹤城白岩村居民	109.897552	27.5333316	农村居民	NE	1300-2000	110 户	
声环境	鹤鹤城方石坪村居民点	109.8812599	27.5213947	居民	S	80-200	10 户	(GB3096-2 008)2 类

地表水	备用备用 应急水 厂取水 口	109.9184368	27.5271116	取水口 (<u>市级</u>)	E	闸坝下游 7.9km		GB/T3838-2002II 类标准
	二水厂 取水口	109.9211817	27.5293272	取水口 (<u>市级</u>)	E	闸坝下游 8.3km		GB/T3838-2002II 类标准
	舞水饮用水源二级保护区（红岩电站大坝至市二水厂取水口上游 1000 米）			饮用水 水源保 护区	E	坝址位于保 护区内	饮用水 水源二 级保护 区	GB/T3838-2002III 类标准
	舞水饮用水源一级保护区（市二水厂取水口上游 1000 米至下游 200 米）			饮用水 水源保 护区	E	坝址下游 3000m	饮用水 水源一 级保护 区	GB/T3838 -2002II 类 标准
生态环境	象狮坡森林公园			景观、 植物	N	最近距离北 面 360 米,总 面积 3047 亩	省级森 林公园、 国家 AA 级 旅游景 区	保持生物多样性、 保护原始景观,
	生态保护红线（防汛道路工程建设 占用生态保护红线）			雪峰山 生物多 样性维 护、水 源涵养 生态保 护红线	SE	主要分布于 项目西南侧 山体,其中项 目占用 0.3423 公顷	雪峰山 生物多 样性维 护、水源 涵养生 态保护 红线	维持生物多样性、 涵养水源
地下水	散户居民自打饮用水井			地下水 质		项目所在地周边 约 6km ² 范围内	地下水	GB/T14848 -2017III类 标准
土壤环境	占地范围及厂界外延周边 1000m 范围内的土壤（农田等）						耕地、林 地和居 民点等	不改变当 前土壤环 境质量

2 工程概况

2.1 项目情况

2.1.1 项目运行历史沿革回顾

红岩水轮泵站水闸枢纽工程于 1966 年 9 月开工，1969 年建成，1972 年完成水轮泵及灌区渠系配套工程并投入运行。怀化市红岩水闸位于澧水河中游，也可称为“红岩水轮泵站”，地址位于湖南省怀化市鹤城区河西街道办事处和芷江县公坪镇交界之处，行政管辖为鹤城区，距怀化市区 9 公里，闸址上游控制集雨面积 9237km^2 ，干流长度为 349km ，干流平均坡降为 1.2% ，上游建有春阳滩中型水电站和蟒塘溪大（2）型水库。下游通过大坝加修一条 500 米长的引水渠和 330 米长的隧洞引水发电，兴建了一座发电站，属径流式无调节电站。该工程是以提水灌溉农田为主，兼引水发电、航运、水上旅游、解决人畜饮水等综合利用的水利工程。

原工程设计等级为五等 5 级，正常蓄水位为 221.5m ；设计洪水频率为 $P=10\%$ ，相应洪水流量 $Q=4730\text{m}^3/\text{s}$ ，相应洪水位为 226.0m ；校核洪水频率为 $P=3.33\%$ ，相应洪水流量 $Q=6340\text{m}^3/\text{s}$ ，相应洪水为 227.7m 。溢流坝为钢筋混凝土隔墩翻板溢流空腹坝，最大坝高 6.5m ，左岸安装 10 台、右岸安装 2 台水轮泵，其型号为 BS80-8 型，原设计灌溉面积 2.9 万亩。1975 年修建红岩电站，在大坝左岸（废除 2 台水轮泵）开挖宽 12m ，长 500m 的引水渠，通过 330m 的隧洞供水至电站，装机 8300kW ，引用流量为 $140\text{m}^3/\text{s}$ 。该水闸是怀化市一座大型水闸。

该工程在 1966 年 4 月中旬，由地、县水利部门抽调 40 人组成勘测设计组，实地勘测设计：工程于 1966 年 9 月 27 日，抽调 50 多人成立红岩水轮工程指挥部，负责具体施工和组织领导，地区水利工程队提供部分施工机械设备，并派员帮助施工，同时由全县各公社抽调民工 4500 多人按照民兵编制前来工地施工，从 1966 年 10 月动工围水清基至 1967 年 2 月止，均已基本完成。工程于 1968 年船闸闸门安装就绪，正式通。1969 年闸坝部分竣工，1971 年 12 月左、右岸泵站全部完工。因建设时间较早，未办理环评手续。

1984 年，经湖南省怀化地区水电处的全面竣工验收检查，评定本工程为合格工程，并颁发了合格证。2000 年 5 月，怀化市水利局委托湖南省水利水电勘测设计研究总院承担红岩水闸第一次安全鉴定工作。2000 年 5 月，湖南省水利水电勘测设计研究

总院对红岩水闸进行了工程地质勘察，并于同年 6 月提交了《湖南省怀化市鹤城区红岩水闸工程地质勘察报告》。

2000 年 5 月~6 月，湖南省水利水电工程质量检测中心有限公司对红岩水闸建筑物及相关设施进行了现场检测和现状分析调查。并于 12 月提交了《湖南省怀化市鹤城区红岩水闸安全检测报告》和现状调查分析报告。2000 年 5 月~6 月湖南省水利水电勘测设计研究总院完成了红岩水闸的安全评价及工程复核计算等工作；并于同年 12 月底编制完成了《湖南省怀化市鹤城区红岩水闸安全评价报告》。

2012 年 11 月南京大坝中心提交《鹤城区红岩水闸安全评价报告》。2013 年 3 月，南京大坝安全检测中心对红岩水闸鉴定结果进行了复核，鉴定结论为“四类闸”，同时建议拆除重建。2020 年，根据怀化市水利局转发《湖南省水利厅办公室关于对第二批水闸工程安全运行专项检查发现问题进行整改的通知》，对红岩水闸现有的旧闸址发现了多处问题，并要求整改，但由于资金原因，红岩水闸维修养护尚不到位，工程险情未彻底根除，亟需进行安全鉴定并采取加固处理措施。

2020 年 11 月，按照长江经济带小水电清理整顿整改的相关要求，红岩水电站委托湖南森扬环保科技有限公司《怀化市红岩水电站建设项目环境影响报告书》，该报告书将水闸大坝列入了评价内容，并对其下泄生态流量（为 $16\text{m}^3/\text{s}$ ）提出了整改要求，目前已整改完成。

舞水在湖南境内为十级开发：鱼市、狮子岩、新村、春阳滩、蟒塘溪、和平、网塘、长泥坪、红岩、三角滩、牌楼，这些电站的大坝早已建成运行均超过 30 年以上。舞水河鱼类资源丰富，科目繁多，主要为鲤科鱼类；其次鳅、鮡、鲃科鱼类。主要经济鱼类鲢鱼、鳙鱼、草鱼、青鱼、鳊鱼、鲫鱼、虾鱼（鳊结鱼）、大鲈鱼、黄颡鱼、王喇姑（肥坨鱼）、鳊鱼等，近年又先后引进了罗非鱼、胡子鲶。另外，虾类、贝类、蟹类、鳖、龟、娃娃鱼、荸荠、藕、高笋等水生经济动植物也相当丰富。10 座拦河坝修建后，切断了河道上下游，阻断了河流纵向连通性，其对洄游鱼类的影响主要是水文条件变化对鱼类产卵、鱼类食物变化的影响，且对鱼类产卵的影响最大。另一方面，水电站实施后，库区水深增加，干支流水生生境面积增加。由于水位抬高，原来的林地、园地、农田被淹没，同时被淹没地带的土壤所浸出的营养物质进入水体，加之水库的拦蓄作用，一些外源性的营养物积留于库区，使得库内水体中的营养物质在总量上大于建库前天然河流的含量，库区内鱼类资源生物量有所增加。舞水河无水产种质资源保护区，生境变化超过 30 年以上，水生生物已基本适应现状生境。

2.1.2 工程运行存在的问题

红岩水闸拦河大坝建成至今，已运行 55 年，根据现场安全检查及安全检测，发现水闸目前已暴露出许多问题，威胁着大坝的安全，水闸存在的主要问题如下：

（1）溢流坝溢流面混凝土强度抽查不能满足设计规范要求。相应混凝土碳化深度在 6.0mm 以上，混凝土保护层厚度均低于 25mm，坝体有 2 孔溢流面板已冲走，内部纵、横梁有贯穿性裂缝，其他面板混凝土表面粗糙，冲刷严重，砾石裸露，并存在多处裂缝，对坝体安全产生严重威胁。

（2）进水闸闸墩混凝土表面粗糙，冲刷严重，砾石裸露；启闭机排架多处 1~2mm 宽贯穿性裂缝；启闭机梁端头破裂、梁底混凝土脱落、钢筋外露锈蚀；操作房立柱及底梁混凝土脱落、钢筋外露锈蚀。左岸进水闸及水轮泵混凝土结构存在巨大安全隐患。

（3）船闸侧墙下部基础被掏空，安全受到影响；启闭机已缺失。

（4）引水闸及水轮泵站进水闸为钢筋混凝土闸门，闸门已多处破损，闸门未安装滚轮，金属件锈蚀，止水橡胶已不见，闸门已多年未启闭。配备的启闭机已不能正常运行。

（5）冲砂闸为钢制闸门，闸门已严重腐蚀。启闭设施不能运行，处于废止状态。

（6）左右两岸水轮泵及输水钢管已废止。

（7）大坝无照明；冲砂闸、右岸启闭机为手摇式已不能正常工作；左岸水轮泵进水闸门启闭机为 5 吨桥吊，多年未运行；引水渠道进水闸启闭机为移动卷扬式启闭机，未接通电源，多年未运行；船闸上游人字门为固定卷扬式启闭机，电源已撤除。

（8）水闸无任何观测设施。

根据以上所提到的问题，加上其他影响安全的问题存在，红岩水闸不能正常运用，所以急需对该水闸进行安全鉴定，通过复核计算，验证现状问题是否对闸坝稳定存在威胁，从而采取相应加固措施消除隐患。

2.1.3 存在的主要环境问题

红岩水闸目前核定生态流量值为 $16\text{m}^3/\text{s}$ ，但根据《沅江流域综合规划》（2010~2030 年）要求，支流舞水芷江控制断面的生态基流为 $34.7\text{m}^3/\text{s}$ ，目前的生态下泄量不满足流域规划的要求。

2.2 工程概况

2.2.1 工程基本情况

项目名称：湖南省怀化市鹤城区红岩水闸除险加固工程

项目性质：技术改造

建设单位：怀化市鹤城区红岩水轮泵站

建设地点：怀化市鹤城区河西街道、芷江县公坪镇

2.2.2 工程规模

2.2.2.1 工程设计规模、等级

(1) 设计等级

红岩水闸工程是以提水灌溉农田为主，兼引水发电航运、水上旅游、解决人畜饮水等综合利用的水利工程。红岩水闸工程若按上次除险加固建设年代划分，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2000）规范中 2.1.3 条和表 2.1.3 以及《水闸设计规范》（SL265-2001）2.2.1 条对其过闸流量进行划分，红岩水闸原设计洪水流量为 $4730\text{m}^3/\text{s}$ ，校核洪水流量 $6340\text{m}^3/\text{s}$ ，考虑水闸下游无特大、超大城市，其防护对象的重要性级别为重要，确定该水闸工程为大（2）型水闸。

根据最新规范要求《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）表 3.0.1 和《水闸设计规范》（SL265-2016）划分要求。表 4.3-1 所示，得出红岩水 闸属于中型水闸，主要建筑物等级按照规范中表 4.2.1 确定为中型，主要建筑物为 3 级，但是根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）4.3.2 章 节，对于 3 级建筑物其校核洪水过闸流量大于 $1000\text{m}^3/\text{s}$ 时，其永久建筑物级别可提高一级，但洪水标准不可提高，故红岩水闸为中型水闸，水闸永久建筑物为 2 级，但洪水标准按永久建筑物 3 级标准。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）表 5.3.1 水闸主要建筑物对应的设计洪水标准：设计为 30~20 年一遇，校核为 100~50 年一遇，本次消能防冲标准采用 30 年一遇，设计洪水标准为 30 年一遇，校核洪水标准为 100 年一遇。

红岩水闸原设计洪水采用 10 年一遇，校核洪水采用 30 年一遇，按《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）规定已经不满足规范要求，出于安全考虑本次红岩水闸按照最新规范校核提高至 100 年一遇和设计提高至 30 年 一遇，红岩水闸 100 年一遇（ $P=1\%$ ）的洪峰流量为 $8860\text{m}^3/\text{s}$ ，30 年一遇（ $P=3.33\%$ ）的洪峰流量为 $6890\text{m}^3/\text{s}$ 。

³/s。

2.2.2.2 设计水位

正常蓄水位：本次红岩水闸设计考虑上游安全及相关问题，正常蓄水位维持现状不变，即 221.50m。

死水位：红岩水闸的死水位选择是在正常蓄水位 221.5m 确定的情况下进行选择，由于该工程为闸坝，泥沙淤积不是影响死水位选择的主要因素。因考虑水库调节性能较差，只能满足日调节，并且随着死水位的增高，在保障红岩灌区效益的同时，下游红岩电站发电量增大，对红岩水闸减少运行的成本效益越显著，在满足日调节性能和发电量更大的要求下，预留一部分水位用于防洪调节。综合考虑，本次死水位与原设计一致，取 217.5m，水库预留 $67.58 \times 10^4 \text{m}^3$ 的日调节库容，以“长蓄短放”方式来提高和改善电站运行工况，进而减少红岩水闸运行的成本。

其它水位：

上游设计洪水位：▽227.64m (P=3.33%)

上游校核洪水位：▽230.05m (P=1.00%)

2.2.2.3 泵站提水流量的确定

根据红岩泵站灌区续建配套与节水改造项目实施方案可知，灌区分为左岸、右岸两片，左岸灌溉面积 2.14 万亩，右岸灌溉面积 0.45 万亩，左干灌片灌水模数为 $0.72 \text{m}^3/\text{s}/\text{万亩}$ ，右干灌片灌水模数为 $0.7 \text{m}^3/\text{s}/\text{万亩}$ ，水利用系数取 0.65，求得左岸提水流量为 $2.37 \text{m}^3/\text{s}$ ，右岸提水流量为 $0.485 \text{m}^3/\text{s}$ 。其中，左岸灌溉泵站已建成运行，右岸由于年久失修，需重建恢复取水泵站。

2.2.2.4 水闸下游生态流量确定

生态流量一般多用水文学法、水力学法、生物模拟法，依据《水利水电建设项目水资源论证导则》(SL525-2011)以及《河湖生态环境需水计算规范》(SL/Z712-2014)《河湖生态需水评估导则》(SL/Z479-2010)，生态流量值采用多年平均流量的 10% (简称“多年平均流量法”)，作为水电站生态流量核定断面生态流量核定的计算方法，其成果作为生态流量核定值。

(1) 多年平均流量法

计算方法：根据历年各月平均流量资料系列，计算多年平均流量，选取多年平均流量的 10%作为生态流量。对于电站所处河流的流量资料无法直接获取的电站，可采用水文参证站比拟核定，根据参证站历年各月平均流量资料系列，计算多年平均流量，选

取多年平均流量的 10% 比拟核定生态流量。

本项目根据芷江水文站多年平均流量比拟计算的红岩水闸闸址多年平均流量为 $160\text{m}^3/\text{s}$ ，计算结果生态流量为 $16\text{m}^3/\text{s}$ 。与《怀化市红岩水电站清理整改“一站一策”工作方案（审定稿）》及《鹤城区小水电清理整改综合评估》中的结论对比：红岩水电站多年平均流量为 $162\text{m}^3/\text{s}$ ，故采用计算成果 $16\text{m}^3/\text{s}$ 作为“一站一策”的生态流量核定成果。

本次对最小生态流量进行复核：最小生态流量包括下游水生生态需水量、下游维持水域功能需水量、下游工农业需水量、下游生活需水量。

①下游水生生态需水量

根据水闸下游生态流量分类核定办法，采用多年平均流量法，采取水电站坝（闸）址断面流域多年平均流量的 10% 核定下游水生生态需水量。

本项目闸址以上多年平均流量为 $162\text{m}^3/\text{s}$ ，因此，下游水生生态需水量为 $16\text{m}^3/\text{s}$ 。经复核，所核定的生态流量满足河道生态需求。

②下游维持水域功能需水量

本项目大坝至电站尾水排放河段无工业企业及生活取水要求；河段径流主要来自降水及地下水补给，地下水单向补给地表水，无需向河道外两侧补水；坝下河段两岸无规模化工矿企业。因此，本项目不需要单独考虑维持下游河流水域功能需水量。

③下游工农业需水量

根据现场踏勘情况，本电站坝下减水段无规模化工企业，无工业用量。分布有部分农田，农田灌溉用水由上游红岩水轮泵站提供，不从减水河段中直接取水。

另外怀化市红岩水电站建设项目于 2020 年 11 月编制了环境影响报告书，《怀化市红岩水电站建设项目环境影响报告书》（2020 年 11 月）报批稿已取得相关部门批复，报告中对红岩水闸下游生态流量计算取值为 $16\text{m}^3/\text{s}$ ，与本次计算基本一致。

2012 年 12 月水利部长江水利委员会《长江流域综合规划(2012-2030 年)》对生态基流的要求“长江流域各控制节点生态基流占多年平均流量比例在 15% 左右”；2018 年 12 月 31 日，生态环境部、国家发展和改革委员会两部委联合印发了“关于印发《长江保护修复攻坚战行动计划》的通知”（环水体[2018]181 号），通知明确提出，2020 年年底，长江干流及主要支流主要控制节点生态基流占多年平均流量比例在 15% 左右。按照多年平均流量比例在 15% 计算，则本项目闸坝生态流量为 $24.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据《沅江流域综合规划》（2010~2030 年）报告中水资源与水生态环境保护规划

提出,沅江流域水功能区 2020 年限制排污总量 COD 为 13.2 万 t,氨氮为 1.43 万 t, 2030 年限制排污总量 COD 为 12.7 万 t,氨氮为 1.43 万 t。提出沅江干流清水江施洞和锦屏控制断面的生态基流分别为 $31.5\text{m}^3/\text{s}$ 和 $49.4\text{m}^3/\text{s}$,沅江干流安江和桃源控制断面的生态基流分别为 $149.9\text{m}^3/\text{s}$ 和 $238.0\text{m}^3/\text{s}$,支流舞水芷江控制断面的生态基流为 $34.7\text{m}^3/\text{s}$,综上所述,最终核定的项目最小生态流量为 $34.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

生态流量通过枢纽闸坝开启下泄(电动控制系统)。

2.2.3 工程建设内容

本次工程建设包括如下表所示,具体建设内容如下:

表 2.2-1 工程项目组成表

工程项目		工程组成	备注
主 体 工程	闸 坝 枢 纽 工程	移址重建溢流闸，拆除老溢流闸。设计采用平板闸，大坝泄洪闸共设 13 孔，5-13#孔为自由出流，	左岸右岸已建成，现有老闸坝枢纽未拆除
	引水设施	移址重建进水闸，拆除老进水闸，拆除重建引水渠道。引水闸位于左岸，长 32 米，单跨净宽 12.5 米，共 2 跨，中墩 1 个，宽 2 米，边墩 2 个，宽 2.5m。引水闸后接引水渠道，引水渠长 348.42m。	未建
	灌溉泵站	右岸布置于大坝上游侧。泵房的结构尺寸为： 27.4（长）×9（宽） × 7.34（高） m ， 进水前池的结构尺寸为： 21（长）×5.5（宽）×5.5（高） m；输水管道基本按原管道路线布置，所有机组共用一根输水总干管。装机规模为750kw，等别为Ⅳ等，工程规模为小（1）型。	未建
	升船机	拆除原船闸，新建垂直升船机。	在建
	上 下 游 岸 坡工程	新建上下游岸坡工程，上游岸坡治理工程建设全长 83.16m，下游岸坡治理工程建设全长 149.11m。	右岸下游护坡已建成、其余未建
	防汛道路	新建防汛道路，新建左右岸进闸道路 470m、灌溉泵站进厂道路 30m，新建一座引水闸桥梁和一座溢流闸桥梁	未建
	信 息 化 建 设 及 管 理 用房	新增工程安全监测设施、信息化建设、拆除重建管理用房（含防汛仓库、现场值班室）等。本工程原管理用房采取拆除重建，新建防汛值班办公楼（含防汛仓库等）1200m ² ， 上下两层，砖混框架房屋结构。在水闸右岸新建现场调度值班室，面积为 50 m ² 。	未建
施 工 辅 助 工程	施工导流	项目按年度分左、右岸分段围堰施工，导流采用分期导流方式。第一期施工右岸 9 孔溢流坝和电灌站及左岸新建导流渠的施工，一期（右岸）施工时， 利用现有的闸坝挡水，同时设置临时挡水围堰，平时利用导水渠（引水渠）导流。二期为左岸进水闸与剩余的溢流坝，二期施工时为减少对下游灌溉及发电站的影响，应将 2#进水闸放到最后施工。施工临时围堰采用 C20 砼围堰。一期围堰总长度 337m ， 二期围堰总长度 220m，其中纵向围堰长 86 m，全部利用一期，横向围堰长 134m 。二期导流方式，泄洪时通过右岸闸坝下泄。	在施工中已落实，围堰暂未拆除
	施工分区	闸址右岸下游有少许空地，右岸地势较平坦开阔，不受洪水的影响，可以用于设置施工营地，存放各类建筑材料、钢筋加工等。施工人员办公	在施工中已落实

工程项目		工程组成	备注
		住宿等另外租用当地居民楼房，不在施工营地食宿。	
	施工生活营地	不新建集中生活营地，民工住宿均就近租用当地民房，集中办公区租用当地民房。	在施工中已落实
	施工材料	各类建筑材料主要包括钢筋、钢材、木材、水泥、油料等，从怀化市内购买，现场不设置混凝土搅拌站。	在施工中已落实
	渣场、弃土处置	砼弃渣经收集后外运至机制砂等综合利用生产建筑骨料，多余土方运送至怀化市中方县历史遗留矿山生态修复工程回填。	在施工中已落实
	风、水、电、通信供应	本工程供风主要供石方开挖和帷幕灌浆钻孔的用风，选用 2 台固定式空压机 2 台。施工用水分生产用水和生活用水。生活用水同电站管理所和居民生活用水。生产用水采用集中供水方式，上、下游围堰区各设置 3 台水泵。施工供电从新建 1000kv 变压器接线，接线长度约 500m。施工期通讯采用在现场施工中配备无线电话机及移动电话。	在施工中已落实
建设征地处理及移民安置	建设征地	项目总用地面积 3.9214 公顷，分为 4 个分区，分别为：水闸用地 3.2245 公顷、防汛道路 0.1140 公顷、灌溉泵站 0.0847 公顷、办公生活区 0.4982 公顷。	已办理
	移民安置	正常蓄水位 221.50m 维持不变，死水位 217.5m 也维持不变，工程建设不新增淹没区，无移民安置。	
环保工程	施工期环境保护工程	施工“三废一噪”防治工程，包括施工期生产废水、生活污水处理及回用，施工环境空气保护措施，声环境保护措施，固废处理措施，施工期风险防范措施等。	在施工中已落实
	生态流量	将红岩水闸下泄生态流量由 16m ³ /s 增加到 34.7m ³ /s，有闸坝底部下泄，设置视频监控及流量监测设施。	未建
	鱼类增殖放流	采取人工放流。流域内各闸坝出资，渔政管理部门统一实施增殖放流。	未建
	引水渠拦鱼设施	设置拦鱼设施，固定在进水渠道取水口，同时加装超声波干扰器。	未建
	水保工程	由挡墙、截排水沟等工程措施及植物措施组成。按照水保方案执行。	在施工中已落实

该工程已于 2024 年 8 月枯水期开工建设，存在“未批先建”。经调查，目前新址坝址枢纽工程主体已基本完成，现有大坝主体暂未拆除，右岸下游护坡已建成，升船机设施在建中，其他工程如引水设施、右岸灌溉泵站、防汛道路和信息化建设及管理用房等均未建。

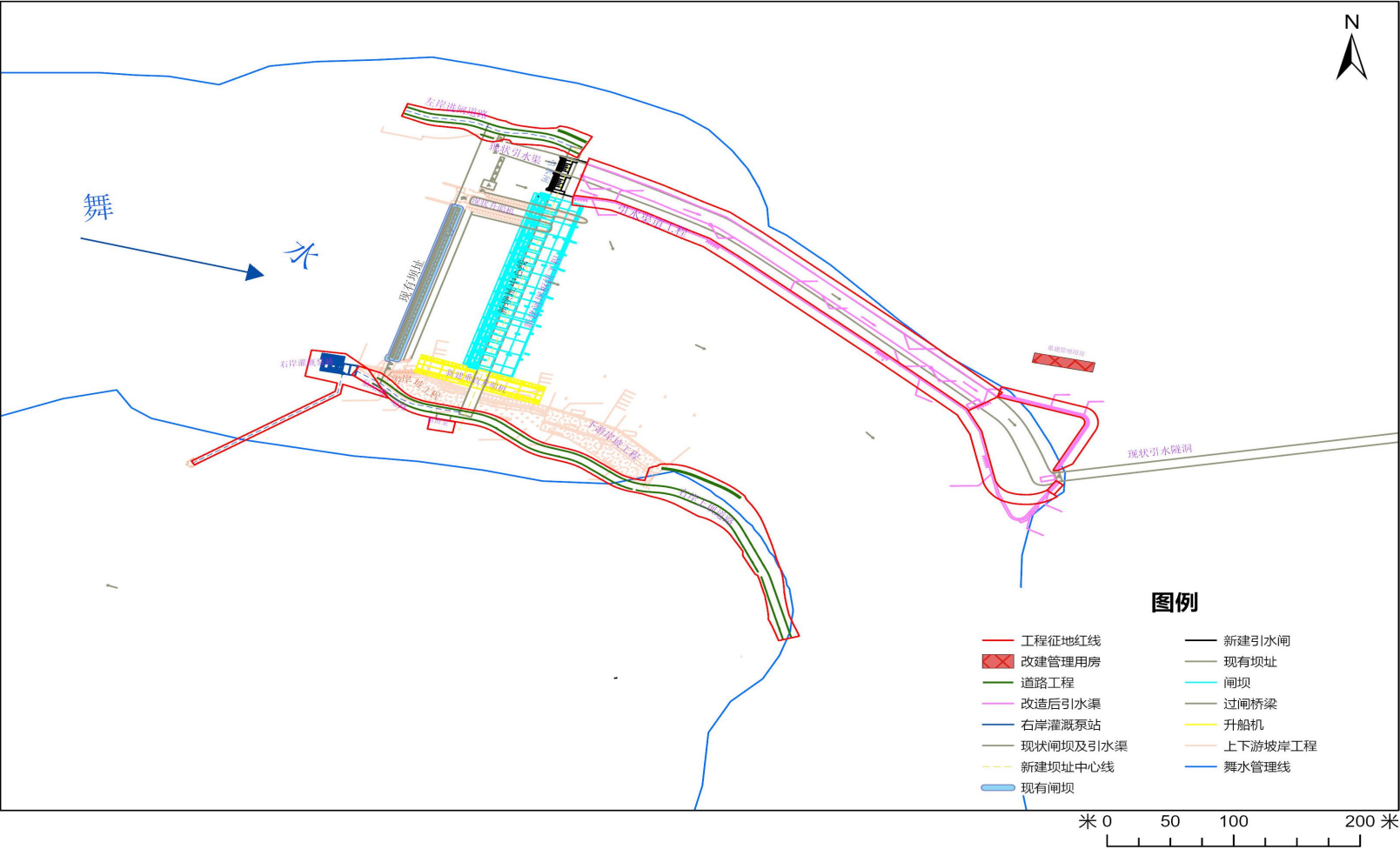


图 2.2-1 工程建设内容示意图

2.2.3.1 移址重建溢流闸，拆除老溢流闸，水闸基础防渗处理，新建下游消能设施。

本工程拟在现有坝址下游 50 米处新建闸坝，待下游新坝建成后拆除旧闸坝。新闸坝建设地需要开展基础防渗。原挡水闸和船闸可作为施工围堰使用，有利于施工导流。

水闸基础采用白垩系砂砾岩及泥质粉砂岩作闸基持力层，基础大面开挖至强风化层，对局部沿构造裂隙发育的裂隙、破碎带进行追踪深挖，开挖大面内因地质原因需深挖部分进行适当深挖，由于水闸基础岩体完整性较好，节理裂隙不发育，抗爆能力极差，大面上不得放大炮开挖，建议采用无爆破开挖为宜。

据钻孔压水试验表明，闸基岩石透水较严重，但随着深度的增加有减弱的趋势，相对隔水层 ($q \leq 5Lu$) 埋深，左岸 0~4.0m，河床 9~14.0m，右岸 6.0~7.0m，河床砂卵石最大透水率为 $1.12E-02 \sim 1.15E-02(m/s)$ ，故存在闸基渗漏问题，需采取帷幕灌浆进行处理。

闸体可能滑动性大的面应为闸体与基岩接触面，为了防止该现象的发生措施有：①基础上下游必须设齿槽；②基面上不能有强风化岩体及松动岩体；③必须确保原闸体保留部分闸体与基岩接触面咬合力不受破坏；④基面必须按规范及设计要求凿毛且彻底冲洗干净；⑤确保接触面岩石与混凝土之间物理力学指标值满足设计要求。

灌浆处理：红岩水闸位于怀化市鹤城区河西街道办事处与芷江县公坪镇交界处的舞水流域干流下游。老闸闸顶高程 223.5m，闸长 221m。现拟作拆除重建，在原闸址下游 50 米处拟新建一闸坝，该工程提水灌溉农田为主，兼引水发电、航运、水产养殖、水上旅游、解决人畜饮水等综合利用的水利工程。闸区为中低山丘陵地貌，闸区河床宽缓。闸体基础持力层为白垩系砂砾岩及泥质粉砂岩，岩石胶结作用弱，抗风化、抗冲刷能力差。岩石基本质量等级为 III~IV 级，岩体节理、裂隙较发育，透水性能差，为相对不透水层。从上到下可分为强风化、弱风化上下两层，强风化层厚约 2.0~5.0m，为中等透水层，必须进行防渗帷幕灌浆处理。大坝正常高水位 221.5m，泄洪闸最大闸高 18.90m，闸顶高程 231.90m，建基面最低高程 213.00m。根据水利水电工程地质勘察相关规范：单位吸水率大于 $5lu$ 的范围为防渗范围。帷幕灌浆钻孔深度设计为进入 $q < 5lu$ 岩层 3.0m 为帷幕底界线，设计最大孔深 12.51m，最小孔深 1.36m。

由于红岩水闸为低水头大流量，其 30 年一遇的洪水流量为 $6850m^3/s$ 、适合采用底流消能方式。根据水闸的调度运行方案，当入库流量大于出库流量时，由中闸孔开始依次向两端开启闸门，上游水位保持正常水位 221.5m 不变，当洪水继续增大时，闸门全开，

上游水位持续上涨直至校核水位。因为持续泄洪，下游水位不断变化，当下游水位达到一定高度时，水流流态由自由出流转为淹没出流。根据水利学，当 $h_s/H_0 > 0.8$ 时水流为淹没出流，否则为自由出流。经计算当 $h_s/H_0 = 0.8$ 其相应的泄洪量为 $1850\text{m}^3/\text{s}$ ，下游水深为 5.45m ，1#-4#孔为淹没出流采用护坦消能，5#-13#为自由出流采用下挖式消力池消能。

2.2.3.2 移址重建进水闸，拆除老进水闸，拆除重建引水渠道（含隧洞进口调节池）。

（1）闸坝枢纽工程

大坝属低水头大泄量的低坝，本次设计采用平板闸。新建的大坝枢纽部分由右岸非溢流闸、右岸垂直升船机、溢流闸、左岸引水闸组成，左岸 32m 为引水闸，引水闸与溢流闸连接段长 5m ，中间 159m 为溢流闸段，右岸 43m 为非溢流闸，其中与溢流闸连接段 20m 为垂直升船机位置。

即闸底板高程为 216.00m 。闸顶超高与水库静水位迭加后，闸顶高程由校核洪水情况控制。校核洪水水位加超高后为 231.55m ，设计闸顶高程取 231.90m 。

右岸 43m 为非溢流闸段，闸顶宽 8.4m ，底宽 10.75m ，非溢流坝上游高程 231.90 至 229.43 为一段直立段，高程 229.43 至 228.23 为一段往下游倾斜的 $1:1$ 斜面，高程 228.23 至坝基为一段直立段；下游高程 231.90 至 229.43 为一段直立段，高程 229.43 至 228.23 为一段往上游倾斜的 $1:1$ 斜面，高程 228.23 至 223.50 为一段直立段，高程 223.50m 以下边坡为 $1:0.5$ ，在坝基底面上、下游侧各设 2.5 、 2m 宽的齿槽，齿槽高程比坝基大面高程低 2.5m ，右岸非溢流闸与泄洪闸连接段 20m 为垂直升船机，闸体材料为 C25 现浇混凝土。

新建大坝泄洪闸共设 13 孔，每孔净宽为 10m ，中墩厚 2m ，泄洪闸总长 159m ，泄洪闸闸墩顶部高程为 231.90m ，堰顶为宽顶堰，溢流堰顶高程为 216.00m ，堰顶水平长 1.45m ，后接 $1:5$ 的斜坡与消力池相连，工作闸门偏上游侧布置，采用平板钢闸门，闸门尺寸（宽×高）为 $10\times 6\text{m}$ ，门顶高程 222.00m ，采用 $\text{QP2}\times 250\text{KN}$ 固定卷扬式启闭机动水启闭，十三孔泄洪闸共用一套检修门，检修门采用滑动支承，选用台车 $-2\times 160\text{KN}$ 启闭机静水启闭。溢流堰基础高程 213.0m ，堰底宽度为 17m ，坝轴线上游侧宽 7.6m ，下游侧宽 9.4m ，在泄洪闸闸基上、下游侧各设 2m 宽的齿槽，齿槽高程 212.00m ，堰体材料为 C25 现浇混凝土。中墩厚 2.0m 、边墩厚 2.5m ，闸墩材料为 C30

钢筋混凝土。泄洪闸后进行彻底流消能，1-4#孔为淹没出流，采用护坦进行消能，长 16.5m 宽 50.5m，护坦底板高程为 215.5m 底板厚 1m。5-13#孔为自由出流，采用消力池进行消能，长 15m 宽 108.5m，消力池底板高程为 214.5m，底板厚 1m，在消力池末端设一连续消力坎，坎高 1.0m，上游侧边坡为 1:0.5，坎顶高程为 215.50m；消力池、材料为 C30 配混凝土。

根据红岩水闸的闸地质条件、闸体布置、闸体断面尺寸和施工条件等因素 确定本工程水闸只设横缝，不设纵缝，横缝为伸缩缝，间距为 15~20m，闸体在泄洪闸段为每孔溢流孔中间分缝，泄洪闸段共 11 条横缝，左岸引水闸设置 1 处横缝，连接段与非溢流闸段共设 4 条横缝，整个闸体共设置 16 条横缝。泄洪闸横缝的上游侧设 2 道止水，外侧橡胶止水，埋入闸体内侧 20cm，橡胶止水型号为 GPA-A3 型，内侧铜片止水，与橡胶止水间隔 20cm。

(2) 引水渠道工程

引水闸位于左岸，长 32 米，单跨净宽 12.5 米，共 2 跨，中墩 1 个，宽 2 米，边墩 2 个，宽 2.5m。引水闸后接引水渠道，引水渠长 348.42m，设计水深 4.7m，底宽 22.0m，在渠末设置调节池，调节池总长 89.9m，宽 23.9~74.13 m。

现状引水渠道长约 500m，宽 15m，采用梯形断面，边坡系数 1:0.3，底板及左侧山坡侧墙为混凝土衬砌，右侧墙为浆砌石挡墙，临水侧采用混凝土衬砌，原设计引用流量约 $134.6\text{m}^3/\text{s}$ 。

由于本项目水闸主体建筑物工程等级根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017) 定义为 2 级，渠道挡墙属次要建筑工程等级按 4 级考虑。本次闸后引水渠扩建方案为将原渠道拆除重建，渠首与上游引水闸相接，下游渠末与原引水隧洞相接，隧洞进水口设置调节池，根据场地条件与行业相关规范及标准最终确定采用混凝土渠道，根据设计计算渠道水深 4.7m，底宽 22.0m。面对下游右侧采用 M7.5 浆砌石挡墙支挡，墙高 $H=6.7\text{m}$ ，背水侧 1:0.3，迎水面 1:0.1 放坡并采用 C25 混凝土衬砌 300mm 厚，左侧靠山坡侧墙采用 1:0.3 放坡和 C25 混凝土衬砌 300mm 厚，底板采用 C25 混凝土衬砌 300mm 厚。渠末调节池浆砌石挡墙与渠道挡墙一致，前池扩大段靠东侧山坡段局部挖方边坡采用钢筋砼面板+锚杆支护，边坡最大高度约 4.0m，坡率 1:0.3，属岩质边坡，前池底纵向坡度与渠道设计一致。

左岸为引水闸，引水闸段共设 2 孔，每孔净宽 12.5m，中墩厚 2m，引水闸段总长 32m，引水闸闸墩顶部高程为 231.90m，堰顶为宽顶堰，溢流堰顶高程为 217.50m，堰顶水平长 2.5m，后接 1:5 的斜坡与护底相连，闸后接引水渠道，引水渠长 348.42m，为衔接原隧洞在进口（渠末）设置调节池，工作闸门偏上游侧布置，采用平板闸门，闸门尺寸（宽×高）为 12.5×4.5m，门顶高程 221.50m，采用电动控制系统启闭（不使用液压油），拦污栅在工作闸门上游 0.5m 处布置，拦污栅尺寸（宽×高）为 12.5×4.5m，门顶高程为 221.50m。

2.2.3.3 移址重建右岸灌溉泵站

右岸灌溉泵站布置于大坝上游侧。泵房的结构尺寸为：27.4（长）×9（宽）×7.34（高）m，进水前池的结构尺寸为：21（长）×5.5（宽）×5.5（高）m；输水管道基本按原管道路线布置，所有机组共用一根输水总干管，浅埋铺设。

根据《泵站设计规范》（GB50265-2010），右岸灌溉泵站装机规模为 750kw，等别为 IV 等，工程规模为小（1）型，泵房、前池、进出水池和变电设施等主要建筑物等级为 4 级。右岸灌溉面积 0.45 万亩，右干灌片灌水模数为 0.7m³/s/万亩，水利用系数取 0.65，右岸泵站设计提水流量为 0.485m³/s。

本次泵站设计为灌溉泵站，根据《泵站设计标准》（GB50265-2022），结合当地灌溉情况，本次设计机组采用三用一备布置，根据设计扬程和流量，进行选型，结果如下表：

表 2.2-1 水泵型号及电机型号

泵站名称	设计扬程 (m)	单机设计流量 (m ³ /s)	水泵型号	电机型号	电机功率 (kw)
右岸泵站	56.55	0.243	SN350-N9/477	Y355M-4	250

2.2.3.4 拆除原船闸，新建垂直升船机。

原通航建筑物为浆砌石重力式单级船闸，布置于水闸左侧（靠左岸机坑右侧），闸室有效尺寸 50m×7m×8m，有效水深 1m，墙顶高程 222.60m，最高通航水位 221.50m，设计通航能力 10 万 t，两道钢筋混凝土人字门控制，3t 螺杆绞车启闭。

船闸闸室首尾端边墙基础已掏空，安全受到影响，下游人字闸门被冲坏，现不能使用。冲沙孔杂物缠在启闭螺栓上，螺杆被水冲弯毁坏，无法启闭。闸室有效尺寸 50mX7mX8m，有效水深 1m，闸室尺寸不满足现行规范要求。对于七级航道，门槛水深为 1.5m。2000 年《怀化红岩水轮泵站水闸工程安全鉴定报告》中水闸安全级别被评为 IV 级。船闸需拆除重建。根据本次工程布置，适合采用升船机作为通航建筑物，布置于水闸右岸。

红岩水闸升船机的兴建将使舞水干流的水运有较大改善。舞水干流属省标Ⅶ级航道，据此分析该工程通航建筑过坝货运量设计标准为：年货运量为 50 万 t 最大过船吨位 50t。确定货船最大船型尺寸 32.5×5.5×0.7m（长×宽×吃水深）。采用垂直升船机。升船机轴线为直线布置，于水闸右岸非溢流闸段穿越闸体，采用预埋门机轨道过坝，上、下游各设一启闭排架，由垂直起升门机启动。

2.2.3.5 新建上下游岸坡工程。

上游岸坡采用挡土墙+墙顶放坡+混凝土衬砌支护的优点在于安全、造价较低、施工方便。桩板墙+墙顶放坡+混凝土衬砌支护的优点在于安全、造价相对较高、施工方便。上游岸坡治理工程建设全长 83.16m，桩号为K0-000~K0-083.16m，治理方案为下部采用 C25 砼挡土墙支挡，墙顶采用放坡+混凝土衬砌，岸坡护砌至上坝公路，挡土墙高 H=6.5m，基础埋深 1.5m，临水面侧坡率 1:0.3，墙背直立，顶宽 1.8m，墙背及墙趾采用 1:0.5 开挖，墙身布置 PVC ϕ 110 泄水孔，墙顶采用 C25 混凝土衬砌，坡率 1: 1.5，衬砌厚度 300mm，下部采用砂砾垫层 100mm 厚打底，护脚基础采用 500×500mm 砼，顶部采用 1000×500mm 压顶，墙背设置反滤层 500mm 厚，墙底设置 200mm 厚 C20 砼垫层，为保证边坡稳定性，墙背设置 2.0m 平台，平台采用 C25 衬砌 200mm 厚。由于上游右岸为上坝公路连接泵房，岸坡临近泵房段采用挡土墙+放坡+混凝土面板+锚杆支护。

红岩水闸两岸为自然山坡，左陡右缓，左岸坝端接引水渠，左岸山坡基岩裸露，为岩质岸坡，下陡上缓，自然坡角 36~71°，山顶高程 300.0m 以上。右岸第四系残坡积层大面积覆盖，自然坡角 34~40°，根据现场踏勘及收集资料综合对比，现对右下游岸坡采用挡土墙、放坡+草皮护坡，护脚墙、放坡+混凝土衬砌对岸坡进行综合治理。

下游岸坡治理工程建设全长 149.11m，桩号为 K0+000~K0+149.11m，岸坡护砌至上坝公路，其中 K0+000~K0+050.00m 采用挡土墙和放坡+混凝土衬砌，K0+050~K0+149.11m

采用护脚墙衬砌，挡土墙高 $H=12.1\text{m}$ ，基础埋深 2.0m ，临水面侧坡率 $1:0.5$ ，墙背 $1:0.1$ ，顶宽 2.5m ，墙背及墙趾采用 $1:0.5$ 开挖，墙身布置 $\text{PVC } \Phi 110$ 泄水孔，墙顶采用 C25 混凝土衬砌，坡率 $1:1.5$ ，衬砌厚度 300mm ，下部采用砂砾垫层打底 100mm 厚，上部衬砌段护脚基础采用 $500\times 500\text{mm}$ 砼，顶部采用 $1000\times 500\text{mm}$ 压顶，墙背设置反滤层 500mm 厚，墙底设置 200mm 厚 C20 砼垫层，为保证边坡稳定性，下游护岸衬砌段采用两级放坡，坡率 $1:1.5$ ，中间设置 2.0m 平台，坡底采用浆砌石护脚墙， 1.0m 高，两侧坡率 $1:0.5$ ，墙底设置 C20 垫层。

2.2.3.6 新建防汛道路（进闸道路、灌溉泵站进厂道路）。

道路工程分为右岸上坝道路，左岸上坝道路，泵站进厂道路，右岸上坝道路全长 400m ，宽 4m ，左岸上坝道路全长 70m ，宽 4m ，泵站进厂道路长 30m ，宽 4m ，均为新建工程。道路等级按三级公路设计，设计时速 30km/h 。标准道路横断面为 4 米，每侧设置 0.5 米宽土路肩，总宽度为 5 米。

桥梁工程涵括两座桥梁，分别为引水闸桥梁和溢流闸桥梁。桥梁上部采用非标准跨径先张法预制钢筋混凝土空心板梁。引水闸桥梁每跨梁长 14.46m ，梁高 0.8m ，中板宽 0.99m ，边板宽 1.195m ，悬臂长 0.205m 。溢流闸桥梁每跨梁长 11.96m ，梁高 0.7m ，中板宽 0.99m ，边板宽 1.295m ，悬臂长 0.305m 。板梁分中板和边板。板与板间设宽 1cm 的铰缝。空心板采用 C40 混凝土。预制空心板顶面设 15cm 混凝土现浇层。空心板和铰缝混凝土强度等级均为 C40。现浇层混凝土强度等级为 C40。封端混凝土采用 C20。有条件时，铰缝混凝土可选择抗裂、抗剪、韧性好的钢纤维混凝土。

2.2.3.7 新增工程安全监测设施、信息化建设、拆除重建管理用房（含防汛仓库、现场值班室）等

红岩水闸为中型水闸，对于 3 级建筑物其校核洪水过闸流量大于 $1000\text{m}^3/\text{s}$ 时，其永久建筑物级别可提高一级，但洪水标准不可提高，故水闸永久建筑物为 2 级，次要建筑物级别为 4 级。根据《水闸设计规范》（SL265-2016）。和《水闸安全监测技术规范》（SL768-2018）的规定，本水闸的安全监测项目有：

- （1）现场检查：闸体、闸基、闸肩及近闸库岸；
- （2）变形：闸体位移、裂缝变化、闸基位移；
- （3）渗流：渗流量、扬压力

(4) 环境量：上下游水位、气温、降水量

水闸工程安全监测主要针对重要建筑物，本次设计观测项目为：垂直位移、水平位移、河床变形、水位流量、扬压力、坝体渗流压力、降水量、气温等项目。对其进行安全监测、信息自动化采集和数据传输，实时掌握关键、重点工程的运行状态。水闸为该水闸的主要建筑物之一，以上观测设施主要布设在水闸上。

安全感知技术主要采用布设感知仪器以及摄像头，在点尺度动态监测关键工情信息，主要包括：

位移感知：通过对重要建筑物安装位移监测点进行自动测定位移或沉降距离，达到设定的报警距离时自动报警，报警距离可根据工程管理需要设定。水闸处安装 7 个，边坡处安装一个。

渗漏感知：通过设浸润线（测压管）进行自动监测采集，并进行自动报警。水闸处设置 3 个。

视频感知：通过架设在重点管理段的视频摄像机并回传视频和图像到系统。

2.2.3.8 管理用房除险加固

根据《怀化市鹤城区红岩水轮泵站宿舍楼鉴定报告》（湖南省建设工程质量检测中心有限责任公司，2023 年 11 月），红岩水闸的老管理用房属于危房。

本工程原管理用房采取拆除重建，新建防汛值班办公楼（含防汛仓库等）1200m²，上下两层，砖混框架房屋结构。在水闸右岸新建现场调度值班室，面积为 50 m²。

表 2.1-1 红岩水闸除险加固工程初步设计主要工程量表

序号	项目	土方开挖	石方开挖	石方填筑	混凝土	钢筋	模板	帷幕灌浆
		(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(t)	(m ²)	(m)
1	挡水工程		22073.5		33622.06	1527.7	29348.89	1262.7
2	引水工程		37002.46	6526.8	5689.34	78.97	8165.87	
3	泵站工程	1276.55	1416.84	1704.59	1084.88	75.25	2338.87	
4	航运工程		13281.96		3076.32	360.23	2293	
5	交通工程	1810.75	10561.8		4420.49	154.45	429.24	

6	上下游 护坡工程	5211.47	7178.33	4942.28	6847.65	3.19	6444.88	
7	施工临时工程				2997.5		3270	
合计		8298.76	91514.89	13173.67	57738.25	2199.8	52290.76	1262.7

2.2.4 工程总体布局

（一）枢纽工程部分

枢纽部分由右岸非溢流闸、右岸垂直升船机、溢流闸、左岸引水闸组成，左岸 32m 为引水闸，引水闸与溢流闸连接段长 5m，中间 159m 为溢流闸段，右岸 43m 为非溢流闸，其中与溢流闸连接段 20m 为垂直升船机位置。

枢纽部分由右岸非溢流闸、预留船闸、溢流闸、左岸引水闸组成，左岸 32m 为引水闸，引水闸与溢流闸连接段长 5m，中间 159m 为溢流闸段，右岸 48.08m 为非溢流闸，其中与溢流闸连接段 20m 同时作为预留船闸；溢流闸闸顶高程 233.13m，闸顶宽 9m，坝基最低高程为 213.00m，最大坝高 20.13m；非溢流坝段坝顶高程 232.93m，坝顶宽 8.4m，坝基最低高程为 213.5m，最大坝高 19.43m。引水闸布置在大坝左岸，引水闸段共设 2 孔，每孔净宽 12.5m，中墩厚 2m，引水闸段总长 32m，引水闸闸墩顶部高程为 233.13m，堰顶为宽顶堰，溢流堰顶高程为 217.50m，堰顶水平长 2.5m，后接 1:5 的斜坡与护底相连，工作闸门偏上游侧布置，采用平板闸门，闸门尺寸（宽×高）为 12.5×4.5m，门顶高程 221.50m，采用电动系统自动启闭 m。

右岸 48.08m 非溢流闸段闸顶宽 8.4m，底宽 10.75m，非溢流坝上游高程 232.93 至 230.66 为一段直立面，高程 230.66 至 229.46 为一段往下游倾斜的 1:1 斜面，高程 229.46 至坝基为一段直立面；下游高程 232.93 至 230.66 为一段直立面，高程 230.66 至 229.46 为一段往上游倾斜的 1:1 斜面，高程 229.46 至 223.70 为一段直立面，高程 223.70m 以下边坡为 1:0.5，在坝基底面上、下游侧各设 2.5、2m 宽的齿槽，齿槽高程比坝基大面高程低 2.5m，右岸非溢流闸与溢流闸连接段 20m 同时作为预留船闸，闸体材料为 C20 现浇混凝土。

根据红岩水闸的闸基地质条件、枢纽布置、闸体断面尺寸和施工条件等因素确定本工程闸坝只设横缝，不设纵缝，横缝为伸缩缝，间距为 15~20m，闸体在溢流闸段为每

孔溢流孔中间分缝，溢流闸段共 11 条横缝，左岸引水闸设置 1 处横缝，连接段与非溢流闸段共设 4 条横缝，整个闸体共设置 16 条横缝。溢流闸横缝的上游侧设 2 道止水，外侧橡胶止水，埋入闸体内侧 20cm，橡胶止水型号为 GPA—A3 型，内侧铜片止水，与橡胶止水间隔 20cm。

（二）引水建筑物部分

引水闸位于左岸，长32 米，单跨净宽 12.5 米，共2 跨，中墩1 个，宽2 米，边墩2 个，宽 2.5m。引水闸后接引水渠道，引水渠长348.42m，设计水深4.7m，底宽22.0m，在渠末设置调节池，调节池总长 89.9m，宽 23.9~74.13 m。

湖南省鹤城区红岩水闸除险加固工程闸后引水工程推荐方案为沿原渠道线路拓宽，渠末处设置调节池。该引水工程为混凝土明渠洞。

本工程渠道采用混凝土渠道，为降低施工难度，保证工期提供保障。尽量采用直线减小渠道的长度。根据勘察资料显示引水工程地段地基条件要好，对外交通和出行方便，施工期间对周边环境干扰小。

本次闸后引水渠扩建设计为将原渠道拆除重建，渠首与上游引水闸相接，下游渠末与原引水隧洞相接，隧洞进水口设置调节池，根据场地条件与行业相关规范及标准最终确定采用混凝土渠道，根据设计计算渠深 4.7m，底宽 22.0m。

（三）灌溉泵站部分

右岸灌溉泵站布置于大坝上游侧。泵房的结构尺寸为：27.4（长）×9（宽）×7.34（高）m，进水前池的结构尺寸为：21（长）×5.5（宽）×5.5（高）m；输水管道基本按原管道路线布置，所有机组共用一根输水总干管，浅埋铺设。

右岸灌溉泵站布置于大坝上游侧。泵房的结构尺寸为：27.4（长）×9（宽）×7.34（高）m，进水前池的结构尺寸为：21（长）×5.5（宽）×5.5（高）m；按两用一备布置，安装三台 SN350-N9/477 水泵，电机型号 Y355M-4，电机功率 250kW。输水管道基本按原管道路线布置，采用焊接钢管，所有机组共用一根输水总干管，直径为 700mm，浅埋铺设。

（四）管理设施

在原管理用房位置拆除重建一座管理用房，建筑面积 1200 m²。新建水闸监测一体化系统。

2.2.5 建设征地与移民安置

(1) 建设征地范围

本工程闸址下移 50m，根据红岩水闸管理范围划界，下闸址位于管理范围之内，故本工程区没有淹没。本项目只涉及枢纽工程及其他水利工程建设区，而建设征地范围根据可行性阶段枢纽工程总体布置及施工组织设计确定，结合占地用途、复耕难度、用地性质等情况，又区分为工程永久征地区和施工临时用地区。本项目永久征地范围为泵站、临时征地范围为输水干管、临时施工道路、施工营地。项目总用地规模 3.9214 公顷，实际申请用地面积为 3.9214 公顷，其中农用地 1.0692 公顷(林地 1.0684 公顷、农村道路 0.0008 公顷)、建设用地 0.4359 公顷、未利用地面积 2.4163 公顷。

(2) 补偿投资概算

本工程建设征地补偿总投资 171.54 万元，其中农村移民安置补偿费 115.11 万元，其它费用为 14.62 万元，预备费为 12.98 万元，有关税费 28.83 万元。

2.2.6 施工组织设计

(1) 施工条件

红岩水闸位于沅江一级支流舞水中游，怀化市鹤城区河西街道办事处方石坪村，是一处以提水灌溉农田为主，兼引水发电、航运、水上旅游、解决人畜饮水等综合利用的水利工程。水闸距怀化市区 12km，距国道 320 线 6km，有简易公路直达工程左岸。

闸址附近土料丰富，质量较好，施工所用水泥、钢筋、木材、油料等物资可从怀化市相关物资部门购买。

施工用电从水闸管理所接线，水闸管理所现变压器容量不足时应及时增容处理。施工用水可从河道内抽取，生活用水接附近居民生活用水。

舞水为汛期通航河流，本工程施工时段主要在枯水期，不会对通航造成影响。施工期为农闲期，工程施工对灌溉无影响。

(2) 料源的选择

土料：本工程施工不需要外借土，不设置取土料场。

砂砾料：本工程主体工程混凝土共 6.42 万 m^3 ，临时工程约 0.30 万 m^3 ，混凝土总量共计 6.72 万 m^3 ，项目采用商品砼，砂石骨料由厂家确定，不需单独开采，直接购买商品。

(3) 施工导流

本工程改造必须在围堰保护下施工。工程主要永久建筑物等级为 2 级，根据《水利水电施工组织设计规范》(SL303-2017)，导流建筑物级别应为 4 级，混凝土、浆砌石结构围堰的导流标准为 10~5 年一遇洪水重现期。因为本工程导流工程规模相对较小导流标准可适当降低，故本阶段导流标准取 5 年一遇洪水重现期。根据工程规模、工程进度计划以及水文资料，本工程围堰导流时段取 10 月——次年 3 月，5 年一遇洪水流量为 $1030\text{m}^3/\text{s}$ 。

为施工时泄流需要，按项目分年度分左、右岸分段围堰施工，导流采用分期导流方式。第一期施工右岸 9 孔溢流坝和电灌站及左岸新建导流渠的施工，一期施工时，利用现有的闸坝挡水，平时利用导水渠（引水渠）导流，洪水来时利用左岸船闸、冲砂底孔、水轮泵流道及预留的 4 孔闸闸室段泄流。原引水渠扩大的目的是：上游长泥平电站满发时的流量为 $299.8\text{m}^3/\text{s}$ ，为保证其发电时不影响本闸坝的施工，必须将上游来水及时排泄引流到下游。二期为左岸进水闸与剩余的溢流坝，二期施工时为减少对下游灌溉及发电站的影响，应将 2#进水闸放到最后施工。

施工临时围堰采用 C20 砼围堰，围堰堰顶高程取该处施工洪水水位+0.5m 确定。一期围堰设计顶高程为 218.00m，围堰总长度 337m，其中纵向围堰长 86m，横向围堰长 251m，围堰平均高 2.0m。电灌站围堰设计顶高程为 218.00m，围堰总长度 120m 围堰平均高 2.0m。二期围堰设计顶高程为 218.00m，围堰总长度 220m，其中纵向围堰长 86m，全部利用一期，横向围堰长 134m，围堰平均高 2.0m。

(4) 主体工程施工

大坝分两期施工，第一期施工右岸 9 孔溢流坝和电灌站，第二期为左岸进水闸与剩余的溢流坝。

(5) 施工交通

红岩水轮泵水闸位于沅江一级支流舞水中游，怀化市鹤城区河西街道办事处四方坪村，是一处以提水灌溉农田为主，兼引水发电、航运、水上旅游、解决人畜饮水等综合利用的水利工程。水闸距市区 12km，距国道 320 线 6km，有简易公路直达工地。

本工程对外交通运输的主要任务为施工设备运输以及施工所需外来建筑材料的运输，外来建筑材料主要包括钢筋、钢材、木材、水泥、油料等，可从怀化市购买，采用汽车运输，运距 12km。

(6) 施工工厂

1) 混凝土系统

本工程混凝土总量约 6.72 万 方 ， 采用商品砼。

2) 风、水、电及通讯系统

本工程供风主要供石方开挖和帷幕灌浆钻孔的用风，选用 2 台固定式空压机 2 台，供风量为 $20\text{m}^3/\text{min}$ ，另外选用移动式空压机 1 台，供风量为 $9\text{m}^3/\text{min}$ ，供给施工道路开挖及块石料开采的用风。

施工用水分生产用水和生活用水。生活用水同电站管理所和居民生活用水。生产用水采用集中供水方式，上、下游围堰区各设置 3 台，共 6 台 IS100-65-250 型水泵，水泵扬程 12.5m，流量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ 、电机功率 5kw。

施工供电从新建 1000kv 变压器接线，接线长度约 500m。

施工期通讯采用在现场施工中配备无线电话机及移动电话。

(7) 施工总布置

1) 布置条件

闸址右岸下游有少许空地，右岸地势较平坦开阔，不受洪水的影响，可以用于施工临建设施布置。

2) 施工工厂和仓库

根据工程规模及施工需要，施工工厂和仓库主要布置于闸址右岸道路附近。

3) 办公生活设施

本工程高峰期施工人数为 230 人，办公生活设施均按临时工棚设计。

(8) 施工总进度

本工程施工工程量较小，但个别项目施工较为繁杂，开挖、拆除等受施工条件如场地狭窄、出渣运输较为困难等因素影响，本工程将分别安排在两个枯水期内进行施工，总工期为 24 个月。

施工筹建期不包括在本进度计划内，工作内容包括主体工程施工招标、四通一平、征地拆迁等筹建工作，要求在第一年 10 月底之前完成。

根据施工总进度安排，本工程高峰施工强度：土石方开挖 $267\text{m}^3/\text{d}$ ，土石方回填 $75\text{m}^3/\text{d}$ ，砼浇筑 $354\text{m}^3/\text{d}$ 。

本工程施工需施工劳动总工日为 7.5 万个，高峰期施工人数为 230 人。

表 2.2-2 施工机械一览表

序号	机械设备名称	型号规格	单位	数量	备注
一	土石方机械				
1	反铲挖掘机	1m ³	台	2	
2	推土机	74kw	台	1	
3	风镐		台	2	
4	蛙式打夯机		台	2	
5	手风钻	Y28 型	把	4	
二	运输设备				
1	自卸汽车	8t	台	3	
2	载重轮车	5t	台	2	
三	混凝土施工机械				
1	砂浆搅拌机	0.2m ³	台	1	
2	履带吊	50t	台	1	
四	基础处理设备				
1	地质钻机	150 型	台	2	

2.2.7 工程总投资

工程总投资 14365.79 万元；

工程部分投资 13892.67 万元，其中建筑工程 7452.41 万元；机电设备及安装工程 1104.64 万元；金属结构设备及安装 2311.54 万元；施工临时工程 749.36 万元；独立费用 1613.16 万元；基本预备费 661.56 万元；

2.2.8 工程特性表

工程特性表见表 2.2-3。

表 2.2-3 工程主要工程特性表

	序号及名称	单位	原设计	安全鉴定	本次设计	备注
一	水文					
1	闸址以上流域面积	km ²	9237	9237	9237	
2	干流长度	km	349	349	349	
3	干流平均坡降	‰	1.2	1.2	1.2	
4	多年平均降雨量	mm	1427	1427	1427	
5	洪水					

	设计洪水重现期	年	10	10	30	
	校核洪水重现期	年	30	30	100	
	设计洪峰流量	m ³ /s	4730	4730	6890	
	校核洪峰流量	m ³ /s	6340	6340	8860	
6	泥沙					
	多年平均悬移质输沙量	万t	/	/	117.3	
	多年平均含沙量	kg/m ³	/	/	0.198	
	多年平均推移质年输沙量	万t	/	/	17.6	
二	工程规模					
1	水闸工程					
	校核洪水位	m	227.7	227.7	230.05	
	设计洪水位	m	226.0	226.0	227.64	
	正常蓄水位	m	221.50	221.50	221.50	
	死水位	m	217.5	217.5	217.5	
	总库容	万m ³	1503	/	1507.4	
	兴利库容	万m ³	356	/	358.69	
	死库容	万m ³	66.1	/	67.6	
	库区回水长度	m	6550		6600	
2	灌溉泵站工程					
2.1	右岸泵站					重建
	设计灌溉面积	万亩	0.45	0.45	0.45	
	灌溉保证率	%	85	85	85	
	设计提水流量	m ³ /s	0.485	0.485	0.485	
	设计扬程	m	56.55	56.55	56.55	
	装机总容量	kW	/	/	750	两用一备
2.2	左岸泵站					已建, 利旧
	设计灌溉面积	万亩	2.14	2.14	2.14	
	灌溉保证率	%	85	85	85	
	设计提水流量	m ³ /s	2.37	2.37	2.37	
三	建设征地与移民安置					
	永久占地	m ²			39214	
	临时占地	m ²			18204	
四	主要建筑物及设备					
1	挡水建筑物					移址新建
	型式		重力式	重力式	重力式	
	地基特性		红砂岩	红砂岩	岩基	
	地震基本烈度	度	IV	IV	IV	
	地震设计烈度	度	IV	IV	IV	
	闸顶高程	m	227.85	227.85	232.93	
	最大闸高	m	6.5	6.5	19.43	
	闸轴线长	m	152	152	255.50	
2	泄水建筑物					移址新建
	闸孔尺寸	m	2.5	2.5	10	

	孔数	孔	56	56	13	
	设计泄洪流量	m ³ /s	4730	4730	6720	
	校核泄洪流量	m ³ /s	6340	6340	8510	
3	引水建筑物					
	型式		进水闸	进水闸	引水闸	
	堰顶高程	m	222.5	222.5	217.5	
	闸孔尺寸	m	6×5	6×5	12.5×2	
	设计引水流量	m ³ /s	134.6	134.6	134.6	仅拓宽，设计流量不变
4	灌溉泵站					
	右岸泵站					
	型式				岸边式	
	主厂房尺寸（长×宽×高）	m×m×m			25.2*9*7.34	
	水泵安装高程	m			223.00	
5	泵站主要机电设备					
	右岸泵站					
	装机台数				3	两用一备
	型号				SN350-N9/477	
	电机功率				250	
	电机型号				Y355M-4	
五	施工					
1	主体工程数量					
	土方开挖	m ³			8298.76	
	石方开挖	m ³			72792	
	石方填筑	m ³			12990	
	混凝土	m ³			64222	
	钢筋制安	t			2384.6	
	模板制安	m ²			2059.11	
	帷幕灌浆	m ³			1262.7	
2	所需劳动力					
	总工日	万工日			7.5	
	施工高峰人数	人			230	
3	施工导流					
	导流方式				二期围堰施工导流	
4	施工期限					
	准备工期	月			1	
	总工期	月			24	
六	经济指标					
1	工程部分静态投资	万元			12466.10	

2	建设征地移民补偿	万元			171.54	
3	环境保护工程	万元			160.12	
4	水土保持工程	万元			141.46	
5	总投资	万元			12939.22	
七	综合利用经济指标					
1	经济内部收益率	%			9.98	

3 工程分析

3.1 与相关政策、法规及相关规划的相符性分析

3.1.1 项目符合国家产业政策

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，病险水库、水闸除险加固工程“二、水利 3. 防洪提升工程”中的鼓励类，项目建设符合国家产业政策。

3.1.2 与环境敏感区相对应的法律法规符合性分析

3.1.2.1 与饮用水源保护法律法规符合性分析

根据《湖南省生态环境厅关于划定、调整或撤销部分集中式饮用水水源保护区的复函（湘环函〔2022〕181 号）》《怀化市鹤城区舞水饮用水水源保护区划定技术报告》，怀化市鹤城区舞水饮用水水源保护区范围包括一级保护区和二级保护区，一级保护区水域范围为应急备用水厂取水口上游 1000 米至二水厂取水口下游 200 米的河道水域，一级保护区陆域范围为水域边界沿岸纵深 50 米，不超过道路迎水侧路肩；二级保护区水域范围一级保护区水域上边界上溯至红岩水电站大坝，下边界下延至包茂高速的河道水域，二级保护区陆域范围一、二级保护区水域边界沿岸深 1000 米，不超过道路背水侧路肩和第一重山脊线（一级保护区除外）。对照上述分析及查阅保护区范围图（见附图 4），项目坝址及部分附属设施位于该饮用水源保护区二级保护区范围内，项目建设不涉及饮用水源一级保护区。

关于在饮用水源二级保护区的规定摘录如下：

《中华人民共和国水污染防治法（2017 年）》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。

原环境保护部《饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010 年修正本）》第十二条规定：饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

《湖南省饮用水水源保护条例（2023 年 5 月 31 日 修订）》第十八条规定：在饮

用水水源准保护区内，禁止下列行为：（一）新建、扩建水上加油站、油库、制药、造纸、化工等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目；（二）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；（三）使用毒鱼、炸鱼、电鱼等方法进行捕捞；（四）排放倾倒工业废渣、城镇垃圾、医疗垃圾和其他废弃物，或者填埋、贮存、堆放、弃置固体废弃物和其他污染物；（五）使用剧毒和高残留农药，滥用化肥；（六）投肥养鱼；（七）其他可能污染饮用水水体的行为。第十九条规定，在饮用水水源二级保护区内，除第十八条规定的禁止行为外，还禁止下列行为：（一）设置排污口；（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；（三）设置畜禽养殖场、养殖小区；（四）设置装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头；（五）使用农药。

根据原环境保护部 2016 年 1 月 25 日《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》（环办环评函〔2016〕162 号），为保护饮用水水源保护区安全，建设项目选址选线应遵循避让水源保护区的原则，保护区内不得建设排放污染物的项目。对于确实无法避让的，应以环境影响最小和环境风险最低为原则。正常运营情况下，运营期公路、铁路、管线等线性工程和风电项目不会向外界排放废水、废渣等污染物，不属于排放污染物的项目。但在施工期和事故状态下，上述工程会产生废水、废渣等污染物，可能对饮用水水源保护区造成污染，因此，在确实无法避让的情况下，应加强施工期的环境管理，配套建设相应的风险防范措施，将环境影响和环境风险降到最低。高速收费亭站、管理站房等设施，由于相关人员、车辆活动较频繁，且产生少量生活污水，环境风险较高，不宜设置在二级饮用水水源保护区内，确实无法避让的，不得向保护区内排放污水。

本项目为现有水闸的除险加固改造，且现有工程本身也处于二级保护区范围内，属于在划定该饮用水源保护区前已经建成的项目，但项目不排放废水，坝址选址也无法避开饮用水源二级保护区。本工程改造后运营期也不排放废水，本项目配套建设了灌溉泵站、两岸护坡工程、进泵站道路等附属设施，这些设施属于水闸日常管理的附属设施，一般无外部流动人员出入。施工期通过强化施工废水收集处理措施和风险防范措施、施工期弃渣及时外运处置，取水口分别位于闸坝下游 7.9 公里、8.3km 处。施工期对取水口水质影响较小。对照环保部上述复函，工程建设属于不排放污染物的建设项目。

本项目建设涉及怀化市鹤城区舞水饮用水源二级保护区，项目对原有存在风险隐患的水闸拆除重建，并建设相应的配套设施，项目运营期不排放任何污染物，不属于排放污染物的建设项目，项目不设置排污口（建设单位鹤城区红岩水轮泵站产生的办公生活

污水经化粪池收集后用于周边菜地施肥，不排放），项目不设置码头，不在保护区范围内填埋弃渣，因此，项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法（2017 年）》《饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010 年修正本）》《湖南省饮用水水源保护条例（2023 年 5 月 31 日 修订）》等规定要求。

3.1.2.2 与森林公园保护相关法律法规符合性分析

项目北面 360 米有一处省级森林公园——象狮坡森林公园（国家 AA 级旅游景区），象狮坡森林公园总面积 3047 亩。区内层峦叠嶂，森林茂密，鸟语花香，空气清新，环境幽雅，景色宜人。其间山势平缓，山水相依，远可览舞溪山色，近可赏春花秋景；动可听鸟语蝉鸣，静可观池中鱼虾。由于良好的区位条件与交通、民俗生态优势，1997 年被湖南省政府批准为省级森林公园。主要保护对象为山体植被、树种等。

《湖南省森林公园管理条例》第十八条规定：严格控制建设项目使用森林公园林地。确需占用和征收林地的，应当避免或者减少对森林风景、生态环境以及旅游活动的影响，并依法办理林地使用审批手续。第二十九条规定在森林公园内禁止下列行为：进行房地产等项目开发，修建破坏景观、污染环境的工程设施，填堵自然水系；采石、采砂、取土、采矿、放牧、围湖造地、建造坟墓、毁林开垦、毁损溶洞资源等破坏景观、植被和地形地貌的；采伐或者擅自移植古树名木、珍稀植物；猎捕、伤害野生动物或者妨害野生动物生息繁衍；在禁火区燃放孔明灯、吸烟和使用明火，在非指定区域生火烧烤、焚烧香烛、燃放烟花爆竹；其他毁坏森林公园资源的行为。

根据《风景名胜区条例》，风景名胜区内的景观和自然环境，应当根据可持续发展的原则，严格保护，不得破坏或者随意改变。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。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。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。

本项目施工期、运营期均不占用森林公园、风景名胜区任何用地。且项目建设地与森林公园之间有 360 米的山体阻隔，项目建设对其基本无影响。项目建设符合《湖南省森林公园管理条例》《风景名胜区条例》等规定。

3.1.3 与《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》等符合性分析

本工程是对现有红岩水闸的除险加固，拆除现有存在安全隐患的水闸，在下游 50 米处新建水闸。但红岩水闸库区间接承担着下游怀化市红岩水电站的供水任务，通过右岸引水渠引入红岩水电站引水发电，根据《水利部、国家发展改革委、生态环境部、国家能源局关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电（2018）312 号）《湖南省水利厅、湖南省发展和改革委员会、湖南省生态环境厅、湖南省能源局关于印发〈湖南省小水电清理整改实施方案〉的通知》（湘水发（2019）4 号）要求，红岩水电站于 2020 年完善了环境影响评价手续，经（怀环审（2020）130 号）批复。并编制“一站一策”整改方案，明确水电站生态流量核定、泄放设施、监测设施，保障了生态流量的下泄。

怀化市红岩水电站属舞水梯级开发水电站。电站调节性能为无调节，开发方式为引水式。电站于 1975 年动工兴建，系利用原红岩水轮泵站大坝加修一条 500 米长的引水渠和 330 米长的隧洞引水发电，1978 年投产发电，原设计总装机容量为 8300KW，实际总装机容量为 7050（1×800+5×1250）kW；2012 年实施增效扩容改造，增效扩容后总装机容量提升至 10200（1×1200+6×1500）kW。电站由拦水坝、进水闸、引水系统（含引水渠和引水隧洞）、压力前池、发电机房、升压站及办公生活区等组成，是一座具有发电和灌溉综合效益的国有水电站。

本项目建设后，红岩水电站规模、性质等不发生变化，水闸重建后会按照要求升级改造完善生态流量下泄措施，因此，项目建设满足小水电清理整改的相关规定。

3.1.4 与“三线一单”的符合性分析

“三线一单”包括生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单。

（1）生态保护红线

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。本工程部分（右岸防汛道路）占地位于生态保护红线范围内，根据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）的规定，分析本项目与生态保护红线管理相关规定的符合性。

项目总用地 3.9214 公顷，其中涉及生态保护红线面积 0.3423 公顷（主要是防汛道路工程建设占用山脚处生态保护红线），不涉及自然保护地和基本农田，占用的生态保护红线用地现状为林地。本项目属于防洪相关的水利基础设施工程，符合生态保护红线内自然保护地核心保护区外允许有限人为活动中的“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、通信和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道清淤等活动”的情形，项目不涉及永久基本农田、符合城镇开发边界管控规则。项目占用生态保护红线已通过省人民政府“关于符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定”（详见附件9）。

表 3.1-1 与生态保护红线规定的符合性分析

序号	《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》规定	项目情况	符合性评价
1	<p>一、加强人为活动管控</p> <p>规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，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，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>.....</p> <p>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。</p>	<p>项目总用地 3.9214 公顷，其中涉及生态保护红线面积 0.3423 公顷，不涉及自然保护地和基本农田，占用的生态保护红线用地现状为林地。本项目属于防洪相关的水利基础设施工程，符合生态保护红线内自然保护地核心保护区外允许有限人为活动中的“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、通信和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道清淤等活动”的情形，项目不涉及永久基本农田、符合城镇开发边界管控规则。</p>	<p>已通过省人民政府“关于符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定”（详见附件9）</p>
2	<p>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>项目涉及饮用水源保护区，经本评价 3.1.2.1 的分析，项目符合饮用水水源保护区相关法律法规要求</p>	<p>符合</p>

（2）环境质量底线

根据区域环境质量监测结果，环境空气、地表水环境、声环境均满足相应质量标准要求，工程区域环境质量现状较好。因此，本工程的建设不会触及环境质量底线。

（3）资源利用上线

根据工程特点，本工程利用的资源主要为水资源和土地资源。

水闸建设后承担两岸农田供水、水电站供水任务。项目拦河坝至发电厂房尾水出口两岸主要为山体和农田，农田的灌溉由本项目配套的灌溉工程来供应，因此 4.2km 的减

水河段内无灌溉用水需求。项目发电水经红岩水电站发电后，发电尾水回归原河床澧水河，属河道内用水，因此电站在运营过程中几乎不消耗区域水资源量。本项目的运行不会超出水资源利用上线。

此外，本工程不占用基本农田，并且临时占地在施工结束后已及时进行恢复。因此本工程对区域土地资源的利用是有限的。

(4) 与怀化市生态环境分区管控基求符合性评价

项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类，不属于国家明令淘汰、禁止建设的、不符合国家产业政策规定的项目。

根据《怀化市生态环境局关于发布怀化市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年版）的通知》（怀环发〔2024〕28 号），本项目涉及的鹤城区的河西街道（ZH43120220001）为省级重点开发区域，芷江县公坪镇（ZH43122830003）国家级重点生态功能区。

本项目与怀化市生态环境分区管控相符性如下：

表 3.1-2 生态环境分区管的符合性分析——河西街道（ZH43120220001）

管控 维度	管控要求	本项目	符合 情况
空间 布局 约束	<p>（1.1）新建、改建、扩建项目必须符合国家和省、市产业政策、生态保护、总量控制和达标排放要求，综合考虑经济发展和环境承载能力，对不符合相关规划、产业政策、环境功能区划、总量控制和达标排放要求的建设项目坚决不予审批。</p> <p>（1.2）加快鹤城工业集中区申创省级高新区，重点发展医药康养、装配式建筑产业，大力发展电子信息、农产品深加工、饲料加工以及桥隧工程装备、软件及信息服务、生产配套及服务等行业。</p> <p>（1.3）本清单未涉及的空间布局要求按省级、市级生态环境准入总体清单中相关条文执行。</p>	本项目属于产业政策中的鼓励类	符合
污染 物排 放管 控	<p>（2.1）废水</p> <p>（2.1.1）严格落实《水污染防治法》《湖南省饮用水水源保护条例》等法律法规，完善以河（湖）长制为统领的水治理体系。</p> <p>（2.1.2）对澧水源头及澧水支流太平溪进行生态修复以及源头水治理与保护，建设生态湿地；推动太平溪综合治理打造城区绿色廊道，推进水生态环境修复，守护好一江碧水，维护好河湖健康。</p> <p>（2.1.3）实施老城区雨污分流管道改造工程，逐步完成城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施</p>	项目施工期严格落实环保措施，对生活污水和生活垃圾按照要求进行处置	符合

	<p>建设，基本解决雨污不分离现象。</p> <p>(2.1.4) 推进重点行业氨氮和总磷排放总量控制。</p> <p>(2.2) 废气</p> <p>(2.2.1) 严格落实《怀化市扬尘污染防治条例》，持续巩固环境空气质量二级标准达标城市。</p> <p>(2.2.2) 持续推动扬尘污染治理。加强工业、燃煤、机动车和建筑施工“四大”污染源治理。进一步严格烟花爆竹燃放区域管理，全面禁止中心城区范围内燃放烟花爆竹。</p> <p>(2.3) 固体废弃物</p> <p>(2.3.1) 加强危险废物医疗废物收集处理。</p> <p>(2.3.2) 加强固体废物处理处置，不断提高重金属污染防治水平。</p> <p>(2.3.3) 开展城镇生活垃圾分类减量化行动和农村生活垃圾集中收集储运。</p>		
环境 风险 防控	<p>(3.1) 加强行业安全准入、企业主体责任、风险排查管控、隐患排查治理等制度建设，不断提高应急救援能力建设。</p> <p>(3.2) 对危险化学品企业组织实施精准化安全风险排查评估，分类建立完善安全风险数据库和信息管理系统，严格落实危险化学品“禁限控”目录。</p> <p>(3.3) 按省级、市级生态环境准入总体清单中与环境风险防控相关条文执行。</p>	本项目不属于工业项目，符合要求	符合
资源 开发 效率 要求	<p>(4.1) 能源</p> <p>全面推进城镇绿色规划、建设和运行管理，推动低碳城市、韧性城市、海绵城市、“无废城市”建设。加快太阳能、生物质能等可再生能源在农业生产和农村生活中的应用。</p> <p>(4.2) 水资源</p> <p>落实水资源消耗总量和强度双控行动，到 2025 年，鹤城区用水总量 20212 亿立方米，万元地区生产总值用水量比 2020 年下降 16.44%，万元地区工业增加值用水量比 2020 年下降 7.4%。</p> <p>(4.3) 土地资源</p> <p>大力推动城镇存量建设用地的再开发利用，完善增量安排与消化存量的挂钩机制，积极处置批而未供土地和闲置土地。</p>	本项目占用少量林地，已办理相关征用手续	符合

表 3.1-3 生态环境分区管的符合性分析——芷江县公坪镇（ZH43122830003）

管控 维度	管控要求	本项目	符合 情况
空间	(1.1) 合理划定养殖业适养、限养、禁养区域，严格保护	本项目属于原有大坝的除	符合

布局约束	<p>农业生产空间。</p> <p>(1.2) 禁止任何单位和个人在永久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永久基本农田。禁止任何单位和个人占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田。</p> <p>(1.3) 严格控制建设用地规模和新增建设用地规模，重点保障村镇基本公共服务设施用地，执行严格的土地用途管理。</p> <p>(1.4) 严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂，对岸线乱占滥用、多占少用、占而不用等突出问题开展清理整治，恢复河湖水域岸线生态功能。岸线范围内允许开展河道工程建设、生态建设及跨河桥梁设施的建设，禁止其他岸线开发活动。</p>	险加固工程	
污染物排放管控	<p>2.1) 废水：</p> <p>(2.1.1) 提升城镇生活污水处置能力，推进城镇污水处理设施和管网建设向农村延伸，做好农村生活污水截污纳管和处理。</p> <p>(2.1.2) 排查入河湖污染源，加强综合防治，严格治理城镇生活污染、畜禽养殖污染、水产养殖污染、农业面源污染，改善水环境质量。</p> <p>(2.1.3) 提高城镇和工业污水处理率，实施污染排放总量管控，加大面源污染防治力度，通过疏通水系，调活水体，改善水环境。</p> <p>(2.2) 废气：加强大气污染综合防治，做好碳达峰、碳中和工作，深入推进散煤燃烧综合治理，切实加强秸秆禁烧管控，推动煤炭消费尽早达峰。</p> <p>(2.3) 固体废弃物：集中收集储运生活垃圾，推进垃圾分类减量，健全“农户源头分类减量、保洁员上门回收、村镇集中二次细分、全县统筹分类处理”的农村生活垃圾分类减量体系和工作机制，实现生活垃圾定点存放清运率100%。</p>	项目施工期严格落实环保措施，对生活污水和生活垃圾按照要求进行处置	符合
环境风险防控	<p>(3.1) 实施境内澧水沿线及小流域河道生态修复和综合治理工程。</p>	本项目不属于工业项目，符合要求	符合
资源开发效率要求	<p>(4.1) 能源：发展多种方式、多种能源相结合的安全清洁供热体系，建设多能互补、绿色高效的清洁供热系统，鼓励实施天然气锅炉房烟气余热利用，提高能源利用效率。</p> <p>(4.2) 水资源：到2025年，芷江县年用水总量控制在13950万立方米以内，万元地区生产总值用水量比2020年下降20.60%，万元工业增加值用水量比2020年下降5.50%，农田灌溉水有效利用系数为0.569。</p> <p>(4.3) 土地资源：</p> <p>(4.3.1) 严格执行依法收回闲置土地或征收土地闲置费的</p>	本项目占用少量林地，已办理相关征用手续	符合

	<p>规定，加快闲置土地的认定、公示和处置。</p> <p>（4.3.2）完善土地收购储备制度，制定工业用地等各类存量用地回购和转让政策，建立存量建设用地盘活利用激励机制。</p> <p>（4.3.3）到2025年，芷江县耕地保有量为46.29万亩，永久基本农田保护面积为40.56万亩，生态保护红线面积为73.58万亩，城镇开发边界规模为2.65万亩。</p>		
--	---	--	--

综上所述，本项目符合“三线一单”及生态环境分区管控要求。

3.1.5 与《全国生态功能区划》的符合性分析

根据环境保护部于 2015 年 11 月印发的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目属于武陵山区生物多样性保护与水源涵养重要区。该类型区的主要生态问题为森林资源不合理开发利用带来生态功能退化问题较为突出，主要表现为水土流失加重、石漠化问题突出、地质灾害增多、野生动植物栖息地破坏较严重。

生态保护主要措施为加强自然保护区群建设，扩大保护范围；坚持自然恢复，恢复常绿阔叶林的乔、灌、草植被体系，优化森林生态系统结构；继续实施退耕还林、还草工程，以及石漠化治理工程；加强地质灾害的监督与预防。

本工程任务为水闸的除险加固，由于项目已经建成投入运营，工程属于非污染生态类项目，运行期间无污染物排放，工程建设符合《全国生态功能区划》的相关要求。

3.1.6 与《湖南省主体功能区规划》的符合性分析

根据《湖南省主体功能区规划》，怀化市鹤城区属于省级重点开发区域，芷江县属于省级重点生态功能区，属于限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的生态区域。

本项目为水库除险加固工程，项目建设有助于防治水患、改善生态环境、保障河湖健康、均衡水资源配置以及提高水环境承载能力，充分利用水资源，实现清洁能源的利用，提高水资源调配能力，因此本项目的建设符合《湖南省主体功能区规划》的要求。

3.1.7 与《沅江流域综合规划》规划环评审查意见符合性分析

本项目所属流域为沅江一级支流舞水，规划舞水干流按 33 级开发，即：溇阳湖（724m）、印地坝（640 m）、观音岩（599 m）、伍旗（540.5m）、诸葛洞（517.4m）、红旗（508 m）、西峡（467.5 m）、中峡（460.7 m）、东峡（457m）、板滩（449.4m）、大王滩（442 m）、蕉溪（432.5m）、铜锣滩（428 m）、沙坪（422.5m）、铺田（410 m）、

鸡鸣关(393.5 m)、门背滩(373 m)、新兴(365m)、新店(361.96 m)、皂角坪(355.7m)、贺家滩(349.8m)、马面坡(340.5m)、鱼市(326m)、狮子岩(314m)、春阳滩(303.5m)、蟒塘溪(281m)、七里桥(244m)、网塘(237.5m)、长泥坪(230.5m)、红岩(221.5m)、三角滩(212.5m)、牌楼(202m)等,总装机容量 322.2MW,多年平均发电量 12.94 亿 kW·h。除板滩、蕉溪、铜锣滩、沙坪、皂角坪外,其余梯级均已开发。

2017 年 8 月,原环境保护部会同水利部在武汉市主持召开了《沅江流域综合规划环境影响报告书》审查会; 2018 年 11 月,生态环境部以环审【2018】117 号文出具了关于《沅江流域综合规划环境影响报告书》的审查意见。审查意见提到《沅水流域综合规划》优化调整和实施过程中应做好:

“二、严格保护生态空间,……鉴于沅江流域干、支流水电梯级开发强度过大,应明确将干流及一级支流源头区等列为禁止开发河段,不再规划建设拦河设施和工程,其他(一级支流以外)支流一律不再新建水电站,保护河湖连通性。对位于国家依法保护的自然保护区、风景名胜区等生态环境敏感区域的水利水电工程,已规划尚未建设的建议取消”。

本项目不属于新建闸坝,为现有红岩水闸的除险加固与修复重建,为红岩水电站的配套闸坝,该电站为舞水干流第三十一级开发,符合沅江流域舞水的梯级开发,本水闸除险加固项目符合《沅江流域综合规划环境影响报告书》的要求。

3.1.8 与《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》符合性分析

怀化市水利局 2020 年委托湖南省国际工程咨询中心有限公司编制了《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》,并通过怀化市生态环境局审查,流域范围内水电项目建设应严格落实相关环境保护措施的要求,本项目与该回顾性评价的符合性见下表。

表 3.1-4 项目与回顾性评价要求分析对比表

序号	《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》	项目情况	对比结果
1	引水式水电站的上游来水会通过引水渠引到下游较远处,导致拦河坝~发电厂房之间的河段出现减水现象,对这一区间内的水文情势影响较大。尤其是有些电站为了追求经济效益,尽最大的可能发电,将坝上来水全部拦截引走,不下泄生态流量,使得拦河坝~发电厂房之间的河段断流,严重改变拦河坝~发电厂房之间河段的水文情势。各电站应核定生态流量,修建生态泄放设施、安装生态流量监测设施,保障生态	河床多年平均流量为 153m ³ /s,发电引用流量为 134.6m ³ /s,电站编制了“一站一策整治方案”,目前电站生态流量核定值为:16 m ³ /s,生态流量泄放措施为泄流闸(宽×高为 5×1.5m),并联网。工程后按照流域规划要求,生	符合

	流量。	态流量下泄量增加到 34.7m ³ /s	
2	<p>本次回顾评价涉及的河流分布有饮用水源保护区共 11 处，电站建成时间在饮用水水源划定之前，电站的建成营运对饮用水水源保护区的影响较小，满足《饮用水水源保护区污染防治管理规定》要求。</p>	<p>本项目拆除现有坝址，在下游 50 米处新建新的大坝，均位于饮用水源二级保护区内。但项目不属于排放污染物的建设项目</p>	符合
3	<p>本次回顾性评价范围内共有 357 座水电站生态下泄流量不满足相关要求，需尽快完善相关手续。对不满足生态流量要求的，首先，应核定生态流量：在工程设计、水资源论证、环评批复等文件中有明确规定的，从其规定；存在不一致的或没有规定的，由具有管辖权限的水行政主管部门会同生态环境部门核定，生态流量应不低于坝址所在河流多年平均流量的 10%。其次，采取修建生态泄放设施、安装生态流量监测设施、生态调度运行等工程和非工程措施，保障生态流量。同时，积极开展流量监测：小水电项目应选择合适的生态流量监测点，安装监测设施，实现在线实时监测。各地应当统筹建立本地区的小水电生态流量监管信息平台，接受各站点监测信息并向上级平台开放相关数据。</p>	<p>坝址重建后，将改造生态流量系统并联网。 澧水河不属于水产种质资源保护区，澧水河流域大坝及电站等均采用增殖放流减缓对水生生物的影响。</p>	符合
4	<p>由于怀化市沅江干流及酉水、辰水、溆水、巫水、舞水、渠水、资水和浔江等主要支流水电开发建设，导致河流纵向连通性降低、河流水文情势发生变化，对河流水生生态系统产生了一定的不良影响，造成许多经济鱼类繁殖群体锐减，因此针对上述大型干支流流域所在电站提出增殖放流的要求，同时位于三处水产种质资源保护区的电站提出设置过渔通道。</p>	<p>舞水不涉及水产种质资源保护区</p>	符合
5	<p>对于沅陵县、辰溪县、溆浦县、麻阳县、新晃县、芷江县、鹤城区、中方县、洪江市、会同县、靖州县、通道县等集中式供水水源地所在的流域应当予以重点保护。严格按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、怀化市政府《怀化市区饮用水水源保护区管理暂行办法》《怀化市人民政府办公室关于加强饮用水水源保护的实施意见》《关于开展 2020 年“千吨万人”饮用水水源地环境问题专项整治工作的通知》等要求，落实饮用水水源保护措施。加强电站水质保护，特别是库区内生活饮用水取水口的水质保护，合理规划库区产业的发展，加强水库周边及上游生态环境保护工作，禁止在库区建设污染水库水质的项目，防止库区水质恶化。评价区域内相关县市区应制定饮用水水源地保护长远规划，统筹兼顾协调环境与经济的关系，认真落实饮用水源</p>	<p>2021 年，怀化市在现有二水厂取水口上游 360 米处新建应急水厂取水口，并重新编制了《怀化市鹤城区舞水饮用水水源保护区划定技术报告》，饮用水水源地保护长远规划。根据该技术报告，红岩水闸位于饮用水源二级保护区内，但不属于排放污染物的建设项目，项目建设符合相关的饮用水水源保护法律法规要求</p>	符合

	的发展目标,切实做到饮用水源的合理布局,维持或逐步改善饮用水源的水质状况。		
--	---------------------------------------	--	--

根据上表对比分析,本项目施工期及营运期所采取环保措施符合回顾性评价保护措施要求,工程建设与评价的要求相符。

3.2 工程环境影响识别

3.2.1 工程建设内容及环境影响识别

工程概算总投资 14365.79 万元,总工期 24 个月。主要建设内容包括:移址重建溢流闸,拆除老溢流闸,水闸基础防渗处理,新建下游消能设施。移址重建进水闸,拆除老进水闸,拆除重建引水渠道。移址重建右岸灌溉泵站。拆除原船闸,新建垂直升船机。新建上、下游岸坡工程。新建防汛道路。新增工程安全监测设施、信息化建设、拆除重建管理用房等。

3.2-1 工程建设内容及环境因素影响识别

类别	名称	项目内容及规模	环境影响	
			施工期	运营期
主体工程	大坝枢纽	坝体采用闸体材料为C25 现浇混凝土,枢纽部分由右岸非溢流闸、右岸垂直升船机、溢流闸、左岸引水闸组成,左岸32m 为引水闸,引水闸与溢流闸连接段长5m,中间 159m 为溢流闸段,右岸 43m 为非溢流闸,其中与溢流闸连接段 20m 为垂直升船机位置;下游新闸施工时,现有水闸保留作为拦水闸将河水导流至水电站。新闸建成后,拆除旧闸		水文情势、水温影响
	消能设施	5-13#孔为自由出流,采用消力池进行消能,长15m 宽 108.5m,消力池底板高程为 214.5m,底板厚 1m,在消力池末端设一连续消力坎,坎高 1.0m,上游侧边坡为 1:0.5,坎顶高程为 215.50m;消力池、护坡材料为 C30 配混凝土。		
	大坝基础防渗	进行防渗帷幕灌浆处理。大坝正常高水位 221.5m,泄洪闸最大闸高 18.90m,闸顶高程 231.90m,建基面最低高程 213.00m。根据水利水电工程地质勘察相关规范:单位吸水率大于 5lu 的范围为防渗范围。帷幕灌浆钻孔深度设计为进入 $q < 5lu$ 岩层 3.0m 为帷幕底界线,设计最大孔深 12.51m,最小孔深 1.36m。 充填灌浆791m,孔距2m,排距2m。采用 150 型地质钻机钻孔,自上而下灌注法施灌,灰浆搅拌机制浆,BW200/50 型灌浆泵灌注。	土地占用、水土流失、施工占地、生态破坏、施工噪声、	/

类别	名称		项目内容及规模	环境影响	
				施工期	运营期
		引水渠改造	引水闸位于左岸,长 32 米,单跨净宽 12.5 米,共 2 跨,中墩 1 个,宽 2 米,边墩 2 个,宽 2.5m。引水闸后接引水渠道,对现有引水渠道拓宽改造,引水渠长 348.42m,设计水深 4.7m,底宽22.0m,在渠末设置调节池,调节池总长 89.9m,宽 23.9~74.13 m。	施工废水、施工废气、施工固废。 施工期环境风险	/
	配套工程	右岸灌溉泵站	左岸灌溉泵站维持现状。右岸灌溉泵站布置于大坝上游侧。泵房的结构尺寸为:27.4(长)×9(宽)×7.34(高)m,进水前池的结构尺寸为:21(长)×5.5(宽)×5.5(高)m;输水管道基本按原管道路线布置,所有机组共用一根输水总干管,浅埋铺设。两用一备布置,安装三台 SN350-N9/477 水泵,电机型号 Y355M-4,电机功率250kW。输水管道基本按原管道路线布置,采用焊接钢管,所有机组共用一根输水总干管,直径为700mm,浅埋铺设		噪声
		新建垂直升船机	最大过船吨位 50t。确定货船最大船型尺寸 32.5×5.5×0.7m(长×宽×吃水深)。采用垂直升船机。升船机轴线为直线布置,于水闸右岸非溢流闸段穿越闸体,采用预埋门机轨道过坝,上、下游各设一启闭排架,由垂直起升门机启动。		/
		新建上下游岸坡工程	上游岸坡治理工程建设全长 83.16m,桩号为 K0+000~K0+083.16m,治理方案为下部采用 C25 砼挡土墙支挡,墙顶采用放坡+混凝土衬砌,岸坡护砌至上坝公路,挡土墙高 H=6.5m,基础埋深 1.5m,临水面侧坡率 1:0.3,墙背直立,顶宽 1.8m,墙背及墙趾采用 1:0.5 开挖,墙身布置 PVC φ110 泄水孔,墙顶采用 C25 混凝土衬砌,坡率 1:1.5,衬砌厚度 300mm,下部采用砂砾垫层 100mm 厚打底,护脚基础采用 500×500mm 砼,顶部采用 1000×500mm 压顶,墙背设置反滤层 500mm 厚,墙底设置 200mm 厚 C20 砼垫层,为保证边坡稳定性,墙背设置 2.0m 平台,平台采用 C25 衬砌 200mm 厚。由于上游右岸为上坝公路连接泵房,岸坡临近泵房段采用挡土墙+放坡+混凝土面板+锚杆支护。 下游岸坡治理工程建设全长 149.11m,桩号为 K0+000~K0+149.11m,岸坡护砌至上坝公路,其中 K0+000~K0+050.00m 采用挡土墙和放坡+混凝土衬砌, K0+050~K0+149.11m 采用护脚墙衬砌,挡土墙高 H=12.1m,基础埋深 2.0m,临水面侧坡率 1:0.5,墙背 1:0.1,顶宽 2.5m,墙背及墙趾采用 1:0.5 开挖,墙身布置 PVC φ110 泄水孔,墙顶采用 C25 混凝土衬砌,坡率 1:1.5,衬砌厚度 300mm,下部采用砂砾垫层打底 100mm 厚,上部衬砌段护脚基础采用 500×500mm 砼,顶部采用 1000×500mm 压顶,墙背设置反滤层 500mm 厚,墙底设置 200mm 厚 C20 砼垫层		/
辅助工	新建防汛道路(进闸道路、灌溉泵站进厂道路)	右岸上坝道路 全长400m,宽4m,左岸上坝道路全长70m,宽4m,泵站进厂道路长30m,宽4m,均为新建工程。			噪声

类别	名称	项目内容及规模	环境影响	
			施工期	运营期
程	新增工程安全监测设施、信息化建设	水闸工程安全监测主要是对重要建筑物,本次设计观测项目为:垂直位移、水平位移、河床变形、水位流量、扬压力、坝体渗流压力、降水量、气温等项目		
	管理用房除险加固	原管理用房采取拆除重建,新建防汛值班办公楼(含防汛仓库等)1200m ² ,上下两层,砖混框架房屋结构。在水闸右岸新建现场调度值班室,面积为50m ² 。		生活污水
	公用工程	施工用电		
		施工用水		
临时工程	施工导流	为施工时泄流需要,按项目分年度分左、右岸分段围堰施工,导流采用分期导流方式。第一期施工右岸9孔溢流坝和电灌站及左岸新建导流渠的施工,一期施工时,利用现有的闸坝挡水,平时利用导水渠(引水渠)导流,洪水来时利用左岸船闸、冲砂底孔、水轮泵流道及预留的4孔闸室段泄流。原引水渠扩大的目的是:1、保证闸坝施工时不影响下游的灌溉及原电站的发电;2、由于下游有怀化市第二水厂,利用导水渠导流可减少对下游水质的影响;3、由于上游长泥平电站满发时的流量为299.8m ³ /s,为保证其发电时不影响闸坝的施工,必须把排泄引水渠扩大。二期为左岸进水闸与剩余的溢流坝,二期施工时为减少对下游灌溉及发电站的影响,应将2#进水闸放到最后施工。施工临时围堰采用C20砼围堰,围堰堰顶高程取该处施工洪水水位+0.5m确定。		
	基坑排水	基坑排水分初期排水与经常性排水,工程初期排水的排水量很小。配套3台水泵作为排水设备(功率11kw、扬程12.5米)		
	场内运输	本工程场内交通运输主要包括土料和砂石料的场内运输以及土石方开挖出渣、混凝土浇筑等,拟以现有道路为基础,新建工程区至施工临建设施、料场、渣场等的道路,形成场内交通网。根据需要,本工程拟新建施工临时道路约1.5km,路面宽4.5m,泥结石路面。		
	施工工厂和仓库	根据工程规模及施工需要,施工工厂和仓库主要布置于闸址右岸道路附近。本工程高峰期施工人数为230人,办公生活设施均按临时工棚设计,施工营地占地3600平方米。		
环保工程	废水	生活污水收集后经临时化粪池处理,用作农肥。施工废水沉淀后回用。		生活废水

类别	名称	项目内容及规模	环境影响	
			施工期	运营期
	固废	本工程主体工程土石方开挖料共计131360 m ³ (自然方), 折堆实方171986m ³ , 其中拆除的坝址围堰等砼弃渣42823m ³ , 砼弃渣经收集后外运至机制砂等综合利用生产建筑骨料, 剩余土石方为129163m ³ , 工程现场可回填17400m ³ , 仍剩余111763m ³ 外运填埋处置。生活垃圾袋装收集后, 交由环卫部门清运。		生 适 垃 圾

3.3 污染源分析

3.3.1 施工期环境影响源分析

红岩水闸除险加固工程施工对环境的影响主要表现在施工导流的水文情势影响, 施工“三废一噪”污染影响, 工程施工占地和永久占地及进厂公路和施工道路建设对植被及动植物的影响, 以及引起新增水土流失问题, 人群健康问题, 施工导流的水文情势影响。

3.3.1.1 施工期水文情势变化——施工导流

本工程改造必须在围堰保护下施工。工程主要永久建筑物等级为 2 级, 根据《水利水电施工组织设计规范》(SL303-2017), 导流建筑物级别应为 4 级, 混凝土、浆砌石结构围堰的导流标准为 10~5 年一遇洪水重现期。因为本工程导流工程规模相对较小, 导流标准可适当降低, 故本阶段导流标准取 5 年一遇洪水重现期。根据工程规模、工程进度计划以及水文资料, 本工程围堰导流时段取 10 月~次年 3 月的枯水期进行, 5 年一遇洪水流量为 1030m³/s。

本工程为折线型低堰混凝土坝, 位于舞水流域干流下游, 根据枢纽布置型式、闸址地形地质条件, 本工程宜采用分期导流方式。

为施工时泄流需要, 按项目分年度分左、右岸分段围堰施工, 导流采用分期导流方式。第一期施工右岸 9 孔溢流坝和电灌站及左岸新建导流渠的施工, 一期施工时, 利用现有的闸坝挡水, 平时利用导水渠(引水渠)导流, 洪水来时利用左岸船闸、冲砂底孔、水轮泵流道及预留的 4 孔闸室段泄流。原引水渠扩大的目的是: 保证闸坝施工时不影响下游的灌溉及原电站的发电; 由于下游 7 公里处有怀化市第二水厂, 利用导水渠导流可减少了对下游水质的影响; 由于上游长泥平电站满发时的流量为 299.8m³/s, 为保证其发电

时不影响闸坝的施工，必须把排泄引水渠扩大。第二期为左岸进水闸与剩余的溢流坝，二期施工时为减少对下游灌溉及发电站的影响，应将2#进水闸放到最后施工。

临时围堰采用 C20 砼围堰，围堰堰顶高程取该处施工洪水水位+0.5m 确定。一期围堰设计顶高程为 218.00m，围堰总长度 337m，其中纵向围堰长 86m，横向围堰长 251m，围堰平均高 2.0m。电灌站围堰设计顶高程为 218.00m，围堰总长度 120m 围堰平均高 2.0m。二期围堰设计顶高程为 218.00m，围堰总长度220m，其中纵向围堰长 86 m，全部利用一期，横向围堰长 134m，围堰平均高 2.0m。

施工导流期间河道上游来水可通过导流后全部下泄，下游水文情势不会发生改变。导流施工对河流水环境的影响主要是修筑围堰、基坑排水和拆除围堰等施工活动会扰动水体，使河水短时泥沙浓度增大。

3.3.1.2施工期水污染分析

本工程施工期的水污染源主要包括施工生产废水和生活污水排放两大部分。本项目施工全部采用商品混凝土，不在现场搅拌混凝土，因此施工场地不产生混凝土拌合系统冲洗废水。施工废水主要为施工设备清洗废水、基坑废水，这部分废水一般SS较高，兼有油污污染；生活污水来源于施工期施工人员生活用水，这部分污水主要是COD、BOD、SS 和氨氮等有机物污染。在不进行处理的情况下，废水排放对水质会造成一定影响。施工废水污染源的影响是暂时的，施工结束随之结束。

(1) 清洗废水

工程施工过程中，施工机械和车辆主要以柴油和汽油为动力燃料，若在机械设停放保养场进行机械清洗将产生一定量的含油废水，本次施工营地中不设机修场地，机械出现故障时，送至专业厂家维修，不产生维修废油和维修清洗废水。

根据施工组织设计，运输车辆的清洗布设在大坝下游水源保护区外，工程施工机械需要清洗的主要是载重汽车、载重轮车等运输设备，每天冲洗5台运输设备各两次，按车辆冲洗用水量50L/（辆·次）计，冲洗对水的损耗取15%，则单日最大冲洗废水量为0.425m³。预计工程24 个月的施工期内共产生废水306 m³，废水含有SS 和石油类，在冲洗区四周布置排水沟，旁边建 1 个沉沙隔油池，对冲洗废水进行处理后进入清水池内，循环使用。废水不排入舞水。

(2) 基坑排水

施工围堰截流后，需要对施工段内的基坑进行排水，围堰上游本身有现状大坝挡水施工段内三面均为围堰，另一侧为河道坡岸，围堰形成后，设潜水泵抽取施工期基坑水

。施工期经常性基坑排水是在施工段内由降水、渗水（主要是渗水）等汇集基坑水。主要污染物为河流自身的底泥搅动等造成的悬浮物（本项目底泥中重金属含量很低），SS一般浓度在1500~2000mg/L，基坑水抽排后进入冲洗废水处理系统，由于本项目围堰位于减水河段内，渗水量很少，主要在枯水期作业，设计单位估算为0.1-0.2m³/h，经抽排至沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗及施工场地洒水抑尘。

（3）施工期生活污水

项目施工期，施工人员生活污水主要来自餐具、衣物洗涤及个人生活卫生用水。根据施工设计，施工高峰期人数230人。需住宿施工人员租用农村地区居民楼解决，根据湖南省用水定额（DB43/T 388.3—2025），参照农村居民生活100L/（人·d）计，施工高峰期生活用水量23m³/d。如按80%污水排放计，生活污水产生量为18.4m³/d。本工程（准备工期2个月，工程完建期2个月）导流工程和主体工程施工期为20个月，则整个施工期共产生生活污水11040m³。

施工生活污水主要含SS、BOD、COD、N、P等污染物，如果不经处理直接排入水体，将对下游局部水域产生一定不利影响。生活污水对河流水质影响程度和范围小，但仍须对生活污水进行处理。拟设置化粪池和隔油池、沉淀池进行处理，不外排。粪便污泥在沼气池内经一定时间的沤制，及时清运用于周边林地、农田做有机肥使用。施工结束后对场地消毒处理。

（4）砂石加工废水

根据工程初步设计，工程方圆30km范围内天然砂石料供应丰富，直接购买成品砂石料，施工中不得在场内再进行砂石冲洗。

表 3.3-1 工程施工水污染源分析表

类别	污染源	总产生量	高峰强度	主要污染物及排放浓度	备注
生产废水	清洗废水	306m³	0.425m³/d	石油类：50~80mg/L SS：1000mg/L	
	基坑排水	/	/	SS：1500~2000mg/L	
生活废水	生活区	11040m³	18.4m³/d	pH值：7~8 SS：300mg/L左右 氮：10mg/L左右 磷：1.5mg/L左右 BOD5：80mg/L左右 CODcr：230mg/L左右	

3.3.1.3环境空气污染源

（1）燃油燃烧及爆破废气

施工废气主要为各类移动式施工机械燃油产生，主要污染物为SO₂、NO₂等废气，属于连续、无组织排放源，污染物呈面源分布；炸药爆破时会产生粉尘和NO₂等污

染物，污染源主要集中在大坝开挖、浅孔爆破施工开采爆破施工部分。根据工程初步设计报告，工程施工共计消耗油品93.35t（柴油 90.96t、汽油 2.39t），炸药 74kg。根据《工程爆破中的灾害及其控制》及类比同类项目，单位炸药及燃油燃烧过程中排放指标见表3.3-2，工程施工产生的大气污染物汇总 见表 3.3-3。

表3.3-2 单位炸药及油料燃烧产生的有害气体指标表 单位 kg/t

有害物质	粉尘	CO	NO ₂	SO ₂
使用1t炸药	47.49	5.3	14.6	—
燃烧1t燃油排放量	—	0.78	2.92	2.24

表3.3-3 燃油及爆破施工活动污染物排放总量表 单位 kg

区段	项目	粉尘	CO	NO ₂	SO ₂
大坝、溢洪道	爆破	3.51	0.39	1.08	—
	燃油	—	73	273	209
	小计	3.51	73.39	247.08	209

（2）施工生活油烟废气

施工期生活燃料数量与施工人数密切相关，燃料主要采用电、燃油、液化气。其中电力由施工供电供给，而燃油和液化气外购。由于电和液化气属清洁能源，燃油的使用量也不大，不会对环境造成显著影响。大气污染源仅为厨房的烹饪油烟废气。

按照施工平均人数 230 人、2 餐/人·日、食用油0.05kg/人·餐、油烟产生量8%计算，油烟产生量约为 1.38kg/d，施工期按24 个月计算，油烟产生总量为0.99t、排放量0.4t。拟安装油烟净化器一台。工程完工后拆除油烟净化器。

（3）交通扬尘

工程交通均为混凝土及砂砾石路面，交通扬尘以公路未建成时的毛路运输和砂砾石路面的交通粉尘对施工区的空气质量及施工人员影响最为严重。仅车辆运输引起的道路扬尘就约占场地扬尘总量的 60%。据有关资料，干燥路面在距离路边下风向 50m 时，CO、NO_x、颗粒物浓度约 10mg/m³，距离路边下风向 150m 时，CO、NO_x、颗粒物浓度约为5mg/m³。由于在道路修建期间路面扬尘总量还与爆破粉尘、开挖及其它施工活动有关，路面扬尘总量大大高于一般路面的扬尘量，路面CO、NO_x、颗粒物浓度预计可达到20mg/m³以上，有些路段甚至在车辆经过后的短时间内能见度仅在5m 以内。

根据同类工程可知,在同样的路面清洁程度条件下,车速越快,扬尘量越大;而在同样的车速情况下,路面积尘越多,则扬尘量越大。因此,土方、散装建材运输过程中应限速行驶并应保持路面清洁、定期在路面洒水是减少汽车行驶扬尘的有效手段。

对施工道路经常洒水可有效降低扬尘污染,施工道路经常洒水后,其产生的粉尘不会影响到居民点。

(4) 施工粉尘、扬尘

工程由于土石方开挖、堆放、回填、清运过程、水泥拆袋及拌合砂浆过程、交通运输过程、混凝土拌合过程以及隧洞开挖等过程都有大量的粉尘,在有风条件下有扬尘产生,致使局部区域内的空气受到污染。这些施工过程中产生的粉尘具有短暂性和临时性特点。

由于粉尘间歇性排放、施工机具数量有限且相对分散,施工期间粉尘产生量有限,其产生的粉尘不会影响到居民点。

3.3.1.4 噪声源

施工噪声主要来自施工开挖、钻孔、爆破、混凝土拌合、辅助企业生产和交通运输等活动,有固定噪声源、爆破噪声和流动噪声。

(1) 固定噪声源

本工程固定噪声源主要来自大坝施工区、混凝土浇筑、风化料开挖以及机械加工厂的施工机械设备产生的噪声。施工中使用的主要机械设备有反铲挖掘机、推土机、风镐、蛙式打夯机、手风钻、砂浆搅拌机、钻机、水泵、混凝土振捣器、混凝土泵、空压机等。

(2) 爆破噪声

爆破噪声具有间歇性,相对于连续作业的固定声源和流动声源,其影响时间较短,但噪声强度大,爆破噪声瞬间强度超过 130dB(A)。

(3) 流动噪声

本工程的流动噪声主要来源于车辆运输。交通噪声属于流动声源,其源强大小与车流量、车速以及路况等因素有关。施工区主要来往车辆为载重汽车等。

《环境噪声与振动控制工程设计导则》(HJ2034-2013)附录A中列出了常用施工机械所产生的噪声值,本项目施工期主要源强参数见下表。

其他瞬时声源为施工爆破噪声,瞬时源强为130dB

表 3.3-4 常用施工机械噪声值单位: dB (A)

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	空压机	88~92	83~88
轮式装载机	90~95	85~91	混凝土震捣器	80~88	75~84
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
木工电锯	93~99	90~95	混凝土输送泵	88~95	84~90
电锤	100~105	95~99	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	钻机	88~92	83~88

3.3.1.5 固体废物

施工期固体废物包括工程弃渣弃土和施工人员生活垃圾。

(1) 施工期土石方平衡

本工程主体工程土石方开挖料共计131360 m³ (自然方), 折堆实方171986m³, 其中拆除的坝址围堰等砼弃渣42823m³, 砼弃渣经收集后外运至机制砂等综合利用生产建筑骨料(怀化鑫邦环保有限公司), 剩余土石方(工程渣土)为129163m³, 工程现场可回填17400m³, 仍剩余111763m³ 外运处置, 拟委托怀化市当地渣土公司运输, 送至怀化市中方县历史遗留矿山生态修复工程回填。

表3.3-5 施工期土石方平衡表

土石方产出(单位: m ³)				土石方去向消纳(单位: m ³)							
土石方产出点		挖方量	弃渣产生		土石方填筑(实方)						
		自然方	自然方	折堆实方	弃渣场	砼结构件	填筑回填	引水工程	电灌站	护坡	航运工
					填埋	综合利用	合计	石方	石方	石方	土方
溢流坝	石方开挖	18124	18124	24105	24105						
	砼拆除	16543	16543	21671		21671					
进水闸	石方开挖	3949	3949	5252	5252						
引水工程	石方开挖	37002	37002	48473	42130		6343	6343			
	浆砌石拆除	12480	12480	17846		17846	0				
电灌站	土方开挖	0	0	0	-1085		1085				1085
	石方开挖	1417	1417	1856	151		1705		1705		
道路	土方开挖	0		0	-1539		1539				1539
	石方开挖	10562	10562	13836	13836						
护坡	土方开挖	5211	5211	4429	2643		1786				1786
	石方开挖	7178	7178	9403	4461		4942			4942	
航运工程	石方开挖	13282	13282	17399	17399		0				0
导流工程	砼围堰拆除	2524	2524	3306		3306	0				
	钱堤拆除			4410	4410						
合计		131360		171986	111763	42823	17400	6343	1705	4942	4410

(2) 施工期生活垃圾

施工期生活垃圾按每人 0.8kg/d、工程施工期人数为 230 人，施工期生活垃圾产生量为184kg/d，整个施工期 24个月，施工期生活垃圾总产生量 132t。集中收集后由环卫部门集中收集处置。

3.3.1.6土壤环境影响因素

工程施工期弃渣临时堆存将增强区域土壤侵蚀强度，造成新增水土流失危害，影响工程区河流水质，破坏区域土壤环境，临时改变土地利用状态，植被将被破坏，待工程完成后，进行复耕和植被恢复后，影响是暂时的。

3.3.2 运行期污染源及环境影响因素

3.3.2.1地质影响

红岩水闸重建工程位于湖南省怀化市鹤城区河西街道办事处和芷江县公坪镇交界之处，舞水流域干流下游，上游 35.5km 为芷江县城，下游 12km 为怀化市城区，闸址控制流域面积 9237km²。闸址左岸有公路连通 320 国道。

该工程是以提水灌溉农田为主，兼引水发电、航运、水上旅游、解决人畜饮水等综合利用的水利工程。拦河闸为钢筋混凝土隔墩平板溢流空腹闸，最水闸高 6.5m，设计正常蓄水位 221.50m，左岸安装 10 台、右岸安装 2 台水轮泵，其型号为 BS80-8 型，原设计灌溉面积 2.9 万亩。1975 年修建红岩电站，在水闸左岸（废了 2 台水轮泵）开挖宽 12m，长 500m 的引水渠，通过 330m 的隧洞供水至电站，装机 8300kw，引用流量 140m³/s。

针对闸坝现状，经怀化市水利局委托技术单位开展的多次地质勘探及鉴定显示，由于兴建红岩水轮泵站水闸工程的历史条件及其它原因，加之工程运行时间长，工程及设备已是年久失修，带病运行，存在较多的安全隐患，问题是严重的，若不加以解决，将严重危及闸坝的安全、工程效益的发挥，必须重建来消除安全隐患。

原闸线存在闸基渗透、抗冲刷稳定、结构完整性问题、闸基承载稳定性问题。对原闸线进行加固处理技术难度较大，且处理效果不佳，因此拟对原溢流坝进行拆除后在50米处重建新坝。

根据项目地勘资料显示，工程区域近期区内整体间歇性抬升，地震活动较微弱，历史上未发生过强烈地震，构造上属相对稳定地块。根据《中国地震反应谱特征周期区划图》确定，本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征为 0.35s，相应地震基本烈度为Ⅵ度。属相对稳定地区。

工程区内 F1断层从下闸线左侧斜穿，厚度约为 5 米左右，影响宽度为 10 米，该断层造成下闸线存在左右岸地形不对称，闸基右岸超深开挖问题、闸基承载力及抗滑稳

定问题、闸基渗漏和绕闸渗漏、抗冲刷稳定问题、岩石抗风化等问题，在不良地质作用下，该断层严重影响下闸线的安全稳定性，拟对闸基 5Lu 线以上岩层进行防渗帷幕灌浆处理。

拟建闸线存在闸基承载力及抗滑稳定问题、闸基渗漏和绕闸渗漏、抗冲刷稳定问题、岩石抗风化问题，经重新建设，可解决上述存在的地质问题，处理效果较好，投资较小。地勘单位通过闸线方案比选，在地形地貌、地层岩性方面，原闸线、拟建闸线及下闸线基本一致。在地质构造、闸基岩体特征及质量、建基面埋置深度、水文地质特征、不良地质现象、主要工程地质问题、处理可行性及工程经济方面，拟建闸坝处地质条件优于原闸闸坝。

3.3.2.2水污染源

怀化市鹤城区红岩水轮泵站40 人，本工程后人员维持不变。参照《湖南省用水定额（第3部分：生活、服务业及建筑业）》，机关单位综合用水定额为 $38\text{m}^3 / (\text{人} \cdot \text{a})$ ，则本项目营运期生活用水量最大为 $1520\text{m}^3 / \text{a}$ ，按照85%排污系数折算，年污水产生量 1292m^3 。生活污水经新建管理房配套化粪池收集后用于周边农田、菜地施肥，不外排。

3.3.2.3生活垃圾

工程运行期产生的固体废弃物主要为办公区的生活垃圾，生活垃圾以每人每天产生垃圾 1.0kg 计，怀化市鹤城区红岩水轮泵站40 人，本工程后人员维持不变。则生活办公区产生固体废弃物为 40kg/d，每年将产生10t生活垃圾，由环卫部门统一收集转运。

3.3.2.4噪声污染源

本工程右岸新建灌溉泵站，布置于大坝上游侧。泵房的结构尺寸为：27.4（长）×9（宽）× 7.34（高） m，按两用 一备布置，安装三台 SN350-N9/477 水泵，电机型号 Y355M-4，电机功率 250kW。噪声源强为75~80dB（A）。

表 3.3-1 运营期项目主要噪声源一览表

机械设备名称	噪声值（dB）	所在位置	测点距离 m
水泵	75~80	右岸新建灌溉泵站内	泵组 1m 处

3.3.2.5生态环境影响

（1）运行期陆生生态环境影响分析

①对陆生植被植物的影响

A、水库蓄水淹没对植物的影响

闸坝重建后，库区设计正常蓄水位 221.50m 维持不变，不新增淹没陆地，陆地生态系统维持现状，区域两岸为自然生长的植物，以草本植物为主，淹没后不影响水库周边陆地生态系统。

B、水库水位消落对植物影响

库区设计正常蓄水位 221.50m 维持不变，死水位高程为 217.5m 也维持不变，水库无调节性能，水库水位在正常蓄水位与死水位之间变动幅度为 4m。水库水位的幅动，将形成一个高差 4m 的消落区。由于水库消落区既无陆地营养物质的输入，又无水体的生物物种输入，同时考虑该水库本身为河流型水库的特点，随着水库水位由高到低、再由低到高的循环变化，消落区低水位时的陆面出露时间较短，高差也很小，而且这种水位消落规律工程后仍维持不变，水库水位消落对植物的影响很小。

②对陆生动物的影响

A、对两栖动物的影响

水库蓄水后，正常蓄水位 221.50m 维持不变，死水位高程为 217.5m 也维持不变，仅坝址略有下移。由于两栖类动物本身对水环境较为适应，项目的建设不改变其生境，故而两栖类受动物的影响较小。

B、对爬行动物的影响

水库蓄水后，正常蓄水位 221.50m 维持不变，死水位高程为 217.5m 也维持不变，仅坝址略有下移，项目建设区域周边人类活动较为频繁，爬行动物在此区域活动本就不多，因此受蓄水影响较小。坝址以下河段是人类干扰较为严重的区域，蛇类等爬行动物在这个区域的活动较少，因此，项目建设本身没有改变其生境，工程建设不会对爬行动物造成大的影响。

C、对鸟类的影响

水库蓄水后，正常蓄水位 221.50m 维持不变，死水位高程为 217.5m 也维持不变，仅坝址略有下移。蓄水期间对鸟类的影响是短暂的，在淹没区活动的多是如翠鸟、白鹭等鸟类等，这些鸟类在评价范围以及周围区域分布广泛，种群数量都较大，且对人类的干扰有较好的适应，工程实施完成后未改变其栖息地，对鸟类的影响较小。

D、对兽类的影响

水库蓄水将淹没一些农耕地、灌丛、森林和灌草丛，但大部分兽类都能很快适应这种变化，不会对它们的生存造成威胁。生活在岸边的兽类将迁徙到海拔更高的地方，蓄水基本不会对其造成影响。

③对景观生态体系的影响

本评价区由于水利工程的永久占地、水库淹没等占用土地类型有旱地、水田、荒草地等。旱地植被主要指旱地部分，水田植被指水田，森林植被主要指有林地、用材林和经济林部分；灌丛植被主要指灌木林地、薪炭林；荒草地、河滩地等未利用地归入灌草丛植被进行统计。工程的实施将对部分植被分布现状造成一定程度的影响，从而改变评价区植被现状，进而影响评价区内植被的生物量，使其生物总量相应减少，但是却不会影响本区土地的生产力（单位时间、单位土地面积有机物质的产量），相反由于水库的形成、局地气候条件的改善、与工程建设配套的生态环境保护措施的实施等，将会使评价区生态环境质量得到较大改善，土地的生产力将有所提高。

水库的实施对评价区内生物量和生产力的影响较小，工程建成后基本未改变区域的整体景观环境，不会对区内生态体系稳定性和质量产生明显的改变。

（2）运行期水生生态环境影响分析

由于舞水河流域各梯级水库建运行55年，河流型生态系统演变成半流动性型生态系统，浮游生物优势类群从流水性、着生性、寡污性演变成静水性、浮游性、中污性，底栖生物优势种也由急流性、流水型演变成静水型。库区和坝下一定河段浮游植物的种类数量显著增加；坝上浮游甲壳动物及轮虫的数量和种类随着藻类的数量变化而变化。水库库尾、库周底栖动物的生物量增加；底栖动物中以腐败碎屑寡毛类数量增加、库区螺类、蛭类、双壳类的生物量有所增加。大坝的建设后库区鱼类区系的演变已证明，一些喜激流、产漂流性卵的种类趋于减少，而喜静水、产粘性卵的定居型鱼类种群逐渐壮大。

舞水河鱼类资源丰富，科目繁多，主要为鲤科鱼类；其次鳅、鮡、鲃科鱼类。主要经济鱼类鲢鱼、鳙鱼、草鱼、青鱼、鳊鱼、鲫鱼、虾鱼（瓣结鱼）、大鲈鱼、黄颡鱼、王喇姑（肥坨鱼）、鳊鱼等，近年又先后引进了罗非鱼、胡子鲶、美国斑点叉尾鲴、湘云鲫、淡水白鲳、南方大口鲶等品种进行繁养，但存在一定的外来物种入侵风险。另外，虾类、贝类、蟹类、鳖、龟、娃娃鱼、荸荠、藕、高笋等水生经济动植物也相当丰富。另一方面，水电站实施后，库区水深增加，干支流水生生境面积增加。由于水位抬高，原来的林地、园地、农田被淹没，同时被淹没地带的土壤所浸出的营养物质进入水体，加之水库的拦蓄作用，一些外源性的营养物积留于库区，使得库内水体中的营养物质在总量上大于建库前天然河流的含量，流域鱼类资源生物量可能有所增加。碎屑寡毛类数量增加、库区螺类、蛭类、双壳类的生物量有所增加。

舞水干流怀化段已建成10个梯级电站（鱼市、狮子岩、新鑫（原名新村）、春阳滩、蟒塘溪、和平、长泥坪、红岩、三角滩）水电开发对水生生态的影响主要是阻隔

影响。水电站拦河坝修建后，切断了河道上下游，阻断了河流纵向连通性，其对洄游鱼类的影响主要是水文条件变化对鱼类产卵、鱼类食物变化的影响，且对鱼类产卵的影响最大。舞水流域没有特有的保护性鱼类分布，未设置水生种质资源保护区，大多数电站已运行30年以上，各鱼类对生境的变化已产生了一定的适应性。本工程实施后，该库区正常蓄水位 221.50m 维持不变，死水位高程为 217.5m 也维持不变，仅坝址略有下移，鱼类的生境不发生明显变化。根据《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》的结论，由于怀化市沅江干流及酉水、辰水、溆水、巫水、舞水、渠水、资水和浔江等主要支流水电开发建设，导致河流纵向连通性降低、河流水文情势发生变化，对河流水生生态系统产生了一定的不良影响，造成许多经济鱼类繁殖群体锐减，因此对大型干支流流域所在电站提出了增殖放流的要求。本项目在适度开展增殖放流后，可大幅度降低对水生生物的影响。

红岩水闸原设计工程于 1969 年建成，已运行了 55 年。本次为水闸的除险加固工程，在本项目实施后，并未对水库的运行及调度方式造成重大变化。水库及周边生态环境已经适应了水库运行产生的影响。所以，本项目实施后，基本不会对生态环境增加新的不利影响，而且，随着流域内增殖放流的实施，大坝阻隔对流域的水生生物的不利影响将逐步减轻。

3.3.2.6 移民安置影响

水库蓄水后，正常蓄水位 221.50m 维持不变，死水位高程为 217.5m 也维持不变，工程建设不新增淹没区，因此，本工程无移民安置环境影响问题。

3.3.2.7 社会影响

本次除险加固工程的实施，将消除现有闸坝的安全隐患，有利于社会稳定。

红岩水闸原设计灌溉面积 2.59 万亩，由于右岸原有灌溉工程系统多年失修，按照目前的情况已经完全不能达到设计保证率，将会影响灌溉区的灌溉效率。本次拆除重建后将提高灌溉保证率，预计本次除险加固能使设计灌溉保证率达 $P=85\%$ ，将进一步完善灌溉区的灌溉能力，因此，本项目的建设是提高灌区灌溉保证率效益的需要。

工程实施后工程安全度提高，施工期可提供 230 个临时工作岗位，施工期为 2 年，就近解决鹤城区、芷江县等剩余劳动力的临时就业问题。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状

4.1.1 地形地貌

鹤城区地处云贵高原东部斜坡边缘、雪峰山脉与武陵山脉之间、舞水下游。地貌类型多样，以山地为主，约占全区总面积 63%。地势由东南、西北向中部倾斜。东南部为雪峰山脉之凉山主脉，西北部为武陵山脉之西晃山余脉，多中山、低山，中部多河谷平原和丘陵。舞水及支流太平溪流经境南，辰水支流程禾溪、麻开溪流经境北。境内最高峰为凉山，海拔 1174m；最低点为鸭嘴岩乡河沙塘村三角滩舞水出境处，海拔 198m。

本区域地貌属冲积河谷阶地及丘陵地貌，地层主要由寒武系上统、石炭系、二叠系、三叠系的灰岩、白云质灰岩、泥灰岩组成。一般标高 200~350m，相对深切 50~100m，坡度 10°~20°。石丘、洼地相间，漏斗、落水洞众多，溶洞、地下河发育。洼地面积一般 0.1km²，多呈半封闭状，底部为堆积厚度不一的残坡积物。谷地较少，但开阔。谷地、洼地紧密衔接。

工程场地钻探地层自下而上依次为灰岩、碎石、残积相粉质粘土、卵石、冲积相粉质粘土。工程场地表面大部分为土层覆盖，有板岩出露，板岩表层已强烈风化，但大致的层理较清楚，无层面错位现象，无断裂地质构造发育的特征。根据《湖南省区域地质志》（1988 年）之地质构造图，本项目及其附近无大型断裂地质构造分布，工程地质状况良好。根据国家地震局《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，本区域地震基本烈度小于 VI 度。

本项目已建成运行多年，运行期间项目区未发生地质灾害，总体来说，该区域工程地质良好。

4.1.2 流域概况

舞水河流域位于湘西、黔东地区，是沅水上游一级支流，地处北纬 26°51′~27°40′，东经 107°30′~110°10′ 之间。舞水发源于贵州省瓮安县境内，自西南向东流经瓮安、黄平、施秉、镇远、玉屏，于新晃进入湖南，再经芷江、怀化等，于黔城汇入沅水，流域面积 10334km²，干流全长 444km，干流平均坡降 0.966%。舞水在镇远以上沿河两岸多系高山峡谷，两岸高山在海拔 1000m 以上，山坡陡峻，且夹有陡壁悬崖，河槽滩多水急，坡度较陡，此段为舞水上游；镇远至芷江，河道平均坡降 1.12%，此段河谷稍宽，坡度

转缓，两岸山势渐低，且有农田分布，系舞水之中游河段；芷江以下河道平均坡降 0.6%，河谷开阔，河床坡降较缓，沿河两岸是芷怀平原为舞水下游。

舞水流域地势西高东低，形状呈东西长、南北窄的条带状。沿河两岸土地肥沃，大小河谷、盆地相间，支流众多，水系发达，且多在河左岸，与邻近流域的分水岭海拔标高在 400~1300m，流域内群山交错，支流众多，主要支流有龙江河、东坝河、平溪河。流域内地表植被较好。

4.1.3 流域开发规划

根据《沅江流域综合规划》，本项目所属流域为沅江一级支流舞水，规划舞水干流按 33 级开发，即：舞阳湖（724m）、印地坝（640m）、观音岩（599m）、伍旗（540.5m）、诸葛洞（517.4m）、红旗（508m）、西峡（467.5m）、中峡（460.7 m）、东峡（457m）、板滩（449.4m）、大王滩（442 m）、蕉溪（432.5m）、铜锣滩（428m）、沙坪（422.5m）、铺田（410m）、鸡鸣关（393.5m）、门背滩（373m）、新兴（365m）、新店（361.96 m）、皂角坪（355.7m）、贺家滩（349.8m）、马面坡（340.5m）、鱼市（326m）、狮子岩（314m）、春阳滩（303.5m）、蟒塘溪（281m）、七里桥（244m）、网塘（237.5m）、长泥坪（230.5m）、红岩（221.5m）、三角滩（212.5m）、牌楼（202m）等，总装机容量 322.2MW，多年平均发电量 12.94 亿 kW·h。本项目为红岩水电站上游的红岩水轮泵站大坝。

舞水流域鹤城段现开发有电站一座，即红岩水电站，装机容量为 10200Kw，该发电站已于 2020 年 11 月补办环评手续。红岩水电站梯级开发装机 4 台共 10200kW，属引水式电站，年发电量 4284 万 kwh。红岩水电站于 1975 年 10 月开工建设，1978 年 4 月投产发电。

4.1.4 气候、气象

怀化市干燥度综合估算为 0.6~1.0，整体属于湿润至半湿润气候区，本区域属中亚热带季风湿润气候区，气候温和，四季分明，夏无酷暑，冬少严寒，雨量充沛，降水集中，热量充足，水热同步，雾多湿重，山区气候明显，垂直差异大，受季风环流影响明显。夏季为低纬度海洋暖湿气团所控制，温高湿重，天气炎热。冬季受西伯利亚干冷气团影响，寒流频频南下，造成雪雨冰霜。春、夏之交，正处于暖气团交界处，锋面和气旋活动频繁，形成梅雨天气，常有山洪暴发。

根据怀化市气象站提供的气象资料，本区域地面气象要素特征如下：

多年年平均气温 16.5℃，多年最热月平均气温（7 月）27.2℃，多年最冷月（1 月）平均气温 4.6℃，历年极端最高气温 39.6℃（1953 年 8 月 18 日、1971 年 7 月 17 日、1972 年 8 月 27 日），历年极端最低气温-10.7℃（1971 年 1 月 30 日）。

多年平均降水量 1370.0mm，但年内分配极为不均。3~7 月多年平均降水量 876.3mm，占全年的 64.0%，而 8 月~次年 2 月多年平均降水量 439.7mm，仅占全年的 36.0%。降水多集中在 5~6 月，其多年平均降水量 436.9mm，占全年的 31.9%。历年最大月降水量 538mm（1969 年 8 月），历年最大日降水量 195.7mm（1953 年 8 月 19 日）。

多年平均气压 986.6hPa，最高月（12 月）平均气压 995.9hPa，最低月（7 月）平均气压 975.1hPa。多年平均相对湿度 82%。多年平均日照时数 1476.7h。多年平均总云量占 7.八成，而低云量占 5.六成。多年平均无霜期 288d。多年平均雾日 45d。

多年平均风速 1.7m/s，历年最大风速 20.7m/s（1976 年 4 月 22 日，风向 NWW 风）。静风频率较高，年出现频率达 25.6%。主导风向随季节变化明显，春季盛行 NNE 风、频率 16.8%，夏季盛行 SSW 风、频率 18.8%，秋季盛行 NE 风、频率 16.4%，冬季盛行 NE 风、频率 20.6%。全年盛行风向以 NE 为主，频率 17.4%。静风频率较高，全年达 25.6%。

4.2 生态环境现状

4.2.1 土地利用现状调查

芷江县属于省级重点生态功能区，鹤城区属于省级重点开发区域。

生态评价陆域范围 12.5937km²，经 2022 年 5 月遥感影像解析，评价范围内土地利用现状主要为林地（9.595km²）、耕地（1.2689km²）、水系（1.1196km²）、建设用地（0.6104km²，主要为农村住宅用地及道路设施用地）等。评价区域内土地利用现状以林地为主，占比达 76.19%。详见附图 6-1。

4.2.2 生态系统现状调查

根据现场调查及遥感解译结果，按照《全国生态状况调查评估技术规范（HJ 1166）》，将评价范围生态系统分为四大类。各个生态系统的面积、组成及分布见表 4.2-1，附图 6-2。

表4.2-1 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	面积 (km ²)	比例 (%)	主要组成
1	森林生态系统	8.8734	70.46	以松、杉、毛竹等的人工林混交林为主
2	灌丛生态系统	0.4778	3.79	沿舞水河分布的人工灌丛
4	湿地生态系统	1.7507	13.9	舞水河、山塘等
5	农田生态系统	1.4918	11.85	耕地主要种植水稻、玉米、蔬菜、烟叶等

由表 4.2-1 可知，评价区生态系统类型以森林生态系统为主，占评价区总面积的 70.46%，其次为农田生态系统，占评价区总面积的 11.85%，其余土地利用类型所占比例从大到小依次为森林生态系统>农田生态系统>湿地生态系统>灌丛生态系统。

(1) 森林生态系统

森林生态系统为评价区分布面积最大的生态系统，主要由人工针阔混交林组成，包括杉木、松木、毛竹、构树、樟树、楝数、油茶等，广泛分布于评价区山体中上部。森林生态系统具有相对复杂的空间结构和营养链式结构，林地也是鸟类防御天敌的良好避难所，因此森林生态系统是评价区动物的主要栖息地，居住于此的动物包括喜鹊、珍珠鸟、画眉、八哥、黄鹂、百灵鸟、鹌鹑、乌鸫、啄木鸟、乌鸦、麻雀、翠鸟等。此外人工林还有重要的调节气温、水土保持、净化环境、涵养水源等功能。

(2) 灌丛生态系统

灌丛生态系统在评价区内分布面积相对较少，主要为沿舞水河分布，主要功能为水土保持及边坡防护。该灌丛结构较单一，分布区域相对集中，生物多样性较丰富。主要植被有杨树、狗牙根、藜、野艾蒿、小蓬草、苦苣菜、苕麻。

(3) 湿地生态系统

评价区湿地主要为舞水河，评价区域内舞水河坡度较大水流急，湿地分布较少。湿地生态系统中的植物主要为芦苇、香蒲、菖蒲、水葱、杨树；常见动物有两栖爬行类中的中华大蟾蜍、蛇，以及傍水型的鸟类如翠鸟、赤麻鸭、绿头鸭等。

评价区湿地生态系统面积较小，湿地生态系统内生境单一，动植物种类及数量较少，其生态服务功能主要体现在调蓄洪水、控制土壤、保存动植物资源等方面。

(4) 农田生态系统

评价区农田生态系统主要包括当地村落周边的耕地和园地，由于区域土地瘠薄，山崩纵横、山多地少，因此耕地面积相对较小，主要分布于路旁、河流旁、沟谷平坦处等

区域，农作物主要为玉米、水稻、烟叶、及时令蔬菜。园地主要分布于山岭中上部，呈阶梯状，主要种植薯类、玉米等。农田生态系统距离居民区较近，易受人为干扰，活动于此的多为与人类伴居的动物。

农田生态系统以输出农副产品为主要功能，此外，也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、病虫害控制、生物多样性保育等功能。

4.2.3 植被覆盖度调查

经 2022 年 5 月区域遥感影像解析，计算出 NDVI 值和 FCV 值，具体见附图 6-3，根据植被覆盖地表对比图，区域内除水体、建设用地及部分农田区域，评价范围内基本覆盖植被，总体而言植被覆盖良好。

区域植被类型分布见附图 6-4。

4.2.4 陆生生态

4.2.4.1 调查方法

(1) 资料收集

收集评价区植物区系组成、植被类型和分布特点，野生动物区系、种类和分布及生态特性方面资料。重点收集珍稀动植物及古树名木种类、种群规模、生态习性、种群结构、生境条件及分布、保护级别与保护状况等。

(2) 现场调查

① 植被、植物调查

采用线路调查和设置典型样方相结合的方法，对植物资源进行现状调查，调查内容主要包括植物植被特征、植被类型、植被地理分布规律、覆盖率、区系组成及特点、生物多样性、生物量以及珍稀濒危植物种类、数量、分布等，对工程直接影响的临辅工程区域进行重点调查。

植被调查以评价区主要优势群落为单位，设置样方进行调查，调查群落内主要建群植物种类，主要优势物种的多度、平均高度等内容。不同植被型组调查样方大小分别为：森林群落类型样方大小为 10m×10m；灌丛群落类型样方大小为 5m×5m。

② 脊椎动物调查

调查本工程评价范围内动物种类及其生境、种群数量、区系特性及其分布，珍稀濒危动物种类及分布等。对资源动物和珍稀濒危动物调查采取野外调查与民间访问和市场调查相结合的方法进行，动物野外调查法主要采用样点和样线调查、询问法和诱夜法等，

民间访问主要对当地年长居民进行访问调查。

4.2.4.2 陆生植被、植物

结合现场的访问调查，同时参考《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年）、《湖南植被》（祈承经等，1990 年）等正式发表的专业文献。据此对调查范围内的植物资源现状得出综合结论：

1. 植被类型

a) 植物区系

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年）中对中国植物区系的分区，评价区属于东亚植物区，中国—日本森林植物亚区，华中地区。根据《湖南植被》，评价区在湖南植被分类系统中属于亚热带常绿阔叶林（针叶林）区域—中亚热带常绿阔叶林带—中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带—湘西北山原山地—沅水中下游河谷盆地植被小区。

怀化市植被区系介于华中、华南和滇黔桂植物区系的过渡地带，属中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带，在全省植被分区中，属湘西山地植被区，森林植物种类多。境内沟谷纵横，相对落差大，小气候环境优越，主要植被类型有常绿针叶林与阔叶混交林带，主要植物有杉木、马尾松、毛竹、黑松、三尖杉、木荷、锥栗、枫香、乌饭、白栎、青冈、桦木、牛筋木、构树等；海拔 800 米左右主要为阔叶林带，主要植物有木荷、杜英、甜槠、青冈栎、石栎、苦槠等。

b) 植被区划和植被类型

沅水流域上游区域主要为石灰岩山地，地段性植被为栲、樟为主的常绿阔叶林，多分布于海拔 1000~1500m 的山地。石灰岩地区也常见青冈、细叶青冈为主的常绿阔叶林，植被保存较好的区域也可见栲树林、甜槠栲林。区域原生植被虽然保存较多，但是也存在大面积分布的次生植被，如鹅耳枥林、化香树林、马尾松林、杉木林等。中游主要为低山丘陵和盆地，植被以常绿阔叶林为主，森林组成和结构比较单纯，以壳斗科的稠、栲、柯为建群种，上层乔木中的木兰科、樟科、山茶科、金缕梅科等种类较少。区域原生植被面积较少，主要集中在雪峰山脉，其他多零星分布。次生植被较多，如马尾松林、杉木林、短柄枹栎灌丛等。区域内丘陵盆地多为农田及经济林，如油茶、油桐、乌柏林等。下游多为平原，湖泊、水网较多。由于人为开发活动较早，区域内地带性原生植被几乎不存在，主要的森林植被为马尾松林、杉木林和毛竹林，以及以旱柳或池杉

构成的防护林，只能在丘陵或村落附近见到零星分布的青冈、樟树、苦槠等常绿阔叶树。区域内水生植被较为丰富，如莲、菱、芡实等。

2) 植被区划

根据《中国植被》的植被区划，怀化市境内流域属于亚热带常绿阔叶林区域、东部（湿润）常绿阔叶林亚区域、中亚热带常绿阔叶林地带、中亚热带常绿阔叶林北部亚地带，下分为 2 个植被区。

①两湖平原，栽培植被，水生植被区

区域地处中亚热带北部，植被组成成分上反映出由亚热带向暖温带过渡的特征。代表植物为农田、湿地植被及湖泊植被。由于长期经济活动的结果，区域原生植被已不存在，只在丘陵和村落附近常见到由苦槠、青冈、樟树、石栎、木荷、女贞等组成的常绿阔叶林片段。此外还有黄檀、山合欢、楝等落叶树种。森林植被主要为马尾松林、人工杉木林和毛竹林，分布面积逐渐扩大。此外，堤岸上还有以旱柳或池杉构成的防护林。丘陵山地上广泛分布着次生灌丛，常见种类有杜鹃、檫木、算盘子、山胡椒等。区域农业以双季稻或棉、麦两熟为主，还有相当数量的油菜、大豆、芝麻等栽培。桑园、麻田面积广泛，蚕丝也极负盛名。果树以桃、梨为主，莲藕、菱等产量亦非常丰富。

②栲类、润楠林区

本植被区为常绿阔叶林区，在区系组成上主要有壳斗科的青冈属、栲属、石栎属，樟科的樟属、润楠属、楠木属等，以及山茶科、冬青科、杜英科、木兰科、金缕梅科、竹亚科、芸香科等常绿成分。在海拔 1000~2000m 的山地上，落叶阔叶树如桦木科、杨柳科、榆科的南方树种，以及胡桃科、蔷薇科、槭树科等的种类占有重要地位，针叶树有紫杉科的紫杉属、榧属，粗榧科的粗榧属，杉科的杉木属、台湾杉属、水杉属等代表树种。这些植物的区系组成以华中区系成分为主区域古老孑遗植物丰富，如水杉属、台湾杉属、鹅掌楸属、领香木属、檫木属、金钱槭属、珙桐属、山白树属、串果藤属、水青树属、连香树属、香果树属等均在本区域有分布。

2.现场调查情况

本项目大坝两侧山地主要以林地为主。森林植被类型有常绿阔叶林、针阔叶混交林和毛竹林等。组成树种有马尾松、杉木、毛竹等。发电厂房周边主要以毛竹林、五节芒灌草丛等为主。本次调查共调查 10 处样方。具体见下表。

表 4.2-1 样方 1 调查表

日期：2024.3.5


样方总面积 / m²：10m x 10m

植被类型	杉木林 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)	环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度 (°)
地点	红岩水闸西面 100m	山地	257m	E	10
经纬度	109.8806207°东 27.5268315°北 257.457 m				
层次	三层				
	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
乔木层	郁闭度 0.7	层均高 7-9m, 优势种为高约 4.5~7m, 伴生杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)、松木 (<i>Pinaceae</i>)、毛竹 (<i>Phyllostachys heterocycla</i> cv. <i>Pubescens</i>)、栎 (<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm)。			
灌木层	盖度 10%	层均高 1.2m, 灌木层结构较简单, 主要有苕麻 (<i>Boehmeria nivea</i>)、构树 (<i>Broussonetia papyrifera</i>)。			
草本层	盖度 10%	层均高 0.2m。优势种为车轴草 (<i>Galium odoratum</i>)，主要伴生种有伴生种为狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i>)、芒 (<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.)、藜 (<i>Chenopodium album</i>)、野艾蒿 (<i>Artemisia lavandulaefolia</i>)。			

表 4.2-2 样方 2 调查表

日期：2024.3.5

样方总面积 / m²：10m x 10m

植被类型	竹林 (Form. <i>Phyllostachys heterocycla</i> cv. <i>Pubescens</i>)	环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度 (°)
地点	红岩水闸东北面 100m	山地	268m	E	12
经纬度	109.8838655°东 27.5290506°北				
层次	三层				
	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
乔木层	郁闭度 0.7	层均高 6m, 优势种为毛竹 (<i>Phyllostachys heterocycla</i> cv. <i>Pubescens</i>)，高约 4.5~7m, 伴生少量的杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)、松木 (<i>Pinaceae</i>)。			
灌木层	盖度 10%	层均高 1.2m, 灌木层结构较简			

		单，主要有苕麻（ <i>Boehmeria nivea</i> ）、楝（ <i>Melia azedarach</i> ）、构树（ <i>Broussonetia papyrifera</i> ）。
草本层	盖度 15%	层均高 0.2m。优势种为小蓬草（ <i>Conyza canadensis</i> ），主要伴生种有野燕麦（ <i>Avena fatua</i> ）、小蓬草（ <i>Conyza canadensis</i> ）、野艾蒿（ <i>Artemisia lavandulaefolia</i> ）、苦苣菜（ <i>Sonchus oleraceus</i> ）等。

表 4.2-3 样方 3 调查表

日 期：2024.6.20 样 方 总 面 积 / m²：10m x 10m

植被类型	杉木林（ <i>Cunninghamia lanceolata</i> ）	环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度（°）
地点	红岩水闸东南面 300m	山地	275m	E	15
经纬度	109.8820591°东 27.5254712°北				
层次	二层				
	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
乔木层	郁闭度 0.6	层均高 7-9m，优势种为高约 4.5~7m，主要杉木（ <i>Cunninghamia lanceolata</i> ）。			
灌木层	盖度 10%	层均高 1.2m，灌木层结构较简单，主要有苕麻（ <i>Boehmeria nivea</i> ）、构树（ <i>Broussonetia papyrifera</i> ）。			

表 4.2-4 样方 4 调查表

日期：2024.6.20

样方总面积 / m²：10 m x 10 m

植被类型	竹林（Form. <i>Phyllostachys heterocycla</i> cv. <i>Pubescens</i> ）		环境特征			
			地形	海拔	坡向	坡度（°）
地点	红岩水闸东北面 520m		山地	266m	S	13
经纬度	109.8848015°东 27.5331655°北					
层次	二层					
	层盖度	种类组成与生长状况		考察照片		
乔木层	郁闭度 0.7	层均高 6m，优势种为毛竹（ <i>Phyllostachys heterocycla</i> cv. <i>Pubescens</i> ），高约 4.5~7m，伴生少量松木（ <i>Pinaceae</i> ）。				
草本层	盖度 10%	层均高 0.2m。优势种为小蓬草（ <i>Conyza canadensis</i> ），主要伴生有野艾蒿（ <i>Artemisia lavandulaefolia</i> ）、苦苣菜（ <i>Sonchus oleraceus</i> ）等。				

表 4.2-5 样方 5 调查表 3

日期：2024.4.15

样方总面积 / m²：5 m x 5 m

植被类型	车轴草灌丛 (<i>Galium odoratum</i>)	环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度 (°)
地点	水闸东南面 210 米	河滩地	220m	W	5
经纬度	109.8838449°东 27.5260804°北				
层次	一层				
	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
草本层	盖度 85%	层均高 0.5m, 优势种为车轴草 (<i>Galium odoratum</i>) , 铁苋菜 (<i>Acalypha australis</i>) 小蓬草 (<i>Conyza canadensis</i>) , 高约 0.3~0.8m, 主要伴生种为狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i>)、藜 (<i>Chenopodium album</i>)、酢浆草 (<i>Oxalis corniculata</i>) 等。			

表 4.2-6 样方 6 调查表

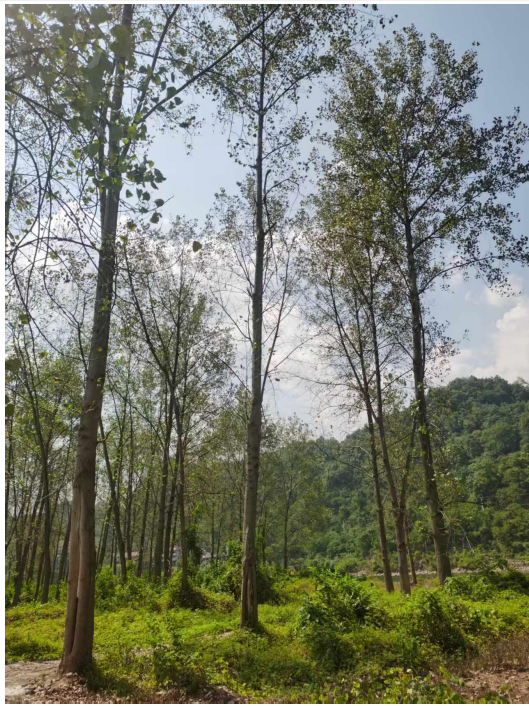
日期：2024.4.15

样方总面积 / m²：5 m x 5 m

植被类型	灌丛 (Form. <i>Quercus fabri</i>)	环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度 (°)
地点	水闸东南面 384	河滩地	222m	W	3
经纬度	109.894587°东 27.5308323°北				
层次	二层				
	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
灌木层	层盖度 55%	层均高 4.5m。优势种为枫杨 (<i>Pterocarya stenoptera</i>) , 高 1~6m, 盖度 45%。主要伴生种有野蔷薇 (<i>Rosa multiflora</i>)、构树 (<i>Broussonetia papyrifera</i>) 等。			
草本层	层盖度 40%	层均高 0.3m, 优势种为狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i>) , 高约 0.1~0.45m, 主要伴生种为人工种植油菜等。			


表 4.2-7 样方 7 调查表

日 期：2024.6.20 样 方 总 面 积 / m²：5 m x 5 m

植被类型	灌丛（Form. <i>Quercus fabri</i> ）	环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度（°）
地点	水闸东北面 1300m	河滩地	215m	WN	4
经纬度	109.8853603° 东 27.5262876° 北				
层次	二层				
	层盖度	种类组成与生长状况		考察照片	
灌木层	层盖度 40%	层均高 15m。优势种河滩地人工种植的为杨树（ <i>Populus nigra</i> ），高 5~15m，盖度 40%。			
草本层	层盖度 60%	层均高 0.2m，优势种有芥（ <i>Capsella bursa-pastoris</i> ）狗牙根（ <i>Cynodon dactylon</i> ）、小蓬草（ <i>Conyza canadensis</i> ）铁线蕨（ <i>Adiantum capillus-veneris</i> L.）、苎麻（ <i>Boehmeria nivea</i> ），高约 0.1~0.45m。			


4.2-8 样方 8 调查表

日期：2024.6.20 样方总面积 / m²：5 m x 5 m

植被类型	农田作物水稻（ <i>Oryza sativa</i> ）	环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度（°）
地点	水闸南面 360m	农田	210m		2
经纬度	109.8818624° 东 27.5237419° 北				
层次	一层				
	层盖度	种类组成与生长状况		考察照片	
农田	层盖度 100%	主要为人工种植水稻（ <i>Oryza sativa</i> ）、辣椒（ <i>Capsicum annuum</i> ）、玉米（ <i>Zea mays</i> ），其余空地生长有苎麻（ <i>Boehmeria nivea</i> ）等			

4.2-9 样方 9 调查表

日期：2024.6.20 样方总面积 / m²：5 m x 5 m

植被类型	农田作物玉米 <i>Zea mays</i> ）	环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度（°）
地点	水闸南面 680m	河滩地	210m		0
经纬度	109.8819007° 东 27.5206886° 北				
层次	一层				
	层盖度	种类组成与生长状况		考察照片	
农田	层盖度 100%	主要为人工种植玉米（ <i>Zea mays</i> ），其余空地生长有小蓬草（ <i>Conyza canadensis</i> ）等			

4.2-10 样方 10 调查表

日期：2024.6.20 样方总面积 / m²：5 m x 5 m

植被类型	农田作物烟草 (<i>Nicotiana tabacum</i> L.)	环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度 (°)
地点	水闸东面 1800m	河滩地	205m		0
经纬度	109.8999571° 东 27.5316798° 北				
层次	一层				
	层盖度	种类组成与生长状况		考察照片	
农田	层盖度 100%	主要为人工种植烟草 (<i>Nicotiana tabacum</i> L.)，其余空地生长有小蓬草 (<i>Conyza canadensis</i>)、芥 (<i>Capsella bursa-pastoris</i>) 等			

3.国家重点保护植物及古树名木

通过资料查阅及现场调查，工程占地区域内未发现国家重点保护植物及古树名木。

4.2.4.3 陆生动物现状调查

a) 动物地理区划

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011）的中国动物地理区划，怀化市境内流域动物区划属于东洋界——华中区——西部山地高原亚区。

b) 陆生动物多样性

据调查，全市共有陆生脊椎动物 80 多科 700 多种，其中国家重点保护野生动物 14 目 22 科 48 种，国家 I 级保护动物 6 目 6 科 6 种，国家 II 级保护动物 13 目 19 科 42 种，国家“三有”陆生野生动物和湖南省重点保护陆生野生动物 79 科 262 种。

1) 两栖类

评价区域流域分布有两栖类动物 2 目 8 科 41 种，其中蛙科种类最多，有 21 种，总种数的 51.22%。

在流域内分布的 41 种两栖类中，东洋界有 36 种，占 87.80%；古北种有 2 种，占 4.88%；广布种有 3 种，占 7.32%。两栖类动物以东洋界成分占绝对优势，这与评价区地处东洋界的地理位置一致。

根据生活习性的不同，可将流域内分布的 41 种两栖动物分为 4 种生态类型：

静水型：有大鲵、黑斑侧褶蛙、沼水蛙、弹琴水蛙、绿臭蛙等，主要在池塘、湖泊及稻田等静水水域中分布，与人类活动关系较密切。

陆栖型：包括小角蟾、宽头短腿蟾、黑眶蟾蜍、峨眉林蛙等，主要在离水源不远的陆地上，如草地、石下、田埂间等生境内活动，与人类活动关系较密切。

流溪型：包括尾斑瘰螈、黑斑肥螈、峨眉齿蟾等，主要在水流湍急的水域生活，如山间小溪及其附近。

树栖型：包括无斑雨蛙、华西雨蛙、三港雨蛙，主要在离水源不远的树上生活。

2) 爬行类

评价区域流域分布有爬行类动物 2 目 13 科 58 种，其中游蛇科种类最多，共 33 种，占评价区爬行类总种数的 56.90%，占绝对优势。

在评价区域流域分布的 58 种爬行类中，东洋种有 52 种，占总种数的 89.66%；古北种 2 种，占 3.44%；广布种种数为 4 种，占 6.90%。爬行类以东洋界成分仍占绝对优势，此结果与评价区所处东洋界的地理位置相吻合。

根据爬行类动物的生活习性，可以将评价区 58 种爬行动物分为 5 种生态类型：

住宅型：包括多疣壁虎 1 种，主要在居民点附近生活。

灌丛石隙型：包括丽棘蜥、细鳞树蜥、中国石龙子等，主要在山林灌丛中活动，与人类活动关系较密切。

林栖傍水型：包括丽纹腹链蛇、坡普腹链蛇、绞花林蛇等，主要在有溪流的山谷间活动，在怀化市境内流域的爬行类动物中林栖傍水型爬行动物的种类和数量均最多，是构成评价区爬行类动物的主体。

水栖型：包括鳖、平胸龟、乌龟、眼斑龟 4 种，主要在水体中活动。

土栖型：在土中活动、觅食的爬行类，包括黑脊蛇、钝尾两头蛇 2 种，主要在泥土中活动。

3) 鸟类

评价区域流域分布有鸟类 17 目 46 科 178 种，其中雀形目种类最多，共 49 种，占评价区鸟类总种数的 27.53%。

在评价区域流域分布的 178 种鸟类中，东洋种有 66 种，占总种数的 37.08%；古北种 78 种，占 43.82%；广布种 34 种，占 19.10%。东洋界成分不再占绝对优势，古北种数量较东洋种略多，这是由于鸟类的迁移能力强，且有季节性迁徙现象造成的。评价区内湿地鸟类较多，湿地鸟类主要为冬候鸟和旅鸟，其中古北界成分较多。按鸟类的生活习性，可以将 178 种鸟类分为以下 6 种生态类型：

游禽：包括鸕鹚目、鹈形目、雁形目的所有种类和鸻形目鸥科、燕鸥科所有种类。有斑嘴鹈鹕、普通鸬鹚等，在水体中活动和觅食，与人类关系较密切。

涉禽：包括鹳形目、鹤形目、鸻形目（除鸥科、燕鸥科以外）所有种类，白鹭、苍鹭、东方白鹳、白琵鹭、灰鹤、白枕鹤等，主要分布于河流两岸的滩涂，及沼泽、水田等处。

陆禽：包括鸡形目和鸽形目所有种类，有日本鹌鹑、灰胸竹鸡、勺鸡、白冠长尾雉等，主要分布于有人类活动的林地或其他区域。

攀禽：包括鹃形目、夜鹰目、雨燕目、佛法僧目、戴胜目、鸢形目的所有种类，有大鹰鹃、普通夜鹰、短嘴金丝燕等。攀禽中除了翠鸟科为傍水型鸟类，对水有依赖性，分布于水域附近以外，其他为森林鸟类，多分布于树林中，有部分也在林缘村庄内活动。

猛禽：包括隼形目和鸮形目所有种类，有黑冠鹃隼、黑鸢、松雀鹰、雀鹰等。猛禽处于食物链顶端，在生态系统中占有重要地位，在控制啮齿类动物的数量，维持环境健康和生态平衡方面具有不可替代的作用。猛禽领域面积大，活动范围广，特别是隼形目的猛禽在怀化市境内流域分布较广泛。

鸣禽：包括雀形目的 49 种鸟类，在怀化市境内流域内广泛分布，以森林鸟类为主。根据鸟类迁徙的行为，可将评价区的鸟类分成以下 4 种居留型。

留鸟：长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟类，主要包括雉科、鸠鸽科、翠鸟科的种类和雀形目中的一些种类，如画眉科种类等。

冬候鸟：冬季在某个地区生活，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回原地区的鸟，以湿地鸟类为主，包括鸭科的多数种类，鹬科、鸻科、鸥科的部分种类，另外还有雀形目的个别种。

夏候鸟：指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬，第二年春季再飞回原地区的鸟类，主要包括鹭科、杜鹃科、燕科、水雉科等的种类。

旅鸟：指迁徙中途经某地区，而又不在该地区繁殖或越冬，旅鸟在评价区的比例最小，评价区的旅鸟主要为雀形目鸟类，也有鸽形目和隼形目的一些种类。

4) 哺乳类

评价区域流域分布有哺乳类动物 8 目 23 科 49 种，其中鼬科 7 种，占 14.29%。在评价区内分布的 49 种哺乳类动物中，东洋种共 36 种，占总种数的 73.47%；古北种 5 种，占 10.20%；广布种 8 种，占 16.330%。东洋界成分依然占绝对优势，同时也出现了古北界成分向东洋界渗透的现象。

依据其生活习性，49 种哺乳动物可分为 5 种类型：

地下生活型：包括华南缺齿鼯 1 种。主要分布在树林、灌丛，选择干燥的地段掘洞营巢。

半地下生活型：包括远东刺猬、穿山甲、华南兔等，主要分布在山林和田野中，其中鼠科和仓鼠科等的种类与人类关系密切。

岩洞栖息型：有大蹄蝠、普氏蹄蝠、中华菊头蝠等，主要分布于山区的岩洞洞穴中。

树栖型：有赤腹松鼠、隐纹花松鼠、红白鼯鼠等，主要在山林中分布

地面生活型：有赤狐、豺、貉、花面狸等，主要在地面栖息和觅食。

半水栖型：有水獭 1 种，主要在溪流或河流中活动。

c) 国家重点保护野生动物

评价区域内分布国家重点保护野生动物 14 目 22 科 48 种，国家Ⅰ级保护动物 6 目 6 科 6 种，国家Ⅱ级保护动物 13 目 19 科 42 种，国家“三有”陆生野生动物和湖南省重点保护陆生野生动物 79 科 262 种。

根据实地走访调查和当地林业部门沟通咨询，怀化市境内重点保护野生动物主要分布在雪峰山山脉区域和怀化市南段，本区域分布极少。

4.2.5 水生生态

在参考历史调查资料和查阅国内公开发表刊物的基础上，结合 2020 年 12 月编制的《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》的相关调查资料开展水生生态现状调查。

4.2.5.1 浮游植物

怀化市共有浮游植物 9 门 67 属 86 种,其中硅藻门 40 种,占 46.5%;绿藻门 23 种,占 26.74%;蓝藻门 15 种,占 17.44%;金藻门、红藻门各 2 种,分别占 2.32%;甲藻门、黄藻门、金藻门裸藻门各 1 种,分别占 1.16%。浮游植物种类名录见表 4.2-1。浮游植物密度组成以硅藻门为主,其次为绿藻门,再次为蓝藻门,其它门浮游植物数量较少。平均密度为 $23.450 (9.353 \sim 43.325) \times 10^4 \text{ ind.L}$ 。支流辰水浮游植物生物量组成以硅藻门为主,其次为绿藻门,再次为蓝藻门和甲藻门,其它门较少。

总体来看,怀化市浮游植物种类较少、现存量较低。

表 4.2-4 舞水流域浮游植物名录

种类	拉丁文	种类	拉丁文
硅藻门 Bacillariophyta			
颗粒直链藻	Melosira granulate	短小舟形藻	N. exigua
颗粒直链藻最窄变种	M. G. var.angustissima	双头舟形藻	N. dicephala
双菱藻属	Surirella lis	长等片藻	D. elongatum
绒毛平板藻	Tabellaria. Flocculasa	双生双楔藻	Didymosphenia geminate
种类	拉丁文	种类	拉丁文
扭曲平板藻	T. comta	尖布纹藻	G. acuminatum
美丽星杆藻	Asterionella Formosa	椭圆波缘藻	C. elliptica
钝脆杆藻	Fragilaria capucina	双头辐节藻	Stauroneis anceps
针杆藻属	Synedra	谷皮菱形藻	Nitzschia paiea
舟形藻属	Navicula	中间异极藻	Gomphonema intricatum
桥穹藻属	Cymbella	窄异极藻	G.angustatum
卵形藻属	Cocconeis	线形双菱藻	S.linearis W.Smith
布纹藻属	Gyrosigma	螺旋双菱藻	S. spiralis
螺旋颗粒直链藻	M. G. var.angustissima f.spira	线形双菱藻缢缩变种	S.constricta.Grun
菱形藻属	Nitzschia	羽纹藻	P. sp.
异极藻属	Gomphonema	端毛双菱藻	S. capronii
变异脆杆藻	F.virescens Ralfs	小头桥弯藻	C.microcephala Grun
克洛脆杆藻	F.crotomensis	细小桥弯藻	C.pusilla Grun
近缘针杆藻	S. affinis	新月形桥弯藻	C. cymbiformis
双头针杆藻	S.amphicephala	偏肿桥弯藻	C. ventricosa
尖针杆藻	S. acus	膨胀桥弯藻	C.tumida
绿藻门 Chlorophyta			
新月藻属	Closteriumsp.1	水绵属	Spirogyra sp.1
衣藻属	Chlamydomonas sp.1	双星藻属	Zygnema sp.1
盘星藻属	Pediastrumsp.1	空球藻	Eudorina elegans

四刺藻属	Treubaria sp.1	双射盘星藻	P. biradiatum
小球藻属	Chlorella sp.1	四尾栅藻	S. ouadricauda
纤维藻属	Ankistrodesmus sp.1	微小新月藻	C. parvulum Nag
浮球藻属	Planktosphaeria sp.1	双胞胎新月藻	C. didymotocum
栅列藻属	Scenedesmus sp.1	圆鼓藻	Cosmarium circulare
十字藻属	Crucigenia sp.1	棒形鼓藻	G. aculeatum
微星鼓藻属	Micrasterias sp.1	链丝藻	Hormidium flacidum Heer
角星鼓藻属	Staurostrum sp.1	细丝藻	Ulothrix tenerrima Kütz s
集星藻属	Actinastrum sp.1		
蓝藻门 Cyanophyta			
粘球藻属	Gloeocapsa sp.1	束丝藻属	Aphanizomenon sp.1
鱼腥藻属	Anabaena sp.1	平裂藻	Merismopedia sp.
种类	拉丁文	种类	拉丁文
蓝纤维藻属	Dactylococcopsis sp.1	假丝微囊藻	Microcystis
螺旋藻属	Spirulina sp.1	色球藻	Chroococcus sp.
鞘丝藻属	Lyngbya sp.1	小席藻	P. tenuis Gom
胶鞘藻属	Phormidium sp.1	窝形席藻	P. foveolarum Gom
尖头藻属	Raphidiopsis sp.1	巨颤藻	Oscillatoria princeps
小颤藻	O. tenuis		
隐藻门 Chrysophyta			
分歧锥囊藻	Dinobryon divergens	圆筒锥囊藻	D. divergens Imh
红藻门 Rhodophyta			
丛枝奥杜藻	Audouinella	中华奥杜藻	Audouinella sinensis Jao
甲藻门 Pyrrophyta			
角甲藻属	Ceratium		
黄藻门 Xanthophyta			
黄丝藻属	Tribonema		
金藻门 Chrysophyta			
锥囊藻属	Dinobryon		
裸藻门 Euglenophyta			
裸藻属	Euglena		

4.2.5.2 浮游动物

怀化市共有浮游动物 74 种。其中原生动物为 26 种，占总种数的 35.14%；轮虫 24 种，占 32.43%；枝角类 14 种，占 18.92%；桡足类 10 种，占 13.51%。优势种为萼花臂尾轮虫、螺形龟甲轮虫等。原生动物在海拔较低的江段居多，而海拔较高的河段，数量较少。密度组成中，轮虫占的密度最大，原生动物次之，枝角类和桡足类密度很小。

浮游动物平均密度为 677.1750ind./L。其中, 原生动物密度为 664.2857ind./L, 占 98.0966%; 轮虫密度为 12.8571ind./L, 占 1.8986%; 枝角类密度为 0.0071ind./L, 占 0.0011%; 桡足类的密度为 0.0250ind./L, 占 0.0037%。

调查水域浮游动物平均生物量为 0.0493mg/L。其中, 原生动物生物量为 0.0332mg/L, 占 67.43%; 轮虫生物量为 0.0154mg/L, 占 31.32%; 枝角类生物量为 0.0001mg/L, 占 0.29%; 桡足类生物量为 0.0005mg/L, 占 0.96%。浮游动物生物量以清水塘坝下最高, 芦水溪最低。浮游动物的生物量组成以原生动物和轮虫占绝对优势。

浮游动物种类名录见表 4.2-5。

表 4.2-5 怀化市浮游动物名录

种类	拉丁文	种类	拉丁文
原生动物			
砂壳虫	Diffugia.sp	收音截口虫	Heleopera sylvatica
圆钵砂壳虫	D.urceolata	小弯颈虫	Campascus minutus
片口砂壳虫	D.corona	短刺刺胞虫	Acanthocystis brevicirrhis
褐砂壳虫	D.avellana	针棘刺胞虫	A.aculeata
蚤砂壳虫	D.pulex	叉棘刺胞虫	A.chaetophora
裸口虫	Holophrya.sp	月形刺胞虫	A.erinaceus
表壳虫	Arcella.sp	变形虫	Amoeba
大口表壳虫	A.megastoma	碗表壳虫	Arcella cutius
匣壳虫	Centropyxis.sp	棘壳虫	Centropyxis
压缩匣壳虫	C.constricta	急游虫	Strombidium
蚤钟虫	Vorticella kahli	钟形虫	Vorticella
针棘匣壳虫	C.aculeata grandis	大针棘匣壳虫	C.aerophila aphagnicola
累枝虫	Epistytis	侠盗虫	Strobilidium
轮虫 Rotifera			
镰状臂尾轮虫	Brachionus falcatus	冠饰异尾轮虫	Trichocerca lophoessa
囊形单趾轮虫	Monostyla bulla	螺形龟甲轮虫	Keratella cochlearis
裂足轮虫	Schizocerca diversicornis	四齿单趾轮虫	Monostyla quadridentata
迈氏三肢轮虫	Filinia maior	月形腔轮虫	Lecane luna
萼花臂尾轮虫	Brachionus calyciflorus	没尾无柄轮虫	Ascomorpha.ecaudis
曲腿龟甲轮虫	Keratella valga	爱德里亚峡甲轮虫	Colurella adriatica
针簇多肢轮虫	Polyarthra trigla	腔轮虫	Lecane.sp
尖爪单趾轮虫	Monostyla cornuta	凸背巨头轮虫	Cephalodella gibba
大肚须足轮虫	Euchlanis dilatata	尾三枝轮虫	Filinia major
枝角类 Cladocera			
三角平直溞	Pleuroxus trigonellus	矩形尖额溞	Alona reotangula

短尾秀体蚤	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	光滑平直蚤	<i>Pleuroxus laevis</i>
蚤状蚤	<i>Daphnia pulex</i>	圆形盘肠蚤	<i>Chydorus sphaerious</i>
透明蚤	<i>Daphnia hyalina</i>	老年低额蚤	<i>Simocephalus vetulus</i>
简弧象鼻蚤	<i>B. coregoni</i>	拟老年低额蚤	<i>Simocephalus vetuloides</i>
点滴尖额蚤	<i>Alona guttata</i>	长额象鼻蚤	<i>Bosmina longirostris</i>
种类	拉丁文	种类	拉丁文
中型尖额蚤	<i>A.intermedia</i>	肋纹平直蚤	<i>Pleuroxus striatus</i>
桡足类 Copepoda			
汤匙华哲水蚤	<i>Sinocalanusdorrii</i>	近邻剑水蚤	<i>Cyclops vicinus</i>
哲水蚤幼体	<i>Calanoida</i>	四刺跛足猛水蚤	<i>Mesochra quadrispinosa</i>
剑水蚤幼体	<i>Cyclopoida</i>	广布中剑水蚤	<i>Mesocyclops leuckarti</i>
透明温剑水蚤	<i>T. hyalinus</i>	锯缘真剑水蚤	<i>Eucyclops serrulatus</i>
毛饰拟剑蚤	<i>Paracyclops fimbriatus</i>	蒙古温剑水蚤	<i>Thermocyclops mongolious</i>

4.2.5.3 底栖动物

怀化市共有底栖动物 42 种, 详见表 4.2-6。其中环节动物 5 种, 占底栖动物种类数的 11.9%; 软体动物 15 种, 占 35.71%; 节肢动物 22 种, 占 52.38%。优势种有水丝蚓、椭圆萝卜螺、耳萝卜螺、中华园田螺、铜锈环棱螺、方形环棱螺、泥泞拟钉螺、前突摇蚊、粗腹摇蚊等。个体数以水生昆虫扁蜉科的稚虫、鞘翅目的扁泥甲和毛翅目幼虫最多, 软体动物和蜗虫次之。

底栖动物现存量组成中, 密度组成以软体动物、节肢动物为主, 生物量组成以软体动物为主。

表 4.2-6 底栖动物名录

种类	拉丁文	种类	拉丁文
环节动物			
水丝蚓	<i>Limnodrilus sp.</i>	三角涡虫	<i>Dugesia japonica</i>
腹平扁蛭	<i>Glossiphonia complanata</i>	铁线虫	<i>Gordiusaquaticus</i>
宁静泽蛭	<i>Helobdella stagnlis</i>		
软体动物			
静水椎实螺	<i>Lymnaeastagnalis</i>	方形环棱螺	<i>Bellamya uadrata</i>
椭圆萝卜螺	<i>Radix swinhoei</i>	方格短沟蜷	<i>Semisulcospira cancellata</i>
耳萝卜螺	<i>Radix auricularia</i>	放逸短沟蜷	<i>Semisulcospira libertina</i>
中华园田螺	<i>Cipangopaludina chinensis</i>	泥泞拟钉螺	<i>Tricula hunida</i>
铜锈环棱螺	<i>Bellamya aeruginasa</i>	闪蛞	<i>Corbiculidae nitens</i>
折叠萝卜螺	<i>R. plivaluala</i>	三型矛蚌	<i>Lanceolaria triformis</i>

扁旋螺	Gyraulus compressus	卵萝卜螺	Radix ovata
豌豆蛭	Pisidium sudtrunoatum		
种类	拉丁文	种类	拉丁文
节肢动物			
二翼蜉	Cloeon dipterum	花腮蜉	Potamanthus
二尾蜉	Siphonurus	小裳蜉	Leptophlebia
新石蝇	Neoperla sp.	箭蜓	Gomphus
蜉蝣	Ephemera sp.	亚洲瘦螳	Ischnura asiatica
直线蜉	Ephemera Lineata	前突摇蚊	Pelopia sp.
胫毛水龟	Asclepios sp	粗腹摇蚊	Pelopia sp.
星齿蛉	Protokermes	中华小长臂虾	Palaemon sinensis
扁泥甲	Psephenus sp.	秀丽白虾	Palaemon modestus
鼓甲	Orectochilus sp.	纹石蚕	Hydropsyche sp.
多足摇蚊	Polypedilum sp.	灰翅角石蚕	Stenopsyche griseipennis
蚋	Simulium sp.	短石蚕	Brachycentrus sp.

4.2.5.4 鱼类

a) 种类组成

根据历史记录，怀化市共分布有鱼类 117 种（包括亚种），分别隶属于鲤形目、鲇形目、鲈形目和合鳃鱼目等 4 目 11 科，鱼类种类名录见表 3-4。其中，鲤科鱼类 12 亚科 76 种；鳅科 13 种；鲢科 11 种；鲴科 7 种；钝头鲂科 3 种；平鳍鳅科 2 种；其它 5 科有鮡科、鲇科、塘鳢科、合鳃鱼科、鰕虎鱼科各为 1 种。鱼类被列入《中国濒危动物红皮书 鱼类》的有长身鳅、鮠。特有鱼类有桂林薄鳅、张氏薄鳅、湖南吻鮠、湘华鲮和湘江蛇鮠等 5 种。

舞水鱼类组成中鲤形目鱼类种类数最多，共有 91 种，占总种数的 77.7%；鲇形目有 16 种，占总种数的 13.7%。在 11 个科中，鲤科种类数最多，为 76 种，占 65.0%；

鳅科 13 种，占 11.1%；鲢科 11 种，占 9.4%，其它科鱼类数量较少。

b) 生态特点

依据鱼类对水流流态的适应性，怀化市鱼类可分为下列三类：

需要在流水中完成生活史的种类：鱼类胸鳍、腹鳍演化呈吸盘状，将鱼体吸附在

砂、石上，以适应急流环境，有犁头鳅、中华纹胸鮡等。种类和数量较少。

生活史的某一阶段需要在流水中完成的种类：其种类有青鱼、草鱼、鲢、鳙、圆吻鲴、鳊、马口鱼、铜鱼、吻鮠、蛇鮠、鳅类、鲢类、银鮠、银飘鱼、鮠类、宜昌鳅鮠、宽鳍鱲等。

在缓流、静水中完成生活史的种类：其种类有鲤、鲫、鲇、赤眼鳟、黄鳊、泥鳅、中华鲮等。该类型鱼类具有渔业优势。

根据成鱼的摄食对象，可以把怀化市鱼类划分为四类：

植食性鱼类：包括以维管植物为食的草鱼，以周从植物为食的裂腹鱼类、白甲鱼、墨头鱼、黄尾鲴等，以浮游植物为食的鲢等。

肉食性鱼类：以鱼类为主要捕食对象，甲壳类及水生昆虫为辅，包括鳅类，鲇类、鮠类、鮡属、大鳍鲩等。

底栖动物食性鱼类：以底栖软体动物为食的类群。包括鮠亚科大部分种类、鳅科、平鳍鳅科、鮡科、黄颡属、黄鳊、青鱼等。

杂食性鱼类：食谱中包括小型动物、植物及其碎屑，其食性在不同环境水体和不同季节有明显变化。包括鲤、鲫、泥鳅、圆吻鲴等。

根据鱼类的生殖习性及其卵的性质等特点，大致可分为三类：

产漂流性卵鱼类：该类鱼所产鱼卵比重稍大于水，但卵膜可吸水膨胀，借助流水随水漂流发育。这类鱼主要有青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊、赤眼鳟、鳅、铜鱼、吻鮠、蛇鮠、银鮠、银飘鱼、花斑副沙鳅、犁头鳅等。

产粘沉性卵鱼类：卵产出后粘附于水草或砾石上发育。如鲤、鲫、团头鲂等鱼卵粘附于水草发育；鲂、鲴类、麦穗鱼、沙塘鳢的鱼卵粘附于砾石、残瓦上发育；鲇等既可黏附于水草也可黏附于砾石；部分鱼类卵呈微粘性，在急流浅滩处产卵，卵产出后，被流水带入砾石间隙发育，如大鳍鲩、沙鳅类、中华纹胸鮡等；产卵于掘筑的巢穴中，如黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼等。

其它产卵类群：产卵于蚌类的鳃瓣内，如鱖类等。

表 4.2-7 鱼类名录与分布表

序号	种类	舞水
(一)	鲤形目 CYPRINIFORMES	
1	鳅科 Cobitidae	

	短体副鳅 <i>Paracobitis potanini</i> (Günther)	
	横纹南鳅 <i>Schistura fasciolata</i> (Nichols et Pope)	
	无斑条鳅 <i>Noemacheilus incertus</i> (Nichols)	
	花斑副沙鳅 <i>Parabotia fasciata</i> Dabry	
	武昌副沙鳅 <i>Parabotia banarescui</i> (Nalbant)	
	漓江副沙鳅 <i>Parabotia lijiangensis</i> Chen	
	点面副沙鳅 <i>Parabotia Maculosa</i> (Wu)	
	江西副沙鳅 <i>Parabotia kiangsiensis</i> Liu et Guo	
	桂林薄鳅 <i>Leptobotia guilinensis</i> Chen	△
	张氏薄鳅 <i>Leptobotia tchangi</i> Fang	
	汉水扁尾薄鳅 <i>Leptobotia tientsiensis</i> hansuiensis	
	中华花鳅 <i>Cobitis sinensis</i> Sauvage et Dabry	△
	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor)	△
2	鲤科 <i>Cyprinidae</i>	
2.1	鱼丹 亚科 <i>Danioninae</i>	
	宽鳍鱮 <i>Zacco platypus</i> (Temminck et Schlegel)	△
	马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i> Günther	△
2.2	雅罗鱼亚科 <i>Leuciscinae</i>	
	青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i> (Richardson)	△
	鲟 <i>Luciobrama macrocephalus</i> (Lacepede)	
	草鱼 <i>Ctenopharyngodon idella</i>	△
	赤眼鲮 <i>Squaliobarbus curriculus</i> (Richardson)	
	鲮 <i>Ochetobius elongatus</i> (Kner)	
	鳊 <i>Elopichthys bambusa</i> (Richardson)	
2.3	鲃亚科 <i>Culterinae</i>	
	银鲃 <i>Pseudolaubuca sinensis</i> Bleeker	△
	寡鳞鲃 <i>Pseudolaubuca engraulis</i> (Nichols)	△
	伍氏华鲃 <i>Sinibrama wui</i> (Rendahl)	△
	半鲃 <i>Hemiculterella sauvagei</i>	▲
	南方拟鲃 <i>Pseudohemiculter dispar</i>	△
	似[鱼乔] <i>Toxabramis swinhonis</i> Günther	
	鲃 <i>Hemiculter leuciscus</i> (Basilevsky)	▲
	油鲃 <i>Hemiculter bleekeri</i>	▲

	红鳍鲌 <i>Culter erythropterus</i> Basilewsky	▲
	翘嘴鲌 <i>Erythroculter ilishaefomis</i> (Bleeker)	
	蒙古鲌 <i>Erythroculter mongolicus</i> (Basilewsky)	▲
	尖头红鲌 <i>Erythroculter oxycephalus</i> (Bleeker)	
	青梢鲌 <i>Erythroculter dabryi</i> (Bleeker)	
	拟尖头红鲌 <i>Erythroculter oxycephaloides</i>	
	鳊 <i>Parabramis pekinensis</i> (Basilewsky)	
	团头鲂 <i>Megalobrama amblycephala</i> Yih	
2.4	鲴亚科 <i>Xenocyprinae</i>	
	银鲴 <i>Xenocypris argentea</i> Günther	△
	黄尾鲴 <i>Xenocypris davidi</i> Bleeker	△
	细鳞斜颌鲴 <i>Xenocypris microlepis</i> Bleeker	
	圆吻鲴 <i>Distoechodontumirostris</i> Peters	
	似鳊 <i>Pseudobrama simoni</i> (Bleeker)	
2.5	鲢亚科 <i>Hypophthalmichthyinae</i>	
	鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	△
	鳙 <i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson)	△
2.6	鲮亚科 <i>Acheilognathinae</i>	
	中华鲮 <i>Rhodeus sinensis</i> Günther	
	高体鲮 <i>Rhodeus ocellatus</i> (Kner)	
	彩石鲮 <i>Rhodeus lighti</i> (Wu)	
	大鳍鲮 <i>Acheilognathus macropterus</i> (Bleeker)	
	越南鲮 <i>Acanthorhodeus tonkinensis</i> Vaillant	
	无须鲮 <i>Acheilognathus gracilis</i> Nichols	
	多鳞鲮 <i>Acheilognathus polylepis</i> (Wu)	
	寡鳞鲮 <i>Acheilognathus hypselonotus</i> (Bleeker)	
	兴凯鲮 <i>Acheilognathus chankaensis</i> (Dybowsky)	
2.7	鮡亚科 <i>Gobioninae</i>	
	唇鱼骨 <i>Hemibarbus laboe</i> (Pallas)	△
	花鱼骨 <i>Hemibarbus maculatus</i> Bleeker	△
	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	△
	华鲮 <i>Sarcocheilichthys sinensis sinensis</i> Bleeker	△
	小鲮 <i>Sarcocheilichthys parvus</i> Nichols	
	江西鲮 <i>Sarcocheilichthys kiangsiensis</i> nichols	△

	黑鳍鲷 <i>Sarcocheilichthys nigripinnis</i> (Günther)	
序号	种类	舞水
	嘉陵颌须鲷 <i>Gnathopogon herzensteini</i>	
	银鲷 <i>Squalidus argentatus</i> (Sauvage et Dabry)	△
	铜鱼 <i>Coreius heterodon</i> (Bleeker)	
	吻鲷 <i>Rhinogobio typus</i> Bleeker	
	湖南吻鲷 <i>Rhinogobio hunanensis</i> Tang	△
	圆筒吻鲷 <i>Rhinogobio cylindricus</i> (Günther)	
	棒花鱼 <i>Abbottinarivularis</i> (Basilewsky)	▲
	福建小鰾鲷 <i>Microphysogobio fukiensis</i> (Nichols)	
	洞庭小鰾鲷 <i>Microphysogobio tungtingensis</i>	
	乐山小鰾鲷 <i>Microphysogobiokiatingensis</i> (Wu)	
	蛇鲷 <i>Saurogobiodabryi</i> Bleeker	△
	湘江蛇鲷 <i>Saurogobio xiangjiangensis</i> Tang	△
2.8	鳅鲇亚科 <i>Gobiobotinae</i>	
	南方长须鳅鲇 <i>Gobiobotia longibarbaneridionalis</i>	▲
	宜昌鳅鲇 <i>Gobiobotia filifer</i> (Garman)	
2.9	鲃亚科 <i>Barbinae</i>	
	刺鲃 <i>Spinibarbus hollandi</i> Oshima	△
	中华倒刺鲃 <i>Spinibarbus sinensis</i> (Bleeker)	
	厚唇光唇鱼 <i>Accossocheilus labiatus</i>	△
	侧条厚唇鱼 <i>Accossocheilus parallens</i>	△
	粗须铲颌鱼 <i>Varicorhinus barbatus</i>	△
	白甲鱼 <i>Onychostoma Sima</i> (Sauvage et Dabry)	△
	小口白甲鱼 <i>Onychostomalini</i> (Wu)	△
	稀有白甲鱼 <i>Onychostoma rara</i> (Lin)	
	瓣结鱼 <i>Tor (Folifer) brevifilis brevifilis</i> (Peters)	△
2.10	野鲮亚科 <i>Labeoninae</i>	
	湘华鲮 <i>Sinilabeo tungting</i> (Nichols)	▲
	泸溪直口鲮 <i>Rectoris luxiensis</i> Wu et yao	△
	墨头鱼 <i>Garrapingi</i> (Tchang)	
2.11	裂腹鱼亚科 <i>Schizothoracinae</i>	
	中华裂腹鱼 <i>Schizothorax (Schizothorax) sinensis</i>	△

2.12	鲤亚科 Cyprininae	
	鲤 <i>Cyprinus (Cyprinus) carpio</i> Linnaeus	▲
	鲫 <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus)	△
3	平鳍鳅科 Homalopteridae	
	平舟原缨口鳅 <i>Vanmaneniapingchowensis</i>	△
	犁头鳅 <i>Lepturichthys fimbriata</i> (Günther)	△
(二)	鲇形目 SILURIFORMES	
4	鲇科 Siluridae	
	鲇 <i>Silurus asotus</i> Linnaeus	△
5	鲿科 Bagridae	
	黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i> (Richardson)	▲
	瓦氏黄颡鱼 <i>Pelteobagrus vachelli</i> (Richardson)	▲
	光泽黄颡鱼 <i>Pelteobagrus nitidus</i>	▲
	长吻鮠 <i>Leiocassis longirostris</i> Günther	
	粗唇鮠 <i>Leiocassis crassilabris</i> Günther	△
	乌苏拟鲿 <i>Pseudobagrus ussuriensis</i> (Dybowski)	
	长臂拟鲿 <i>Pseudobagrus analis</i> (Nichols)	
	圆尾拟鲿 <i>Pseudobagrus tenuis</i> (Günther)	
	长脂拟鲿 <i>Pseudobagrus adiposalis</i> Oshima	△
	短尾拟鲿 <i>Pseudobagrus brevicaudatus</i> (Wu)	△
	大鳍鲮 <i>Mystus macropterus</i> (Bleeker)	▲
6	钝头鮠科 Amblycipitidae	
	拟缘 <i>Liobagrus marginatoides</i> (Wu)	
	黑尾 <i>Liobagrus nigricauda</i> Regan	
	白缘 <i>Liobagrus marginatus</i> (Bleeker)	
7	鮡科 Sisoridae	
	中华纹胸鮡 <i>Glyptothorax sinense</i> (Regan)	▲
(三)	合鳃鱼目 SYNBRANCHIFORMES	
8	合鳃鱼科 Synbranchidae	
	黄鳝 <i>Monopterus albus</i> (Zuiew)	△
(四)	鲈形目 PERCIFORMES	
9	鲈科 Serranidae	
	长身鳊 <i>Coreosiniperca roulei</i> (Wu)	△
	鳊 <i>Sinipercachuatsi</i> (Basilewsky)	△

	中国少鳞鳊 <i>Coreosiniperca whiteheadi</i> Boulenger	△
	漓江少鳞鳊 <i>Coreoperca obscura</i> (Nichols)	△
	大眼鳊 <i>Siniperca kneri</i> Garman	△
	斑鳊 <i>Siniperca scherzeri</i> Steindachner	△
	暗鳊 <i>Sinipercaloona</i> Wu	△
10	塘鳢科 <i>Eleotridae</i>	
	沙塘鳢 <i>Odontobutis obscura</i>	△
11	鰕虎鱼科 <i>Gobiidae</i>	
	栉鰕虎 <i>Ctenogobiusgiurinus</i> (Rutter)	△

说明：▲表明历史上有分布，现场也采到了样本；标明△表示历史上有分布，现场未采到样本。

4.3 环境质量现状评价

4.3.1 地表水水环境现状调查与评价

为了评价河段水质现状，本次建设单位委托湖南精科检测有限公司于 2024 年 3 月 5 日—7 日进行了现状监测，监测内容如下：

1、监测布点

水环境监测点设 3 个点位：

编号	位置	经纬度	监测时间
W1	大坝上游 500m（库区）	109.8763146, 27.5276243	2024 年 3 月 5 日—7 日
W2	大坝下游 200m（减水河段）	109.8842844, 27.5268425	
W3	红岩水电站尾水汇入口下游 500m	109.8929810, 27.5311378	

2、监测项目

pH、水温、SS、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、总磷、总氮、粪大肠菌群、石油类、溶解氧、高锰酸盐指数、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、汞、铅、六价铬、氰化物、挥发酚、LAS、叶绿素 a、透明度等 26 项。

3、监测频次

监测 3 天，每天 1 次。

表 4.3-1 地表水监测结果

采样点位	样品状态	检测项目	单位	采样时间及检测结果			参考限值
				03.05	03.06	03.07	
W1 坝址上游 500m	无色 无味 较清	pH	无量纲	7.2	7.3	7.3	6-9
		悬浮物	mg/L	8	9	7	-
		COD	mg/L	5	5	6	20
		BOD ₅	mg/L	1.1	0.9	1.2	4
		氨氮	mg/L	0.027	0.027	0.030	1.0
		总磷	mg/L	0.02	0.02	0.01	0.2
		总氮	mg/L	0.90	0.98	0.93	1.0
		粪大肠菌群	个/L	170	210	140	10000
		石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05
		溶解氧	mg/L	7.24	7.26	7.25	≥5
		高锰酸盐指数	mg/L	0.9	0.8	0.8	6
		铜	mg/L	0.00191	0.00214	0.00188	1.0
		锌	mg/L	0.014	0.016	0.024	1.0
		氟化物	mg/L	0.074	0.076	0.074	1.0
		硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.01
		砷	mg/L	0.00126	0.00105	0.00116	0.05
		镉	mg/L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.005
		汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.0001
		铅	mg/L	0.00063	0.00086	0.00050	0.05
		六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
		氰化物	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.2
		挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.005
		LAS	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.2
		叶绿素 a	ug/L	8	9	7	
		透明度	cm	2.1	2.1	2.1	

		水温		6.2	6.2	6.3	
W2 大坝下游 200m	无色 无味 较清	pH	无量纲	7.2	7.3	7.3	6-9
		悬浮物	mg/L	6	8	8	-
		COD	mg/L	7	8	6	20
		BOD ₅	mg/L	1.4	1.5	1.2	4
		氨氮	mg/L	0.045	0.042	0.051	1.0
		总磷	mg/L	0.02	0.0	30.02	0.2
		总氮	mg/L	1.11	1.18	1.14	1.0
		粪大肠菌群	mg/L	270	320	360	10000
		石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05
		溶解氧	mg/L	7.20	7.21	7.23	≥5
		高锰酸盐指数	mg/L	1.3	1.4	1.4	6
		铜	mg/L	0.00159	0.00163	0.00163	1.0
		锌	mg/L	0.021	0.025	0.015	1.0
		氟化物	mg/L	0.075	0.078	0.080	1.0
		硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.01
		砷	mg/L	0.00125	0.00145	0.00140	0.05
		镉	mg/L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.005
		汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.0001
		铅	mg/L	0.00064	0.00191	0.00120	0.05
		六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
		氰化物	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.2
		挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.005
		LAS	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.2
		叶绿素 a	ug/L	8	7	8	
		透明度	cm	1.3	1.3	1.3	
		水温	℃	6.2	6.2	6.3	
W3 红岩水电站尾水汇入口下游	无色 无味 较清	pH	无量纲	7.3	7.2	7.2	6-9
		悬浮物	mg/L	9	6	7	-

500m		COD	mg/L	8	7	8	20
		BOD ₅	mg/L	1.3	1.2	1.4	4
		氨氮	mg/L	0.099	0.093	0.087	1.0
		总磷	mg/L	0.02	0.02	0.03	0.2
		总氮	mg/L	1.20	1.25	1.22	1.0
		粪大肠菌群	mg/L	380	440	420	10000
		石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05
		溶解氧	mg/L	7.10	7.11	7.14	≥5
		高锰酸盐指数	mg/L	1.5	1.5	1.4	6
		铜	mg/L	0.00183	0.00131	0.00100	1.0
		锌	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	1.0
		氟化物	mg/L	0.079	0.080	0.075	1.0
		硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.01
		砷	mg/L	0.00118	0.00123	0.00113	0.05
		镉	mg/L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.005
		汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.0001
		铅	mg/L	0.00136	0.00127	0.00093	0.05
		六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
		氰化物	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.2
		挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.005
		LAS	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.2
		叶绿素 a	ug/L	8	9	7	
		透明度	cm	1.5	1.5	1.5	
		水温	℃	6.2	6.2	6.3	
备注：参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中Ⅲ类标准值。其中总氮不参与水质评价							

监测结果表明，所有监测项目均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求，水质良好。

本评价通过查阅下游常规监测断面——怀化市二水厂监测结果，表明该断面水质近三年均稳定达到Ⅱ类水质要求。水质良好。

为了解项漉水在平水期、丰水期、枯水期不同阶段的水质现状，本次评价收集了位于本项目下游的 8.3km 处的舞水怀化市二水厂国控断面 2023 年 1-12 月监测数据。

表 4.3-2 舞水怀化市二水厂断面 2023 年 1-12 月监测数据 (mg/L, pH 无量纲)

月份	1	2	3	4	5	6	标准限值
电导率		55.8		34.8			
水温		9.9		20.5			
pH	8	8	8	8	8	8	6-9
溶解氧	7.5	11.0	11.0	7.3	7.3	7.3	6
高锰酸盐指数	1.8	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4	4
化学需氧量	8.0	12.7	12.7	11.0	11.0	11.0	15
五日生化需氧量	1.5	1.4	1.4	0.8	0.8	0.8	3
氨氮	0.07	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.5
总磷	0.070	0.027	0.027	0.060	0.060	0.060	0.1
总氮		1.08		1.40			-
铜	0.002	0.002	0.002	0.004	0.004	0.004	1.0
锌	0.025	0.007	0.007	0.003	0.003	0.003	1.0
氟化物	0.086	0.088	0.088	0.084	0.084	0.084	1.0
硒	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.01
砷	0.0009	0.0004	0.0004	0.0005	0.0005	0.0005	0.05
汞	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00005
镉	0.00005	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.005
六价铬	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.05
铅	0.001	0.0004	0.0004	0.00004	0.00004	0.00004	0.01
氰化物	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.05
挥发酚	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.002
石油类	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.05
阴离子表面活性剂	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.2
硫化物	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.1
月份	7	8	9	10	11	12	标准限值
电导率	28.2			34.9			
水温	29.7			22.8			
pH	8	8	8	8	8	8	6-9

溶解氧	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6
高锰酸盐指数	1.6	1.6	1.6	1.9	1.9	1.9	4
化学需氧量	6.3	6.3	6.3	6.7	6.7	6.7	15
五日生化需氧量	1.9	1.9	1.9	1.6	1.6	1.6	3
氨氮	0.05	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10	0.5
总磷	0.030	0.030	0.030	0.037	0.037	0.037	0.1
总氮	2.03			1.01			?
铜	0.003	0.003	0.003	0.001	0.001	0.001	1.0
锌	0.025	0.025	0.025	0.006	0.006	0.006	1.0
氟化物	0.112	0.112	0.112	0.128	0.128	0.128	1.0
硒	0.0002	0.0002	0.0002	0.0014	0.0014	0.0014	0.01
砷	0.0012	0.0012	0.0012	0.0104	0.0104	0.0104	0.05
汞	0.00002	0.00002	0.00002	0.000005	0.000005	0.000005	0.00005
镉	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.005
六价铬	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.05
铅	0.0001	0.0001	0.0001	0.00004	0.00004	0.00004	0.01
氰化物	0.0005	0.0005	0.0005	0.002	0.002	0.002	0.05
挥发酚	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.002
石油类	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.05
阴离子表面活性剂	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.2
硫化物	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.1

参考限值来源于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准

监测结果表明，舞水怀化市二水厂常规监测断面 2023 年水质均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准要求，水质良好。

4.3.2 地下水环境现状调查与评价

为了评价区域地下水水质现状，本次环评委托湖南精科检测有限公司于 2024 年 3 月 5 日—6 日进行了现状监测，监测内容如下：

1、监测布点

共设 3 个地下水水质监测点，6 个地下水位监测点。

编号	位置	经度	纬度	备注
D1	泵站管理所办公区水井	109.8859513	27.5270522	水质+水位
D2	大坝上游芷江	109.8731519	27.5281840	水质+水位
D3		109.8824265	27.5242234	水质+水位
D4		109.8753997	27.5295895	水位

D5	办公区附近的水井	109.8865661	27.5279735	水位
D6		109.8820602	27.522422	水位

2、监测项目

D1、D2、D3 监测项目：地下水位、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根、碳酸氢根、氯离子、硫酸根、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、挥发酚、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

D4、D5、D6 监测地下水位。

3、监测频次

监测 1 次。

表 4.3-5 地下水水质检测结果

采样 点位	样品 状态	检测项目	单位	采样日期	检测结果	参考限值
D1	无色 无味 较清	钾	mg/L	2024.03.05	1.43	-
		钙	mg/L		61.5	-
		钠	mg/L		12.6	200
		镁	mg/L		17.3	-
		碳酸根	mg/L		5L	-
		碳酸氢根	mg/L		46	-
		氯离子	mg/L		7.23	250
		硫酸根	mg/L		29.6	250
		pH 值	无量纲		7.4	6.5≤pH≤8.5
		氨氮	mg/L		0.033	0.5
		硝酸盐	mg/L		11.2	20
		亚硝酸盐	mg/L		0.003L	1.00
		氰化物	mg/L		0.001L	0.05
		挥发酚	mg/L		0.0003L	0.002
		砷	mg/L		0.00221	0.01
		汞	mg/L		0.00004L	0.001
		六价铬	mg/L		0.004L	0.05

		总硬度	mg/L		79	450
		铅	mg/L		0.00046	0.01
		氟化物	mg/L		0.078	1.0
		镉	mg/L		0.00046	0.005
		铁	mg/L		0.01	0.3
		锰	mg/L		0.00167	0.10
		溶解性总固体	mg/L		185	1000
		耗氧量	mg/L		0.80	3.0
		氯化物	mg/L		14	250
		总大肠菌群	MPN/100mL		10L	3.0
D2	无色 无味 较清	钾	mg/L	2024.03.06	0.75	-
		钙	mg/L		103	-
		钠	mg/L		16.7	200
		镁	mg/L		5.93	-
		碳酸根	mg/L		5L	-
		碳酸氢根	mg/L		38	-
		氯离子	mg/L		5.80	250
		硫酸根	mg/L		6.21	250
		pH 值	无量纲		7.4	6.5≤pH≤8.5
		氨氮	mg/L		0.025L	0.5
		硝酸盐	mg/L		17.1	20
		亚硝酸盐	mg/L		0.003L	1.00
		氰化物	mg/L		0.001L	0.05
		挥发酚	mg/L		0.0003L	0.002
		砷	mg/L		0.00079	0.01
		汞	mg/L		0.00004L	0.001
		六价铬	mg/L		0.004L	0.05
		总硬度	mg/L		217	450
		铅	mg/L		0.00062	0.01

		氟化物	mg/L		0.090	1.0
		镉	mg/L		0.00062	0.005
		铁	mg/L		0.01	0.3
		锰	mg/L		0.00200	0.10
		溶解性总固体	mg/L		311	1000
		耗氧量	mg/L		0.76	3.0
		氯化物	mg/L		12	250
		总大肠菌群	MPN/100mL		10L	3.0
		细菌总数	CFU/mL		42	100
D3	无色 无味 较清	钾	mg/L	2024.03.05	0.88	-
		钙	mg/L		97.7	-
		钠	mg/L		19.7	200
		镁	mg/L		21.2	-
		碳酸根	mg/L		5L	-
		碳酸氢根	mg/L		43	-
		氯离子	mg/L		7.35	250
		硫酸根	mg/L		14.0	250
		pH 值	无量纲		7.4	6.5≤pH≤8.5
		氨氮	mg/L		0.048	0.5
		硝酸盐	mg/L		6.03	20
		亚硝酸盐	mg/L		0.003L	1.00
		氰化物	mg/L		0.001L	0.05
		挥发酚	mg/L		0.0003L	0.002
		砷	mg/L		0.00084	0.01
		汞	mg/L		0.00004L	0.001
		六价铬	mg/L		0.004L	0.05
		总硬度	mg/L		299	450
		铅	mg/L		0.00038	0.01
		氟化物	mg/L		0.070	1.0

		镉	mg/L		0.00006	0.005
		铁	mg/L		0.01L	0.3
		锰	mg/L		0.00174	0.10
		溶解性总固体	mg/L		342	1000
		耗氧量	mg/L		0.70	3.0
		氯化物	mg/L		14	250
		总大肠菌群	MPN/100mL		10L	3.0
		菌落总数	CFU/mL		29	100
备注：参考《地下水质量标准》（GB14848-2017）表 1、表 2 中Ⅲ类限值。						

表 4.3-6 地下水位监测结果

编号	经度	纬度	水位（m）
D1	109.8859513	27.5270522	25
D2	109.8731519	27.5281840	20
D3	109.8824265	27.5242234	10
D4	109.8753997	27.5295895	20
D5	109.8865661	27.5279735	25
D6	109.8820602	27.522422	13

从上表可知，地下水监测点各指标均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，区域地下水环境质量较好。

4.3.3 大气环境现状调查与评价

项目建设地位于鹤城区、芷江县，所属区域为二类环境空气功能区，为了解工程所在地的环境空气质量状况，本项目收集了怀化市城市环境空气质量年报（2024 年）中的鹤城区环境空气质量监测点位的常规监测数据（鹤城区共设 5 个监测点位，分别为林科所、河西地税局、监测楼、市四医院、市委党校）以及芷江县环境空气年报数据，环境空气质量现状评价见表 4.3-7。

表 4.3-7 2024 年鹤城区、芷江县环境空气质量年报数据

类别	污染物	年评价指标	现状浓度/ (ug/Nm³)	标准值/ (ug/Nm³)	占标率/%	达标情况
鹤城区空 气质	SO₂	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标区
	NO₂	年平均质量浓度	13	40	32.5	
	PM₁₀	年平均质量浓度	42	70	60.0	

量年 报数 据	Pm ^{2.5}	年平均质量浓度	28	35	80.0	
	CO	24h 平均第 95 百分位数	900	4000	22.5	
	O ₃	日最大 8h 平均第 90 百分位数	116	160	72.5	
芷江 县空 气质 量年 报数 据	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标区
	NO ₂	年平均质量浓度	11	40	27.5	
	PM ₁₀	年平均质量浓度	31	70	44.3	
	Pm ^{2.5}	年平均质量浓度	25	35	71.4	
	CO	24h 平均第 95 百分位数	1000	4000	25.0	
	O ₃	日最大 8h 平均第 90 百分位数	117	160	73.1	

由上表可知，鹤城区和芷江县常规监测点位的环境空气污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、Pm^{2.5} 年均浓度值、O₃ 日最大 8h 平均第 90 百分位数和 CO 24h 平均第 95 百分位数均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求，项目所在区域为达标区。

另外，本评价对施工期特征因子开展了一期现状监测，监测点 A1 位于坝址南门 520 米处居民点，监测结果如下。

表 4.3-8 TSP 现状监测数据

采样点位	采样日期	温度（℃）	气压（kPa）	风向	风速	TSP 日均浓度(mg/Nm ³)
A1(坝址南面 520m)	2024.3.5	10.2	98.4	南	2.2	0.205
	2024.3.6	15.3	99.1	南	2.2	0.209
	2024.3.7	14.3	99.3	东南	1.7	0.211
	2024.3.8	14.2	99.6	东南	2.1	0.209
	2024.3.9	13.1	99.1	东	3.1	0.208
	2024.3.10	14.7	99.4	南	2.6	0.199
	2024.3.11	18.9	99.6	南	1.9	0.228

现状监测结果表明，监测点 TSP 日均值满足二级标准要求（标准值 0.3mg/Nm³）。

4.3.4 声环境现状调查与评价

为了评价区域声环境质量现状，本次环评委托湖南精科检测有限公司于 2024 年 3 月 5 日—6 日进行了现状监测，监测内容如下：

1、监测布点

共 6 个监测点：在办公区、现状大坝左右岸、拟建大坝左右岸及大坝南侧居民点布设点位。

2、监测项目

昼、夜等效声级 $Leq(A)$

3、监测时间

连续监测 2 天。

4.3-9 环境噪声监测结果

检测点位	位置	检测日期	检测结果	
			昼间	夜间
N1 办公区	109.885393, 27.5275220	2024.3.5	46	42
		2024.3.6	49	47
N2 现状大坝左岸	109.8812904, 27.5291896	2024.3.5	46	44
		2024.3.6	50	48
N3 现状大坝右岸	109.8809515, 27.5269889	2024.3.5	58	44
		2024.3.6	57	45
N4 拟建大坝左岸	109.8822950, 27.5289253	2024.3.5	57	42
		2024.3.6	57	49
N5 拟建大坝右岸	109.8818074, 27.5269044	2024.3.5	55	44
		2024.3.6	53	46
N6 大坝南门居民点	109.8829000, 27.5254299	2024.3.5	45	42
		2024.3.6	46	43
参考限值			60	50
备注：参考限值来源于《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中的 2 类标准。				

从上表可知，声环境监测点各指标均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，区域声环境质量较好。

4.3.5 土壤环境质量现状与评价

1、监测点位

共 4 个监测点，分别为泵站管理所办公区内空地、大坝上游左岸农田、大坝下游左岸林地、大坝下游右岸。

4.3-10 土壤监测点位

编号	监测位置	经纬度	监测因子	用地类型
T1	泵站管理所办公区内空地	109.8853532, 27.5274673	建设用地 45 项指标以及 pH、含盐量、石油烃	建设用地

T2	大坝上游左岸农田	109.8747067, 27.5285389	pH、含盐量、镉、汞、铜、砷、铬、镍、锌、铅	农用地
T3	大坝下游左岸林地	109.8855554, 27.5251832	pH、含盐量、镉、汞、铜、砷、铬、镍、锌、铅	农用地
T4	大坝下游右岸	109.8830110, 27.5243915	pH、含盐量、镉、汞、铜、砷、铬、镍、锌、铅	农用地

2、监测项目

建设用地：GB36600 中规定的 45 项基本项目、pH、含盐量、石油烃；

农用地：GB15618 中规定的 8 项基本项目、pH、含盐量。

3、监测频次

监测 1 天，每天 1 次。

表 4.3-11 土壤监测结果

采样点位	样品状态	检测项目	单位	检测结果	参考限值
T1	红棕潮轻壤土	pH 值	无量纲	6.19	
		砷	mg/kg	6.34	40
		镉	mg/kg	0.27	20
		六价铬	mg/kg	3.02	3.0
		铜	mg/kg	18	2000
		铅	mg/kg	34	400
		汞	mg/kg	0.106	150
		镍	mg/kg	14	20
		四氯化碳	mg/kg	未检出	0.9
		氯仿	mg/kg	未检出	0.3
		氯甲烷	mg/kg	未检出	12
		1,1 二氯乙烷	mg/kg	未检出	3
		1,2 二氯乙烷	mg/kg	未检出	0.52
		1,1 二氯乙烯	mg/kg	未检出	12
		顺 1,2 二氯乙烯	mg/kg	未检出	66
		反 1,2 二氯乙烯	mg/kg	未检出	10
		二氯甲烷	mg/kg	未检出	94

		1, 2 二氯丙烷	mg/kg	未检出	2.6
		1, 1, 1, 2 四氯乙烷	mg/kg	未检出	1.6
		1, 1, 2, 2 四氯乙烷	mg/kg	未检出	11
		四氯乙烯	mg/kg	未检出	701
		1, 1, 1 三氯乙烷	mg/kg	未检出	0.6
		1, 1, 2 三氯乙烷	mg/kg	未检出	0.7
		三氯乙烯	mg/kg	未检出	0.05
		1,2,3, 三氯丙烷	mg/kg	未检出	0.12
		氯乙烯	mg/kg	未检出	68
		苯	mg/kg	未检出	560
		氯苯	mg/kg	未检出	5.6
		1,2 二氯苯	mg/kg	未检出	7.2
		1,4 二氯苯	mg/kg	未检出	1 290
		乙苯	mg/kg	未检出	1 200
		苯乙烯	mg/kg	未检出	0.9
		甲苯	mg/kg	未检出	0.3
		间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	未检出	163
		邻二甲苯	mg/kg	未检出	222
		硝基苯	mg/kg	未检出	34
		苯胺	mg/kg	未检出	92
		2-氯酚	mg/kg	未检出	250
		苯并蒽	mg/kg	未检出	5.5
		苯并芘	mg/kg	未检出	0.55
		苯并【b】荧蒽	mg/kg	未检出	5.5
		苯并【k】荧蒽	mg/kg	未检出	55
		蒽	mg/kg	未检出	490
		二苯并蒽	mg/kg	未检出	0.55

		茛并芘	mg/kg	未检出	5.5
		萘	mg/kg	未检出	25
		水溶性盐总量	g/kg	0.76	
		石油烃	mg/kg	69.6	826
T2	红棕潮轻壤土	pH 值	无量纲	6.02	5.5-6.5
		水溶性盐总量	g/kg	0.68	
		镉	mg/kg	0.17	0.3
		汞	mg/kg	0.130	1.8
		铜	mg/kg	23	50
		砷	mg/kg	2.98	40
		铬	mg/kg	46	150
		镍	mg/kg	17	70
		锌	mg/kg	68	200
		铅	mg/kg	34	90
T3	暗棕潮沙壤土	pH 值	无量纲	6.83	6.5-7.5
		水溶性盐总量	g/kg	0.72	
		镉	mg/kg	0.14	0.3
		汞	mg/kg	0.495	2.4
		铜	mg/kg	16	100
		砷	mg/kg	5.15	30
		铬	mg/kg	47	200
		镍	mg/kg	16	100
		锌	mg/kg	110	250
		铅	mg/kg	28	120
T4	浅棕潮轻壤土	pH 值	无量纲	6.94	6.5-7.5
		水溶性盐总量	g/kg	0.73	
		镉	mg/kg	0.28	0.3
		汞	mg/kg	0.185	2.4
		铜	mg/kg	20	100

		砷	mg/kg	7.06	30
		铬	mg/kg	50	200
		镍	mg/kg	20	100
		锌	mg/kg	214	250
		铅	mg/kg	38	120

根据监测数据可知，项目土壤各监测因子均达到相应标准限值要求，项目区域土壤环境质量现状良好。

4.3.6 底泥环境质量现状与评价

为了解项目所在河流底泥环境质量现状，本次环评委托湖南精科检测有限公司于2024年3月6日进行了现状监测，监测内容如下，底泥无环境质量标准，不做达标性判定：

- 1、监测布点
- 共设3个底泥监测点。

表 4.3-12 底泥采样点

编号	位置	经度	纬度	备注
DN1	库区，大坝上游 200m	109.8798393	27.5289032	
DN2	新坝址处	109.8820091	27.5282015	
DN3	红岩电站尾水汇入口下游 500m	109.8929810	27.5313143	

- 2、监测项目
- pH、砷、汞、烷基汞、铬、六价铬、铅、镉、铜、锌、硫化物和有机质。底泥无相应的环境质量标准，本评价不对监测结果进行评价。

- 3、监测频次
- 监测 1 次。

表 4.3-13 底泥监测结果

采样点位	样品状态	检测项目	单位	检测结果	参考限值
DN1	红棕潮轻壤土	pH 值	无量纲	6.55	
		砷	mg/kg	7.11	
		汞	mg/kg	1.44	
		铬	mg/kg	58	
		六价铬	mg/kg	3.31	

		铅	mg/kg	33	
		镉	mg/kg	0.27	
		铜	mg/kg	22	
		锌	mg/kg	89	
		硫化物	mg/kg	0.24	
		有机质	mg/kg	34.5	
DN2	红棕潮轻壤土	pH 值	无量纲	6.72	
		砷	mg/kg	6.13	
		汞	mg/kg	0.209	
		铬	mg/kg	56	
		六价铬	mg/kg	2.38	
		铅	mg/kg	47	
		镉	mg/kg	0.26	
		铜	mg/kg	22	
		锌	mg/kg	147	
		硫化物	mg/kg	0.31	
		有机质	mg/kg	18.8	
DN3	暗棕潮沙壤土	pH 值	无量纲	6.80	
		砷	mg/kg	5.36	
		汞	mg/kg	0.255	
		铬	mg/kg	42	
		六价铬	mg/kg	2.60	
		铅	mg/kg	32	
		镉	mg/kg	0.28	
		铜	mg/kg	19	
		锌	mg/kg	82	
		硫化物	mg/kg	0.27	
		有机质	mg/kg	23.2	

4.4 流域污染源调查

经调查，地表水评价范围内没有在建、拟建污染源，流域污染源重点调查评价范

围内的现状污染源。

根据调查，评价范围内无污水处理厂、垃圾填埋场、危险品仓库、尾矿库、装卸码头等固定风险源。现状污染源主要为生活污染源。

4.4.1 生活源

评价范围内主要涉及渔业队、红岩电站、红岩水轮泵站、白石洞寺庙、白岩村、小白岩村、方石坪村、銓塘村等生活污染源。村民基本情况见下表：

表 44-1 评价范围内居民及生活污水情况表

序号	村组	位置	与保护区的关系	户数(户)	常住人口(人)	污水处理方式
1	渔业队	左岸应急水厂取水口下游350米	二级陆域内	约56户	142	简易化粪池
2	红岩电站	左岸应急水厂取水口上游3500米	二级陆域内	/	31	单位自建化粪池
3	红岩水轮泵站	左岸应急水厂取水口上游7500米	二级陆域内	/	40	单位自建化粪池
4	白石洞寺庙	左岸应急水厂取水口上游1700米	二级陆域内	/	30	简易化粪池
5	白岩村	右岸应急水厂取水口上游2200米	二级陆域内	约35户	140	未处理
6	小白岩村	左岸应急水厂取水口上游3800m	二级陆域内	约55户	220	未处理
7	方石坪村七组	右岸应急水厂取水口上游5800m	二级陆域内	约6户	24	未处理
8	方石坪村五组、十组、一组	右岸应急水厂取水口上游6100m	二级陆域内	约36户	144	未处理
9	銓塘村	右岸应急水厂取水口上游6100m	二级保护区上游	约50户	190	未处理
合计				238	961	

红岩电站和红岩水轮泵站均位于水源保护区二级陆域范围内，其在运营期内均无生产废水，员工生活污水均由企业已自建化粪池处理，收集后用于周边农田灌溉和施肥、废水不排放。

评价范围内的废水污染源主要为沿岸居民的生活污水。

根据《湖南省农村生活污水治理专项规划指导意见》，居民用水定额取 85L/人·d，排放系数取 0.55。则评价范围内生活污水排放量结果如下：

表 442 评价范围内生活污水入河量估算

村组	户数	常住人口（人）	污水排放量（m ³ /d）
渔业队	约 56 户	142	6.64
红岩电站	/	31	1.45
白石洞寺庙	/	30	1.40
白岩村	约 35 户	140	6.55
小白岩村	约 55 户	220	10.29
方石坪村七组	约 6 户	24	1.12
方石坪村五组、十组、一组	约 36 户	144	6.73
銓塘村	约 50 户	190	8.88
合计	238	961	54.94

根据计算，生活污水排放量约为 54.94m³/d。根据舞水流域汇水区农村生活 的特点，综合考虑家庭畜禽散养，取 COD 排放系数为 16.4 克/（人·天），氨氮 排放系数为 5.0 克/（人·天），总磷排放系数为 0.44 克/（人·天），来估算各污染物的排放量。

表 4.4-3 评价范围内居民生活污水污染物排放量统计

污染物	水量（t/a）	COD（t/a）	氨氮（t/a）	总磷（t/a）
排放量（t/d）	20053.1	5.75	1.75	0.154

4.4.2 农业面源污染

评价范围内两岸农田约为 150 亩，主要分布于二级保护区舞水河沿岸，主要为蔬菜种植的旱地。

农业种植污染主要来源于种植过程中化肥、农药的使用，通过降雨冲刷后农 业化肥或农药残留会流入保护区内，对水质产生影响。根据《全国第二次污染源普查一排放源统计调查产排污核算方法和系数手册，农业污染源产排污系数 手册》：湖南省种植业氮磷排放（流失）系数：氨氮：1.375（千克/公顷），总 氮：6.302（千克/公顷），总磷：0.577（千克/公顷），则内农作播种过 程氨氮流失量为 0.014 吨，总氮流失量为 0.063 吨，总磷流失量为 0.006 吨。

4.4.3 畜禽养殖调查

评价范围内无规模化养殖场、无大型网箱养鱼和投肥养鱼企业。仅有上游居民散养的少量家禽。

4.4.4 工业污染

评价范围区内无工业企业。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期地表水环境影响分析

1、污染源强

本工程施工期的水污染源主要包括施工生产废水和生活污水排放两大部分。本项目施工全部采用商品混凝土，不在现场搅拌混凝土，因此施工场地不产生混凝土拌和系统冲洗废水，各种车辆设备不在施工区保养检修，无设备保养废水废油产生。施工废水主要为车辆施工运输设备清洗废水、基坑废水，这部分废水一般SS较高，兼有油污污染；生活污水来源于施工期施工人员生活用水，这部分污水主要是COD、BOD、SS和氨氮等有机物污染。在不进行处理的情况下，废水排放对水质会造成一定影响。施工废水污染源的影响是暂时的，施工结束随之结束。

2、影响分析

(1) 生产废水

根据施工组织设计，运输设备冲洗设在大坝下游、水源保护区范围外，工程施工机械需要清洗的主要是载重汽车、载重轮车等运输设备，每天冲洗5台运输设备各两次，按车辆冲洗用水量50L/（辆·次）计，冲洗对水的损耗取15%，则单日最大冲洗废水量为0.425m³。预计工程24个月的施工期内共产生废水306m³，废水含有SS和石油类，在冲洗区四周布置排水沟，旁边建1个隔油沉砂池，对冲洗废水进行处理后进入清水池内，回用于洗车、施工期场地和道路洒水等，全部循环使用。废水不排入舞水。

因此，生产废水对施工区环境产生影响不大。

(2) 基坑排水

施工围堰截流后，需要对施工段内的基坑进行排水，围堰上游本身有现状大坝挡水施工段内三面均为围堰，另一侧为河道坡岸，围堰形成后，设潜水泵抽取施工期基坑水。施工期经常性基坑排水是在施工段内由降水、渗水（主要是渗水）等汇集基坑水。主要污染物为河流自身的底泥搅动等造成的悬浮物（本项目底泥中重金属含量很低），SS一般浓度在1500~2000mg/L，基坑水抽排后进入冲洗废水处理系统，由于本项目围堰位于减水河段内，渗水量很少，主要在枯水期作业，设计单位估算为0.1-0.2m³/h，经抽排至沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗及施工场地洒水抑尘。

(3) 施工期生活污水

项目施工期，施工人员生活污水主要来自餐具、衣物洗涤及个人生活卫生用水。根据施工设计，施工高峰期人数230人，生活用水量按100L/人·d计，施工期高峰期生活用水量23m³/d。如按80%污水排放计，生活污水产生量为18.4m³/d。本工程（准备工期2个月，工程完建期2个月）导流工程和主体工程施工期为20个月，则整个施工期共产生生活污水11040m³。施工期食宿不在施工营地，施工人员住宿办公另外租用当地居民楼。

施工生活污水主要含SS、BOD、COD、N、P等污染物，如果不经处理直接排入水体，将对下游局部水域产生一定不利影响。生活污水对河流水质影响程度和范围小，但是仍须对生活污水进行处理。拟设置化粪池和隔油池、生化池、消毒池进行处理，不外排。生活污水在化粪池池内经一定时间的沤制后可部分用于周边林地、农田做有机肥使用，若有剩余的污水进入后续生化处理系统处理、消毒后进入清水池贮存，可用于周边农田、菜地灌溉使用。施工结束后对场地消毒处理。

3、施工期水文情势分析

施工期大坝枢纽施工时，现状大坝仍保留，生态下泄也按照现状正常运转，通过施工导流措施后引水发电系统正常运行，与日常运转模式没有明显差异。库区上下游水文情势基本维持现状。

5.1.2 施工期地下水环境影响分析

主要影响有：

- 1、施工期生产废水和生活污水可能对地下水水质产生的影响；
- 2、施工期导流隧洞等地下工程开挖对区域地下水流出、地下水水位造成的影响以及由此造成对居民取用水的影响。

本工程施工期对地下水水质可能产生影响的途径为废污水进入地下水造成污染。其中，施工期废污水均在地表产生，经过处理后基本不会进入地下水。可以定性判断出，本工程施工期不会对区域地下水水质产生明显不利的影响。

5.1.3 施工期声环境影响分析

1、施工机械噪声

(1) 预测模式

施工噪声可按点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

(2) 预测结果

根据预测模式对施工机械噪声的影响范围进行预测, 预测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 主要施工项目不同距离处的噪声值 单位: dB (A)

设备名称	距离(m)	50	100	150	200	250	300	400
液压挖掘机		70	64	60	58	56	54	52
电动挖掘机		66	60	56	54	52	50	48
轮式装载机		75	69	65	63	61	59	57
推土机		68	62	58	56	54	52	50
重型运输车		70	64	60	58	56	54	52
木工电锯		79	73	69	67	65	63	61
电锤		85	79	75	73	71	69	67
振动夯锤		80	74	70	68	66	64	62
风镐		72	66	62	60	58	56	54
混凝土输送泵		75	69	65	63	61	59	57
商砼搅拌车		70	64	60	58	56	54	52
混凝土震捣器		68	62	58	56	54	52	50
空压机		72	66	62	60	58	56	54

由表 5.1-1 可知, 单台施工机械约在 600m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值, 夜间则需在 120m 以外才能达到要求。项目坝址枢纽施工区离居民最近的距离为其东南面 180 米处的方石坪村居民, 工地施工噪声对其影响较小。

该项目施工时间较长, 为减少施工对周边环境的影响, 施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)、《建筑施工噪声管理办法》相关要求, 做好以下几点:

①施工单位要加强操作人员的环境意识, 对一些零星的手工作业。如拆装模板、装卸建材, 尽可能做到轻拿轻放, 并辅以一定的减缓措施, 如铺设草包等;

②施工期间对于噪声值较高的砂浆搅拌机等设备需放置于远离居民的地方, 并设置操作棚或临时声屏障;

③禁止在夜间施工, 因工艺因素或其它特殊原因确需夜间施工的应提前向当地生态环境部门和住建管理部门申请夜间施工许可, 并依法接受监督。

5.1.4 施工期环境空气影响分析

(1) 施工道路扬尘

施工道路扬尘主要集中在工程施工区内的进场道路和主要运输干道两侧，尤其是作为场外物资进入施工区的主要通道的场外进场路段。

根据同类工程可知，在同样的路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样的车速情况下，路面积尘越多，则扬尘量越大。因此，土方、散装建材运输过程中应限速行驶并应保持路面清洁、定期在路面洒水是减少汽车行驶扬尘的有效手段，施工场地扬尘污染状况CO、NO_x、颗粒物浓度变化见表5.1-2。

表 5.1-2 施工道路扬尘污染状况 CO、NO_x、颗粒物浓度变化对比表

监测点位置		场地不洒水	场地洒水后
距场地不同距离处 CO、NO _x 、颗粒物的浓度值 (mg/m ³)	10m	1.75	0.437
	20m	1.30	0.350
	30m	0.78	0.310
	40m	0.365	0.265
	50m	0.345	0.250
	100m	0.330	0.238

对施工道路经常洒水可有效降低扬尘污染，施工道路经常洒水后，其产生的粉尘不会影响到居民点。

(2) 施工现场扬尘

工程由于土石方开挖、堆放、回填、清运过程、水泥拆袋及拌合砂浆过程、交通运输过程、混凝土拌合过程以及隧洞开挖等过程都有大量的粉尘，在有风条件下有扬尘产生，致使局部区域的空气受到污染。这些施工过程中产生的粉尘具有短暂性和临时性。

由于粉尘间歇性排放、施工机具数量有限且相对分散，施工期间粉尘产生量有限，通过现场洒水等措施，其产生的粉尘不会影响到居民点。

(3) 运输车辆燃油废气

燃油废气产生于运输车辆和以燃油为动力的施工机械。本工程施工过程中使用的挖掘机、推土机、运输车辆等作业时将产生燃油废气，其主要污染物为SO₂、NO₂等，其产生量与施工机械数量及密度、耗油量、燃料品质及机械设备状况有关。根据类似工程监测成果，挖掘机燃油废气中主要污染物的影响范围为下风向 15m 至 18m，其浓度值达0.016mg/m³至0.18mg/m³。

由于施工地段地势开阔，空气扩散条件很好，燃油废气及车辆扬尘对区域环境空气质量影响较小。

(4) 施工生活油烟废气

施工期生活燃料数量与施工人数密切相关，燃料主要采用电、液化气。其中电力由施工供电供给，而液化气外购。由于电和液化气属清洁能源，不会对环境造成显著影响。大气污染源仅为厨房的烹饪油烟废气。

按照施工平均人数 230 人、2 餐/人·日、食用油 0.05kg/人·餐、油烟产生量 8% 计算，油烟产生量约为 1.38kg/d，施工期按 24 个月算，油烟产生总量为 0.99t、排放量 0.4t。拟安装油烟净化器一台。油烟经净化装置处理后，对周边空气质量影响较小。

5.1.5 施工期土壤环境影响分析

本项目施工期土壤污染主要是机械车辆冲洗排放的废水中含有的石油大气沉降、地面漫流对土壤造成的污染。在车辆冲洗区四周布置排水沟，旁边建 1 个沉沙隔油池对冲洗废水进行收集处理，冲洗废水经集水沟收集进入沉沙隔油池处理后浮油回收，清水回用，其余废水经过简易沉淀处理后回用。

因此，含油废水对施工期土壤环境产生影响不大。

表 5.1-3 建设项目影响类型途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	√	√		
运营期				
服务期满后				

表 5.1-4 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染指标	特征因子	备注
施工车辆	机械车辆冲洗	大气沉降	石油		正常
		地面漫流	石油		正常

5.1.6 施工期固体废弃物影响

1、弃渣

本工程主体工程土石方开挖料共计 131360 m³ (自然方), 折堆实方 171986 m³，其中拆除的坝址围堰等砼弃渣 42823 m³，砼弃渣经收集后外运至机制砂等综合利用生产建筑骨料（怀化鑫邦环保有限公司），剩余土石方为 129163 m³，工程现场可回填 17400 m³，仍剩余 111763 m³ 外运处置，拟委托怀化市当地渣土公司运输，送至怀化市中方县历史遗留矿山生态修复工程回填。

怀化鑫邦环保有限公司位于怀化市经开区，专业从事建筑垃圾回收处置，将各类建筑垃圾破碎、筛分后可得到各类骨料，实现废渣的综合利用，本项目施工拆除的现有坝体、施工期临时围堰坝体等废弃砼结构件可实现综合利用。

怀化市中方县历史遗留矿山生态修复工程由于在中方县内无可用借方，该工程需要的回填土方量超13万立方，因此可接纳本项目产生的111763m³弃土。

2、生活垃圾影响

施工期生活垃圾按每人 0.8kg/d、工程施工期人数为230 人，施工期生活垃圾产生量为184kg/d，整个施工期24个月，施工期生活垃圾总产生量 132t。集中收集后由环卫部门集中收集处置。

3、废弃包装物、边角料

施工临时区会产生各种下脚料、包装物等，如金属、塑料、废旧钢材、包装袋、木材等边角料，分类分拣收集后可外卖综合利用。

5.1.7 施工期生态环境影响预测评价

(1) 工程占地对陆生植被的影响

本项目只涉及枢纽工程及其他水利工程建设区，项目总用地规模 3.9214 公顷，实际申请用地面积为 3.9214 公顷，其中农用地 1.0692 公顷(林地1.0684公顷、农村道路0.0008公顷)、建设用地0.4359公顷、未利用地面积2.4163 公顷。

本项目永久征地范围为泵站及其道路建设、渠道工程、管理用房等；临时征地范围为、临时施工道路、施工营地等。

表5.1-5 工程占地范围表

序 号	项 目	合计占地面 积（平方米）
一	永久征地	39214
1	水闸	32245
2	灌溉泵站	847
3	防汛道路	1140
4	办公生活区	4982
二	临时用地	18204
1	施工便道	14604
2	施工营地	3600

项目总用地 3.9214 公顷，其中涉及生态保护红线面积 0.3423 公顷，不涉及自然保护区和基本农田，占用的生态保护红线用地现状为林地。

本项目属于防洪相关的水利基础设施，符合生态保护红线内自然保护地核心保护区外允许有限人为活动中的“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、通信和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道清淤等活动”的情形，占地不涉及永久基本农田，项目符合城镇开发边界管控规则。项目占用生态保护红线已通过省人民政府“关于符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定”（详见附件9）。

占用的植被为当地区域常见的针阔混交林为主，包括松、杉、毛竹、栎以及其他灌丛等，林地占用对评价区的生态完整性产生的影响甚小。

其他临时施工道路建设需占用生态保护红线的，应向市自然资源和规划局办理临时用地手续，按照规定的路线施工，工程完工后应及时恢复原状，种植原有破坏的植被。对区域植被系统整体性影响较小。

（2）对珍稀保护植物的影响

根据调查，本工程永久占地区以及施工占地区均未发现列入《国家重点保护植物名录》珍稀植物以及登记在册古树名木。因此，本工程建设不会对珍稀保护植物产生影响。

（3）对动物的影响

根据调查，本项目占地范围主要是林地，绝大部分为人工生态系统，人类对此系统占绝对控制地位，调查中均未发现有固定的动物栖息地分布。因此工程建设对于工程区内的动物将会造成一定的影响，但对动物的栖息地不构成破坏。

（4）对水生生态的影响

本工程为水库除险加固工程，在下游新坝施工段仍保留现有坝址作为施工导流使用，因此在施工段尽可能保持现有库区的生境不发生明显改变，施工期内由于施工噪声的驱使，库区水生动物会自动避开，而坝址下游为减水河段，本身水生生物量较少，因此施工期该河段基本保留现有的水生生物生境，对水生生态环境的影响较小。施工期结束后，不改变水库水生原生生态，水库仍维持原有形态，因此，本工程施工期对水生生态影响较小。

5.1.8 施工期对人群健康的影响

工程建设对人群健康的影响主要是大量外来施工人员进入施工场地，对当地居民的卫生状况带来不同程度的影响。通过对当地居民传染病发病状况的分析，结合临时生活区卫生医疗设施条件，分析大量人员的进入对当地原有人群健康的影响以及地方性疾病可能对施工人员造成的影响。

1、环境卫生状况的现状评价

（1）环境卫生状况

本工程所在地区地处山区，周边无工矿企业，只有少量居民点，环境卫生情况较好。根据现场调查，村庄内对环境卫生均制定了相关管理要求，并设置了生活垃圾收集设施，但仍存在部分生活垃圾随意堆放倾入支流，靠自然腐烂，加上周边支沟、小水塘较多，部分居民有家养畜禽，使得周边地区老鼠、苍蝇和蚊子等活动较多，容易引起某些特定传染病的传播。

（2）医疗卫生技术水平

目前距工程区附近的卫生院或卫生所还存在医护卫生技术力量薄弱，医务人员缺乏，但该区域离怀化市主城区5km以内，城区内大型医疗机构较多，医疗卫生技术水平较高。

2、病媒生态的预测

传染病是病原微生物作用于人体而引起传播流行的。能作为疾病传染源或病原微生物中间宿主的病媒生物，由于工程建设而发生迁移、改变的，最主要是老鼠和蚊子。

水库除险加固工程影响面积很小，未发现有集中的鼠类分布区，工程建设不会导致库周鼠密度和鼠种发生较大的改变。同时水库运行后水位变幅很小，因此工程建设也不会带来蚊子密度的升高和蚊类构成比的变化。

3、人群健康分析

（1）自然疫源性疾病

工程区近年来均未出现血吸虫和鼠疫病例，也无血吸虫和鼠疫流行史。工程水库淹没面积相对较小，不会导致库周鼠密度和鼠种发生较大的改变，从而也不会迅速扩大自然疫源地，不会强化自然疫源性疾病的流行，但需结合水库管理，做好灭鼠工作。

（2）介水传染病

介水传染病主要有传染性肝炎、细菌性痢疾、感染性腹泻、感染性腹膜炎等。

肝炎是与居民饮食、生活卫生习惯有关。肝炎是传染性较强、危害性较大的肠道传染病，与饮用水卫生状况密切相关，因此需要加强饮用水消毒、传染病隔离和外来施工人员的乙肝疫苗的接种工作。

痢疾主要发生在夏秋季，与饮用水密切相关，饮用水水质的问题成为痢疾流行一大隐患。当工程开工后，大量施工及流动人员的涌入，一旦痢疾爆发流行，对当地居民和施工人员的健康是一大威胁。因此应保障饮用水水质达标，搞好食品卫生的管理，加强施工期间流动人员的管理，排除外来人员传染病出现的可能，防止传染病流行。

（3）虫媒传染病

虫媒传染病的发病情况与媒介动物的种群、密度以及季节消长有密切关系。传播媒介主要是蚊子，常见传染病主要有乙脑、疟疾等。这些疾病传染性强，需引起重视，并且要定期做好消毒消灭工作。

5.1.9 施工期社会环境影响分析

1、对社会经济的影响

水库除险加固工程建设所需的水泥、砂石料、土石料、钢材、木材等大量建筑材料拟在当地就近解决，从而为当地建材企业带来一定经济效益，促进地方建材、运输等行业的发展。

工程施工总工期约24个月，所需劳动力可为当地人员就业提供便利。

2、对土地利用的影响

永久征占地面积3.9214公顷，包括农用地1.0692公顷（林地1.0684公顷、农村道路0.0008公顷）、建设用地0.4359公顷、未利用地面积2.4163公顷。占地范围内包括0.3423公顷生态保护红线，但不涉及自然保护区，占用的林地与当地常见的针阔混交林。永久征地区域内现有植被主要为针叶林、阔叶林和灌木丛，临时占地在施工结束后可恢复原有植被，工程施工对土地利用的不利影响较小。

3、对农灌、下游水电站等的影响分析

施工期对闸坝上游来水引流发电，坝址未完全拆除，对左岸现有的农灌取水没有影响。

。

下游最近的电站为中方县三角滩电站，水力距离超过25km，对下游电站运行调度无影响。

5.1.10 施工期对主要环境敏感点的影响分析

（1）对集中式饮用水水源的影响分析

新建坝址下游7.9公里应急水厂取水口、8.3km处为怀化市二水厂取水口，施工期水环境较敏感。2021年，经调整后的怀化城区舞水河饮用水源保护区范围如下表。

表5.1-6 怀化市鹤城区舞水饮用水水源保护区范围

序号	保护区名称	所在流域	水厂名称	保护级别	保护区范围	
					水域	陆域

1	怀化市鹤城区舞水饮用水水源保护区	沅江舞水	市第二水厂、市应急备用水厂	一级	应急备用水厂取水口上游 1000 米至二水厂取水口下游 200 米的河道水域。	一级保护区水域边界沿岸纵深 50 米，不超过道路迎水侧路肩。
				二级	一级保护区水域上边界上溯至红岩水电站大坝，下边界下延至包茂高速的河道水域。	一、二级保护区水域边界沿岸深 1000 米，不超过道路背水侧路肩和第一重山脊线（一级保护区除外）。

工程施工时，采用现有坝址作为基础围堰将上游来水导流至红岩电站，尾水退入舞水河，施工期间，不完全截断舞水河上游来水，将上游长泥坪电站的下泄水全部导流到红岩水电站下游，因此，施工期内下游的水量和现状基本无差异，下游应急水厂、二水厂取水口水量有足够保证。

根据《怀化市鹤城区舞水饮用水水源保护区划定技术报告（2021年）》，怀化市二水厂取水口附近的舞水鹤城区段多年平均流量 $171.5\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 54.1 亿 m^3 ，历年最大年平均流量 $307\text{m}^3/\text{s}$ （1954 年），历年最小年平均流量 $102\text{m}^3/\text{s}$ （1989 年），历年最大月平均流量 $830\text{m}^3/\text{s}$ （1954 年 7 月），历年最小月平均流量 $33.3\text{m}^3/\text{s}$ （2000 年 1 月），历年最小枯水流量 $2.00\text{m}^3/\text{s}$ （1981 年 12 月 18 日），二水厂供水规模为 20 万 m^3/d 、拟新建取水口 15 万 m^3/d ，合计取水量为 35 万 m^3/d ，折合 $4.05\text{m}^3/\text{s}$ 。同时，根据舞水上游芷江水文站水文实测资料测算，坝址处红岩闸址 1954~2014 年多年平均流量为 $160.57\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 50.1 亿 m^3 ，施工期内，通过对坝址处将来水导流，流入红岩电站的发电用水基本无损耗，发电后汇入舞水河中。因此工程施工对下游水厂的取水量没有影响。

施工车辆冲洗、施工营地均处于水源保护区范围外，施工车辆冲洗废水经收集隔油沉淀后回用，施工营地主要用于存放施工材料、机械及钢筋加工等，工人不在施工营地食宿，施工人员办公及住宿另外租用当地居民楼，产生的生活污水经收集后用于周边农田、林地施肥、灌溉等。工程施工时，将坝址上游来水导流进入红岩电站，使施工段内处于无水状态，便于施工。坝址处附近施工段内若有少量基坑积水，会定期排空，基坑内的积水主要污染物为 SS，抽排入洗车废水处理系统后回用，不排入舞水中。因此正常施工状态下，无废水排入舞水，对舞水及下游饮用水源保护区水质无影响。

但若在坝址施工段附近出现运输车辆侧翻等交通事故而导致燃油泄漏进舞水中，若处置不及时可能造成下游河段石油类污染物超标，施工方应制定突发环境事件应急预案，若发生上述泄漏事故后，应及时在下游脱水河段构筑二次拦截围堰、用吸油毡吸附泄漏的油品，可确保泄漏油品不对下游取水口水质造成影响。

(2) 施工期对生态保护红线的影响

本项目右岸防汛道路工程部分位于生态保护红线范围内，占用生态保护红线面积0.3423公顷，工程建设属于“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”，已通过湖南省人民政府认定，占用生态保护红线面积（0.3423 公顷），现状为山体的坡脚，经现场调查，占用区植被覆盖较好，主要有杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、松木（*Pinaceae*）、毛竹（*Phyllostachys heterocycla* cv. *Pubescens*）、栎（*Koelreuteria paniculata* Laxm）等乔木，苎麻（*Boehmeria nivea*）、构树（*Broussonetia papyrifera*）等灌木丛，狗牙根（*Cynodon dactylon*）、芒（*Miscanthus sinensis* Anderss.）、藜（*Chenopodium album*）、野艾蒿（*Artemisia lavandulaefolia*）等草本植物。均为当地较常见的植被，项目占地主要为山脚处迎水一侧，这些植被的侵占对山体的生物多样性和水源涵养的不利影响较小，道路施工完成后，对边坡进行支付并按照原有植被系统对道路两侧及时复绿。工程开挖的表土层应单独收集存放，待施工完成后用于周边绿化用地表层土。

由于右岸防汛道路工程施工紧邻生态保护红线保护区，临时工程（如运输材料临时道路等）选址应尽量避免生态保护红线区域，若实在无法避让的，建设单位应按照《湖南省自然资源厅关于进一步加强临时用地管理有关问题的通知湘自资规〔2022〕4号》规定参照临时占用永久基本农田相关规定办理手续审批后方可施工。临时用地的表土层应开挖后单独堆存，施工完毕后做复绿表层土使用，按照原有植被系统复绿。

该工程已于2024年8月枯水期开工建设，存在“未批先建”。经调查，目前新址坝址枢纽工程主体已基本完成，现有大坝主体暂未拆除，右岸下游护坡已建成，升船机设施在建中，其他工程如引水设施、右岸灌溉泵站、防汛道路和信息化建设及管理用房等均未建。现场调查发现，目前的施工过程基本落实了本报告提出的各项废水、废气、噪声、固废及生态保护等措施，目前的施工行为未对环境造成明显污染影响。

5.2 营运期对水文情势的影响

5.2.1 河流概况

溇水是沅水上游的一级支流。溇水流域位于湘西、黔东地区，地处北纬 $26^{\circ}51' \sim 27^{\circ}40'$ ，东经 $107^{\circ}30' \sim 110^{\circ}10'$ 之间。溇水发源于贵州省瓮安县境内，自西南向东流经瓮安、黄平、施秉、镇远、玉屏，于新晃进入湖南，再经芷江、鹤城、中方、洪江，于黔城汇入沅水，流域面积 10334km^2 ，干流全长 444km ，干流平均坡降 0.966‰ 。溇水镇远以上沿河两岸多系高山峡谷，两岸高山在海拔 1000m 以上，山坡陡峻，且夹有陡壁悬崖，河槽滩多水急，坡度较陡，此段为溇水上游；镇远至芷江，河道平均坡降 1.12‰ ，此段河谷稍宽，坡度转缓，两岸山势渐低，且有农田分布，系溇水之中游河段；芷江以下河道平均坡降 0.6‰ ，河谷开阔，河床坡降较缓，沿河两岸是丘陵地带，为溇水下游。

溇水流域地势西高东低，形状呈东西长，南北窄的条带状。沿河两岸土地肥沃，大小河谷、盆地相间，支流众多，水系发达。且多在河道左岸，与邻近流域的分水岭海拔标高在 $400 \sim 1300\text{m}$ ，流域内群山交错，支流众多，主要支流有龙江河、东坝河、平溪河、太平溪。

湖南省溇水怀化段流经新晃县、芷江县、鹤城区、中方县、洪江市。起止点为新晃县鱼市镇至洪江市黔阳古城，境内集雨面积 4877km^2 ，占全流域面积的 47.19% ，境内干流长度为 227.60km ，占全流域干流长度的 45.30% 。溇水流域水系发达，支流较多，湖南境内的一级支流就达 60 条，其中流域面积在 100km^2 以上者有 9 条，流域面积在 50km^2 以上者有 13 条（见表 2.1-1）。根据《怀化市水运发展“十二五”规划及 2020 年远景规划》（怀化市交通运输局，怀化市地方海事局，2011 年 4 月），溇水干流黔城～鱼市航道定级为 VII 级航道。

根据《沅江流域综合规划》，沅江一级支流溇水规划干流按 33 级开发，即：溇阳湖（ 724m ）、印地坝（ 640m ）、观音岩（ 599m ）、伍旗（ 540.5m ）、诸葛洞（ 517.4m ）、红旗（ 508m ）、西峡（ 467.5m ）、中峡（ 460.7m ）、东峡（ 457m ）、板滩（ 449.4m ）、大王滩（ 442m ）、蕉溪（ 432.5m ）、铜锣滩（ 428m ）、沙坪（ 422.5m ）、铺田（ 410m ）、鸡鸣关（ 393.5m ）、门背滩（ 373m ）、新兴（ 365m ）、新店（ 361.96m ）、皂角坪（ 355.7m ）、贺家滩（ 349.8m ）、马面坡（ 340.5m ）、鱼市（ 326m ）、狮子岩（ 314m ）、新村（ 305m ）、春阳滩（ 303.5m ）、蟒塘溪（ 281m ）、和平（ 249m ）、长泥坪（ 230.5m ）、红岩（ 221.5m ）、三角滩（ 212.5m ）、牌楼（ 202m ）等，总装机容量 322.2MW ，多年平均发电量 12.94

亿 kW·h。其中，澧水流域怀化境内共有 10 个梯级水电站一鱼市、狮子岩、新鑫（原名新村）、春阳滩、蟒塘溪、和平、长泥坪、红岩、三角滩。这些电站总装机达 272.1MW，是怀化地区电网的重要电源点。

澧水流域湖南境内设有国家气象台（站）三处，即新晃县气象站，芷江县气象站及怀化市气象站。此外，1971 年及以前设置的降水量测站（包括水文站）共 25 处。经对多年实测降水量进行统计，本流域多年平均降雨量 1300mm，降水量主要集中在一般在 4~8 月，降水量占全年降水量的 70%左右，多年平均径流量 56.52 亿 m³，其中贵州省 35.7 亿 m³，湖南省 22.5 亿 m³，年径流模数 56.3 万 m³/km²，河口年平均流量 191m³/s，其中枯水期流量 58.5m³/s，干流坡降向河口逐渐趋缓，水面逐渐变宽，下游正常平均水面宽 180m 左右。流域洪水主要是由暴雨形成，具有山区河流陡涨陡落特点。

5.2.2 水文站概况

芷江水文站于 1939 年 12 月 4 日设水位站于芷江西桥桥头右岸，至 1952 年 7 月止；1952 年 7 月 1 日起上迁 2.5km 至柳树坪改为水文站至今，是澧水控制站，集雨面积 8215km²。芷江水文站：1939 年 12 月 4 日设水位站于芷江西桥桥头右岸，至 1952 年 7 月止；1952 年 7 月 1 日起上迁 2.5km 至柳树坪改为水文站至今，是澧水控制站，集雨面积 8215km²。芷江水文站基本断面位于站房上游约 200m 处，其下 12.1m 处为流速仪断面兼浮标上断面，浮标下断面距流速仪断面 200m，河床顺直，高、中水稳定，低水为临时曲线；其上 200m 处为急湾深潭，右岸有石嘴突出，在 1973 年、1974 年已被炸去一部分。其下 300m 有铁路大桥桥墩（2000 年因珠六复线工程，在旧铁路桥的上游侧增加一座新的铁路桥），下游 900m 处有急滩沙洲，约 1.5km 处有水轮泵站及碾房堆石坝。水位高达 247.50m 以上时，两岸漫滩达 40m，起点距 27~60m 及 178.0m 至右岸长有水草。河床组成：起点距 163m 以左为卵石，以右为板岩，岸上部分为沙壤土。芷江站中低水均用流速仪测流，高水用浮标测流，现用浮标系数为 0.88。流量整编，高水多为单一线，低水多为临时曲线，有时用校正因素法定线推流。该站资料较为齐全，有 1940 年以来的多年水位、流量、降水资料。历年实测最大流量 6570m³/s（1995 年 7 月 1 日，水位 249.81m），1996 年洪峰流量 5930m³/s，2004 年洪峰流量 5870m³/s。

澧水流域受山区气候影响较大，水文期与降雨季节相对应，4~8 月为丰水期，降水量占全年降水量的 70%左右。多年平均径流量 58.2 亿 m³，其中贵州省 35.7 亿 m³，

湖南省 22.5 亿 m^3 ，径流模数 56.3 万 m^3/km^2 ，流域多年平均流量 191 m^3/s 。

5.2.3 水库径流量

根据本工程初步设计报告，由于闸址处无径流实测资料，只有上游的芷江水文站有 1954~2014 年 61 年的年径流实测资料。以及 2000~2004 年蟒塘溪水库还原径流，共 61 年资料系列，闸址集雨面积 9237 km^2 ，芷江站集雨面积 8215 km^2 ，二者相差 11.2%，故闸址径流计算采用芷江站径流面积比搬移求得。即：

$$Q_{\text{坝}} = Q_{\text{芷}} \times F_{\text{坝}} / F_{\text{芷}}$$

式中： $Q_{\text{坝}}$ ——闸址日径流

$Q_{\text{芷}}$ ——芷江站实测日径流

$F_{\text{坝}}$ ——闸址集雨面积（9237 km^2 ）

$F_{\text{芷}}$ ——芷江站集雨面积（8215 km^2 ）

经统计：红岩闸址 1954~2014 年多年平均流量为 160.57 m^3/s ，多年平均径流量

50.1 亿 m^3 ，多年平均径流深 553.2mm。

5.2.4 水闸调度运行管理

该工程是以提水灌溉农田为主，兼引水发电航运、水上旅游、解决人畜饮水等综合利用的水利工程。优先满足灌溉及下游生态流量，再满足其它要求。水闸调度总体原则：统筹兼备，兴利除害，局部服从全局，兴利服从抗灾；综合考虑上下游及左右岸的要求，合理利用水资源；服从舞水河防洪、抗旱和水量调度原则。

（1）水闸调度方案：

1) 当上游来水流量大于 2400 m^3/s ，闸门全开泄洪，河道恢复天然，当水位回落至正常蓄水位时，恢复控泄，保持正常蓄水位 221.5m 正常运行。

2) 当水位低于 221.5m 时，应尽快下闸蓄水，并且上游取水应该优先满足左右岸灌溉供水流量、同时满足下游河道生态流量，剩余的水经引水渠进入红岩电站发电。

（2）闸门调度的控制方案：

本次设计方案为 13 孔，宽 10 米的水闸布置。将水闸闸门从左往右闸门 1~4 号孔划分为 II 区，5~13 号划分为控制 I 区。同时调度方案与消力池设计相结合，根据水闸下游设计，1~4 号闸门下游对应为护坡，5~13 号闸门下游对应为消力池。

根据拦河闸的调度原则，拦河闸进行下泄或者控泄时，首先需要开启 I 区的 5~13 号水闸，开闸顺序为先开启 9 号闸门，然后再依次开启左右对称的 8 号和 10 号、7 号

和 11 号、6 号和 12 号、5 号和 13 号闸门，待 I 区的 5~13 号水闸全部开启后，再打开 II 区的 1~4 号水闸。II 区的水闸开启顺序为从 4 号至 1 号依次开启。

1) 当拦河闸调度流量 $150 \leq Q \leq 180 \text{ m}^3/\text{s}$ 时，均匀开启 I 区 9 号水闸，水闸均匀增加开启的运行方式，直至维护正常水位 221.5m 泄流即可。

2) 当拦河闸调度流量 $180 \leq Q \leq 550$ ，首先将 I 区 9 号水闸全部打开，再将 8 号和 10 号水闸均匀增加开启的运行方式，直至维护正常水位泄流即可；倘若流量进一步加大时，可将 8 号和 10 号水闸继续均匀增加敞开度。直至维护正常水位 221.5m 泄流即可。

3) 当拦河闸调度流量 $550 \leq Q \leq 920$ ，将 I 区 8、9、10 号水闸全部打开，再将 7 号和 11 号水闸均匀增加开启的运行方式，直至维护正常水位 221.5m 泄流即可。

4) 当拦河闸调度流量 $920 \leq Q \leq 1300$ 时，将 I 区 7、8、9、10、11 号水闸全部打开，再将 6 号和 12 号水闸均匀增加开启的运行方式，直至维护正常水位 221.5m 泄流即可。

5) 当拦河闸调度流量 $1300 \leq Q \leq 1670$ 时，将 I 区 6、7、8、9、10、11、12 号水闸全部打开，再将 5 号和 13 号水闸均匀增加开启的运行方式，直至维护正常水位泄流即可。

6) 当拦河闸调度流量 $1670 \leq Q \leq 2400$ 时，将 I 区水闸全部打开，再将 II 区的 1~4 号水闸从 4 号至 1 号水闸依次打开，直至维护正常水位泄流即可。

7) 当拦河闸调度流量 $2400 \leq Q$ ，将 I 区和 II 区水闸全部打开，闸门全开泄洪，河道恢复天然，当水位回落至正常蓄水位时，恢复控泄，保持正常蓄水位 221.5m 正常运行。

8) 当闸门需要蓄水关闭时，应优先关系 II 区水闸闸门，顺序依次为优先关系 1 号和 2 号，再关闭 3 和 4 号；待 II 区水闸闸门全部关闭后，再关闭 I 区水闸闸门，顺序为先两边后中间原则，最后关闭 9 号水闸，避免下游河道水位降落过快。

9) 以上调度原则仅为参考，具体实施应该结合预案以及服从舞水河防洪、抗旱和水量调度原则一并实施。

5.2.5 水闸运行期对水文情势的影响

(1) 库区河段水文情势的影响

本评价通过计算库区壅水分析来评价工程前后库区段的水位变化情况。壅水分析计算的目的是推求工程建成后因工程阻水所引起的水位壅高变化和壅水影响长度。本次采用能量守恒方程推求工程对河道的阻水影响（即通过工程前后设计水面线的比较，

计算壅水高度和壅水长度)。设计水面线的推算采用 伯努里 (Bernolli) 能量方程试算法, 水面线的推算中计入沿程水头损失, 弯道、断面收缩、扩散以及各阻水建筑物处局部水头损失。计算公式如下:

$$Y_2 + Z_2 + \frac{\alpha_2 V^2}{2g} = Y_1 + Z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + h_e$$

式中: Z_2 、 Z_1 ——上、下断面河底高程, m;

Y_2 、 Y_1 ——上、下断面水深, m;

V_2 、 V_1 ——上、下断面平均流速, m/s;

α_2 、 α_1 ——动能校正系数, 取 1.5;

g ——重力加速度。

h_e ——工程阻水造成的局部水头损失, m。

工程后 30 年一遇项目壅水高度计算成果见下表。

表5.2-1 项目壅水高度计算成果表 (P=3.33%)

序号	累距 (m)	30 年一遇洪水位 (m)			备注
		工程前	工程后	水位壅高	
1	0	227.70	227.64	-0.06	红岩水闸闸址
2	200	227.89	227.83	-0.06	
3	400	228.04	227.99	-0.05	
4	600	228.14	228.09	-0.05	
5	800	228.20	228.16	-0.04	
6	1100	228.37	228.33	-0.04	
7	1400	228.56	228.54	-0.02	
8	1600	228.59	228.57	-0.02	
9	1800	228.68	228.66	-0.02	
10	2000	228.98	228.97	-0.01	

本项目红岩水闸对闸址上游舞水河行洪断面侵占比例极小, 且工程河段洪水位主要受红岩水闸回水顶托影响, 红岩水闸原设计 30 年一遇坝前水位为 227.70m, 闸址下移约

50 米新建后, 坝前 30 年一遇洪水位为 227.64m, 如在遭遇 30 年一遇洪水情况下, 水位不会比原 30 年一遇水位偏高, 故认为本项目的建设库区回水段及水位基本维持现状。本工程建成后, 与原设计相比不会对河道阻水扩大影响, 工程前后正常蓄水位均为 221.5m, 因此工程建成后在正常蓄水情况下, 对上下游工程基本上无影响, 在遭遇 30 年一遇洪水情况下, 水位不会比原设计 30 年一遇水位偏高, 也不新增库区淹没问题。库区段水文情势基本维持现状。

水库库区范围为红岩坝址上溯至长泥坪大坝, 长度为6.6km, 较工程前增加0.5km。总库容较工程前增加4.4万 m^3 , 增加幅度0.3%。因此库区段的水文情势基本维持不变。

(2) 对减水河段水文情势的影响分析

项目闸坝下游设有引水式电站, 电站取水采用低坝引水方式发电, 整个生产过程没有污染物产生, 也不会改变水的物化性质。雨季河流水量足够大时, 按照设计流量引水开启闸阀用于发电, 多余水量通过溢流坝仍保持正常流量; 旱季时, 河流水量较小时, 闸坝库区内用水优先满足灌溉取水和生态流量下泄水。

本项目下游设有引水式电站, 项目前后水电站规模不变。引水发电水量也基本不变。本次工程通过以新带老, 加大了大坝下泄的生态流量, 并且安装在线监控装置。

本项目闸坝下游的两侧的农田灌溉用水均采用配套建设的灌溉泵站取水, 减水河段内无灌溉取水任务。项目已运行五十多年, 水文情势基本稳定, 在保证生态基流下泄的前提下, 坝下减脱水河段水文情势影响在可接受范围内。且本工程后将下泄生态流量由 $16\text{m}^3/\text{s}$ 增加到 $34.7\text{m}^3/\text{s}$, 项目实施更加有利于缓解该段的减水现象。

(3) 发电厂房下游水文情势影响分析

①发电时

在丰水期, 上游来水流量大于本项目引水流量时, 发电厂房下游河段流量与天然河道基本一致; 在平水期和枯水期, 上游来水流量均低于发电引水流量, 此时, 由于水库的无调节性能, 发电厂房下游河道较天然流量有所增加。因此, 项目发电时厂房下游河段流量均大于或等于天然状态下河道流量, 不会对发电厂房下游段造成不利影响。

②不发电时

当库区上游来水不足时停止发电, 大坝仍按照生态流量下泄, 发电厂房下游河道流量仅为坝址处下放的生态流量, 此时, 厂房下游流量较天然状态下有所减少; 当库区水位处于正常蓄水位时, 上游来水全部经溢流坝段进入坝址下游, 此时发电厂房下游河段流量与天然一致。坝前库区的水量直接引至电站厂房, 经水轮发电机发电后排放。由于

发电尾水的汇入舞水后，下游的水位比天然条件下水位变化不大，下游河流基本恢复了正常的水流态势，汇合后的流量与天然条件下的相近，不会对发电机尾水下游的河段产生明显的水文情势变化的影响。

综上所述，本项目地表水环境影响主要为对水文要素的影响，通过设置生态泄流设施及监控设施，可使生态放水满足减脱水段生态需求，减少对水文要素的影响。

而且项目的实施基本不改变大坝及水电站的运行模式（只增加了下泄生态流量），项目实施对下游河段水文情势影响小。

（4）泥沙淤积影响分析

本流域河流所挟带的泥沙主要来自降水（尤其是暴雨）对表土的侵蚀，因此来沙绝大部分集中在汛期；红岩坝址上游35km有芷江水文站，具有长系列悬移质泥沙测验资料，本次按面积比移用芷江站资料作为红岩坝址悬移质泥沙成果；1999年以来蟒塘溪水库建成对芷江以上流域来沙有一定的拦截作用，鉴于资料有限，本次未考虑其泥沙拦截影响，不影响其任务开发，经已有数据以及其它报告内容相关统计，芷江站年平均含沙量 0.198kg/m^3 ，年平均侵蚀模数为 $127/\text{km}^2$ ，芷江站上游与芷江站至红岩水轮泵水闸闸址区间气候、土壤、水文地质、地形、植被等自然地理特征相似，可用水文比拟法估算红岩闸址处多年平均悬移质年输沙量。推悬比一般根据地形河流地形取值，丘陵地区河道一般 β 取值5~15%，山区河道 β 取值为15~30%，本次推悬比 β 按15%计。

（1）悬移质输沙量计算

红岩水闸闸址控制流域面积 9237km^2 ，经计算闸址多年平均悬移质输沙量为

117.3 万t。本次计算与原坝址初步设计报告基本一致。

（2）推移质估算

本次推悬比按15%计，则 $117.3 \times 15\% = 17.6$ 万t。

（3）总淤沙量计算

$V_{\text{淤}} = S_{\text{推}} + R_{\text{悬}} = 117.3 + 17.6 = 134.9$ 万t

红岩水轮泵水闸水库属河道型水库，水库纵向淤积形态为自坝前至回水末端形成带状的均匀淤积，拦河大坝为闸坝，洪水期间开闸泄水大部分悬移质泥沙随洪水排走。红岩水轮泵水闸原设计中溢流坝中固定坝高5m，活动坝高1.5m，由于泥沙量大，为保证水闸库容不被淤积，同时配套建设冲沙孔冲沙。故库区受泥沙淤积影响较小。

5.3 生态流量下泄流量的分析和确定

5.3.1 下泄生态环境需水量的必要性

红岩水闸承担着红岩电站的供水任务，红岩电站为引水式电站。如不下泄生态环境用水，平水期和枯水期在发电日均无弃水，汛期机组满负荷后通过溢流坝泄流。电站运行后，如果不下泄生态环境需水量，坝址～发电厂房尾水口之间 4.2 km 河段将呈现季节性减脱水现象。季节性减脱水河段的形成势必将对该河段水生生态造成不利影响。

因此，从工程河段生态环境实际需求的角度出发，水闸运行期必须下泄一定的河道生态环境需水量。

5.3.2 下泄流量的需求分析

生态流量一般多用水文学法、水力学法、生物模拟法，依据《水利水电建设项目水资源论证导则》（SL525-2011）以及《河湖生态环境需水计算规范》（SL/Z712-2014）《河湖生态需水评估导则》（SL/Z479-2010），生态流量值采用多年平均流量的 10%（简称“多年平均流量法”），作为水电站生态流量核定断面生态流量核定的计算方法，其成果作为生态流量核定值。

（1）多年平均流量法

计算方法：根据历年各月平均流量资料系列，计算多年平均流量，选取多年平均流量的 10%作为生态流量。

对于电站所处河流的流量资料无法直接获取的电站，可采用水文参证站比拟核定，根据参证站历年各月平均流量资料系列，计算多年平均流量，选取多年平均流量的 10%比拟核定生态流量。

本项目根据芷江水文站多年平均流量比拟计算的红岩水闸闸址多年平均流量为 $160.57\text{m}^3/\text{s}$ ，计算结果生态流量为 $16\text{m}^3/\text{s}$ 。与《怀化市红岩水电站清理整改“一站一策”工作方案（审定稿）》及《鹤城区小水电清理整改综合评估》中的结论对比：红岩水电站多年平均流量为 $162\text{m}^3/\text{s}$ ，故采用计算成果 $16\text{m}^3/\text{s}$ 作为“一站一策”的生态流量核定成果。

本次对最小生态流量进行复核：

最小生态流量包括下游水生生态需水量、下游维持水域功能需水量、下游工农业需水量、下游生活需水量。

①下游水生生态需水量

根据水闸下游生态流量分类核定办法，采用多年平均流量法，采取水电站坝

（闸）址断面流域多年平均流量的 10%核定下游水生生态需水量。本项目闸址以上多年平均流量为 $162\text{m}^3/\text{s}$ ，因此，下游水生生态需水量为 $16\text{m}^3/\text{s}$ 。经复核，所核定的生态流量满足河道生态需求。

②下游维持水域功能需水量

本项目大坝至电站尾水排放河段无工业企业及生活取水要求；河段径流主要来自降水及地下水补给，地下水单向补给地表水，无需向河道外两侧补水；坝下河段两岸无规模化工矿企业。因此，本项目不需要单独考虑维

持下游河流水域功能需水量。

③下游工农业需水量

根据现场踏勘情况，本电站坝下减水段无规模化工业企业，无工业用水量。分布有部分农田，农田灌溉用水由上游红岩水轮泵站提供，不从减水河段中直接取水。另外怀化市红岩水电站建设项目于 2020 年 11 月就已经对红岩水闸周边环境做了环境影响报告书，《怀化市红岩水电站建设项目环境影响报告书》（2020 年 11 月）报批稿已取得相关部门批复，报告中对红岩水闸下游生态流量计算取值为 $16\text{m}^3/\text{s}$ ，与本次计算基本一致。

2012 年 12 月水利部长江水利委员会《长江流域综合规划(2012-2030 年》对生态基流的要求“长江流域各控制节点生态基流占多年平均流量比例在 15%左右”；2018 年 12 月 31 日，生态环境部、国家发展和改革委员会两部委联合印发了“关于印发《长江保护修复攻坚战行动计划》的通知”（环水体[2018]181 号），通知明确提出，2020 年年底前，长江干流及主要支流主要控制节点生态基流占多年平均流量比例在 15%左右。按照多年平均流量比例在 15%计算，则本项目闸坝生态流量为 $24.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据《沅江流域综合规划》（2010~2030 年）报告中水资源与水生态环境保护规划提出，沅江流域水功能区2020 年限制排污总量COD 为 13.2 万t，氨氮为 1.43 万t，2030 年限制排污总量COD 为 12.7 万t，氨氮为 1.43 万t。提出沅江干流清水江施洞和锦屏控制断面的生态基流分别为 $31.5\text{m}^3/\text{s}$ 和 $49.4\text{m}^3/\text{s}$ ，沅江干流安江和桃源控制断面的生态基流分别为 $149.9\text{m}^3/\text{s}$ 和 $238.0\text{m}^3/\text{s}$ ，支流舞水芷江控制断面的生态基流为 $34.7\text{m}^3/\text{s}$ ，支流酉水高砌头控制断面的生态基流为 $59.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

综上所述，最终核定的项目最小生态流量为 $34.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

5.4 营运期地表水环境影响预测与评价

5.4.1 对水质的影响分析

本项目拦水坝利用引水隧洞或渠道引水直接进入压力前池，然后通过压力管道进行发电，库容较小，项目运行参数较工程前基本无变化，因此项目对拦水坝处水质影响较小。

经现场踏勘，减水河段内沿河两岸无工矿企业、耕地和村庄分布，无村庄和工业用水需求和农灌用水、居民用水需求。项目为无调节径流引水式电站，电站建成后，水流变缓，增加了有机物在河道中的自净降解时间与能力，且项目上游无较大污染源，项目建成后不会出现较大污染。由于水电站是一种清洁能源，不产生废污水，对水质无影响。项目产生的生活污水经化粪池处理后用于厂内菜地浇灌，不外排。

根据现场调查情况，项目区域水体未出现水体富营养化，未使河流水体自净能力的明显降低，水质无恶化的趋势。春、夏季为藻类生长繁殖旺盛期，但该季节区域河流处于丰水期，水量较大，河水库区停留时间较短，藻类快速生长繁殖的静水环境不存在；秋冬季节虽然库区内水流较缓，但由于气候因素，藻类生长较慢。因此，本工程的建设对区域水质基本无影响。

5.4.2 对水温的影响

项目水坝最大坝高 6.5m，拦水坝功能仅为抬高水位保证引水发电引流需要，无性能调节作用。工程建设后，水库库容、最高蓄水位、正常蓄水水位，引水隧洞引水口，尾水渠末端均不发生变化，且现有工程建成后电站调度运行方式不变。库区年径流量（50.1 亿 m^3 ）与总库容（1507.4万 m^3 ）之比 α 值为332.36，远远大于20，属于混合型，库区水温不分层。

且根据本次评价对地表水的现状监测，坝址上下游水温无明显差异。经周边居民调查走访，历史上未发生低温水危害农作物事件。

5.5 营运期地下水环境影响预测与评价

（1）水质

工程运行期间，由于水闸管理所管理人员生活污水产生量少，且经处理后全部综合利用，因此，工程对地下水水质的影响主要表现在水库水体对地下水的影响。生活污水和农业面源污染排放总量也很小，库区水质不会发生恶化，根据现状调查数据显示，周边区域地下水水质均达标，工程后不会影响地下水水质，地下水水质将维持现状水平。

（2）地下水资源

工程运行期间不抽取地下水资源，工程建设后库区水位基本维持不变，下游的减水

河段加大了生态下泄量，有利于减水河段的地下水补给。因此，本工程建设实施不会对区域地下水环境产生明显影响。

5.6 营运期生态环境影响预测与评价

5.6.1 对陆生生态的影响

(1) 对陆生植物的影响

工程建设占地对占地自然植被产生破坏性影响，其中永久占地区的植被类型永久消失，工程临时占地影响的植被在施工结束后可以通过人工措施进行植被恢复，本工程占地范围内植被主要是草原，区内没有国家珍稀濒危植物和国家保护植物，工程建设占地面积较小，且影响到的植被类型都是评价区广泛分布的类型，项目建设对植物资源的影响较小。

闸坝已建成运行 55 年，本次工程建设后，不改变两岸植被、不改变库区水位，且库区淹没面积较小。占用的植物种类较少，且均为当地的一些常见种类，其分布范围广、种群数量大，在周边地区有广泛分布，工程建设对陆生植被影响较小。

(2) 对陆生动物的影响

通过走访及现场勘查，该工程区域无长期受人类活动影响（沿着河道简易的乡道），工程区域内无大型兽类分布，仅有部分小型兽类、小型两栖爬行类动物及鸟类出没。运行期对动物的影响主要为两栖爬行类，由于特殊的生理结构和生活习性，对生境和栖息地变化表现敏感，工程施工及运行破坏一些野生动物的栖息地或缩小其活动范围，但它们可迁至其他地区，工程施工完成后，施工活动停止以及施工迹地植被已恢复，项目区植被有草本植物、灌木林、乔木林等，水闸的建设对这些野生动物的影响不是很大。工程建成后基本不改变水闸调度及运行方式，库区水位基本维持不变，仅将坝址下移 50 米，陆生动物的生境没有发生明显变化，因此运行期对陆生动物影响小。

5.6.2 对水生生态的影响

由于舞水河流域各梯级水库建运行 55 年，河流型生态系统演变成半流动性型生态系统，浮游生物优势类群从流水性、着生性、寡污性演变成静水性、浮游性、中污性，底栖生物优势种也由急流性、流水型演变成静水型。库区和坝下一定河段浮游植物的种类数量显著增加；坝上浮游甲壳动物及轮虫的数量和种类随着藻类的数量变化而变化。水库库尾、库周底栖动物的生物量增加；底栖动物中以腐败碎屑寡毛类数量增加、库区螺类、蛭类、双

壳类的生物量有所增加。大坝的建设后库区鱼类区系的演变已证明，一些喜激流、产漂流性卵的种类趋于减少，而喜静水、产粘性卵的定居型鱼类种群逐渐壮大。

舞水河鱼类资源丰富，科目繁多，主要为鲤科鱼类；其次鳅、鮡、鲃科鱼类。主要经济鱼类鲢鱼、鳙鱼、草鱼、青鱼、鳊鱼、鲫鱼、虾鱼（瓣结鱼）、大鲈鱼、黄颡鱼、王喇姑（肥坨鱼）、鳊鱼等，近年又先后引进了罗非鱼、胡子鲶、美国斑点叉尾鲴、湘云鲫、淡水白鲳、南方大口鲶等品种进行繁养，但存在一定的外来物种入侵风险。另外，虾类、贝类、蟹类、鳖、龟、娃娃鱼、荸荠、藕、高笋等水生经济动植物也相当丰富。另一方面，水电站各大坝修建后，库区水深增加，干支流水生生境面积增加。由于水位抬高，原来的林地、园地、农田被淹没，同时被淹没地带的土壤所浸出的营养物质进入水体，加之水库的拦蓄作用，一些外源性的营养物积留于库区，使得库内水体中的营养物质在总量上大于建库前天然河流的含量，流域鱼类资源生物量可能有所增加。败碎屑寡毛类数量增加、库区螺类、蛭类、双壳类的生物量有所增加。

舞水干流怀化段已建成 10 个梯级电站（鱼市、狮子岩、新鑫（原名新村）、春阳滩、蟒塘溪、和平、长泥坪、红岩、三角滩）水电开发对水生生态的影响主要是阻隔影响。水电站拦河坝修建后，切断了河道上下游，阻断了河流纵向连通性，其对洄游鱼类的影响主要是水文条件变化对鱼类产卵、鱼类食物变化的影响，且对鱼类产卵的影响最大。舞水流域没有特有的保护性鱼类分布，未设置水生种质资源保护区，大多数电站已运行 30 年以上，各鱼类对生境的变化已产生了一定的适应性。本工程实施后，该库区正常蓄水位 221.50m 维持不变，死水位高程为 217.5m 也维持不变，仅坝址略有下移，鱼类的生境不发生明显变化。根据怀化市水利局委托湖南省国际工程咨询中心有限公司 2020 年 12 月编制的《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》的结论，由于怀化市沅江干流及酉水、辰水、溆水、巫水、舞水、渠水、资水和浔江等主要支流水电开发建设，导致河流纵向连通性降低、河流水文情势发生变化，对河流水生生态系统产生了一定的不良影响，造成许多经济鱼类繁殖群体锐减，因此对大型干支流流域所在电站提出了增殖放流的要求。本项目在适度开展增殖放流后，可大幅度降低对水生生物的影响。

红岩水闸原设计工程于 1969 年建成，已运行了 55 年。本次为水闸的除险加固工程，在本项目实施后，并未对水库的运行及调度方式造成重大变化。水库及周边生态环境已经适应了水库运行产生的影响。所以，本项目实施后，基本不会对生态环境增加新的不利影响，而且，随着流域内增殖放流的实施，大坝阻隔对流域的水生生物的不利影响将逐步减轻。

5.5 大气环境影响预测与评价

位于环境空气功能区划二类区，运行期除办公区有少量油烟排放，无废气污染源产生。工程前后废气污染物种类、产生及排放量均无变化，区域空气质量稳定达标；工程运行期间无新增大气污染物产生，因此，运行期对环境空气影响较小。

5.7 声环境影响预测与评价

本项目非工业项目，本工程后新增的噪声源为右岸新增的 3 台水泵噪声，电站运行期机电设备运行噪声在 75~80dB（A）左右，按照新建工业噪声预测厂界贡献值。

（1）预测模式

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中推荐工业噪声预测计算模式进行预测，考虑遮挡物、空气吸收衰减、地面附加衰减，对某些难以定量的参数，查相关资料进行估算。一般地，进行环境噪声预测时所使用的工业噪声源都可按点源处理。

①计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：Q——指向性因数：通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

根据本项目实际情况，本次预测采用 Q=1。

R——房间常数：R=Sα/(1-α)，S 为房间内表面面积，m²；α为平均吸声系数（根据《机械工业厂房建筑设计规范》（GB50681-2011）的相关内容“13.1.5：在板式结构的屏蔽室内，钢板的吸声系数约为 0.01，房间的平均吸声系数为 0.015~0.025，混响时间较长。为了改善工作环境条件，宜在室内采取相应的吸音措施，以减少混响时间。”

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。LW 为设备的 A 声功率级。

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{A_j}} \right)$$

式中： $L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

2) 车间边界处的噪声值预测

①在室内近似为扩散声场地，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量（本评价去 20），dB。

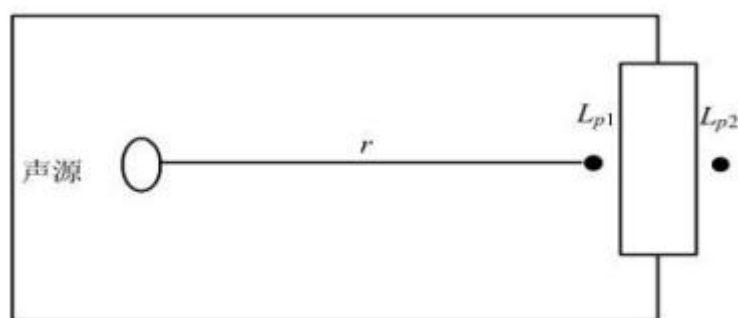


图 A.1 室内声源等效为室外声源图例

②将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

③按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数；

预测点的预测等效声级（Leq）计算

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献量，dB(A)；

Leqb——预测点背景值，dB(A)。

表 5.7-1 噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	泵房	水泵1		80	隔声、减震	-3.5	3.3	1.2	12.3	74.8	无	26.0	48.8	1
2	泵房	水泵2		80	隔声、减震	-10	4.4	1.2	9.3	78.7	无	26.0	52.7	1
3	泵房	水泵3		80	隔声、减震	-16.7	5.5	0.6	6.5	74.8	无	26.0	48.8	1

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见表 6.5-6，声环境保护目标噪声预测结果与达标分析见表 5.7-2。

表 5.7-2 厂界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置 /m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	28.3	6.6	1.2	昼间	25.2	60	达标
	28.3	6.6	1.2	夜间	25.2	50	达标
南侧	-3	-10.2	1.2	昼间	32.1	60	达标

	-3	-10.2	1.2	夜间	32.1	50	达标
西侧	-25.9	5.4	1.2	昼间	34.9	60	达标
	-25.9	5.4	1.2	夜间	34.9	50	达标
北侧	-0.3	10.7	1.2	昼间	36.6	60	达标
	-0.3	10.7	1.2	夜间	36.6	50	达标

(表中坐标以厂界中心(109.880256,27.527179)为坐标原点,正东向为X轴正方向,正北向为Y轴正方向)

由上表可知,正常工况下,项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348.2008)2类标准。泵房新增噪声预测值厂界可达标。右岸泵房周边200米以内无居民,因此运行期新增水泵噪声对周边环境影响较小。

本工程配套建设的道路工程分为右岸上坝道路、左岸上坝道路,右岸泵站进厂道路,右岸上坝道路全长400m,宽4m,左岸上坝道路全长70m,宽4m,泵站进厂道路长30m,宽4m,设计时速30km/h。这些道路非对外运行社会道路,主要用于泵站管理人员巡逻及汛期运送应急物资使用,基本无外部车辆进入,因此新增道路噪声对周边声环境影响较小。

5.8 固体废物影响预测与评价

5.8.1 生活垃圾

工程运行期产生的固体废弃物主要为办公区的生活垃圾,生活垃圾以每人每天产生垃圾1.0kg计,怀化市鹤城区红岩水轮泵站40人,本工程后人员维持不变。则生活办公区产生固体废弃物为40kg/d,每年将产生10t生活垃圾,由环卫部门统一收集转运。对环境的影响较小。

5.8.2 拦污栅垃圾

营运期内,拦水坝和发电引水口前会出现一定量的累积漂浮物,主要包括植物的残体(枯枝、落叶)和生活垃圾(塑料包装袋、废纸等),属于一般固体废物,产生量约0.5t/a。这些漂浮物在水中会释放出有机污染物影响水体水质,还会影响水体整体景观,由电站管理人员定期打捞,即时运至村垃圾收集点处置,不在厂内储存。

5.9 土壤环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目土壤环境影响评价等级为三级。因此本次预测评价采用定性分析法进行预测。

1.土壤酸化、碱化影响

土壤监测结果表明：工程区土壤 pH 在 5.51~6.83，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D，工程区土壤环境质量无酸化或碱化。

对本项目地下水水质监测表明：水质 pH 在 6.53-7.00 范围内，pH 基本呈中性。

根据河流域污染源调查，坝址上游未发现工业污染源，也未发现城镇生活污染源及规模化养殖场，主要污染源为农村生活、畜禽散养及农田面源。因此，项目运行后，不会有酸性或碱性污染物进入土壤，不会对土壤酸化、碱化造成影响。

2.土壤盐化影响

本项目对土壤盐化的影响主要为运行期库区蓄水后可能造成周边土壤的盐化现象。土壤盐化主要发生在库区较大的静水水库，且多发生在空气干燥且水分蒸发量大的区域。本项目库区面积较小，且建设运行多年，当地地下水及河道水质对土壤未造成盐化及酸碱化影响，水电站按照现有拦水坝及前池蓄水能力运行，对土壤环境影响较小。

综上，项目采取“源头控制、过程防护”两级防治措施后，对土壤环境影响较小。

6 环境保护措施及技术经济论证

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 施工期水环境保护措施

(1) 施工废水

施工期产生的废水主要为车辆冲洗废水、基坑排水等。废水中主要污染物为悬浮物和少量石油类。

处理工艺采用隔油—沉淀—回用。处理工艺如下：

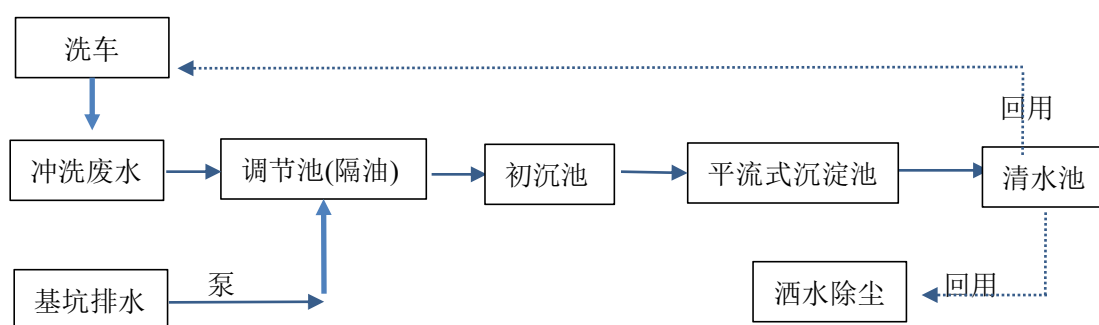


图 6.1-1 施工期废水处理流程图

首先，冲洗废水和基坑排水直接排入调节池内，调节池内设隔油设施（三级），撇除废水中的少量漂浮的石油类后，废水排入初沉池内去除大部分沉沙，再进入平流式沉淀池进一步去除废水中悬浮颗粒物，沉淀过程适当加絮凝剂。各池内沉沙定期清理运往与弃渣一并委托处置。沉淀后得到的清水流入清水池内收集，通过水泵回用于洗车、施工场地、道路的洒水除尘等，废水不外排，实现循环利用。

沉淀池的尺寸设计根据各施工区的水质水量，按照《水利水电工程沉沙池设计规范》（SL269—2001）要求进行设计。按照排水量 $5\text{m}^3/\text{d}$ 做设计，施工区污水处理系统的具体设计将在下阶段进行。

(2) 生活污水

对于施工区内白天产生的生活污水，需进行收集处理。本工程中集中施工生活区内施工人员较多，并且集中，其生活污水主要为食堂洗菜、洗米废水，施工人员洗衣及洗浴废水，根据同类工程调查确定生活污水中 BOD_5 浓度可达 200mg/L 、 COD 浓度可达 300mg/L 。生活污水处理设施规模不低于 $20\text{m}^3/\text{d}$ 。

施工期生活区食堂废水含有一定的厨余废渣，并含有一定的动植物油，因此需采用

隔油池进行预处理；各施工人员住宿区的生活污水也应先经化粪池预处理。经预处理后再经后续生化处理。目前针对生活污水推荐采用成套的生活污水处理设备，安装方便便携，具有占地面积小、日处理量灵活等优点。施工期生活污水处理工艺流程见图 6.1-2。生活污水在化粪池池内经一定时间的沤制后可部分用于周边林地、农田做有机肥使用，若有剩余的污水进入后续生化处理系统处理、消毒后进入清水池贮存，可用于周边农田、菜地灌溉使用。

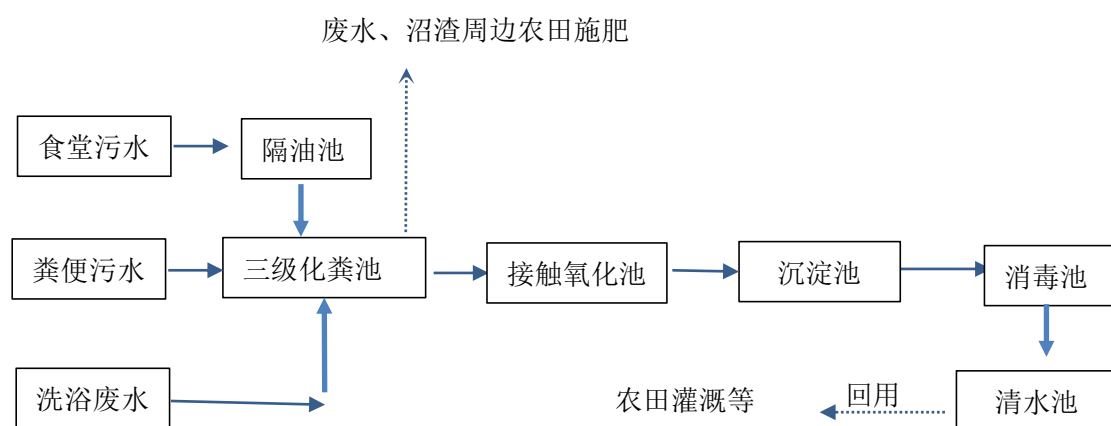


图 6.1-2 生活污水处理成套设备系统流程图

（3）其他要求

因坝址处于集中式饮用水源保护区二级保护区内，水环境非常敏感，为保障施工期各类废水得到回用不外排入舞水，各类废水经处理后应配套建设收储设施（如收集池、收集罐等），收集设施的容积应满足 3 个月的储存量。

（4）施工期上游来水导流

为施工时泄流需要，按项目分年度分左、右岸分段围堰施工，导流采用分期导流方式。第一期施工右岸 9 孔溢流坝和电灌站及左岸新建导流渠的施工，一期施工时，利用现有的闸坝挡水，平时利用导水渠（引水渠）导流，洪水来时利用左岸船闸、冲砂底孔、水轮泵流道及预留的 4 孔闸闸室段泄流。第二期为左岸进水闸与剩余的溢流坝，二期施工时为减少对下游灌溉及发电站的影响，应将 2# 进水闸放到最后施工。

施工导流期间河道上游来水可通过导流后全部下泄，下游水文情势不会发生改变。导流施工对河流水环境的影响主要是修筑围堰、基坑排水和拆除围堰等施工活动会扰动水体，使河水短时泥沙浓度增大。

6.1.2 环境空气保护措施

（一）施工期应严格落实《怀化市扬尘污染防治条例》（2020年10月29日怀化市第五届人民代表大会常务委员会第三十八次会议通过）的相关规定，防治扬尘污染，主要包括：

（1）施工工地周围按照规范要求设置硬质围挡；

（2）施工工地出入口、内部主要道路、加工区和物料堆放场地硬化并辅以喷淋、洒水等有效措施；

（3）有施工车辆出入的施工工地出口内侧建设冲洗平台，安装车辆冲洗设备，车辆冲洗干净后方可驶出；

（4）施工工地内的裸露地面绿化或者覆盖密闭式防尘网（布）；

（5）施工过程中易产生扬尘机械作业（如砂浆搅拌等）采取局部覆盖、喷淋等措施；

（6）施工工地作业产生泥浆的，设置泥浆池、泥浆沟，确保泥浆不溢流。

（7）施工脚手架外侧设置符合标准的密闭式防尘安全网，在保证安全的前提下拆除时采取洒水、喷雾等措施；

（8）易产生扬尘污染的材料采取有效覆盖措施，粉末状材料密封存放；

（9）建筑垃圾、工程渣土在二十四小时内清运，不能及时清运的，采取覆盖密闭式防尘网（布）等措施；

（10）对施工运输车辆通行的临时道路实施硬化、洒水和清扫；

（二）施工单位应严格落实建筑施工扬尘污染防治措施，做到六个100%：即工地按标准100%设置围墙（挡）封闭施工；施工现场路面硬化100%；工地场内堆放材料和裸露土方100%进行覆盖，物料规范堆放100%，按照要求安装防尘降尘的喷淋（雾）设备；出场车辆100%进行冲洗，不带泥沙上路；湿法作业100%。

（三）燃油废气的消减与控制

加强大型车辆和施工机械的管理。施工承包商所有燃油机械和汽车应选用尾气排放达标合格的设备设施。并按规定年检，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求。

（四）施工临时厨房应安装油烟净化设施，使用清洁能源液化气。

（五）施工单位应配置专用洒水车1台；施工现场围墙设置喷雾除尘管。

6.1.3 噪声保护措施

为减少施工噪声对环境的影响，主要从噪声源、传播途径、接受者这三者之间进行有效控制。根据本工程的特点，噪声的保护对象主要为施工人员。

(1) 噪声源控制

选用低噪声工艺和设备；机动车辆的喇叭可选用指向性强、音色好的低噪声喇叭代替高噪声的电喇叭或气动喇叭。振动大的设备（部件）应配备减振装置。加强机械设备的维修和保养，减少运行噪声。

(2) 噪声传播途径控制

合理安排施工区和办公生活区位置，噪声大的施工机械应尽可能远离办公生活区。对受影响的村庄，在施工区采取设置声屏障，高2.5m。

(3) 受影响者的个体保护

加强劳动保护。改善施工人员的作业条件，高噪声环境下的施工作业人员每人每天的工作时间不多于6h。给受噪声影响大的施工人员配发噪声防护用具，常用的个人防护用具具有耳塞、防声棉、耳罩和头盔等。

(4) 爆破噪声防护

在实施噪声爆破时需要通知附近受影响村民，并设置爆破区界和指示标志，以免误入爆破区；并且，为减缓这种影响夜间禁止爆破活动。

6.1.4 固体废弃物

(1)、生活垃圾

在临时生活区设置卫生设施，垃圾桶定点安放，所设置的卫生应满足《城市环境卫生设施标准》（CJJ27-89）要求，每天对施工区进行清理，处理生活垃圾，改善施工区环境卫生条件。

对人数较多的生活区每100人配置1个垃圾桶，安排清洁工负责日常生活垃圾的清扫，并对其进行简单筛选。生活垃圾委托当地环卫部门清运处理。

施工结束后，及时拆除工棚，对其周围的生活垃圾、简易厕所、污水坑等进行清理和填平，并用石炭酸和生石灰进行消毒。施工区垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等传染媒介孳生，以减少生活垃圾对环境和施工人员的健康产生不利影响。

(2) 生产、建筑垃圾

尽量实现废物减量化，不仅可以减少运输费用，简化处置工艺，而且可以降低处置成本。对于工程废弃物中有用的下脚料，若金属、塑料等可回收物，由指定的物资回收部门定期回收利用。可回收废物包括报废的施工机械和车辆、废旧钢材、钢管、油桶、包装袋、木材、蓄电池等。剩余一些无回收价值的固体废弃物，统一由环卫部门处理。

环评要求，通过合理组织物料运输和施工，减少临时料场面积，将拟设于水源二级保护区的部分料场腾出，施工临时料场不得占用水源保护区。

施工拆除的砼结构件收集后外运至制砂厂生产机制砂综合利用，施工期多余土石方弃土送至怀化市中方县历史遗留矿山生态修复工程回填。

6.1.5 人群健康

1、卫生清理

为确保施工区的卫生环境，降低施工区各种病原微生物及虫媒动物的密度，预防和控制施工区传染性疾病和自然疫源性疾病的流行，应采取以下措施：

(1) 各类临时用地在开挖、平整、建筑等施工前，选用生石灰等进行消毒，对废弃物进行清理后利用。重点考虑原有的厕所、粪坑、畜圈、垃圾堆放点、仓库、食堂用地和近十年来新埋的坟地等。

(2) 施工生活区内应定期进行灭鼠、灭蟑螂、灭蚊和灭蝇工作。灭鼠工作原则上每年进行两次，也可根据实际情况增加频率。对蟑螂、蚊、蝇等虫媒动物的灭杀工作应经常进行。

2、卫生检疫和健康检查

对准备进入施工区的施工人员和管理人员进行卫生检疫和定期健康检查。

(1) 凡进入施工区的施工人员和管理人员，需进行卫生检疫，合格者发放“健康许可证”，否则不允许进入工区。检疫项目包括疟疾、传染性肝炎和钩端螺旋体病，外来施工人员还应视其来源地的疾病构成确定相应的检疫项目。

(2) 施工期间定期对施工人群进行观察和体格检查，及时掌握劳动力的健康状况，防止新感染病例的出现，及时预防和控制疾病的发生和蔓延。体格检查计划每两年进行一次。

(3) 为提高施工人群的疾病抵抗能力，对施工区施工人群采取疟疾预防性服药、乙肝疫苗和钩体疫苗接种的预防免疫措施。尤其要加强对肝炎的防疫。

(4) 在各施工营地处设疫情监控点，落实责任人，按当地政府制定的疫情管理及报送制度进行管理。一旦发现疫情，及时采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群提出预防措施。该项工作由工区卫生防疫机构负责落实。

3、环境卫生及食品卫生的管理与监督

食品卫生是影响人群健康的重要方面，应按食品卫生和有关的规章制度加强执法监督和管理。

(1) 为保证向工区人员提供符合卫生要求的饮用水，饮用水水源及饮用水水质需进行监测，随时掌握其变化动态。

(2) 定期对公共餐饮场所进行卫生清理和卫生检查，除日常清理外每月集中清理不得少于2次。

(3) 每年定期健康检查中要特别注意对食堂服务人员和供水工作人员的检查，对

传染病菌携带者要及时撤离岗位。

4、环境卫生管理

(1) 成立专门的清洁队伍，负责生活、办公区环境卫生清扫工作，并根据办公生活区的布置，分设垃圾桶（箱），并配备垃圾清运车。

(2) 公厕应建在生活饮用水水源下游，与食堂相距30m以上，蹲位按施工人口密度每50人设一个蹲位考虑；公厕的建造应便于清扫，沼气池的建设要符合标准；办公生活区的厕所应与住宅建筑相配套。

5、实施和管理要求

施工期各承包商负责各自施工区的人群健康防护工作，卫生防疫部门和建设单位负责监督和检查。

6.1.6 施工期生态环境保护措施

为尽量减小项目施工对动、植物的影响，本项目拟采取的生态保护措施为：

(1) 对于陆生生态保护：优化施工工序，尽可能减少施工占地及其对区域植被的破坏；在野生动物可能出没的水域设置标志牌，划定一定区域禁止人为干扰。项目建成后对施工区进行及时清理，对临时施工道路等临时用地进行植树种草、植被恢复。加强对施工人员的管理，督促其安全施工、文明施工。

(2) 水生生态保护：施工前，就项目工期、性质、规模等提前做好宣传工作；水库上游来水围堰导流期间，加强法制宣传，禁止施工人员非法捕捞及滥捕；制定联合巡查、管理、保护机制，杜绝不法行为。对于工程施工时，施工扰动会造成局部河段水体浑浊，透明度下降，水质下降，对仔幼鱼的栖息不利。因此提出以下管理措施：

1) 加强施工人员鱼类保护宣传

施工期间，加强宣传，制定生态环境保护手册，设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识。

2) 建立和完善鱼类资源保护的规章，严禁施工人员下水库捕捞。

3) 加强监管，严格按环保要求施工，施工生产废水和生活污水按环保要求进行处理，防止影响水生生物生境的污染事故发生。

(3) 项目建设对动物的影响主要表现在工程行为和工程设施对动物栖息环境的改变和干扰，施工噪声对一贯生活在宁静环境中的动物受到干扰；局部地区树木、灌草的砍伐以及施工现场扬尘、有害气体对地表水、植被的污染，可能导致动物的迁移。项目所在区域现有动物均为适应能力较强的小动物，因此项目不会对动物的迁徙产生较大影响。

(4) 积极防治施工期水土流失

主体工程施工期间充分考虑以最大限度地减少临时设施占地为原则，将占用的水土

资源和损坏的水土设施降到低限度。且项目建设地块为水利设施用地，非基本农田保护区。工程建成后，主体工程区除了工程建筑物占据或者硬化外，其余裸露用地也全部采用绿化措施，水土流失情况将会在工程建成后得到有效控制，绿化部分也将会恢复原地类的部分生态功能。为了保证水土保持工程的顺利实施，在工程建设过程中必须严格落实各项制度。按照方案中的监测要求。编制监测计划并实施；监测成果要定期向建设单位和水行政主管部门报告；水土保持设施竣工验收时要提交监测专项报告。

各类施工活动要严格控制在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表，做好表土的剥离、保存和利用；做好施工期水土流失防治措施，切实加强施工组织和临时防护，严格控制施工期间可能造成水土流失。

（5）及时开展临时用地的生态恢复

①施工临时占地在工程结束后必须及时种树植草，尽量恢复原来的地貌。对于永久占地，施工后要覆盖土层，再植上草皮或灌木。对开挖区及时回填。尽量利用开挖过程中的废弃土石料和表层土回填至迹地表面，对场地进行土地平整。

②工程建成投产后，项目区的永久道路两侧要进行绿化，种植适应性和抗污染力强、病虫害少的树种。

③所有施工人员的临时工棚必须及时拆除，临时居住区的垃圾和受污染的水沟、场地必须做好消毒灭菌工作，并用净土覆盖、压实和恢复植被。

④临时用地若不可避免需占用生态保护红线的，应按要求办理临时用地审批手续方可施工。并将开挖的表层土堆存收集，施工完成后用于临时用地复绿用绿化土。

（6）施工期对生态保护红线的保护措施

本项目右岸防汛道路工程部分位于生态保护红线范围内，工程建设属于“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”，已通过湖南省人民政府认定，占用生态保护红线面积（0.3423公顷），现状为山体的坡脚，道路施工完成后，对边坡进行支付并按照原有植被系统对道路两侧及时复绿。工程开挖的表土层应单独收集存放，待施工完成后用于周边绿化用地表层土。

6.2 营运期环境保护措施

6.2.1 环保措施设计原则

（1）预防为主，防治相结合原则：环境保护设计过程中，要遵循统筹大局，合理布局，减少破坏，预防为主，防治并重；

（2）“三同时”原则：环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，

并统筹规划、重点突出，使进度安排与主体工程施工相互协调；

(3) 全局性原则：环境保护措施都必须从大局出发，做到短期效益与长期效益的结合，与水电站远景规划相结合，在特殊地方要做到环境保护与景观的相互协调性，最大限度发挥生态、社会效益；

(4) 生态优先原则：对环境的保护措施，都必须结合当地的实际情况，优先采用植物措施，植物措施优先采用乡土树种；

(5) 工程措施与管理措施相结合的原则：针对施工生产、生活污水、噪声等采取处理和防护措施，同时加强施工区环境管理，减少工程施工对自然环境及人群健康的影响；

(6) 多方案比选的原则：结合工程和环境特点，对废水处理、设施等工艺进行多方案比选；

(7) 经济性与有效性相结合的原则：各项环境保护措施都必须做到投资省、效益性好、可操作性强、切实可行。

6.2.2 生态流量下泄措施

工程运行后将形成坝下 4.2km 减水河段（较工程前减少 500m），若不下放生态环境水，将导致坝下减水河段出现断流等现象，严重威胁坝下减水河段生态环境安全。因此，从工程河段生态环境实际需求的角度出发，闸坝运行期必须下泄一定的河道生态环境需水量。

根据湖南省水利厅、湖南省发展和改革委员会、湖南省生态环境厅、湖南省能源局、湖南省自然资源厅、湖南省农业农村厅、湖南省林业局联合发布的《湖南省小水电清理整改有关问题解答》（湘水函〔2019〕179 号）中关于生态基流的规定：已有水资源论证批文（取水许可）或环评批文的小水电，可以按照经批准的生态基流核定；没有取得水资源论证批文（或取水许可）或环评批文的小水电，原则上按照多年平均流量的 10% 核定，也可由县级以上水利、生态环境部门经充分论证后联合核定。今后国家出台有关生态流量核定政策文件，应按国家政策要求执行。2020 年编制的《怀化市红岩水电站建设项目环境影响报告书》及《怀化市红岩水电站清理整改“一站一策”工作方案》中，红岩水电站核定电站生态下泄流量为 $16\text{m}^3/\text{s}$ ，年下泄流量为 50457.6 万 m^3 ，并已按照要求整改到位。利用拦水坝原有的生态泄流阀，通过调节阀门开启控制下泄流量。按照《水力计算手册》有压管流计算方法，经计算，现状生态泄流闸（宽×高为 $5\times 1.5\text{m}$ ）最大过流流量为 $125\text{m}^3/\text{s}$ ，核定生态流量值为 $16\text{m}^3/\text{s}$ ，满足生态流量泄放要求，生

态流量泄放措施为泄流闸，生态流量设施满足泄放要求。

同时还通过设置超声波流量计及动态视频监控站，通过 4G 实时传输管内流量及流量下泄视频至信息平台，当管内流量小于核定生态流量值时，红岩水电站必须停止引水发电，使天然来水全部作为生态流量下泄，充分保证下游的生态需水量。

（1）本次生态流量改造目标

按照河流生态修复应遵循“尊重自然，保护优先”和“以自然修复为主，人工修复为辅”的原则。本次生态流量改造目标，确保河道下泄流量不小于多年平均流量的 10%，为河流生态功能自然修复创造条件。确保下游河段不因减脱水而导致的水环境恶化、生态退化等问题，应尽最大可能保持河道和植被原生态。

根据《沅江流域综合规划》（2010~2030 年）报告中水资源与水生态环境保护规划提出，沅江流域水功能区 2020 年限制排污总量 COD 为 13.2 万 t，氨氮为 1.43 万 t，2030 年限制排污总量 COD 为 12.7 万 t，氨氮为 1.43 万 t。提出沅江干流清水江施洞和锦屏控制断面的生态基流分别为 $31.5\text{m}^3/\text{s}$ 和 $49.4\text{m}^3/\text{s}$ ，沅江干流安江和桃源控制断面的生态基流分别为 $149.9\text{m}^3/\text{s}$ 和 $238.0\text{m}^3/\text{s}$ ，支流舞水芷江控制断面的生态基流为 $34.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

综上所述，根据流域综合规划的要求，本次改造后，最终核定的项目最小生态流量为 $34.7\text{m}^3/\text{s}$ ，远高于现状核定的生态流量 $16\text{m}^3/\text{s}$ 。

生态下泄通过闸坝底部抬升开闸下泄，过程全部电动自动控制。

（2）生态流量在线监控措施

为了保障坝址下游的生态流量，在生态泄流闸设置在线流量监控系统，将生态流量数据实时传输至管理处信息控制系统在线监测系统，并且生态流量数据保存时间不低于 1 年。生态流量在线监测系统应具备以下基本功能：

①流量信息实时采集及存储功能：系统监测能够准确、实时地采集、存储深渡水电站坝址处下泄流量信息。

②流量信息实时传输功能：系统能将坝址处实时下泄流量数据传输至水利行政主管部门，以便监督管理。

③流量信息实时查询功能：系统应具备简单快捷的查询功能，可以使环境保护行政主管部门对实时流量数据进行查询。

④自动报警功能及应急预案：当下泄生态流量不足时，及时报警，监控中心收到下泄生态流量不足的报警后，立即启动下泄生态流量应急预案。

(5) 生态下泄量数据校核

①红岩水闸是以提水灌溉农田为主，兼引水发电航运、解决人畜饮水等综合利用的水利工程，也可称为红岩水轮泵站大坝，枢纽工程于1966年9月开工，1969年建成。水闸灌溉面积约为2.59万亩，下游保护人口约60万余人，保护耕地面积6万亩，发挥了较好的经济和社会效益。本次改造后，闸坝下游4.2km的减水河段对应的两岸农田灌溉用水全部由本项目闸坝处配套的灌溉取水系统解决，减水河段无需考虑农田灌溉用水需求。

②新建坝址下游7.9公里为应急水厂取水口、8.3km处为怀化市二水厂取水口，取水口均在红岩电站尾水汇入口下游，取水口均不在减水河段，因此，引水发电对取水口水量无影响。

③根据水闸下游生态流量分类核定办法，采用多年平均流量法，采取水电站坝（闸）址断面流域多年平均流量的10%核定下游水生生态需水量。《怀化市红岩水电站建设项目环境影响报告书》核算本项目闸址以上多年平均流量为 $162\text{m}^3/\text{s}$ ，确定闸坝的水生生态需水量为 $16\text{m}^3/\text{s}$ 。本次改造后按照生态基流 $34.7\text{m}^3/\text{s}$ 进行设计，远高于原环评确定的生态基流，符合环保要求。

6.2.3 水质保护措施

项目工程前后水轮泵站办公人员数量维持不变，生活污水产生量没有变化。营运期生活用水量最大为 $1520\text{m}^3/\text{a}$ ，按照85%排污系数折算，年污水产生量 1292m^3 。生活污水经新建管理房配套化粪池收集后用于周边农田、菜地施肥，不外排。

由于项目营运期生活污水年产生量较小，结合工程设计资料生活污水采取三格化粪池收集处理后用于周边浇灌施肥，符合生活污水处理技术指南生活污水推荐工艺要求。

根据现场调查，办公区东面、北面等地均分布有耕地，主要种植豆类、薯类、蔬菜等，为项目提供消纳环境，因此，由于项目废水产生量较小，项目生活污水经化粪池收集处理后用于耕地施肥可行。

6.2.4 生态环境保护措施

6.2.4.1 陆生生态保护措施

闸坝已实际建成投产55余年，本次环评期间调查显示，坝址、引水渠道及办公区周边植被情况良好，无裸露迹地、边坡存在，区域环境现状良好。

要求企业继续加强运行期间生态环境影响的监测调查，加强对生态的管理。通过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，增强管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态环境保持良性发展。

工程区域林地分布较多，在运行期严格管理可能引起林火的行为，对管理人员加强管理，森林防火期内，禁止在林区野外用火。通过树立防火警示牌，巡回检查、搞好消防人员及设施的建设等，以预防和杜绝森林火灾发生。

6.2.4.2 水生生态保护措施

闸坝建成运行后，河流上下游水文情势发生改变，减水河段水量减少，对水生生境造成了一定的破坏。

根据本次环评期间现场调查，坝址下游有 4.2km 减脱水河段，虽然下游有支流汇入，但河水流量明显减少，减水的影响使得该段的植被在经过一段时间的演替后，半陆生、陆生灌丛植被慢慢向该段区域发展区域内的野生动物生态型向陆地灌丛型过渡。因此，建设单位应采取下泄生态流量、增殖放流等基本措施，保护鱼类等完成生活史的必要生境条件，使其种群能够维持一定规模，保护生物多样性。

现场监测数据表明，由于减水河段没有明显污染源汇入，其水质与上下游没有明显差异，能满足水功能区划要求，闸坝通过下泄生态流量，在一定程度减缓对减水河段的水质影响。本次改造后，将下泄生态流量由 $16\text{m}^3/\text{s}$ 增加到 $34.7\text{m}^3/\text{s}$ ，将有利于进一步改善减水河段的水质和水生生态环境。

怀化市河流水电开发程度总体较高，河流河道阻隔、水文情势变化，简化了原有多样复杂的河流生态系统，缩小了对原河道水流生境有特殊需求鱼类的栖息空间，产漂流性卵鱼类和河流型鱼类受到影响较大。具体表现为：草鱼、青鱼、鲢、鳙、铜鱼等产漂流性卵鱼类的上溯洄游通道被阻隔，导致产漂流性卵鱼类的种群数量减少；大坝阻隔造成鱼类生境片段化，鱼类资源交流减少，可能导致鱼类的遗传多样性降低；中华倒刺鲃、白甲鱼、稀有白甲鱼、瓣结鱼、墨头鱼、犁头鳅、中华纹胸鮡等喜流水生境种类，种群逐渐减少，仅在少量流水江段及支流河口处有分布。

舞水发源于贵州省瓮安县岚关乡朱家山二道崖，流经贵州、湖南两省，舞水自贵州大龙流入湖南鱼市镇，进入湖南境内。自东流 30km 经新晃县城至江口，柳寨河自南来注入。又东流 60km 经大洪山、白马铺、芷江县城至小河口，杨溪自西南流入。又东北流 18km 至罗旧，罗旧溪汇入。又曲折东流 33km 至怀化市区，太平溪自东流入。又蜿蜒南流 55km 至鸭嘴岩、中方、牌楼坳、红岩山，至烟溪口，烟溪汇入。又南流 7.5km 经

倒水湾至黔城镇注入沅江。舞水河鱼类资源丰富，科目繁多，主要为鲤科鱼类；其次鳅、鮡、鲃科鱼类。主要经济鱼类鲢鱼、鳙鱼、草鱼、青鱼、鳊鱼、鲫鱼、虾鱼（瓣结鱼）、大鲈鱼、黄颡鱼、王喇姑（肥坨鱼）、鳊鱼等，近年又先后引进了罗非鱼、胡子鲶、美国斑点叉尾鲴、湘云鲫、淡水白鲳、南方大口鲶等品种进行繁养，但存在一定的外来物种入侵风险。另外，虾类、贝类、蟹类、鳖、龟、娃娃鱼、荸荠、藕、高笋等水生经济动植物也相当丰富。

舞水水电开发的一系列大坝建设对水生生态的影响主要是阻隔影响。水电站拦河坝修建后，切断了河道上下游，阻断了河流纵向连通性，其对洄游鱼类的影响主要是水文条件变化对鱼类产卵、鱼类食物变化的影响，且对鱼类产卵的影响最大。另一方面，水电站实施后，库区水深增加，干支流水生生境面积增加。由于水位抬高，原来的林地、园地、农田被淹没，同时被淹没地带的土壤所浸出的营养物质进入水体，加之水库的拦蓄作用，一些外源性的营养物积留于库区，使得库内水体中的营养物质在总量上大于建库前天然河流的含量，流域鱼类资源生物量可能有所增加。

本工程不新增舞水河大坝，工程完成后上下游水力参数、水文情势基本不变，不会因项目建设导致河流生态不利影响加剧。

根据怀化市水利局委托湖南省国际工程咨询中心有限公司 2020 年 12 月编制的《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》的结论：由于怀化市沅江干流及酉水、辰水、溆水、巫水、舞水、渠水、资水和浔江等主要支流水电开发建设，导致河流纵向连通性降低、河流水文情势发生变化，对河流水生生态系统产生了一定的不良影响，造成许多经济鱼类繁殖群体锐减，因此针对上述大型干支流流域所在电站提出增殖放流的要求，同时位于三处水产种质资源保护区的电站提出设置过渔通道。

本项目闸坝位于舞水干流，该流域没有水产种质资源保护区，针对该流域的水生生态保护措施主要是鱼类增殖放流保护措施。

原环境保护总局办公厅《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函 2006]11 号）要求：“工程建设运行造成鱼类资源量减少，应实施人工增殖放流措施。”

实施鱼类人工种群建立及增殖放流是目前保护物种、增加鱼类种群数量的重要措施之一，可有效地缓和工程对鱼类种群资源数量造成的不利影响。实践证明，建立鱼类资源增殖放流站，实行人工繁育苗种、放流鱼种是补偿因工程造成渔业资源损失行之有效的措施。通过有计划地开展人工放流，可以扩大群体规模，储备足够量的繁殖亲体后备群体，从而一

定程度上减轻水电工程对天然经济鱼类和保护鱼类的影响。

关于放流对象的选择，通常考虑珍稀保护鱼类、特有鱼类及重要经济鱼类。由于珍稀保护鱼类大多种群数量少，生境要求特殊，自我调节能力和抵抗外界干扰的能力差，一旦破坏难以恢复，因此增殖放流对象主要选择珍稀保护鱼类，其次考虑的是特有鱼类和重要经济鱼类。综合考虑，流域拟选定长薄鳅、白甲鱼、中华沙鳅、岩原鲤、中华倒刺鲃等物种放流。由怀化市政府统筹规划，流域统一实施增殖放流。

采取上述措施后，通过在闸坝设置生态下泄流量，从流域角度开展鱼类增殖放流、鱼类人工模拟产卵场等相关的鱼类保护措施后，可以保证上下游水生生境的连通，沟通和恢复坝上、下水系中鱼类的联系，恢复流域原有原生生境，可极大减缓流域各坝址建设给鱼类带来的不利影响，增加鱼类的多样性，能够极大程度避免河道内鱼类资源受到毁灭性破坏，有利于保护当地土著鱼类，水闸建设对水生生态的影响控制在可承受范围内。

6.2.5 声环境保护措施

本项目新增的噪声源为水泵噪声，水泵均位于封闭厂房内，采取相应的隔声措施，对周边环境的影响小。

6.2.6 固体废物处理措施

工程运行期产生的固体废弃物主要为办公区的生活垃圾，生活垃圾以每人每天产生垃圾 1.0kg 计，怀化市鹤城区红岩水轮泵站 40 人，本工程后人员维持不变。则生活办公区产生固体废弃物为 40kg/d，每年将产生 10t 生活垃圾，由环卫部门统一收集转运。

营运期内，闸坝和引水闸前端前会出现一定量的累积漂浮物，主要包括植物的残体（枯枝、落叶）和生活垃圾（塑料包装袋、废纸等），属于一般固体废物，与生活垃圾成分类似，产生量约 0.5t/a。这些漂浮物在水中会释放出有机污染物影响水体水质，还会影响水体整体景观，由闸坝管理人员定期打捞，及时与生活垃圾一并送环卫部门处置。

6.2.7 土壤及地下水环境保护措施

（1）各类污废水，固体废弃物本报告相关处理措施进行处理和处置，避免污染工程周边土壤环境。

（2）加强机械设备的维护保养，减少机械设备油类的跑、冒、滴、漏对土壤环境的影响。

(3) 运行期加强库周水环境管理，确保水库库区水质良好，避免水质污染进而造成土壤酸化、碱化和盐化现象。

6.3 环保措施汇总

表 6.3-1 生态环境保护措施汇总表

环境因子		施工期环保措施	营运期环保措施
水环境	水文情势	项目分年度分左、右岸分段围堰施工，导流采用分期导流方式。施工导流期间河道上游来水可通过导流后全部下泄，下游水文情势不会发生改变	下泄生态流量 34.7m ³ /s，并安装流量计、视频监控设施，联网。
	水质	车辆冲洗废水、基坑排水采用隔油—沉淀处理后回用于洗车、洒水除尘用水	生活污水经新建管理房配套化粪池收集后用于周边农田、菜地施肥，不外排。
		施工人员办公住宿租用当地居民楼解决，其生活污水收集后进化粪池处理。生活污水在化粪池池内经一定时间的沤制后可部分用于周边林地、农田做有机肥使用，剩余的污水进入后续生化处理系统处理、消毒后进入清水池贮存，可用于周边农田、菜地灌溉使用。	
		施工废水中水回用贮存设施	
声环境	噪声	选用低噪声工艺和设备、合理安排施工时间；施工期围墙隔声	泵房噪声：厂房隔声
环境空气	空气质量	严格落实《怀化市扬尘污染防治条例》防止施工扬尘污染	
固体废弃物	一般固体废物	施工拆除的砼结构件收集后外运至制砂厂生产机制砂综合利用，施工期多余土石方送至怀化市中方县历史遗留矿山生态修复工程回填	
	生活垃圾	集中收集后送环卫部门处置	集中收集后送环卫部门处置
土壤与地下水	土壤	相关临时废水处理设施用地地面硬化，防止废水等污染物渗漏	生活污水处理设施等处地面硬化等
生态	陆生生态	优化施工工序，尽可能减少施工对植被的破坏；积极防治施工期水土流失；及时开展临时用地的生态恢复	加强员工管理，严禁破坏周边林地等周边环境
	水生生态	加强施工人员管理，严禁施工人员非法捕捞鱼类；	鱼类增殖放流：建立鱼类资源增殖放流站，实行人工繁育苗种、放流鱼种补偿因工程造成渔业资源损失。舞水河流域统筹实施

7 环境风险评价

7.1 风险评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险，有害因素，项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏、爆炸和火灾等突发性事故伴生/次生的污染物释放，造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率达到可接受水平，将风险可能性、危害程度和环境影响降至最低。

环境风险是指在自然环境中产生的或者通过自然环境传递的，对人类健康和幸福产生不利影响同时又具有某些不确定性的危害事件，而环境风险评价就是评估事件发生概率以及在不同概率事件后果的严重性，并决定采取适宜的对策。环境风险评价的主要特点是评价环境中的不确定性和突发性的风险问题，关心的风险事故发生的可能性及其产生的环境后果。

7.2.1 评价依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中 4.4 规定：环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

7.2.2 风险调查

本项目为水库除险加固项目，属于非污染类项目。本项目施工期环境风险主要为施工机械油品泄漏对水库造成污染；施工期围堰破裂导致施工废水进入水库造成水质污染等。营运期环境风险主要为水库溃坝风险。

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（炸药有专业公司运输至现场当场使用，不在现场储存），油品共储存 0.25t。本项目涉及的危险物质为柴油和汽油，其安全技术说明书如下。

表 7.2-1 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：稍有粘性的棕色液体。 主要用途： 用作柴油机的燃料。

	<p>熔点 (°C) : -18; 相对密度 (水=1) : 0.87-0.9; 沸点 (°C) : 282-338; 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 (°C) : 55; 爆炸极限 (v%) : 0.7~5; 燃爆危险: 本品易燃, 具刺激性。 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。 燃烧 (分解) 产物: 一氧化碳、二氧化碳。 禁配物: 强氧化剂、卤素。 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。 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。 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。运输途中应防暴晒、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。 急性毒性: LD50: 大鼠经口7500mg/kg, 兔经皮LD:>5ml/kg。具有刺激作用。 侵入途径: 吸入、食入、经皮肤吸收。 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。 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。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 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。 食入: 尽快彻底洗胃, 就医。</p>

防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。 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）。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。身体防护：穿一般作业防护服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
泄漏应急处置	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。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。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。

表 7.2-2 汽油安全技术说明书

标识	中文名称：汽油； 英文名称：Gasoline； Petrol； CAS NO：86290-81-5； 分子式：C4-C12（脂肪烃和环烃）
理化性质	外观与性状：无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。 主要用途： 用作燃料。 相对密度（水=1）：0.79； 蒸气压：60~80kPa； 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	闪点（℃）：-50； 爆炸极限（v%）：1.3-7.1； 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。 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。 禁配物：强氧化剂。 灭火剂：二氧化碳、干粉、水成膜泡沫。（禁用灭火剂：水）
操作与储存	储存于阴凉、通风仓内。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。
运输信息	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。
毒性、健康及环境危害性	职业性接触毒物危害程度分级：IV级（轻度危害）。 职业接触限值：PC-TWA：300mg/m ³ ； PC-STEL：450mg/m ³ ； 毒性资料：LD50：67000mg/kg（小鼠经口）（120号溶剂汽油）； LC50：103000mg/m ³ （小鼠吸入），2小时（120溶剂汽油）；该物质对水生生物是有害的。 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。 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。 环境危害：对环境有危害，对水体和大气可造成污染。

急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。 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。 吸入：立即将患者移至空气新鲜处，必要时进行人工呼吸。 食入：给牛奶、蛋清、植物油等口服，洗胃。 就医。
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。 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。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：一般不需特殊防护，必要时戴防护手套。
泄漏应急处理	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。

本项目为水库除险加固项目，主要危险物质危险特性见表 7.2-3。

表 7.2-3 主要危险物质危险特性表（仅施工期使用）

序号	物料名称	主要成分	状态	储存方式	最大储存量	CAS 号	特性/危险性
1	柴油	烃类混合物	液态	油箱	0.2t	/	易燃
2	汽油	烃类混合物	液态	油箱	0.05t	/	易燃

7.3 环境敏感目标概况

本项目位于怀化市鹤城区，项目为红岩水闸除险加固项目；项目涉及怀化市鹤城区舞水集中式饮用水水源保护区。本项目环境敏感目标具体见 2.10.2 环境保护目标。

7.4 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中有危险物质的判定，本项目施工过程中涉及的主要风险物质包括：柴油和汽油，其理化性质及毒理性性质见表 7.2-1 和 7.2-2。

工程建设对环境的影响主要为非污染生态影响，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：工程施工对舞水水质的影响和工程营运期水库溃坝风险等。本项目的风险危害见下表。

表 7.4-1 项目环境风险危害特性分析表

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河道、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
溃坝风险	水库溃坝	营运期因洪水、地震等造成水库溃坝	生命财产损失

7.5 环境风险分析

本项目不涉及重大危险源，仅在施工期使用少量汽柴油，Q 值小于 1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境风险潜势为 I。环境风险评价等级为简单分析，本次评价针对项目可能存在的环境风险事故影响进行简要分析。

7.5.1 施工期环境风险分析

（1）施工期水质恶化对水生生物影响

施工期若不注意严格采取水环境保护措施，冲洗废水、含油废水以及建筑垃圾等随意排入舞水会污染水环境，会造成河流水质的恶化，从而对水生生物产生影响。

（2）施工期废水排放对饮用水取水安全的影响

施工期间若不注意严格采取水环境保护措施，冲洗废水、含油废水以及建筑垃圾等随意排入舞水会污染水环境，会造成水质的恶化，下游布置有集中式饮用水水源地，若水质发生恶化，将严重影响居民的饮用水安全。

（3）工程占地对陆生动植物产生影响

本项目临时用地占地较小，且为水域及水利设施用地和少量林地，项目实施对陆生动植物影响较小。项目建成后，区域生态系统将很快得到恢复，对自然生态系统不会造成不可逆的破坏。鸟类、两栖类等陆生动物也会逐渐扩散过来，通过繁殖，在较短的时间内恢复到建设前的水平。

（4）施工期漏油对水生生态的影响

本项目主要在红岩水闸坝址处及坝下施工，施工期为枯水期，施工机械严禁下水施工。但施工机械如果出现故障、或油品储存区泄漏，发生油品泄漏事故，油品可能会进入舞水，会对舞水水生生态环境造成严重影响。

对鱼类的影响

①对鱼类的急性毒性测试

根据近年来对几种不同的鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼 96h 的 LC_{50} 值为 0.5~3.0mg/L，因此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。

②对鱼卵、仔稚鱼的影响

经济鱼类的浮性卵、仔鱼极易遭受浮在水面油膜的危害，油膜对卵子的粘着、渗透等直接影响鱼卵的孵化率及孵化量，而仔稚鱼对油污染反应极敏感。较低的石油类浓度

即能引起仔稚鱼的死亡和畸变，抑制鱼卵孵化、滞缓发育、生理功能低落，以及导致畸形和死亡等。施工机械油品泄漏事故中沉降的油块也能对一些沉性卵产生影响。此外，由于卵子一般为附着性卵，随水流漂移，而仔稚鱼游泳能力较差，因而一旦发生油品泄漏事故，将对卵子和仔稚鱼产生毁灭性的破坏。

③石油类在鱼体内的蓄积残留分析

污染因子石油类在鱼体中的积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质的变异。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。以 20 号燃料油为例，当石油类浓度为 0.01mg/L 时，7 天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

④石油类对鱼的致突变性分析

微核的产生是在诱变物作用之下造成染色体损伤而发生变异的一种形式，根据近年来对几种定居性的鱼类仔鱼鱼类外周血微核试验表明，鱼类（主要是定居性鱼类）微核的高检出率是由于江河段水环境污染物的高浓度诱变物的诱发作用而引起，而石油类污染物可能是其主要的诱变源。

对浮游植物的影响

浮游植物是水体中有机质的主要生产者，它是浮游动物的基础饵料，也是河流食物网结构的基础环节，在水生生态系统的物质循环与能量转换过程中起着重要的作用。漏油发生时，部分可能会进入水体，浮于水面并扩散成油膜，油膜在水面的停留将影响水体与大气之间的物质交流和热交换，使水体中的含氧量、温度等因素发生较大的变化，使浮游植物窒息死亡，并会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素，降低透光率，影响浮游植物的光合作用。根据国内外许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 $0.1\sim 10.0\text{mg/L}$ ，一般为 $1.0\sim 3.6\text{mg/L}$ ，对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

因此若发生漏油时，若油品进入了水体，油膜所经过的河流水面，水中的浮游植物受污染影响较大。

对浮游动物的影响

浮游动物对石油类的敏感性较高，一旦发生漏油且油品进入了水体，将对浮游动物

产生较大的毒害效应。许多实验结果表明，油类浓度超过 50mg/L 时，对桡足类动物在 24h 内将发生有害影响，并且幼体的敏感性高于成体。此外若漏油发生时，油品进入了水体，会浮于水面并扩散成油膜，油膜在水面的停留将影响水与大气之间的物质交换和热交换，使水体的含氧量、温度等因素发生较大的变化，使其窒息死亡。

对底栖生物的影响

漏油事故发生后，油品若进入水体，大部分油品漂浮在水中，但有少量重组分下沉到河底，可能会导致水环境中底质石油烃含量的增加，从而对底栖生物造成一定的影响。不同季节下的泄漏油品对底栖生物的危害是不同的，在不同风向下，其影响也不同。

对渔业资源的影响

漏油事故可以从多方面对渔业资源产生影响，例如它可以改变鱼类的摄食、洄游和种群繁殖，亦可使其个体失去平衡从而导致资源量的变动。漏油事故对鱼类最明显的影响是急性致死效应，但这种致死效应通常发生在漏油点附近的有限范围和漏油事故发生后的有限时间内。尽管有些成体鱼类可产生回避反应，但一部分仍会产生中毒效应甚至死亡，特别是对幼体生物，浮游生物、浮游植物等无法逃脱死亡的命运，进而造成对渔业生态结构的严重破坏。另外，发生漏油事故将会造成水域中的经济种类品质发生变化，因为鱼类、贝类等在油污环境中有积累石油烃的能力，使得生活在水域的生物致油臭而降低产品质量。

(5) 施工期漏油等对饮用水源保护区的影响

新建坝址下游 7.9km 处应急水厂取水口、8.3km 处为怀化市二水厂取水口，施工地水环境较敏感。

施工期使用的柴油、汽油多在当地加油站加油，现场贮存少量汽油和柴油。项目大坝枢纽施工时采取左右岸分期实施、分区设置上下游围堰，以保障施工段内无水作业。

油品贮存点位于右岸对应的围堰区域陆域范围内，即便发生泄漏，溢流出的油品将收集只施工段围堰内，对下游饮用水源保护区的风险可防控。

若围堰范围外施工车辆侧翻导致邮箱油品泄漏至污水河、或者施工段内污水泄漏至舞水河中，由于施工时坝址上游来水大部分引流至红岩电站发电，下游形成了 4.2km 的减水河段，这一 V 型的减水河段为环境应急提供了较好的应急空间。在坝址下游 100 处、下游 3.8km 处储备吸油毯、活性炭等环境应急物资，同时储备袋装砂、土料，突发环境事件发生时可第一时间构筑下游应急围堰，将泄漏废水拦截只减水河段内，形成

一段应急收集处置系统，通过吸油毯吸附浮油、投加吸附剂吸附其他污染物质可将泄漏物及时处理处置、恢复河道水质。应急处置完成后加大坝址河水泄漏量进行稀释，使段内减水河段水质功能达标。

大坝下游最近的取水口离坝址最近距离为 7.9km，因此此类施工期环境风险可防控。

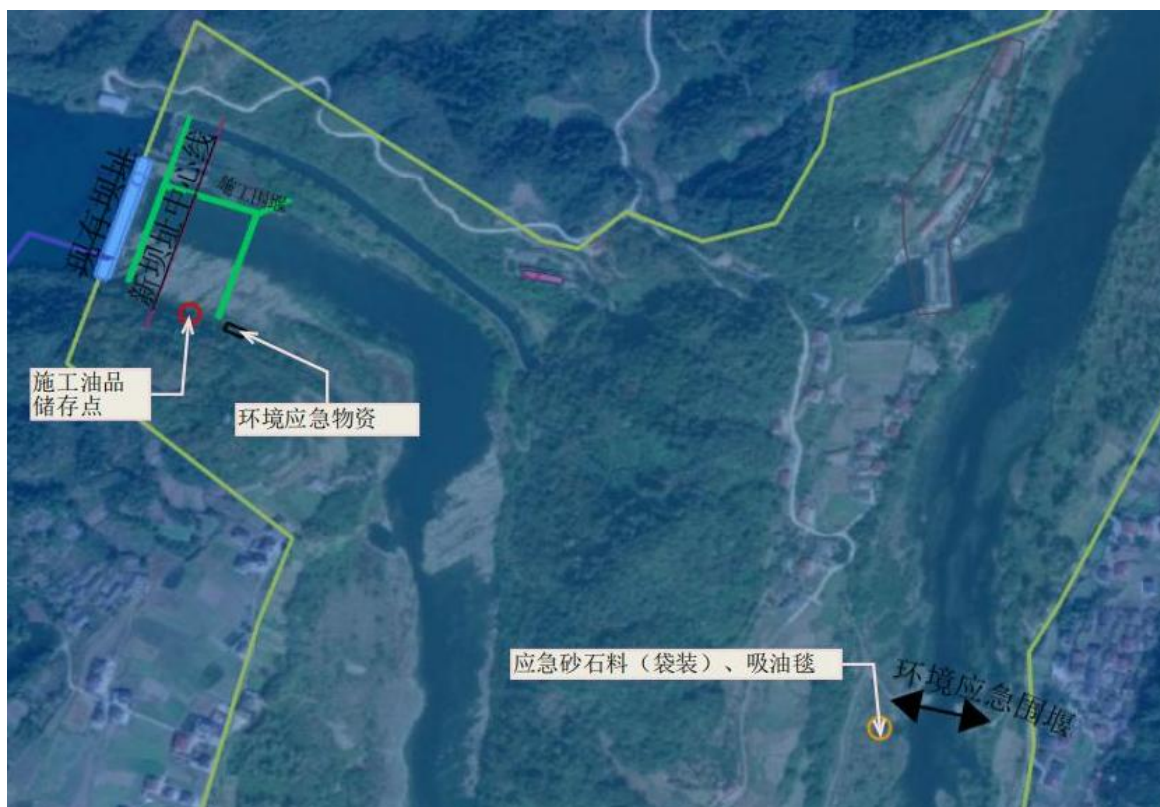


图 7.5-1 施工期环境应急示意图

7.5.2 营运期环境风险分析

红岩水闸运行期环境风险主要为水库溃坝风险。运行过程中，红岩水闸如果发生溃坝，下游分布较多居民点，对于下游将带来较大的环境问题。

根据国内和国际上对大坝安全的研究成果，引起大坝破坏和溃决的原因很多，也很复杂：

（1）漫顶洪水

大坝是水电站最主要的水工建筑物。它的安全与否不但直接影响水电站发挥经济效益，而且还关系到下游人民的生命财产安全。大坝一旦失事，将产生无法弥补的生命、财产损失。导致洪水漫坝的主要因素，概括起来有两类：

①自然因素

自然因素指大坝受到各种不可预见的自然力量的破坏作用，如遭遇非常洪水、特大

暴雨、滑坡等不可预见的风险引起的漫坝。

本工程区内未发现有大范围的崩塌、滑坡等地质现象，并对可能产生的塌滑边坡采取了可靠的防护措施。

②运行因素

运行管理因素是指对大坝工作状态缺乏准确及时的监测、检查、鉴定；对大坝的实际工况和可能存在的危害因素不了解或缺乏认识；对大坝可能存在的危险点没有进行及时的维护和检修，使得小缺陷发展扩大；以及管理人员的误操作或维护检修措施不当，采用不适当的运行方式等对大坝的影响。

考虑下水库大坝下游附近分布有人口密集的村镇居民，本工程防洪标准采用 30 年一遇洪水设计，100 年一遇洪水校核。结合本水库的特点，考虑到溢洪道具有足够的泄流能力，在正常及发生洪水情况下，水库不会发生漫坝的可能。

(2) 地震

区内整体间歇性抬升为主，地震活动较弱，历史上未发生过强烈地震，构造上乃属相对稳定地块。根据 1/400 万《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震反应谱特征周期区划图》确定，本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征为 0.35s，相应地震基本烈度为 VI 度。属相对稳定地区。

因此，水库区无产生构造破裂型水库地震的条件。

(3) 坝基破坏

坝基的变形性、渗透性、稳定性与大坝的安全有很大的关系。良好的坝基应具有足够的抗变形和承载能力，透水性小和岩体完整稳定，以免变形过大引起地基破坏，渗透水压过大导致扬压力超限和坝体或坝座岩体滑动失稳。

工程水库坝基处地质整体性较好，未见软弱岩（夹）层及泥化带等软弱缓倾结构面，断层等大的结构面亦不发育，坝基稳定性好。

7.6 环境风险防范措施

7.6.1 施工期环境风险防范措施

- 1、施工单位编制突发环境事件应急预案。
- 2、油品储存点设置围堰。减水河段按要求设置环境应急物资，一旦污水或油品泄漏至舞水河，迅速启动突发环境事件应急预案，第一时间在减水河段构筑应急围堰。
- 3、建设单位和施工单位要严格采取相关的水环境保护措施，不将施工废水、施工

人员生活污水以及建筑垃圾等随意乱排，对临时堆土场要进行围挡覆盖，及时清理，尽量降低施工期间对舞水水质产生的影响，确保施工期间居民的饮用水安全。

3、加强工程建设期生态保护措施，工程施工设计中应尽量减少影响面积，把破坏程度降至最低。同时在施工完成后，利用本地物种，对施工区的植被进行恢复。另外，加强对施工人员的环境保护和动物保护意识的宣传教育等。

4、由于红岩水闸下游集中式饮用水水源保护区，从水环境保护的角度出发，必须高度重视风险防护和采取相应的减缓措施。在施工中应严格按设计和水土保持要求，严禁将施工土石渣、垃圾倒入舞水内；同时应加强施工管理，对施工废水处理设备使用过程中要加强巡查，防止池体渗漏。做好施工废水循环回用工作，派专人监控回用过程，以有效控制施工废水事故排放造成水质污染影响问题。在施工中应严格按设计方案要求进行施工，严禁施工废水、施工固废入河。做好施工机械的维护和管理，杜绝油品泄漏事故发生。

5、项目区水土流失防治按照“三同时”制度进行。水土保持措施布设应以全面的观点来进行，做到先全局，后局部，先重点，后一般，不重不漏，轻重缓急，区别对待，其总的指导思想为：工程措施和植物措施有机结合，点、线、面上水土流失防治相辅，充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用土地整治和林草措施涵水保土，实现水土流失彻底防治。

7.6.2 营运期环境风险防范措施

水库大坝等主要建筑物在设计中已考虑了抗震、防洪等方面因素，洪水、地震等引起溃坝的可能性甚微，仅在战争等极端情况下可能引起溃坝。坝址下游地势平坦，人口稠密，水库一旦溃坝，人民群众生命和财产损失无以计数，是设计所不容许的。虽然红岩水闸大坝发生溃坝的可能性极小，但仍需积极采取防范措施，确保大坝和人民生命、财产的安全，防患于未然。具体对策措施如下：

1、优化设计和保证施工质量

严格按照设计规范，优化大坝设计和施工方案。加强施工监理，确保施工质量，杜绝豆腐渣工程。

2、制定详细的大坝安全管理制度

严格按照《水库大坝安全管理条例》，制定详细的安全管理制度，如禁止在大坝管理和保护范围内进行爆破、打井、采石、采矿、挖沙、取土、修坟等危害大坝安全的活动，非大坝管理人员不得操作大坝的泄洪闸门、输水闸门以及其他设施，大坝管理人员操作时应当遵守有关的规章制度。禁止任何单位和个人干扰大坝的正常管理工作等。

3、制定大坝安全监测和预警系统

建立完善的大坝安全监测系统和报警系统，其中监测系统中包括：水文站、气象站、坝址水位记录站、大坝变位监测站、坝址地震监测站、大坝坝基扬压力监测站及坝基渗流量监测站等。警报系统则要做到一旦出现大坝失事征兆，迅速通知坝址及下游影响范围内的居民和其他机构，需要有完善的通讯、联络、警报设施及责任人员配备。

4、制定完善的应急计划

应分内部和外部分别制定应急计划，内部应急计划侧重于大坝本身安全的措施和手段，外部应急计划侧重于大坝下游安全的保护设施和救治手段。

7.7 应急措施及应急预案

7.7.1 应急措施

1、施工应急设备配备

由于本项目存在施工机械故障漏油的风险，可能进入舞水，污染水体。虽然项目使用的施工机械内油品储量很少，但是由于项目涉及集中式饮用水源保护区，因此建议配备油品清除设施。常规的吸附材料为吸油毡，也是目前处理油品污染事故的主要材料之一，它主要将水面油品直接渗透到材料内部或吸附于表面，以便于回收油品，通常有聚氨酯、聚乙烯、聚丙烯、尼龙纤维和尿素甲醛泡沫等材料。我国行业标准规定，其吸油性应达到本身重量 10 倍以上，吸水性为本身重量 10% 以下，持油性保持率 80% 以上。同时在施工场地下游减水河段储备应急围堰砂石等材料。

2、后勤保障设备

后勤保障设备主要包括应急通信设备、安全防护用品、交通工具、应急设备装运设备，以及应急人员食宿、医疗救护等。

(1) 应急通信设备

在工程施工过程中，建立各施工区、生活区、办公区、社会各救援机构和地方政府之间的通讯网络，保证信息畅通，以提高事故发生时的快速反应能力

(2) 应急人员防护设备

为了保障应急人员安全，保证应急行动的顺利开展，必须配备应急人员个体防护装备，如防护衣、护目罩、耐酸碱手套、安全鞋等。

7.7.2 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。

针对红岩水闸除险加固工程可能出现的环境风险，有针对性地制定环境风险事故应急预案。本工程环境风险管理程序流程见图 7.7-1，环境风险应急预案计划如下：

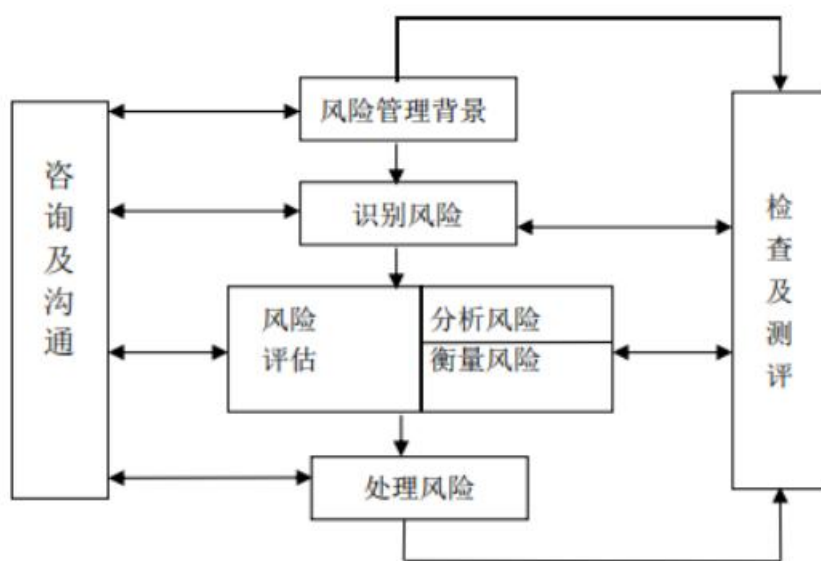


图 7.7-1 环境风险管理程序流程图

1、应急计划区

针对本工程可能出现的各类环境风险的特点，以及周边环境条件，其应急计划区主要包括施工区及水库库区。

2、应急组织机构

本工程影响范围主要涉及鹤城区，鹤城区应成立独立的环境风险应急组织机构，其领导机构为鹤城区政府办公室，相关的协调机构主要包括水利局、环保局、卫生局等，

鹤城区水利局为两地环境风险应急体系的责任单位，环境风险应急机构的办公室设在南溪区水利局。环境风险应急系统的相关部门和单位，需在应急预案计划中明确具体的协调领导责任人、响应应急预案的责任人等。

3、应急预案响应条件

在应急预案计划中，由鹤城区政府办公室，按照城市正常运行风险分级的要求，明确红岩水闸除险加固工程环境风险应急预案的响应条件。

4、应急救援保障措施

(1) 当施工期发生油品泄漏突发事件，应及时组织消防部门和卫生部门对事故现场进行救援，对受伤人员进行救护。

(2) 报警、通讯联络方式：采用城市应急状态下的报警通讯方式。

(3) 应急环境监测、救援及控制措施

应急环境监测由鹤城区环境监测站负责，且依据环境风险事故可能影响的范围，请求应急组织领导机构协调相关的监测机构，开展相应的环境监测，以便对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据，以便及时采取救援、控制措施。

(4) 事故应急救援关闭程序与恢复措施

事故应急救援关闭程序由当地政府办公室依据城市应急体系的启动程序，在应急预案计划中明确具体的事故应急救援关闭程序。同时，根据事故可能造成的影响和特点，启动事故影响的恢复措施。

(5) 应急培训计划

主要包括应急预案相关责任部门和单位的领导及相关责任人。应急培训可采取集中培训、应急演练等多途径的方式。

7.8 环境风险评价结论

项目本身不产生污染物，风险主要发生在施工期，主要风险物质为柴油和汽油，不构成重大危险源，项目环境风险事故的发生概率极小。建设单位和施工单位通过采取上述有针对性的风险防范及应急措施后，可有效地防止环境风险事故的发生；一旦发生事故，迅速启动突发环境事件应急预案，依靠安全防护设施和事故应急措施也能及时控制事故，防止事故的蔓延。减少事故带来的环境影响。综合分析，项目的环境风险可防控。

表 7.8-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	怀化市红岩水闸除险加固工程				
建设地点	(湖南)省	(怀化)市	(鹤城)区	(芷)	红岩水闸

				江)县	
地理坐标	经度	109.8827160°东	纬度	27.5263104°北	
主要危险物质及分布	柴油和汽油（储存点、施工机械及运输车辆油箱）				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	地表水：油品泄漏后可能进入下游舞水河段水体内，威胁下游取水口水质； 地下水：油品泄漏可能污染区域地下水。 生态：油品泄漏可能流入舞水，从而影响水生生态环境。				
风险防范措施要求	施工期加强管理，严禁施工废水、固废，施工机械入河；加强施工机械的维护，杜绝泄漏事故发生；油品储存点设置围堰；制定应急预案，组建专业的应急队伍，配备应急物资，开展应急演练等。				

填表说明(列出项目相关信息及评价说明):

项目名称:湖南省怀化市鹤城区红岩水闸除险加固工程

建设性质:改建

建设单位:怀化市鹤城区红岩水轮泵站

建设地点:湖南省怀化市鹤城区红岩水闸

建设规模:本项目为红岩水闸除险加固项目,水库除险加固后原有功能不变。

评价说明:根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)进行分析,项目Q值<1,风险潜势为I,评价等级为简单分析。在落实了环评提出的风险防范措施后,项目环境风险处于可接受水平。

8 环境管理、监测及验收

8.1 环境管理

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。为了充分发挥红岩水闸的社会效益、经济效益和生态环境效益，保护施工区的生态环境，发挥工程的有利影响，最大限度减免不利影响，使工程施工区的生态环境呈良性循环，保证各项环境保护措施的落实，必须加强工程施工及运行期间的环境管理工作，尽早建立完善的环境管理体系。

8.1.1 环境管理任务

红岩水闸建设各个时期（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。

1、筹建期

工程筹建期的环境管理任务主要包括：

- （1）审核环境影响评价成果，并确保环评报告书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。

2、施工期

工程施工期的环境管理任务主要包括：

- （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；

（6）协调处理工程引起的环境污染事故和环境纠纷；

（7）加强环境保护的宣传教育和技术培训，提高工程建设、管理人员的环境保护意识与环境保护技术水平。

3、运行期

运行期的环境管理任务主要包括：

（1）加强红岩水闸运行环境管理，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实施。

8.1.2 环境管理体系

为了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，必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，红岩水闸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，不定期地对红岩水闸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。

红岩水闸环境保护管理体系见图 8.1-1。

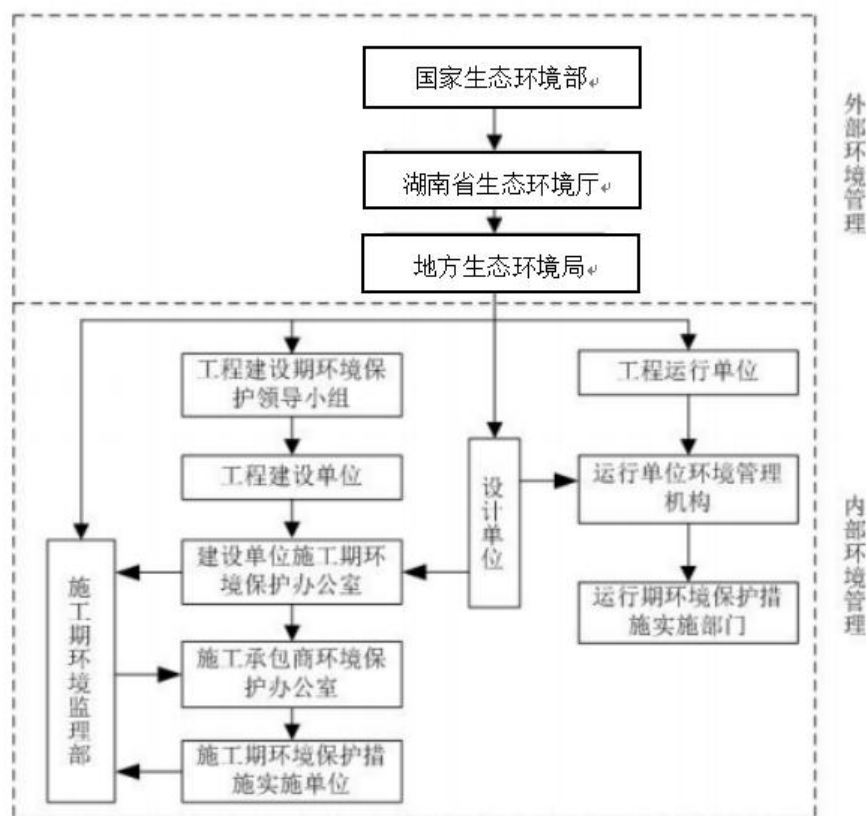


图 8.1-1 本工程环境保护管理体系框架图

8.1.3 管理机构及机制

根据国家环境保护管理规定，红岩水闸除险加固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，在业务上接受四川省生态环境厅和地方环保部门的监督、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、检查督促各环境监测站的业务工作，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，上述各环境保护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。

8.1.4 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。红岩水闸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，将对红岩水闸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

红岩水闸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。

8.2 环境监理

8.2.1 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，监督检查枢纽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。

8.2.2 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、改建桥梁、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、施工技术方案和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、加氯消毒和水质监测工作。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。临时砂石料冲洗废水含有大量的悬浮物，须经处理后循环利用。机械停放保养场含油废水必须经过油水分离器处理。

(3) 生活污水处理

监理工程师要监督承包商采取处理措施，确保施工期废水不得外排。

(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排烟除尘设备。

(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、振动筛、风钻等的施工作业人员，必须发放和要求佩戴耳塞等隔音器具。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立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、设备用品、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为施工区域和临时占地等。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，督促相关单位及时进行落实。

8.3 环境监测计划

8.3.1 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、可能超标的地段及超标指标而定。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。

8.3.2 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。

8.3.3 环境监测计划

本项目为红岩水闸除险加固工程，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、水环境监测

（1）施工期地表水环境监测

项目施工期地表水监测主要选取可能受施工废水影响的断面，以及临时取水口的位置。施工期监测项目、监测时段及频率详见表 8.3-1。

表 8.3-1 本项目施工期水质监测技术要求一览表

监测点位	监测项目	监测时段及频率
水库坝址前500m、 水库坝址下游 1000m	SS、pH、DO、COD、BOD ₅ 、水温、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、挥发酚、总磷、氟化物、粪大肠菌群、铅、六价铬、石油类	施工期丰、平、枯水期各监测1次，每次连续监测3天
临时取水口	pH值、水温、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、叶绿素a、高锰酸盐指数、氟化物、石油类、氰化物、硫化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、砷、汞、硒、铜、锌、铅、镉、六价铬、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰	施工期每季度监测1次，连续监测3天

水质采样与样品分析方法均按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）的相关规定执行。

（2）运营期地表水环境监测

项目运营期地表水监测项目、监测时段及频率详见表 8.3-2。

表 8.3-2 本项目运营期水质监测技术要求一览表

监测点位	监测项目	监测时段及频率
水库坝址前500m、 饮用水源取水口	pH值、水温、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、叶绿素a、高锰酸盐指数、氟化物、石油类、氰化物、硫化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、砷、汞、硒、铜、锌、铅、镉、六价铬、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰等	运行期连续3年每年丰、平、枯水期各监测1次，每次连续监测3天
水库坝址下游 1000m	SS、pH、DO、COD、BOD ₅ 、水温、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、挥发酚、总磷、氟化物、粪大肠菌群、铅、六价铬、石油类	

水质采样与样品分析方法均按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）

的相关规定执行。

2、环境空气监测

本项目环境空气监测主要监测施工期，具体的监测项目、监测时段及频率详见表 8.3-3。

表 8.3-3 本项目施工期环境空气监测技术要求一览表

监测点位	监测项目	监测时段及频率
芷江小白岩居民点	TSP	每季度监测1次，每次连续监测5天
芷江红岩水电站办公生活区		
芷江红岩村居民散户		
鹤城区六家院居民点		
鹤城方石坪村居民点		
鹤城方石坪小学		

3、声环境监测

本项目声环境监测主要监测施工期，具体的监测项目、监测时段及频率详见表 8.3-4。

表 8.3-4 本项目施工期声环境监测技术要求一览表

监测点位	监测项目	监测时段及频率
鹤城方石坪村居民点	LAeq	每季度监测1次，每次监测1天，昼夜各1次
红岩泵站办公区		

8.4 总量控制

8.4.1 总量控制原则

总量控制是控制污染、实现区域可持续发展的重要措施，环境污染物总量控制的目的是根据环境质量标准，通过调控污染源分布状况和污染排放方式，把污染物负荷总量控制在自然环境的承载能力范围之内。

实施污染物排放总量控制是保证实施环境保护目标的需要。我国环境污染已经十分严重，在不少地区污染物排放总量已明显超过环境承载能力。随着经济和人口的增长，污染物排放总量还会增加。为了实现环境保护目标，必须严格控制污染物排放总量。

实施污染物排放总量控制是落实两个根本性转变的需要。我国环境污染严重的症结在于经济增长和经营粗放。实施污染物排放总量控制，将促进资源节约、生产结构调整、技术进步和污染治理，推动经济增长方式的转变。

实施污染物总量控制是推行可持续发展战略的需要。实施可持续发展战略已被列为我国未来 15 年内国民经济和社会发展的指导方针。运用环境保护法律和行政手段实施污染物排放总量控制，便于操作和考核，有利于推动可持续发展在我国的实施。

8.4.2 总量控制因子

根据工程分析和国家总量控制指标，本项目运营期无工艺废水和废气产生，项目无

须设置总量控制指标。

8.5 竣工环境保护验收

本项目“三同时”验收具体内容见下表。

表 8.5-1 建设项目“三同时”验收一览表

污染类型	排放源	防治措施	验收标准
施工期 废水	生活污水	化粪池+生化处理，用于施肥和灌溉，不排放	不产生环境遗留问题
	基坑排水	排入冲洗废水处理系统回用于洒水	
	施工车辆冲洗废水	经隔油沉淀池处理后回用	
施工废 气	运输扬尘、堆场扬尘	设置洒水设备，洒水抑尘，设置围挡，控制车速等	
	施工机械燃油废气和运输车辆尾气、沥青烟	加强设备维护、合理操作、选择合适的机械设备、选择合适的路线、现场不拌合	
施工期 噪声	机械设备、运输车辆	选用低噪声设备、设置减振基座、加强设备维护、出现故障及时送专业单位维修；运输车辆低速慢行，禁止鸣笛；绿化降噪等	
固体废 物	生活垃圾	由环保部门进行集中清运处置	
	废弃土石方	砼弃渣经收集后外运至机制砂等综合利用生产建筑骨料（怀化鑫邦环保有限公司）。弃土送至怀化市中方县历史遗留矿山生态修复工程回填	
风险防 控	废水、固废事故排放；燃料油品泄漏	加强管理，配备吸油毡等物资；加强管理，避免风险事故发生。	无泄漏和水污染事故发生
生态	水文情势影响；临时占地区域；坝址阻隔对鱼类的影响	按照报告要求设置下泄生态流量；撒播草籽、及时复绿；增殖放流	满足报告要求
环境敏 感区	/	按照报告的要求对饮用水水源保护区进行保护，施工期、营运期不排放废水。加强保护红线范围植被保护。表层土单独收集、保存、利用	不对保护区造成不可逆的负面影响。临时占地及时复绿

9 环境保护投资估算及经济损益分析

9.1 环境保护投资估算

9.1.1 编制原则

(1) 遵循“谁污染，谁治理，谁开发，谁保护”原则。对于既保护环境又为主体工程服务，以及为减轻或消除因工程兴建对环境造成不利影响需采取的环境保护、环境监测、环境工程管理等措施，其所需的投资均列入工程环境保护总投资。其中工程投资、移民投资中具有环境保护性质的投资及水土保持投资单独计列，其余项目投资为环保投资。

(2) “突出重点”原则。对受项目影响较大、公众关注、保护等级较高的环境因子进行重点保护，在经费上予以优先考虑。

(3) “功能恢复”原则。对于因工程兴建对环境造成不利影响需采取的补偿措施，以恢复原有功能为原则；凡结合迁、改建提高标准或扩大规模增加的投资，应由地方政府或有关部门、产权所有者自行承担。

(4) “一次性补偿”原则。对工程所造成的难以恢复的环境损失，采取替代补偿，或按有关补偿标准给予一次性合理补偿。

(5) 环境保护作为工程建设的一项重要内容，其费用构成、概算依据、价格水平与主体工程一致。

(6) 《水电工程设计概算编制办法及计算标准》（2002 年版）（中华人民共和国国家经济贸易委员会公告 2002 年第 78 号）。

9.1.2 编制依据

根据《建设项目环境保护设计规定》第 62 条：“凡属污染治理和环境保护所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。主要编制依据如下：

- (1) 《水利水电工程环境保护设计概（估）算编制规程》（SL359—2006）；
- (2) 《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（国家计委、国家环保局 计价格[2002]125 号文）；
- (3) 国家经济贸易委员会《水电工程设计概算编制办法及计算标准》（2002 年版）；
- (4) 《水土保持工程概（估）算编制规定》水利部 2003 年 1 月；
- (5) 属于主体工程的组成部分、以主体工程功能为主同时具有环境保护功能的设

施，如库底清理费列入主体工程。工程弃渣处置费用、部分植物保护费、水土保持措施费计入水土保持工程投资，不作为本报告书的新增环境保护投资。

9.1.3 环保投资估算

经估算，本工程中环保投资 356 万元，工程总投资 14365.79 万元。环保投资占项目实际总投资 2.5%，各项投资见表 9.1-1。

表 9.1-1 工程环保投资情况

序号	工程内容	内容	投资估算（万元）
施工期			
1	施工期环境监测	开展施工期噪声、厂界颗粒物、坝址上下游地表水监测	10
2	施工期废水处理设施	施工车辆冲洗废水、基坑排水冲洗废水、基坑排水收集、处理、回用设施	30
		施工期生活污水处理设施	10
		中水回用储存设施	1
3	施工期噪声防治	施工期围墙隔声	15
4	施工期扬尘防治	落实《怀化市扬尘污染防治条例》中相关措施	40
5	施工期固体废弃物治理	生活垃圾收集、转运	10
		弃土委外处置	100
6	生态保护措施	生态保护管理措施。临时用地及时恢复原状、复绿	20
7	土壤与地下水污染防治措施	施工期相关临时废水处理设施用地地面硬化	30
8	施工期环境应急设施	下游应急围堰材料、吸油毯等	2
营运期			
1	水文情势	下泄生态流量 $34.7\text{m}^3/\text{s}$	40
2	生活污水处理设施	生活污水经新建管理房配套化粪池收集后用于周边农田、菜地施肥，不外排	5
3	声环境保护措施	泵房隔声	1
4	生活垃圾	集中收集后送环卫部门处置	1
5	生态保护措施	鱼类增殖放流（舞水河流域统筹实施）	40
6	土壤与地下水污染防治措施	污水处理设施等处地面硬化等	1
合计			356

9.2 环境经济损益分析

9.2.1 损益分析目的及原则

(1) 损益分析目的

环境影响损益分析目的是运用生态学和经济学原理，在考虑工程建设与区域生态建设、社会经济持续、稳定、协调发展的前提下，运用费用~效益分析法对工程的环境效益和环境损失进行全面分析，对减免工程引起的不利影响所采取对策措施的投资进行综合的经济评价，为工程论证提供科学依据。

(2) 基本原则

工程的环境影响经济损益分析，目前尚缺乏相应的规范和相关成熟的理论，因此，工程环境影响经济损益分析主要是根据本工程特点及工程区周围的环境现状，并且参照现有水电工程环境影响经济损益分析成果，主要遵循以下原则：

①考虑社会总体利益的原则

进行项目的经济损益分析不仅仅是从项目本身的经济效益出发，而是从社会总体利益来考虑。特别是要分析清楚开发项目产生的负效果，因为任何开发建设项目的实施不仅能获得利益，还带来某些损失，特别是对生态环境产生的影响。如果对生态影响有无限、连续的重大破坏后果，这个项目是不可行的。

②生态环境影响评价的完全性原则

对生态环境影响要进行调查研究，分清主次进行科学评价，不要遗漏。

③损害的补偿原则

开发建设项目，其效益大到足够使生态环境破坏得到治理和补偿之后，仍有较大的效益，这个项目才是可行的，否则是不可行的。这一原则是费用效益分析的基本原则。

④各部门协调统一原则

建设项目对环境的影响范围较广，在施工期、运行期过程中将修建公路、破坏植被、占用土地、改变水文情势、影响水生生物及鱼类，因此本工程与交通、林业、国土、水利、渔业等部门均有关联，必须与相关部门协调统一。

9.2.2 环境效益

(1) 环境经济效益

通过水电站整改措施的实施，将使得大坝下游两岸生态环境和水环境得到改善，促进了水资源综合利用，消除水闸的安全隐患，带动了当地特色民宿、旅游业等发展，带

来旅游人次、餐饮业等的大幅提升，这将为民俗旅游的发展提供良好机遇，极大推动所在乡镇旅游业的发展，加快产业转型。

（2）社会效益

闸坝除险加固具有很好的社会效益。项目实施后，可提高区域流域水资源的利用率，解决右岸农田灌溉水源，对促进当地的经济发展将起到积极的作用。同时工程建设提供了较多的就业机会，带动当地消费需求，有利于工程区经济的发展和人民生活水平的提高。

（3）生态效益

红岩闸坝同时承担红岩水电站的供水任务，项目实施后，可为红岩水电站提供更加稳定可靠的发电用水，水力发电属清洁能源开发，同发电规模相当的火电厂相比，将减少火电厂因燃煤产生的大气污染物和固体废渣。将减少火电厂因燃煤产生的大气污染物 CO_2 、 SO_2 和固体废渣产生及排放，有利于改善大气环境和水环境，减少环境污染防治费用，从而促进社会经济发展。

9.2.3 环境经济损失

根据工程区域环境特点，为减免、恢复或补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括以下内容：施弃碴场砌挡土墙及复垦绿化、绿化工程（包括施工场地绿化）、生活污水化粪池及蓄污池、固体废物临时贮存场及委托处置费用、对设备采用隔声、降噪等措施、鱼类增殖放流、生态泄流阀安装及监控设施安装。

9.2.4 环境经济效益分析结论

本工程为非污染型项目，工程投入运行后，消除了闸坝的安全隐患，完善了水利基础设施，增加了地方政府的财政收入，必将促进地方经济的发展；各项环保措施逐项落实后，工程对环境造成的不利影响将会得到避免、削减或补偿，生态环境保护与水资源利用矛盾将会得到缓解，最终实现社会、经济和生态的协调发展。

10 环境影响评价结论与建议

10.1 评价结论

10.1.1 工程概况

红岩水闸枢纽工程于 1969 年建设，经过五十年的运行，工程及设备已是年久失修，存在较多的安全隐患，严重危及闸坝的安全。为彻底消除水闸枢纽安全隐患，怀化市鹤城区水利局下属单位怀化市鹤城区红岩水轮泵站拟实施红岩水闸除险加固工程，工程主要包括：移址重建溢流闸，拆除老溢流闸，水闸基础防渗处理，新建下游消能设施；移址重建进水闸，拆除老进水闸，拆除重建引水渠道（含隧洞进口调节池）；移址重建右岸灌溉泵站（不含灌溉管网）；拆除原船闸，新建垂直升船机；新建上下游岸坡工程；新建防汛道路（进闸道路、灌溉泵站进厂道路）；新增工程安全监测设施、信息化建设、拆除重建管理用房（含防汛仓库、现场值班室）等。该工程总投资 14365.79 万元，工程初步设计方案已通过省水利厅批复。

10.1.2 环境质量现状结论

（1）水环境

本次评价分别在项目坝址上游、项目坝下减水河段、红岩水电站尾水汇入处下游开展现状监测，根据现状监测结果表明，各监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，常规监测断面二水厂取水口水质近三年均稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求。舞水河水质现状较好。

（2）环境空气

项目所属区域为二类环境空气功能区，鹤城区常规监测点位的环境空气污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{Pm}^{2.5}$ 年均浓度值、 O_3 日最大 8h 平均第 90 百分位数和 CO 24h 平均第 95 百分位数均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求，项目所在区域为达标区。现状监测结果表明，监测点 TSP 日均值满足二级标准要求。

（3）声环境

本次评价声环境质量现状监测结果表明，声环境监测点各指标均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，区域声环境质量较好。

（4）土壤

本次评价三个土壤监测点的监测结果表明，项目土壤各监测因子均达到相应标准限值要求，项目区域土壤环境质量现状良好。

（5）生态环境

该区域生态环境质量总体较好，但区域人类活动频繁，通过野外实地调查并结合走访当地群众，工程影响区内未发现国家重点保护野生植物分布，也无需要保护的古树名木分布。舞水干流怀化段已建成 10 个梯级电站（鱼市、狮子岩、新鑫、春阳滩、蟒塘溪、和平、长泥坪、红岩、三角滩），水电开发对水生生态的影响主要是阻隔影响。水电站拦河坝修建后，切断了河道上下游，阻断了河流纵向连通性，对鱼类产卵等产生一定的不利影响。舞水流域没有特有的保护性鱼类分布，未设置水生种质资源保护区。

10.1.3 施工期环境影响及环保措施

（1）项目分年度分左、右岸分段围堰施工，导流采用分期导流方式。施工导流期间河道上游来水可通过导流后下泄（且需维持现状生态流量），尽量不改变施工期舞水河上下游水文情势。

（2）施工期车辆冲洗废水、基坑排水采用隔油—沉淀处理后回用于洗车、洒水除尘用水。不外排。施工期人员办公住宿生活污水收集后进入化粪池，生活污水在化粪池池内经一定时间的沤制后可部分用于周边林地、农田做有机肥使用，剩余的污水进入后续生化处理系统处理、消毒后进入清水池贮存，可用于周边农田、菜地灌溉使用。施工期设置中水收集系统，确保施工期废水不排入舞水中，对下游饮用水源地水质影响较小。

（3）选用低噪声工艺和设备、合理安排施工时间，施工期隔声施工围挡隔声后对环境的影响较小。原则上夜间不得施工，因特殊工段需要必须连续施工作业，应当事先向住建、生态环境主管部门申请审批，通过后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。防止施工噪声扰民。

（4）施工单位在严格落实《怀化市扬尘污染防治条例》中提出的防止施工扬尘措施后，施工期扬尘对环境空气质量及周边居民的影响较小。

（5）施工拆除的砼结构件收集后外运至制砂厂生产机制砂综合利用，施工期多余工程渣土及时清运处置。施工期生活垃圾集中后由环卫部门集中处置。

（6）优化施工工序，尽可能减少施工对植被的破坏，积极防治施工期水土流失，及时开展临时用地的生态恢复，加强施工人员管理，严禁施工人员非法捕捞鱼类。减轻施工期对周边陆生、水生生态的影响。

10.1.4 营运期环境影响及环保措施

(1) 工程后当上游来水流量大于 $2400\text{m}^3/\text{s}$ 时闸门全开泄洪，河道恢复天然，当水位回落至正常蓄水位时，控泄保持正常蓄水位 221.5m 正常运行。当水位低于 221.5m 时，落闸蓄水，并且水闸应该优先满足左右岸灌溉供水流量、同时满足下游河道生态流量，有剩余的水经引水渠进入红岩电站发电。本工程按照《沅江流域综合规划》要求将红岩水闸下泄生态流量由 $16\text{m}^3/\text{s}$ 增加到 $34.7\text{m}^3/\text{s}$ ，并安装流量计、视频监控设施，联网。这样工程后河流水文情势基本维持不变，将有利于进一步改善减水河段的水质和水生生态环境。

(2) 项目水坝最大坝高 6.5m ，拦水坝功能仅为抬高水位保证引水发电引流需要，无性能调节作用。工程建设后，水库库容、最高蓄水位、正常蓄水水位，引水隧洞引水口，尾水渠末端均不发生变化，且现有工程建成后电站调度运行方式不变。库区年径流量（ $50.1\text{亿}\text{m}^3$ ）与总库容（ $1507.4\text{万}\text{m}^3$ ）之比 α 值为 332.36 ，远远大于 20 ，属于混合型，库区水温不分层。引水工程不会造成低温水伤害事件。

(3) 营运期生活污水产生量维持不变，经新建管理房配套化粪池收集后用于周边农田、菜地施肥，不外排。

(4) 项目新增的右岸灌溉水泵房噪声经厂房隔声后厂界可达标，对居民影响小。

(5) 营运期办公区生活垃圾产生量维持不变，集中收集后送环卫部门处置。

(6) 本工程不新增舞水河大坝，工程完成后上下游水力参数、水文情势基本不变，不会因项目建设导致河流生态不利影响加剧。根据怀化市水利局委托湖南省国际工程咨询中心有限公司 2020 年 12 月编制的《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》的结论：由于怀化市各流域水电开发建设，导致河流纵向连通性降低、河流水文情势发生变化，对河流水生生态系统产生了一定的不良影响，造成许多经济鱼类繁殖群体锐减，因此针对上述大型干支流流域所在电站提出增殖放流要求，本项目所在舞水流域没有水产种质资源保护区，可通过在舞水河流域统筹开展增殖放流措施减缓各大坝建设对鱼类资源的影响。

10.1.5 主要环境制约因素及解决办法

项目主要制约因素为涉及生态保护红线（防汛道路等设施建设占用生态保护红线）

和舞水饮用水水源保护区（项目闸坝位于舞水饮用水水源保护区二级保护区内）。

环境制约因素解决办法：

（1）项目总用地 3.9214 公顷，其中涉及生态保护红线面积 0.3423 公顷，不涉及自然保护地和基本农田，占用的生态保护红线用地现状为林地。本项目属于防洪相关的水利基础设施工程，符合生态保护红线内自然保护地核心保护区外允许有限人为活动中的“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、通信和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道清淤等活动”的情形，项目不涉及永久基本农田、符合城镇开发边界管控规则。项目占用生态保护红线已通过省人民政府“关于符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定”（详见附件9）。

（2）在施工过程中，建设单位应在枯水期施工，严格落实各项水环境保护措施，严禁生产废水和生活污水排入饮用水源保护区，施工期前，建设单位和施工单位应提前告知所在地人民政府，并编制施工期突发环境事件应急预案。

10.1.6 公众参与

首次环境影响评价信息公示：建设单位于 2024 年 4 月 9 日在鹤城区人民政府网站进行了首次公示，公示期间公众未提出环境影响相关的意见或建议。

征求意见稿公示：报告书编制完成后，建设单位于 2024 年 4 月 22 日起在鹤城区人民政府网站开展了环评全文信息的公示，并同步在怀化当地报纸公示。征求公众意见。2025 年 4 月 30 日，建设单位在鹤城区人民政府网站开展了环评全文的报批公示，公示期间公众未提出环境影响相关的意见或建议。

报批稿公示：项目报批前，建设单位于 2025 年 11 月 28 日在网络开展了报批稿环评公示。

10.1.7 环评综合结论

红岩水闸实际建成时间较早，通过环评期间现场调查和实地走访结果显示：现有工程周边植被情况良好，区域环境空气、水环境、声环境、土壤环境质量现状较好。项目施工过程中通过采取一系列环保措施后，施工废水不外排，废气和施工厂界噪声可达标排放，弃土可得到妥善处置。项目运营过程中，除险加固重建后的水闸运行基本不改变现状河流水文情势，无废水、废气排放，水泵噪声隔声后厂界能达标排放，通过在水闸设置生态下泄流量，可有效减缓对减水河段的不利影响，在舞水流域开展鱼类增殖放流等措施后，对水生生态的不利影响将较工程前得到减缓。

综上所述，怀化市鹤城区红岩水闸除险加固工程建设符合国家和地方产业政策，符合流域规划要求，选址合理；项目施工期、运营期采取的污染防治措施有效可行，环境风险可以接受。工程建设和运营对区域生态环境影响较小，满足现行生态环境管理要求，从环境保护角度分析，该工程建设可行。

10.2 建议

由于项目施工区域下游布设有两个取水口，施工单位应编制施工期突发环境事件应急预案。