

汨罗市向家洞水库除险加固工程

环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：汨罗市水利建设事务中心环评单
位：湖南润为环保科技有限公司

编制时间：二〇二四年六月

目录

1 前言	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 建设项目特点.....	3
1.3 环境影响评价的工作过程.....	5
1.4 分析判定相关情况.....	6
1.5 关注的主要环境问题.....	17
1.6 环境影响报告书的主要结论.....	17
2 总则	19
2.1 评价目的.....	19
2.2 评价原则.....	19
2.3 评价依据.....	20
2.4 环境功能区划.....	24
2.5 环境影响识别与评价因子筛选.....	25
2.6 评价工作等级.....	32
2.7 评价范围与评价时段.....	36
2.8 评价工作内容、重点及方法.....	37
2.9 环境保护目标.....	38
3 工程概况	41
3.1 工程基本情况.....	41
3.2 向家洞水库现状情况.....	42
3.3 工程建设必要性.....	50
3.4 工程任务和规模.....	52
3.5 工程总体设计.....	54
3.6 工程施工组织设计.....	58
3.7 施工总布置.....	62
3.8 施工进度.....	65
3.9 主要施工设备.....	65
3.10 主要建筑材料数量.....	66
3.11 工程管理.....	66
3.12 施工临时占地.....	68
4 工程分析	70

4.1 工程任务合理性分析	70
4.2 施工规划环境合理性分析	70
4.3 现状污染物排放及达标情况	72
4.4 施工期工艺流程	73
4.5 施工期污染源核算	76
4.6 运行期污染源强	82
5 环境现状调查与评价	85
5.1 自然环境概况	85
5.2 环境质量现状	88
6 环境影响预测与评价	95
6.1 现有工程环境影响回顾性评价	95
6.2 地表水环境影响预测与评价	98
6.3 大气环境影响预测与评价	105
6.4 地下水环境影响预测与评价	109
6.5 生态影响预测与评价	110
6.6 土壤环境影响预测与评价	113
6.7 噪声环境影响预测与评价	116
6.8 固体废物影响预测与评价	119
7 环境保护措施及可行性论证	121
7.1 地表水环境保护措施	121
7.2 大气环境保护措施	124
7.3 地下水环境保护措施	126
7.4 生态保护对策措施	127
7.5 土壤环境保护措施	127
7.6 声环境保护措施	128
7.7 固体废弃物处置措施	129
7.8 汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线保护措施 ..	130
8 环境风险分析	133
8.1 环境风险评价总则	133
8.2 风险调查	134
8.3 环境风险潜势初判及评价等级	134
8.4 风险识别	135

8.5 环境风险分析	135
8.6 风险防范措施	137
8.7 分析结论	138
9 环境管理及环境监测计划	140
9.1 环境管理	140
9.2 环境监测	141
9.3 环保竣工验收	142
10 环境经济损益分析	144
10.1 经济效益分析	144
10.2 社会效益分析	144
10.3 环境效益分析	145
10.4 环境损失分析	145
10.5 环境影响损益分析	145
11 环境影响评价结论	147
11.1 工程概况	147
11.2 工程分析结论	148
11.3 环境现状评价结论	148
11.4 主要环境影响结论	150
11.5 主要环境保护措施	153
11.6 环境风险分析结论	155
11.7 公众参与结论	156
11.8 综合评价结论	156
11.9 建议	156

附表：

建设项目环评审批基础信息表

附件：

附件 1 环评委托书

附件 2 事业单位法人证书

附件 3 项目可行性研究报告的批复

附件 4 项目初步设计批复

附件 5 安全鉴定成果

附件 6 项目与三区三线查询文件

附件 7 监测报告

附件 8 向家洞水库定权发证文件

附图：

附图 1 工程地理位置及区域水系图

附图 2 项目总平面布置图

附图 3 环境保护目标分布图

附图 4 环境监测布点图

附图 5 项目现状及周边环境

1前言

1.1 项目由来

向家洞水库位于罗水的一级支流兰家洞河上，坝址坐落于汨罗市三江镇双桥村，地理坐标为东经 113°922'8"，北纬 28°955'12"，距汨罗市城区 40km。水库控制集雨面积为 28.0km²，干流长度为 14.3km，干流平均坡降为 15.8‰，正常蓄水位 103.3m，相应正常库容 1956 万 m³，死水位 85.00m，死库容 140 万 m³，校核洪水位 105.50m，相应总库容 2529 万 m³。

本工程等别为 II 等，主要建筑物为 3 级，次要建筑物为 4 级。设计标准：100 年一遇洪水设计，1000 年一遇洪水校核。工程设计灌溉面积 14.2 万亩(与兰家洞水库联合灌溉)。引水式电站安装机组 1 台，总装机容量为 125kW。向家洞水库是一座以灌溉为主，结合防洪、发电、供水等综合效益的中型水利工程。

水库枢纽目前存在的主要问题有：

向家洞水库枢纽工程目前存在的主要问题如下：

1、坝体原填筑施工质量较差，结构松散，新老填土接触差，渗透性有差异，水平透水性中等。新近填筑施工质量一般，结构松散，渗透性偏高。已实施的高喷防渗体局部无水泥固结痕迹、胶结较差，未形成完整的连续防渗墙体。坝基右坝肩发育有一条切割坝肩的压性正断层，由构造角砾岩构成，透水性强。首次除险加固时对坝基进行了帷幕灌浆，已实施的帷幕灌浆段较为单薄，坝基岩体较为破碎，透水率大于 10Lu，为中等透水区。

2、大坝上游坝坡预制砼六方块护坡局部破损；下游坝坡冲沟较多，下游坝坡排水沟淤积严重，草皮护坡损毁严重，下游坝坡贴坡排水体不符合规范要求、无集渗沟；坝顶砼路面破损严重；坝体高程 92.1m 处(靠近右侧山体)有一处渗漏点；左、右岸近坝段砼护坡多处裂缝，局部砼剥落。

3、溢洪道进口段砼护坡多处裂缝，局部砼剥落；控制段底板、边墙多处裂缝；泄槽段底板、边墙多处裂缝，底板局部砼隆起，局部有渗水；消能塘底板及两岸未护砌，多处岩体被冲刷掏空，对岸北干渠的下部岩体已冲跨，已应急处理的砼边坡也已被冲毁，砼与岩体有明显的裂缝，影响向兰灌区北干渠安全运行故已停用，影响农田灌溉，灌区群众反应强烈。

4、发电灌溉压力隧洞存在渗漏险情，取水塔闸门漏水，电动卷扬式启闭机锈蚀严重，启闭机控制盒设备简陋，影响启闭机正常运转，有安全隐患。

5、无防汛仓库；上坝公路路面破损；大坝无渗流安全监测设施，无水雨情自动测报系统和监测数据信息管理系统。

向家洞水库是一座以灌溉为主，结合防洪、发电、供水等综合效益的中型水库，工程运行至今已产生了巨大的经济效益和社会效益，但长期以来，大坝存在多处险情，且日趋恶化，严重威胁到大坝的运行安全。为使工程能正常运行，充分发挥其效益，确保当地人民生命财产的安全，尽快对向家洞水库大坝工程进行除险加固是十分必要的，也是刻不容缓的。

本次向家洞水库除险加固工程的主要建设内容包括：

(1) 大坝防渗：采用塑性砼防渗墙+帷幕灌浆防渗，在 2006 年除险加固的高压旋喷灌浆轴线(原坝轴线)偏下游 1.0m 处构筑塑性砼防渗墙，桩号范围为 0+000~0+110，长 110m，塑性砼防渗墙墙厚 0.4m，墙顶高程 106.20m，墙底嵌入坝基基岩面以下 0.5m；坝基(桩号 0+000~0+110，长 110m)、左坝肩(桩号-0+033~0+000，长 33m)和右坝肩(桩号 0+110~0+130，长 30m)在 2006 年除险加固的帷幕灌浆轴线偏下游 1.0m 处进行帷幕灌浆，帷幕灌浆轴线长共计 173m，帷幕灌浆孔距 2m，溢洪道和右坝肩 F 断层处布置为两排(排距 2m)，其余范围布置为一排；塑性砼防渗墙与帷幕灌浆共轴线。

上游坝坡：对局部破损的预制砼六方块和砼面板进行修复，预制砼六方块护坡和砼面板按原有分缝间距修复，采用沥青杉板嵌缝，修复的预制砼六方块护坡和砼面板护坡每隔 2.50m 设置一个 $\phi 50$ 排水孔，孔中用碎石或卵石填充，排水孔附近卵石保护层卵石直径 d 不小于 30mm；上游坝坡砼踏步拆除重建。

坝顶：坝顶铺沥青砼路面，坝顶上游侧路肩设人行道，坝顶两侧设仿木栏杆，坝顶增设路灯。

下游坝坡：采用砼网格梁植草皮护坡，下游坝坡砼踏步拆除重建，下游坝脚原有贴坡排水体拆除重建，增设集渗沟。

近坝岸坡加固措施：原有砼护板坡拆除后，采用砼喷锚护坡。

(2) 溢洪道：控制段拆除，重建 C25 钢筋砼溢流堰和 C20 素砼边墙。泄槽桩号 0+002~0+015.3 段底板拆除，采用 1.0m 厚 C25 钢筋砼重建；

桩号 0+002~0+011 段边墙拆除，采用 C20 素砼挡墙重建；桩号 0+011~0+015.3 段边墙维持现状；泄槽 0+015.3~0+72.82 段底板和边墙拆除，采用 C25 钢筋砼重建；跨溢洪道泄槽收缩段工作桥(工作桥 1)桥面栏杆改造，跨溢洪道泄槽末端工作桥(工作桥 2)拆除重建。)消力塘两侧岸坡护砌：右岸桩号 XY0+000~XY0+093，长 93m，采用 C25 钢筋砼仰斜式挡墙护坡；左岸桩号 XZ0+000~XZ0+084，长 84m，采用 C25 钢筋砼仰斜式挡墙+锚杆护坡。消力塘下游泄水渠护砌：桩号 C0+000~C0+078，长 78m，采用 C25 钢筋砼仰斜式挡墙护坡；跨溢洪道房屋渠底采用 C20 砼护底厚 300mm，长 40m；泄水渠桩号 C0+078 处过路涵拆除，改建为 2 孔 C30 钢筋砼箱涵，单孔净宽 3m。

(3) 发电灌溉压力隧洞：隧洞洞身采用 10mm 厚 Q335 镀锌钢管内衬加固，原洞壁砼与围岩之间进行固结灌浆，钢管与原洞壁之间间隙采用泵送水泥砂浆充填密实后进行回填灌浆。取水塔进水口更换闸门及启闭设施。防汛公路改造 650m(坝右岸上坝公路 300m，溢洪道和发电站进站道路 350m)，设防汛巡逻船 1 艘，新建防汛仓库 206m²。增设大坝安全监测设施、视频监控系统、水雨情自动测报系统、计算机网络与通信系统和综合信息管理系统。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，建设对环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）（生态环境部令第 16 号），本项目涉及向家洞水库为饮用水水源保护区，属于“五十一、水利”中的“124 水库（涉及环境敏感区的）”，应当编制环境影响报告书。受汨罗市水利建设事务中心委托，湖南润为环保科技有限公司承担本项目的环评工作。我公司接受委托后，立即组织技术人员对该建设项目进行了现场勘探和调查研究，根据环境影响评价技术导则、环境标准、相关法律法规和规划，编制完成了《汨罗市向家洞水库除险加固工程环境影响报告书》。

1.2 建设项目特点

向家洞水库是一座以灌溉为主，结合供水、防洪、发电等综合利用的中型水库，向家洞水库总库容 2529 万 m³，工程设计灌溉面积 14.2 万亩（与兰家洞

联合灌溉)。本工程规模为中型，工程等别为 III 等，主要建筑物级别为 3 级，次要建筑物级别为 4 级，临时性建筑物级别为 5 级。水库工程水工建筑物的防洪标准：设计洪水标准为重现期 100 年，校核洪水标准为重现期 1000 年；溢洪道消能防冲工程设计洪水标准为重现期 30 年。

向家洞水库不在饮用水源保护区划分范围内，2017年10月兰家洞水库扩容补水工程开工，汨罗市兰家洞水库属于饮用水源保护区。兰家洞水库扩容补水工程主要是通过向家洞水库扩容增效、连接向家洞水库与兰家洞水库使之联库运行，达到兰家洞水库补水作用，缓解兰家洞水库灌溉、供水矛盾。经与相关部门核实向家洞、兰家洞水库扩容补水工程通过灌溉渠补水，向家洞水库与兰家洞水库不互通，且灌溉渠现处于封堵状态，本项目工程不涉及兰家洞饮用水水源保护区范围。

根据《汨罗市向家洞水库除险加固施工区生态保护红线查询说明》，本项目部分施工占地涉及汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线面积 2.4742 公顷。

项目在枯水季利用发电灌溉压力隧洞导流，将库水位降低至 85.0m，本项目不进行涉水施工，对洞庭湖区生物多样性保护、洪水调蓄生态保护红线不利影响减小，此次除险加固工程完工后，将提高水库提高调蓄洪水的能力。

本项目为水库除险加固工程，污染源强主要集中在施工期，项目施工过程中将产生一定量的废水、废气、噪声和固体废物，根据建设项目排放的主要污染因子以及场址的地理位置、气象因素，环评重点为施工期废气、废水、噪声、固废对环境的影响，以及生态环境影响。工程实施过程中，采取本环评提出的污染防治措施，并严格落实水土保持措施；本工程实施具有不可避免性，会对饮用水源保护区生态环境造成一定影响，完工后采取土地整治和植被措施对生态环境进行恢复。因此，本工程实施对周围环境影响较小。

向家洞水库除险加固完工后，对水库主体工程设施和运行不发生重大变动，水库库容、水位不变，不改变水库调蓄方式；同时，加固后减少水库渗漏，排除了威胁水库安全的险情问题，有利于库容的维持和水库安全运行，保障水库下游人民群众的生命财产安全，有利于饮用水源水量的保障。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等国家关于实行建设项目环境影响评价制度和管理要求，本次环评主要分以下几个阶段：

第一阶段：依据相关规定判定项目的环境影响评价类型；根据建设单位提供的本项目建设方案（设备、原辅材料、平面布局及污染治理等）等有关资料，进行初步的工程分析以及开展初步的环境现状调查，识别环境影响因素、筛选评价因子，明确评价重点、环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准，并制定工作方案。

第二阶段：进行评价范围内的环境现状调查、监测与评价，了解环境现状情况；进行详细的工程分析，确定各污染因素污染源强，然后进行各环境要素影响预测与评价、各专题环境影响分析与评价。

第三阶段：在进行环境影响分析结果的基础上，提出环境保护措施，进行技术经济论证；列出污染物排放清单，并得出建设项目环境影响评价结论。在此基础上，编制完成项目环境影响报告书(报批版)，建设单位提交环境保护主管部门进行审查。

具体工作过程如下。

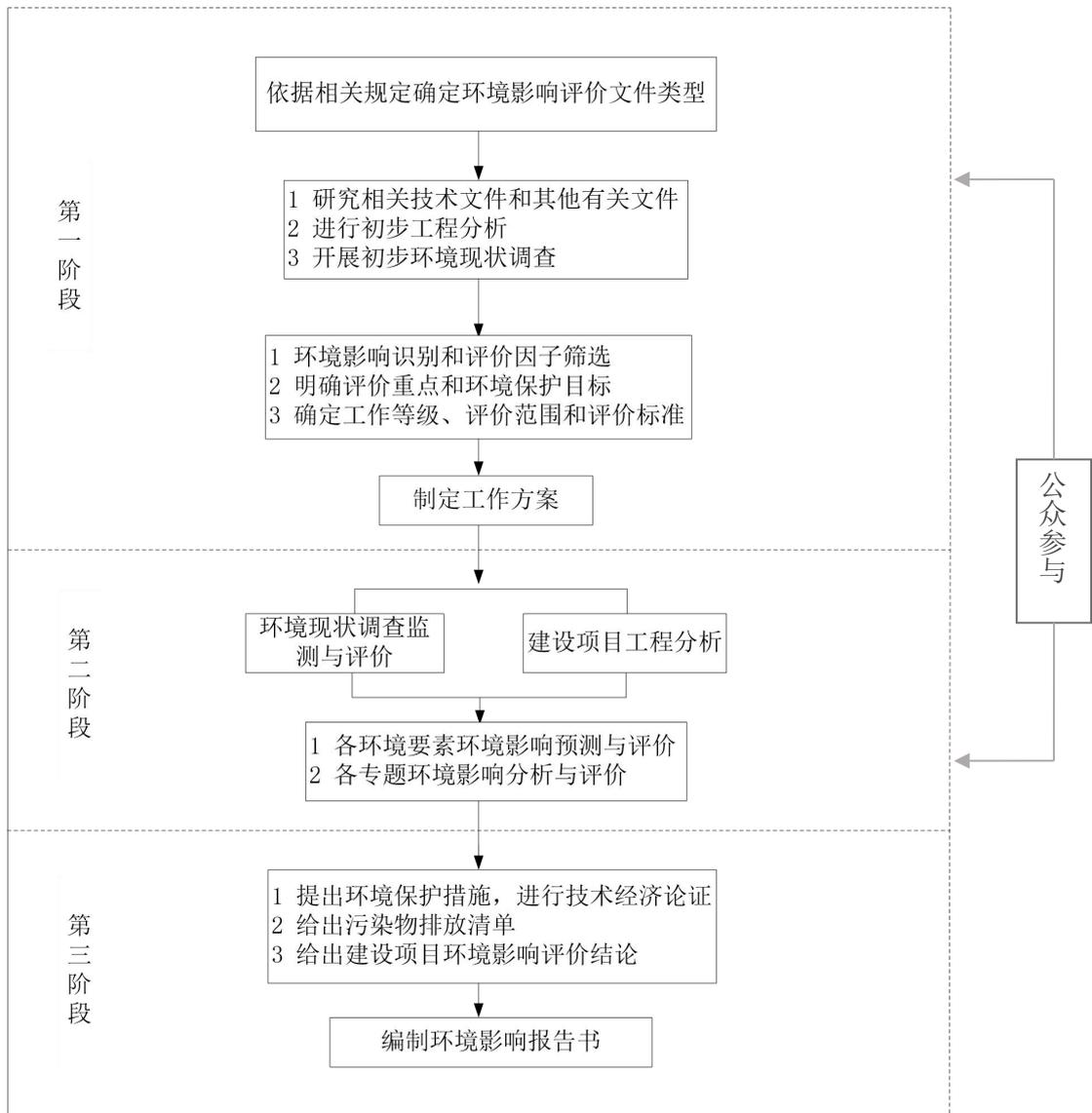


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 与产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，工程属于“鼓励类”的“二、水利中的 3、防洪提升工程”项目。因此，本工程建设符合国家产业政策要求。

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本工程不属于禁止准入类，为允许类项目范畴。

因此，本工程符合国家产业政策。

1.4.2 与相关法律法规符合性分析

1.4.2.1 与《中华人民共和国水法》符合性分析

根据《中华人民共和国水法》法律条文：“第四章 水资源、水域和水工程的保护，第三十条 县级以上人民政府水行政主管部门、流域管理机构以及其他有关部门在制定水资源开发、利用规划和调度水资源时，应当注意维持江河的合理流量和湖泊、水库以及地下水的合理水位，维护水体的自然净化能力；第三十一条 从事水资源开发、利用、节约、保护和防治水害等水事活动，应当遵守经批准的规划；因违反规划造成江河和湖泊水域使用功能降低、地下水超采、地面沉降、水体污染的，应当承担治理责任。”

工程实施后有利于降低洪涝威胁，防止溃坝风险，对饮用水水源保护区的水质也具有保护作用，项目具有保护水源的性质，同时营造生态护岸景观，美化两岸环境，属于民生工程，实施后不会对水库水生生态产生影响。

第四十二条规定“县级以上地方人民政府应当采取措施，保障本行政区域内水工程，特别是水坝和堤防的安全，限期消除险情。”

本项目对向家洞水库进行除险加固，完善水库拦蓄洪水，削减、坦化或错开进入下游河道的洪峰流量，达到减免洪水灾害的目的，同时为水库下游灌区提供水源保障，对水库进行除险加固可以发挥水资源的综合效益。因此，本工程与《中华人民共和国水法》的有关法规是相符的。

1.4.2.2与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

本项目位于向家洞水库饮用水水源保护区。根据《中华人民共和国水污染防治法》第五章规定：

第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第六十六条 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。

第六十七条禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

项目属于除险加固项目，向家洞水库属于供水设施，运行期基本不排放污染物，施工期不设置施工生活营地，就近租用民房，利用已有的化粪池处理施工人员生活污水，不外排；施工废水经沉淀池处理后优先回用，不排入水库库区内；营运期生活污水经化粪池处理后用于农灌，不外排。符合《中华人民共和国水污染防治法》相关规定。

1.4.2.3与国务院关于印发《水污染防治行动计划》的通知的符合性分析

通知内容：“一、全面控制污染物排放。（一）狠抓工业污染防治。取缔“十小”企业……。二、推动经济结构转型升级。（五）调整产业结构。依法淘汰落后产能。自2015年起……。七、切实加强水环境管理。（二十）强化环境质量目标管理。明确各类……。八、全力保障水生态环境安全。（二十四）保障饮用水水源安全。从水源到水……。”

本项目属于民生工程而非工业项目，项目本身基本不产生污染物，工程实施后有利于降低洪涝威胁，防治溃坝风险，对水库的水质也具有保护作用，项目具有保护水源的性质，同时营造生态护岸景观，美化两岸环境，因此，本项目符合国务院关于印发《水污染防治行动计划》的通知。

1.4.2.4与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修订）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：

（1）一级保护区内

- ①禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；
- ②禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；
- ③不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；
- ④禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；
- ⑤禁止设置油库；
- ⑥禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；
- ⑦禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

（2）二级保护区内

- ①禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

- ②原有排污口依法拆除或者关闭；
- ③禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

(3) 准保护区内

①禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

向家洞水库不在饮用水源保护区划分范围内，2017年10月兰家洞水库扩容补水工程开工，汨罗市兰家洞水库属于饮用水源保护区。兰家洞水库扩容补水工程主要是通过向家洞水库扩容增效、连接向家洞水库与兰家洞水库使之联库运行，达到兰家洞水库补水作用，缓解兰家洞水库灌溉、供水矛盾。经与相关部门核实向家洞、兰家洞水库扩容补水工程通过灌溉渠补水，向家洞水库与兰家洞水库不互通，且灌溉渠现处于封堵状态，本项目工程不涉及兰家洞饮用水水源保护区范围。施工结束后通过地表平整、种植植被等生态恢复措施，及时恢复土地的原有功能，对区域生态环境影响不大。本工程实施后有利于降低洪涝威胁，减少环境风险隐患，对水库的水质也具有保护作用，同时营造生态护岸景观，美化两岸环境，属于保护水源相关的建设项目，符合饮用水源保护要求。

1.4.2.5与《湖南省饮用水水源保护管理条例》符合性分析

《湖南省饮用水水源保护管理条例》的相关规定，在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：

- ①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；
- ②使用毒鱼、炸鱼等方法进行捕捞；
- ③排放倾倒工业废渣、城镇垃圾、医疗垃圾和其他废弃物，或者贮存、堆放固体废弃物和其他污染物；
- ④使用剧毒和高残留农药，滥用化肥；
- ⑤投肥养鱼；
- ⑥其他可能污染饮用水水体的行为。

在饮用水水源二级保护区内，除饮用水水源准保护区内的禁止行为外，还禁止下列行为：

- ①设置排污口；

- ②新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；
- ③设置畜禽养殖场、养殖小区；
- ④设置装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头；
- ⑤水上运输剧毒化学品及国家禁止运输的其他危险化学品；
- ⑥使用农药。

在饮用水水源一级保护区内，除饮用水水源准保护区、二级保护区内的禁止行为外，还禁止下列行为：

- ①新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；
- ②水上餐饮；
- ③网箱养殖、旅游、游泳、垂钓。

本项目为水库除险加固工程项目，本项目工程不涉及兰家洞饮用水水源保护区范围。本项目的实施不产生剧毒物品、放射性物质和工业废渣，在饮用水水源保护区范围内也不存在排放、倾倒、堆放、填埋油类、酸碱类物质、生活垃圾、粪便及其他废弃物的工程行为，工程产生的弃渣和生活垃圾等均采取了符合环境保护要求的相应措施，因此，本项目建设符合《湖南省饮用水水源保护管理条例》相关要求。

1.4.2.6与“三线一单”符合性分析

2016年10月26日，原国家环保部以环评[2016]150号文发布了“关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知”，“通知”明确落实“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”（以下简称“三线一单”）约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制（以下简称“三挂钩”机制），更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量，结合上述文件具体“三线一单”管控要求如下：

（1）生态保护红线

已查询本项目临时用地与汨罗市“三区三线”划定成果套合示意文件，项目不涉及村界、乡（镇、街道）界限、县（区）界，城镇开发边界，不占用基本农田。项目仅护坡板修复工程局部占用生态红线，占用汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线2.4742公顷。本项目属于已有的合法水利设施运行维护改造项目，符合自然资源部、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）中规定的“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。”。因此本项目可满足生态保护红线要求。项目在枯水季利用发电灌溉压力隧洞导流，将库水位降低至 85.0m，本项目不进行涉水施工，对汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线不利影响减小，此次除险加固工程完工后，将提高水库调蓄洪水的能力。本项目为水库除险加固工程，不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产建设项目，污染物排放不会超过国家和地方规定的污染物排放标准。

（2）环境质量底线

项目所在地环境空气功能区域为二类区，本项目所在评价区域空气环境质量现状为达标区。水库的运行期不会产生扬尘或者其他废气的影响，项目不会对项目所在区域的空气质量产生影响。

施工期、运行期无废水排放，不会损害区域的水环境质量。

根据环境现状调查，本项目所在区域的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区要求。

本项目生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处理，一般固体废物均得到妥善处置。

由此可见目前项目所在地地表水、声环境质量状况较好。项目施工期及运行期应严格落实废水、废气、噪声污染防治措施和固体废物处置措施，加强危险废物的管理，严格落实“三同时”制度，确保污染物达标排放，维持地区环境质量，从而严守环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目为除险加固项目，本工程施工期用到少量水、电等资源，资源利用不会突破区域的资源利用上线。加固除险施工结束后，水库回归到正常日常管理。

（4）生态环境准入清单

《岳阳市人民政府关于实施岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的意见》（2023年修订版），对“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）提出了生态环境管控意见。

本工程位于岳阳市汨罗市三江镇。根据《岳阳市人民政府关于实施岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的意见》，本项目涉及的管控单元为重点管控单元（单元编码：ZH4306812002，涉及乡镇/街道：三江镇，主体功能定位为重要生态功能区。经济产业布局为农业种植（油茶）、生态旅游、小型食品加工等，具体管控单元及管控要求见下表。

表 1.4-1 项目建设与汨罗市“三线一单”符合性分析

内容	符合性分析	符合性
空间布局约束	<p>1.1针对兰家洞水库饮用水水源保护区管控要求执行《兰家洞饮用水水源保护区划分技术报告》中的相关要求</p> <p>1.2严格禁止秸秆露天焚烧，推进秸秆“五化”综合利用。严格执行烟花爆竹禁限放政策。</p> <p>1.3严格管控露天烧烤、焚烧垃圾监管。</p> <p>1.4严格执行禽畜养殖分区管理制度，禁养区内畜禽养殖场立即关停退养，禁养区外沿河、湖、沟、渠、塘、库岸线500米内实施禁养退养，依法取缔超标排放的禽畜养殖场。</p>	<p>1.1本项目不是兰家洞水库不涉及兰家洞饮用水水源保护区。</p> <p>1.2本项目不涉及秸秆露天焚烧、烟花爆竹燃放。</p> <p>1.3本项目不涉及露天烧烤，本项目施工营地内产生的各类生活垃圾均集中收集至定点的垃圾桶内，由工程建设管理部门委托当地环卫部门统一清运、处理，不涉及焚烧和露天堆放生活垃圾。</p> <p>1.4本项目不属于禽畜养殖项目。</p>
污染物排放管控	<p>2.1废气：强化建筑施工、道路及裸土扬尘污染治理，有效防尘降尘；严禁秸秆、垃圾露天焚烧。</p> <p>2.2废水：</p> <p>2.2.1推进规模养殖场实现粪污资源化利用，达标排放。新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。</p> <p>2.2.2加强对辖区内饮用水水源地保</p>	<p>2.1项目施工现场采取洒水降尘措施，一般洒水次数在4~6次/天，能有效防尘降尘。本项目不涉及秸秆露天焚烧、垃圾露天焚烧。</p> <p>2.2项目不属于禽畜养殖项目，向家洞水库不在饮用水源保护区划分范围内。</p> <p>2.3本项目施工营地内产生的各类生活垃圾均集中收集至定点的垃</p>

内容	符合性分析	符合性
	<p>护，实施农村居民集中居住区雨污分流、黑灰分离，确保集镇生活污水截污纳管，严控生活污水直排。</p> <p>2.3固体废物：推动农村生活垃圾有效治理，加大集中式农村饮用水水源地周边、农村黑臭水体沿岸的生活垃圾治理力度。</p> <p>2.4畜禽养殖：规模以下畜禽养殖户和散养户应配套建设雨污分流设施、粪污暂存设施，以及与其养殖生产能力相匹配的粪污减量设施、发酵处理利用设施，并满足防雨、防渗、防溢流和安全防护要求，确保正常运行。</p> <p>2.5农业面源：推进化肥农药减量增效，依法落实化肥使用总量控制，推进科学用药，提高农药利用率。</p>	<p>圾桶内，由工程建设管理部门委托当地环卫部门统一清运、处理。</p> <p>2.4本项目不属于禽畜养殖项目</p>
环境 风险 防控	<p>3.1强化枯水期汛期管控，建立健全联防联控机制，强化监测预警，完善应急预案，提升处置能力。深化流域源减排，切实降低河流污染负荷。加强重点流域水生态管理，建立并逐步完善生态流量重点监管清单，及时发现问题，交办核实。</p> <p>3.2严格重点断面水质管控，完成“千吨万人”和“千人以上”集中式饮用水水源地环境整治和规范化建设，定期开展县级以上集中式饮用水水源地环境状况调查评估，加强饮用</p>	<p>3.1项目属于向家洞水库除险加固工程，不涉及重点断面、重点污染源、饮用水水源地水质。工程将完善工程安全监测、观测设施，新建水文自动测报系统，配套建设水库管理信息化系统。</p> <p>3.2向家洞水库不在饮用水源保护区划分范围内。</p> <p>3.3本项目不属于受污染耕地。</p> <p>3.4项目不新增用地，用地性质不发生改变。工程永久占地均在水库原有管理用地范围内，无新增</p>

内容	符合性分析	符合性
	<p>水水源、出水、末梢水水质监测，提高饮用水水质预警监测能力，每季度向社会公开。</p> <p>3.3严格执行耕地土壤环境质量类别分类管理，持续推进受污染耕地安全利用和严格管控。</p> <p>3.4纳入建设用地土壤环境联动监管的地块应依法开展土壤污染状况调查，严格用地准入管理。</p>	面积。
资源开发效率要求	<p>4.12025年，汨罗市用水总量3.14亿立方米，万元地区生产总值用水量比2020年下降23.18%，万元工业增加值用水量比2020年下降14.06%，农田灌溉水有效利用系数0.555。</p> <p>4.2汨罗市“十四五”时期能耗强度降低基本目标14.5%，激励目标15%。</p> <p>4.3土地资源：到2035年耕地保有量1878.87公顷，永久基本农田保护面积1760.56公顷，生态保护红线面积5109.80公顷，城镇开发边界规模64.86公顷，村庄建设用地721.18公顷。</p>	<p>4.1本项目用水量较少；</p> <p>4.2本项目不属于高污染高能耗工程；</p> <p>4.3项目临时占地面积5292m²，工程永久占地均在水库原有管理用地范围内，无新增面积。</p>

由上表可知，本项目符合所涉及的环境管控单元在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源开发效率要求，因此，本项目的建设符合《岳阳市人民政府关于实施岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的意见》要求。

综上所述，本项目为水库除险加固项目，属于水利工程项目，该类型项目建设期、运行期产生的污染在采取相应的环保措施后对环境的影响极为有限，

能够确保本项目所在区域环境质量不下降，满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的要求。因此，本项目建设符合“三线一单”的要求。

1.4.3与相关规划符合性分析

1.4.3.1与《湖南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析

2021年2月，湖南省人民政府印发了《湖南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，“专栏12水利重点工程”中明确提出“推进大中小型病险水库和大中型病险水闸除险加固，推动病险水电站除险加固。”向家洞水库为中型水库，经安全鉴定，综合判定向家洞水库为“三类坝”。为保障下游人民生命财产及公共设施安全，确保水库安全运行，充分发挥工程效益，同时更有效保障下游农田灌溉及向三江镇及周边供水，对向家洞水库除险加固是必要的。因此，工程建设符合《湖南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

1.4.3.2与主体功能区规划符合性分析

(1)与《全国主体功能区规划》符合性分析

根据《全国主体功能区规划》，项目所在区域属于国家层面限制开发区域（农产品主产区），功能定位是：保障农产品供给安全的重要区域，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。发展方向和开发原则包括：加强水利设施建设；加强农业基础设施建设，改善农业生产条件；强化农业防灾减灾能力建设。

向家洞水库除险加固工程完工后可有效保障下游农田的灌溉问题和防洪安全，也便于向三江镇及周边供水。因此，工程建设符合《全国主体功能区规划》。

(2)与《湖南省主体功能区规划》符合性分析

根据《湖南省主体功能区规划》，“28.1加强水资源调配 在保护生态和农民利益的前提下，加快水能资源开发利用。大力发展农村水电，积极开展水电新农村电气化县建设、小水电代燃料生态保护工程和农村水电增效扩容改造工程。优化水资源配置、改善供水水源结构，提高水资源调配能力和供水保障程度。对省内各干流和支流因地制宜有效利用地表水和地下水，加大雨洪资源、空中云水资源和中水回用等非传统水源的利用。合理调配城市化地区、农产品

主产区和重点生态功能区的水资源需求，统筹调配流域和区域水资源，综合平衡各地区、各行业的水资源需求以及生态环境保护的要求。重点保障城乡居民、粮食主产区、能源基地、重点区域和重要城市的供水安全，提高应对干旱和突发事件应急供水保障能力。对水资源过度开发地区以及生态脆弱地区，要通过水资源合理调配逐步压采地下水，退还工农业生产挤占的生态用水，使这些地区的生态系统功能逐步得到恢复。”

本工程所在区域为国家级农产品主产区，该区域功能定位是：支撑县域经济发展的重点地区。发展方向为：依托资源条件，积极发展特色产业，推动县域经济和人口主要向该区域集聚，加强污水和垃圾处理，保护县域生态环境。

本项目为水库除险加固项目，属于水利工程项目，本工程的施行能够提高流域防洪减灾能力，提高农业有效灌溉率，增加水源涵养能力。

综上所述，本项目总体上与《湖南省主体功能区规划》确定的区域功能定位和发展方向是基本一致的。

1.4.3.3与《湖南省“十四五”水安全保障规划》的符合性分析

湖南省水利厅和湖南省发展和改革委员会联合印发的《湖南省“十四五”水安全保障规划》中指出：“实施病险水库水闸除险加固。加快完成列入国家实施方案的病险水库除险加固任务，消除存量隐患。有序完成已到安全鉴定期限水库的安全鉴定任务，对病险程度较高、防洪任务较重的水库，抓紧实施除险加固，完成以往已实施除险加固的小型水库遗留问题的处理。继续完成经鉴定后新增病险水库的除险加固任务，对每年按期开展安全鉴定后新增的病险水库，及时实施除险加固。健全水库运行管护长效机制，探索实行小型水库专业化管护模式，实现水库安全良性运行。适时推动大中型水闸除险加固。”

经安全鉴定，向家洞水库属于中型水库，工程等级为Ⅲ等，大坝安全类别为三类坝。本次工程主要是对向家洞水库遗留问题和新增险情进行除险加固。因此，本项目建设符合国家、省、市水利改革发展的要求。

1.4.3.4与《全国生态功能区划》符合性分析

根据《全国生态功能区划（修编版）》，本工程涉及“Ⅱ-01-22 湖南中部丘陵农产品提供功能区”。该类功能区的主要生态问题：①农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；②在草地畜牧业区，过度放牧，草地退化沙化，抵御灾害能力低。

该类型区生态保护的主要方向：

①严格保护基本农田，培养土壤肥力；②加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；③加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥；④发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动；⑤在草地畜牧业区，要科学确定草场载畜量，实行季节畜牧业，实现草畜平衡；草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度。

本次除险加固工程完工后，能够消除水库现存的安全风险和环境问题，能够提高流域防洪减灾能力，提高农业有效灌溉率，有助于向家洞水库饮用水源保护区生态功能的维护，工程建设基本符合《全国生态功能区划》的要求。

1.5 关注的主要环境问题

1.5.1 施工期关注的环境问题

项目建设施工期产生的废水、废气、噪声、固体废物对水环境、环境空气、声环境的不利影响；施工占地对土壤环境、生态环境、人群健康、水土流失和对汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线的不良影响。

1.5.2 运行期的问题

向家洞水库建成运行已有五十多年，环评通过收集相关资料对其进行环境影响回顾性分析；对加固除险工程完成后水库回归正常管理提出相关环境管理建议。

1.6 环境影响报告书的主要结论

向家洞水库总库容 2529 万 m³，是一座以灌溉为主，兼有供水、防洪、发电等综合效能的中型水库，经鉴定向家洞水库大坝属于三类坝。本次除险加固工程基本是在原址基础上进行除险加固，不改变向家洞水库原功能和规模。本工程的施行，将使向家洞水库尽早根治各类工程隐患，发挥水库应有的效益，防洪体系得到完善，保护下游农田，并保护下游人民生命财产安全和重要设施防洪安全，维护社会稳定。

工程建设对环境的不利影响主要集中在施工期，通过加强环境管理和采取适当的环保治理措施后，不利影响基本可以消除或减缓。因此，在严格落实本

报告书提出的各项环境保护措施和要求的基础上，从环境保护角度考虑，本工程的建设是可行的。

2总则

2.1 评价目的

通过向家洞水库除险加固工程的环境影响评价，论证其建设的环境可行性，为生态环境主管部门的决策提供技术依据。编制本报告书的主要目的在于：

（1）明确工程涉及区域的水环境、大气环境、声环境、生态、土壤环境的状况。

（2）预测、评价工程施工、运行及对外交通等工程活动对环境造成的影响。

（3）针对工程建设期间对环境带来的不利影响，制定可行的对策和减免措施，充分发挥工程的经济效益、社会效益和环境效益，促进工程地区及流域生态环境的良性发展。

（4）拟定工程建设及运行期环境监测方案，掌握工程环境影响状况，并及时作出反馈，对环境保护措施进行修正和改进，保证工程环境保护工作的施行效果达到相应环保要求。

（5）制定环境管理及环境监测计划，明确各方的任务和职责，为环境保护措施施行提供制度保证。

（6）进行环境保护费用估算，将环境保护投资纳入工程总投资，落实工程环境保护工作费用，为环境保护措施的顺利施行提供资金保证。

2.2 评价原则

（1）符合环境法律法规和产业政策原则：本工程环境影响评价应论述工程建设是否符合国家及湖南省有关环境保护法律法规和产业发展政策的相关要求。

（2）与相关规划协调性原则：环境影响评价应论述工程建设是否与当地国民经济和社会发展规划、环境保护规划等协调一致。

（3）科学、客观、公正原则：环境影响评价必须科学、客观、公正评价工程施行后对各种环境要素及其所构成的生态系统可能造成的影响，为决策提供科学依据。

(4) 生态保护原则：本项目属于生态影响类建设项目，报告书应重点论述工程建设是否存在重大生态破坏问题。对工程施工“三场”（料场、渣场和施工场地）的选址情况进行可行性、合理性分析，对不合理的施工“三场”布置方案提出调整要求，力争使料场、渣场等的选址对生态环境的破坏降到最小。

(5) 符合环境功能区划原则：工程运行期除管理人员会产生一定量生活污水和生活垃圾，其他环节基本不产生和排放污染物，但工程施工期较长，施工期主要污染为“三废一噪”，其排放应符合环境功能区划要求。

(6) 开发与保护并重原则：工程建设应在落实切实可行的环境保护措施的前提下进行，并在工程建设时尽量降低对生态环境的不利影响，将环境保护放在与工程同等重要的地位。

(7) 早期介入原则：环境影响评价应尽可能在工程设计的初期介入，并将对环境的考虑充分融入到工程的设计中。

(8) 一致性原则：环境影响评价的工作深度应当与工程设计的层次、详尽程度相一致。

2.3 评价依据

2.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订通过，2018年1月1日施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院[2017]第682号令，2017年6月21日通过，2017年10月1日施行）；
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年）；
- (10) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；

- (11) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号 2019年1月1日起施行）；
- (12) 《国家危险废物名录》（2021年版）；
- (13) 关于印发《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》的通知（环土壤〔2021〕120号，2021年12月31日）；
- (14) 国务院关于印发《水污染防治行动计划》的通知（国发〔2015〕17号，2015年4月16日发布）；
- (15) 国务院关于印发《大气污染防治行动计划》的通知（国发〔2013〕37号，2013年9月10日发布）；
- (16) 国务院关于印发《土壤污染防治行动计划》的通知（国发〔2016〕31号，2016年5月28日发布）；
- (17) 《污染源自动监控设施运行管理办法》（环发〔2008〕6号，2008年5月1日实施）；
- (18) 《排污许可管理条例》（国令第736号，2021年1月29日发布，自2021年3月1日起施行）；
- (19) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（2019年12月20日）；
- (20) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）；
- (21) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕第77号，2012年7月3日）；
- (22) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕第98号）；
- (23) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评〔2017〕4号）；
- (24) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号，2013年12月7日）；
- (25) 《一般固体废物分类与代码》（2021年5月1日起施行）；
- (26) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月修订）；
- (27) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月修订）；

- (28) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月修订）；
- (29) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月修订）；
- (30) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月修订）；
- (31) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月修订）；
- (32) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月修订）；
- (33) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月1日起施行）；
- (34) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年9月7日起施行）；
- (35) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（原国家环境保护局、卫生部、建设部、水利部、地矿部发布，2010年12月22日修正）；
- (36) 《关于进一步加强饮用水源安全保障工作的通知》（环办[2009]30号）；
- (37) 《关于印发集中式饮用水水源环境保护指南（试行）的通知》（环办[2012]50号）；
- (38) 《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）；
- (39) 《关于进一步加强水利规划环境影响评价工作的通知》（环发[2014]43号）；
- (40) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86号）；
- (41) 《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环办[2014]65号）。

2.3.2地方性法规

- (1) 《湖南省环境保护条例》（湖南省人民代表大会常务委员会，2019年9月2日修订，2020年1月1日施行）；
- (2) 《湖南省主体功能区划》（湘政发〔2012〕39号，2012年11月17日）；
- (3) 《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（DB43/023-2005）；

(4) 湖南省人民政府办公厅关于印发《湖南省“十四五”生态环境保护规划》的通知（湘政办发〔2021〕61号，2021年10月25日）；

(5) 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23日）；

(6) 湖南省人民政府关于印发《湖南省贯彻落实〈水污染防治行动计划〉实施方案（2016-2020年）》的通知（湘政发〔2015〕53号，2015年12月31日）；

(7) 湖南省人民政府关于印发《湖南省土壤污染防治工作方案》的通知（湘政发〔2017〕4号，2017年1月23日）；

(8) 《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）；

(9) 《湖南省大气污染防治条例》（2017年6月1日施行）；

(10) 湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知（湘政发〔2018〕20号）；

(11) 湖南省水利厅、湖南省发展和改革委员会关于印发《湖南省“十四五”水安全保障规划》的通知（2021年8月24日）；

(12) 岳阳市人民政府发布《岳阳市人民政府关于实施岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的意见》；

(13) 《岳阳市水功能区划》；

(14) 《汨罗市水功能区划》；

(15) 《汨罗市生态保护红线区划范围图》。

2.3.3 规程规范

(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——地表水环境》（HT2.3-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2021）；

(5) 《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016）

(6) 《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(7) 《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ19-2022）；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

- (9) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (10) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (11) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）；
- (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》（HJ164-2020）；
- (14) 《水库大坝安全管理条例》（2018年3月19日修正版）；
- (15) 《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（湖南省推动长江经济带领导小组发展办公室，第32号）；
- (16) 《关于印发〈长江经济带生态环境保护规划〉的通知》，环财规[2017]88号，2017年7月13日；
- (17) 《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》（环办环评【2018】2号）。

2.3.4有关资料 and 文件

- (1) 项目委托书。
- (2) 《汨罗市向家洞水库除险加固工程初步设计报告》，岳阳市水利水电规划勘测设计院有限公司，2024年2月。
- (3) 《汨罗市向家洞水库除险加固工程初步设计的批复》，湖南省水利厅，湘水函[2024]137号。
- (4) 其它水库运行相关资料。

2.4 环境功能区划

2.4.1地表水

向家洞水库：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

2.4.2地下水

无地下水功能区划。

2.4.3环境空气

本工程位于农村地区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），项目所在地属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。

2.4.4 声环境

本工程所在区域位于农村地区，因所在区域无声环境功能区划，参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），项目所在区域四周声环境属于2类声环境功能区。

2.4.5 主体功能区划

根据湖南省人民政府关于印发《湖南省主体功能区规划》的通知（湘政发〔2012〕39号），本工程所在区块属于国家级农产品主产区，工程施工占地不涉及各级各类自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、历史文化自然遗产、基本农田，涉及汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线。

2.5 环境影响识别与评价因子筛选

2.5.1 环境影响因素识别

本评价采用矩阵法进行环境影响因素识别，分析结果见表2.5-1。

表 2.5-1 环境影响因素识别表

工程项目			环境要素							陆生生态	水生生态
			地表水	地下水	大气	声	固废	土壤			
施工期	施工准备	三通一平			-1S	-1S	-1S	-1S	-2S		
		临时设施搭建			-1S	-1S					
		施工人员生活	-1S	-1S	-1S		-1S				
	主体工程 工程施工	土石开挖及运输			-2S	-2S	-1S	-1S	-2S		
		建筑物拆除			-1S	-2S	-1S			-1S	
		混凝土施工	-1S	-1S	-1S	-2S				-1S	
		钻孔、灌浆施工	-1S	-1S		-1S				-1S	
		机电设备安装施工				-1S				-1S	
		堆渣			-1S	-1S	-1S	-1S	-1S		
		材料加工				-2S					
		机械保养维修	-1S	-1S							
		施工人员生活	-1S	-1S	-1S		-1S				
		竣工	临时设施拆除			-1S	-1S	-1S			
	施工场地恢复、绿化								+1L		
	施工人员生活		-1S	-1S	-1S		-1S				

运行期	管理人员生活	-1L		-1L		-1L			
	防汛公路				-1L				
	机电设备运行				-1L				
注：“+”表示有利影响，“-”表示不利影响，空白表示影响甚微或无影响，“S”表示短期影响，“L”表示长期影响，“1”表示轻微影响，“2”表示中等影响，“3”表示较大影响。									

(1) 施工期

施工废水：在施工过程中，施工活动会产生、车辆清洗废水、钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废水和施工人员生活污水，处理不当会对周边水环境质量会产生一定的影响。

施工废气：施工开挖填筑、物料运输及装卸等过程产生的施工扬尘，机动车辆和施工机械运输扬尘及排放的燃油废气，处理不当会对周边环境空气质量产生不利影响。

施工噪声：各类施工机械（如混凝土搅拌机、挖掘机、推土机、起重机等）对周边村庄居民的影响。

固体废物：施工期固体废物主要包括施工过程产生排水沟疏浚产生的淤泥、拆除的建筑垃圾、施工人员生活垃圾，如处置不当，会对周边环境产生影响。

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，给项目区域内生态环境造成不利影响。

(2) 运行期

本项目运行期环境影响因素主要是水库管理人员产生的生活污水和生活垃圾、食堂油烟、防汛公路通行车辆的噪声、机电设备运行产生的噪声等。

2.5.2 评价因子筛选

根据环境影响因子的识别结果和环境特征，选择主要评价因子，详见表 2.5-2。

表 2.5-2 评价因子筛选结果表

环境要素	评价类型	评价因子
地表水	现状评价	pH、水温、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮

	影响分析	pH、化学需氧量、氨氮、SS、总磷 水位、水面积、流速
地下水	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、溶解性总固体、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、耗氧量、挥发性酚类、氟化物、总大肠菌群、菌落总数、砷、汞、铅、镉、铬（六价）、铁、锰、锌、铜、水位
	影响分析	定性分析
大气环境	现状评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、TSP
	影响分析	TSP、油烟
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	影响分析	等效连续 A 声级
固体废物	现状评价	生活垃圾
	影响分析	排水沟疏浚产生的淤泥、拆除的建筑垃圾、施工人员生活垃圾
土壤环境	现状评价	pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌
	影响分析	定性分析
生态环境	现状评价	土地利用、陆生动植物、水生动植物、水土流失等
	影响分析	土地利用、陆生动植物、水生动植物、水土流失等

2.5.3 评价标准

2.5.3.1 环境质量标准

(1) 地表水

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。地表水相关标准值见表 2.5-3。

表 2.5-3 地表水环境质量标准（摘录）单位：mg/L

序号	项目	III类标准限值
1	pH（无量纲）	6~9
2	溶解氧≥	5
3	高锰酸盐指数≤	6
4	化学需氧量≤	20
5	五日生化需氧量≤	4
6	氨氮≤	1.0
7	总磷（以 P 计）≤	0.05
8	总氮（湖、库，以 N 计）≤	1.0
9	铜≤	1.0

10	锌≤	1.0
11	氟化物（以F ⁻ 计）≤	1.0
12	硒≤	0.01
13	砷≤	0.05
14	汞≤	0.0001
15	镉≤	0.005
16	铬（六价）≤	0.05
17	铅≤	0.05
18	氰化物≤	0.02
19	挥发酚≤	0.005
20	石油类≤	0.05
21	阴离子表面活性剂≤	0.2
22	硫化物≤	0.2
23	粪大肠菌群（个/L）≤	10000

（2）地下水

项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。地下水相关标准值见表 2.5-4。

表 2.5-4 地下水环境质量标准（摘录）单位：mg/L

序号	项目	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值
1	pH（无量纲）	6.5≤pH≤8.5
2	总硬度	≤450
3	溶解性总固体	≤1000
4	硫酸盐	≤250
5	氯化物	≤250
6	铁	≤0.3
7	锰	≤0.10
8	锌	≤1.00
9	挥发性酚类	≤0.002
10	耗氧量	≤3.0
11	氨氮	≤0.50
12	钠	≤200
13	总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3.0

14	菌落总数 (CFU/mL)	≤100
15	亚硝酸盐	≤1.00
16	硝酸盐	≤20
17	氰化物	≤0.05
18	氟化物	≤1.0
19	汞	≤0.001
20	砷	≤0.01
21	镉	≤0.005
22	铬 (六价)	≤0.05
23	铅	≤0.01
24	镍	≤0.02

(3) 环境空气

项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。相关标准限值见表 2.5-5。

表 2.5-5 环境空气质量标准

序号	污染物名称	单位	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准		
			1 小时平均	24 小时平均	年平均
1	二氧化硫 (SO ₂)	μg/m ³	500	150	60
2	二氧化氮 (NO ₂)	μg/m ³	200	80	40
3	一氧化碳 (CO)	mg/m ³	10	4	/
4	臭氧 (O ₃)	μg/m ³	200	160 (日最大 8 小时)	/
5	PM ₁₀	μg/m ³	/	150	70
6	PM _{2.5}	μg/m ³	/	75	35
7	总悬浮颗粒物 (TSP)	μg/m ³	/	300	200

(4) 声环境

项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。相关标准限值见表 2.5-6。

表 2.5-6 声环境质量标准

标准限值		标准来源
昼间	夜间	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
60B (A)	50dB (A)	

(5) 土壤环境

本项目评价区域内建设用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值；农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤风险筛选值。相关标准限值见表 2.5-7、表 2.5-8。

表 2.5-7 建设用地土壤污染风险筛选值一览表单位：mg/kg

序号	项目	CAS 编号	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20①	60①
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见该标准 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

表 2.5-8 农用地土壤污染风险筛选值一览表单位：mg/kg

序号	项目		《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）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	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100

7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

2.5.3.2 污染物排放标准

(1) 水污染排放标准

本工程施工期产生的废水经收集处理后回用于洒水抑尘，不外排。生活污水经化粪池处理后回用于周边农田灌溉，执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）。废水排放标准见表 2.5-9。

表 2.5-9 废水排放标准（摘录）

执行标准	用途	项目	单位	标准值
《农田灌溉水质标准》 (GB5084-2021)	旱地作物 灌溉	pH	无量纲	5.5~8.5
		悬浮物	mg/L	≤100
		BOD ₅	mg/L	≤100
		COD	mg/L	≤200
		阴离子表面活性剂	mg/L	≤8
		粪大肠菌群落	MPN/L	≤40000
备注	*括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。			

(2) 大气污染物排放标准

施工期施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值。

运行期管理人员日常生活产生的饮食油烟参照执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中小型标准限值，运行期食堂规模为小型（1个基准灶头）。

大气污染物排放标准详见表 2.5-10。

表 2.5-10 废气排放标准

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）大气污染物排放限值		
污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
SO ₂		0.40
氮氧化物		0.12
《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）		

污染物	规模	基准灶头数	最高允许排放浓度	净化设施最低去除效率
食堂油烟	小型	≥1, <3	2.0mg/m ³	60%
	中型	≥3, <6		75%
	大型	≥6		85%

(3) 噪声排放标准

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。运行期工程厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。噪声排放标准见表 2.5-11。

表 2.5-11 噪声排放限值单位：dB（A）

执行标准	时段	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	施工期	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类	运行期	60	50

(4) 固体废物执行标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

2.6 评价工作等级

2.6.1 生态环境

本项目选址不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，涉及汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线。；项目临时地面积小于 5292m²；但根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中 6.1 评价等级判定“d）根据 HJ2.3 判定涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；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”，本项目地表水评价等级为二级，因此本项目生态环境影响评价工作等级为二级。

2.6.2 地表水环境

1、污染影响型

本项目运行期管理区生活污水经化粪池处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）旱地作物灌溉标准后用于农作物浇灌，不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），则本项目地表水环境影响评价工作等级判定为“三级 B”。

2、水文要素影响型

本工程完工后，即回归到水库正常的日常管理中，无新的废水污染源。运行期将产生水文情势、水温水质的影响，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，工程地表水环境影响属于水文要素影响型（运行期）。

按水文要素型建设项目评价等级划分，工程主要对水库进行除险加固，不改变原坝址，水库除险加固后，水库年径流量、取水量不变，水位不变，相应库容不变，本次评价根据工程垂直投影面积及外扩范围 A1、工程扰动水底面积 A2 判定评价等级。根据项目建设情况，本项目工程垂直投影面积及外扩范围 $A1=0.00001\text{km}^2 < 0.05\text{km}^2$ ，为三级评级；工程扰动水底面积 A2：本工程溢洪道拆除重建会设置工程扰动水底面积约 $A2=0.000004\text{km}^2 < 0.2\text{km}^2$ ，为三级评级。

又根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表 2.6-1 注 1（见表 2.6-1）：影响范围涉及汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线等保护目标，评价等级应不低于二级。本工程涉及向家洞水库饮用水水源保护区，评价等级应不低于二级。

综上，确定本工程地表水环境影响评价等级为二级。

表 2.6-1 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 $A1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$ ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A1 \geq 0.5$ ；或 $A2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$0.3 > A1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$	$0.5 > A1 > 0.15$ ；或 $3 > A2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.15$ ；或 $A2 \leq 0.5$

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, 评级等级应不低于二级。

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 2km 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。

2.6.3地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)地下水环境影响评价行业分类表(附录 A)的相关规定, 通过查阅相关区域资料及现场勘察, 评价区域范围内不涉及地下水环境敏感区, 对照地下水环境敏感程度分级表, 本项目地下水环境敏感程度为不敏感。本工程为水库除险加固工程, 该类工程未出现在地下水环境影响评价行业分类表中, 参照“A 水利”中的“1、水库”工程, 编制报告书的属 III 类项目, 水库除险加固工程的影响强度远低于新建水库的影响强度, 且本工程的防渗工程不会污染地下水, 综合分析, 本工程拟按 IV 类项目考虑。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的评价工作分级原则, 本工程不开展地下水环境影响评价工作, 进行简要分析。

2.6.4大气环境

本项目为水库除险加固工程, 加固工程施工结束后, 即回归到水库正常的日常管理中, 无新的大气污染源。则本项目 $P_{\max}=0<1\%$ 。

因此, 根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中关于大气环境影响评价工作等级划分依据, 可确定大气环境影响评价工作等级为三级。

2.6.5声环境

项目所在区域声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的 2 类地区。根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)评价工

作等级划分原则“5.1.3 建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。”，判定项目声环境影响评价工作等级为二级。

2.6.6 土壤环境

本项目为水库除险加固工程，非新建水库工程，本项目实施前后水库库容和水位不发生变化，属于生态影响型项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“水利—库容 1000 万 m³ 至 1 亿 m³ 的水库”，为 II 类项目。

表 2.6-4 生态影响型土壤敏感程度分级表

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 $\geq 1.5\text{m}$ 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 或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	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$	

a、是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

根据项目所在区域土壤环境质量现状监测结果可知，项目各区块土壤 pH 值范围在 6.41~6.45 之间，属于未酸化、未碱化。综上，根据表 2.6-5 判定本项目土壤环境敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）评价工作等级划分原则，判定项目土壤环境影响评价工作等级为三级。

表 2.6-5 生态影响型土壤评价工作等级划分表

敏感程度 \ 项目类别	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。

2.6.7环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）环境风险评价工作等级划分的规定，查阅其附录 B 重点关注的危险物质及临界量，本项目涉及的突发环境事件风险物质为序号 381 的“油类物质（矿物油类）”，临界量为 2500t。本工程的风险物质主要为柴油，其最大储量为 0.5t， $Q=0.0002<1$ ，可知本项目风险潜势为 I，确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

2.6.8小结

综合以上分析，本项目各环境要素的评价等级见表 2.6-6。

表 2.6-6 环境影响评价工作等级一览表

环境要素	评价等级
生态环境	二级
地表水环境	污染影响型：三级 B 水文要素影响型：二级
地下水环境	三级
大气环境	三级
声环境	二级
土壤环境	三级
环境风险	简单分析

2.7 评价范围与评价时段

2.7.1评价范围

（1）生态环境

陆生生态：本工程生态环境评价范围应包括可能受工程建设影响的陆生生态单元，即水库工程范围周边约 1km 范围。施工临时占地区外围 200m 范围。

水生生态：水生生态主要分析水库现状水质及水生生物现状，调查评价范围为水库区及水库下游河道 1000m 的范围。

（2）地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中水环境影响评价范围的确定原则，以及工程环境影响特点。本项目地表水污染影响型工作等级判定为“三级 B”，不设置评价范围。本次除险加固工程地表水调查主要

分析水库现状水质现状情况，水文要素影响型调查评价范围为水库区及水库下游 1000m 的范围。

（3）地下水环境

地下水环境评价范围为以本项目所在区域同一地下水单元，以道路和山脊线为边界所围成的区域，向家洞水库地下水环境评价范围面积为 3km²。

（4）大气环境

本项目大气环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），不需设置大气环境影响评价范围。

（5）声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中噪声环境影响评价范围的确定原则，确定本工程声环境影响评价范围为各施工区边界外 200m 范围，和施工道路中心线外两侧各 200m 范围。

（6）土壤环境

土壤环境评价范围为工程占地及周边 1km 范围。

（7）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的有关规定，本项目风险潜势为 I，环境风险评价等级为简单分析。因此，本项目环境风险评价仅在描述危险物质、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说明，不再确定评价范围。

2.7.2 评价时段

本项目对施工期和运行期两个阶段分别进行环境影响评价。

2.8 评价工作内容、重点及方法

2.8.1 评价工作内容

本次评价内容包括建设项目工程分析、环境现状调查与评价、对汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线的影响及措施、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划及产业政策符合性分析等。

2.8.2 评价重点

根据以上评价内容及评价因子的识别、筛选，结合项目工程规模、特性、工程影响及区域环境特征，确定本次环评工作的重点为：

- (1) 施工布置的合理性；
- (2) 工程施工对大气、地表水、噪声、生态环境的影响及其预防措施；
- (3) 工程施工对向家洞水库饮用水源保护区水质、供水及生态基流的影响及其预防措施。

2.8.3评价方法

本报告调查评价采取了现场调查、监测、资料收集等对现状进行调查，采用定量评价与定性分析相结合的方法进行评价。

2.9 环境保护目标

(1) 生态环境

保护对象：本工程不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等特殊和重要生态敏感区，涉及汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线。陆生生态为评价范围内的陆生生态系统，包括永久和临时占地范围内的陆生动植物；水生态主要为评价范围内的水生生态系统，重点为鱼虾类。水土保持为工程扰动范围内的水土保持设施。

保护要求：保护工程所在区域陆生生态系统的完整性，加强施工期管理，避免扰动施工管理区范围外的动植物，尽量避免伤及野生动物。施工期加强对鱼虾类的保护，运行期合理开发和利用水资源。采取有效、可行的工程措施和植物措施，减少工程建设中新增水土流失量，施工结束后，对各类临时施工场地实施植物恢复。

(2) 地表水环境

保护对象：向家洞水库农业用水。

保护要求：加强施工期和运行期各类污废水的处理，污废水经处理后回用，禁止排放。维持向家洞水库现有水环境功能，提高水源涵养能力，保证水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类，工程的建设不会影响地表水环境质量。

(3) 地下水环境

保护对象：评价区域地下水环境。

保护要求：减缓工程建设及运营对地下水水质的影响，使其不因工程建设和运行引起区域地下水位显著变化，不降低地下水环境水质类别，地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

（4）环境空气和声环境

保护对象：各施工区两侧 200m 范围内的居民点。

保护要求：加强施工管理和污染控制，使大气污染物排放强度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值，噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的排放限值；同时使敏感点和周边的环境空气、噪声满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准、《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

（5）土壤环境

保护对象：评价范围内的土壤。

保护要求：保护工程影响区域土壤环境质量不因工程的建设和运行而降低。

表 2.9-1 本工程环境空气及声环境保护目标一览表

序号	保护目标	坐标		保护对象	保护内容	相对项目方位	与项目距离 (m)	环境功能区	受影响规模	保护要求
		经度	纬度							
1	桥头屋居民	113.37201834	28.92005362	居民	人群	临建场地西	60-500	二类区	48 户, 145 人	满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准

表 2.9-2 本工程地表水环境保护目标一览表

保护目标		与工程位置关系		受影响规模	保护要求
		方位	距离 (m)		
向家洞水库水源	农业用水区	本工程部分占地在向家洞水库水源内		向家洞水库坝址 300 米范围内的全部水域	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准

表 2.9-3 本工程其他环境保护目标一览表

序号	保护类别	保护目标	保护目标位置	保护要求
1	生态环境	水生生态系统	水库回水区上游 500m、水库区及水库下游河道 1000m 的范围	有效保护鱼虾类及其生态环境
2		陆生生态系统	水库坝址工程范围周边约 1km 范围。施工临时占地区外围 200m 范围	有效保护野生动植物及其生态环境
3	地下水环境	地下水	/	/
4	土壤环境	土壤	工程占地及周边 1km 范围	《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 农用地土壤风险筛选值

3工程概况

3.1 工程基本情况

项目名称：汨罗市向家洞水库除险加固工程。

地理位置：本工程位于湖南省汨罗市三江镇双桥村，大坝中心地理坐标为东经：113° 22'8"，北纬：28° 55'12"。

建设单位：汨罗市水利建设事务中心。

项目性质：改扩建。

工程任务：对水库进行除险加固，完善必要的工程管理设施。

建设内容：

(1) 大坝防渗：采用塑性砼防渗墙+帷幕灌浆防渗，在 2006 年除险加固的高压旋喷灌浆轴线(原坝轴线)偏下游 1.0m 处构筑塑性砼防渗墙，桩号范围为 0+000~0+110，长 110m，塑性砼防渗墙墙厚 0.4m，墙顶高程 106.20m，墙底嵌入坝基基岩面以下 0.5m；坝基(桩号 0+000~0+110，长 110m)、左坝肩(桩号-0+033~0+000，长 33m)和右坝肩(桩号 0+110~0+130，长 30m)在 2006 年除险加固的帷幕灌浆轴线偏下游 1.0m 处进行帷幕灌浆，帷幕灌浆轴线长共计 173m，帷幕灌浆孔距 2m，溢洪道和右坝肩 F 断层处布置为两排(排距 2m)，其余范围布置为一排；塑性砼防渗墙与帷幕灌浆共轴线。上游坝坡：对局部破损的预制砼六方块和砼面板进行修复，预制砼六方块护坡和砼面板按原有分缝间距修复，采用沥青杉板嵌缝，修复的预制砼六方块护坡和砼面板护坡每隔 2.50m 设置一个 $\phi 50$ 排水孔，孔中用碎石或卵石填充，排水孔附近卵石保护层卵石直径 d 不小于 30mm；上游坝坡砼踏步拆除重建。坝顶：坝顶铺沥青砼路面，坝顶上游侧路肩设人行道，坝顶两侧设仿木栏杆，坝顶增设路灯。下游坝坡：采用砼网格梁植草皮护坡，下游坝坡砼踏步拆除重建，下游坝脚原有贴坡排水体拆除重建，增设集渗沟。近坝岸坡加固措施：原有砼护板坡拆除后，采用砼喷锚护坡。

(2) 溢洪道：控制段拆除，重建 C25 钢筋砼溢流堰和 C20 素砼边墙。泄槽桩号 0+002~0+015.3 段底板拆除，采用 1.0m 厚 C25 钢筋砼重建；桩号 0+002~0+011 段边墙拆除，采用 C20 素砼挡墙重建；桩号 0+011~0+015.3 段边墙维持现状；泄槽 0+015.3~0+72.82 段底板和边墙拆除，采用 C25 钢筋砼重

建；跨溢洪道泄槽收缩段工作桥(工作桥 1)桥面栏杆改造，跨溢洪道泄槽末端工作桥(工作桥 2)拆除重建。)消力塘两侧岸坡护砌：右岸桩号 XY0+000-XY0+093，长 93m，采用 C25 钢筋砼仰斜式挡墙护坡；左岸桩号 XZ0+000~XZ0+084，长 84m，采用 C25 钢筋砼仰斜式挡墙+锚杆护坡。消力塘下游泄水渠护砌：桩号 C0+000~C0+078，长 78m，采用 C25 钢筋砼仰斜式挡墙护坡；跨溢洪道房屋渠底采用 C20 砼护底厚 300mm，长 40m；泄水渠桩号 C0+078 处过路涵拆除，改建为 2 孔 C30 钢筋砼箱涵，单孔净宽 3m。

(3) 发电灌溉压力隧洞：隧洞洞身采用 10mm 厚 Q335 镀锌钢管内衬加固，原洞壁砼与围岩之间进行固结灌浆，钢管与原洞壁之间间隙采用泵送水泥砂浆充填密实后进行回填灌浆。取水塔进水口更换闸门及启闭设施。防汛公路改造 650m(坝右岸上坝公路 300m，溢洪道和发电站进站道路 350m)，设防汛巡逻船 1 艘，新建防汛仓库 206m²。增设大坝安全监测设施、视频监控系统、水雨情自动测报系统、计算机网络与通信系统和综合信息管理系统。

施工工期：施工总工期为 12 个月。

工程投资：工程总投资为 3079.65 万元。其中环保投资 69.20 万元，占工程总投资 2.25%。

3.2 向家洞水库现状情况

向家洞水库位于汨罗市三江镇双桥村，是罗水的一级支流兰家洞河上。

坝址地理坐标为东经 113° 22'8"，北纬 28° 55'12"，距汨罗市城区 40km，距 107 国道 15km，距京港澳高速公路 14.6km，距京广高铁 28km，距京广铁路 33km，项目地理位置见附图 1。

向家洞水库于 1965 年动工兴建，枢纽自建成运行以来，先后出现大坝坝体、坝基渗漏，左右坝肩存在绕坝渗漏，坝上游护坡开裂，破损严重；溢洪道边坡崩塌，泄槽底板多处冲刷破坏等主要问题，由于资金有限，险情未彻底根治，工程长期带病运行，一直控制蓄水，严重影响工程效益的发挥以及威胁下游的安全。

2022 年 11 月，岳阳市水利水电勘测设计院编制完成《湖南省汨罗市向家洞水库大坝安全评价报告》，该报告对水库质量安全、运行管理、防洪标准、渗流安全、结构安全、金属结构、抗震安全等方面进行了复核和分析评价。在此基础上，岳阳市水利局按照《水库大坝安全鉴定办法》(水建管[2003]271 号)及

《水库大坝安全评价导则》(SL258-2017)的标准和要求，组织专家组对向家洞水库进行了大坝安全鉴定，并审定了《汨罗市向家洞水库大坝安全鉴定报告书》，评定该水库大坝安全类别为三类坝。汨罗市发展和改革局已于2023年10月17日出具了《关于汨罗市向家洞水库除险加固工程可行性研究报告的批复》（汨发改审[2023]162号），同意项目实施，项目名称：汨罗市向家洞水库除险加固工程。湖南省水利厅于2023年3月8日出具了《湖南省水利厅关于汨罗市向家洞水库除险加固工程初步设计的批复》（湘水函[2024]137号）。

向家洞水库枢纽工程目前存在的主要问题如下：

1、坝体原填筑施工质量较差，结构松散，新老填土接触差，渗透性有差异，水平透水性中等。新近填筑施工质量一般，结构松散，渗透性偏高。已实施的高喷防渗体局部无水泥固结痕迹、胶结较差，未形成完整的连续防渗墙体。坝基右坝肩发育有一条切割坝肩的压性正断层，由构造角砾岩构成，透水性强。首次除险加固时对坝基进行了帷幕灌浆，已实施的帷幕灌浆段较为单薄，坝基岩体较为破碎，透水率大于10Lu，为中等透水区。

2、大坝上游坝坡预制砼六方块护坡局部破损；下游坝坡冲沟较多，下游坝坡排水沟淤积严重，草皮护坡损毁严重，下游坝坡贴坡排水体不符合规范要求、无集渗沟；坝顶砼路面破损严重；坝体高程92.1m处(靠近右侧山体)有一处渗漏点；左、右岸近坝段砼护坡多处裂缝，局部砼剥落。

3、溢洪道进口段砼护坡多处裂缝，局部砼剥落；控制段底板、边墙多处裂缝；泄槽段底板、边墙多处裂缝，底板局部砼隆起，局部有渗水；消能塘底板及两岸未护砌，多处岩体被冲刷掏空，对岸北干渠的下部岩体已冲跨，已应急处理的砼边坡也已被冲毁，砼与岩体有明显的裂缝，影响向兰灌区北干渠安全运行故已停用，影响农田灌溉，灌区群众反应强烈。

4、发电灌溉压力隧洞存在渗漏险情，取水塔闸门漏水，电动卷扬式启闭机锈蚀严重，启闭机控制盒设备简陋，影响启闭机正常运转，有安全隐患。

5、无防汛仓库；上坝公路路面破损；大坝无渗流安全监测设施，无水雨情自动测报系统和监测数据信息管理系统。

向家洞水库基本情况见下表。

表 3.2-1 向家洞水库特性表

序号	指标名称	单位	2003 年除险加固初步设计	2022 年安全鉴定	本次设计	备注
一	水文					
1	坝址控制流域面	km ²	28.0	28.0	28.0	
2	干流长度	km	14.3	14.3	14.3	
3	干流平均坡降	‰	15.8	15.8	15.8	
4	多年平均降雨量	mm	1470.8	1367.4	1367.4	
二	水库					
1	水库水位					1985 国家高程基准
	校核洪水位	m	105.50	105.50	105.50	
	设计洪水位	m	104.89	104.68	104.89	P=1%
	正常蓄水位	m	103.30	103.30	103.30	
	死水位	m	85.00	85.00	85.00	
2	库容					
	总库容	万 m ³	2529	2362	2529	
	正常蓄水位库容	万 m ³	1956	1956	1956	
	死库容	万 m ³	140	140	140	
三	洪水					
1	设计洪峰流量	m ³ /s	213.7	213.7	213.7	
2	设计下泄流量	m ³ /s	35.40	47.50	47.50	
3	校核洪峰流量	m ³ /s	318.9	318.9	318.9	
4	校核下泄流量	m ³ /s	57.90	77.40	77.40	
5	消能防冲洪峰流量	m ³ /s	161.2	161.2	161.2	
6	消能防冲下泄流量	m ³ /s	25.20	33.80	33.80	
四	主要建筑物					
1	大坝					
	型式		非土质防渗体心墙坝			
	最大坝高	m	35.0	35.0	35.0	
	坝顶高程	m	107.0	107.0	107.0	
	坝顶宽度	m	5	35.0	35.0	
	坝顶轴长	m	110	110	110	
2	泄水建筑物					
	型式		开敞式溢洪道			
	堰顶高程	m	103.30	103.30	103.30	
	溢流控制段宽度	m	16.60	16.60	16.60	
	消能方式		挑流	挑流	挑流	
3	发电灌溉发电隧洞					
	型式		钢筋砼圆涵	钢筋砼圆涵	钢管内衬圆涵	
	放水孔尺寸(内径)	m	1.5	1.5	1.3	

	进口底板高程	m	85.00	85.00	85.00	
	设计流量	m ³ /s	5.0	5.0	5.0	
	闸门尺寸(孔口)	m×m	2.12×1.63	2.12×1.63	1.96×1.6	
4	电站					
	型式		引水式	引水式	引水式	
	装机台数	台	2	1	1	
	装机功率	kW	250	125	125	
	平均工作水头	m	18	18	18	
	单机引用流量	m ³ /s	2.5	2.5	2.5	
五	经济指标					
1	工程概算总投资		万元		3079.65	
2	建筑工程费		万元		1655.41	
3	机电设备及安装工程费		万元		318.49	
4	金属结构设备及安装工程费		万元		183.40	
5	施工临时工程		万元		186.54	
6	建设征地移民补偿投资		万元		13.14	
7	环境保护工程投资		万元		69.20	
8	水土保持工程投资		万元		73.06	
9	独立费用		万元		453.67	
10	基本预备费		万元		139.88	
11	总投资		万元		3079.65	
六	工程效益					
1	灌溉面积	万亩	14.2	14.2	14.2	
2	防洪保护耕地面	万亩	3.0	3.0	3.0	
3	防洪保护人口	万人	15.0	15.0	15.0	

3.2.1 现有工程项目组成

现有工程项目组成见下表。

表 3.2-2 现有工程项目组成一览表

组成	工程名称	工程内容
主体工程	大坝	为粘土斜心墙坝，最大坝高为 28.53m，坝顶高程 129.56m，坝顶宽 5m，坝顶轴长 271m。大坝上游坝坡共设置 2 级平台，平台宽 1.5m，高程分别为 123.26m、117.22m，坝坡坡比自上而下依次为 1:2.2、1:2.5、1:3；下游坝坡设置 3 级平台，自上而下平台宽依次为 2.0m、2.0m、3.0m，高程依次为 122.01m、114.36m、111.20m，坡比自上而下依次为 1:2.0、1:2.25、1:3.0、1:2.0。
	溢洪道	为岸坡开敞式，位于大坝左端岸坡，溢流堰为实用堰，堰顶高程为 124.12m，净宽 37.0m，无闸控制，底流消能，校核水位时最大泄流量为 246.84m ³ /s。溢洪道总长 238.0m。
	输水隧洞	位于大坝左岸，洞身段全长 64m（包括埋管段 15m），进口及闸室段长 7.6m，进口底板高程 109.31m，出口高程 109.12m 洞身每 11m 设一伸缩缝，隧洞洞径为 1.8m 圆形有压洞，采用 0.3m 厚 C20 钢筋混凝土衬砌，进口设置一道事故闸门及检修闸门，启闭平台顶高程 128.12m，设计过流能力为 5.0m ³ /s。
	坝后电站	电站为坝后式，装机容量为 1 台 325kw 的发电机，年发电量为 30 万

		kw·h。	
辅助工程	管理所	设有管理所1座，占地500m ² ；	
公用工程	供电	市政供电，由向家洞水库管理处现有电网直接供应	
	给水	由向家洞水库饮用水源地自来水管网供水	
	排水	主要为管理所生活污水经院内设置的化粪池预处理。	
环保工程	废水治理	生活污水依托管理所居住区、民房化粪池处理后定期用作农肥，不外排。车辆清洗水经隔油沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。混凝土养护废水自然蒸发，不外排。钻孔泥浆水、淤泥干化排水经排水沟、拌合设备冲洗废水+沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。	
	废气治理	项目采用洒水抑尘并配套洗车槽、土石方应集中堆放采取覆盖措施，车辆应采用密闭式车辆或采取覆盖措施。	
	噪声治理	设置围挡、合理安排施工时间、运输路线，避免夜间和午休时间施工、合理布局施工现场、采用低噪声施工机械设备，运输车辆减少鸣笛。并设置警示牌和限速牌，以减轻交通噪声的干扰。限速牌主要设置在各居民点或居民聚集区出入口处，出入口各设置一块。	
	固废处置	临时堆放的建筑垃圾、渣土应用篷布遮挡。对运输建筑垃圾、弃渣的车辆采取用帆布覆盖车厢，避免运输过程洒落或被风吹散，对运输沿线造成影响。建筑垃圾能回收的尽量回收利用或买卖处理；不能利用或回收部分定点堆放，统一清运。施工人员生活垃圾交由环卫部门统一清运。清淤砂石、底层土等硬物直接作边坡护坡用土处置。干化后的淤泥运往弃渣场。	
	生态治理	及时清理占地并恢复植被	

3.2.2 工程现状及存在的主要问题

向家洞水库枢纽工程由大坝、溢洪道、导流放空低涵、发电灌溉压力隧洞及发电站等建筑物组成。于1965年动工兴建。由于当时施工质量达不到设计要求，水库自运行至今进50多年来，一直带病运行，汛期表现十分突出，安全度汛形势极为严峻，影响工程经济与社会效益的正常发挥。经多年运行，现已严重老化，虽然期间有过除险加固处理，但目前仍然存在以下主要病险问题。水库现状存在如下问题：

(1) 坝体原填筑施工质量较差，结构松散，新老填土接触差，渗透性有差异，水平透水性中等。新近填筑施工质量一般，结构松散，渗透性偏高。已实施的高喷防渗体局部无水泥固结痕迹、胶结较差，未形成完整的连续防渗墙体。坝基右坝肩发育有一条切割坝肩的压性正断层，由构造角砾岩构成，透水性强。首次除险加固时对坝基进行了帷幕灌浆，已实施的帷幕灌浆段较为单

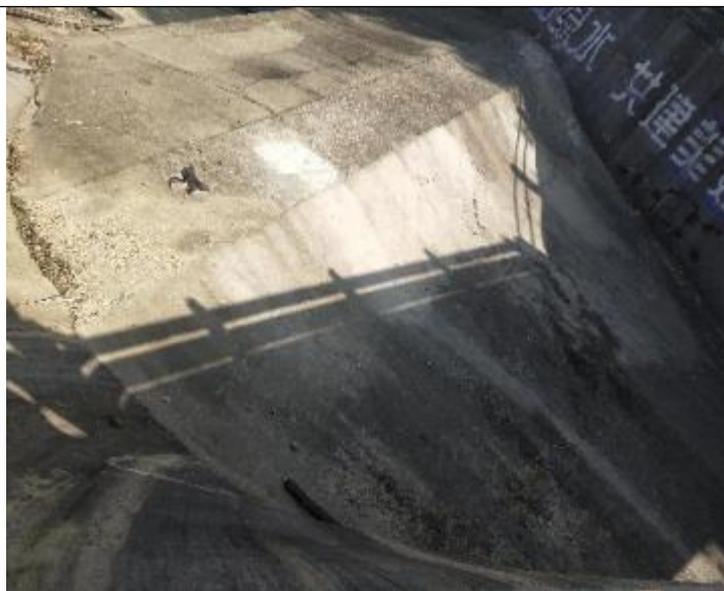
薄，坝基岩体较为破碎，透水率大于 10Lu，为中等透水区。

(2) 大坝上游坝坡预制砼六方块护坡局部破损；下游坝坡冲沟较多，下游坝坡排水沟淤积严重，草皮护坡损毁严重，下游坝坡贴坡排水体不符合规范要求、无集渗沟；坝顶砼路面破损严重；坝体高程 92.1m 处(靠近右侧山体)有一处渗漏点；左、右岸近坝段砼护坡多处裂缝，局部砼剥落。

(3) 溢洪道进口段砼护坡多处裂缝，局部砼剥落；控制段底板、边墙多处裂缝；泄槽段底板、边墙多处裂缝，底板局部砼隆起，局部有渗水；消能塘底板及两岸未护砌，多处岩体被冲刷掏空，对岸北干渠的下部岩体已冲跨，已应急处理的砼边坡也已被冲毁，砼与岩体有明显的裂缝，影响向兰灌区北干渠安全运行故已停用，影响农田灌溉，灌区群众反应强烈。

(4) 发电灌溉压力隧洞存在渗漏险情，取水塔闸门漏水，电动卷扬式启闭机锈蚀严重，启闭机控制盒设备简陋，影响启闭机正常运转，有安全隐患。

(5) 无防汛仓库；上坝公路路面破损；大坝无渗流安全监测设施，无水雨情自动测报系统和监测数据信息管理系统。



控制段溢流堰多处裂缝



泄槽底板开裂



泄槽底板大面积开裂



泄槽底板有滲水



泄槽底板局部隆起



图 3.2-1 现有工程情况图

3.3 工程建设必要性

向家洞水库是汨罗市重要水利设施之一，具有灌溉、供水、防洪和生态综合效益，运行 50 多年来为汨罗市经济社会发展、全面建成小康社会作出了重要贡献，在建设社会主义现代化国家的新征程中将继续发挥不可替代的作用，在当地人民生产生活中的地位越来越重要。为灌区内农田的灌溉和灌渠沿岸的经济作物灌溉提供了可靠的水源保证，直接捍卫了下游居民、耕地的安全。

根据水库运行管理的有关规定，若不进行除险加固，水库将不能正常蓄水，工程效益得不到充分发挥。水库一旦出险，将直接威胁沿岸各镇的安全，影响下游群众的生命财产安全和耕地的收成，其政治影响和经济损失将不可估量。

综上所述，本工程存在的多项安全隐患，影响水库下游人民群众的生命和财产安全，下游灌区的灌溉用水得不到保证，农田生产受到影响，农民的生活得不到保障，严重制约着当地社会经济的发展。因此，必须尽快除险加固，消除不安全因素，避免水库可能出事的风险，发挥水库的正常的灌溉效益，水库除险加固刻不容缓，应尽快动工修建。

综合来讲，对向家洞水库进行除险的必要性如下：

(1) 是保证工程安全运行的需要

向家洞水库始建于上世纪六十年代，限于历史条件，建设标准较低，存在

先天不足。2003年除险加固的效果不能长久维持，目前存在的病险问题影响水库安全运行。

（2）是提升水库调度运行管理能力的需要

库区缺乏水雨情监测措施，无法满足科学调度及预警的需要。管理房经鉴定为危房，需进行维修加固，以兼顾水库现代信息化管理的需要和日常管理需要。输水隧洞闸门现状处于常开状态，启闭闸门时，需到管理人员到启闭机房进行人工操作，满足不了现代化管理的需求。

通过此次除险加固，在库区内增设相关措施，结合水库的信息化建设，可以全面提升水库运行管理的现代化水平。

（3）是充分发挥水库的功能和效益的需要

病险水库除险加固是提高水利基础设施、投资效益的需要。病险水库的存在，使得水库工程效益大大下降，水库大坝存在安全隐患，由此造成水库灌溉、防洪等综合效益不能正常发挥。对病险水库实施除险加固，不仅可以改变这种恶性循环，而且就项目本身来说，就是一个财务可行，经济效益极好的项目，也是加强工程管理和建立水利工程管理单位良性运行机制的需要。特别是由政府承担投资进行除险加固后，可为工程管理机制的改革提供必要物质基础和硬件条件。所以，实施除险加固完善防洪体系，与广大人民群众的根本利益密切相关，是“以人为本”重要思想在水利工作中的具体体现。因此，从对人民生命财产的负责及水库的经济、生态效益的充分发挥来看，水库的除险加固是非常必要的。

（4）是落实乡村振兴发展战略建设基础水利设施的需要

向家洞水库距离城区仅40km，向家洞水库除险加固工程结合工程措施和水保措施，将进一步提升水库周边整体环境，为周边居民提供一个更宜居的生活环境和娱乐场所。

所以，实施除险加固完善防洪体系，与广大人民群众的根本利益密切相关，是“以人为本”重要思想在水利工作中的具体体现。因此，从对人民生命财产的负责及水库的经济、生态效益的充分发挥来看，水库的除险加固是非常必要的。

3.4 工程任务和规模

3.4.1 任务

向家洞水库是一座以灌溉为主，兼顾防洪、供水等功能的中型水库，设计灌溉面积 14.2 万亩（与兰家洞水库联合灌溉），水库具有重大的防洪、灌溉、供水效益。

工程设计主要任务是针对原水库进行除险加固，不改变水库水位、库容等。

3.4.2 工程建设内容及规模

根据《汨罗市向家洞水库除险加固工程初步设计报告》（岳阳市水利水电勘察设计院有限公司，2024 年 2 月），本次除险加固内容及规模详见下表。

表 3.4-1 向家洞水库工程建设内容及规模一览表

类别	名称	建设规模	备注
主体工程	大坝	坝体在 2006 年高喷灌浆轴线(原坝轴线)偏下游 1.0m 处构筑一道塑性砼防渗墙，坝基和坝肩进行帷幕灌浆；.上游坝坡原有预制砼六方块护坡和砼面板护坡局部修复；坝顶路面改造；下游坝坡采用砼网格梁植草护坡，排水沟清淤；坝脚原有贴坡排水体拆除重建，增设集渗沟；近坝岸坡拆除后采用砼喷锚支护。	
	溢洪道	控制段拆除，重建 C25 钢筋砼溢流堰和 C20 素砼边墙；泄槽段底板拆除，采用 C25 钢筋砼重建，两侧边墙拆除，采用 C25 钢筋砼重建；消力塘周边岸坡采用仰斜式 C25 钢筋砼挡土墙护岸防冲；消力塘后泄水渠采用仰斜式 C25 钢筋砼挡土墙护坡，长 78m；跨溢洪道泄槽末端工作桥拆除重建；泄水渠桩号 C0+078 处过路涵拆除，改建为 C30 钢筋砼箱涵。	
	发电灌溉压力隧洞	隧洞洞身采用钢管内衬加固，洞壁与围岸岩之间进行固结灌浆，钢管与洞壁之间采用泵送水泥砂浆充填密实，并进行回填灌浆；出水口增设闸阀；更换取水进水塔进水口闸门及启闭设施。	
	防汛设施	防汛公路改造，增设防汛巡逻船，新建防汛仓库。	
	监测设施	增设大坝安全监测设施、视频监控系统、水雨情自动测报系统和计算机网络与通信系统	

临时工程	施工道路	施工道路占用面积 1100m ² 。长度 275m，路宽 4.0m。	
	物料堆场	临时堆料场占地1447m ² 。	
	临建设施	木材加工厂、钢筋加工厂、灌浆中心站、砂、沙石及块石堆料场、砼构件预制厂。临建设施占用面积 1450m ² 。	
	弃渣场	设置 1 个弃渣场，占地 1200m ² 。	
	沉淀池	1 个沉淀池（180m ³ ），占地面积为 90m ² ，沉淀池设计水深 2 米。	
	隔油沉淀池	1 个隔油沉淀池（10m ³ ），占地面积为 5m ² ，隔油沉淀池设计水深 2 米。	
公用工程	施工用水	工程施工生产用水从上游库内抽取，生活用水从附近自来水管网接入	
	施工用电	施工用电就近从水库管理所接线	
环保工程	废水治理	生活污水依托管理所居住区、民房化粪池处理后定期用作农肥，不外排。车辆清洗水经隔油沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。混凝土养护废水自然蒸发，不外排。钻孔泥浆水、淤泥干化排水经排水沟+沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。	
	废气治理	项目采用洒水抑尘并配套洗车槽、土石方应集中堆放采取覆盖措施，车辆应采用密闭式车辆或采取覆盖措施。	
	噪声治理	设置围挡、合理安排施工时间、运输路线，避免夜间和午休时间施工、合理布局施工现场、采用低噪声施工机械设备，运输车辆减少鸣笛。并设置警示牌和限速牌，以减轻交通噪声的干扰。限速牌主要设置在各居民点或居民聚集区出入口处，出入口各设置一块。	
	固废处置	临时堆放的建筑垃圾、渣土应用篷布遮挡。对运输建筑垃圾、弃渣的车辆采取用帆布覆盖车厢，避免运输过程洒落或被风吹散，对运输沿线造成影响。建筑垃圾能回收的尽量回收利用或买卖处理；不能利用或回收部分定点堆放，统一清运。施工人员生活垃圾交由环卫部门统一清运。清淤砂石、底层土等硬物直接作边坡护坡用土处置。干化后的淤泥运往弃渣场。	
	生态治理	及时清理占地并恢复植被	
汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保		施工期间应优化施工方案；规范施工行为；优化施工时间；采取噪声防治措施，降低对野生动物的影响；施工期结束后，在施工占地区采取土地整治措施和植物措施恢复区域植	

护红线	被，保存好表土；落实水环境保护要求，定期检查废污水处理设施；采取相应的水土保持措施、供水防护措施、管理措施。	
-----	--	--

3.5 工程总体设计

3.5.1 大坝除险加固总体设计

大坝加固设计主要内容：

(1) 坝基、坝体防渗：坝身塑性砼防渗墙+坝基和坝肩帷幕灌浆防渗方案。大坝建基面在岩层(泥质板岩)上，坝身采用塑性砼防渗墙防渗，塑性砼防渗墙深度深至泥质板岩以下 0.5m,最大高度 33.16m,塑性砼防渗墙厚 0.4m。塑性砼防渗墙的轴线位于 2006 年高压旋喷灌浆轴线偏下游 1.0m (本次坝轴线偏上游 1.74m) 处，长度 110m。坝基和左、右坝肩进行帷幕灌浆，帷幕灌浆与塑性砼防渗墙共轴线。砼防渗墙、坝基及左、右坝肩帷幕灌浆相连接，形成封闭的防渗体系。

(2) 大坝坝身砼防渗墙设计：采用液压抓斗成槽法，粘土泥浆护壁。孔位偏差不大于 3cm；孔斜率不大于 4‰。在塑性砼防渗墙施工平台上，塑性砼防渗墙的两侧设倒“L形”C25 钢筋砼导墙，墙高 1.0m,墙厚 0.4m，顶板厚 0.4m，宽 1.0m。

(3) 大坝基础处理加固设计：大坝基础岩石完整性较差，原设计施工过程中岩基未做任何施工处理，2006 年除险加固对大坝基进行帷幕灌浆，已实施的帷幕灌浆段坝基岩体较为破碎，透水率大于 10Lu,为中等透水区。本次对大坝坝基及坝肩采取帷幕灌浆，帷幕灌浆与本次坝身防渗墙形成完整的防渗墙。

(4) 上游坝坡加固设计:经现场塌勘，上游坝坡护坡破损处较为分散，难以用桩号和高程描述其范围，本阶段护坡修复范围暂按整个上游坝坡护坡面积的 20%确定。六方块护坡采用预制 C20 砼六方块，M10 砂浆勾缝，正六边形边长为 300mm，护坡厚度 0.12m，下铺 0.1m 厚粗砂垫层，护坡面上每隔 2.5m 设置一个 $\phi 50\text{mm}$ 排水孔，孔中用反滤料填充设排水孔，呈梅花形布置，沿坝轴线方向每隔 10m 设一条伸缩缝，沥青杉板嵌缝。上游坝坡现浇砼板护坡每隔 2.50m 设置一个 $\phi 50\text{mm}$ 排水孔，孔中用碎石或卵石填充，排水孔附近卵石保护层卵石直径 d 不小于 30mm。大坝上游坝坡砼踏步拆除重建，踏步宽 1.5m，位于坝左部桩号 0+035。

(5)坝顶加固设计

本次坝身加固处理时将坝顶下挖 0.5m，待坝体防渗处理施工完成后，用原土回填至高程 106.65m，经夯压整平，压实度不小于 0.96 后，依次铺筑 150mm 厚 10%水泥石粉稳定层、70mm 厚粗粒式 AC-25C 沥青混凝土层、改性乳化沥青 0.6~1.0L/m² 和 35mm 厚细粒式 AC-13F 沥青混凝土。坝顶面向下游侧放坡，坡度 2%。坝顶上游侧设人行道，宽 1.5m，人行道上游侧设 C25 钢筋砼梁作为栏杆和路灯基座，基座宽 0.4m，高 0.35m，人行道与沥青砼路面之间采用花岗岩路缘石隔开，路缘石高出沥青砼路面 0.15m。坝项上、下游两侧均设仿木栏杆，栏杆高度 1.20m。坝项上游侧设太阳能 LED 路灯，路灯间距 25m。坝项下游侧设 C25 钢筋砼排水沟兼电缆沟，电缆沟宽 0.4m，高 0.4m，采用 C25 钢筋砼盖板。大坝现状坝顶高程为 107.20m，本次加固后，大坝坝项高程保持不变，坝顶宽度维持原有宽度 10.48m 不变。

3.5.2溢洪道除险加固总体设计

(1)溢洪道进口

溢洪道进口为山侧埡口，右侧靠坝肩，左侧靠山体。现状进水口处采用砼现浇板护坡，有多处裂缝，局部砼剥落。本次在溢洪道进口段拆除原砼护坡后，增设 C30 钢筋砼底板，厚 400mm，水平方向长度 10m，坡度 $i=-0.5$ ，坡底高程 97.30m，坡顶高程 102.30m。

(2)控制段

控制段为折线型实用堰。原溢洪道控制段堰顶宽 16.6m，进水方向与泄槽收缩段中心线成 26.5° 交角，水流条件差。泄槽收缩段边墙与收缩段中心线夹角为 10.36°，不满足规范要求。本次除险加固为了改善水流条件，控制段进水方向改为与泄槽收缩段中心线方向一致，控制段(折线型实用堰)宽度调整为 10.0m。为满足规范要求，泄槽收缩段边墙与中心线夹角取为 5.98°。控制段从桩号 0+000~0+002，长 2m，宽 10.0m。堰顶宽 1m，堰顶高程 103.3m，侧墙的顶部高程与大坝坝项高程协调一致，均为 107.2m，墙高 4.9m，墙型为重力式挡土墙。堰底板厚为 1.0m。

(3)泄槽

泄槽由收缩段、前直线段、转弯段、后直线段组成。

①收缩段

控制段后采用收缩段，收缩段从桩号 0+002~0+017.3，水平向长度 15.3m，斜长宽度由 10.0m 渐变至 7.9m。收缩角 5.98° ，小于 6° ，满足规范要求。收缩段纵坡坡比为 1:10，底板厚为 0.4m。侧墙为重力式挡土墙，墙高为 4.90~6.0m，顶宽为 0.5m。

②直线段与弯段

泄槽前 2m 长(桩号 0+017.3~0+19.3)、后 20m 长(桩号 0+054.03~0+074.03)为直线段，中部(桩号 0+019.3~0+051.08)设置弯道(在平面上设置弯道)，弯道半径(轴线)为 42m，中心角度为 $46^\circ 07'$ ，为降低边墙高度和调整水流，弯道段底板根据规范设置为横向坡。泄槽横断面为矩形砼与钢筋砼结构，宽 7m，底板厚为 0.4m；侧墙厚为 0.4m，墙高 2.6~1.5m，底坡依水流方向 $i=0.1.0.404$ 、0.2。泄槽段底坡变化处采用曲线连接。当底坡由缓变陡时，用抛物线连接。抛物线方程按《溢洪道设计规范》(SL253-2018)中附录 A.3.6 计算 $y=x/19.53+0.063x$ 。当底坡由陡变缓时，用圆弧连接，圆弧半径 $R=2m$ 。

(4)消能防冲

向家洞水库溢洪道消能防冲设施采用 30 年一遇的洪水标准。设计考虑挑流消能，挑流坎圆弧段半径为 7.6m，中心角为 $35^\circ 16'$ ，挑射角为 25° ，挑流鼻坎顶高程 84.43m。侧墙顶高程 86.53m。水流经挑流后跌入消力塘中。

(5)永久缝、止水与排水设施

泄槽横向永久缝 8 条，分缝长度等于小于 10m。纵向缝 2 条，在边墙与底板交接处。缝宽均为 20mm。纵、横向永久缝均设紫铜片止水。纵、横向永久缝处均设无砂管排水设施。

3.5.3 发电灌溉压力隧洞除险加固

(1) 加固方案：洞身段采用钢管内衬加固。隧洞洞身采用 10mm 厚 Q335 镀锌钢管内衬加固，原洞壁砼与围岩之间进行固结灌浆，钢管与原洞壁之间间隙采用泵送水泥砂浆充填密实后进行回填灌浆。)隧洞出口原钢筋砼箱涵拆除，采用钢管+钢筋砼衬砌恢复。原闸室及启闭机房拆除，新建闸阀井。更换取水塔工作闸门和检修闸门，更换启闭设施和电气设备。加固后的发电灌溉压力隧洞总长度保持 125.5m 不变，闸室段设 1 扇工作闸门和 1 扇检修闸门，孔口尺寸保持

原状不变为 1.45m×1.45m (宽 × 高)，闸底板维持原有高程 85.025m 不变，配套 2 台 QPQ-250 式启闭机。

(2)洞身加固设计：洞身段加固(桩号 0+006.8~0+125.5)考虑输水洞运行时所受水压力较大，再加上原隧洞存在多处裂缝，渗漏较严重，故采用钢衬进行加固处理。钢衬内径确定：发电灌溉隧洞设计流量为 5.0m³/s，发电尾水用于城乡供水和农业灌溉，经过多年运行，满足城乡供水和农业灌溉用水的需要，因此在满足钢衬砌强度、刚度和施工条件下，尽量不减少隧洞的内径，发电灌溉隧洞内径为 1.50m，钢衬内径确定为 1.30m。根据《水电站压力钢管设计规范》，对钢衬强度和稳定进行计算，结合结构构造要求，钢衬材质采用 Q235，钢衬厚度为 10mm，原洞壁砣与围岩之间进行固结灌浆，钢管与原洞壁之间间隙采用泵送水泥砂浆充填密实，再采用水泥砂浆进行回填灌浆。构造设计：钢管制作长度根据运输条件而定，洞外焊接采用两边对焊，洞内接头制作 V 型单面焊，接口处采用环氧树脂止水。为了充填钢管与砣衬砌的空隙，使之紧密结合，先回填注浆(水泥砂浆)再接缝注浆(水泥浆)。底部 90° 两侧各设注浆孔，纵向孔距 2m,两侧错开布置，顶部设排气孔，纵向孔距 2m。接触注浆在回填注浆完成+四天后经敲打检验。

3.5.4防汛公路改造、防汛仓库和备用电源发电房设计

(1) 防米公路改造设计

向家洞水库库内大坝上坝公路 350m 长现有砣路面多处开裂、破损，大坝坝脚至发电站之间长 300m 防汛公路为泥结石路面，路面凹凸不平，不利于防汛抢险，库区缺少必要的防汛交通工具。本次对库内大坝左坝端 350m 长上坝公路拆除后改建为沥青砣路面，路面宽 4.0m，大坝坝脚至发电站之间长 300m 防汛公路泥结石路面拆除后，改建为砣路面，路面宽 4.5m。防汛公路改建标准参照山丘区四级公路标准进行，按行车速度 20km/h 设计，最大纵坡 9%，两侧岩石开挖边坡 1:0.5，土基开挖边坡 1:1，土石填筑边坡 1:1.5;路面进行砣硬化或沥青砣硬化。泥结石路面在其表面依次铺筑 150mm 厚 10%水泥石粉稳定层、70mm 厚粗粒式 AC-25C 沥青混凝土层、改性乳化沥青 0.6~1.0L/m² 和 35mm 厚细粒式 AC-13F 沥青混凝土。砣路面在原路面铺筑 150mm 厚 10%水泥石粉稳定层后，再浇筑 200mm 厚 C25 砣路面，砣路面横向伸缩缝间距 5m，填

缝料采用乳化沥青橡胶类。防汛公路靠山体侧设 0.4m 宽的 U 型排水沟。

向家洞水库为中型水库，根据《水库工程管理设计规范》(SL106-2017)，需增设防汛船只 1 艘。

(2) 防汛仓库和发电房设计：水库目前无防汛物资仓库，防汛器材无专门场地堆放，不能满足防汛抢险的要求，急待新建。根据《水库工程管理设计规范》(SL106-2017)，需新建防汛物资仓库共 206m²。防汛物资仓库为单层砖混结构。发电灌溉压力隧洞取水塔启闭房无备用电源，本次设计拟增设柴油发电机 1 台，为此需配套增设发电机房 1 间，面积 32m²。

3.6 工程施工组织设计

3.6.1 施工导流

本次除险加固工程大坝上游坝坡预制砼六方块和现浇砼板护坡修复、左右岸近坝岸坡现浇砼板护坡拆除重建等项目施工受洪水影响，可利用发电灌溉压力隧洞导流，将库水位降低至 85.0m，安排在当年 10 月至 11 月施工；大坝塑性砼防渗墙、坝基和坝肩帷幕灌浆、下游坝坡重铺草皮和排水沟清淤、下游坝脚贴坡排水体拆除重建、下游坝脚增设集渗沟和巡检通道、溢洪道进口段和泄槽段拆除重建、发电灌溉压力隧洞进水闸闸门更换等项目的施工均不受洪水影响，为安全起见，仍然利用发电灌溉压力隧洞导流，以降低库水位，安排在当年 10 月至次年 1 月施工；发电灌溉压力隧洞加固、溢洪道消力塘岸坡护砌、出水渠护砌等项目施工前，将新更换的发电灌溉隧洞进水闸闸门关闭，将洪水蓄于库内，确保相关项目干水施工，安排在次年 2 月至 3 月施工。发电灌溉压力隧洞导流使用期约 5 个月，导流建筑物洪水标准采用低限值，即 5 年洪水重现期。

3.6.2 围堰设计

本工程临水施工项目可利用发电灌溉压力隧洞导流，不需设置围堰，其余项目施工均不受洪水影响，也可不设施工围堰。

3.6.3 主体工程施工

向家洞水库除险加固工程主体工程主要包括大坝坝体塑性砼防渗墙施工，坝基、坝肩帷幕灌浆施工，大坝上游坝坡预制砼六方块护坡和现浇砼板护坡修

复施工，大坝下游坝脚贴坡排水体拆除重建施工，坝顶路面改造施工，下游坝坡砼网格梁植草护坡施工，溢洪道控制段、泄槽段底板拆除重建施工，溢洪道消力塘和出水渠护砌施工，发电灌溉压力隧洞加固和进水闸闸门更换施工，防汛公路改造施工，新建防汛仓库、备用电源发电房施工等。

(1) 坝体塑性砼防渗墙

大坝塑性砼防渗墙布置于 2006 年除险加固坝体高压旋喷灌浆轴线(根据本次初设地质钻孔确定高喷轴线位置)偏下游 1.0m 处，防渗墙长度为 110 延米，施工前先开挖施工平台。根据本工程为坝顶砼防渗墙墙体较薄的特点，防渗墙的施工设计拟采用抓取法施工(施工中须严格控制偏差)，主要包括以下施工程序：液压抓斗机抓取成槽、槽形验收、清孔及验收、下设接头管(I 期槽孔)、下设浇筑导管、砼浇筑。根据《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》(SL174-2014)，防渗墙主要施工工艺流程如下：在施工坝体高压旋喷灌浆前，应将大坝上游一级平台拓宽至 4m，以满足高喷台车施工场地要求，开挖土方为 690.48m³，灌浆施工完成后，平台及坡面按原设计坡比进行回填恢复，采用粘土回填，压实度不小于 0.96。

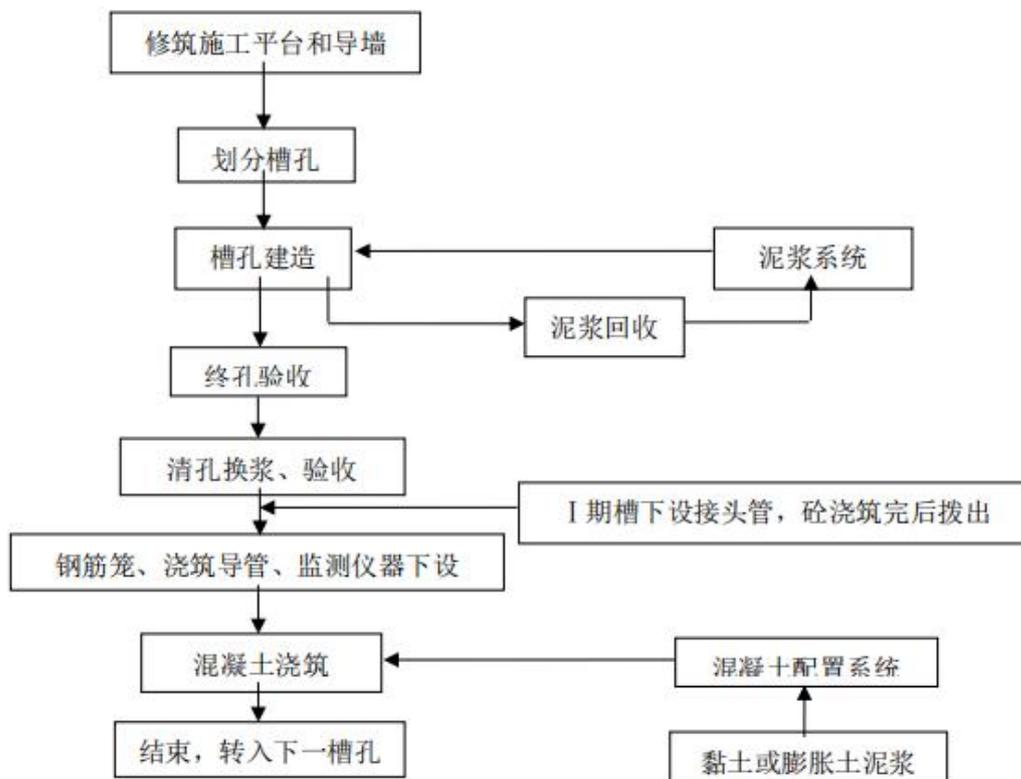


图 2-1 防渗墙施工流程图

(2) 坝基、坝肩帷幕灌浆施工

大坝坝基、左右坝肩需进行帷幕灌浆，均设一排灌浆孔，孔距为 2.0m，在右坝肩 F 断层处和溢洪道控制段处各增设一排帷幕灌浆，排距 2.0m，大坝坝基帷幕灌浆轴线与塑性砼防渗墙共线，大坝左、右坝肩帷幕灌浆与坝基帷幕灌浆相连。

帷幕灌浆施工顺序为：钻孔→冲洗→压水→灌浆。

(3) 大坝上游坝坡现浇砼块护坡局部修复施工

大坝上游坝坡局部破损的预制砼六方块和砼面板进行修复，每隔 2.50m 设置一个 $\phi 50\text{mm}$ 排水孔，梅花型布置，孔中用碎石或卵石填充，排水孔附近卵石保护层卵石直径 d 不小于 30mm。预制砼采用商品砼浇筑，混凝土直接入仓，或转溜筒或溜槽入仓，振捣器振捣密实，人工洒水养护。施工工序：预制砼六方块护坡工程的施工，先整坡，使坡比、表面平整度达到设计要求，然后铺设砂垫层，然后预制砼块护砌。

整坡：本次护坡工程采用机械整坡，使坡比、表面平整度达到设计要求，与坝坡的结合面采用刨毛或挖齿槽，对坡面进行整平夯实。

砂石垫层：砂石料可由汽车直接运至工地，再人工挑运到已平整好的护坡面上铺平。顶层料采用砂石筛分料，人工双胶轮车水平运距 100m，坡面人工挑运 10m，人工铺摊。垫层铺筑应由底部向上部逐层铺设，不允许顺坡向下倒，砂垫层铺设时应适量洒水，层面应拍打平实。

砼块护坡：坡面整平压实后，先铺砂石反滤层，后用预制砼块护砌，此过程自下而上进行。预制砼块采用商品砼浇筑，平板振捣器密实，露天养护。要求平稳、错缝、美观、缝中用水泥砂浆填塞。

(4) 大坝左、右岸近坝岸坡护坡加固施工

大坝左、右岸近坝岸坡采用喷锚支护施工。将原有砼板护坡拆除，坡面整理后，打设布置直径 22mm， $L=3.0/4.5\text{m}$ 长，间排距 3.0m 梅花型布置的系统锚杆，之后布置 $\phi 6@20\times 20\text{cm}$ 的单层钢筋网，喷 10cm 厚 C20 混凝土。每隔 2.50m 设置一个 $\phi 50$ 排水孔，孔中用碎石或卵石填充。加固后的岸坡坡比基本保持原有坡比不变。砼网格梁植草护坡施工大坝下游坝坡拆除原有草皮护坡，坡面平整后自下而上浇筑砼网格梁，在网格内铺 150mm 种植土，然后植台湾青草皮。

(5) 贴坡排水体施工

本次贴坡排水加固措施为拆除重建，原干砌石采用人工拆除，拆除方法为人工用铁撬松动，可利用块石直接用于重建贴坡排水，不可利用的由自卸汽车运至弃渣场。贴坡排水的块石料必须选用质地坚硬、不易风化、没有裂缝、大致方正的块石料，不允许使用薄片状的石料。石料最小边尺寸不应小于 25cm，单块重不小于 60kg。砌石前准备：测量放线、砌石施工前测量放线，将浆砌石标高标于桩上，纵横挂线，放出石砌体的控制边线；复核各砌筑部位基面现有标高，如有高低不平，根据图纸要求用碎石找平。

施工工艺：砌筑基面找平→大块石选料→安放石料干砌施工。

(6) 坝顶路面施工

坝顶路面采用热拌沥青砼路面，施工顺序为：大坝土方填筑→水泥石粉稳定层施工→沥青砼路面施工。路面按《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2019)施工，坝顶回填土整平后，用蛙式打夯机往返予以压实，再铺设水泥石粉稳定层，压实整平后再进行沥青砼施工。沥青采用商品砼，不设专门拌和机，采用沥青摊铺机摊铺，采用压路机进行初压、复压和终压。

(7) 砼浇筑施工

溢洪道进口段和泄槽段底板、消力池边坡护砌等工程结构砼均采用商品砼。砼浇筑前搭建施工脚手架，人工制安钢筋，人工立模，0.4m³或0.8m³移动式搅拌机拌制混凝土，手推双胶轮车水平运输，经溜筒或溜槽入仓，人工平仓，采用2.2kW插入式振捣器振捣，人工洒水养护并拆模。垫层砼采用平板振捣器振捣。

高部位砼浇筑需搭建满堂脚手架。卷扬机提升手推双胶轮车运输，利用溜筒入仓，由2.2kW插入式软轴振捣器振捣，人工洒水养护并拆模。

(8) 发电灌溉压力隧洞加固施工

发电灌溉压力隧洞加固处理措施为：洞身段采用钢板内衬加固；隧洞出口原钢筋砼箱涵拆除，采用钢管+钢筋砼衬砌恢复；原闸室及启闭机房拆除，新建闸阀井；更换取水塔工作闸门和检修闸门，更换启闭设施和电气设备。

隧洞钢衬加固施工工艺流程为：钢衬制安→洞内运输→洞内钢衬安装定位→洞内钢衬焊接→质量检查→钢衬防腐施工→固结灌浆→回填灌浆→接触灌浆→检查验收。

(9) 溢洪道加固施工

溢洪道改建工程的施工项目主要有控制段和泄槽段底板拆除重建，消力塘岸坡护砌，出水渠岸坡护砌等。砼采用商品砼，人工运料、平仓，插入式震捣器捣实。钢筋及模板工程采用人工绑扎、安装及拆模。

(10) 观测设备、自动雨情预报系统

本次除险加固设计根据实际需要增设大坝坝体观测设备和自动雨情预报系统，观测设备和自动雨情预报系统的埋设需专业人员或厂方人员按有关规程、规范及产品要求进行安装。

3.7 施工总布置

3.7.1 施工总布置的原则

施工总布置方案遵循因地制宜、有利于生产、方便生活、便于管理，安全经济的原则进行。主要考虑以下几个方面：

①根据本工程地形条件较为开阔，项目多且较为分散，施工时间较为集中（枯水期）的特点，所有生产生活设施采用分区布置。

②尽量利用管理单位现有生活设施，尽可能利用地形条件，减少临建规模。

③相对独立的项目单独布置，同时尽量傍晚布置。

④建筑材料应分类存放在施工区附近或与主体工程相同，并注意有关材料防潮、防湿。

3.7.2 施工布置

本工程为除险加固施工项目，本着有利生产、方便生活的基本原则，采用集中布置的方式，在充分利用原有可资利用设施的前提下，搭建少量临时工棚，以满足工程施工需要。大坝左坝端平地处布置砼构件预制厂、灌浆中心站。大坝右坝端平地处布置砂石堆料场。在大坝下游空地布置水泥仓库、木材加工厂、钢筋加工厂、机械维修场。

3.7.3 施工条件

3.7.3.1 材料供应

①块石料：工程区主要建筑所需块石均来源于步仙镇关王村采石场，岩性为前震旦系冷家溪群变质砂岩，中厚~厚层状，岩石致密坚硬，抗风化能力较强，抗压强度高，成型成块率高，质量好，现有可开采量大于 $7.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，已具备供采条件。有省、县公路直达，开采与运输条件好，平均运距 20km。

②砂砾石料：工程区东南端长乐镇汨罗江河段.上下游左右河段均有采砂场供应点，其日产量为 $150 \sim 200 \text{m}^3$ ，其中，砂占总量的 60%~70%，为石英砂，级配好，细度模数 2.8~3.3，且含泥少;卵砾石占 30%~40%，岩性成分以石英砂岩、砂岩、灰岩、板岩为主，磨圆度较好，质量优良，运距平均为 30km，县道 X041 可直通工程区，交通较为便利。能满足工程建设的要求。

3.7.3.2水、电及施工通讯

(1) 施工用水

大坝施工采用集中供水方式，由水泵抽取水库水至贮水池，再由贮水池敷设管路至各用水点。其余各施工点可临时采用小型移动式潜水泵抽水或移动水箱供施工及砼养护用水。生活用水可从管理所中接引。

(2) 施工用电

施工用电在向家洞水库电站开关站接线，场内供电线路采用三相四线架设至各用电点。

(3) 施工通讯

项目所在区域具有良好的通讯网络，施工期间通讯采用固定程控电话及移动通讯设备方式，具备对外通讯条件。

3.7.4施工交通

3.7.4.1对外交通

对外交通。向家洞水库位于湖南省汨罗市三江镇双桥村，属洞庭湖水系汨罗江流域,距汨罗市县城 40km,向家洞水库下游现有一条防汛公路通往坝址处，该公路从三江镇的县级公路 X041 与双春村分岔处通往向家洞水库，对外交通方便。

3.7.4.2场内交通

场内交通。场内有乡村公路通往大坝、溢洪道进口、灌溉发电隧洞等建筑物，施工道路可充分利用现有道路，场内交通相对方便。为了便于灌溉发电隧

洞更换闸门，在溢洪道进水口处设置一条临时施工道路至取水塔进水口，道路长度约 100m，路宽 4.0m，采用泥结石路面。

3.7.5 施工工厂设施及临建设施

本项目施工临时占地中，临建设施占地计 1450m²，临时道路 1100m²，临时堆料场占地 1447m²，弃渣场地占地约 1200m²，沉淀池占地约 5m²，隔油沉淀池占地约 90m²。

临建设施主要为木材加工厂、钢筋加工厂、灌浆中心站、砂、沙石及块石堆料场、砼构件预制厂。大坝左坝端平地处布置砼构件预制厂、灌浆中心站。大坝右坝端平地处布置砂石堆料场。在大坝下游空地布置水泥仓库、木材加工厂、钢筋加工厂、机械维修场。

表 3.7-2 临时设施项目规模面积一览表

项目名称	占地面积 (m ²)	备注
木材加工厂	100	
钢筋加工厂	100	
砼构件预制厂	200	
水泥仓库	100	
灌浆中心	50	
宿舍	/	利用管理所已有设施
生产物资仓库	/	租用民房
机械设备维修及仓库	100	
砂、沙石及块石堆料场	800	
合计	1450	

3.7.6 土石方平衡

本工程土石方开挖共计 7871m³，土石方填筑共计 3572m³。其中土石方开挖料部分用于自身回填，部分弃除，运转弃渣场。经土石方平衡规划，共计利用土石方开挖料为 2948m³，弃料 4923m³，外购干砌石 1031m³。

表 3.7-3 土石方情况一览表

项目名称	开挖及拆除 m ³			土石方填筑 m ³			
	土石方开挖	利用料	弃料	土石方	土石方	料场	料场
				填筑量	利用量	取土	取石

大坝	5438	1551	3888	1540	509	0	1031
溢洪道	1656	837	819	1557	1557	0	0
发电隧洞	0	0	0	0	0	0	
观测设施	777	561	217	475	475	0	
合计	7871	2948	4923	3572	2541	0	

3.8 施工进度

根据各建筑物的布置特点和施工条件，本工程拟在一个枯水期内安排施工，工程施工总工期 8 个月(其中准备期为 1 个月，主体工程工期 6 个月，工程扫尾期 1 个月)，开工日期为第一年 9 月，完工日期为第二年 4 月。

3.9 主要施工设备

主要施工设备见下表。

表 3.10-1 主要施工设备表

序号	施工机械设备名称	型号	单位	数量	备注
1	液压抓斗机	/	台	4	/
2	冲击钻	/	台	3	/
3	泥浆泵	HB80/10 型 3PN	台	1	/
4	灰浆搅拌机	/	台	1	/
5	地质钻机	150 型	台	1	/
6	灌浆泵	中压	台	1	/
7	搅灌机	WJG-80	台	4	/
8	单斗挖掘机	液压 1m ³	台	3	/
9	推土机	74kw	台	1	/
10	蛙式夯实机	2.8kw	台	5	/
11	风钻	手持式	套	6	/
12	风镐(铲)	手持式	套	10	/
13	混凝土搅拌机	0.4m ³	台	3	/
14	混凝土输送泵	30m ³ /h	台套	2	/
15	振捣器	插入式 1.1kw	个	5	/
16	变频机组	8.5kVA	台套	2	/
17	风(砂)水枪	6m ³ /min	台套	2	/

18	载重汽车	5t	部	5	/
19	自卸汽车	8t	部	5	/
20	胶轮车	/	部	10	/
21	汽车起重机	5t	部	1	/
22	电焊机	交流 25kVA	套	2	/
23	对焊机	电弧型 150	套	2	/
24	钢筋弯曲机	Φ6~40	套	5	/
25	钢筋切断机	20kW	套	5	/

3.10 主要建筑材料数量

主要建筑材料数量见下表。

表 3.11-1 主要建筑材料数量和劳动力

材料名称	水泥 (t)	钢筋 (t)	汽油 (t)	柴油 (t)	砂 (m ³)	卵石 (m ³)	块石 (m ³)	预制水泥构件 (m ³)
数量	821	387	11.56	123.85	2980	196	1768	8916

注：汽油不贮存，直接进附近加油站加油；仅发电设备使用柴油经附近的加油站购入储存，最大储存量为 0.5。

3.11 工程管理

3.11.1 工程调度运行

(1) 洪水调度

水库大坝泄水建筑物采用无闸门控制开敞式溢洪道。运行过程中，当来水较大坝前水位超过溢流堰顶高程时，洪水自行挑流泄流，直至恢复至正常水位或正常水位以下。

供水调度方式为：供水调度方式为优先保证县城供水，灌溉用水保证率相对较低。

(2) 灌溉及供水调度

水库主要功能为灌溉、供水。工程维护等实行统一调度，以确保做到真正充分、合理地利用水资源。为了便于对灌区进行管理，保证工程运行良好并得到及时维护。灌区内的其他支、斗、农渠，应在各管理站的指导下，由受益的乡、村组织渠道管理委员会共同负责管理，并聘请村民兼职管理员，对各级渠

道进行管理和维护。

3.11.2管理范围和保护范围

工程管理范围：按照《水库工程管理设计规范》（SL106—2017）的规定结合向家洞水库工程的实际，结合水库自然地理条件划定工程管理范围和保护范围。工程管理范围包括工程区和生产、生活区。工程区管理范围包括：大坝、泄洪建筑物、输水建筑物、引水建筑物、观测设施、专用通信及交通设施等各类建筑物周围和水库征用线以内的库区。

主要建筑物现状管理范围

大坝：上游从坝轴线向上 150m，下游坝脚线向下不少于 200m，大坝两端距坝端 200m，上、下游均与坝头管理范围端线相衔接。

溢洪道：两侧建筑物轮廓线向外 50m，消力池以下不少于 200m。

其它建筑物：从工程外轮廓线向外不少于 30m。

生产生活区管理范围包括：管理房、值班室等，其占地面积按不小于 3 倍的房屋建筑面积计算。

工程保护范围：保护范围包括工程保护范围和水库保护范围，工程保护范围在大坝、溢洪道、压力灌溉隧洞、连通渠、等主要建筑物工程管理范围边界线上、下游外延不少于 300m，两侧不少于 200m，其他建筑物管理范围外延 50m；水库保护范围:由坝址以上，库区两岸（包括干、支流）土地征用线以上至第一道分水岭脊线之间的陆地。

为了规范水库工程运行管理，水库应根据工程管理的需要和有关法规制定保护范围的管理办法。工程保护范围内的土地不征用，可进行正常的耕种及生产活动。为了保护工程安全运用和防止库区水土流失及水质污染，严禁在此范围内挖洞、建窑、打井等对工程有危害的行动。禁止加大水土流失的开荒等活动。

现状水库实际管理范围为各建筑物实际用地范围，大坝下游至坝脚位置，溢洪道以下至泄水渠，其他建筑物均至实际轮廓线范围。本次水库除险加固根据《水库工程管理设计规范》（SL106-2017）确定的原则，并结合本工程的地形条件和实际情况，初步划定了工程管理和保护范围，待除险加固完成后管理所组织地方政府会同土地管理部门重新划定工程管理范围，办理土地征用和确

权发证手续。

结合水库确权划界，对管理范围和保护范围内布置界桩、标示牌和安全警示牌，界桩和标示牌制作及安装应符合水利部印发的《河湖及水利工程界桩、标示牌制作安装标准》（建安〔2016〕87号）的要求。新增界桩100根、标示牌10块、安全警示牌10块。

3.11.3 管理机构

水库按照行政管理、工程管理、灌溉管理综合经营等职责对人员进行分工，各司其责，开展工作。职工工资及行管费用由县水利局在水费中解决，工程维修养护由受益村组调义务工的形式解决，重点工程由上级拨款建设。根据《水利工程管理单位定岗标准》中规定，向家洞水库为中型水库，大中型水库工程管理单位岗位设置，向家洞水库管理所设置岗位为：单位负责类1人、行政管理类1人、技术管理类1人、财务与资产管理类1人、水政监察类1人、运行类观测辅助类1人，共计6人。

水库管理所定性为公益性事业单位，由三江镇水利站直接管理，其主要职责是负责水库工程管理及运行安全，并担负受益区农田灌溉任务。根据管理需要，水利站制定防汛管理、大坝管理、溢洪管理、灌溉管理渠道管理制度。制定好水库防洪预案，加强值班防守、巡坝查险、观测雨情水情，及时处理各种工程病险。在灌溉期间，按时、按量灌既，确保农业灌溉用水，节约用水，杜绝浪费。加强水资源保护，禁止投肥养鱼，使水质达到三类水质标准。大力宣传水法、防洪法等法律法规，坚决打击乱垦乱挖侵占水库经营管理的现象，保护范围内的各种违法行为，确保工程完好和环境优美。同时负责执行水库调度指令，建立调度值班、巡视检查与安全监测、水情测报、运行维护等制度，做好水库调度信息通报和调度值班记录。

3.12 施工临时占地

本项目施工临时占地中，临建设施占地计1450m²，临时道路1100m²，临时堆料场占地1447m²，弃渣场地占地约1200m²，沉淀池占地约5m²，隔油沉淀池占地约90m²。所需砂砾石料为外部购买，故不考虑取砂砾石料场施工临时占地。本次设计施工临时占地共计5292m²。

临建设施主要为木材加工厂、钢筋加工厂、灌浆中心站、砂、沙石及块石

堆料场、砼构件预制厂。大坝左坝端平地处布置砼构件预制厂、灌浆中心站。大坝右坝端平地处布置砂石堆料场。在大坝下游空地布置水泥仓库、木材加工厂、钢筋加工厂、机械维修场。

主要占地类型现状为水域及水利设施用地、林地、耕地、池塘（项目不占用公益林、不占用基本农田）。本项目建议办理号相关用地手续，签订好相关合同协议等。

4工程分析

4.1 工程任务合理性分析

向家洞水库原工程任务为以灌溉为主，兼顾防洪、供水、供电等综合效益。本次除险加固工程任务为在不改变水库原功能情况下，对水库进行除险加固，完善必要的工程管理设施。

本次除险加固维持原规模，不会对向家洞水库饮用水源保护区的生态功能造成明显影响。同时，本工程的建设可有效保障下游农田的灌溉问题和防洪安全，保护人口达 15 万人，保护耕地面积 14.2 万亩，也便于向三江镇及周边供水。

因此，本工程任务是合理的。

4.2 施工规划环境合理性分析

4.2.1 施工总布置合理性分析

施工总平面布置上充分考虑因时、因地制宜，利于生产、方便生活、快速安全、经济可靠、易于管理的总原则，结合实际地形地貌等条件，以期用最少的人力、物力和财力在设计工期内顺利完成工程任务。本项目施工场地主要分为主体工程区、临时施工道路区、施工临建设施区和弃渣场，占地类型为水域及水利设施用地、林地、耕地、池塘，不占用基本农田、公益林。本工程场内外交通便利。

已查询本项目临时用地与汨罗市“三区三线”划定成果套合示意文件，项目不涉及村界、乡（镇、街道）界限、县（区）界，城镇开发边界，不占用基本农田。项目仅护坡板修复工程局部占用汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线 2.4742 公顷。本项目属于已有的合法水利设施运行维护改造项目，符合自然资源部、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）中规定的“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。”。因此本项目可满足生态保护红线要求。项目在枯水季利用发电灌溉压力隧洞导流，将库水位降低至 85.0m，本项目不进行涉水施工对生态保护

红线不利影响减小，此次除险加固工程完工后，将提高水库调蓄洪水的能力。

此外，项目场内外交通便利工程施工占地以水利设施用地为主，但占地面积较小，在实地探勘阶段，项目区内活动的野生动物种类及数量非常有限，由于施工区域及周围区域的生态环境背景类似，施工活动不会对其生存栖息产生明显不利影响，因此占地产生的生物量损失较小。

工程在前期施工时，应采取优化工程施工布置及各临建设施的征占地面积及施工范围的措施，以减少施工活动对地表植被及景观的影响；加强施工期环境保护和水土保持管理，明确施工用地范围、严格控制施工作业区，禁止毁坏施工占地区以外植被，加强施工区内弃渣、利用料堆防护，减少水土流失等措施；施工结束后，及时清理建筑垃圾和施工迹地，结合水保植物措施，对占地区内植被及时进行人工恢复，以降低工程建设对植物资源及景观影响；对于施工废水和生活污水等，采取相应措施处理后回用或用于施工区洒水降尘，严禁排入河道、水库。

综上所述，本工程施工场地选址无明显环境制约因素，且在施工期应严格落实相应保护措施，从环境角度分析，本工程施工布置基本合理。

4.2.2施工导流的布置合理性分析

本次除险加固工程大坝上游坝坡预制砼六方块和现浇砼板护坡修复、左右岸近坝岸坡现浇砼板护坡拆除重建等项目施工受洪水影响，可利用发电灌溉压力隧洞导流，将库水位降低至 85.0m，安排在当年 10 月至 11 月施工；大坝塑性砼防渗墙、坝基和坝肩帷幕灌浆、下游坝坡重铺草皮和排水沟清淤、下游坝脚贴坡排水体拆除重建、下游坝脚增设集渗沟和巡检通道、溢洪道进口段和泄槽段拆除重建、发电灌溉压力隧洞进水闸闸门更换等项目的施工均不受洪水影响，为安全起见，仍然利用发电灌溉压力隧洞导流，以降低库水位，安排在当年 10 月至次年 1 月施工；发电灌溉压力隧洞加固、溢洪道消力塘岸坡护砌、出水渠护砌等项目施工前，将新更换的发电灌溉隧洞进水闸闸门关闭，将洪水蓄于库内，确保相关项目干水施工，安排在次年 2 月至 3 月施工。发电灌溉压力隧洞导流使用期约 5 个月，导流建筑物洪水标准采用低限值，即 5 年洪水重现期。因此，从环境影响角度分析，本项目的施工导流布置是合理可行的。

4.2.3施工临建设施选址合理性分析

施工临建设施不涉及自然保护区、生态红线区，周围无居民点等，施工生

产对周围的环境影响较小，工程结束后临时占地均将进行植被恢复，施工临时设施布置环境合理。

4.2.4施工临时道路布置环境合理性分析

工程施工主要利用原有库区已有公路进行交通运输，在此基础上，为满足施工需要，本工程需新建临时道路 1100m²，按泥结石路面设计，路面宽为 4.0m。

施工临时道路利用现有道路，减少新增道路的修建，有效的减少了工程扰动地表和损坏水保设施面积，减少生态破坏，厂内临时道路沿线不涉及居民敏感点及环境敏感区。因此施工道路环境合理。

4.2.5弃渣场选址合理性分析

向家洞水库弃渣场选择在工程区西南处上桥头屋村附近的一块低洼地，距离工程区约 1.0km。弃渣场占地 1200m²，弃料 4923m³，堆渣量约 0.5 万 m³，最大堆高 4.0m。弃渣场地大部分区域基础为冷家系群变质岩，局部区域基础为粘土夹碎石，整体上目前处于较稳定状态。弃渣场周边均无重要公共设施，不影响防洪安全，安全防护距离满足要求。周边 200m 内无环境敏感目标。项目弃渣场选址合理。

4.3 现状污染物排放及达标情况

4.3.1废水

向家洞水库运行期废水主要是水库管理人员日常生活产生的生活污水。水库现有管理人员 6 人，根据湖南省地方标准《用水定额》（DB43/T388-2020），生活用水量按 140L/人·d 计算，水库管理人员生活用水量为 0.84m³/d，产污系数按 0.8 计，运行期生活污水产生量为 245.28m³/a（0.672m³/d）。化粪池处理后的生活污水，COD、BOD₅、氨氮、SS 浓度按 200mg/L、100mg/L、20mg/L、100mg/L 计算，COD、BOD₅、氨氮、SS 排放量为 0.049t/a、0.025t/a、0.0049t/a、0.025t/a。管理房生活污水经化粪池处理后用于农灌，不外排，对环境的影响较小。

4.3.2废气

水库主要为生态影响型项目，根据调查，运行期废气主要为食堂油烟，管理房食堂现有排油设备，但尚未安装油烟净化装置，油烟未经净化无组织排

放。水库管理人员为6人，每人每天的食用油用量平均按30g/（人次·d）计，食用油用量约为0.18kg/d，油烟挥发量按3%计算，油烟产生量为0.0054kg/d（0.002t/a），产生速率为0.0013kg/h。本工程管理房附近大气扩散条件好，下风向无环境保护目标，且排放量少，食堂油烟排放对环境影响较小。

4.3.3 噪声

水库运行期间主要是水泵、设备机房运行产生的噪声，和车辆行驶过程中产生的交通噪声，经隔音、减震、限制车辆、禁止鸣笛后噪声响较小。经现场监测结果显示，目前向家洞水库管理所昼、夜间现状能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

4.3.4 固体废物

水库运行期间产生的固体废物主要是水库管理人员产生的生活垃圾。水库管理人员为6人，生活垃圾产生量按0.5kg/人·d垃圾计算，则生活垃圾产生量为3kg/d，1.10t/a。生活垃圾集中收集后定期由环卫部门清理。

表 4.3-1 本项目现有污染及治理措施一览表

类别	污染源	污染物	治理措施	要求	是否达标
废水	生活污水	COD、BOD5、氨氮、SS等	经化粪池处理后用于农灌，不外排	满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）旱地作物灌溉水质要求	达标
废气	食堂	油烟	无组织排放	/	达标
噪声	设备运行、车辆行驶	噪声	隔音、减震、限制车速、禁止鸣笛	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准	达标
固体废物	生活垃圾	生活垃圾	集中收集后定期由环卫部门清理	资源化、利用化、无害化	达标

4.4 施工期工艺流程

4.4.1 大坝工程工艺流程

大坝工程工艺流程如下：

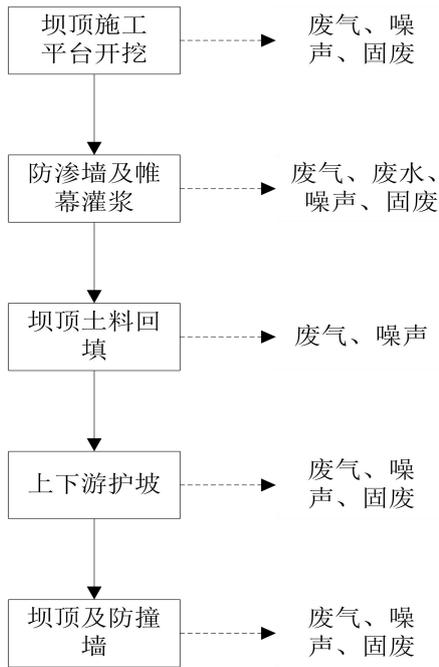


图 4.4-1 大坝工程施工工艺流程图

4.4.2 溢洪道工程工艺流程

工程工艺流程如下：

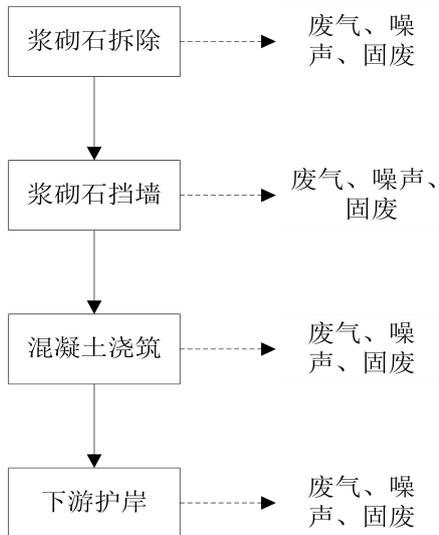


图 4.4-2 溢洪道工程施工工艺流程图

4.4.3 发电灌溉压力隧洞工程工艺流程

工程工艺流程如下：

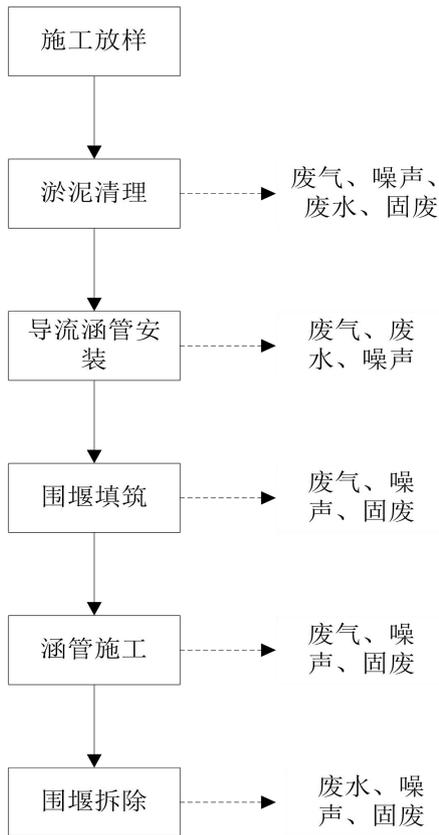


图 4.4-3 发电灌溉压力隧洞工程施工工艺流程图

4.4.4防汛公路工艺流程

工艺流程如下：

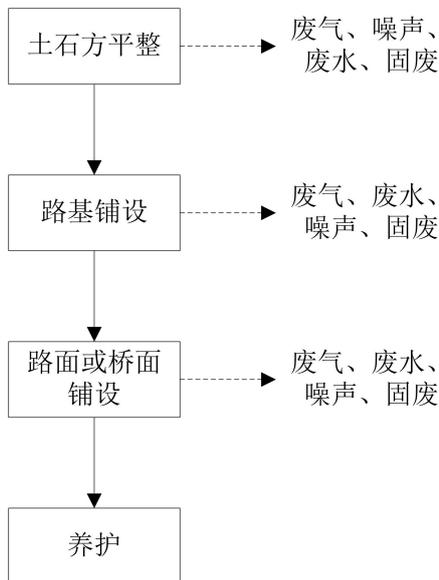


图 4.4-4 防汛公路施工工艺流程图

4.4.5管理设施施工工艺流程

管理设施主要包括：对现有管理房拆除重建，围墙重建，地面硬化；新建防汛仓库 1 栋。工艺流程如下：

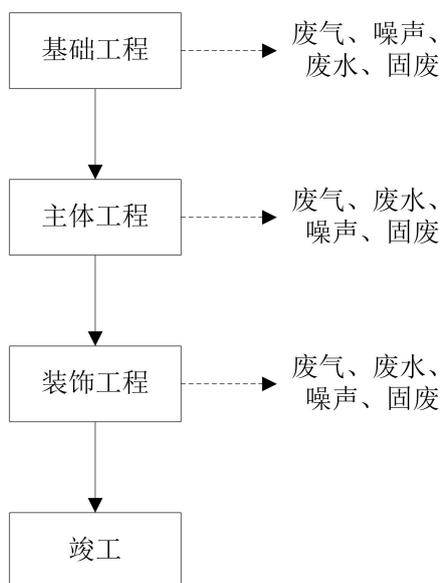


图 4.4-5 管理设施施工工艺流程图

4.5 施工期污染源核算

4.5.1 施工期废水

施工期生产废水主要包括车辆清洗水、混凝土养护废水、钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废水、施工人员生活污水等。

① 车辆清洗水

施工废水主要为施工期间施工机械的冲洗将产生少量含油废水，其主要污染物为石油类和悬浮物，类比同类型废水水质，其 SS 最大浓度约为 2000mg/L，石油类浓度约为 20mg/L，项目设计一个隔油沉淀池，计划利用附近池塘。位于水库大坝西侧面积约 5m²，深度 2 米，约 10m³。车辆清洗水经隔油沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。

② 混凝土养护废水

混凝土养护废水主要污染物为 SS、pH 等，本项目养护废水产生量小，均自然蒸发，不外排。

③ 钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废水、

类比同类工程本项目钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废水、SS 浓度约为 500mg/L~2000mg/L，间歇排放。项目设计一个沉淀池，计划

附近池塘。位于水库大坝北侧面积约 90m²，深度 2 米，约 180m³。钻孔泥浆水经沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。

④根据现场勘察，施工人员依托管理所内的生活设施，或租用民房，生活污水依托管理所居住区、民房化粪池处理后定期用作农肥，不外排。

⑤本项目清淤量为 1428m³，其中砂石、底层土等硬物约 892.5m³，可直接用作边坡护坡用土处置，淤泥 535.5m³，平均含水率约 90%，含水约 481.95 吨。本项目淤泥含水率较低，因此采用干式清淤后无需脱水，可经过自然干化进一步降低含水率，本项目清淤量较少，清理出的淤泥在边坡堆放，淤泥干化排水通过排水沟统一收集至沉淀池。淤泥干化后约 289.17m³，含水量降至 60%，干化排水量约 246.33 吨。淤泥干化产生的少量疏干排水经沉淀池处理，能够保证水力停留时间，因此，将淤泥干化排水引入沉淀池，处理后回用于洒水抑尘。淤泥干化排水项目清淤量小，采用人工开挖清淤方式，干化后的淤泥运往弃渣场。

4.5.2 施工期废气

项目施工对环境空气的污染主要来自施工扬尘、车辆及施工机械尾气以及疏浚恶臭、灌浆中心粉尘。

(1) 施工扬尘

本项目为除险加固项目，施工扬尘主要来自项目施工扬尘、施工车辆运输扬尘。

① 施工车辆运输扬尘

据有关文献资料介绍，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。参考同类工程调查报告，当施工场地洒水频率为 4~5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

项目拟在道路出入口处设置和冲洗坪，车辆进出场地前均需进行冲洗，并且项目的施工路段外侧设置施工围挡，通过采取这些措施后，施工扬尘对环境敏感目标影响较小。

② 施工扬尘

施工扬尘主要有施工土石方开挖、渣土等装卸时产生的扬尘及裸露地面因

风蚀而产生的扬尘，但扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气条件等诸多因素有关。一般情况，根据监测经验，建筑施工扬尘均比较严重，当风速为 2.4m/s 时，工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.5~2.3 倍；建筑施工扬尘的影响范围一般为其下风向 150m 之内，被影响地区 TSP 浓度在 0.45~0.55mg/m³ 之间，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于大气环境质量标准的 1.5 倍左右。

一般情况下，施工工地在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围是 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减 70%~80% 左右。下表为施工场地洒水抑尘试验结果。

表 4.5-1 施工场地洒水抑尘试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

由表 4.5-1 可知：每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 的污染距离缩小到 20m~50m，若在施工区出口处设置渣土车冲洗设施，则可进一步降低扬尘的数量，因此，为控制施工期扬尘对周围环境的影响，在项目区施工过程中，制定并落实相应的粉尘与扬尘污染控制措施，采取路面清扫、路面洒水、车速限制、易扬尘物质密封运输，以及设置车辆冲洗设施等措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。本项目主要环境敏感点为施工区沿线的居民，施工扬尘对其产生一定不利影响。

(2) 拆除扬尘

本项目拆除工程包括下坝踏步、纵横排水排水棱体、溢洪道底板、进水塔、管理房等。

拆除扬尘主要来自于以下几个方面：

a) 对建筑钻孔、敲打产生的粉尘。在工作中这部分粉尘产生量较小，粉尘颗粒较大，能迅速沉降。

b) 拆除建筑物倒塌过程产生的扬尘。这部分扬尘瞬间产生量较大，需经过一段时间才能沉降，由于拆除建筑高度较低，对周边居民影响较小。

c) 建筑垃圾运输过程中车辆在未铺垫路上行驶时带起的扬尘，以及车上装载的物料碎屑飞扬进入空气。

项目施工过程中需对项目原有的建筑进行拆除，故拆除过程中会产生拆除扬尘污染。项目临建工程最近敏感点为西面 60m 处居民点，拆除扬尘对其有一定影响。施工场地外围需建设临时围挡，并适当洒水，可减少拆除扬尘对周边住宅产生不利影响。且项目拆除及场地清理工期较短，拆除建筑物的扬尘将随着工期结束而消失。

(3) 施工机械尾气

项目施工过程中以燃油为动力的施工机械、运输车辆会在施工场地附近排放少量燃油废气，施工单位应加强施工机械设备维护，选用合格的燃油，避免排放未完全燃烧的黑烟，减轻机械尾气对周围空气环境的影响。本项目工程较小，施工时间较短，产生的机械、汽车尾气量较少，项目沿岸植被覆盖率高，地势相对较为开阔，有利于燃油废气的扩散和稀释。因此，施工期施工机械尾气对沿线大气环境质量影响很小，且影响是短暂的，随着施工的结束而消失。本次评价要求项目必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准，必须使用合格的油品，严禁使用劣质油品，杜绝冒黑烟现象。加强对机械设备的养护，减少不必要的空转时间，以控制尾气排放。

(4) 疏浚恶臭

恶臭主要产生于疏浚过程。河流中含有有机物腐质的淤泥底泥，在受到扰动时，其中含有的恶臭物质将呈无组织状态释放，从而对周围环境产生较为不利的影响。

1) 恶臭强度等级

恶臭强度是以臭味的嗅觉阈值为基准划分等级的，本报告恶臭评价参考日本恶臭强度分级进行评价，见表 4-2。限值标准一般相当于恶臭强度 2.5~3.5 级，超出该强度范围，即认为发生恶臭污染，需要采取防护措施。

表 4-2 恶臭强度分级一览表

臭气强度	感觉强度描述	臭气强度	感觉强度描述
0	无臭	3	感觉到明显臭味
1	稍微感觉到臭味（感知阈值）	4	恶臭
2	能辨认是何种臭味（认知阈值）	5	强烈的恶臭

2) 恶臭影响分析

项目排水沟清淤工段很短，主要选择在枯水期施工。由于本项目清淤量较少，清理出的淤泥堆放于边坡自然干化后运往弃渣场。经现场勘查，排水沟中底泥有机腐殖物较少，淤泥产生的恶臭浓度跟底泥含有的有机物质有很大关系，有机质较少，恶臭产生量相对较少。总体水体水质较好，污染小，底泥有机质含量较小，因此，污泥产生的恶臭相对较小，且大气自然稀释效果好。项目疏浚工程施工工段较短，施工周期较短，选择在枯水期，避开了高温天气，因而这种影响是暂时的，随着施工期的结束影响也随之消失。淤泥产生的恶臭对周边居民影响较小。

(4) 弃渣场扬尘

向家洞水库弃渣场选择在工程区西南处上桥头屋村附近的一块低洼地，距离工程区约 1.0km。弃渣场占地 1200m²，弃料 4923m³，堆渣量约 0.5 万 m³，最大堆高 4.0m。

弃渣场地大部分区域基础为冷家系群变质岩，局部区域基础为粘土夹碎石，整体上目前处于较稳定状态。

弃渣场区主要是施工前在开挖坡面上方采取浆砌石截排水，表土及无用层剥离料的临时袋装土拦挡、彩条布覆盖等措施，施工结束后土地平整，修建浆砌石排水沟，坡脚设置挡土墙护脚，坡面采取乔灌草恢复；可满足工程对弃渣量的需求。弃渣应分类进行堆放，混凝土拆除料、石方开挖料优先填筑在底部，弃土堆置在上方。

弃渣场会产生扬尘影响环境空气质量，本项目对弃渣场一天洒水 4-5 次，降低扬尘污染。使用洒水措施后对周边居民影响较小。

(6) 灌浆中心粉尘

项目设置小型水泥仓库，本工程水泥件主要以预制购买为主，水泥卸料总计 821t/a，参考《逸散性粉尘控制技术》（中国科学出版社），碎石和水泥采用自卸车卸料时，粉尘产生系数 0.01kg/t-卸料，则粉尘产生量为 0.008t/a。本环评要求水泥卸放于封闭仓库中。经调查同类项目，封闭车间通过洒水降尘，采取上述措施后，可以减少粉尘排放 75~80%，本次环评按减少量 75%计算，则水泥卸料扬尘排放量为 0.002t/a。

项目使用泥浆搅拌设备，这部分将产生搅拌粉尘。参照《3021 水泥制品制造（含 3022 砼结构构件制造、3029 其他水泥类似制品制造）行业系数手

册》，3021 水泥制品制造行业，物料搅拌产排污系数，粉尘产生量为 $5.23 \times 10^{-1} \text{kg/t-产品}$ ，则粉尘产生量为 0.429t/a 。以与建设单位、设计单位确认本工程仅小部分使用拌合物料。拌合部分及水泥仓库等粉尘量产生较小，通过对场地洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制场地扬尘，对环境敏感目标影响较小。

4.5.3 施工期噪声源

工程的施工主要包括装载机、挖掘机、及载重汽车等。上述机械的噪声值见下表。

表 4.4-3 施工机械及运输作业噪声统计表

机械名称	噪声源强 (dB(A))	5m	10m	20m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	86	72.0	66.0	60.0	52.0	46.0	42.5	40.0
推土机	86	72.0	66.0	60.0	52.0	46.0	42.5	40.0
自卸汽车	80	66.0	60.0	54.0	46.0	40.0	36.5	34.0
地质钻机	83	69.0	63.0	57.0	49.0	43.0	39.5	37.0
蛙式夯实机	92	78.0	72.0	66.0	58.0	52.0	48.5	46.0
卷扬机	82	68.0	62.0	56.0	48.0	42.0	38.5	36.0
离心水泵	82	68.0	62.0	56.0	48.0	42.0	38.5	36.0
插入式震捣器	102	88.0	82.0	76.0	68.0	62.0	58.5	56.0
起重机	82	68.0	62.0	56.0	48.0	42.0	38.5	36.0
焊接设备	82	68.0	62.0	56.0	48.0	42.0	38.5	36.0
风燃压路机	95	81.0	75.0	69.0	61.0	55.0	51.5	49.0
灌浆泵	80	66.0	60	54.0	46.0	40.0	36.5	34.0

4.5.4 施工期固体废物

本项目产生施工人员生活垃圾，施工期固体废物主要是排水沟清淤产生的淤泥、建筑物工程产生的建筑垃圾、弃渣。

(1) 生活垃圾

施工人员依托管理所原有居住区生活。项目施工人员每日平均 50 人，生活垃圾按 $0.5 \text{kg/人} \cdot \text{d}$ 计，生活垃圾产生量约 25kg/d ，交由环卫部门统一清运。

(2) 排水沟疏浚产生的淤泥

项目清淤产生的淤泥主要成分是砂石、底层土和淤泥，淤泥淤泥干化后约 289.17m^3 ，含水量降至 60%，可用作边坡护坡用土处置。根据湖南润岳检测技

术有限公司对向家洞水库水质和排水沟底泥进行监测，项目总体水体水质较好，污染小，底泥有机质含量较小。根据现场勘查，项目溢洪道疏浚与清障产生的淤泥主要成分是砂石、底层土和淤泥。砂石、底层土等硬物可直接用作边坡护坡用土处置。干化后的淤泥运往弃渣场避免对周边环境造成较大影响。

(3) 建筑垃圾

上游坝坡砼踏步、下游坝坡砼踏步、下游坝脚原有贴坡排水体、原有砼护板坡、溢洪道控制段地板、边墙、工作桥、消力塘过路涵拆除过程等施工期间会产生少量建筑垃圾等，产生量约为 3000m³，若不及时清运将对区域景观、交通及环境空气质量产生影响。本工程施工过程中，钢材、金属边角料等交由物资回收公司综合利用；废木条、木屑等不能利用的垃圾由专人专车收集后，运送到政府指定建筑消纳场所统一处置，不外排。

(5) 弃渣

项目弃渣主要为石方开挖料、混凝土拆除料、干化淤泥等。弃渣场占地 1200m²，弃渣量为 4923m³，堆渣量约 0.5 万 m³，最大堆高 4.0m。弃渣场地大部分区域基础为冷家系群变质岩，局部区域基础为粘土夹碎石，整体上目前处于较稳定状态，周边无环境敏感目标。

落实各项措施后，本项目施工期产生的固体废物对周边环境影响较小。

4.6 运行期污染源强

4.6.1 运行期废水

本次除险加固工程完成后，水库运行本身不产生水污染物，运行期污废水主要为现有水库管理人员日常生活产生的生活污水，水库管理人员不变，运行期无新增废污水，运行期生活污水产生量为 245.28m³/a（0.672m³/d）。

4.6.2 运行期废气

运行期水库管理人员不变，不新增废气，主要为食堂油烟。安装好油烟净化装置，风量 2000m³/h，灶头每天工作 5 小时，处理效率≥60%，处理后排放浓度<2mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）GB18483-2001）的标准后，对环境空气影响很小。

4.6.3 运行期噪声

本工程运行期不新增噪声污染源，与工程建设前无重大变化，噪声仍主要

是工作闸门及启闭机等设备运行产生的噪声，设备大部分位于室内。此外，堤顶防汛道路不允许无关车辆进入，且考虑一般农用车辆行驶速度较低，运行期交通噪声源强一般小于 60dB。

4.6.4运行期固体废物

水库运行期间产生的固体废物主要是水库管理人员产生的生活垃圾。本次除险加固工程完成后，管理人员维持原有人数，运行期不产生新增固体废物。生活垃圾产生量为 3kg/d，1.10t/a。

表 4.5-1 污染物排放情况汇总表

时段	环境要素	污染源	主要污染物	产生浓度、产生量	排放浓度、排放量
施工期	废水	车辆清洗水	废水量	较小	经隔油沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。
			SS	2000mg/L	
			石油类	20mg/L	
		混凝土养护废水	废水量	较小	自然蒸发，不外排
			pH	呈碱性	
		钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废水	废水量	较小	经沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。
			SS	500mg/L~2000mg/L	
		生活污水	污水量	较小	就近租用民房，利用已有的化粪池处理后用于农灌，不外排
			COD	200mg/L	
			BOD5	100mg/L	
	氨氮		20mg/L		
	淤泥干化排水	污水量	246.33t	将淤泥干化排水引入沉淀池，处理后回用于洒水抑尘。	
					SS
废气	施工扬尘、拆除扬尘、弃渣场扬尘、灌浆中心粉尘、水泥仓库粉尘	TSP	/	<1.0mg/m ³ ，无组织排放	
	燃油废气	CO	0.17t	安装尾气净化器，无组织排放	
		NO ₂	0.64t		
疏浚恶臭	恶臭	/	施工周期较短，选择在枯水期，避开了高温天气，影响是暂时的		
噪声	施工机械、运行车辆	噪声	80dB(A)~102dB(A)	昼间<70dB(A)夜间<55dB(A)	

	固废	施工弃渣	弃渣	4923m ³	运至弃渣场
		排水沟疏浚产生的淤泥	淤泥	289.17m ³	砂石、底层土等硬物可直接用作边坡护坡用土处置。干化后的淤泥运往弃渣场
		建筑垃圾	建筑垃圾	/	钢材、金属边角料等交由物资回收公司综合利用；废木条、木屑等不能利用的垃圾由专人专车收集后，运送到政府指定建筑消纳场所统一处置，不外排。
		生活垃圾	生活垃圾	25kg/d	环卫部门清运处理
运行期	废水	生活污水	污水量	245.28m ³ /a (0.672m ³ /d)	经化粪池处理后用于农灌，不外排
			COD	200mg/L, 0.049t/a	
			BOD5	100mg/L, 0.025t/a	
			氨氮	20mg/L, 0.0049t/a	
			SS	100mg/L, 0.025t/a	
	废气	食堂油烟	油烟	/	新建油烟净化器（效率≥60%），处理达标后排放
	噪声	机械设备运行、巡视车辆	噪声	<60dB(A)	昼间<60dB(A)夜间<50dB(A)
	固废	生活垃圾	生活垃圾	1.10t/a	环卫部门清运处理

5环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

向家洞水库位于汨罗市三江镇双桥村，是罗水的一级支流兰家洞河上。坝址地理坐标为东经 113° 22'8"，北纬 28° 55'12"，距汨罗市城区 40km，距 107 国道 15km，距京港澳高速公路 14.6km，距京广高铁 28km，距京广铁路 33km，项目地理位置见附图 1。

5.1.2 河流水系

向家洞水库位于罗水的一级支流兰家洞河上。罗水又名罗江，汨罗江的二级支流上，发源于岳阳县张谷英镇桂峰村，自东向西流经张谷英镇、步仙镇，汨罗市的三江镇、大荆镇、长乐镇、罗江镇，于汨罗市罗江镇大洲湾汇入汨罗江，属洞庭湖水系，汨罗江支流。流域东高西低，上游为低山丘陵区，中、下游为平原区略有平缓小丘。干流全长 60.92km，流域面积 605km²，河道比降 1.26%，干流全程落差 316.5m。兰家洞河是罗水的一级支流，汨罗江的二级支流，发源于湖南省汨罗市三江镇八景村的高坡，穿越汨罗市三江镇智峰村、双桥村，在双桥村的七眼桥注入罗水，兰家洞河全长 28km，干流坡降 3.60%，控制流域面积 200.48km²。兰家洞河在汨罗市境内流经区域现归属于三江镇、大荆镇，是汨罗市境内西北部地区主要溪流，也是农田灌溉、水利、水能资源开发的主要水源，二十世纪六七十年代以后，相继修建了向家洞水库、兰家洞水库和八景洞水库。向家洞水库坝址及以上地区为山丘区，地势由东北向西南倾斜，植被良好。

5.1.3 气候与气象

汨罗江流域属于亚热带季风湿润气候区，春湿秋燥，夏热冬冷。五至九月的月平均气温一般在 22℃ 以上，五、六月份为梅雨季节，湿度较大，天气沉闷。七、八月份常在西太平洋副热带高压控制下，各地出现极端最高气温。秋季极地势力增强，天气晴朗少雨。冬季受蒙古高压控制，多出现东北风，有雨雪。流域内雨季一般在 3 月下旬~7 月，流域内雨量呈梯级分布，下游汨罗境内多位于平原区，较上游平江山区雨量要小。年降水的地理分布由加义以南，平

江、浏阳两县交界处向西北方面递减，流域内的东部山地亦是暴雨中心，水量丰沛。流域多年平均降水量在 1500mm 左右，多集中在 4~6 月，约占全年总量的 50~60%。根据汨罗气象站资料统计:多年平均降水量 1367.4mm; 多年平均蒸发量 1361mm; 多年平均气温为 17.0C，极端最高气温 39.7"C (1961 年 7 月 23 日)，极端最低气温-13.4C(1977 年 1 月 30 日; 多年平均相对湿度 81%; 多年平均风速 2.3m/s，多年平均最大风速 14.00m/s，最大风速 19.0m/s (1979 年 4 月 12 日)，风向 NNW。

5.1.4 区域地质特征

1、地形地貌

库区属低山区和丘陵区的过渡带地貌，区域地势呈向南逐渐降低趋势。向家洞水库位于汨罗江一级支流罗江上游，河流自西北流向东南，坝区为斜向“U”型谷，两岸山体雄厚，属低山丘岗区地貌单元。两岸山顶标高 81.89~108.57m，相对高差 30.0~40.0m。山顶呈圆形、圆锥状，山丘波状起伏，山坡陡峻，山坡坡角 35°~50°。两岸冲沟发育，冲沟深 1.0~3.0m。山体呈长条带状，坝肩两岸岸坡较为平缓，边坡坡度 25~30°。向家洞水库库区为东西向“U”型狭长沟谷，两侧为中低山区，地面标高 92.8~115.10m，坝项高程 107.1m，最大坝高 35.0m，坝项宽 15.72m，坝项轴线长 110m。

水库坝址座落于沟谷地段出口，为斜向“U”型沟谷，谷底宽 30.0m~50.0m，谷底地面标高约 78.8m~79.5m，两岸山坡坡角 25°~35°，水库建于库区沟谷汇流出口，沟谷流向近东西方向。

2、地层岩性

区内分布地层岩性主要为前震旦系冷家溪群泥质板岩，大坝填筑土，坝址区出露地层由老到新描述如下：

(1)第四系全新统人工堆积(QS)：主要为大坝填筑土，黄褐色、红褐色，成分为含砂砾粉质粘土，粉质粘土为主，局部碎石含量较高，结构松散，透水，碎石、砾石棱角化，原岩成分为风化板岩，可塑状~硬可塑状，含水较高，底部有混凝土截水墙。

(2)元古界冷家溪群第四岩组第一段(PtIn+1)：灰绿色薄至中厚层状泥质质板岩、千枚状板岩、粉砂质板岩，较为软弱，主要矿物成分为绿泥石、绢云母等，千枚状构造。岩石上部呈强风化状，岩石风化破碎，裂隙节理发育，裂隙

大多为黑紫色铁锰质渲染，向下呈弱风化状。强风化泥质板岩:灰黑色，表层呈碎石土状，钻进时进尺较快，无岩芯;向下岩芯以碎块状为主，少量短柱状，岩石强度较低，锤击哑声;裂隙面较为发育。弱风化泥质板岩:灰色、灰绿色，薄层至中厚层状，岩层倾角约 70° ，较坚硬，岩芯多呈短柱状，含少量碎块、中长柱状，裂隙不甚发育;主要节理倾角为 $70^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，节理面铁锰质渲染呈浅黄褐色。

3、地质构造

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》及附录 B《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》，工程区地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，地震动加速度反应谱特征周期为 $0.35s$ ，相应抗震设防烈度为 VI 度。工程区周边无大的自然地质灾害现象记载，场地整体稳定性较好，属相对稳定地块。

5.1.5生态环境

汨罗地势东南部高、西北部低，由山地向滨湖平原呈梯降过渡，头枕幕阜，脚踏洞庭。东南部峰岭起伏，连绵成脉，形成天然屏障。东有幕阜山余脉智峰山，群峰拱岱，岭峦盘结，沟谷回环，犬牙交错，地形险峻。山区还有南岭、米家寨、老山尖、苦岭、乌石尖、冷水尖、从毛山、汉峰山等山峰。南部有飘峰山、神鼎山、影珠山、玉池山、湖鼻山、密岩山等。汨罗市水资源丰富，东南高、西北低的丘陵中奔涌着 115 条大小河流。砂石、高岭土、花岗岩等遍布全市。拥有水杉、银杏、杜仲等 10 多种国家重点保护植物。2954.1 公顷的汨罗江国家湿地公园是洞庭湖重要生态屏障，汨罗江是湖南省首批美丽河湖，玉池山是湖南省风景名胜区，神鼎山、八景洞是湖南省森林公园。

植物资源：汨罗市属亚热带常绿阔叶林区，植物资源十分丰富。境内共有蕨类植物 15 科，25 种；裸子植物 7 科，13 种；被子植物 94 科，383 种。其中有培植的 48 科，253 种，有实用推广价值的达 180 余种。属国家保护的有水杉、银杏、杜仲等，主要用材树种有松、杉、樟、檫、楠竹等。汨罗物华天宝，资源富集，生态资源丰富，亚热带季风气候带来分明的四季、充沛的雨量；全年森林覆盖率（林木绿化率）47%，活力木蓄积量 348 万立方米。砂金、高岭土、花岗岩等 20 多种矿产星罗棋布于全市，其中汨罗江砂金砂储量居长江以南各县（市）之首。

动物资源：汨罗市已查明的野生动物有昆虫 65 科，168 种；鱼类 20 科，90 种；鸟类 28 科，50 种；哺乳类 16 科，29 种。还有大量的两栖类、爬行类动物。属国家保护动物的有鲮鲤（穿山甲）、金钱豹、大鲵（娃娃鱼）、猴面鹰、江豚（江猪）、大灵猫等。主要经济鱼类有草、青、鲢、鳙、鲤等；主要爬行动物有鳖、乌龟、蟹等；主要家畜有牛、猪、羊等；主要家禽有鸡、鸭、鹅等。

5.1.6 幕阜山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线

(1) 饮用水源地基本情况

分布范围：红线区位于湖南省东北部，主要分布在汨罗江、浏阳河上游区域的幕阜山区、九岭山区，涉及岳阳市临湘、岳阳、汨罗、平江，以及长沙市浏阳、株洲市醴陵等县市的部分区域。

生态系统特征：红线区是汨罗江、浏阳河的发源地以及株树桥水库、铁山水库、官庄水库的水源涵养区，水源涵养生态功能十分重要。红线区以森林生态系统为主，植被类型属中亚热带北部常绿阔叶林亚带，境内生物多样性比较丰富，其中大围山区域有云豹等 51 种珍稀动物以及 23 种国家和省重点保护植物分布，具有重要的生物多样性维护功能。

重要保护地：红线区有幕阜山、大围山自然保护区和连云山、龙窖山、福寿山-汨罗江等风景名胜区，以及株树桥水库、铁山水库、官庄水库 3 处重要的饮用水水源保护区。

保护重点：以株树桥水库、铁山水库、官庄水库饮用水水源保护为核心，加强浏阳河、汨罗江上游水源涵养林和森林生态系统的保护，维护生物多样性生态系统服务功能；提高植被覆盖率，控制水土流失。

5.2 环境质量现状

5.2.1 地表水环境质量现状调查与评价

为了了解本项目周边水体水质现状，建设单位委托湖南润岳检测技术有限公司对向家洞水库水质进行监测，以说明本项目区域地表水质量现状。

1) 监测断面

W1——向家洞水库；W2——溢流沟清淤段

2) 监测因子：pH 值、水温、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、五日生

化需氧量。

3) 监测时间与频次

监测时间为3天，每天监测一次。

4) 评价标准：执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的表1标准限值。

5) 监测结果：监测结果见表5.2-1。

表 5.2-1 地表水检测结果

采样点位	检测项目	检测结果			参考标准 限值
		第一次	第二次	第三次	
W1 向家洞水库	pH值 (无量纲)	7.3	7.3	7.5	6-9
	水温 (°C)	14.5	14.4	14.8	/
	化学需氧量 (mg/L)	14	13	10	15
	五日生化需氧量 (mg/L)	2.4	2.4	2.4	3
	悬浮物 (mg/L)	6	7	7	/
	氨氮 (mg/L)	0.403	0.437	0.448	0.5
	总磷 (mg/L)	0.03	0.01	0.04	0.1 (湖库 0.025)
W2 溢流沟清淤段	pH值 (无量纲)	7.4	7.4	7.5	6-9
	水温 (°C)	14.9	14.3	14.4	/
	化学需氧量 (mg/L)	12	11	13	15
	五日生化需氧量 (mg/L)	1.9	2.0	2.5	3
	悬浮物 (mg/L)	9	15	5	/
	氨氮 (mg/L)	0.483	0.469	0.464	0.5
	总磷 (mg/L)	0.02	0.02	0.02	0.1

监测资料表明：监测点监测因子总磷不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II类标准值。

5.2.2 地下水环境质量现状调查与评价

区域内水文地质条件简单，地下水类型主要有第四系孔隙潜水、基岩裂隙水两种类型。区域上属相对贫水区，第四系孔隙潜水主要赋存于工程区下游沟谷及支流河谷中的含砾、含砂卵砾质冲积层或残坡积层中，接受大气降水及河

水的补给，地下水由高势能向低势能运移，径流条件一般~较好，地下水向河流或冲沟低洼处排泄，且随季节而变化，其水量较弱~贫乏；基岩裂隙水主要赋存于区域内基岩裂隙中，由于表层岩石风化作用较发育，基岩裂隙发育不均一，地下水一般呈网状分布，埋藏较深，主要接受大气降水和地表水补给，因裂隙连通性较差，地下水的径流条件一般，透水性较弱~中等，水量贫乏。基岩裂隙水分布于岩石的节理裂隙中，接受大气降水补给，以湿地泉的形式向河谷排泄。孔隙水主要主要赋存于枢纽工程区下游河谷中的含角砾冲积层或残坡积层中，接受大气降水及河水的补给。地下水由高势能向低势能运移，径流条件一般~较好，地下水向河流或冲沟低洼处排泄，且随季节而变化。

工程区地表水系发育，主要为库水及大小池塘等。勘察查明，工程区场地为直接临水的湿润区，综合判定场地环境类别为II类。根据前期除险加固工程所取水样水质分析结果,场地地表水与地下水水化学类型属 HCO_3^- - Ca^{2+} 型;地下水PH值为6.64，属于中性水；地表水PH值为7.68~7.80，属于弱碱性水；其中： Ca^{2+} 为62.52mg/L， HCO_3^- 为210.40mg/L， SO_4^{2-} 为22.36mg/L，Cl⁻为54.15mg/L，侵蚀性 CO_2 为6.36mg/L，总矿化度为406.34mg/L，按《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)有关水质评价标准判定:工程区内地表水、地下水对砼结构无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

5.2.3环境空气质量现状调查与评价

1、空气质量达标区判定

根据功能区划，本项目所在区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，为了解建设项目所在区域环境空气质量状况是否达标，本次评价收集了岳阳市汨罗生态环境监测站于2022年连续一年的环境空气质量监测数据，测点位置为岳阳市生态环境局汨罗分局空气自动监测站，数据统计如下表。具体情况见下表5.2-2。

表 5.2-2 2022 年度汨罗市环境空气监测结果统计

所在区域	监测项目	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标倍数	是否达标
宁乡	SO_2	年平均质量浓度	5.29	60	0	达标

市	NO ₂	年平均质量浓度	16.2	40	0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	46.8	70	0	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	28.1	35	0	达标
	CO	95百分位数日平均质量浓度	670	4000	0	达标
	O ₃	90百分位数最大8小时平均质量浓度	139	160	0	达标

根据上表可知：项目所在地的PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、O₃、CO年平均浓度值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.4.1.1城市环境空气质量达标情况评价指标为二氧化硫、二氧化氮、可吸入粉尘、细粉尘、一氧化碳和臭氧，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”，可判定本项目所在区域属于达标区。

5.2.4声环境质量现状调查与评价

本次评价委托湖南润岳检测技术有限公司在项目共布设1个具有代表性的声环境质量现状监测点对项目周边声环境现状进行监测，周边环境相似，本次选取的监测点位为距离项目较近的居民点进行监测，具有一定的代表性，能够有效反映项目周边声环境质量现状。详见附图。

1) 监测点位

表 5.2-3 声环境监测点布设

序号	监测点	监测内容	监测频次
N1	桥头屋居民点	Leq(A)	测两天，每天昼、夜各一次。

2) 监测时间：2024年4月7日~8日，昼夜各一次。

3) 执行标准：根据项目沿线区域的环境特征，各监测点位执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。区域声环境监测结果见表5.2-4。

表 5.2-4 声环境监测评价结果 [单位：dB(A)]

监测点位	监测日期	昼间监测结果 (Leq dB(A))	监测日期	夜间监测结果 (Leq dB(A))
N1: 桥头屋居民点	2024.04.07 14: 00	52	2024.04.07 22: 05	46
	2024.04.08 8: 56	50	2024.04.08 22: 10	47
标准限值	/	60	/	50

从噪声监测数据与评价标准对比可知：各监测点位声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。

5.2.5底泥质量现状调查与评价

为了解底泥环境质量现状，本次评价委托湖南润岳检测技术有限公司对底泥进行检测，具体情况如下：

1) 监测点

根据建设项目情况，布设1监测点。具体位置详见附图8。

Y1——溢流沟清淤段；

2) 监测因子：pH、As、Hg、Pb、Zn、总Cr、Cu、Ni、Cd，进行全量、水浸检测实验。

3) 监测时间：2024年4月7日。

4) 评价标准：参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》其他类用地标准。水浸浓度参照之执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)最高浓度排放限值要求。

5) 监测结果：项目底泥现状监测结果详见表5.2-5，底泥水浸检测结果见表5.2-6。

表 5.2-5 项目底泥监测结果 单位：mg/kg (pH无量纲)

监测点位及标准	pH值	汞	砷	铅	锌	铬	铜	镍	镉
T1: 溢洪道	6.41	0.038	19.9	52	146	58	25	54	0.04
《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》筛选值	5.5~6.5	1.8	40	90	200	150	50	70	0.3
	≤5.5	1.3	40	70	200	150	50	60	0.3
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由监测结果可知，项目监测点位各监测因子均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》“其他”类筛选值，能够满足标准要求。

表 5.2-6 项目底泥水浸监测结果 单位：mg/L (pH无量纲)

监测点位及标准	pH 值	汞	砷	铅	锌	铬	铜	镍	镉
T1：溢洪道	6.5	2×10^{-5} L	1×10^{-4} L	0.06L	0.06L	0.04	0.02L	0.03L	6×10^{-4} L
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）	6~9	0.05	0.5	1.0	2.0	1.5	0.5	1.0	0.1
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据监测结果，项目底泥水浸各监测因子浓度能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高浓度排放限值要求。

5.2.6生态环境现状

本项目生态环境现状主要从本项目溢洪道沿线和评价区域两方面分析。

本项目溢洪道沿线生态类型主要以农田分布为主，植物主要为水稻等农作物，生态系统较单一。本项目评价区域生态类型主要以农田、水域、湿地、乡镇分布为主。

(1) 植被调查

评价区域地带性植被为常绿阔叶林，受人类活动的影响，目前区内植被类型较为单一。植物类型有杉木林、马尾松林、杉木—香樟混交林、油茶林和农作物，生态系统较稳定，生态环境质量一般。

区域内主要野生木本植物有杉木、马尾松、油茶、苦槠、白栎、朴树、青冈、化香、构树、槐树、山矾、冬青、山胡椒、苦楝、女贞、黄檀、花椒、野桐、盐肤木、楠竹、吊竹、花竹等；草本植物主要有白茅、野古草、香茅草、狗尾草、车前草、野菊花、狗牙根、芒、蒲公英等。另外还有多种蕨类和藤本植物。区域内野生动物较少，主要有蛇类、野兔、田鼠、蜥蜴、青蛙、壁虎、山雀、八哥、黄鼠狼等。家畜主要有猪、牛、羊、鸡、鸭、兔等。水生鱼类资源主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、鳊鱼等。

主要水生植物为浮游植物以及底栖动物和常见鱼类、田螺等。

浮游植物包括蓝藻门、绿藻门、硅藻门、甲藻门、裸藻门、黄藻门和金藻门等 8 个门类 139 属，主要以硅藻、绿藻、蓝藻为主；浮游动物主要包括轮虫、枝角类、桡足类和原生动物。水生植物以莎草科的种数最多，其次是乔本科，各种类中多度等级最大的是密齿梳草、野菱、菹草、浮萍和紫萍。

（2）野生动物调查

野生动物存在的数量少。评价区内生态系统简单，动物物种丰富度不高。现场踏勘中，评价区内多为适生于人类活动影响的各种常见两栖、爬行类、鸟类等动物，主要为小型动物，种类较少，一般所见为蛙、蛇、鼠、蜗牛、田螺、蚯蚓、蚂蚱、蜈蚣、蚂蚁等，昆虫类有蝴蝶、蜻蜓等，鸟类有麻雀、乌鸦、喜鹊、燕子等。未发现受国家及保护的野生动物栖息与活动情况。

大型底栖动物优势种为水生昆虫和寡毛类，水生鱼类资源较丰富，其中主要经济鱼类包括草鱼、青鱼、鲢、鳙、鲤、鲫、鳊鱼、泥鳅、黄鳝、青虾、河蟹等。

（3）土壤

项目区属于亚热带季风湿润气候类型，在高温多湿条件下，其地带性土壤为红壤，山地土壤主要是黄壤、黄棕壤。

（4）水土流失现状

拟建项目沿线所在地大部分为林地，地表植被条件较好，基本不存在水土流失现象，向家洞水库模数处于 100~200t/平方公里。土壤侵蚀已轻度为主。

（5）评价范围内生态环境现状结论

项目所经区域为农村地区，植被以人工种植的杉树为主，现场踏勘未发现受特殊保护植物。项目评价范围内，野生动物受人类活动干扰严重，存在的种类较少，多为适生于人类活动影响的各种常见两栖、爬行类、鸟类等动物，现场踏勘中未于评价范围内发现受国家及湖南区保护的动物，项目评价区域生态环境较好。

6环境影响预测与评价

6.1 现有工程环境影响回顾性评价

向家洞水库工程位于汨罗市三江镇双桥村，位于罗水的一级支流兰家洞河上，坝址处地理位置为东经 $113^{\circ} 22' 8''$ ，北纬 $28^{\circ} 55' 12''$ 。向家洞水库控制集雨面积 28km^2 。水库保护人口 15 万人，灌溉面积 14.2 万亩（与兰家洞水库联合灌溉），是一座以灌溉为主，兼有防洪、发电、供水等综合效益的中型水利工程。向家洞水库枢纽工程由大坝、溢洪道、导流放空低涵、发电灌溉压力隧洞及发电站等建筑物组成。于 1965 年动工兴建。

水库集雨面积为 28.0km^2 ，干流长度为 14.3km ，干流平均坡降为 15.8‰ ，正常蓄水位 103.3m ，相应正常库容 1956万 m^3 ，死水位 85.00m ，死库容 140万 m^3 ，校核洪水位 105.50m ，相应总库容 2529万 m^3 。

水库建设时间较早，缺少建设时相关生态环境资料记录，仅按照一般变化趋势对向家洞水库动植物及水生生物资源变化作趋势性推测。经与业主单位了解，水库建成和 2006 年除险加固施工期末收到环保相关问题的投诉举报。

6.1.1 对水文情势的影响回顾性影响

向家洞水库建成后，水库库区水位、水面积、流速等发生相应变化。水库建成后，河流泥沙的来源，少部分为来自高山区沿河冲蚀携带，绝大部分来自低山区水土流失。低山区由于气候干燥，植被稀少，强烈风化使土壤质地疏松，遇上夏季暴雨不仅会产生洪水，而且泥沙俱下形成浑浊水流，甚至泥石流进入库区。

6.1.2 水环境影响回顾性分析

（1）水库蓄水对水质的影响

水库蓄水后，其库底遗留的有机质、可溶盐对水质将产生一定的影响；水库的调蓄使水流流速减缓，水动力条件发生变化，滞留时间的延长也将对水质有一定的影响。

（2）水库蓄水对水温的影响

本工程向家洞水库为中型水库，属于混合型水库，一年四季，这类水库的水温垂向分布大致相同，不存在水温分层现象，因此本工程水库对水温的影响

很小。

(3) 对下游河道水质的影响

根据现场调查及相关资料，面源污染主要为农田退水、河流沿岸村庄以散排形式汇流入河的生活污水以及畜禽养殖废水，另外降雨冲刷农田也会产生少量径流携带农药、化肥等残留物进入水体。设计水平年，随供水灌区水田面积增加、流域人口数量增多，生活污水等入河污染物排放量将较现状有所增加。河流水文情势的改变、入河污染源变化将引发向家洞水库库区及下游水质发生变化。

(4) 工程管理区生活污水影响

运行期向家洞水库管理机构工作人员的日常生活产生少量的生活污水，向家洞水库工程管理处定员人数 6 人，生活污水经处理达标后用于农灌，未排入水库。

6.1.3 对地下水环境的影响

因为流域内的地表水与地下水有密切联系，河流水文条件的改变造成地下水的水位变化，对地下水水质影响不大。坝址上游水库蓄水使其周围地下水水位抬高，也扩大了水库浸没范围。同时，拦河筑坝也减少了坝库下游地区地下水的补给来源，致使地下水水位下降，大片原有地下水自流灌区失去自然条件，从而降低了下游地区的地下水资源利用率。

6.1.4 陆生生态环境影响回顾性分析

水库建设不可避免地占用植被面积，导致了植被面积和生物量的损失，根据现场调查可知，向家洞水库周边分布的植被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，工程建设没有造成植物种类的消失。

水库建设和蓄水对野生动物的不利影响有：觅食地转移、栖息地丧失、活动范围受限、在水库蓄水被淹死或迁移他处，在建库过程中野生动物生境的改变引起其种类和数量的变化。水库的建设虽然对动物的生境带来一定的改变，但库周山林茂密，植被覆盖率较高，人为干扰较少的相似生境较多，水库建设期间受影响的动物可顺利迁移。

此外，水库建成后，由于水域面积的增加，库湾滩涂面积随之扩大，为游

禽和涉水禽提供了更为广阔的栖息地，水域面积的增加也有利于周边植被的生长。后期向家洞水库幕阜山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线。加大了该区域的保护力度，有利于动植物资源的生长繁殖。总的来说水库建设没有造成动物物种的消失。

6.1.5水生生态环境影响回顾性分析

6.1.5.1对浮游植物的影响

向家洞水库的建设改变了天然河道属性，坝址上游部分河段水体流速变缓，形成静缓流水体，藻类从流水性、着生性、寡污性演变成静水性、浮游性的优势类群。

由于库区营养物质的沉积、分解等原因，藻类构成上也逐渐向湖泊型水体转化。水库的建设对库区河段浮游植物群落结构组成和生物量形成了一定影响，喜静缓流的绿藻门和蓝藻门种类和生物量增加。由此造成水体浮游植物的种类和数量在水库建设前后发生变化。

6.1.5.2对浮游动物的影响

向家洞水库建设前河段水体为流水状态，浮游动物以好氧性种类为主，种类多样性高，密度和生物量较低。随着水库建成蓄水，坝址以上部分河段浮游动物静水型、浮游性的种类成为优势种类，此前种类和数量较少的枝角类和桡足类增加，轮虫中普生性的种类和数量呈上升趋势。

6.1.5.3对底栖动物的影响

随着向家洞水库建成蓄水运行，由于大坝的阻隔，泥沙的沉积，有机物质沉降，库区底栖动物以耐低氧，适应耐污性种类为主要类群。原有流水生境中的蜉蝣目、双翅目昆虫等减少，在库区的静水区域，一些适应营养水体的软体动物的数量有一定增加。由于水位相对稳定的水体中的底栖动物种类和数量也相对较多，因此库区底栖动物的种类和数量增加。

6.1.5.4对水生维管束植物的影响

水库蓄水后，原有河道的水生维管束植物被淹没，库区水面增大，水深增加不利于水生植物的生长。但是沿岸带面积的增加，随着泥沙的淤积、营养物质的沉降等将在库湾和陡滩分布区有利于水生维管束植物的生长，库区漂浮植物增加。

6.1.5.5对鱼类资源的影响

水库蓄水运行后，相比于以前的河流生境，鱼类种类组成上趋于单一化趋势，库区鱼类主要以喜静缓流水体种类为主，鱼类组成呈资源衰退趋势。此外，库区的形成，阻隔了河道内鱼类的分布，同时也淹没了部分鱼类的产卵场所，对鱼类资源造成了一定的不利影响。

6.1.6 水土流失影响回顾性分析

向家洞水库的建成，涉及的人为水土流失主要为工程占地。此外，水库的修建使得上游的土壤被淹没或者盐碱化，导致上游的植物无法得到较好的生长，从而使得土壤流失情况较为严重。

建设完成后采取相应的水土保持措施，恢复区域植被，有效地减少占地范围内的水土流失。

6.2 地表水环境影响预测与评价

6.2.1 施工期地表水环境影响分析

6.2.1.1 施工导流对供水的影响分析

根据施工组织设计，在拆除重建发电灌溉压力隧洞施工时，会采用施工导流的方式维持向家洞水库的最低供水水位，对供水不产生影响；导流施工不会扰动水体，对水质、水温影响不大。因此施工期对于水库及上下河道水文情势的影响是短暂的，随着项目建设完成，原水库及上下河道水文情势的变化将得以恢复。

6.2.1.2 施工期废水环境影响分析

施工期生产废水主要包括车辆清洗水、混凝土养护废水、钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废水、施工人员生活污水等。

(1) 车辆清洗水

施工废水主要为施工期间施工机械的冲洗将产生少量含油废水，其主要污染物为石油类和悬浮物，类比同类型废水水质，其SS最大浓度约为2000mg/L，石油类浓度约为20mg/L，项目设计一个隔油沉淀池，计划利用附近池塘。位于水库大坝西侧面积约5m²，深度2米，约10m³。车辆清洗水经隔油沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。

(2) 混凝土养护废水

混凝土养护废水主要污染物为SS、pH等，本项目养护废水产生量小，均

自然蒸发，不外排。

(3) 钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废水、

类比同类工程本项目钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废水、SS浓度约为500mg/L~2000mg/L，间歇排放。项目设计一个沉淀池，计划附近池塘。位于水库大坝北侧面积约90m²，深度2米，约180m³。钻孔泥浆水经沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。

(4) 生活污水根据现场勘察，施工人员依托管理所内的生活设施，或租用民房，生活污水依托管理所居住区、民房化粪池处理后定期用作农肥，不外排。

(5) 干化淤泥排水

本项目清淤量为1428m³，其中砂石、底层土等硬物约892.5m³，可直接用作边坡护坡用土处置，淤泥535.5m³，平均含水率约90%，含水约481.95吨。本项目淤泥含水率较低，因此采用干式清淤后无需脱水，可经过自然干化进一步降低含水率，本项目清淤量较少，清理出的淤泥在边坡堆放，淤泥干化排水通过排水沟统一收集至沉淀池。淤泥干化后约289.17m³，含水量降至60%，干化排水量约246.33吨。淤泥干化产生的少量疏干排水经沉淀池处理，能够保证水力停留时间，因此，将淤泥干化排水引入沉淀池，处理后回用于洒水抑尘。淤泥干化排水项目清淤量小，采用人工开挖清淤方式，干化后的淤泥运往弃渣场。

6.2.1.3 施工对幕阜山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线的影响分析

(1) 工程与幕阜山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线的位置关系

本项目主坝加固工程位于幕阜山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线内，项目无涉水工程。

(2) 施工期对生态保护红线的影响

本项目仅护坡板修复工程局部占用生态红线，项目在枯水季利用发电灌溉压力隧洞导流，将库水位降低至85.0m，本项目不进行涉水施工，对幕阜山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线不利影响减小，此次除险加固工程完工后，将提高水库提高调蓄洪水的能力。

(3) 施工生活、生产废水影响

本项目施工现场不设置施工营地，也无工地食堂和工地宿舍，施工人员依

托管理所内的生活设施，或租用民房，生活污水依托管理所居住区、民房化粪池处理后定期用作农肥，不外排。施工生活污水不会直接进入幕阜山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线对水质造成影响。

项目生产废水均做到回用不外排，因此，生产废水不会对于幕阜山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线水质构成影响。

6.2.2运行期地表水环境影响分析

6.2.2.1库区水域水文情势变化

向家洞水库总库容 2529 万 m^3 ，工程设计灌溉面积 14.2 万亩（与兰家洞联合灌溉），水库控制集雨面积为 28.0 km^2 ，干流长度为 14.3 km ，干流平均坡降为 15.8‰，正常蓄水位 103.3 m 。因水库存在较多安全隐患，在除险加固前水库降低水位运行。本工程基本是在原址基础上进行除险加固，不改变坝体位置，不改变水库设计正常蓄水位，不改变水库运行调度原则，本工程不进行增容，除险加固后，水库恢复至设计正常蓄水位运行，对库区的水温结构、流速等影响较小。

6.2.2.2水库除险加固后对下游水文情势变化

向家洞水库属多年调节水库，依照水库的洪水调度原则，制定汨罗市应急管理局批准的水库汛期调度运行计划。在确保水库工程汛期安全运用的前提下，要充分发挥水库在汛期的拦洪削峰作用，同时，在不影响水库下游安全泄洪的情况下，采用预排和错峰调度，以确保下游的防洪安全。

水库现状泄水设施运行调度原则为：

当库水位超过正常蓄水位时，上游来水小于主坝泄洪闸泄洪能力时，启用主坝泄洪闸泄洪，闸门渐开控减，来多少泄多少，使水库水位维持在正常蓄水位以下。

水库除险加固工程后防洪调度运用原则与现状调度运用原则基本一致，对下游水位、流速等水文情势影响无变化。

6.2.2.3对区域水环境水质影响分析

本次除险加固工程完成后，水库运行本身不产生水污染物，运行期污废水主要为现有水库管理人员日常生活产生的生活污水，水库管理人员不变，运行期无新增废污水。管理区生活污水经化粪池处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）旱地作物灌溉标准后用于农作物浇灌，不排入向家洞水库和

附近沟渠，对区域水环境影响很小。

附表 6.2-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input checked="" type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素型		
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排污口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input checked="" type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	()	监测断面或点位个数 (1) 个	
现	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		

状 评 价	评价因子	(pH、CODcr、悬浮物、NH ₃ -N)	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input checked="" type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影 响 预 测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	预测因子	()	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务器满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	

影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	新增排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		（ ）	（ ）		（ ）	
	替代源排放量	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	
		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s； 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（ ）		（ ）	
		监测因子	（ ）		（ ）	
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

6.3 大气环境影响预测与评价

6.3.1 施工期大气环境影响分析

项目施工对环境空气的污染主要来自施工扬尘、车辆及施工机械尾气以及疏浚恶臭、灌浆中心粉尘等，主要污染物有粉尘、SO₂、NO_x等。

6.3.1.1 施工扬尘影响分析

(1) 主要来源

施工期对大气环境最主要的影响因素是扬尘。干燥地表开挖和钻孔产生的灰尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；开挖的土方堆积过程中，在风力较大时，会产生扬尘；物料堆存、水泥暂存、混凝土、砂浆、水泥浆拌合会产生粉尘，而装卸和运输过程中，会造成部分灰尘扬起和洒落；雨水冲刷夹带的泥土散布路面。晒干后因车辆的移动或刮风再次扬尘；开挖、回填过程中也会引起大量粉尘飞扬；建筑材料的装卸、运输、堆砌过程中也有洒落和飞扬。

(2) 扬尘影响分析

扬尘起尘量与许多因素有关，如：挖土机等施工机械在工作时的起尘量决定于挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件，而对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关。施工期间产生的扬尘污染受风力因素的影响最大，在一般气象条件下，当风速<1.5m/s时，施工场地的TSP浓度可达1.5~3.0mg/m³，对100m范围内的大气环境影响较大，在做好施工期扬尘的防护措施下施工，下风向50m处的TSP浓度会小于0.3mg/m³。当风速为2~3m/s时，建筑工地下风向TSP浓度为上风向对照点的2.0~2.5倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达150m，该范围内的TSP浓度平均值可达0.49mg/m³。当风速大于5m/s时，施工现场及其下风向部分区域的TSP浓度可能会超过《环境空气质量标准》的二级标准，且随着风速的增加，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

由于运输车辆往来，在运输土方、砂石料、水泥等建筑材料以及弃土、废料等废弃物运输过程因密闭不好而引起粉尘泄漏均会对环境产生明显不利影响。运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状

况、天气条件等因素关系密切。建筑施工扬尘的影响范围在其下风向约150m，应做好施工期扬尘的防护措施下施工，如采取路面洒水降尘、保证路面清洁干净等措施后，运输扬尘的去除率可达90%，对周边环境影响较小。

6.3.1.2 施工机械尾气影响分析

施工机械燃油废气主要是施工机械和运输车辆排放的尾气，主要污染物有CO、NO₂等。运输车辆的废气是沿交通路线沿程排放，施工机械的废气基本是以点源形成排放，均为无组织排放。类比同类项目，单位燃油燃烧过程中排放指标见下表。

表 6.3-1 单位燃油燃烧产生的有害气体指标表单位：kg/t

有害物质	CO	NO ₂
燃烧 1t 燃油排放量	0.78	2.92

工程施工期消耗能源油料 219.56t。工程施工产生的大气污染物见下表。

表 6.3-2 燃油废气排放总量表单位：t

有害物质	CO	NO ₂
排放量	0.17	0.64

由于项目施工区域地形开阔，空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性和工程施工期有限，排放的废气对区域的环境空气质量影响是很小的，并且施工过程为临时性的，施工结束后废气影响将随之消失。

6.3.2 运行期大气环境影响分析

根据调查，运行期废气主要为食堂油烟，管理房食堂基准灶头数为1，属于小型规模。水库管理人员不新增，本环评提出安装油烟净化装置，风量2000m³/h，灶头每天工作5小时，处理效率为≥60%，处理后排放浓度<2mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）GB18483-2001》的标准后排放，对环境空气影响很小。

表 6.3-3 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		< 500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 ()			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/> 其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2023) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/> 区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	是否进行进一步预测与评价			是 <input type="checkbox"/>		否 <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长 ≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 =5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 ()			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 30% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 > 30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	C _{非正常} 最大占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>			C _{非正常} 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>		
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>				

	区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>		k > 20% <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ()	有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子: ()	监测点位数 ()		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	无			
	污染源年排放量	SO ₂ : (/) t/a	NO _x : (/) t/a	颗粒物: (/) t/a	VOC: (/) t/a
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“√”; “()”为内容填写项					

6.4 地下水环境影响预测与评价

6.4.1 施工期地下水环境影响分析

区域内水文地质条件简单，地下水类型主要有第四系孔隙潜水、基岩裂隙水两种类型。区域上属相对贫水区，第四系孔隙潜水主要赋存于工程区下游沟谷及支流河谷中的含砾、含砂卵砾质冲积层或残坡积层中，接受大气降水及河水的补给，地下水由高势能向低势能运移，径流条件一般~较好，地下水向河流或冲沟低洼处排泄，且随季节而变化，其水量较弱~贫乏；基岩裂隙水主要赋存于区域内基岩裂隙中，由于表层岩石风化作用较发育，基岩裂隙发育不均一，地下水一般呈网状分布，埋藏较深，主要接受大气降水和地表水补给，因裂隙连通性较差，地下水的径流条件一般，透水性较弱~中等，水量贫乏。基岩裂隙水分布于岩石的节理裂隙中，接受大气降水补给，以湿地泉的形式向河谷排泄。孔隙水主要主要赋存于枢纽工程区下游河谷中的含角砾冲积层或残坡积层中，接受大气降水及河水的补给。地下水由高势能向低势能运移，径流条件一般~较好，地下水向河流或冲沟低洼处排泄，且随季节而变化。

工程施工期间将产生一定的施工废水和生活污水，施工废水中含有少量的石油类和悬浮物，不含重金属污染物；生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、SS 等。施工期废污水产生量不大，经收集、处理后回用，废污水的停留时间短。施工期对废污水集中收集并对处理设施做好防渗处理，不会对地下水产生影响。

6.4.2 运行期地下水环境影响分析

6.4.2.1 对地下水水质的影响

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。

根据同类项目类比可知，本工程管理人员生活污水若未能全部收集，或收集系统出现故障、管网出现破损，或生活污水处理系统出现渗漏，将造成地下水污染。

因此，为防止地下水受污染，应对管理区按国家相关标准采取严格的防渗措施，在本工程完工后，管理人员生活污水处理设施和排水管道必须采取可靠的防渗防漏措施，不会对地下水水质造成影响。

6.4.2.2对地下水水位的影响

本次除险加固后，向家洞水库库容不变，水位不变。本次除险加固后，可有效减少水库的水量渗漏损失。由于水库渗漏量的减少主要针对防渗加固的坝体段，渗流浸润线的降低和地下水位的降低也主要位于各坝体范围，此外水库运行多年，水库蓄水对当地地下水的补给作用相对稳定，且项目所在区域地下水的补给来源主要为大气降水。因此判断水库加固工程造成的渗漏量减少，不会对本项目区域地下水水位产生影响。

6.5 生态影响预测与评价

6.5.1施工期生态环境影响预测与评价

6.5.1.1陆生生态影响分析

(1) 对区域物种及植物群落的影响

评价范围内所见植物均为华南地区常见种和广布种，占地涉及的植物群落亦为华南地区常见的群落类型，在工程沿线广泛分布。工程占地破坏部分植物群落，会造成征地范围内的植物数量减少，但受到影响的这些植物种类不属于珍稀濒危的保护植物种类，在周边地区极为常见，不会引起物种和植物群落在区域内的消失。

(2) 对区域生物量和生产力的影响

施工期间，项目的临时占地将破坏占地范围内的植被，从而影响区域的生物量 and 生产力。施工结束后，对临时占用的土地进行复耕复绿，可以减缓工程施工对生态环境的影响。本工程地处亚热带，水热条件良好，植物生长迅速，临时占地的植被恢复难度不大，经过一定的生长时间后，区域损失的生物量可以恢复到原有水平。

(3) 对生态系统的影响

本工程对各生态系统的影响主要是由工程占地及施工活动而引起的。工程占地侵占了生态系统的空间，引发各生态系统空间缩小、物种损失等问题。施工活动不仅带来噪声、扬尘等问题，影响生物的生长繁殖，开挖填筑等活动还

引发水土流失，植被破坏等，影响生态系统固碳释氧、涵养水源、保持水土等服务功能。

总体而言，本工程对区域生态系统不产生阻隔、切割和不可逆的影响，不影响物种和群落的组成；施工期间区域生物量有所下降，但施工结束后随着临时占地复耕复绿，生物量将得到补偿。项目不改变自然生态体系的结构，对生态功能不造成影响。

（4）对陆生动物的影响

施工期作业机械发出的噪声、产生的振动以及施工人员的活动会使建设地及其附近的陆地动物暂时迁移到离建设地较远的地方，鸟类会暂时飞走。项目沿线区域没有陆地野生动物保护区，一般的陆生动物会随着项目建设的结束逐渐回迁，故本项目的建设对它们的影响不大。

施工期的噪音、振动、灯光、射线、尘土、空气和水源都会对沿线动物产生一定的影响，因此，应采取严格的防范措施，采取先进技术降低施工噪声和振动，减少施工对陆地生态系统的影响。

6.5.1.2 水生生态影响分析

（1）对水生生境的影响

施工过程会使向家洞水库水生生物栖息环境受到一定影响，项目不进行涉水施工，此外，施工废水如果不经处理直接排放，将导致纳污水体局部区域水质变化，对水生生境产生一定不利影响，应采取相应处理措施，禁止废污水外排。

（2）对水生生物的影响

工程施工不进行涉水作业，仅使用灌溉压力隧洞进行导流时对水体的搅动，使得水体透明度下降，改变了水下光照条件，浮游植物的光合作用受到抑制，影响浮游植物的生长，水体初级生产力降低。浮游植物作为生产者是第1环节（也称第1营养级），植食性浮游动物摄食浮游植物，是第2环节。浮游植物的产量（初级生产力）决定着植食性浮游动物的产量（次级生产力），而后者又决定着小型鱼类的产量（3级生产力）和大型鱼类的产量（终级生产力）。浮游植物初级生产力是水体生物生产力基础，是水生态系统食物网的结构和功能的基础环节，不但要为鱼类直接和间接提供天然活饵料，而且还是水体溶氧的主要制造者。因此，水质下降、水体浑浊等因素都会影响项目区水域的水生生

物的生存。

多数底栖动物长期生活在底泥中，具有区域性强，迁移能力弱等特点，对于环境污染及变化通常少有回避能力，施工过程中会造成原水域底质中的底栖动物损失，对局部水域浮游、底栖生物产生不利影响。

研究表明，悬浮物对鱼类的影响主要是悬浮泥沙颗粒造成的机械损伤、堵塞鳃孔、刺激鳃丝和黏膜。其影响程度决定于悬浮颗粒的性质、硬度和形状，也取决于鱼类品种及其忍耐性。自然等研究表明混浊度达20000mg/L时对16种温水鱼未发现有害影响，多数品种仍能生长繁殖；而且鱼皮肤分泌黏液具有凝结功能，能很快缠绕悬浮颗粒，以防鱼鳃堵塞。对鱼类影响较小。施工产生的噪声也会对生活在附近区域的鱼类造成惊吓，而导致在施工水域附近的鱼类往远离施工水域的地方迁移。

向家洞水库水生生物大多为常见种类，没有特殊种类或敏感物种，工程建设不会造成严重的水生生态影响。

6.5.2 运行期生态环境影响预测与评价

6.5.2.1 运行期对陆生生态环境的影响

本工程是非污染型项目，工程运行期不产生污染，对生态环境的影响来自施工期的延续，但临时占地恢复植被后，对周围陆生环境不造成影响。工程完工后，临时占地清理后进行全面整地并恢复原地类，荒草地栽植乔灌木、撒播草籽，恢复原来地类的生态功能，经过生态恢复整治，临时占地对陆生生态环境影响不大。

6.5.2.2 运行期对水生生态环境的影响

本工程是非污染型项目，工程运行期不产生污染，工程建设后不改变向家洞水库原功能，不改变库区正常蓄水位，实际运行时，河道内水位、流速较工程实施前基本没有变化，水生生境基本维持原状。因此本工程运行对评价范围内及上下游水生生态环境不会造成影响。

表 6.5-1 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>

	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> () 生境 <input type="checkbox"/> () 生物群落 <input type="checkbox"/> () 生态系统 <input type="checkbox"/> () 生物多样性 <input type="checkbox"/> () 生态敏感区 <input type="checkbox"/> () 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input type="checkbox"/> ()
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: () km ² ; 水域面积: () km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> ; 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input type="checkbox"/> ; 生态修复 <input type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/> ;
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。		

6.6 土壤环境影响预测与评价

6.6.1 施工期土壤环境影响分析

(1) 土壤物理性质的变化

施工人员践踏和车辆行驶的碾压将使土壤结构变得紧实, 土壤孔隙度降低, 造成土壤中的微生物活动减少, 引起物质分解与循环受阻, 土壤渗透性降低, 地表流量强度增大, 加剧土壤侵蚀与水土流失, 最终将影响到土壤植物生长与种群结构, 昆虫、动物也随之迁徙或者减少。

(2) 土壤化学性质的变化

施工活动中受到冲击的土壤, 有机质和营养元素含量明显降低。一方面频繁地践踏或者人为清除凋落物, 使地表的枯枝落叶层难以保留, 植物凋落物归还量减少; 另一方面, 土壤的裸露和板结增大了地表径流, 大量养分随水分流

失。这些因素都改变了生态系统的物质循环过程，使土壤有机物质和营养成分来源减少，进而影响着动植物的正常生长。

6.6.2 运行期土壤环境影响分析

本项目为水库除险加固工程，建设前后水库库容不变，项目本身不排放污染物，不会加重区域土壤污染，因此，对土壤环境影响较小。

表 6.6-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(0.5292) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标()、方位()、距离()				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他()				
	全部污染物	/				
	特征因子	/				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	/			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0.2m	
		柱状样点数	/	/	/	
现状监测因子	pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌，共 9 项。					
现状评价	评价因子	与现状监测因子相同				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他()				
	现状评价结论	占地范围内监测因子均满足(GB36600-2018)风险筛选限值；占地范围外监测因子均满足(GB15618-2018)表 1 中风险筛选值要求				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录 E <input type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他()				
	预测分析内容	影响范围(/) 影响程度(/)				
	预测结论	达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		/	/	/		

信息公开指标		
评价结论	本项目对区域土壤环境影响较小，在可接受范围内。	
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。		

6.7 噪声环境影响预测与评价

6.7.1 施工期噪声环境影响分析

本项目的环境噪声源主要来自施工场地施工机械作业、车辆运输等。施工场地机械噪声源主要来自装载机、搅拌机、挖掘机、推土机、压路机、振捣棒、切缝机等机械施工活动，作业面噪声值一般在 80dB (A) ~100dB (A) 之间。经消声减振、围挡阻隔等措施后，削减量可达 5~10dB (A)。施工噪声随施工活动的结束而消失。

(1) 施工机械噪声预测模式

机械作业所产生的噪声可近似为点声源，采用点声源的几何发散衰减公式计算不同范围内的噪声强度，预测施工机械噪声对周边声环境敏感点的影响。根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)，预测模式如下：

①几何发散衰减

声源发出的噪声在空间发散传播，存在声压级不断衰减的过程，几何发散衰减量计算公式如下：

$$LA(r) = LA(r_0) - 20lg(r/r_0)$$

式中：LA(r)：预测点处声压级，(dB(A))；

LA(r₀)：参考位置 r₀ 处的声压级，(dB(A))

r₀：噪声源声压级测定距离；

r：预测点与噪声源距离，取值见上表。

多个机械同时作业的总等效连续 A 声级计算公式为：

$$Lp = 10 \times 1g[\sum 10^{LA/10}]$$

式中：Lp—几个声源在受声点的噪声叠加值，dB(A)。

(2) 施工场界噪声预测结果及评价

施工机械噪声源主要来自施工机械的开挖、运输和填筑等，施工阶段施工机械主要包括挖掘机、推土机、地质钻机、震捣器等。在未采取任何降噪措施的情况下，本环评预测时各施工机械噪声源取工程分析下表主要施工机械噪声值计表中的中间值，各机械施工噪声经过衰减后在不同距离处的噪声预测值见下表。

表 6.7-1 施工机械设备噪声影响预测结果 单位 dB(A)

机械名称	噪声源强 (dB(A))	5m	10m	20m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	86	72.0	66.0	60.0	52.0	46.0	42.5	40.0
推土机	86	72.0	66.0	60.0	52.0	46.0	42.5	40.0
自卸汽车	80	66.0	60.0	54.0	46.0	40.0	36.5	34.0
地质钻机	83	69.0	63.0	57.0	49.0	43.0	39.5	37.0
蛙式夯实机	92	78.0	72.0	66.0	58.0	52.0	48.5	46.0
卷扬机	82	68.0	62.0	56.0	48.0	42.0	38.5	36.0
离心水泵	82	68.0	62.0	56.0	48.0	42.0	38.5	36.0
插入式震捣器	102	88.0	82.0	76.0	68.0	62.0	58.5	56.0
起重机	82	68.0	62.0	56.0	48.0	42.0	38.5	36.0
焊接设备	82	68.0	62.0	56.0	48.0	42.0	38.5	36.0
风燃压路机	95	81.0	75.0	69.0	61.0	55.0	51.5	49.0
灌浆泵	80	66.0	60	54.0	46.0	40.0	36.5	34.0

施工单位生产生活区所主要布置钢筋和木材加工厂，噪声源主要为钢筋和木材加工噪声及车辆运输噪声；临时堆土场主要用于部分开挖料的临时转运和堆存，噪声源主要来自车辆运输噪声；工程主要内容有土方工程、灌浆工程和砼工程，主体工程施工噪声源按不同施工阶段施工机械组合作业情况，土方工程：挖掘机、推土机、自卸汽车；灌浆工程：钻机、灌浆泵；砼工程包括基础工程和结构工程，基础工程：水泵、震捣器；结构工程：自卸汽车、夯实机、卷扬机、起重机、焊接设备、压路机。根据施工机械表和施工总布置，各类机械按 1 台施工计算，各施工阶段在未采取任何降噪措施的情况下，各施工阶段各施工工区噪声等级经过衰减后在不同距离处的噪声预测值见下表。

表6.7-2 各施工阶段噪声影响预测结果 单位 dB(A)

来源	施工设备	噪声源强 (dB(A))	噪声预测值 dB (A)							
			5m	10m	25m	50m	100m	150m	200m	
堆土场	挖掘机、推土机、自卸汽车	80.0	66.0	60.0	52.0	46.0	40.0	36.4	34.0	
施工工区	自卸汽车	95.0	81	75.0	67.0	61.0	55.0	51.4	49.0	
主	土方工程	挖掘机、推土机、自卸汽车	89.52	75.5	69.5	61.5	55.5	49.5	46.0	43.5

体 工 程 区	灌浆工程	钻机、灌浆泵	100.13	86.1	69.5	72.2	66.1	60.1	56.6	54.1
	基础工程	水泵、震捣器	102.84	88.8	82.8	74.9	68.8	62.8	59.3	56.8
	结构工程	自卸汽车、夯实机、卷扬机、起重机、焊接设备、压路机	97.26	83.2	77.2	69.3	63.2	57.2	53.7	51.2

由上表可知，施工期在不采取降噪措施的情况下，距堆土场、施工工区分别 5m、25m 处昼间噪声值可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准 70dB(A) 的要求；距土方工程 25m，灌浆工程、基础工程达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）55dB(A) 要求的，堆土场在 25m 处、施工工区在 100m 处、土方工程在 100m 处、结构工程在 150m 处，其余施工阶段需距离作业区在 200m。

6.7.2 运行期噪声环境影响分析

本工程运行期不新增噪声污染源，与工程建设前无重大变化，噪声仍主要是工作闸门及启闭机等设备运行产生的噪声，设备大部分位于室内，此外堤顶防汛道路不允许无关车辆进入，且考虑一般农用车辆行驶速度较低，运行期交通噪声源强一般小于 60dB，运行期噪声不会对周边环境敏感点的声环境质量产生不利影响。

表 6.7-3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比			100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
	预测范围	200m <input type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		

	献值			
	声环境保护 目标处噪声 值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护 目标处噪声 监测	监测因子：（等效 连续 A 声级）	监测点位数（4）	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。				

6.8 固体废物影响预测与评价

6.8.1 施工期固体废物影响分析

本项目产生施工人员生活垃圾，施工期固体废物主要是排水沟清淤产生的淤泥、建筑物工程产生的建筑垃圾、弃渣。

（1）施工弃渣

本项目主体工程砼砌体拆除 3476m³，清淤 751m³，土方开挖 21140m³，土方回填 27251m³，大坝坝脚排水棱体开挖弃方可作为防汛道路、临时围堰回填土方，土石方平衡后，需外借土方 9947m³，弃方共计 22351m³。弃土弃渣全部运至指定的弃渣场。

（2）沉淀池及泥浆池收集的污泥

本项目产生施工人员生活垃圾，施工期固体废物主要是排水沟清淤产生的淤泥、建筑物工程产生的建筑垃圾、弃渣。

（1）生活垃圾

施工人员依托管理所原有居住区生活。项目施工人员每日平均 50 人，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，生活垃圾产生量约 25kg/d，交由环卫部门统一清运。

（2）排水沟疏浚产生的淤泥

项目清淤产生的淤泥主要成分是砂石、底层土和淤泥，淤泥淤泥干化后约 289.17m³，含水量降至 60%，可用作边坡护坡用土处置。根据湖南润岳检测技术有限公司对向家洞水库水质和排水沟底泥进行监测，项目总体水体水质较好，污染小，底泥有机质含量较小。根据现场勘查，项目溢洪道疏浚与清障产生的淤泥主要成分是砂石、底层土和淤泥。砂石、底层土等硬物可直接用作边坡护坡用土处置。干化后的淤泥运往弃渣场避免对周边环境造成较大影响。

(3) 建筑垃圾

上游坝坡砼踏步、下游坝坡砼踏步、下游坝脚原有贴坡排水体、原有砼护板坡、溢洪道控制段地板、边墙、工作桥、消力塘过路涵拆除过程等施工期间会产生少量建筑垃圾等，产生量约为 3000m³，若不及时清运将对区域景观、交通及环境空气质量产生影响。本工程施工过程中，钢材、金属边角料等交由物资回收公司综合利用；废木条、木屑等不能利用的垃圾由专人专车收集后，运送到政府指定建筑消纳场所统一处置，不外排。

(6) 弃渣

项目弃渣主要为石方开挖料、混凝土拆除料、干化淤泥等。弃渣场占地 1200m²，弃渣量为 4923m³，堆渣量约 0.5 万 m³，最大堆高 4.0m。弃渣场地大部分区域基础为冷家系群变质岩，局部区域基础为粘土夹碎石，整体上目前处于较稳定状态，周边无环境敏感目标。

落实各项措施后，本项目施工期产生的固体废物对周边环境影响较小。

6.8.2 运行期固体废物影响分析

本工程主要为施工期建设内容，除险加固工程完成后，管理人员维持原有的定编人数，运行期不产生新增固体废物。管理站产生生活垃圾集中收集后由工作人员清运至垃圾收集点进行集中处置。采取上述措施后，水库运行期产生的固体废物不会对区域环境产生不利影响。

7环境保护措施及可行性论证

7.1 地表水环境保护措施

7.1.1 施工期地表水环境保护措施

本项目施工期地表水环境保护措施主要针对车辆清洗水、混凝土养护废水、钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废水、施工人员生活污水。

7.1.1.1 车辆清洗废水处理措施

(1) 处理目标

车辆清洗水经隔油沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。

(2) 处理方案

本项目拟将车辆清洗水废水先采用明沟集中收集入隔油沉淀池，隔油沉淀池为平流式沉淀池。经计算，隔油沉淀池的日处理量均能满足车辆清洗水废水处理要求。

由于车辆清洗水废水污染物较为单一，且水量较小，拟采用中和沉淀法进行处理，根据废水处理效果，必要时投加絮凝剂，沉淀泥沙由人工定期处理，沉淀池的污泥进行自然干化，脱水后运往渣场。

7.1.1.2 钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废水处理措施

(1) 处理目标

经沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。

(2) 处理方案

类比同类工程本项目钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废水、SS浓度约为500mg/L~2000mg/L，间歇排放。项目设计一个沉淀池，计划附近池塘。位于水库大坝北侧面积约90m²，深度2米，约180m³。钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废水经沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。沉淀池的污泥进行自然干化，脱水后运往渣场。

7.1.1.3 混凝土养护废水

(1) 处理目标

自然蒸发，不外排。

(2) 处理方案

混凝土养护废水主要污染物为 SS、pH 等，本项目养护废水产生量小，均自然蒸发，不外排。

7.1.1.4 生活污水处理措施

施工人员产生的生活污水依托民房既有化粪池处理后，用于周边农田灌溉。

7.1.1.5 废污水处理措施可行性分析

(1) 车辆清洗废水

隔油沉淀池是利用水的自然沉淀或混凝沉淀的作用来除去水中悬浮物的一种构筑物，沉淀效果取决于隔油沉淀池中水的流速和水在池中的停留时间。废水中的悬浮物通常采用沉淀法去除。经隔油沉淀池处理后可回用于洒水抑尘，因此，从环境角度分析是合理、可行的。

(2) 钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废水

根据类似工程对钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废水的处理经验，废水经排水沟收集进入沉淀池中，向集水井中加絮凝剂静置 2h 后，悬浮物浓度可降至 60mg/L 以下，经处理后用于洒水抑尘，不外排，对周围环境影响较小。因此，从环境角度分析是合理、可行的。

(3) 混凝土养护废水

本项目养护废水产生量小，均自然蒸发，不外排。因此，从环境角度分析是合理、可行的。

(4) 生活污水

化粪池指的是将生活污水分格沉淀，及对污泥进行厌氧处理的小型处理构筑物。工艺原理：化粪池是一种利用沉淀和厌氧发酵的原理，去除生活污水中悬浮性有机物的处理设施，属于初级的过渡性生活处理构筑物。生活污水中含有大量粪便、纸屑、病原虫……悬浮物固体浓度为 100~350mg/L，有机物浓度 COD_{Cr} 在 100~400mg/L 之间，其中悬浮性的有机物浓度 BOD₅ 为 50~200mg/L。污水进入化粪池经过 12~24h 的沉淀，可去除 50%~60% 的悬浮物。沉淀下来的污泥经过 3 个月以上的厌氧发酵分解，使污泥中的有机物分解成稳定的无机物，易腐败的生污泥转化为稳定的熟污泥，改变了污泥的结构，降低了污泥的含水率。定期将污泥清掏外运，填埋或用作肥料。

化粪池为生活污水通用处理设施，可满足生活污水的处理要求。本项目所在地为农村环境，周边有大片可以消纳农肥的农田及菜地，可消纳管理房的生活污水。

因此，本项目运行期生活污水经化粪池处理后用作农灌是可行的。

7.1.1.6汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线保护措施

(1) 生产生活废污水处理措施

严格落实环评提出的水环境保护要求，生产生活废污水严禁排入水库。

(2) 水土保持措施

严格落实水土保持方案提出的各项水土保持措施，禁止在水源保护区陆域违规堆土堆渣，及时清理施工杂物，工程弃渣及时运往临时堆土场，工程开挖临时堆土场做好围挡、遮盖等工作，用地使用结束后尽快进行绿化恢复，避免水土流失影响。

(3) 监督管理要求

加强汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线的施工人员管理和宣传教育工作，提高施工人员对汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线保护的意识，设置宣传警示标牌，写明保护要求和禁止事项；加强施工管理，防止施工段车辆油料泄漏，安排专人加强施工机械设备的维护；严格控制施工范围和施工强度，禁止在水源保护区内开展一切不必要的活动；加强施工过程的监督，配备专职和兼职管理人员，定期或不定期沿线巡查，对施工期可能发生的水环境污染事件进行有效监控，发现问题及时上报，查找原因并予以控制；制定水污染事件的应急预案，落实各项应急措施，建立健全环境事故责任制和责任追究制。

7.1.2运行期水污染防治措施

(1) 加强水质监测

本项目应按水土保持绿化设计要求完成绿化设计及种植植被、树木等工作，以达到恢复植被、保护生态环境、减少水土流失、减少雨季径流污染水质，不设置裸露面，防止因雨天雨水冲刷随地表径流进入向家洞水库。

(2) 管理区生活污水处理措施

本次除险加固工程完成后，水库管理人员不变，管理区生活污水经原有化粪池预处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）要求，用于周边农作

物灌溉，不排入向家洞水库和附近沟渠。化粪池为生活污水通用处理设施，可满足生活污水的处理要求。本项目所在地为农村环境，周边有大片可以消纳农肥的农田及菜地，可消纳管理房的生活污水。因此，本项目运行期生活污水经化粪池处理后用作农灌是可行的。

7.2 大气环境保护措施

7.2.1 施工期环境空气保护措施

7.2.1.1 施工扬尘防治措施

为有效防治本项目施工扬尘等污染因子可能产生的环境空气污染，建议采取以下防治措施：

①施工场地出入口应当设置车辆清洗专用场地，配备车辆冲洗设施，并保持出入口通道以及道路两侧各 50m 范围内的清洁。

②施工场地采取“围、盖、洒、洗”等措施，严禁敞开式作业；施工现场土方开挖后应尽快回填，不能及时回填的裸露场地，应采取洒水、覆盖等防尘措施；在场地内堆放作回填使用的土石方应集中堆放，同时，在未干化之前，经表面整平压实后，采取覆盖措施，并定时洒水维持湿润；土料堆积过程中，堆积边坡角度不宜过大，弃土及时清运；

③施工现场建筑材料实行集中、分类堆放。尽量减少物料搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂；沙、渣土、水泥等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施，不得露天堆放；施工工地围挡外禁止堆放施工材料、建筑垃圾和工程渣土。

④施工现场采取洒水降尘措施，根据施工进度安排，共需配备 4 台洒水设备。洒水频次以施工现场无明显扬尘为准，一般洒水次数在 4~6 次/天；

⑤施工场地应对施工工人做好宣传教育。大力宣传环境保护法律法规和大气污染防治科普知识，提高施工人员的环保意识。

⑥施工结束时，应及时对施工临时占用场地恢复地面道路及植被。

⑦应合理安排施工，土建工程施工时，应选择无风或风较小的天气，并避免将扬尘量大的工序安排在敏感点的正上风向。

⑧工地运料车辆应采用密闭式车辆或采取覆盖措施。在运输外购石料、渣土等时不宜装得过满，防止洒在道路上，造成二次污染。车辆驶出工地时，应

将车身及轮胎冲洗干净；运输道路应及时清扫及洒水，可以有效减少扬尘。同时应合理安排运输车辆的行走路线和施工计划，尽量避开居民区等环境敏感目标。

⑨本次评价要求项目必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准，必须使用合格的油品，严禁使用劣质油品，杜绝冒黑烟现象。加强对机械设备的养护，减少不必要的空转时间，以控制尾气排放。

⑩加快底泥清理速度，缩短底泥清理时间，可以减轻臭气对周围居民的影响。

采用上述处理措施后，施工扬尘、恶臭均能得到有效控制。同时，施工期废气还有施工机械及运输车辆排放的尾气，但由于是移动源分散排放，对周围环境空气影响不大。因此，本项目施工废气对周围环境的影响不大，本项目措施可行。

7.2.1.2施工期大气污染防治措施可行性分析

(1) 施工扬尘

本项目施工扬尘采用上述防治措施，效果显著，经济合理，简单易行，符合《湖南省建筑施工扬尘防治标准》要求，洒水除尘、围挡、遮盖、出入车辆冲洗均为《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》推荐和认可的粉尘处理技术。故本项目采用以上施工扬尘防治措施是可行的。

(2) 燃油废气

本项目燃油废气产生量较小，经上述防治措施处理后可有效减少燃油废气对周围环境的影响，能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求，故本项目采取以上燃油废气防治措施是可行的。

7.2.2运行期大气环境保护措施

本项目运行期废气主要为食堂油烟，运行期食堂油烟产生量较小。食堂设置油烟净化器对食堂油烟进行处理，执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型标准的要求。

7.3 地下水环境保护措施

地下水污染防治应坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，采取主动控制和被动控制相结合的措施。

7.3.1 施工期地下水环境保护措施

本工程施工期可能会对地下水环境产生影响。因此，为避免或减缓施工期可能对地下水产生的影响，以及进一步保障运行期区域地下水环境质量，提出以下防控措施及要求：

(1) 对施工区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时对泄漏的污染物进行收集和处理，防止污染物渗入地下。根据施工总布置及施工过程中各个环节可能对地下水产生污染的情况，将施工区划分为污染防治区和非污染防治区。其中，污染防治区主要包括沉淀池、油水分离池、化粪池和机修区；非污染防治区包括办公区、道路区、绿化区等。污染防治区需采取的典型防治措施：针对沉淀池、油水分离池的内部，采用防渗混凝土+防渗材料涂层的防渗方案。混凝土强度等级为 C30，结构厚度不应小于 250mm，抗渗等级不低于 P8；表面涂刷水泥基渗透结晶型防水材料，厚度不小于 1mm。

(2) 施工生活垃圾禁止随意丢弃，对生活垃圾收集点采取地面硬化，并定期安排环卫部门清运。

(3) 加强物料仓库、安全管理，其中放置油料的地面应按相关要求做好防渗，采取地面硬化措施，加强监控。

(4) 堆场采取覆盖措施，防止产生水土流失污染地下水。

(5) 施工期生产废污水必须进行达标处理，严禁随意排放，加强对废水处理设施的管理，严禁跑冒滴漏现象发生，防止废水渗漏对地下水环境造成污染。

(6) 严禁雨季施工污废水乱排、乱放。根据各工程段降雨特征和工地实际情况，设置好排水设施，制定雨季具体排水方案，避免雨季排水不畅，防止污染道路、堵塞下水道、直排进入土壤等事故发生。

(7) 加强交通运输管理，减少交通事故等发生，避免油料泄漏污染。

7.3.2 运行期地下水环境保护措施

(1) 运行期工作人员的生活污水严禁排入周围水体，经化粪池收集处理后

用于周边农作物灌溉。

(2) 生活垃圾规范管理，暂存于垃圾桶，由环卫部门定期清运处理。

7.4 生态保护对策措施

(1) 陆生生态保护措施

施工过程中，为防止水土流失，不随意开挖，减少地表扰动；临时用地表土剥离，单独存放，用于后续植被恢复；对临时占地区域及表土堆场区域，采取临时拦挡，排水措施，减少冲刷。施工结束后除采取水土保持措施外，还应该从恢复和提高其生态、景观角度出发，选择该地区地带性植被类型植被群落的优势种类作为恢复植被的主要物种，遵循植被演替规律，在绿化的基础上进行环境美化；避免碾压植被和破坏林地；竖立警示牌。

加强对施工人员进行生态保护教育，严禁猎杀动物。在施工边界竖立防火、禁猎警示牌，禁止施工人员乱砍乱伐、随意开挖，预防和杜绝森林火灾发生。

(2) 水生生态保护措施

对施工人员加强宣传，增强施工人员的环保意识。加强监管，严禁捕鱼，按环保要求施工，生活污水和施工废水进行达标处理后综合利用，不得随意排放，防止污染河道水质。

7.5 土壤环境保护措施

本项目建设对土壤环境的不利影响主要为施工期生产废水、生活污水、固体废弃物等不当管理，因此，建议建设单位在项目施工过程中严格管理，责任到位，以防造成不良影响。

按照本环评提出的各项废污水处理措施，确保工程施工过程中各废污水的处理和回用，生活垃圾统一收集后及时运至当地的垃圾中转站进行处理，施工过程中产生的固体废弃物，尽可能收集堆置运走处理。此外，工程的各项废污水处理构筑物（如沉淀池、隔油池等）应做好防渗措施，防止污染物入渗影响土壤环境。

施工结束后，弃渣场应在完工后平整场地，并撒播草籽进行绿化，以利于天然状态下植被的恢复。此部分措施与本工程水土保持措施相结合实施。

7.6 声环境保护措施

本项目噪声影响主要集中在施工期，运行期噪声不会对周边环境敏感点的声环境质量产生不利影响，本环评主要针对施工期噪声提出防治措施。

7.6.1 噪声污染控制措施

(1) 设立警示牌

为提醒进入施工区的外来人员及当地居民注意交通安全和自我防护，拟在对外公路及主要公路的交叉口处设置警示牌，限制车速，禁止鸣笛，提醒车辆减速慢行。

(2) 固定点源控制

选用符合国家有关标准的施工机械设备，排放噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声。合理布置办公生活区和施工场地，高噪声机械尽量远离居民点布置。

(3) 交通噪声控制

①做好施工区道路规划，在主要交通干道上实行汽车、人行道分流。

②加强管理，结合施工区环境状况制定道路交通管理办法，在危险路段、降噪路段设执勤人员；车辆在本段应适当减速行驶，车速最好控制在 15km/h 以内，并禁鸣高音喇叭。

③加强道路养护和车辆的维修保养，禁止使用高噪声车辆，在居民点周围控制机动车辆行驶速度，并且禁止鸣笛。

④施工单位必须选用符合国家有关环保标准的运输车辆。

7.6.2 传播途径控制措施

针对施工区临近居民点处及施工工厂，尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障、隔声罩进行隔声封闭作业，控制噪声的传播途径。

7.6.3 主要敏感对象保护措施

在采取上述噪声控制措施的基础上，提出如下环境保护措施。

(1) 首先应该从源头控制污染源，选择符合噪声标准机械设备、优先采取先进低噪声施工技术，加强噪声源控制。

(2) 在施工区进出路段设置限速禁鸣标志牌，对进入工区的运输车辆采取

限制车速（经过居民点时车速低于 15km/h）、禁止鸣笛等措施；严格控制施工时间，在午休时间 11：30～14：30，禁止噪声源强大的施工活动，禁止夜间 22：00～次日 6：00 施工。

（3）在临近敏感点的施工场界设置隔声屏障、隔声门窗，或者与敏感点居民协调临时避让。

（4）加强与敏感点人群的沟通工作，施工前应在敏感点张贴公示，争取获得其谅解。公示内容包括：工程名称、施工时间安排，施工单位，建设单位及主要联系人名称与联系方式。对公众提出的环境影响投诉应及时予以反馈与解决。

7.6.4 劳动保护措施

对于强噪声源，尽量提高作业的自动化程度，实现远距离监视操作，这样既可减少作业人员，又可使作业人员尽量远离噪声源。同时改善施工人员作业条件，实行轮岗换岗制度，每人每天工作时间不多于 6h，避免长时间暴露在高分贝噪声环境中，并给施工人员配备耳塞、防声头盔等个人噪声防护用具，防范职业病。

7.6.5 施工期噪声污染防治措施可行性分析

本项目噪声经上述防护措施后可有效降低噪声，对周边居民点影响较小，且措施简单易行、经济合理，故本项目采用以上噪声防护措施是可行的。

7.7 固体废弃物处置措施

7.7.1 施工期固体废弃物处置措施

①临时堆放的建筑垃圾、土石方应用篷布遮挡。对运输建筑垃圾、土石方的车辆采取用帆布覆盖车厢，避免运输过程洒落或被风吹散，对运输沿线造成影响。建筑垃圾能回收的尽量回收利用或买卖处理；不能利用或回收部分定点堆放，统一清运。

②施工人员生活垃圾交由环卫部门统一清运。

③清淤砂石、底层土等硬物直接作边坡护坡用土处置。

④干化后的淤泥运往弃渣场。

7.7.2 运行期固体废弃物处置措施

水库运行期间产生的固体废物主要是水库管理人员产生的生活垃圾。运行期生活垃圾集中收集后定期由环卫部门清理。

7.7.3 固体废物处置措施可行性分析

本项目固体废物经上述处置措施后可实现资源化、利用化、无害化，对周围环境基本无影响，故本项目采用以上固体废物处置措施是可行的。

7.8 汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线保护措施

根据施工组织设计，在进行发电灌溉压力隧洞施工时，会采用施工导流的方式维持向家洞水库的最低供水水位，对供水不产生影响，但在工程施工期间需对汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线进行保护，防止因施工造成向家洞水库水质变差对生态红线产生影响。故本环评主要针对向家洞水库汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线提出保护措施。

7.8.1 减缓措施

①严格控制占地范围，规范施工行为。

②施工期间应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短施工作业时间，尽量缩短生态保护红线范围的施工期。

③优化施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。早晨、黄昏和晚上是野生动物活动、繁殖和觅食的高峰时段，应避免在此时间段进行高噪声作业。

④尽量采用低噪声机械，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工，施工过程中经常对设备进行维修保养。提示进入饮用水源保护区的人员和车辆注意对野生动物的保护。禁止鸣笛及降低车速，以减少对野生动物的影响。在动物经常出没的路段设置动物标志牌。

7.8.2 恢复补偿措施

①植被恢复采用自然恢复和人工建造相结合的方式，施工期结束后，在施工占地区采取土地整治措施和植物措施恢复区域植被。

③植被恢复过程中应注意对表层剥离土的保护，减少和减轻对土壤原始结皮的扰动，促进植被的自然恢复。

③禁止引种带有病虫害的植物，少用或不用外来植物。引用外来物种时，

需慎重选种，并进行引种风险评价。

7.8.3水土保持措施

严格落实水土保持方案提出的各项水土保持措施，禁止在生态红线附近违规堆土堆渣，及时清理施工杂物，工程弃渣及时运往弃渣场，工程开挖时做好围挡、遮盖等工作，用地使用结束后尽快进行绿化恢复，避免水土流失影响。

7.8.4水环境保护措施

施工期、运行期应严格落实环评提出的水环境保护要求，废污水经本环评提出的处理措施处理达标后回用于施工或农灌，不外排；生活垃圾收集后运至就近的垃圾中转站，交由当地环卫部门进行处置。严禁污废水外排、乱扔垃圾等行为。

根据工程施工布置，施工期间要加强施工管理，杜绝清洗施工机械、车辆以及冲洗建材等情况。做好沉淀池和隔油沉淀池的防渗措施，定期检查废污水处理设施，防止渗漏。

7.8.5管理措施

①施工人员和施工机械进场前，在工程占地区及周边设立爱护野生动物和自然植被的宣传牌，并对施工人员、监理人员以及工程相关人员进行环境保护和生物多样性保护宣传教育工作，包括生物多样性和科普知识和相关法规、当地重点保护野生动植物的保护方法。

②加强施工人员管理，禁止施工人员对野外植被滥砍滥伐，避免破坏沿线地区生态环境。禁止施工人员对野生动物滥捕滥杀，做好野生动物的保护工作。

③建立起相应的野生动物保护应急预案，如在施工过程中发现国家保护动植物及珍稀濒危野生动物的踪迹，一定要第一时间上报主管部门。

④施工期间由当地渔政管理部门对所有施工人员和相关人员进行渔业资源管理的宣传教育；向施工人员宣传《中华人民共和国渔业法》、《中华人民共和国野生动物保护法》和《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》等法律法规，严禁对重点保护鱼类进行采捕，严禁毒鱼、炸鱼，提高施工人员保护水生野生动物的自觉性。

⑤本项目施工临建区的布置严格执行《中华人民共和国水污染防治法》、

《湖南省饮用水水源保护条例》等相关规定，施工废水、生活污水、生活垃圾等均不得随意外排。

8环境风险分析

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所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、损失和环境影响达到可接受水平。

8.1 环境风险评价总则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和国家环境保护总局《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，项目实施后环境风险评价的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。环境风险评价工作程序见图 8.1-1。

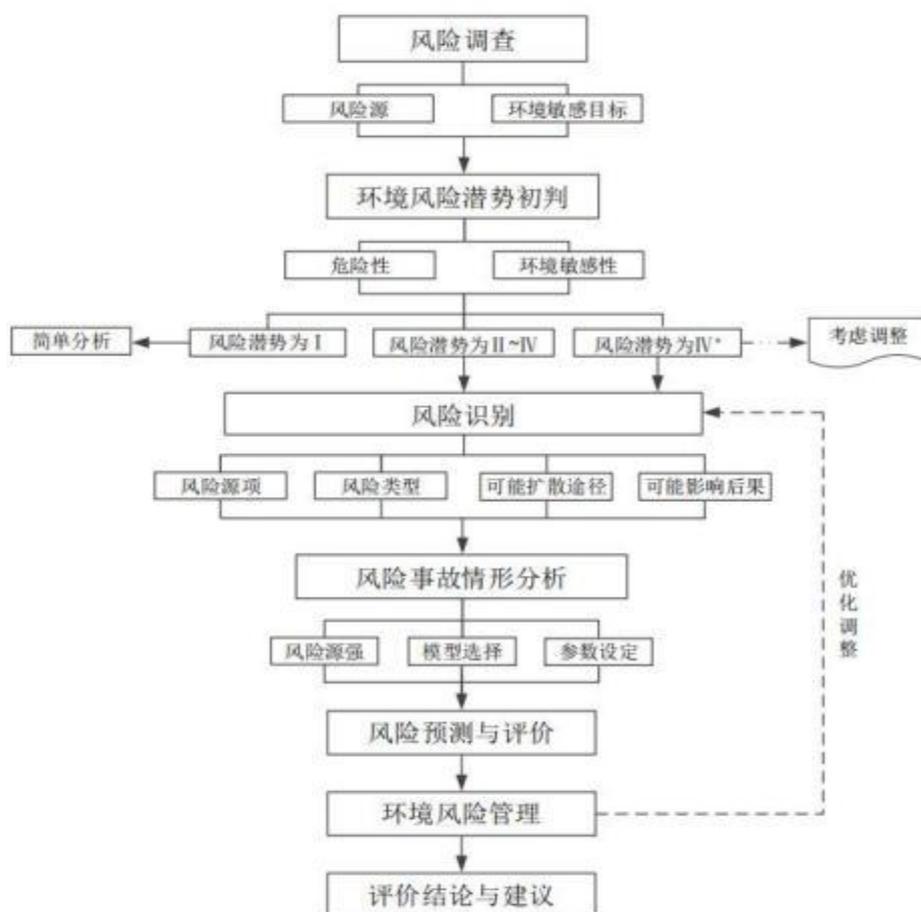


图 8.1-1 环境风险评价工作程序

8.2 风险调查

8.2.1 建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险物质主要是施工机械所使用的柴油、汽油。

8.2.2 环境敏感目标调查

本项目主要环境风险物质为柴油、汽油，可能的影响途径主要为泄露造成的地表水污染、地下水污染、土壤污染，以及火灾爆炸造成的大气污染，因此确定本工程建设主要环境敏感目标为向家洞水库饮用水源保护区、项目环境影响评价范围内的地下水敏感点、土壤敏感点及周边 200m 的大气敏感点。

8.3 环境风险潜势初判及评价等级

(1) 危险物质数量与临界量比值（Q）值的确定

计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。

计算公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

q1、q2...qn—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1、Q2...Qn—每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。分别以 Q1、Q2、Q3 表示。

项目涉及的环境风险物质其 Q 值计算如下。

表 8.3-1 项目 Q 值计算

序号	物质名称	最大储量 t	临界量 t	比值 Q
1	柴油和汽油	0.5	2500	0.0002
合计				0.0002

本项目环境风险物质为柴油、汽油，其最大储量远小于临界量。由上表可知，项目风险物质最大储量与临界量比值 Q=0.0002，Q<1，可判定项目环境风险潜势为 I。

(2) 环境风险评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，本项目环境风险潜势为 I，故本项目风险评价等级为“简单分析”。

8.4 风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险识别内容主要为物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

8.4.1 物质危险性识别

物质危险性识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

本项目使用柴油、汽油作为施工机械、车辆的燃料，不设油库；本项目污染物主要为机械车辆维修冲洗含油废水经油水分离池处理后产生的废机油，主要环境风险为油料泄漏及其引发的火灾、爆炸事故。

8.4.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别包括主要生产装置、储运装置、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

本项目环保设施的潜在风险主要为污水处理设施未按正常情况运用，导致废水超标排放，进而对地下水、地表水、土壤造成一定影响。

8.4.3 危险物质向环境转移的途径识别

危险物质向环境转移的途径识别包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

本项目存在的主要环境风险物质为柴油、汽油和废机油，在车辆运输过程中，有可能遇到或发生交通事故，造成油料泄漏甚至造成火灾、爆炸事故，从而污染周围生态环境和环境质量。

8.5 环境风险分析

8.5.1 施工期环境风险分析

8.5.1.1 溢油污染事故

本项目施工机械、车辆包括挖掘机、推土机、自卸汽车等，由于进出机械设备、车辆较多，机械设备不及时维修保养，可能发生车辆碰撞、侧翻等交通

事故造成石油类泄漏，或施工机械在施工作业及行进过程中，尤其是库内侧施工的车辆机械发生侧翻事故，一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内的水域造成污染，还可能污染水库，对库区内的水生生物和以水库为用水的农业灌溉和生活用水影响较大。

以石油污染为例，其危害是由石油的化学成分、特性及其在库区内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁，甚至死亡。

(1) 对汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线影响风险分析

石油类污染物大多数都不溶于水，在水表面随流和风漂流扩散。溢油油膜初期为受重力作用在水表面扩展，然后油膜随水流和风漂移扩散，再其后发生蒸发、乳化和生物作用而衰减。其中初期阶段随水流和风漂移扩散对水域环境影响较为明显，向家洞水库水流流速缓慢，一般流速在 0.2m/s 以下，工程区域油膜漂移方向随风向外扩展，会对扩展范围内水质和鱼类等造成影响。

(2) 对水生生物影响风险分析

根据相关研究结果得出，石油类污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故，此外，当油在水面形成油膜后，影响氧气进入水体，对鱼类造成危害。

石油类污染物藻鱼体中的积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会造成鱼类种质的变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。

8.5.1.2 废水事故性排放

若工程施工时，未按环保措施要求施工，没有及时采取相应拦挡等措施防护，产生的施工废污水不慎进入水库将对附近水体水质产生不利影响；如若本项目废水处理设施出现破裂或设备故障，导致废污水未经处理或处理不达标外排，将影响周围环境质量。

8.5.1.3 危险物质泄漏事故

本项目废机油属于危险废物，如若在储运过程中发生泄漏，可能污染向家洞水库生态保护红线水体或周围土壤、地下水环境。

8.5.1.4 火灾、爆炸事故

本项目柴油、汽油、废机油属于易燃易爆物质，易引发火灾、爆炸；如发生交通事故也可能引起火灾、爆炸事故；工程周围植被较多，在非雨季的季节很容易发生火灾，从而影响周围大气环境。

8.5.2运行期环境风险分析

本除险加固工程完工后，环境风险降低。运行期环境风险主要为溢油污染事故。向家洞水库及防汛公路，通行的车辆主要为农户的三轮车和小轿车。向家洞水库水源流动风险源突发环境事件主要为保护区内车辆发生交通事故时，导致自身汽油或柴油泄漏、农药和化肥泄漏，其具体后果分析如下：

(1) 环境风险物质泄漏未进入水体

保护区范围内因交通事故导致交通工具自身的汽油、柴油泄漏，运输物资农药和化肥泄漏或其他有害物质，泄漏物未进入水体时，主要污染范围控制在事故发生地周边的路面及土壤，发生事故后，及时收集泄漏物以及被污染的土壤即可。

(2) 环境风险物质泄漏进入水体

保护区内陆路交通工具发生交通事故，导致自身的汽油或柴油发生泄漏进入水体，将影响汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线及其水生生物。故发生此类突发环境事件，立即采取措施，对泄漏的污染物进行拦截、吸附，防止污染面的进一步扩大。

8.6 风险防范措施

8.6.1施工期环境风险防范措施

(1) 合理安排施工作业面，减少各类施工车辆、机械碰撞几率，加强机械设备的检修维护。

(2) 工程施工前与防汛、气象等部门沟通，研究划定施工界限，获得施工许可；未经同意，不得擅自开工；加强施工质量和进度管理，严格按照既定的施工要求和施工进度进行施工，尽量避免雨季及汛期施工。

(3) 加强对施工机械设备操作人员和车辆驾驶人员的技术培训，提高施工人员的安全意识和环境保护意识，严格操作规程，避免人为操作失当引起溢油事故发生。

(4) 建立避台防汛应急预案，施工期间如遇恶劣天气必须将工程车辆、机械

及时撤离，保证设备及库区水质安全。

(5) 制定施工期溢油事故应急预案，预案应包括应急事故机构、应急救援队伍、应急设施及物质配备、应急报警系统、应急处理措施、应急培训计划等内容；施工场所张贴应急报警电话。

(6) 油溢到水面后，在自身重力和风、流及其其它因素是作用下会迅速扩散和漂移。因此，溢油清除要尽快采取措施，利用吸油毡、围油栏有效围控溢油，阻止其进一步扩散漂移，以减少水域污染范围。

8.6.2运行期环境风险防范措施

①交通、生态环境、安全、水库管理所等相关部门根据各自职责，加强汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线流动风险源管理，设立检测管理点，禁止危险化学品运输。

②防止过往车辆出现交通事故进入水体。

③防汛道路设置导流设施和应急事故池。

8.7 分析结论

本项目风险物质主要为柴油、汽油，环境风险潜势为 I。本工程根据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，施工期主要的环境风险为溢油污染风险、废水事故性排放、危险废物泄漏和火灾、爆炸事故；运行期主要的环境风险为溢油污染事故。经过风险分析和评价得出结论：项目事故风险水平较低，在进一步采取安全防范措施和事故应急措施后，基本满足国家有关环境保护和安全法规、标准的要求。

建设单位需按照要求制定相应的环境风险事故防范措施和事故应急预案，当发生风险事故时立即启动事故应急预案，确保事故不扩大，不会对周边环境造成较大危害。在严格采取安全防护和风险防范措施的前提下，保障工程安全施工、安全运行，风险处于环境可接受的水平。

表 8.8-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	汨罗市向家洞水库除险加固工程			
建设地点	(湖南)省	(岳阳)市	汨罗市三江镇	
地理坐标	经度	113 度 22 分 8 秒	纬度	28 度 55 分 12 秒
主要危险物质及分布	/			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	<p>本项目施工机械、车辆包括挖掘机、推土机、自卸汽车等，施工机械在施工作业及行进过程中，一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内的水域造成污染，还可能污染水库，对库区内的水生生物和以水库为用水的农业灌溉和生活用水影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学成分、特性及其在库区内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁，甚至死亡。</p>			
风险防范措施要求	<p>工程建设期间将对施工设备和机械进行严格的管控，合理组织施工程序和施工机械；加强附近道路运输管理，加强交通管制，并注意路面维护，确保施工运输车辆安全通行，杜绝施工人员由于疲劳驾驶、速度过快或者车况不好，导致翻车漏油事故的发生；严格落实各项风险防范措施和事故应急预案，严防事故发生。</p>			
<p>填表说明(列出项目相关信息及评价说明)：</p> <p>本项目环境风险潜势为 I，通过采取相应的风险防范措施，项目的环境风险可控。一旦发生事故，建设单位应立即执行事故应急方案，采取合理的事故应急处理措施，将事故影响降到最低限度。</p>				

9环境管理及环境监测计划

9.1 环境管理

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理办法》，建设项目在各个阶段要开展不同阶段的环境管理监督。本着“以防为主、综合治理、以管促治、管治结合”的原则，以环境科学的理论为基础，用技术的、经济的、教育的和行政的手段，对项目进行科学管理，协调社会经济发展和保护环境的关系，使人们具有一个良好的生活、工作环境，从而达到经济效益、社会效益和环境效益的三统一。

9.1.1管理机构

行政管理机构：岳阳市生态环境局汨罗分局，向家洞水库管理所。

建设单位：由汨罗市水利建设事务中心、向家洞水库管理所工作人员负责日常环境管理工作。

9.1.2环境管理职责

（1）行政管理机构职责

监督、监测各项生态环保措施、环境管理与生态监控计划的实施情况及本项目的环境保护验收工作的实施。

（2）建设单位职责

- 1) 贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规。
- 2) 组织制定本水库环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行。
- 3) 参与选择环保业绩优秀的施工承包方。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有很大关系。
- 4) 对施工承包方提出明确的环保要求。在承包合同中应明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标应采取的水、气、声、生态保护及水土保持等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一。要求施工承包方在施工前，按照其施工段的环保要求，编制详细的“环境管理方案”，批准后方可开工。

5) 制定或审核各区段施工作业的环境保护、监督计划，根据施工中各工种的作业特点和各施工区段的敏感目标，分别提出不同的环境保护要求，制定发

生环境事故的应急计划和措施。

6) 监督施工期各项环保措施的落实情况，负责环保工程的检查和预验收，负责协调与省、市环保、水利、土地等部门的关系，以及群众团体的生态环境保护问题，调查处理管道施工中的环境破坏和污染事故。

7) 审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督恢复治理资金和物质的使用；负责有关环保文件、技术资料 and 施工期现场环境监测资料的收集建档。

8) 监督检查保护生态环境和防止污染设施与管道主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况。

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测目的

为做好工程地区环境保护工作，及时掌握施工期和运行期的废水、废气、噪声及各项施工活动对工程地区自然、生态和社会环境的影响，预防突发性事故对环境的危害，验证环境影响评价结论，为工程施工期环境污染控制、环境监测、环境管理提供科学依据。

9.2.2 环境监测机构

本工程环境监测专业性强，采取委托有相应资质的监测单位进行相关环境监测，本工程不设专门监测机构。按照国家有关环保法规和监测管理规定，环境监测由建设单位委托有资格的单位承担，签订监测合同。

9.2.3 施工期环境监测

(1) 施工废污水和地表水监测

监测点位、监测项目、监测周期、监测时段及监测频率详见下表。

表9.2-1 水环境监测计划表

内容	对象	监测点	监测项目	监测时间与频率	监督管理单位
施工污水	生产废水	沉淀池出口	pH、SS、石油类	每季1次	汨罗市水利建设事务中心
地表水	-	向家洞水库取水口处	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TN、TP、石油类	每季1次	

(2) 施工期环境空气监测

测点布设：在桥头屋居民点布设 1 个监测点。

监测项目：TSP、臭气浓度

监测频率：施工期每季监测 1 次，监测连续 3 天。

(3) 噪声监测

测点布设：在桥头屋居民点、选 1 处施工坝段。

监测项目：等效声级，分别测昼间和夜间噪声。

监测频率：每季度监测 1 天，昼夜各监测一次。

9.2.4 运行期环境监测

运行期回到水库的日常管理，地表水监测依据现状常规监测点位，不另行补充监测计划。

9.3 环保竣工验收

根据建设单位项目“三同时”原则，在项目建设过程中，环境污染防治设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。拟建项目建成运营时，应对环保设施进行验收，验收清单见下表。

表 9.3-1 项目“三同时”验收一览表

污染类型	措施类型	时期	措施内容	验收要求
废水	水环境保护措施	施工期	生活污水依托管理所居住区、民房化粪池处理后定期用作农肥，不外排。车辆清洗水经隔油沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。混凝土养护废水自然蒸发，不外排。钻孔泥浆水、淤泥干化排水经排水沟+沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。	综合利用，不外排
		运行期	水库管理区生活污水：经化粪池处理后用于周边农肥	综合利用，不外排
废气	大气环境保护措施	施工期	机械及车辆燃油废气：用合格的燃料，清洁生产；采用先进施工工艺，降低油耗	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准
			施工扬尘：洒水、覆盖除尘 道路扬尘：保持路面清洁，定时洒水	
噪声	声环境保护措施	施工期	(1) 做好机械及车辆的保养、更新 (2) 加强劳动保护 (3) 禁止夜间施工、运输车辆限制车速	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）声排放标准》（GB12523-

				2011)
固废	固体废弃物处理措施	施工期	临时堆放的建筑垃圾、渣土应用篷布遮挡。对运输建筑垃圾、弃渣的车辆采取用帆布覆盖车厢，避免运输过程洒落或被风吹散，对运输沿线造成影响。建筑垃圾能回收的尽量回收利用或买卖处理；不能利用或回收部分定点堆放，统一清运。施工人员生活垃圾交由环卫部门统一清运。清淤砂石、底层土等硬物直接作边坡护坡用土处置。干化后的淤泥运往弃渣场。	合理处置，不外排
		运行期	生活垃圾集中收集、定点投放，交由环卫部门处理	
生态	陆生生态	施工期	预防保护，加强管理和宣传教育 对施工道路进行生态恢复；绿化措施	不受破坏
	水生生态	施工期	生活污水和施工废水不得随意排放；加强控制，减小对水库的扰动	
	水土保持措施	施工期	主体工程区：主要是做好预防保护及土石方平衡和调运利用，优化施工工艺，尽量减少弃渣量。同时做好施工过程中的临时拦挡、排水和覆盖等措施。 临时设施区：主要采取对基地进行场地清理和平整措施。 施工道路区：植被恢复等措施。	
环境管理	环境监测	施工期	项目设置环境管理人员和环境监测技术人员，配备一般的监测器材，具备常规的环境监测能力	具备一定的常规监测能力
	环境影响后评价	施工期	开展后评价	开展后评价

10环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，然而，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响或生态环境的破坏带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济的具体定量化分析，目前难度还是较大的，多数是采用定性与半定量相结合的方法进行分析。现就向家洞水库除险加固工程的环境保护投资，环境影响损失、社会和经济以及环境效益进行分析。

10.1 经济效益分析

(1) 国民经济效益

本除险加固工程新增财务收入较小，但其经济和社会效益显著，按规范仅作成本费用分析，本工程新增固定资产投资 2698.00 万元，年运行费用为 51.56 万元，由财政拨款。

2、灌溉效益

根据实际情况估算每年新增防洪效益约为 135.97 万元。汨罗水库本次拆除重建后可提高灌溉保证率。从期望效益上讲，若所有除险加固到位，年增灌溉效益约为 145.69 万元。

10.2 社会效益分析

(1) 向家洞水库设计洪水标准为 100 年一遇洪水设计，1000 年一遇洪水校核，如遇超标准洪水或者其他自然灾害重大突发事件造成水库工程溃坝危险，将对下游人民群众生命财产造成甚大威胁。此次除险加固后，将有效地改善水库的运行条件，避免水库发生溃坝事故。

(2) 本工程实施后，可增加现有耕地的灌溉保证率，将有效地改善项目区农业生产条件，加快了项目区传统农业向节水农业、设施农业、生态农业发展的速度，促进了项目区农、林、牧、副业的全面发展，为该区实现节水增效、农民增收的经济发展创造了坚实的基础。本工程实施后，灌区灌溉调蓄能力增强，为逐步实现水资源统一调配水方案创造了有利条件，同时灌区内实行计划用水、节约用水，减少了水事纠纷发生，为灌区农业生产和农村生活创造了良好的社会环境。

10.3 环境效益分析

在本工程施工完毕后，尽快地对施工临时占用地进行恢复、采取土地整平和地表处理措施，不仅有效地减少水土流失，减少植被损失，恢复工程对生态环境的不利影响。

此外，在工程施工完成后，通过对水库区域进行植被恢复、营造绿地，相应的管理所办公生活区做好景观设计及环境绿化，美化环境后，可一定程度上改善区域生态环境。

10.4 环境损失分析

根据环境经济学理论，如果建设项目引起环境质量下降，则恢复环境质量或生产性资产所花费的费用可作为环境效益损失的最低估计。工程以减免工程对环境不利影响和恢复、补偿环境效益所采取的保护和补偿措施费用作为反映工程损失大小的尺度，计算损失值。

环境保护投资估算详见下表。

本项目总投资估算为 3079.65 万元，环保投资估算为 69.20 万元，占项目总投资的 2.25%。具体投资详见表 10.4-1。

表 10.4-1 本项目环保投资估算表

序号	项目	环保措施	投资（万元）
1	大气污染治理工程	洒水抑尘、硬质围挡等	15
2	废水污染治理工程	洗车槽及隔油沉淀池	5
		沉淀池	5
		淤泥干化排水沟	5
3	噪声污染治理工程	选用低噪声设备、减震垫、施工机械保养等	10
4	固体废物	建筑垃圾	9.2
5	生态环境治理措施	设置围堰、对路面平整、水土保持，对临时占地进行植被恢复等。	15
6	环境监测	水质监测、环境空气质量监测、噪声监测	5
合计		/	69.20

10.5 环境影响损益分析

根据环境经济学理论，如果建设项目引起环境质量下降，造成了生产性资

产损害，则恢复环境质量或生产性资产所花费的费用可视为环境效益损失的最低估价。本工程环保措施的实施可在很大程度上减免工程建设对环境的不利影响，依据本工程环境影响评价结果，针对不利影响情况，本工程环境保护总投资费用可作为恢复环境质量所花费的费用。向家洞水库工程为非污染生态工程，具有运行年限长，环境损失补偿大多为一次性投入的特点。本工程除险加固完成后，在环境损失方面的补偿随时间的增加基本不需追加投资，随着工程的运行，环境效益将不断增大。因此，在环境费用效益方面，工程具有较优越的经济指标。因此，本工程在环境经济上具有合理性和可行性。

11环境影响评价结论

11.1 工程概况

项目名称：汨罗市向家洞水库除险加固工程。

地理位置：本工程位于湖南省岳阳市汨罗市三江镇，大坝中心地理坐标为东经 113 度 22 分 8 秒，北纬 28 度 55 分 12 秒

建设单位：汨罗市水利建设事务中心。

项目性质：改扩建。

工程任务：对水库进行除险加固，完善必要的工程管理设施。

建设内容：大坝防渗：采用塑性砼防渗墙+帷幕灌浆防渗，在 2006 年除险加固的高压旋喷灌浆轴线(原坝轴线)偏下游 1.0m 处构筑塑性砼防渗墙，桩号范围为 0+000~0+110，长 110m，塑性砼防渗墙墙厚 0.4m，墙顶高程 106.20m，墙底嵌入坝基基岩面以下 0.5m；坝基(桩号 0+000~0+110，长 110m)、左坝肩(桩号 0+033~0+000，长 33m)和右坝肩(桩号 0+110~0+130，长 30m)在 2006 年除险加固的帷幕灌浆轴线偏下游 1.0m 处进行帷幕灌浆，帷幕灌浆轴线长共计 173m，帷幕灌浆孔距 2m，溢洪道和右坝肩 F 断层处布置为两排(排距 2m)，其余范围布置为一排；塑性砼防渗墙与帷幕灌浆共轴线。

上游坝坡：对局部破损的预制砼六方块和砼面板进行修复，预制砼六方块护坡和砼面板按原有分缝间距修复，采用沥青杉板嵌缝，修复的预制砼六方块护坡和砼面板护坡每隔 2.50m 设置一个 $\phi 50$ 排水孔，孔中用碎石或卵石填充，排水孔附近卵石保护层卵石直径 d 不小于 30mm；上游坝坡砼踏步拆除重建。

坝顶：坝顶铺沥青砼路面，坝顶上游侧路肩设人行道，坝顶两侧设仿木栏杆，坝顶增设路灯。

下游坝坡：采用砼网格梁植草皮护坡，下游坝坡砼踏步拆除重建，下游坝脚原有贴坡排水体拆除重建，增设集渗沟。

近坝岸坡加固措施：原有砼护板坡拆除后，采用砼喷锚护坡。

溢洪道：控制段拆除，重建 C25 钢筋砼溢流堰和 C20 素砼边墙。泄槽桩号 0+002~0+015.3 段底板拆除，采用 1.0m 厚 C25 钢筋砼重建；桩号 0+002~0+011 段边墙拆除，采用 C20 素砼挡墙重建；桩号 0+011~0+015.3 段边墙维持现状；泄槽 0+015.3~0+72.82 段底板和边墙拆除，采用 C25 钢筋砼重建；跨溢洪道泄

槽收缩段工作桥(工作桥 1)桥面栏杆改造,跨溢洪道泄槽末端工作桥(工作桥 2)拆除重建。)消力塘两侧岸坡护砌:右岸桩号 XY0+000~XY0+093,长 93m,采用 C25 钢筋砼仰斜式挡墙护坡;左岸桩号 XZ0+000~XZ0+084,长 84m,采用 C25 钢筋砼仰斜式挡墙+锚杆护坡。消力塘下游泄水渠护砌:桩号 C0+000~C0+078,长 78m,采用 C25 钢筋砼仰斜式挡墙护坡;跨溢洪道房屋渠底采用 C20 砼护底厚 300mm,长 40m;泄水渠桩号 C0+078 处过路涵拆除,改建为 2 孔 C30 钢筋砼箱涵,单孔净宽 3m。

发电灌溉压力隧洞:隧洞洞身采用 10mm 厚 Q335 镀锌钢管内衬加固,原洞壁砼与围岩之间进行固结灌浆,钢管与原洞壁之间间隙采用泵送水泥砂浆充填密实后进行回填灌浆。取水塔进水口更换闸门及启闭设施。防汛公路改造 650m(坝右岸上坝公路 300m,溢洪道和发电站进站道路 350m),设防汛巡逻船 1 艘,新建防汛仓库 206m²。增设大坝安全监测设施、视频监控系统、水雨情自动测报系统、计算机网络与通信系统和综合信息管理系统。

施工工期:施工总工期为 12 个月。

工程投资:工程总投资为 3079.65 万元。其中环保投资 69.20 万元,占工程总投资 2.25%。

11.2 工程分析结论

工程现状污染物主要为生活污水、水泵、设备机房运行噪声和车辆行驶噪声、生活垃圾。

工程施工期污水主要为车辆清洗水、混凝土养护废水、钻孔泥浆水、淤泥干化排水、拌合冲洗废水收集处理后回用于洒水抑尘。水和施工人员生活污水。废气主要包括施工开挖填筑、物料运输及装卸、弃渣场产生的扬尘,机动车辆和施工机械排放的燃油废气。噪声主要来自施工机械和运行车辆。固体废物主要建筑垃圾、施工人员生活垃圾、清淤砂石、底层土、干化后的淤泥。

运行期不新增污染物,主要为生活污水、食堂油烟、水泵、设备机房运行噪声和车辆行驶噪声、生活垃圾。

11.3 环境现状评价结论

11.3.1 地表水环境质量现状

根据监测,本项目 1 个监测点位水质监测因子均符合《地表水环境质量标

准》（GB3838-2002）III类标准。项目区域地表水环境质量良好。

11.3.2地下水环境质量现状

区域内水文地质条件简单，地下水类型主要有第四系孔隙潜水、基岩裂隙水两种类型。区域上属相对贫水区，第四系孔隙潜水主要赋存于工程区下游沟谷及支流河谷中的含砾、含砂卵砾质冲积层或残坡积层中，接受大气降水及河水的补给，地下水由高势能向低势能运移，径流条件一般~较好，地下水向河流或冲沟低洼处排泄，且随季节而变化，其水量较弱~贫乏；基岩裂隙水主要赋存于区域内基岩裂隙中，由于表层岩石风化作用较发育，基岩裂隙发育不均一，地下水一般呈网状分布，埋藏较深，主要接受大气降水和地表水补给，因裂隙连通性较差，地下水的径流条件一般，透水性较弱~中等，水量贫乏。基岩裂隙水分布于岩石的节理裂隙中，接受大气降水补给，以湿地泉的形式向河谷排泄。孔隙水主要赋存于枢纽工程区下游河谷中的含角砾冲积层或残坡积层中，接受大气降水及河水的补给。地下水由高势能向低势能运移，径流条件一般~较好，地下水向河流或冲沟低洼处排泄，且随季节而变化。

11.3.3环境空气质量现状

2022年汨罗市全年主要空气污染物中SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，表明项目所在区域属于达标区域。

11.3.4声环境质量现状

根据2024年4月7日至4月8日的监测结果，项目所在区域附近声环境昼、夜间现状均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

11.3.5底泥质量现状

根据检测结果，向家洞水库内底泥指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求。

11.3.6生态环境现状

项目所经区域为农村地区，植被以人工种植的杉树为主，现场踏勘未发现受特殊保护植物。项目评价范围内，野生动物受人类活动干扰严重，存在的种类较少，多为适生于人类活动影响的各种常见两栖、爬行类、鸟类等动物，现场踏勘中未于评价范围内发现受国家及湖南区保护的动物。

11.4 主要环境影响结论

11.4.1 现有工程环境影响回顾性评价结论

向家洞水库的建成，没有对水文情势、水环境、地下水环境、陆生生态环境、水生态环境、水土流失产生明显不利影响。

11.4.2 地表水环境影响结论

11.4.2.1 施工期地表水环境影响结论

施工导流安排在枯水期，不会导致水位发生变化，不会对水文情势产生明显不利影响，且其影响是短暂的。

施工期污水主要为车辆清洗水、混凝土养护废水、钻孔泥浆水、淤泥干化排水、拌合冲洗废水和施工人员生活污水。施工期废水经处理后回用于洒水抑尘，不外排不会对周边水体产生影响。

本工程涉及汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线。本项目施工结束后立即进行原貌恢复和土地功能恢复，对汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线生态的影响轻微，本工程对汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线影响区范围较小，且影响的动物多为区域常见物种，在工程影响区以外均有分布，因此工程对动物影响较为有限。因此，工程对汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线的影响较小。

11.4.2.2 运行期地表水环境影响结论

运行期对库区水域水文情势、下游水文情势影响较小；运行期废污水主要为现有水库管理人员日常生活产生的生活污水，生活污水经化粪池处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）旱地作物灌溉标准后用于农作物浇灌，不排入向家洞水库和附近沟渠，对区域水环境影响很小。

11.4.3 大气环境影响结论

11.4.3.1 施工期大气环境影响结论

本工程对环境空气的影响主要在施工期。施工期环境空气污染物主要来源于施工开挖填筑、建筑物拆除、物料堆存、水泥暂存、混凝土、砂浆、水泥浆拌合粉尘、物料运输及装卸产生的扬尘，机动车辆和施工机械排放的燃油废气、弃渣场扬尘，主要污染物有粉尘、SO₂、NO_x等。

施工过程中的扬尘起尘量与许多因素有关，应做好施工期扬尘的防护措施

下施工，如采取道路硬化管理、边界围挡、裸露地面覆盖、物料遮盖、施工场地洒水降尘、保证路面干净整洁、车辆冲洗等措施后，施工扬尘的去除率可达90%，对周边环境的影响较小。

施工机械燃油废气主要是施工机械和运输车辆排放的尾气，主要污染物有CO、NO_x、SO₂等。运输车辆的废气是沿交通路线沿程排放，施工机械的废气基本是以点源形式排放，均为无组织排放。由于项目施工区域地形开阔，空气流通性好，排放的废气对区域的环境空气质量影响是很小的，且施工结束后废气影响将随之消失。

11.4.3.2运行期大气环境影响结论

运行期废气主要为食堂油烟，安装1套油烟净化设备，处理效率≥60%。管理区食堂油烟经油烟净化器对油烟进行净化处理后排放，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的要求。

11.4.4地下水环境影响结论

11.4.4.1施工期地下水环境影响结论

施工期废污水产生量不大，经收集处理后回用，废污水的停留时间短。施工期对废污水集中收集并对处理设施做好防渗处理，不会对地下水产生影响。

11.4.4.2运行期地下水环境影响结论

运行期管理人员生活污水处理设施和排水管道必须采取可靠的防渗防漏措施，不会对地下水水质造成影响。项目所在区域地下水的补给来源主要为大气降水，因此判断水库加固工程造成的渗漏量减少对整个区域地下水位的影响并不显著。

11.4.5生态影响结论

11.4.5.1施工期生态影响结论

（1）陆生生态影响结论

本工程对区域生态系统不产生阻隔、切割和不可逆的影响，不影响物种和群落的组成；施工期间区域生物量有所下降，但施工结束后随着临时占地复耕复绿，生物量将得到补偿。项目不改变自然生态体系的结构，对生态功能不造成影响。

（2）水生生态影响结论

向家洞水库水生生物大多为常见种类，没有特殊种类或敏感物种，工程建设不会造成严重的水生生态影响。

11.4.5.2运行期生态影响结论

(1) 陆生生态影响结论

工程完工后，临时占地清理后进行全面整地并恢复原地类，荒草地栽植乔灌木、撒播草籽，恢复原来地类的生态功能，经过生态恢复整治，临时占地对陆生生态环境影响不大。

(2) 水生生态影响结论

向家洞水库已建成多年，当地的动植物已经适应了水库的运行规律，本项目运行期不改变以往水库运行规律，不产生新的生态影响。因此，本工程运行对水生生态环境不会造成影响。

11.4.6土壤环境影响结论

11.4.6.1施工期土壤环境影响结论

施工人员践踏和车辆行驶的碾压将使土壤结构变得紧实，最终将影响到土壤植物生长与种群结构，昆虫、动物也随之迁徙或者减少。施工活动中受到冲击的土壤，有机质和营养元素含量明显降低，进而影响着动植物的正常生长。

11.4.6.2运行期土壤环境影响结论

本项目为水库除险加固工程，建设前后水库库容不变，项目本身不排放污染物，不会加重区域土壤污染，因此，对土壤环境影响较小。

11.4.7声环境影响结论

本项目的环境噪声源主要来自施工场地施工机械作业、车辆运输等。经预测，施工噪声对周边敏感点的影响较大。故本评价建议施工期采取积极有效的噪声防治措施减少对周边敏感点的影响。应合理布置施工机械设备位置，固定且高噪声的施工机械应设置在远离居民点的位置，临近敏感点的施工场地四周设置隔声屏障；合理安排施工时间，严禁夜间施工；运输车辆经过敏感点时减速行驶、禁止鸣笛。采取以上措施可将施工活动对声环境的不利影响降至可接受的程度。且随着施工的结束，施工机械噪声影响也就随着结束。

11.4.8固体废物环境影响结论

11.4.8.1施工期固体废物影响结论

施工期固体废物主要包括临时堆放的建筑垃圾、渣土应用篷布遮挡。对运输建筑垃圾、弃渣的车辆采取用帆布覆盖车厢，避免运输过程洒落或被风吹散，对运输沿线造成影响。建筑垃圾能回收的尽量回收利用或买卖处理；不能利用或回收部分定点堆放，统一清运。施工人员生活垃圾交由环卫部门统一清运。清淤砂石、底层土等硬物直接作边坡护坡用土处置。干化后的淤泥运往弃渣场。

采取以上措施后，本项目施工期固体废物均得到合理处置，实现了资源化、利用化、无害化，不会对区域环境产生不利影响。

11.4.8.2运行期固体废物影响结论

本工程主要为施工期建设内容，除险加固工程完成后，管理人员维持原有的定编人数，运营期不产生新增固体废物。管理站产生生活垃圾集中收集后由工作人员清运至垃圾收集点进行集中处置。采取上述措施后，水库运行期产生的固体废物不会对区域环境产生不利影响。

11.5 主要环境保护措施

11.5.1地表水环境保护措施

11.5.1.1施工期地表水环境保护措施

生活污水依托管理所居住区、民房化粪池处理后定期用作农肥，不外排。车辆清洗水经隔油沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。混凝土养护废水自然蒸发，不外排。钻孔泥浆水、淤泥干化排水、砂石料拌合设备冲洗废经排水沟+沉淀池收集处理后回用于洒水抑尘。

11.5.1.2运行期地表水环境保护措施

- (1) 加强水质监测；
- (2) 管理区生活污水处理措施：管理区生活污水经原有化粪池预处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）要求，回用于周边农作物灌溉，不排入向家洞水库和附近沟渠。

11.5.2大气环境保护措施

11.5.2.1施工期环境空气保护措施

在土方、石料、水泥等物料运输过程中，加强物料转运、使用的管理，合理装卸、规范操作，密封运输，限制车速。加强弃渣场的管理，采取土方表面

压实、定期洒水、覆盖（采用防尘网和防尘布覆盖）等措施，弃渣场做好挡护工程。加强运输车辆清洗保洁、遮盖和路面洒水。加强施工作业面保湿，减少扬尘。施工结束后，应及时对施工临时占地恢复植被绿化。

施工单位应尽量选用低能耗、低污染排放的施工机械和车辆，并安装尾气净化装置。加强对施工机械、运输车辆的维修保养。

11.5.2.2运行期环境空气保护措施

本项目运行期废气主要为食堂油烟，采用油烟净化器对食堂油烟进行净化处理。

11.5.3地下水环境保护措施

11.5.3.1施工期地下水环境保护措施

对施工区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时对泄漏的污染物进行收集和处理，防止污染物渗入地下。施工生活垃圾禁止随意丢弃，对生活垃圾收集点采取地面硬化，并定期安排环卫部门清运。

11.5.3.2运行期地下水环境保护措施

生活污水严禁排入周围水体，经化粪池收集处理后用于周边农作物灌溉；生活垃圾规范管理，暂存于垃圾桶，由环卫部门定期清运处理。

11.5.4土壤环境保护措施

严格控制施工范围；确保工程施工过程中各废污水的处理和回用，施工过程中产生的固体废弃物，尽可能收集堆置运走处理；工程的各项废污水处理构筑物（如沉淀池、隔油池等）应做好防渗措施；施工结束后，临时占地应在完工后平整场地，并撒播草籽进行绿化。

11.5.5声环境保护措施

设立警示牌；选用符合国家有关标准的施工机具，加强设备的维护和保养；加强道路养护和车辆的维修保养，禁止使用高噪声车辆，在居民点周围控制机动车辆行驶速度，并且禁止鸣笛；严格控制施工时间，禁止噪声源强大的机械设备在正午和晨昏施工。

同时改善施工人员作业条件，给施工人员配备耳塞、防声头盔等个人噪声防护用具。

11.5.6固体废弃物处置措施

①临时堆放的建筑垃圾、土石方应用篷布遮挡。对运输建筑垃圾、弃渣的车辆采取用帆布覆盖车厢，避免运输过程洒落或被风吹散，对运输沿线造成影响。建筑垃圾能回收的尽量回收利用或买卖处理；不能利用或回收部分定点堆放，统一清运。

②施工人员生活垃圾交由环卫部门统一清运。

③清淤砂石、底层土等硬物直接作边坡护坡用土处置。

④干化后的淤泥运往弃渣场。

11.5.7汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线保护措施

减缓措施：严格控制征地范围，规范施工行为；优化施工方案，尽量缩短施工作业时间，避开野生动物活动的高峰时段；尽量采用低噪声机械，限速并禁止鸣笛。

恢复补偿措施：植被恢复采用自然恢复和人工建造相结合的方式，施工期结束后，在施工占地区采取土地整治措施和植物措施恢复区域植被；利用保存好的表土促进植被的自然恢复；禁止引种带有病虫害的植物，少用或不用外来植物。

此外，还要落实各项水土保持措施、水环境保护要求和管理措施；禁止在水源保护区陆域违规堆土堆渣，严禁污废水外排、乱扔垃圾等行为，做好防渗措施；施工结束后尽快进行绿化恢复。

11.6 环境风险分析结论

本项目风险物质主要为柴油、汽油、废机油，环境风险潜势为 I。本工程根据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，施工期主要的环境风险为溢油污染风险、废水事故性排放、危险废物泄漏和火灾、爆炸事故；运行期主要的环境风险为溢油污染风险。经过风险分析和评价得出结论：项目事故风险水平较低，在进一步采取安全防范措施和事故应急措施后，基本满足国家有关环境保护和安全法规、标准的要求。

建设单位需按照需求制定相应的环境风险事故防范措施和事故应急预案，当发生风险事故时立即启动事故应急预案，确保事故不扩大，不会对周边环境造成较大危害。在严格采取安全防护和风险防范措施的前提下，保障工程安全

施工、安全运行，风险处于环境可接受的水平。

11.7 公众参与结论

按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第4号）的规定，本次公众参与以公开公正的原则，通过网络公示、报纸公示及现场张贴公示等方式，对项目所在地周围的居民进行了公众参与调查。在公示期间，未收到公众对本项目建设提出的意见或建议。

11.8 综合评价结论

本工程的建设符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》、《中华人民共和国水法》、国务院关于印发《水污染防治行动计划》的通知、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《湖南省饮用水水源保护管理条例》、《岳阳市人民政府关于实施岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的意见》、《湖南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《全国主体功能区规划》、《湖南省主体功能区规划》、《全国生态功能区划》、《湖南省“十四五”水安全保障规划》等的相关规定和要求。

从环境角度分析，本工程选址和施工布置基本合理。

本次除险加固工程基本是在原址基础上进行除险加固，不改变水库原功能和规模。本工程的实施，将使水库尽早根治各类工程隐患，发挥水库应有的效益，防洪体系得到完善，减免洪灾造成的损失以及对当地生态环境的破坏，保护当地人民生命财产安全，维护社会稳定。

工程建设对环境的不利影响主要集中在施工期，通过加强环境管理和采取适当的环保治理措施后，不利影响基本可以消除或减缓。因此，在严格落实本报告书提出的各项环境保护措施和要求的基础上，从环境保护角度考虑，本工程的建设是可行的。

11.9 建议

为保障项目建设运营对评价区域的环境影响控制在环境允许范围内，本报告还对建设单位提出以下建议：

- （1）工程应重点做好生态环境保护工作，加强施工期环境管理，减轻工程实施对项目区生态环境的影响；
- （2）工程在实施过程中应严格落实本环评提出的各项环境保护对策和措

施，减轻因工程施工活动对项目区环境和生态造成的影响，并在工程施工活动结束后立即对工程临时占地进行土地平整、绿化等生态恢复措施，使其尽早恢复到工程占压前的状态，减轻工程对生态环境的影响；

（3）建议建设单位加强与主管部门的沟通协调，更好地实施对汨罗市幕阜山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线的保护。