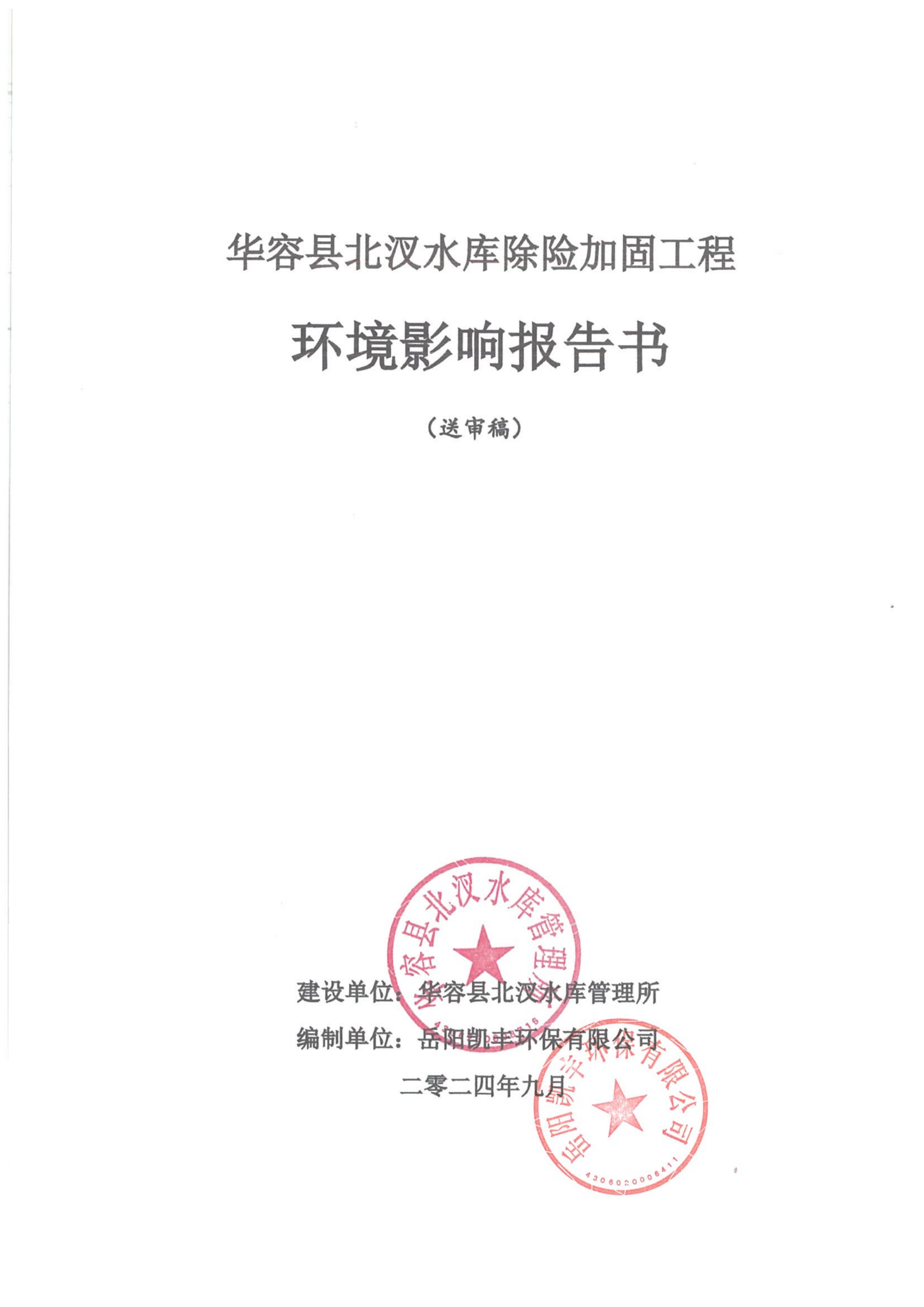
****

**华容县北汊水库除险加固工程**

**环境影响报告书**

**（送审稿）**

**建设单位：华容县北汊水库管理所**

**编制单位：岳阳凯丰环保有限公司**

**二零二四年九月**

编制单位和编制人员情况表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目编号 | | / | |
| 建设项目名称 | | 华容县北汊水库除险加固工程 | |
| 建设项目类别 | | 51-124水库 | |
| 环境影响评价文件类型 | | 报告书 | |
| 一、建设单位情况 | | | |
| 单位名称（盖章） | | 华容县北汊水库管理所 | |
| 统一社会信用代码 | | 12430623446279827M | |
| 法定代表人（签章） | | 李宁波 | |
| 主要负责人（签字） | | 李宁波 | |
| 直接负责的主管人员（签字） | | 李宁波 | |
| 二、编制单位情况 | | | |
| 单位名称（盖章） | | 岳阳凯丰环保有限公司 | |
| 统一社会信用代码 | | 91430602060138255N | |
| 三、编制人员情况 | | | |
| 1.编制主持人 | | | |
| 姓名 | 职业资格证书管理号 | 信用编号 | 签字 |
| 闵志华 | 20230503543000000049 | BH027656 |  |
| 2.主要编制人员 | | | |
| 姓名 | 主要编写内容 | 信用编号 | 签字 |
| 闵志华 | 概述、总则、工程概况与工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性分析、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论 | BH027656 |  |

**目 录**

[概 述 1](#_Toc9054)

[1项目背景 1](#_Toc12766)

[2项目特点 3](#_Toc13432)

[3环境影响评价工作过程 4](#_Toc20687)

[4分析判定相关情况 5](#_Toc17417)

[5关注的主要环境问题及环境影响 24](#_Toc13195)

[6环境影响报告书主要结论 25](#_Toc25506)

[1. 总则 26](#_Toc2294)

[1.1. 编制依据 26](#_Toc9187)

[1.1.1. 法律法规、部门规章 26](#_Toc28492)

[1.1.2. 地方法规规章 28](#_Toc16817)

[1.1.3. 规划区划 28](#_Toc20759)

[1.1.4. 技术规范及标准 29](#_Toc25046)

[1.1.5. 参考资料 30](#_Toc15030)

[1.1.6. 项目有关报告和文件 31](#_Toc30448)

[1.2. 评价目的及重点 32](#_Toc29985)

[1.2.1. 评价目的 32](#_Toc2978)

[1.2.2. 评价重点 32](#_Toc22482)

[1.3. 环境影响识别与评价因子 33](#_Toc15190)

[1.3.1. 环境影响因素识别 33](#_Toc4862)

[1.3.2. 评价因子确定 34](#_Toc13850)

[1.4. 环境功能区划 34](#_Toc31870)

[1.4.1. 大气环境功能区划 35](#_Toc20571)

[1.4.2. 水环境功能区划 35](#_Toc32024)

[1.4.3. 声环境功能区划 35](#_Toc26000)

[1.4.4. 生环境功能区划 35](#_Toc26895)

[1.5. 评价标准 36](#_Toc19723)

[1.5.1. 环境质量标准 37](#_Toc9756)

[1.5.2. 污染物排放标准 41](#_Toc23182)

[1.6. 评价等级及评价范围 42](#_Toc21051)

[1.6.1. 评价等级 42](#_Toc28761)

[1.6.2. 评价范围 48](#_Toc31230)

[1.7. 评价时段 48](#_Toc5831)

[1.8. 环境敏感区域和保护目标 48](#_Toc8759)

[2. 工程概况与工程分析 52](#_Toc28085)

[2.1. 现有工程概况 52](#_Toc18493)

[2.1.1. 北汊水库基本情况 52](#_Toc11852)

[2.1.2. 北汊水库工程特性 54](#_Toc21788)

[2.1.3. 北汊水库历年除险加固情况及遗留问题 58](#_Toc26593)

[2.1.4. 除险加固的必要性 59](#_Toc9064)

[2.2. 除险加固工程概况 63](#_Toc14595)

[2.2.1. 工程概况 63](#_Toc29839)

[2.2.2. 工程任务及主要建设内容 63](#_Toc3584)

[2.2.3. 工程总体布置 67](#_Toc23009)

[2.2.4. 工程设计 68](#_Toc30806)

[2.2.5. 主要工程量 91](#_Toc30369)

[2.2.6. 施工组织设计 104](#_Toc3824)

[2.2.7. 施工总布置 108](#_Toc27617)

[2.2.8. 施工总进度 111](#_Toc1320)

[2.2.9. 主要技术供应 112](#_Toc1012)

[2.3. 建设征地与移民安置 112](#_Toc22233)

[2.3.1. 建设征地 112](#_Toc8892)

[2.3.2. 移民安置 113](#_Toc6669)

[2.4. 工程分析 113](#_Toc26912)

[2.4.1. 施工工艺流程及产污节点分析 113](#_Toc19206)

[2.4.2. 施工期污染源分析 120](#_Toc11622)

[2.4.3. 营运期污染源分析 125](#_Toc19898)

[3. 环境现状调查与评价 126](#_Toc14164)

[3.1. 自然环境概况 126](#_Toc30708)

[3.1.1. 流域概况 126](#_Toc26166)

[3.1.2. 地理位置 127](#_Toc20922)

[3.1.3. 气象 127](#_Toc22593)

[3.1.4. 径流 128](#_Toc26025)

[3.1.5. 水位库容关系 128](#_Toc9707)

[3.1.6. 区域地质概况 128](#_Toc2403)

[3.1.7. 水库区工程地质 129](#_Toc6451)

[3.1.8. 坝址区工程地质条件 129](#_Toc1607)

[3.2. 环境质量现状调查与评价 131](#_Toc18413)

[3.2.1. 环境空气现状调查与评价 131](#_Toc3337)

[3.2.2. 地表水环境现状调查与评价 133](#_Toc29057)

[3.2.3. 地下水环境现状调查与评价 137](#_Toc17365)

[3.2.4. 声环境现状调查与评价 142](#_Toc28017)

[3.2.5. 土壤环境现状调查与评价 143](#_Toc2088)

[3.3. 生态环境现状调查与评价 149](#_Toc27277)

[3.3.1. 主要调查内容和评价方法 149](#_Toc46)

[3.3.2. 生态功能区划及主要生态问题 151](#_Toc19336)

[3.3.3. 非生物因子现状 152](#_Toc15539)

[3.3.4. 土地利用现状 152](#_Toc18363)

[3.3.5. 生态系统现状 153](#_Toc17021)

[3.3.6. 陆生植物现状 159](#_Toc6229)

[3.3.7. 陆生动物现状 164](#_Toc14174)

[3.3.8. 水生生态现状 177](#_Toc24517)

[3.3.9. 生物多样性 180](#_Toc24704)

[3.3.10. 生态敏感区 181](#_Toc4397)

[4. 环境影响预测与评价 188](#_Toc17530)

[4.1. 现有工程环境影响回顾性评价 188](#_Toc199)

[4.1.1. 水环境影响回顾性分析 188](#_Toc5812)

[4.1.2. 大气环境影响回顾性分析 192](#_Toc19494)

[4.1.3. 声环境影响回顾性分析 192](#_Toc32531)

[4.1.4. 固体废物影响回顾性分析 192](#_Toc432)

[4.1.5. 生态环境影响回顾性分析 192](#_Toc10265)

[4.2. 施工期环境影响分析 194](#_Toc26830)

[4.2.1. 施工期大气环境影响分析 194](#_Toc3793)

[4.2.2. 施工期地表水环境影响分析 197](#_Toc6297)

[4.2.3. 施工期地下水环境影响分析 198](#_Toc11065)

[4.2.4. 施工期声环境影响分析 199](#_Toc14620)

[4.2.5. 施工期固体废物影响分析 203](#_Toc32028)

[4.2.6. 生态环境影响分析 204](#_Toc27478)

[4.3. 营运期环境影响分析 217](#_Toc10343)

[4.3.1. 营运期环境空气影响分析 217](#_Toc30374)

[4.3.2. 营运期地表水环境影响分析 217](#_Toc25987)

[4.3.3. 营运期地下水环境影响评价 218](#_Toc3659)

[4.3.4. 营运期声环境影响分析 218](#_Toc27973)

[4.3.5. 营运期固体废物影响分析 219](#_Toc22549)

[4.3.6. 营运期土壤环境影响分析 219](#_Toc1375)

[4.3.7. 营运期生态环境影响评价 219](#_Toc25985)

[4.4. 环境风险分析 220](#_Toc14729)

[4.4.1. 风险调查 220](#_Toc6870)

[4.4.2. 环境风险潜势初判 221](#_Toc28339)

[4.4.3. 评价等级 221](#_Toc7162)

[4.4.4. 环境风险识别 221](#_Toc10496)

[4.4.5. 环境风险分析 222](#_Toc21779)

[4.4.6. 风险防范措施 224](#_Toc25175)

[4.4.7. 环境风险应急预案 225](#_Toc9537)

[4.4.8. 小结 226](#_Toc32467)

[5. 环境保护措施及其可行性论证 227](#_Toc9186)

[5.1. 施工期环境保护措施 227](#_Toc5462)

[5.1.1. 施工期大气环境保护措施 227](#_Toc32068)

[5.1.2. 施工期地表水环境保护措施 228](#_Toc13833)

[5.1.3. 施工期地下水环境保护措施 231](#_Toc2492)

[5.1.4. 施工期声环境保护措施 231](#_Toc26004)

[5.1.5. 固体废物保护措施 233](#_Toc6758)

[5.1.6. 生态保护措施 233](#_Toc31565)

[5.2. 营运期环境保护措施 239](#_Toc2008)

[5.2.1. 环境空气保护措施 239](#_Toc18488)

[5.2.2. 地表水环境保护措施 239](#_Toc19977)

[5.2.3. 声环境保护措施 239](#_Toc30260)

[5.2.4. 固体废物环境保护措施 240](#_Toc25997)

[5.2.5. 地下水、土壤环境保护措施 240](#_Toc25066)

[5.2.6. 生态环境保护措施 240](#_Toc18375)

[6. 环境影响经济损益分析 241](#_Toc5824)

[6.1. 环境保护投资估算 241](#_Toc13271)

[6.1.1. 估算原则 241](#_Toc23419)

[6.1.2. 估算依据 241](#_Toc20740)

[6.1.3. 费用构成 242](#_Toc12151)

[6.1.4. 环境保护投资主要指标 242](#_Toc2471)

[6.2. 环境影响经济效益 243](#_Toc17003)

[6.2.1. 经济效益分析 243](#_Toc2644)

[6.2.2. 社会效益分析 244](#_Toc17263)

[6.2.3. 生态环境效益 244](#_Toc28489)

[6.3. 环境损失分析 244](#_Toc2344)

[6.4. 环境损益分析结论 245](#_Toc14965)

[7. 环境管理与监测计划 246](#_Toc25659)

[7.1. 环境管理 246](#_Toc16020)

[7.1.1. 环境管理体系 246](#_Toc13946)

[7.1.2. 环境管理职责 246](#_Toc20520)

[7.2. 环境监测 248](#_Toc31853)

[7.2.1. 监测目的 248](#_Toc21348)

[7.2.2. 施工期环境监测 249](#_Toc9246)

[7.2.3. 营运期环境监测 250](#_Toc13887)

[7.3. 环境保护竣工验收 251](#_Toc9048)

[8. 环境影响评价结论 253](#_Toc8266)

[8.1. 项目概况 253](#_Toc4274)

[8.2. 建设项目环境合理性分析 254](#_Toc11768)

[8.3. 选址合理性分析 255](#_Toc24091)

[8.4. 环境质量现状 256](#_Toc31617)

[8.5. 环境影响及保护措施 257](#_Toc2257)

[8.6. 环境影响经济损益 263](#_Toc9097)

[8.7. 环境管理与监测 263](#_Toc29147)

[8.8. 公众参与 263](#_Toc14372)

[8.9. 综合评价结论 263](#_Toc27518)

[8.10. 建议 264](#_Toc12540)

**附件**

附件1 环评委托书

附件2 建设单位法人证书

附件3 北汊水库大坝安全鉴定成果

附件4 可行性研究报告批复

附件5 初步设计批复

附件6 华容县林业局关于项目实施的意见

附件7 湖南华容东湖国家湿地公园管理所关于项目施工的意见

附件8 华容县自然资源局关于项目土料场、弃渣场不涉及永久基本农田和生态红线的说明

附件9 华容县自然资源局关于华容县北汊水库除险加固工程项目套合“三区三线”的情况说明

附件10 华容县水利局关于对华容县北汊水库除险加固工程水土保持方案报告书的批复

附件11 岳阳市生态环境局华容分局关于本项目执行标准回函

附件12 环境质量现状监测报告及质保单

**附图**

附图 1-1 项目地理位置示意图

附图1-2 项目地理位置卫星图

附图 2 北汊水库管理与保护范围划界成果示意图

附图 3 工程总平面布置图

附图 4 工程施工总平面布置图

附图 5 华容县水系图

附图 6 北汊水库水功能区划示意图

附图 7 地表水、声、大气评价范围及敏感目标示意图

附图 8 项目生态评价范围及生态保护目标分布图

附图 9 项目与湖南华容东湖国家湿地公园位置关系图

附图 10 项目环境现状监测断面（点位）位置示意图

附图 11 项目调查样方、样线布设图

附图 12 项目评价区土地利用现状图

附图 13 项目评价区生态系统类型图

附图 14 项目评价区植被覆盖度空间分布图

附图 15 项目评价区植被类型图

附图 16 项目生态保护措施平面布置图

附图 17 典型保护措施设计图

附图 18 生态监测布点图

附图 19 现场照片及工程师踏勘照片

**附表**

附表 1 工程植物样方调查表

附表 2 大气环境影响评价自查表

附表 3 地表水环境影响评价自查表

附表 4 声环境影响评价自查表

附表 5 生态环境影响评价自查表

附表 6 环境风险影响评价自查表

附表 7 土壤环境影响评价自查表

附表 8 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

# 概 述

## 1项目背景

北汊水库位于湖南省岳阳市华容县禹山镇境内，藕池河东支下游北侧，上西湖北部湖汊上，主坝坝址位于华容县禹山镇老河口村，距华容县城23km。北汊水库是一座低土坝、大库容的平原型水库，控制流域面积17.5km2，主河道长度 3.25km，干流平均坡降3.3‰，水库正常蓄水位为30.50m，校核洪水位31.38m，总库容1423万m3，是一座以灌溉、防洪为主，兼有养殖等综合效益的中型水库。

北汊水库枢纽主要建筑物为主坝、6座副坝、泄洪闸、2座输水涵闸和2座进水涵等。该工程等别为III等，主要建筑物为3级，次要建筑物为4级。设计洪水标准为50年一遇，校核洪水标准为300年一遇，永久性泄水建筑物消能防冲设计洪水标准为50年一遇。

主坝和6座副坝均为均质土坝，其中主坝坝顶轴线长1455m，坝顶宽4.5m，最大坝高11.0m；一副坝坝顶轴线长200m，坝顶宽4m，最大坝高9.57m；二副坝坝顶轴线长290m，坝顶宽3.3m，最大坝高8.5m；三副坝坝顶轴线长250m，坝顶宽3.5m，最大坝高9.0m；四副坝坝顶轴线长260m，坝顶宽4.3m，最大坝高8.0m；五副坝坝顶轴线长300m，坝顶宽4m，最大坝高8.5m；六副坝坝顶轴线长220m，坝顶宽4m，最大坝高9.05m。泄洪闸位于一副坝左侧，为两孔钢筋砼箱涵，闸孔尺寸为3.5m×4.0m(宽×高)，长18m，进口底板高程27m，钢质平板闸门，2台15t螺杆手电两用启闭机启闭。二副坝输水涵闸(桩号0+055)，结构为钢筋砼箱涵，闸孔尺寸为1.2m×1.8m (宽×高)，长28.5m，底板高程27.5m，钢质平板闸门，1台8t螺杆手摇启闭机启闭，设计流量1m3/s。五副坝输水涵闸(桩号0+289)，结构为钢筋砼箱涵，闸孔尺寸为1.2m×1.8m (宽×高)，长23m，底板高程27.5m，钢质平板闸门，1台8t螺杆手摇启闭机启闭，设计流量1m3/s。四副坝进水涵(桩号0+202)，结构为钢筋砼箱涵，闸孔尺寸为1.2m×l.8m (宽×高)双孔，长22m，底板高程27.5m，无启闭设施。五副坝进水涵位于五副坝(桩号0+198)，结构为预制砼圆涵管，内径为1.5m双孔，长22m，底板高程27.5m，无启闭设施。

北汊水库工程始建于1975年，1978 年建成，系典型的“三边”工程，并受当时技术水平和特殊年代的限制，该水库施工质量差，基础清基不彻底，运行过程中出现了诸多安全隐患。2008~2009年水库开展了第一次系统除险加固。受多方面因素影响，经2021年大坝安全鉴定，工程仍存在坝体坝顶欠高、坝顶宽度不足、坝体渗漏、坝坡局部变形，泄洪涵金属结构锈蚀严重、启闭设施无法满足运行需求，进、输水涵闸金属结构严重锈蚀、启闭机无法使用、部分涵闸淤堵，库岸冲刷淘蚀严重，管理设施不完善等病险问题，严重影响水库的正常运行和效益发挥。

2020年，广西南宁水利电力设计院承担了北汊水库安全鉴定工作；2021年2月，广西南宁水利电力设计院完成并提交了《湖南省岳阳市华容县北汊水库大坝安全评价报告》（审定稿）；同年3月，岳阳市水利局印发了《关于印发华容县北汊水库大坝安全鉴定成果的通知》（岳市水利函〔2021〕28号，附件3），评定北汊水库的大坝安全类别为“三类坝”。

北汊水库具有灌溉、防洪等综合效益，设计灌溉面积9万亩，下游涉及北景港镇、禹山镇、新河乡、章华镇等4个乡镇，以及G234国道等的防洪安全。为确保水库的安全运行，保证下游人民生命财产安全和重要设施防洪安全，对水库大坝进行除险加固是必要的。

2023年9月5日，华容县发展和改革局出具了《关于华容县北汊水库除险加固工程项目可行性研究报告的批复》（华发改投审〔2023〕70号，附件4），同意实施华容县北汊水库除险加固工程项目，项目代码： 2309-430623-04-05-290952。同时于2024年1月22日以《华容县发展和改革局关于同意变更华容县北汊水库除险加固工程项目建设单位与投资额的批复》（华发改投审〔2024〕13号，附件4），同意变更华容县北汊水库除险加固工程项目建设单位为华容县北汊水库管理所。

2023年12月，长江勘测规划设计研究有限责任公司受华容县北汊水库管理所委托，编制完成了《湖南省华容县北汊水库除险加固工程初步设计报告》（以下简称《初设报告》）。并于2024年1月9日取得了湖南省水利厅《湖南省水利厅关于湖南省华容县北汊水库除险加固工程初步设计的批复》（湘水函〔2024〕11号，附件5）。

根据初步设计批复，华容县北汊水库除险加固工程初步设计概算总投资9733.03万元，工程主要建设内容包括：(一)主坝左坝肩防渗；坝顶加高加宽，新建防浪墙，坝顶路面改造；上游坝坡采用水泥土搅拌桩加固，现有预制块护坡整修；下游坝坡培厚并采用水泥土搅拌桩加固，现有贴坡排水改造。(二)一至六副坝坝顶加高加宽，新建防浪墙，坝顶路面改造；上游坝坡现有预制块护坡整修；一至六副坝下游坝坡培厚，一副坝、五副坝下游现有坝坡贴坡排水改造，其他副坝下游坝坡采用格宾石笼挡墙加固。(三)泄洪闸闸室段防渗，启闭机房加固改造，更换拦污栅、工作闸门及启闭设备。(四)二副坝输水涵进口清淤，更换拦污栅、工作闸门及启闭设备；五副坝输水涵控制闸拆除重建，新建工作桥，更换拦污栅、检修闸门、工作闸门及启闭设备；四副坝、五副坝进水涵拆除重建。(五)防汛公路改造，近坝库岸防护；管理用房改造，新建防汛仓库；完善工程安全监测设施、标准化及信息化建设；主坝及6座副坝白蚁防治。

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》等相关法律、法规的规定，华容县北汊水库除险加固工程需进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）“五十一、水利124水库”中“库容1000万立方米及以上；涉及环境敏感区的”，应编制环境影响报告书。该类别中环境敏感区指“第三条（一）中的全部区域（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区）；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道”。华容县北汊水库总库容1423万m3，同时项目涉及华容县生态保护红线、湖南华容东湖国家湿地公园等敏感区，应编制环境影响报告书。

容县北汊水库管理所于2024年8月委托岳阳凯丰环保有限公司开展项目的环境影响评价工作。接受委托后，环评单位组织技术人员于对本项目的现场进行了踏勘，并收集了相关的基础资料。在接受委托后，在实地踏勘、收集资料、工程分析、环境现状监测和类比调查基础，对该项目建设及营运过程中产生的环境问题进行分析和评价，并依据环境影响评价技术导则的要求，开展《华容县北汊水库除险加固工程环境影响报告书》编制工作。

## 2项目特点

1. 本工程属于以生态影响为主要特征的水利项目，大部分建设内容位于水库管理范围现有水利工程用地内，本次除险加固对北汊水库已有安全隐患进行排除，工程目的是保障水库安全、确保工程安全可靠运行，本次除险加固工程不改变北汊水库的特征水位、库容等工程特性。
2. 本工程所在区域涉及多个环境敏感区，工程所在区域位于华容县生态保护红线、湖南华容东湖国家公园范围内。
3. 本工程是对水库进行维护工程施工，不涉及大范围的土建工程。项目对环境影响主要集中在施工期。施工期环境影响主要为生态环境影响、大气环境影响、地表水环境影响、声环境影响和固体废弃物影响。本工程实施具有不可避让性，应重点加强施工期环境管理和污染防治。

## 3环境影响评价工作过程

根据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段。

（1）第一阶段为调查分析和工作方案制定阶段

接受委托后，收集及研究相关工程相关资料，进行初步工程分析，开展环境状况调查，进行环境影响因素识别、评价因子筛选、明确评价重点和环境保护目标，确定工作等级、评价范围及评价标准，制定工作方案。

（2）第二阶段为分析论证和预测评价阶段

对项目进行工程分析，并同时对评价范围内的环境状况进行调查、监测和评价，各环境要素进行环境影响预测与评价。

（3）第三阶段为环境影响报告书编制阶段

根据建设项目对环境的影响程度和范围，提出切实可行的环保措施，并进行技术经济论证，给出建设项目环境可行性的评价结论，编制环境影响评价文件。

具体工作流程见图1。

**图1**  **环境影响评价工作流程图**

## 4分析判定相关情况

**（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），本项目属于鼓励类“二、水利-3防洪提升工程：病险水库、水闸除险加固工程”。同时本项目于2023年9月5日，取得了华容县发展和改革局《关于华容县北汊水库除险加固工程项目可行性研究报告的批复》（华发改投审〔2023〕70号，附件4），同意实施华容县北汊水库除险加固工程项目，项目代码： 2309-430623-04-05-290952。因此，本项目符合国家产业政策的要求。

**（2）与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析**

根据《中华人民共和国长江保护法》第三十二条，国务院有关部门和长江流域地方各级人民政府应当采取措施，加快病险水库除险加固，推进堤防和蓄滞洪区建设，提高防御水旱灾害的整体能力。

北汊水库除险加固工程通过采取工程措施对大坝维修加固，旨在消除大坝安全隐患，保障水库和流域防洪安全，确保枢纽工程安全可靠运行，充分发挥水库的综合利用效益，工程建设过程中生产生活污水均不外排，采取污染防治、生态修复等措施，将对周围环境影响降至最低。

综上，北汊水库除险加固工程符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求。

**（3）与《中华人民共和湿地保护法》的符合性分析**

①根据2022年6月1日起施行的湿地保护法的要求：“第十九条 国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。”

**符合性：**本项目是国家新增国债重点水利项目，属于重要水利及保护设施项目，不在禁止范围内。根据《湖南省人民政府办公厅关于发布湖南省第二批省级重要湿地名录的通知》(湘政办函〔2021〕95 号)，项目涉及湖南省华容县东湖省级重要湿地，应征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。华容县林业局《关于“关于请求支持华容县北汊水库除险加固工程项目建设的函”的复函》（附件6）明确：“我局原则支持华容县北汊水库除险加固工程在湖南华容东湖国家湿地公园（东湖省级重要湿地）内实施。”

②中华人民共和国湿地保护法“第二十八条 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：(一)开(围)垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；(二)擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；(三)排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；(四)过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；(五)其他破坏湿地及其生态功能的行为。”

**符合性：**本项目为北汊水库除险加固，施工期在现有工程基础上进行加固，不存在开(围)垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源、擅自填埋自然湿地等行为。施工用石、砂、混凝土等原料均为项目周边外购的合法原材料，施工用土取自项目一副坝北侧约500m的侯家岭取土场（不在湿地范围内）。本工程施工期生产生活污水均不外排，施工弃渣、施工人员生活垃圾和建筑垃圾等均及时清运处理，严禁向湿地倾倒固体废物。同时建设方和施工单位应加强施工期和运营期管理，禁止放牧或滥采野生植物、过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为。

综上，本项目建设符合《中华人民共和国湿地保护法》相关要求。

**（4）与《国家级自然公园管理办法》的符合性分析**

根据《国家级自然公园管理办法》“第十四条　国家级自然公园按照一般控制区管理，可结合自然公园规划编制，分区细化差别化的管理要求......合理利用区以开展自然体验、科普教育、观光游览、休闲健身等旅游活动为主要功能，兼顾自然公园内居民和其他合法权益主体的正常生产生活和资源利用。不得规划房地产、高尔夫球场、开发区等开发项目以及与保护管理目标不一致的旅游项目。严格控制索道、滑雪场、游乐场以及人造景观等对生态和景观影响较大的建设项目，确需规划的，应当附专题论证报告。”

**符合性：**北汊水库除险加固工程涉及湖南华容东湖国家湿地公园的合理利用区，项目与东湖湿地公园的相对位置关系见附图10。本项目在现有工程基础上进行加固，对确保水库的安全运行，保证下游人民生命财产和重要设施防洪安全具有重大意义。工程建设进一步保障了湿地公园功能的正常发挥，符合合理利用区相关要求。

根据《国家级自然公园管理办法》“第十八条　严格保护国家级自然公园内的森林、草原、湿地、荒漠、海洋、水域、生物等珍贵自然资源，以及自然遗迹、自然景观和文物古迹等人文景观。在国家级自然公园内开展相关活动和设施建设，不得擅自改变其自然状态和历史风貌。禁止擅自在国家级自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。禁止违规侵占国家级自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。”

**符合性：**施工过程中会对湿地鸟类和野生动物造成暂时性的干扰影响，但随着施工结束，工程对湿地公园的影响逐渐减小。工程占地涉及湿地公园总面积的比例较小，对湿地公园结构影响相对较小，不会损害湿地生态系统功能。项目在现有工程基础上进行除险加固，不会改变湿地公园的自然状态和历史风貌。项目不属于采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。在落实本次评价提出的各项环保措施后，项目废水不外排，固体废物得到妥善处理处置，不会发生倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。

根据《国家级自然公园管理办法》“第十九条　国家级自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：（一）自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。（二）符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。（三）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。（四）法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。”

**符合性：**本项目为北汊水库除险加固，无法避让自然公园。但项目属于自然公园内的合法权益主体，符合自然公园保护管理要求的配套设施建设，同时项目符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设，属于允许的有限人为活动，符合相关法律法规和国家政策要求。

根据《国家级自然公园管理办法》“第二十条　在国家级自然公园内开展第十九条规定的活动和设施建设，应当征求国家级自然公园管理单位的意见。其中，国家重大项目建设还应当征求省级以上林业和草原主管部门意见；开展第十九条（三）、（四）项的设施建设，自然公园规划确定的索道、滑雪场、游乐场等对生态和景观影响较大的项目建设，以及考古发掘、古生物化石发掘、航道疏浚清淤、矿产资源勘查等活动，应当征求省级林业和草原主管部门意见。

**符合性：**建设方已征求湖南华容东湖国家湿地公园管理所的意见，管理所以《关于“关于请求支持华容县北汊水库除险加固工程项目建设的函”的复函》（附件7），同意拟建项目工程方案。同时建设单位已委托相关资质单位编制了《北汊水库除险加固工程对湖南华容东湖国家湿地公园生态影响评估报告》，正报湖南省林业局审批，征求湖南省林业局意见。

综上，本项目建设符合《国家级自然公园管理办法》相关要求。

**（5）与《湿地保护管理规定》、《国家林业和草原局湿地管理司关于进步加强国家湿地公园征占用备案有关工作的通知》的符合性**

①根据《国家林业和草原局湿地管理司关于进步加强国家湿地公园征占用备案有关工作的通知》，“一、明确占地项目范围。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。对于中共中央办公厅国务院办公厅印发的《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中规定的对生态功能不造成破坏的有限人为活动，确需征收、占用国家湿地公园的土地，用地单位或有关部门应当征求省级林草主管部门的意见后，方可依法办理相关手续。二、规范占地备案程序......省级林草主管部门在出具意见之前，要认真研究用地单位提交的工程方案、湿地生态影响评估报告等材料，并视情况组织专家开展现场评估。”

**符合性：**建设单位已委托相关资质单位编制了《北汊水库除险加固工程对湖南华容东湖国家湿地公园生态影响评估报告》，正报湖南省林业局审批。综上，本工程与湿地相关管理规定相符。

②《湿地保护管理规定》第三十一条规定，除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动：开(围)垦湿地，放牧、捕捞；填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；取用或者截断湿地水源；挖砂、取土、开矿；排放生活污水、工业废水；破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；弓|进外来物种；其他破坏湿地及其生态功能的活动。

**符合性：**本项目为北汊水库除险加固，施工期在现有工程基础上进行加固，不存在开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源等行为。施工用石、砂、混凝土等原料均为项目周边外购的合法原材料，施工用土取自项目一副坝北侧约500m的侯家岭取土场（不在湿地范围内），未在国家湿地公园内进行挖沙、取土、采矿。本工程施工期生产生活污水均不外排，施工弃渣、施工人员生活垃圾和建筑垃圾等均及时清运处理，严禁向湿地倾倒固体废物。项目符合主体功能定位，同时建设方和施工单位应加强施工期和运营期管理，禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物，引入外来物种，擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生等行为。综上，建设单位应严格落实本次评价提出的各项措施，严禁发生上述规定中禁止的活动。

综上，本项目建设方应按要求完成生态影响评估报告，并征求湖南省林业局意见。本项目与《湿地保护管理规定》和《国家林业和草原局湿地管理司关于进步加强国家湿地公园征占用备案有关工作的通知》基本相符。

**（6）与《全国生态功能区划》、《湖南省主体功能区划》的符合性分析**

①与《全国生态功能区划》符合性

根据《全国生态功能区划》（修编版），全国生态功能区划包括生态功能区242个，其中生态调节功能区148个、产品提供功能区63个，人居保障功能区31个。

本工程位于湖南省岳阳市，属于《全国生态功能区划》划定的洪水调蓄功能区——洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护功能区。该区是长江中游的天然洪水调蓄库，对长江流域的生态安全具有十分重要的作用；同时还是我国重要的水产品生产区。此外，区域内洲滩及湿地植物发育，是迁徙鸟类重要的越冬地，对生物多样性保护具有重要意义。

本工程为华容县北汊水库除险加固工程，工程建设有利于水库库容的维持和水库安全运行，有利于水库对洪水的调蓄作用，对长江流域的生态安全取到积极作用。本工程对水源的保护有利于保护区域生物多样性。综上，本工程建设不会破坏原有生态功能，项目建设符合全国生态功能区划要求。

②与《湖南省主体功能区规划》符合性分析

2012年，湖南省人民政府公布实施了《湖南省主体功能区规划》。项目位于华容县禹山镇，根据《湖南省主体功能区规划》，项目工程所在湖南华容东湖国家湿地公园（东湖省级重要湿地）属于湖南省主体功能区规划中“禁止开发区域（禁止进行工业化城镇化开发的特定区域）”，主要包括：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、蓄滞洪区、重要水源地等）”。禁止开发区功能定位：保护自然文化资源的重要区域，点状分布的重要生态功能区，珍贵动植物基因资源保护地，防洪减灾、确保流域安全的重要区域。管制原则：依据法律法规和相关规划实行强制性保护，控制人为因素对自然生态和文化自然遗产原真性、完整性的干扰，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，引导人口逐步有序转移，实行污染物“零排放”，提高环境质量。

本项目属于水库除险加固工程，项目实施后有利于保障水库安全运行，对区域防洪减灾、确保流域安全具有重要意义。本工程实施不可避让湖南华容东湖国家湿地公园，但不属于工业化城镇化开发活动，施工期将加强管理，尽量减少人为因素对自然生态和文化自然遗产原真性、完整性的干扰，符合湖南省主体功能区规划中禁止开发区域功能定位和管制原则要求，且本项目建设已获得华容县林业局的复函，原则支持华容县北汊水库除险加固工程在湖南华容东湖国家湿地公园（东湖省级重要湿地）内实施。

综上所述，项目建设符合《湖南省主体功能区规划》相关要求。

**（7）与《长江流域综合规划》《长江流域防洪规划》的符合性分析**

《长江流域综合规划（2012-2030年）》“4.1.6防洪规划方案”中提出“继续对病险水库（闸）进行除险加固。巩固大中型病险水库除险加固成果，加快小型病险水库除险加固步伐，尽快消除水库安全隐患，恢复防洪库容，增强洪水调控能力；推进大中型病险水闸除险加固”。

《长江流域防洪规划》在长江中下游防洪总体布局中提出，病险水库一旦失事，将会给其下游带来巨大的人员死亡和财产损失的毁灭性灾害，对环境也将带来不可估量的影响，因此对病险水库应区分重要性，分期分批进行除险加固，尽快消除隐患，充分发挥防洪效益，保障人民生命财产安全。规划远期水平年（2025年）水库除险加固的任务是全面完成大、中型及重要小型水库的除险加固。

北汊水库除险加固工程通过采取工程措施对大坝维修加固，旨在消除大坝安全隐患，保障水库和流域防洪安全，确保枢纽工程安全可靠运行，符合《长江流域综合规划》《长江流域防洪规划》相关要求。

**（8）与《长江经济带生态环境保护规划》的符合性**

《长江经济带生态环境保护规划》规划目标为，到2030年，干支流生态水量充足，水环境质量、空气质量和水生态质量全面改善，生态系统服务功能显著增强，生态环境更加美好。

分区保护重点为中游区要加强丹江口库区及上游地区、湘资沅中游、赣江中上游等区域的水土流失治理与生态修复，重点协调江湖关系，保护水生生态系统，维护生物多样性，恢复沿江沿岸湿地，确保水质安全，优化和规范沿江产业发展，管控土壤环境风险，引导湖北磷矿、湖南有色金属、江西稀土等资源合理开发。

北汊水库除险加固工程施工期生产生活污水经处理后回用，工程建设对周围水环境影响较小，施工结束后采取生态恢复等措施，将对生态环境影响降至最低。综上，北汊水库除险加固工程总体符合《长江经济带生态环境保护规划》相关要求。

**（9）与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析**

湖南省生态环境厅于2021年9月30日发布《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发〔2021〕61号），《规划》提出：“三、致力绿色低碳循环发展（一）优化国土空间保护格局。强化国土空间分区管控。统筹划定生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界三条控制线，合理安排生产、生活、生态空间，形成科学适度有序的国土空间布局体系，减少人类活动对自然空间的占用。生态保护红线内，自然保护地核心区原则上禁止人为活动，其他区域严禁开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。促进区域绿色发展。保障“一江一湖三山四水”生态安全，推动“长株潭、洞庭湖、湘南、大湘西”区域协调发展。洞庭湖区域突出抓好农业结构升级，减少农业面源污染，优化化工产业布局，提升水环境容量，加强湿地生物多样性保护。”“五、加强生态系统保护修复（一）构筑省域生态安全格局。筑牢生态安全屏障。加强“一江一湖三山四水”重要生态功能区域保护，统筹推进山水林田湖草沙系统保护修复。保障长江岸线、洞庭湖区域洪水调蓄、水源涵养、气候调节和生物多样性保护等生态功能，推动长江及其岸线生态恢复、洞庭湖及其内湖湿地生态系统修复，打造长江绿色生态廊道，改善江湖连通性，提升生态系统稳定性和生态服务功能，保护江豚、候鸟等珍稀濒危和区域代表性野生动植物栖息地及迁徙路线。”

本项目为北汊水库除险加固工程，根据本项目“三区三线”套合成果（附件9），项目永久工程位于生态保护红线范围，但不涉及永久基本农田。本次除险加固工程虽然在生态保护红线，但属于自然资发〔2022〕142号所列“允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动”。本工程实施有利于水库安全运行，施工期加强管理，严格控制施工范围和污染物排放，不会降低生态功能、减少面积、改变性质。北汊水库是一座以灌溉、防洪为主，兼有养殖等综合效益的中型水利工程，设计灌溉面积9万亩。本工程的实施有利于保证下游农田生产，利于农业结构升级。本工程有利于水库洪水调蓄功能，对水源地的保护有利于生物多样性保护，对维护区域生态系统具有重要作用。

综上，本工程符合《湖南省“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

**（10）与《岳阳市“十四五”水资源配置规划》的符合性分析**

根据长江勘测规划设计研究有限责任公司2021年编制的《岳阳市“十四五”水资源配置规划》，规划提出：二、实施防洪提升工程，保障防洪安全—6、持续推进病险水库（闸）及山塘除险加固工程，对全市病险水库进行除险加固，重点完成铁山水库和燎原、兰家洞、赛美、东山、岳坊、金凤、汨罗、双花、兰桥、团湾、**北汊**、九峰、向家洞、秋湖、白水、大江洞、徐家洞、黄金堰等18座中型病险水库除险加固，有序开展500余座小型病险水库除险加固；推进病险水闸除险加固，重点实施完成返修河水闸、龙须坝水闸、杨树坝水闸、营田闸、青潭垸泄洪闸、中洲垸六门闸、东风湖电排站、南津港电排站、鸭栏泄水闸、双江坝水闸、狮形山水闸、调弦口水闸等12座骨干水闸除险加固工程；加强水库和水闸安全监控，定期开展水闸、水库安全鉴定，对新出险的水库和水闸，鉴定1处实施1处，及时消除隐患。持续开展山塘整治工程，消除病险山塘安全隐患。

本项目为规划中提到的北汊水库除险加固工程，因此本项目与《岳阳市“十四五”水资源配置规划》相符。

**（11）与《湖南华容东湖国家湿地公园总体规划》（2013-2020年）符合性分析**

湖南华容东湖国家湿地公园范围包括东湖、罗帐湖、北汉湖、中西湖、下西湖、北汉水库“五湖一库”。公园以保护自然湖泊生态系统为主要目标；突出健康利用与地方鱼文化，集湿地保护、恢复修复、文化展示、科普宣教、科研监测、湿地休闲为一体的综合性国家湿地公园。湿地公园规划与建设遵循“保护优先、科学恢复、合理利用、持续发展”的指导思想，把湿地公园的“五湖、一库、一环带”分为五个功能区：保护保育区、恢复重建区、科普宣教区、合理利用区和管理服务区。其中合理利用区包括北汊水库、北汊湖和五七渔场生态养殖与休闲小区，规划总面积为1530.1hm2。合理利用区规划的主要功能为生态休闲和水上运动。建设目标：提供休闲游憩功能；“风情水乡”特色休闲。建设思路：利用湿地与森林风景资源，并通过设置一定康体休闲、水上娱乐、游憩娱乐等项目，开展湿地与森林休闲。建立比较完善的“风情水乡”特色休闲项目：包括“水上人家”、“鱼舟野营”、“北汊夜钓”等，丰富整个湿地公园的旅游产品，提高整个湿地公园的旅游品味，促进湿地公园的旅游发展，构建合理的湿地资源可持续利用产业链，提高湿地公园的自养能力，并带动周边社区相关产业的发展，使社区群众受益并提高他们的生活水平。主要建设内容是湿地与森林休闲设施。

北汊水库除险加固工程处于华容东湖国家湿地公园的合理利用区范围，施工过程中会对湿地鸟类和野生动物造成暂时性的干扰影响，但随着施工结束，工程对湿地公园的影响逐渐减小。本工程在现有工程基础上进行加固，为确保水库的安全运行具有重大意义。本工程建设为了保障湿地公园功能的正常发挥，因此工程建设符合《湖南华容东湖国家湿地公园总体规划(2013-2020年)》。

**（12）与《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）符合性分析**

《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）第一条“加强人为活动管控”要求：

规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

①管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。

②原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。

③经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。

④按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。

⑤不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。

⑥必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

⑦地质调查与矿产资源勘查开采。

⑧依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。

⑨根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通视道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。

⑩法律法规规定允许的其他人为活动。

开展上述活动时禁止新增填海造地和新增围海。上述活动涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。

本项目位于岳阳市生态保护红线范围内，该工程属于“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”中“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”类，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）要求。

**（13）****与环评审批原则的符合性分析**

本项目与《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》相符性分析见下表：

**表1 与环评审批原则相符性分析**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **审批原则要求** | **本项目情况** | **符合性** |
| 1 | 项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、生态功能区划、水环境功能区划、水功能区划、生态环境保护规划、流域综合规划、防洪规划等相协调，满足相关规划环评要求。 | 本项目为水库除险加固工程，符合环境保护相关法律法规、政策及相关规划要求。项目与湖南省主体功能区划、生态功能区划、水环境功能区划、水功能区划、生态环境保护规划、流域综合规划、防洪规划等相协调，满足相关规划环评要求。 | 符合 |
| 工程涉及岸线调整（治导线变化）、裁弯取直、围垦水面和占用河湖滩地等建设内容的，充分论证了方案环境可行性，最大程度保持了河湖自然形态，最大限度维护了河湖健康、生态系统功能和生物多样性。 | 本项目为水库除险加固工程，在现有工程基础上进行除险加固，不涉及岸线调整、裁弯取直、围垦水面和占用河湖滩地等建设内容。 | 符合 |
| 2 | 工程选址选线、施工布置原则上不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，并与饮用水水源保护区的保护要求相协调。法律法规、政策另有规定的从其规定。 | 项目涉及华容县生态保护红线、湖南华容东湖国家湿地公园等环境敏感区。项目为除险加固工程，项目实施有利于水库库容的维持和水库安全运行。项目无法避让生态敏感区，但与相关敏感区的保护要求协调。 | 符合 |
| 3 | 项目实施改变水动力条件或水文过程且对水质产生不利影响的，提出了工程优化调整、科学调度、实施区域流域水污染防治等措施。 | 项目为除险加固工程，工程不会改变水动力条件和水文过程。施工期废水不外排；同时加强管理，严禁各类废水、固废排入库区，基本不会对水质产生不利影响。 | 符合 |
| 对地下水环境产生不利影响或次生环境影响的，提出了优化工程设计、导排、防护等针对性的防治措施。 | 北汊水库已运行多年，本项目为水库除险加固工程，基本不会对地下水环境产生不利影响。 | 符合 |
| 在采取上述措施后，对水环境的不利影响能够得到缓解和控制，居民用水安全能够得到保障，相关区域不会出现显著的土壤潜育化、沼泽化、盐碱化等次生环境问题。 | 严格落实本次评价提出的各项措施后，对水环境的不利影响能够得到缓解和控制，居民用水安全能够得到保障，相关区域不会出现显著的土壤潜育化、沼泽化、盐碱化等次生环境问题。 |
| 4 | 项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量等产生不利影响的，提出了下泄生态流量、恢复鱼类洄游通道、采用生态友好型护岸（坡、底）、生态修复、增殖放流等措施。 | 项目施工区域未发现鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境；基本不会对物种多样性及资源量产生不利影响。 | 符合 |
| 在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护、区域特有或重要经济水生生物在相关河段消失，不会对相关河段水生生态系统造成重大不利影响。 | 项目为水库除险加固工程，采取相关措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护、区域特有或重要经济水生生物在相关河段消失，不会对相关河段水生生态系统造成重大不利影响。 | 符合 |
| 5 | 项目对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计及调度运行方案、生态修复等措施。对珍稀濒危保护植物造成不利影响的，提出了避让、原位防护、移栽等措施。对陆生珍稀濒危保护动物及其生境造成不利影响的，提出了避让、救护、迁徙廊道构建、生境再造等措施。对景观产生不利影响的，提出了避让、优化设计、景观塑造等措施。在采取上述措施后，对湿地以及陆生动植物的不利影响能够得到缓解和控制，与区域景观相协调，不会造成原有珍稀濒危保护动植物在相关区域消失，不会对陆生生态系统造成重大不利影响。 | 本次评价针对项目实施对生态环境造成的影响提出了针对性的避让、减缓、修复补偿措施，同时提出管理措施。通过严格落实各项措施后，对湿地以及陆生动植物的不利影响能够得到缓解和控制，与区域景观相协调，不会造成原有珍稀濒危保护动植物在相关区域消失，不会对陆生生态系统造成重大不利影响。 | 符合 |
| 6 | 项目施工组织方案具有环境合理性，对料场、弃土（渣）场等施工场地提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、扬尘、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施。其中，涉水施工涉及饮用水水源保护区或取水口并可能对水质造成不利影响的，提出了避让、施工方案优化、污染物控制等措施；涉水施工对鱼类等水生生物及其重要生境造成不利影响的，提出了避让、施工方案优化、控制施工噪声等措施；针对清淤、疏浚等产生的淤泥，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。 | 项目施工组织方案具有环境合理性，对施工场地等临时措施提出了水土流失防治和生态修复等措施。对施工过程产生的各类污染提出了相应的减缓或治理措施。本项目不涉及饮用水水源保护区或取水口。项目围堰填筑、抛石护脚等涉水施工对鱼类等水生生物会产生一定影响，但影响范围有限，且随着施工期结束影响逐渐消散，同时项目针对水生生物的影响提出了相应减缓措施。 | 符合 |
| 在采取上述措施后，施工期的不利环境影响能够得到缓解和控制，不会对周围环境和敏感保护目标造成重大不利影响。 | 在建设方严格落实各项措施的前提下，施工期的不利环境影响能够得到缓解和控制，不会对周围环境和敏感保护目标造成重大不利影响。 | 符合 |
| 7 | 项目移民安置的选址和建设方式具有环境合理性，提出了生态保护、污水处理、固体废物处置等措施。针对蓄滞洪区的环境污染、新增占地涉及污染场地等，提出了环境管理对策建议。 | 本项目不涉及移民安置，项目不涉及蓄滞洪区的环境污染，不涉及污染场地。 | 符合 |
| 8 | 项目存在河湖水质污染、富营养化或外来物种入侵等环境风险的，提出了针对性的风险防范措施以及环境应急预案编制、建立必要的应急联动机制等要求。 | 本项目基本不存在富营养化和外来物种入侵等环境风险，针对实施过程中可能存在的河湖水质污染环境风险，提出了相应的风险防范措施以及环境应急预案编制、建立必要的应急联动机制等要求。 | 符合 |
| 9 | 改、扩建项目在全面梳理了与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了与项目相适应的“以新带老”措施。 | 本项目全面梳理了与项目有关现有工程环境问题，提出了相应的措施。 | 符合 |
| 10 | 按相关导则及规定要求，制定了水环境、生态等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价及根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需要和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。 | 已按要求制定了相应的环境监测计划，提出了相应环境保护和环境管理要求。 | 符合 |
| 11 | 对环境保护措施进行深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。 | 进行环保措施可行性论证，明确了建设单位的主体责任、投资估算、时间节点、预期效果。 | 符合 |
| 12 | 按相关规定开展了信息公开和公众参与。 | 已按法规要求开展了公众参与和信息公开。 | 符合 |
| 13 | 环境影响评价文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求。 | 本项目环境影响评价文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求。 | 符合 |

根据上表分析可知，本项目符合《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（试行）》（环办环评〔2018〕2号）的相关规定。

**（14）与“三线一单”符合性分析**

1）与生态红线相符性分析

通过“三区三线”套合成果，北汊水库除险加固工程涉及生态保护红线范围。本项目临时用地主要为取土场，根据建设方提供的《关于湖南省岳阳市华容县北汊水库除险加固工程选取土料场、弃渣场不涉及永久基本农田和生态保护红线的说明》（附件8），项目取土场不涉及生态保护红线。本工程属于已有的合法水利设施运行维护改造，不属于开发性、生产性建设活动。根据前文分析可知，本工程符合《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）的管控要求。本工程在现有工程基础上进行除险加固，工程实施有利于消除大坝安全隐患，保障水库和流域防洪安全，项目实施不会改变涉及区生态红线性质、红线范围。因此，本项目符合生态保护红线相关管理办法的规定。

2）与环境质量底线相符性分析

根据环境现状监测结果，除地表水外，项目拟建区域环境空气、地下水、声环境、土壤环境均都能达到相应质量标准要求。项目施工期采取相应环保措施后，对周边影响较小。因此项目的建设不会突破项目所在地的环境质量底线。

3）与资源利用上线相符性分析

本工程为水库除险加固工程，不属于高能耗、高消耗工业项目。项目主要使用资源为电，通过当地供电电网接线供给，使用量较少，可满足本工程需要。工程用地量小，施工期用水量少，不会突破区域资源利用上线。

4）与生态环境准入及管控要求清单相符性分析

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》（岳政发〔2021〕2号），本项目位于岳阳市华容县禹山镇范围内，为优先保护单元。本项目与岳阳市生态环境管控基本要求符合性分析具体如下：

**表2 项目与岳阳市生态环境分区管控要求符合性分析**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **环境管控单元编码** | **单元名称** | **单元**  **分类** | **单元面积** | **主体功能定位** | **经济产业布局** | **主要环境问题** | |
| ZH43062310003 | 插旗镇/  团洲乡/  **禹山镇**/  注滋口镇 | 优先保护单元 | 446.61km2 | 省级层面重点生态功能区 | 农业种植 | 工业企业污水排放有超标现象，畜禽养殖污染水质；生活垃圾露天堆放；水产养殖投肥投饵量大；北汊水库非法围堤 | |
| **管控维度** | **管控要求** | | | | **本项目情况** | | **是否符合** |
| 空间布局约束 | 1.1依法划定畜禽养殖禁养区，依法处理违规畜禽养殖行为  1.2严格禁养区管理，禁养区内禁止新建畜禽规模养殖场（小区）和养殖专业户  1.3严格控制秸秆、垃圾露天焚烧。提高秸秆综合利用率，全面禁止农作物秸秆露天焚烧  1.4依法整治不符合有关规划、区划要求或者位于生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区以及其他环境敏感区域内的化工企业  1.5强化饮用水源保护区、城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。新建管网实行雨污分流。现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取截流、调蓄和治理等措施  1.6全面禁止天然水域投肥投饵养殖，加强污染水体修复。全面规范河流、湖泊、水库等天然水域的水产养殖行为，全面清退天然水体投肥精养，实现农户自建池塘渔业用水循环利用、达标排放 | | | | 本项目为北汊水库除险加固工程，不涉及畜禽养殖、秸秆露天焚烧。项目不属于化工企业。项目生产生活污水均不外排。本项目为现有北汊水库除险加固工程，不属于养殖项目，不涉及养殖行为。 | | 符合 |
| 污染物排放管控 | 2.1加大涉重企业治污与清洁生产改造力度，强化园区集中治污，严厉打击超标排放与偷排漏排，规范企业无组织排放与物料、固体废物堆场堆存，稳步推进重金属减排工作  2.2 加快推进规模化畜禽养殖场（小区）配套建设畜禽粪污贮存、处理、利用设施。全面推动畜禽养殖废弃物资源化利用  2.3 彻底清理拆除洞庭湖区矮围网围（含迷魂阵）、尼龙网、铁丝网、钢筋和竹木立桩等设施，恢复洞庭湖水域、滩涂、湖洲本来面貌，并确保不反弹  2.4 建立健全城镇垃圾收集转运及处理处置体系，推动生活垃圾分类，统筹布局生活垃圾转运站，逐步淘汰敞开式收运设施，在城区推广密闭压缩式收运方式，加快建设生活垃圾处理设施；对于无渗滤液处理设施、渗滤液处理不能长期稳定达标的生活垃圾处理设施，加快升级改造；对城区水体蓝线范围内的非正规垃圾堆放点进行整治，实现城镇垃圾全收集全处理  2.5 持续开展工业集中区专项整治行动，重点排查整治管网不配套、雨污不分流、污水集中处理设施及自动监控运行不正常等问题，实现工业园区污水管网全覆盖，工业污水集中收集处理、达标排放，在线监控稳定运行；评估依托城镇生活污水处理设施处理园区工业废水对出水的影响，对导致出水不能稳定达标的，限期退出城镇污水处理设施，并采取其他措施加以整治 | | | | 本项目不涉及左列情形。 | | 符合 |
| 环境风险防控 | 3.1制定和完善突发环境事件和饮用水水源地突发环境事件应急预案。落实责任主体，明确预警预报与响应程序、应急处置及保障措施等内容，依法及时公布预警信息。工业企业要依据国家相关规定，进一步加强风险防控和突发环境事件应急处理处置能力  3.2依据《集中式饮用水水源地规范化环境保护技术要求》（HJ773-2015），从保护区划分、标志设置、隔离防护、保护区整治、监控能力建设、风险防控与应急能力建设等方面，推进集中式饮用水源规范化建设。对生活饮用水集中式供水单位供水水质按国相关要求进行行业自检和监督监测 | | | | 本项目为北汊水库除险加固工程，不涉及饮用水水源保护区。建设方将按相关要求完善环境风险防控措施。 | | 符合 |
| 资源开发  效率要求 | 4.1 水资源：2020 年，华容县万元国内生产总值用水量99m3/万元，万元工业增加值用水量32m3/万元，农田灌溉水有效利用系数0.52  4.2能源：华容县“十三五”能耗强度降低目标18.5%，“十三五”能耗控制目标20万吨标准煤  4.3土地资源：耕地保有量5670公顷，基本农田保护面积4885公顷，城乡建设用地规模838.37公顷 | | | | 本项目不属于高能耗、高消耗工业项目。项目主要使用资源为电，通过当地供电电网接线供给，使用量较少，可满足本工程需要。工程用地量小，用水量少。 | | 符合 |

由上表分析可知，本项目符合《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》（岳政发〔2021〕2号）中相关要求。

**（15）工程选址合理性**

北汊水库于1978年蓄水运行，北汊水库已运行40余年，上次除险加固后大坝仍在带病运行，存在较严重的安全隐患，大坝安全鉴定为“三类坝”。本工程通过采取工程措施对大坝等进行维修加固，旨在消除大坝安全隐患，保障水库和流域防洪安全，确保枢纽工程安全可靠运行，充分发挥水库的综合利用效益，促进地区经济社会持续快速发展，对北汊水库进行除险加固是非常必要的。本工程在原址基础上进行建设，不改变水库的特性，不改变原水库坝前坝下水文情势，不新增淹没占地。

根据周边敏感区识别，工程涉及岳阳市生态保护红线、湖南华容东湖国家湿地公园。项目位于湖南华容东湖国家湿地公园的合理利用区，施工过程中会对湿地鸟类和野生动物造成暂时性的干扰影响，但随着施工结束，工程对湿地公园的影响逐渐减小。同时项目施工已取得华容县林业局的同意。项目位于岳阳市生态保护红线范围内，但项目为现有北汊水库的除险加固工程，无法避让生态保护红线。本工程属于已有的合法水利设施运行维护改造，不属于开发性、生产性建设活动。工程实施有利于消除大坝安全隐患，保障水库和流域防洪安全，本项目符合生态保护红线相关管理办法的规定。

综上，工程建设涉及了岳阳市生态保护红线、湖南华容东湖国家湿地公园（省级重要湿地）等环境敏感区，但由于本项目在已有工程原址上进行加固，具有不可避让性，同时与相应环境敏感区的定位以及管理要求是相符的，因此在征得环境敏感区主管部门同意，且切实落实环评报告书提出的各项环境保护相关措施的基础上，本工程选址合理。

**（16）取土场设置合理性分析**

根据本项目初步设计和水土保持方案，本项目设计有两处取土场，分别为侯家岭土料场和禹山水库土料场。经识别，禹山水库土料场位于湖南华容东湖国家湿地公园范围，禁止取土，因此本次评价建议取消禹山水库土料场。本项目取土场仅指侯家岭土料场。

侯家岭土料位于禹山镇青山村侯家岭，土料场距项目一副坝直线距离约500m，有公路通达，交通便利。土料场位于一小山脊，山顶高程约44m，山脚高程约28m，高差约16m，现为林地和草地。斜坡地形坡度一般5°~ 10°，地形较缓。场区地层岩性为第四系中更新统白沙井组(Q2b)棕黄色、棕红色网纹状粘土，厚度一般3.7~10.5m (未揭穿)，下伏基岩为泥盆系跳马涧组泥质粉砂岩，岩石完整性较差，呈强~弱风化状态。场地及其周边无滑坡、泥石流及危岩崩塌等不良地质现象。场地工程地质条件简单，稳定性好。

据设计方案，工程所需土料主要为大坝加高培厚，依据《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》(SL251-2015) ，对该土料场一般土填筑料质量技术指标进行评定，天然含水率略偏高外，黏粒含量、塑性指数、渗透系数(击实后)、有机质含量及水溶盐含量均满足规范对一般土填筑料质量技术要求。

侯家岭土料场可开采范围长约280m，宽90~140m。为避免料场开采形成高边坡，可分为I区、II区、III区进行开采，I区开采至高程30m、II区开采至高程35m、III区开采至高程40m。根据钻孔揭示，表层约0.3m为剥离层。经平行断面法计算得出，料场总储量约13.1×104m3，剥离层方量为1.6×104m3，有用层方量为11.5×104m3，剥采比0.14。根据设计方案，本项目取土位于I区、II区，其储量可满足本项目所需料场取土量7.87×104m3的要求。

根据取土场与敏感区的关系识别，侯家岭取土场不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线，不在湖南华容东湖国家湿地公园范围。取土场不涉及自然保护区、风景名胜区、自然和人文遗迹、饮用水水源保护区等敏感区。

建议项目在开采前，合理规划开采范围及开采时间，必要时在临居民一侧处设置围挡等抑尘及降噪措施，尽量减少对敏感点的影响；料场开采完毕后，需按照水土保持要求对临时占地进行恢复，在采取必要的措施后，项目取土对周边环境影响较小。

综上，侯家岭土料场开采及运输条件好，储量及质量基本满足设计及规范要求，选址均避开了环境敏感区域，因此从环境保护的角度分析，取土场选址是合理的。

**（17）弃渣场设置合理性分析**

本项目共设置1处弃渣场，为平地型弃渣场。弃渣场位于侯家岭土料场（土料场与弃渣场共用），土料场I区开采至高程30m，形成平地，地形地貌比较适合作为弃渣场。弃渣运至弃渣场，平均运距5km，交通便利。

弃渣场占地面积1.00hm2，堆渣量2.21万m3(松方)，最大堆高2.30m，渣底高程30. 00m，渣顶高程32. 30m，堆渣坡比1:3.0，弃渣场可满足工程对弃渣量的需求。

场区地层岩性为第四系中更新统白沙井组(Q2b)棕黄色、棕红色网纹状粘土，厚度一般3.7~10.5m (未揭穿)，下伏基岩为泥盆系跳马涧组泥质粉砂岩，岩石完整性较差，呈强~弱风化状态。该弃渣场场地及其周边无滑坡、泥石流及危岩崩塌等不良地质现象。场地工程地质条件简单，稳定性好，适宜于弃渣堆填。

根据弃渣场与敏感区的关系识别，侯家岭弃渣场不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线，不在湖南华容东湖国家湿地公园范围。取土场不涉及自然保护区、风景名胜区、自然和人文遗迹、饮用水水源保护区等敏感区。渣场占地类型为林地和草地，均不涉及公益林，堆渣结束后，可采取植被恢复措施使生态得以恢复。

因此，从环境保护的角度分析，弃渣场选址是合理的。

**（18）施工总布置方案合理性分析**

本工程施工布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、便于管理、安全经济的原则进行。

根据本项目初步设计方案、水土保持方案及建设方提供资料，项目施工期生活福利设施尽量简化，宿舍、食堂、办公室和卫生间等生活福利设施租用周边民房，不另设施工生活营地；场内交通运输主要利用现有场内道路网络，施工现场、取土场附近均有道路通达，基本能满足施工期场内交通要求，无需新建施工临时道路；项目施工所需块石料、碎石料在华容县万庾镇鼎山村石料场购买，砂砾石料、混凝土在华容县三封寺镇珠头山村购买，不另设采石场、混凝土搅拌站等；工程施工通讯、机械修理等主要利用当地已有设施，不另设机修车间；项目机械设备停放、钢筋等原材料堆放和加工，均利用水库管理所现有场地，不另新增施工工区。项目充分利用现有资源进行施工布置，在减少了施工占地的同时，减少对植被的破坏，减少场平等各类建设活动对环境的扰动，并且避免了建房过程中可能产生的水土流失，减少了道路建设占地对沿线植被的破坏和新增水土流失，也避免了砂石料加工、混凝土搅拌产生噪声、粉尘、废水等对周边环境造成影响。此外，租用民房还可使施工期间生活污水利用当地现有污水收集、处理、排放系统，可减轻生活污水排放对水体的影响。

本项目工程施工包括主坝和六座副坝的除险加固、防汛公路改造、管理用房改造等，施工较分散，故施工布置采取沿堤线分段集中布置的方式。由于生态保护红线和湖南华容东湖国家湿地公园范围均较大，且项目周边分布有较大面积基本农田，本项目为了不新增临时占地，分别在主坝左岸、三副坝右岸、四副坝左岸坝肩开敞地带（水库管理范围内），各布置一处临时堆料场，用于堆放开挖利用料。这样既可减少修建临时道路和集中的临时堆料场占用红线和敏感区的面积，也可降低转运成本。

本项目取土场和弃渣场合建，选择侯家岭土料场，距项目一副坝北侧直线距离约500m，方便土石方转运堆存，减少运输距离。同时该土料场不涉及环境敏感区，选址合理。运输路线根据现场实际情况，尽量避免村庄等环境敏感点，减少了运输噪声和粉尘对居民的影响。

综上，工程施工总布置充分考虑了施工方便、减少占地等因素，可减轻对植被的破坏和对周边环境的影响，工程施工布置基本合理。

## 5关注的主要环境问题及环境影响

项目主体工程为水库除险加固工程，为生态类项目。本项目的环境影响主要体现在施工期，施工范围涉及生态保护红线和湖南华容东湖国家湿地公园。本次评价根据项目建设内容、施工工艺、污染物排放特征和周围环境特点，确定本次评价主要关注问题如下：

（1）大气环境

大气环境主要关注施工期扬尘、各类车辆机械设备产生的燃油废气等各类大气污染物对工程所在区域大气环境的影响及其污染防治措施，防止对大气环境产生不利影响。

（2）地表水环境

项目水环境方面主要关注施工期施工废水处置措施及涉水施工对北汊水库水质的不利影响。

（3）声环境

项目声环境方面主要关注施工期各类机械设备产生的噪声以及运输车辆噪声对项目所在区域附近村庄居民的影响及其污染防治措施。

（4）固体废物

项目固体废物主要关注项目施工期产生的弃土弃渣及各类固体废物处理处置措施。

（5）地下水和土壤环境

关注工程实施对地下水、土壤环境造成的影响以及采取的措施。

（6）生态环境

本工程生态环境方面主要关注项目施工期工程活动对生态保护红线、湖南华容东湖国家湿地公园等敏感区的影响，施工造成的生态影响以及减缓措施、水土流失等生态因子的影响、减缓措施可行性等。

## 6环境影响报告书主要结论

北汊水库除险加固工程符合国家产业政策、相关法律法规和相关规划。工程对环境的不利影响主要集中在施工期，但影响大部分是暂时，可以通过采取合理的生态保护及污染控制措施得到较大程度的减缓，使不利环境影响降低到最低可接受的程度。本次除险加固工程基本是在原址基础上进行除险加固，不改变水库的特性。在严格落实本环境影响报告提出的各项环境保护措施的前提下，可将工程实施对的影响降至最低。因此，从环境保护的角度而言，本工程建设是可行的。

# 总则

## 编制依据

### 法律法规、部门规章

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2014月1月24日修订，2015年1月1日起实施）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订，即日实施）；
3. 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日施行）；
4. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订，2018年1月1日起施行）；
5. 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）；
6. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
7. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
8. 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
9. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
10. 《中华人民共和国森林法》（2019年12月修订）；
11. 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日实施）；
12. 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日实施）；
13. 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修订）；
14. 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修订）；
15. 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订）；
16. 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修订）；
17. 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
18. 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；
19. 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；
20. 《基本农田保护条例》（1999年1月1日实施）；
21. 《中华人民共和国河道管理条例》（2011年1月修订）；
22. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日起施行）；
23. 《中华人民共和国水土保持实施条例》（2011年1月8日修订）；
24. 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年3月9日修订施行）；
25. 《地下水管理条例》（国务院令第748号，2021年12月1日起施行）；
26. 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号，2013.9.10）；
27. 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号，2014年3月25日）；
28. 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号，2015年4月16日）；
29. 《水污染防治实施细则》（2020年7月30日施行）；
30. 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号，2016年5月28日）；
31. 《国家危险废物名录》（2021年版）（2021年1月1日施行）；
32. 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部，2021）；
33. 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部，2021）；
34. 《国务院办公厅关于切实加强水库除险加固和运行管护工作的通知》（国办发〔2021〕8号）；
35. 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令682号，2017年10月1日）；
36. 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2021年1月1日起施行）
37. 《产业结构调整指导目录（2024年本）》
38. 《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)；
39. 《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令35号，2015年5月1日实施）；
40. 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）；
41. 《国家级自然公园管理办法》（林保规〔2023〕4号，2023年10月9日）；
42. 《湿地保护管理规定》（2013年5月1日施行）；
43. 《国家林业和草原局湿地管理司关于进步加强国家湿地公园征占用备案有关工作的通知》（林湿函〔2021〕69号，2021年12月27日）
44. 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108号，2021年11月19日印发）；
45. 《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日起实施）。

### 地方法规规章

1. 《湖南省环境保护条例》（2020年1月1日实施）；
2. 《湖南省大气污染防治条例》（2017年6月1日）；
3. 《湖南省古树名木保护办法》（2022年3月12日起施行）；
4. 《湖南省野生动植物资源保护条例》（2018年7月19日修正）
5. 《湖南省林业条例》（2012年3月31日修正）；
6. 《湖南省公益林管理办法》（2020年5月26日施行）；
7. 《湖南省人民政府关于印发〈湖南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018—2020年）〉的通知》（湘政发〔2018〕17号）；
8. 《湖南省贯彻落实<大气污染防治行动计划>实施细则》，湘政办发〔2013〕77号；
9. 《湖南省贯彻落实<水污染防治行动计划>实施方案（2016-2020年）》，湘政发〔2015〕53号；
10. 关于调整《湖南省地方重点保护野生动物名录》《湖南省地方重点保护野生植物名录》（湘林护〔2023〕9号）；
11. 《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（湘发改规划〔2016〕659号）；
12. 《湖南省新增19个国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（湘发改规划〔2018〕972号）；
13. 《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》（岳政发〔2021〕2号）；
14. 《岳阳市扬尘污染防治条例》（2019年12月1日实施）。

### 规划区划

1. 《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号）；
2. 《全国生态功能区划（修编版）》（公告2015年第61号）；
3. 《全国重要江河湖泊水功能区划（2011～2030年）》（国函〔2011〕167号）；
4. 《全国生态脆弱区保护规划纲要》（2008年9月）；
5. 《中国生物多样性保护战略与行动计划》（2011~2030年）；
6. 《长江流域综合规划》（2012-2030年）；
7. 《长江流域防洪规划》（国函〔2008〕62号）；
8. 《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）；
9. 《湖南省主体功能区规划》（2016年5月）；
10. 《湖南省生态功能区划》（2005年11月）；
11. 《湖南省国土空间总体规划》（2021-2035年）；
12. 《湖南省“十四五”生态环境保护规划》；
13. 《湖南省“十四五”水安全保障规划》；
14. 《湖南省“十四五”水资源配置及供水规划》；
15. 《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（DB43/023-2005）；
16. 《岳阳市“十四五”生态环境保护规划》；
17. 《岳阳市“十四五”水资源配置规划》；
18. 《岳阳市水功能区划》（2009年）；
19. 《湖南华容东湖国家湿地公园总体规划》（2013-2020年）。

### **技术规范及标准**

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 大气环境》（HJ2.2—2018）；
3. 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3—2018）；
4. 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
5. 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19－2022）；
6. 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
7. 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
8. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）；
9. 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
10. 《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》（DB45/T-2017）；
11. 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）；
12. 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
13. 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
14. 《生物多样性观测技术导则》（HJ710-2014）；
15. 《生物多样性观测技术导则》（HJ710-2014）；
16. 《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》（公告2010年第27号）；
17. 《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》（公告2010年第27号）；
18. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
19. 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
20. 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
21. 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
22. 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
23. 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018）；
24. 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
25. 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
26. 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
27. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
28. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

### 参考资料

1. 《中国植被》（科学出版社，1980年）；
2. 《中国植物志》（科学出版社，1959-2004年）；
3. 《中国高等植物图鉴》（科学出版社，1972-1983年）；
4. 《中国动物地理区划》（科学出版社，2011年）；
5. 《中国动物志》（两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲）（科学出版社，1978-2009年）；
6. 《中国两栖动物图鉴》（费梁，1999年）；
7. 《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓，张学文等，2000年）；
8. 《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002年）；
9. 《中国鸟类图鉴》（中国野生动物保护协会，1995年）；
10. 《中国鸟类分类与分布名录（第二版）》（科学出版社，2011年）；
11. 《中国兽类野外手册》（湖南教育出版社，2009年）；
12. 《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》（中国林业出版社，2003年）；
13. 《中国珍稀濒危保护植物名录（第一册）》（1987年2月）；
14. 《中国濒危珍惜动物名录》（2010年10月15日）；
15. 《国家重点保护野生植物名录》（2021年8月7日施行）；
16. 《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月5日修订）。
17. 《湖南省地方重点保护野生动物名录》（2023年8月修订）；
18. 《湖南省地方重点保护野生植物名录》（2023年8月修订）；
19. 《湖南植被》（湖南科学技术出版社，1990年）；
20. 《湖南植物志》（湖南科学技术出版社，2000年）；
21. 《湖南树木志》（湖南科技出版社，2000年）；
22. 《湖南种子植物总览》（湖南科学技术出版，2002年）；
23. 《湖南动物志·两栖纲》（湖南科学技术出版社，2014年）；
24. 《湖南动物志·爬行纲》（湖南科学技术出版社，2014年）；
25. 《湖南动物志·鸟纲雀形目》（湖南科学技术出版社，2013年）；
26. 《湖南省野生动物资源概况》（张启湘，易伐桂，1996年）；
27. 《湖南省生物多样性调查和评价研究报告》（长沙环境保护职业技术学院，2010年1月）；
28. 《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996年）。

### 项目有关报告和文件

1. 环境影响评价委托书；
2. 《湖南省华容县大中型及重点小型水利工程管理与保护范围划界成果图集》；
3. 《湖南省岳阳市华容县北汊水库除险加固工程初步设计阶段工程地质勘察报告》；
4. 《湖南省华容县北汊水库除险加固工程初步设计报告》；
5. 《华容县北汊水库除险加固工程水土保持方案报告书》；
6. 建设单位提供的其他资料。

## 评价目的及重点

### 评价目的

根据项目特点及水库周边的环境特征，本次评价主要目的为：

（1）通过实地调查，环境现状监测和背景资料的收集，分析北汊水库除险加固工程评价区的地表水环境、地下水环境、大气环境、声环境、生态环境和土壤环境现状，分析区域环境功能区划要求及区域存在的主要环境问题。

（2）根据工程建设内容、施工工艺、施工时段和运行特点，预测和评价工程施工、占地与拆迁安置、工程运行对环境的影响。

（3）根据环境影响预测评价结论，提出减免不利影响的对策和措施，使区域环境质量不因工程建设和运行而下降，生态系统、生物多样性得到有效保护，充分发挥工程的社会效益、经济效益和环境效益，促进项目区社会、经济和环境的可持续发展。

（4）通过制定工程施工期和运行期的环境监测计划，及时掌握工程建设对环境的实际影响范围和程度，为工程的环境管理提供科学依据。

（5）制定工程环境管理计划，明确项目建设单位、施工单位的环境保护任务和职责，为环境保护措施的实施提供制度保证。

（6）分析工程影响区及周边地区生态与环境的整体变化趋势，论证工程建设的环境可行性，为工程施工和主管部门决策提供科学依据，为工程环境保护设计和工程建设环境管理提供依据。

### 评价重点

根据本工程环境影响识别，确定评价重点如下：

（1）生态环境现状调查与评价，预测评价工程对所在区域生态环境的影响及采取的减缓措施。

（2）水环境质量现状及影响预测评价，对水库水质的影响分析及采取的措施。

（3）施工环境影响及污染防治可行性。

（4）工程评价区涉及湖南省生态保护红线、湖南华容东湖国家湿地公园（东湖省级重要湿地）等敏感区，关注工程对环境敏感区的影响和减缓措施。

## 环境影响识别与评价因子

### 环境影响因素识别

在开展工程区环境现状调查、发展规划资料搜集等工作基础上，根据工程区环境保护要求和保护目标特点，结合本工程的工程任务、影响范围以及开发方式等基本情况，并参考国内外同类项目环境影响及环境保护的实践经验，采用矩阵法对工程各阶段各工程活动对各环境因素可能产生的影响进行识别分析，结果见表1.3-1。生态影响评价因子筛选表见表1.3-2。

**表1.3-1 本工程环境影响因子识别矩阵表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **环境要素** | | **施工期** | | | | | **运行期** | |
| **工程占地** | **施工道路** | **交通运输** | **工程施工** | **施工人员生活** | **工程运行** | **人员生活** |
| 大气 | 环境空气 |  | -1 | -1 | -1 | -1 |  | -1 |
| 地表水 | 水质 |  |  |  | -2 | -1 |  |  |
| 水文情势 |  |  |  |  |  |  |  |
| 地下水 | 水质 |  |  |  |  |  |  |  |
| 水位 |  |  |  |  |  | -1 |  |
| 声环境 | 噪声 |  | -1 | -2 | -2 | -1 |  | -1 |
| 土壤 | 土壤侵蚀 | -2 | -2 |  | -2 |  |  |  |
| 土壤类型与理化性质 |  |  |  | -1 |  |  |  |
| 风险 | |  |  |  | -1 |  | -1 |  |
| 社会环境 | 社会经济 |  |  | +1 | +1 | +1 |  |  |
| 土地利用 | -1 | -1 |  | -1 |  |  |  |
| 水资源利用 |  |  |  |  |  | +2 |  |
| 人群健康 |  |  |  | -1 |  | +1 |  |

**说明：+/-：不利/有利影响。“1”表示影响较小；“2”表示影响中等；“3”表示影响较大；空白：无影响或基本无影响。**

**表1.3-2 生态影响评价因子筛选表**

| **受影响对象** | **评价因子** | **工程内容及影响方式** | **影响性质** | **影响程度** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 物种 | 分布范围、种群数量、种群结构、行为等 | 施工时仅少部分工程施工范围内植被造成影响，对物种分布范围、种群数量、种群结构、行为影响很小。 | 短期/可逆 | 无 |
| 生物群落 | 物种组成、群落结构等 | 施工时仅少部分工程施工范围内植被造成影响，施工范围基本在大坝附近，对水库沿线物种组成、群落结构等基本无影响。 | 短期/可逆 | 弱 |
| 生态系统 | 植被覆盖度、生物量、生态系统功能等 | 施工时仅施工范围内植被造成影响，施工期结束后绿化可恢复。 | 短期/可逆 | 弱 |
| 生物多样性 | 物种丰富度、生物多样性指数 | 施工时仅施工范围内植被造成影响，施工期结束后绿化可恢复。 | 短期/可逆 | 无 |
| 生态敏感区 | 生态功能 | 施工 | 短期/可逆 | 无 |

### 评价因子确定

通过对工程环境影响识别，结合区域环境敏感性，以及相互影响关系的初步分析，确定本项目各环境要素影响评价因子见表1.3-3。

**表1.3-3 评价因子一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **环境要素** | **现状评价因子** | **预测评价因子** |
| 大气环境 | SO2、NO2、PM10、PM2.5、CO、O3、TSP | / |
| 地表水环境 | 水温、水位、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷(以P计)、总氮、铬(六价)、石油类、叶绿素a、悬浮物、透明度 | 悬浮物 |
| 地下水环境 | K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、Cl-、SO42-、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、水位 | 水质、水位 |
| 声环境 | 等效连续A声级 | 等效连续A声级 |
| 土壤环境 | 建设用地：GB36600-2018中45项指标、pH、含盐量（SSC）  农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、含盐量（SSC） | pH值、土壤类型、理化性质 |
| 生态环境 | 土地利用类型及面积、动植物物种及分布范围、动植物物种组成和群落结构、植被覆盖度、生物量、生态系统功能、物种丰富度、生物多样性指数、生态敏感区生态功能。 | 土地利用类型及面积、动植物物种及分布范围、动植物物种组成和群落结构、植被覆盖度、生物量、生态系统功能、生态敏感区生态功能。 |

## 环境功能区划

### 大气环境功能区划

本项目位于华容县禹山镇，属于农村地区，目前该区域尚未划定大气环境功能区划。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），项目所在区为环境空气二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类标准。

### 水环境功能区划

（1）地表水

北汊水库未划定水环境功能区，北汊水库具有养殖功能，地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准。

（2）地下水

目前该区域尚未划定地下水环境功能区划，根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，区域地下水是以人体健康基准值为依据，主要用途为饮用、农业用水，区域地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准。

### 声环境功能区划

北汊水库所在地属于农村地区，目前该区域尚未划定声环境功能区划。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)中的声环境功能区分类，农村区域原则上执行1类声环境功能区要求，项目区无工业活动分布，也没有交通干线经过。因此，本项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准。

### 生环境功能区划

根据《全国生态功能区划》（2015年修编版）和《湖南省主体功能区规划》，北汊水库除险加固工程处于洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护功能区。该区主要生态问题是湖泊围垦和泥沙淤积导致湖泊面积和容积缩小，洪水调蓄能力降低；迁徙鸟类等重要物种的栖息地受到损害；随着洞庭湖流域经济发展与城市化，水环境质量面临威胁。该区的生态保护与建设重点：以湿地生物多样性保护为核心，加强区内湿地自然保护区的建设与管理，处理好湿地生态保护与经济发展关系，保护渔业资源与水生生物多样性；控制点源和面源污染，加强江湖关系演变的监测和研究，实施长江干流水利工程的生态调度，保护与恢复洞庭湖生态系统结构与功能。

根据《湖南省主体功能区规划》，项目位于华容县禹山镇，项目工程区域所在湖南华容东湖国家湿地公园（东湖省级重要湿地）属于湖南省主体功能区规划中“禁止开发区域（禁止进行工业化城镇化开发的特定区域）”，主要包括：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、蓄滞洪区、重要水源地等）”。禁止开发区功能定位：保护自然文化资源的重要区域，点状分布的重要生态功能区，珍贵动植物基因资源保护地，防洪减灾、确保流域安全的重要区域。管制原则：依据法律法规和相关规划实行强制性保护，控制人为因素对自然生态和文化自然遗产原真性、完整性的干扰，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，引导人口逐步有序转移，实行污染物“零排放”，提高环境质量。

本项目所在区域环境功能区划见表1.4-1。

**表1.4‑1 环境功能区划表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **编号** | **环境要素** | **环境功能属性** |
| 1 | 环境空气 | 二类区，执行（GB3095-2012）二级标准 |
| 2 | 地表水 | III类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准 |
| 3 | 地下水 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准 |
| 4 | 声环境 | 1类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准 |
| 5 | 是否基本农田保护区 | 否 |
| 6 | 是否森林公园 | 否 |
| 7 | 是否生态功能保护区 | 是 |
| 8 | 是否水土流失重点防治区 | 是 |
| 9 | 是否人口密集区 | 否 |
| 10 | 是否重点文物保护单位 | 否 |
| 11 | 是否三河、三湖、两控区 | 是（两控区） |
| 12 | 是否水库库区 | 是 |
| 13 | 是否污水处理厂集水范围 | 否 |
| 14 | 是否属于生态敏感与脆弱区 | 是 |

## 评价标准

根据岳阳市生态环境局华容分局《关于湖南省华容县北汊水库除险加固工程环境影响评价执行标准的复函》（附件10），本次评价执行标准如下：

### 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，SO2、NO2、PM10、PM2.5、

CO、O3、TSP执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

项目大气环境质量评价标准值具体详见表1.5-1。

**表1.5-1 环境空气质量标准**

| **污染物名称** | **取值时间** | **浓度限值** |
| --- | --- | --- |
| SO2 | 1小时平均 | 500μg/m3 |
| 24小时平均 | 150μg/m3 |
| 年平均 | 60μg/m3 |
| NO2 | 1小时平均 | 200μg/m3 |
| 24小时平均 | 80μg/m3 |
| 年平均 | 40μg/m3 |
| PM10 | 24小时平均 | 150μg/m3 |
| 年平均 | 70μg/m3 |
| PM2.5 | 24小时平均 | 75μg/m3 |
| 年平均 | 35μg/m3 |
| CO | 1小时平均 | 10mg/m3 |
| 24小时平均 | 4mg/m3 |
| O3 | 1小时平均 | 200μg/m3 |
| 日最大8小时平均 | 160μg/m3 |
| TSP | 24小时平均 | 300μg/m3 |
| 年平均 | 200μg/m3 |

（2）地表水环境质量标准

北汊水库执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，具体标准限值见表1.5-2。

**表1.5-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **水质指标** | **Ⅲ类** |
| 1 | pH值(无量纲) | 6~9 |
| 2 | DO | ≥5 |
| 3 | 高锰酸盐指数 | 6 |
| 4 | COD | 20 |
| 5 | BOD5 | 4 |
| 6 | 氨氮 | 1.0 |
| 7 | 总磷 | 0.05 |
| 8 | 总氮 | 1.0 |
| 9 | 铬(六价) | 0.05 |
| 10 | 石油类 | 0.05 |

（3）地下水环境质量标准

项目地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，各水质指标详见表1.5-3。

**表1.5-3 地下水环境质量标准 单位：mg/L**

| **序号** | **项目** | **标准值** |
| --- | --- | --- |
| 1 | pH值（无量纲） | 6.5～8.5 |
| 2 | 氨氮 | 0.5 |
| 3 | 硝酸盐 | 20 |
| 4 | 亚硝酸盐 | 1 |
| 5 | 挥发酚 | 0.002 |
| 6 | 氰化物 | 0.05 |
| 7 | 砷 | 0.01 |
| 8 | 汞 | 0.001 |
| 9 | 六价铬 | 0.05 |
| 10 | 总硬度 | 450 |
| 11 | 铅 | 0.01 |
| 12 | 氟化物 | 1.0 |
| 13 | 镉 | 0.005 |
| 14 | 铁 | 0.3 |
| 15 | 锰 | 0.10 |
| 16 | 溶解性总固体 | 1000 |
| 17 | 耗氧量 | 3.0 |
| 18 | 硫酸盐 | 250 |
| 19 | 氯化物 | 250 |
| 20 | 总大肠菌群（MPN/100mL） | 3.0 |
| 21 | 细菌总数CFU/mL） | 100 |
| 22 | 钠 | 200 |

（4）声环境质量标准

项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准限值，具体详见表1.5-4。

**表1.5-4 声环境质量标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **声功能区类别** | **昼间〔dB（A）〕** | **夜间〔dB（A）〕** |
| 1类 | 55 | 45 |

（5）土壤环境质量

项目区域建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值，农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）污染风险筛选值。具体标准限值详见表1.5-5和表1.5-6。

**表1.5-5 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg**

| **序号** | **项目** | **标准值** |
| --- | --- | --- |
| 1 | 砷 | 60① |
| 2 | 镉 | 65 |
| 3 | 铬（六价） | 5.7 |
| 4 | 铜 | 18000 |
| 5 | 铅 | 800 |
| 6 | 汞 | 38 |
| 7 | 镍 | 900 |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 |
| 9 | 氯仿 | 0.9 |
| 10 | 氯甲烷 | 37 |
| 11 | 1，1-二氯乙烷 | 9 |
| 12 | 1，2-二氯乙烷 | 5 |
| 13 | 1，1-二氯乙烯 | 66 |
| 14 | 顺1，2-二氯乙烯 | 596 |
| 15 | 反1，2-二氯乙烯 | 54 |
| 16 | 二氯甲烷 | 616 |
| 17 | 1，2-二氯丙烷 | 5 |
| 18 | 1，1，1，2-四氯乙烷 | 10 |
| 19 | 1，1，2，2-四氯乙烷 | 6.8 |
| 20 | 四氯乙烯 | 53 |
| 21 | 1，1，1-三氯乙烷 | 840 |
| 22 | 1，1，2-三氯乙烷 | 2.8 |
| 23 | 三氯乙烯 | 2.8 |
| 24 | 1，2，3-三氯丙烷 | 0.5 |
| 25 | 氯乙烯 | 0.43 |
| 26 | 苯 | 4 |
| 27 | 氯苯 | 270 |
| 28 | 1，2-二氯苯 | 560 |
| 29 | 1，4-二氯苯 | 20 |
| 30 | 乙苯 | 28 |
| 31 | 苯乙烯 | 1290 |
| 32 | 甲苯 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 |
| 34 | 邻二甲苯 | 640 |
| 35 | 硝基苯 | 76 |
| 36 | 苯胺 | 260 |
| 37 | 2-氯酚 | 2256 |
| 38 | 苯并〔a〕蒽 | 15 |
| 39 | 苯并〔a〕芘 | 1.5 |
| 40 | 苯并〔b〕荧蒽 | 15 |
| 41 | 苯并〔k〕荧蒽 | 151 |
| 42 | 䓛 | 1293 |
| 43 | 二苯并〔a，h〕蒽 | 1.5 |
| 44 | 茚并〔1，2，3-cd〕芘 | 15 |
| 45 | 萘 | 70 |

**表1.5-6 农用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **污染物项目** | | **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 | 水田 | 150 | 150 | 200 | 200 |
| 其他 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 7 | 镍 | | 60 | 70 | 100 | 190 |
| 8 | 锌 | | 200 | 200 | 250 | 300 |

### 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

施工期主要大气污染物为无组织排放的粉尘，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，具体标准值见表1.5-7。运营期管理所食堂油烟参照执行《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001），相应排放限值见表1.5-8。

**表1.5-7 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)(摘录)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **污染因子** | 无组织排放监控浓度限值 | |
| 监控点 | 浓度（mg/m3） |
| **颗粒物** | 周界外浓度最高点 | 1.0 |

**表1.5-8 饮食业油烟排放标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | 小型 | 中型 | 大型 |
| **最高允许排放浓度（mg/m3）** | 2.0 | | |
| **净化设施最低去除率（%）** | 60 | 75 | 85 |

（2）废水排放标准

项目施工期不设施工生活营地，施工人员产生的生活污水当地依托租用民房化粪池处理；施工期生产废水经处理后回用，不外排。运营期员工生活污水经化粪池处理后回用于周边田地施肥，不外排。

（3）噪声排放标准

施工期间施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的1类标准，相关标准值见表1.5-9。

**表1.5-9 噪声排放标准限值**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **时段** | **执行标准** | **标准限值〔dB（A）〕** | |
| **昼间** | **夜间** |
| **施工期** | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） | 70 | 55 |
| **营运期** | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）  1类标准 | 55 | 45 |

（4）固体废物

一般固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

## 评价等级及评价范围

### 评价等级

（1）大气环境

根据项目特点，本项目大气污染物排放主要集中在施工期。施工期主要污染物为运输扬尘、施工机械废气、车辆尾气等，主要污染因子为TSP、NOx、SO2等；运营期主要为水库管理所食堂油烟。鉴于施工期各大气污染物排放量及排放浓度均具有不稳定性，排放量小且为无组织排放，具有间歇性、分布散的特点，同时只集中在施工期间，仅为暂时性的，随着施工期结束影响即消除。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，本项目大气环境影响评价等级为三级。

（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），建设项目的地表水环境影响包括水污染影响与水文要素影响。

1）水污染影响型建设项目评价等级确定

水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，具体见下表。

**表1.6-1 水污染影响型建设项目评价等级判定**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评价工作**  **等级** | **评价工作分级判据** | |
| **排放方式** | **废水排放量Q/（m3/d）；水污染物当量数W/（无量纲）** |
| 一级 | 直接排放 | Q≥20000 或 W≥600000 |
| 二级 | 直接排放 | 其他 |
| 三级 A | 直接排放 | Q＜200 且 W＜6000 |
| **三级 B** | **间接排放** | **--** |

本项目施工期废水主要为施工人员生活污水、施工废水等。其中施工废水经处理后循环利用，不外排；施工期不设施工生活营地，施工人员生活污水依托周边民房现有处理设施处理后，用于周边田地施肥，不外排；施工期围堰填筑拆除、抛石护脚扰动引起的SS浓度增加是短期的，随时间推移影响消失。运营期不新增生活污水，生活污水经管理所化粪池处理后用于周边田地施肥，不外排。因此确定本项目水污染影响型地表水评价等级为三级B。

2）水文要素影响型建设项目评价等级确定

水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度判定，具体见下表。

**表1.6-2 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a/%** | **兴利库容与年径流量百分比β/%** | **取水量占多年平均径流量百分比ɤ%** | **工程垂直投影面积**  **及外扩范围A1/km2；**  **工程扰动水底面积A2/km2；**  **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/km2；**  **工程扰动水底面积A2/km2** |
| **河流** | **湖库** | **入海河口、**  **近岸海域** |
| 一级 | a<10；或稳定分层 | β>20；或  完全年调节与多年调节 | ɤ>30 | A1>0.3；或  A2>1.5；或  R>10 | A1>0.3；或  A2>1.5；或  R>20 | A1>0.5；或  A2>3 |
| 二级 | 20>a>10；或不稳定分层 | 20>β>2；或季调节与不完全年调节 | 30>ɤ>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 | a>20；或混合型 | β<2；或无调节径流 | ɤ<10 | A1<0.05；或  A2<0.2；或RV5 | **A1<0.05；或A2<0.2；或R<5** | A1<0.15；或A2<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，评价等级应不低于二级。  注2：跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。  注3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的5%以上），评价等级应不低于二级。  注4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于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。 | | | | | | |

北汊水库除险加固工程实施后，水库维持原有设计库容，工程实施不改变水库年径流量、库容和取水量等参数，不改变水库的调度运行方式，不改变区域水资源配置。根据建设单位提供的设计资料，本工程垂直投影面积及外扩范围(A1)小于0.05km2，工程扰动水底面积(A2)小于0.2km2，占用水域面积比例(R)小于5%。因此，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) ，本项目水文要素型地表水评价等级为三级。

（3）地下水环境

1）项目类别确定

项目主体工程为水库除险加固工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A地下水环境影响评价行业分类表中的分类，本项目水库总库容为1423万m3，在1000万m3以上，属于III类项目。

2）地下水敏感程度

建设项目场地的地下水敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表1.6-3。

**表1.6-3 地下水环境敏感程度分级表**

|  |  |
| --- | --- |
| **敏感程度** | **地下水环境敏感程度分级表** |
| 敏感 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区 |
| 较敏感 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 |
| 不敏感 | 上述地区以外的其他地区 |
| 注：集中式饮用水水源指进入输水管网送到用户的且具有一定供水规模(供水人口一般不小于1000人)的现用、备用和规划的地下水饮用水水源。 | |

北汊水库周边分布有分散式居民水井，地下水环境敏感程度确定为“较敏感”。

3）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表1.6-4。

**表1.6-4 地下水评价工作等级分级表**

| **项目类别**  **环境敏感程度** | **Ⅰ类项目** | **Ⅱ类项目** | **Ⅲ类项目** |
| --- | --- | --- | --- |
| 敏感 | 一 | 一 | 二 |
| 较敏感 | 一 | 二 | 三 |
| 不敏感 | 二 | 三 | 三 |

综上，本项目地下水环境影响评价项目类别为Ⅲ类，环境敏感程度为较敏感，本项目地下水评价等级为三级。

（4）声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价工作等级划分依据见表1.6-5。

**表1.6-5 声环境评价工作等级划分**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **一级** | **二级** | **三级** |
| **建设项目所在区域的声环境功能区类别** | GB3096规定的0类区域 | GB3096规定的1类、2类地区 | GB3096规定的3类、4类地区 |
| **建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度** | 或敏感目标噪声级增量＞5dB（A） | 或敏感目标噪声级增量达3～5dB（A） | 或敏感目标噪声级增量＜3dB（A） |
| **受影响人口数量** | 或显著增多 | 或增加较多 | 或变化不大 |

项目所处区域为1类区，项目建设前后噪声级增高量在3dB（A）以下，且受影响人口基本无变化。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中相关规定，本次声环境影响评价确定为二级。

（5）土壤环境

项目为水库除险加固工程，属于生态影响型。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目土壤环境影响评价工作等级根据土壤环境影响评价项目类别与敏感程度进行划分。生态影响型评价工作等级划分见下表：

**表1.6-6 生态影响型敏感程度分级表**

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

**表1.6-7 生态影响型评价工作等级划分表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目类别**  **评价工作等级**  **敏感程度** | **Ⅰ类项目** | **Ⅱ类项目** | **Ⅲ类项目** |
| 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 | | | |

项目为水库除险加固工程，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表1：“库容1000万m3至1亿m3的水库；跨流域调水的引水工程”，为II类项目。根据现场踏勘和资料调查，项目所在地多年平均蒸发量为970.9mm，多年平均降水量约为1262.3mm，则干燥度约为0.77＜1.8；地下水平均埋深＞1.5m；土壤含盐量＜2g/kg，属于“其他”，为土壤盐化不敏感区；土壤pH值介于5.5-8.5之间。因此，项目所在地土壤环境敏感程度属于不敏感。

本项目为II类项目，敏感程度为不敏感，因此本项目土壤评价等级确定为三级。

（6）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）可知：依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。具体按以下原则确定评价等级：

**表1.6-8 生态影响评价工作等级划分表**

| **评价等级** | **判定内容** | **备注** |
| --- | --- | --- |
| 一级 | 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时 | 不属于 |
| 二级 | **涉及自然公园** | **属于** |
| 不低于二级 | **①涉及生态保护红线时；**②根据HJ2.3判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目；③**根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目**；④当工程占地规模大于20km2时（包括永久和临时占用陆域和水域）。 | **属于** |
| 三级 | 以上之外的 | / |
| 说明 | ①改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；②当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级；③建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。④建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。⑤在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。⑥线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。⑦涉海工程评价等级判定参照GB/T 19485。 | 涉及④ |
| 简单分析 | 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。 | / |

本项目同时涉及陆生和水生生态影响，生态评价范围内涉及湖南华容东湖国家湿地公园和生态保护红线；土壤、地下水影响范围内分布有东湖省级重要湿地；因此确定本工程生态影响评价等级为二级。

（7）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）：环境风险评价工作划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按表1.6-8确定评价工作等级。

**表1.6-9 环境风险评价工作等级划分**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **环境风险潜势** | **Ⅳ、Ⅳ+** | **Ⅲ** | **Ⅱ** | **Ⅰ** |
| **评价工作等级** | 一 | 二 | 三 | 简单分析a |
| a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。 | | | | |

项目为水库除险加固工程，本项目涉及的突发环境事件风险物质为施工机械设备车辆等使用的油类物质，均就近购买，随用随买，不设储油库。本工程的风险物质及最大储存量分别为：柴油1.68t、废机油0.5t，油类物质临界量为2500t，危险废物临界量为50t，则本项目Q=0.010672＜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。

### 评价范围

根据项目的性质、特点和现场勘察情况，确定本次评价的范围如下：

**表1.6-10 环境影响评价工作范围及等级一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评价内容** | **评价等级** | **评价范围** |
| 大气环境 | 三级 | 不需要设置大气环境影响评价范围。本次重点对施工场地周边200m范围区域进行评价 |
| 地表水环境 | 二级 | 北汊水库库区 |
| 地下水环境 | 三级 | 北汊水库库区 |
| 声环境 | 二级 | 施工场地周边200m，施工道路两侧200m范围以内的区域 |
| 土壤环境 | 三级 | 施工占地及占地范围外1000m范围 |
| 生态影响 | 二级 | 陆生生态：工程及库区周边1km范围  水生生态：北汊水库库区水域 |
| 环境风险 | 简单分析 | 不设置评价范围，定性分析 |

## 评价时段

评价时段包括项目的施工期和营运期。

## 环境敏感区域和保护目标

(1)地表水环境保护目标

保护对象：东湖省级重要湿地

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。北汊水库水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质要求。

(2)地下水环境保护目标

保护对象：周边地下水水质

保护要求：减缓工程建设及运营对地下水水质的影响，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。

(3)生态环境保护目标

保护对象：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重点保护野生动植物；水生生态主要为评价范围内的水生生态系统，重点为鱼类。生态敏感区湖南华容东湖国家湿地公园和生态红线内生态系统及生物多样性。

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被恢复。

(4)大气、声环境保护目标

保护对象：施工场地两侧、运输路线两侧评价范围内的村庄、学校、医院、科研机构等。

保护要求：加强施工管理和污染控制，环境空气符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准，声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类功能区标准。

**表1.8-1 主要环境保护目标一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **保护目标** | **坐标** | **规模** | **相对方位及最近距离** | **保护标准** |
| 大气  声 | 刘家湾 | 112.567584，29.364311 | 约20户，  80人 | 南岭村茶场段防汛公路南侧最近约5m | 《环境空气质量标准》  (GB3838-2002)及其修改单  二级标准  《声环境质量标准》(GB3096-2008)  1类标准 |
| 老虎尾 | 112.556281，29.370057 | 约7户，  28人 | 主坝西侧约40m |
| 龙狮窖 | 112.557201，29.381831 | 约21户，  84人 | 管理所西侧最近距离约5m |
| 风波岭 | 112.558789，29.387330 | 约12户，  48人 | 2副坝西北约40m |
| 何家湾 | 112.564524，29.384886 | 约6户，  24人 | 3副坝东侧约40m |
| 西菱湖 | 112.564803，29.379635 | 约16户，  64人 | 3、4副坝间防汛公路南侧最近约5m |
| 赵家咀 | 112.575912793,29.378063 | 约8户，  32人 | 4副坝西侧约65m |
| 南圻村 | 112.584176，29.372401 | 约18户，  72人 | 5副坝南侧约90m |
| 高家咀 | 112.579836，29.379847 | 约18户，  72人 | 4副坝东北约105m |
| 安乐岭 | 112.560291，29.392528 | 约16户，  64人 | 取土场北侧约70m |
| 疯叭岭 | 112.550163，29.386901 | 约46户，  184人 | 运输路线沿线最近距离约5m |
| 侯家岭 | 112.554119，29.391367 | 约24户，  96人 | 运输路线沿线最近距离约5m |
| 石灰冲 | 112.564773，29.396758 | 约4户，  16人 | 运输路线沿线最近距离约5m |  |
| 猫子山 | 112.568952，29.401798 | 约35户，140人 | 运输路线沿线最近距离约5m |  |
| 地表水 | 东湖省级重要湿地 | | | | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)  III类标准 |
| 地下水 | 周边居民地下水井 | | | | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值 |
| 土壤 | 评价范围内的林地、农田等 | | | | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018） |

**表1.8-2 评价区生态保护目标一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **保护目标/区名称** | **主要保护对象/受影响要素** | **与工程的位置关系** | **保护要求** |
| 重要物种 | 重点保护野生动物 | 评价区内有湖南省级重点保护野生动物34种 | 工程周边区域 | 禁止猎捕 |
| 古树名木 | 2株香樟古树 | 分别距离工程边界10m、874m | 原址保护、禁止砍伐 |
| 生态敏感区 | 湖南华容东湖国家湿地公园 | 湿地生态系统及生物多用性 | 项目大部分工程在合理利用区内 | 严格控制施工范围 |
| 生态保护红线 | 华容县生态保护红线 | 多处涉及 | 严格控制施工范围，减少占用 |
| 其他 | 湿地 | 东湖省级重要湿地 | 项目工程临近湿地 | 禁止非法占用、倾倒废水、固废 |

# 工程概况与工程分析

## 现有工程概况

### 北汊水库基本情况

#### 基本情况

北汊水库位于湖南省岳阳市华容县禹山镇境内，藕池河东支下游北侧，上西湖北部湖汊上，主坝坝址位于华容县禹山镇老河口村，距华容县城23km。北汊水库始建于1975年，1978年建成。北汊水库是一座低土坝、大库容的平原型水库，控制流域面积17.5km2，主河道长度3.25km，干流平均坡降3.3‰，水库正常蓄水位为30.50m，校核洪水位31.38m，总库容1423万m3，是一座以灌溉、防洪为主，兼有养殖等综合效益的中型水库。

北汊水库枢纽主要建筑物为主坝、6座副坝（一副坝~六副坝）、泄洪闸、2座输水涵闸和2座进水涵等。该工程等别为III等，主要建筑物为3级，次要建筑物为4级。设计洪水标准为50年一遇，校核洪水标准为300年一遇，永久性泄水建筑物消能防冲设计洪水标准为50年一遇。

#### 工程任务

北汊水库是一座以灌溉、防洪为主，兼有养殖等综合效益的中型水库。本次初设复核总库容1423万m3，水库地理位置重要，保护下游北景港镇、禹山镇、新河乡、章华镇等4个乡镇的厂矿企业、机关学校，G234国道等，保护人口5.75 万人，保护耕地约8万亩；水库设计灌溉面积9万亩，实际灌溉面积8.9万亩。

#### 工程规模

北汊水库控制流域面积17.5km2，水库正常蓄水位30.50m，死水位27.00m，由于北汊水库本次加固取水建筑物进口底板高程及设计流量均未改变，本次工程除险加固后仍然可满足水库设计时的灌溉要求，本次工程除险加固仍然维持原规模。

#### 水库管理范围及保护范围

北汊水库管理现状：北汊水库的管理范围已划定，根据华容县人民政府华政发〔1989〕14号文件精神，30.5m（吴淞高程）以下范围属北汊水库管理，国土证待办理。工程保护范围为工程管理范围边界外延20m。

北汊水库管理范围：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：主坝、副坝、泄洪闸、输水涵闸和进水涵等各类建筑物周围和水库土地征用线以内的库区。北汊水库工程区管理范围包括：大坝上游从坝脚线向上游不少于100m，下游从坝脚线向下游不少于150m，大坝两端从坝端外延不少于100m，上、下游和左右岸管理范围端线应与库区土地征用线相衔接。 溢洪道：建筑物外轮廓线向外不少于50m，消力池以下不少于100m。其它建筑物：从工程外轮廓线向外不少于 30m。运行区管理范围包括：办公室、会议室、资料档案室、仓库、防汛调度室、值班室、车库、食堂、值班宿舍及其他附属设施等建筑物的周边范围，按（135～235）m2 /人配置。

北汊水库保护范围：保护范围包括工程保护范围和水库保护范围，工程保护范围在工程管理范围边界线外延，在工程管理范围边界线上、下游外延不少于200m，两侧外延不少于100m；水库保护范围：由坝址以上，库区两岸土地征用线以上至第一道分水岭脊线之间的陆地。

#### 水库调洪计算及特征水位

（1）防洪标准

北汊水库为平原区水库，本次复核总库容为1423万m3为中型水库。北汊水库大坝为均质土坝，工程等别为Ⅲ等，主要挡水、泄水和输水建筑物级别为3级，次要建筑物为4级。根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），水库防洪标准应按50年～20年一遇洪水设计，300年～100年一遇洪水校核，结合本枢纽的历次设计洪水标准实际情况，本次初步设计洪水标准按50年一遇（P=2%）洪水设计，300年一遇（P=0.33%）洪水校核；根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）5.2.7条，平原、滨海区水库工程的永久性建筑物消能防冲设计洪水标准，应与相应级别泄水建筑物的洪水标准一致，因此溢洪道消能防冲洪水标准为50年一遇（P=2%）洪水设计。北汊水库以往设计采用的洪水标准见表2.1-1。

**表2.1-1 水库各设计阶段洪水标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **设计阶段** | **设计洪水频率（%）** | **校核洪水频率（%）** |
| 2004年加固设计 | 2 | 0.33 |
| 2008年加固设计 | 2 | 0.33 |
| 2021年安全评价 | 2 | 0.33 |
| 本次加固设计 | 2 | 0.33 |

（2）调洪运用方式

根据 2022年5月9日已批复的《北汊水库防洪抢险应急预案》〔2022年15号〕调度运用方式为：为保护下游农田，北汊库水位控制在汛限水位30.5m。起调水位为30.50m，当来水小于等于下游安全泄量（下游安全泄量为10m3/s）时，水库来多少泄多少，水库维持在汛期限制水位30.5m；水库来水大于下游安全泄量时，水库仍按下游安全泄量下泄，库水位逐渐上升；当库水位大于31.15m时，敞开闸门泄洪。

另外考虑到北汊水库无防洪库容，因此本次加固设计增加了从正常蓄水位起调且无控泄的调洪工况。

初步设计洪水计算方法及采用成果：50年一遇设计洪峰流量为170.90 m2/s， 300年一遇校核洪峰流量为240.12m3/s.

水库调洪演算复核成果：调洪起调水位采用正常蓄水位30.50m，水库50年一遇设计洪水位31.31m，300年一遇校核洪水位31.38m。

### 北汊水库工程特性

北汊水库工程特性表见表2.1-2。

**表2.1-2 北汊水库工程特性表**

| **序号** | **名称** | **单位** | **特性** | | | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2002年除险加固初设** | **2021年**  **安全评价** | **本次除险加固后** |
| 一 | 水文 |  |  |  |  |  |
| 1.1 | 流城 |  |  |  |  |  |
|  | 坝址以上集雨面积 | km² | 17.5 | 17.5 | 17.5 |  |
|  | 干流长度 | km | 3.25 | 3.25 | 3.25 |  |
|  | 干流平均坡降 | % | 3.3 | 3.3 | 3.3 |  |
| 1.2 | 多年平均降雨量 | mm | 1226 | 1264 | 1264 |  |
|  | 利用的水文系列年限 | 年 |  | 70 | 70 |  |
| 1.3 | 洪水标准 |  |  |  |  |  |
|  | 设计洪水重现期 | % | 2 | 2 | 2 |  |
|  | 校核洪水重现期 | % | 0.33 | 0.33 | 0.33 |  |
| 1.4 | 代表性流量 |  |  |  |  |  |
|  | 设计洪峰流量 | m3/s | 153. | 153.16 | 153.16 |  |
|  | 校核洪峰流量 | m²/s | 210.29 | 210.29 | 210.29 |  |
| 二 | 水库 |  |  |  |  |  |
|  | 校核洪水位 | m | 31.38 | 31.38 | 31.38 |  |
|  | 设计洪水位 | m | 31.31 | 31.31 | 31.31 |  |
|  | 正常蓄水位 | m | 30.5 | 30.5 | 30.5 |  |
|  | 死水位 | m | 27 | 27 | 27 |  |
|  | 总库容 | 万m | 1345 | 1423 | 1423 |  |
|  | 死库容 | 万m3 | 225 | 225 | 225 |  |
|  | 校核洪水位时最大泄量 | m²/s | 61.07 | 61.07 | 61.07 |  |
|  | 设计洪水位时最大泄量 | m/s | 38.12 | 38.12 | 38.12 |  |
| 三 | 主要建筑物及设备 |  |  |  |  |  |
| 3.1 | 主坝 |  |  |  |  |  |
|  | 型式 |  | 均质土坝 | 均质土坝 | 均质土坝 |  |
|  | 坝顶高程 | m | 33.89 | 32.30-33.30 | 坝顶:32.80  防浪墙顶:34.00 |  |
|  | 最大坝高 | m | 10.5 | 11 | 11 |  |
|  | 坝顶宽 | m | 5 | 4.5 | 5 |  |
|  | 坝顶轴线长 | m | 1455 | 1455 | 1455 |  |
| 3.2 | 一副坝 |  |  |  |  |  |
|  | 型式 |  | 均质土坝 | 均质土坝 | 均质土坝 |  |
|  | 坝顶高程 | m | 33.58 | 32.80-33.20 | 坝顶:32.80  防浪墙顶:34.00 |  |
|  | 最大坝高 | m | 9.5 | 9.57 | 9.57 |  |
|  | 坝顶宽 | m | 3.3 | 4 | 5 |  |
|  | 坝顶轴线长 | m | 100 | 200 | 200 |  |
| 3.3 | 二副坝 |  |  |  |  |  |
|  | 型式 |  | 均质土坝 | 均质土坝 | 均质土坝 |  |
|  | 坝顶高程 | m | 32.5 | 32.10-33.30 | 坝顶:32.80防浪墙顶:34.00 |  |
|  | 最大坝高 | m | 8.5 | 8.5 | 8.5 |  |
|  | 坝顶宽 | m | 3.3 | 3.3 | 5 |  |
|  | 坝顶轴线长 | m | 290 | 290 | 290 |  |
| 3.4 | 三副坝 |  |  |  |  |  |
|  | 型式 |  | 均质土坝 | 均质土坝 | 均质土坝 |  |
|  | 坝顶高程 | m | 33 | 32.10~33.00 | 坝顶:32.80防浪墙顶:34.00 |  |
|  | 最大坝高 | m | 9 | 9 | 9 |  |
|  | 坝顶宽 | m | 3.5 | 3.5 | 5 |  |
|  | 坝顶轴线长 | m | 250 | 250 | 250 |  |
| 3.5 | 四副坝 |  |  |  |  |  |
|  | 型式 |  | 均质土坝 | 均质土坝 | 均质土坝 |  |
|  | 坝顶高程 | m | 32.5 | 32.40-33.00 | 坝顶:32.80  防浪墙顶:34.00 |  |
|  | 最大坝高 | m | 8 | 8 | 8 |  |
|  | 坝顶宽 | m | 4.3 | 3.5 | 5 |  |
|  | 坝顶轴线长 | m | 230 | 260 | 260 |  |
| 3.6 | 五副坝 |  |  |  |  |  |
|  | 型式 |  | 均质土坝 | 均质土坝 | 均质土坝 |  |
|  | 坝顶高程 | m | 32.5 | 32.20-33.00 | 坝顶:32.80  防浪墙顶:34.00 |  |
|  | 最大坝高 | m | 8.5 | 8.5 | 8.5 |  |
|  | 坝顶宽 | m | 4 | 4 | 5 |  |
|  | 坝顶轴线长 | m | 300 | 300 | 300 |  |
| 3.7 | 六副坝 |  |  |  |  |  |
|  | 型式 |  | 均质土坝 | 均质土坝 | 均质土坝 |  |
|  | 坝顶高程 | m | 32.5 | 32.40-33.00 | 坝顶:32.80  防浪墙顶:34.00 |  |
|  | 最大坝高 | m | 8 | 9.05 | 9.05 |  |
|  | 坝顶宽 | m | 4 | 3 | 5 |  |
|  | 坝顶轴线长 | m | 250 | 220 | 220 |  |
| 3.8 | 泄洪涵闸 |  |  |  |  |  |
|  | 型式 |  | 钢筋砼箱涵 | 钢筋砼箱涵 | 钢筋砼箱涵 |  |
|  | 底板高程 | m | 27 | 27 | 27 |  |
|  | 闸孔尺寸 |  | 3.5m×4.5m (两孔) | 3.5m×4.0m(两孔) | 3.5m×4.0m  (两孔) |  |
|  | 启闭机 |  | 45337 | 45337 | 30/2手电两用螺杆式启闭机操作 |  |
| 3.9 | 二副坝输水涵 |  |  |  |  |  |
|  | 管道型式 |  | 钢筋砼箱涵钢质平板闸门 | 钢筋砼箱涵钢质平板闸门 | 钢筋砼箱涵钢质平板闸门 |  |
|  | 断面尺寸 |  | 1.2m×1.8m  (宽×高) | 1.2m×1.8m  ( 宽×高) | 1.2m×1.8m  (宽×高) |  |
|  | 长度 | m | 28.5 | 28.5 | 28.5 |  |
|  | 进口底板高程 | m | 27.5 | 27.5 | 27.5 |  |
|  | 设计流量 | m3/s | 1 | 1 | 1 |  |
|  | 启闭机 | t/台 | 8/1手动螺杆启闭 | 8/1手动螺杆启闭 | 10/1手电两用螺杆式启闭机 |  |
| 3.10 | 五副坝输水涵 |  |  |  |  |  |
|  | 管道型式 |  | 钢筋砼箱涵钢质平板闸门 | 钢筋砼箱涵钢质平板闸门 | 钢筋砼箱涵钢质平板闸门 |  |
|  | 断面尺寸 |  | 1.2m×1.8m  (宽×高) | 1.2m×1.8m  ( 宽×高) | 1.5m×2.0m  (宽×高) |  |
|  | 长度 | m | 23 | 23 | 23 |  |
|  | 进口底板高程 | m | 27.5 | 27.5 | 27.5 |  |
|  | 设计流量 | m³/s | 1 | 1 | 1 |  |
|  | 启闭机 | 1/台 | 8/1手动螺杆 | 8/1手动螺杆 | 10/1手电两用螺杆式启闭机 |  |
| 3.11 | 四副坝进水涵 |  |  |  |  |  |
|  | 管道型式 |  | 钢筋砼箱涵无闸门 | 钢筋砼箱涵无闸门 | 钢筋砼箱涵钢质平板闸门 |  |
|  | 断面尺寸 |  | 1.2m×1.8m  (宽×高) | 1.2m×1.8m  (宽×高)| | 2.5m×2.5m  (宽×高) |  |
|  | 长度 | m | 22 | 22 | 46.17 |  |
|  | 进口底板高程 | m | 27.5 | 27.5 | 27.5 |  |
|  | 设计流量 | m²/s |  |  | 8 |  |
|  | 启闭机 | 1/台 |  |  | 45311 |  |
| 3.12 | 五副坝进水涵 |  |  |  |  |  |
|  | 管道型式 |  | 预制砼圆涵管无闸门 | 预制砼圆涵管无闸门 | 钢筋砼箱涵钢质平板闸门 |  |
|  | 断面尺寸 |  | 内径:1.5m | 内径:1.5m | 2.5m×2.5m  (宽×高) |  |
|  | 长度 | m | 22 | 22 | 37.8 |  |
|  | 进口底板高程 | m | 27.5 | 27.5 | 27.5 |  |
|  | 设计流量 | m²/s |  |  | 5.2 |  |
|  | 启闭机 | 1/台 |  |  | 45311 |  |

### 北汊水库历年除险加固情况及遗留问题

（1）2008年除险加固

2008年12月28日北汊水库除险加固主体工程正式开工，并于2009年12月31日完工。除险加固工程主要建设内容为：主坝冲抓回填、上游坝坡护坡加固、坝体加高培厚、坝体路面硬化、下游贴坡排水等；一～六副坝冲抓回填、上游坝坡护坡加固、坝体加高培厚加固、下游贴坡排水等；泄洪闸重建，泄洪渠衬砌；二、三、四副坝输水涵管重建，更换闸门及启闭设施；改建管理所现有办公、生活危房；防汛公路路面硬化；完善大坝安全监测设施。

2010年11月3～4日，湖南省水利厅组织相关参建单位和有关专家对北汊水库除险加固工程进行了竣工验收，形成了华容县北汊水库除险加固工程竣工验收鉴定书。

2019年10月16日，岳阳市水利局印发《关于印发华容县东山水库、北汊水库除险加固工程竣工验收鉴定书的通知》（岳市水利函[2019]107号），北汊水库本次除险加固初步设计工程设计及计划工程项目基本完成。存在的遗留问题为：防汛车船、旧房改造、防汛公路U型渠排水沟、1#副坝砼踏步、泄洪闸不锈钢拦杆等项目没有完成

（2）2016年大坝高喷防渗处理

2016年汛期，主坝桩号K0+000～K0+030、桩号K0+050～K0+340段坝体、坝基渗漏十分严重。当年汛期在大坝下游平台高程32.18m的坡脚，因大坝渗漏出现鼓水，采取了压砂石应急处理（防汛抢险处理措施）。汛后对大坝渗漏严重坝段采用高喷灌浆处理，2017年4月对主坝桩号0+150-0+200坝段进行了高喷防渗处理，高喷灌浆高程23-33m（为坝体及坝体与淤泥质粘土接触带），灌浆轴线在大坝坝顶靠上游1m处，实施时库水位28.3m。

### 除险加固的必要性

#### 工程现状

北汊水库是一座低土坝、大库容的平原型水库，大坝始建于1975年，1978年建成，后经2009年除险加固。水库主要建筑物为主坝、副坝、泄洪闸、输水涵闸和进水涵等。

（1）主坝

主坝为均质土坝，坝顶轴线长1455m，坝顶宽4.5m，最大坝高11.0m；一副坝坝顶轴线长200m，坝顶宽4m，最大坝高9.57m。

（2）副坝

6座副坝均为均质土坝，一副坝坝顶轴线长200m，坝顶宽4m，最大坝高9.57m；二副坝坝顶轴线长290m，坝顶宽3.3m，最大坝高8.5m；三副坝坝顶轴线长250m，坝顶宽3.5m，最大坝高9.0m；四副坝坝顶轴线长260m，坝顶宽4.3m，最大坝高8.0m；五副坝坝顶轴线长300m，坝顶宽4m，最大坝高8.5m；六副坝坝顶轴线长220m，坝顶宽4m，最大坝高9.05m。

（3）泄洪闸

泄洪闸位于一副坝左侧，为两孔钢筋砼箱涵，闸孔尺寸为3.5m×4.0m（宽×高），长18m，进口底板高程27m，钢质平板闸门，2台15t螺杆手电两用启闭机启闭。

（4）输水涵闸

二副坝输水涵闸（桩号0+055），结构为钢筋砼箱涵，闸孔尺寸为1.2m×1.8m（宽×高），长28.5m，底板高程27.5m，钢质平板闸门，1台8t螺杆手摇启闭机启闭，设计流量1m3/s。五副坝输水涵闸（桩号0+289），结构为钢筋砼箱涵，闸孔尺寸为1.2m×1.8m（宽×高），长23m，底板高程27.5m，钢质平板闸门，1台8t螺杆手摇启闭机启闭，设计流量1m3/s。

（5）进水涵

四副坝进水涵（桩号0+202），结构为钢筋砼箱涵，闸孔尺寸为1.2m×1.8m（宽×高）双孔，长22m，底板高程27.5m，无启闭设施。五副坝进水涵位于五副坝（桩号0+198），结构为预制砼圆涵管，内径为1.5m双孔，长22m，底板高程27.5m，无启闭设施。

#### 工程存在的主要问题

2021年湖南省岳阳市水利局对北汊水库大坝进行了安全鉴定，经鉴定为三类坝，根据其结论，北汊水库工程存在以下主要问题：

（1）主要问题

1）大坝

主坝上游坝坡预制砼六方块局部破损、抛石固脚局部变形。下游坝坡干砌石贴坡排水部分破损、变形，纵横排水沟局部破损。2020年7月库水位29.44m时，下游平台上出现多处明显的渗漏溢出点，左岸有绕渗溢出点。坝顶砼路面有纵向贯穿裂缝。

一副坝上游坝坡局部变形，预制砼六方块局部破损。下游坝坡局部变形，干砌石贴坡排水部分破损，纵横排水沟局部破损。坝顶泥结石路面，凹凸不平，雨天路面积水，湿滑。

二副坝上游坝坡局部变形，预制砼六方块局部破损。下游坝坡局部变形，二级坝坡无护砌被风浪淘刷坝脚和坝面，坝面无排水设施。坝顶为土质路面，凹凸不平，雨天路面积水，湿滑。

三副坝上游坝坡局部变形，预制砼六方块和基座局部破损。下游坝坡局部变形，二级坝坡无护砌被风浪淘刷坝脚和坝面，坝面无排水设施。坝顶为土质路面，凹凸不平，雨天路面积水，湿滑。

四副坝上游坝坡局部变形，预制砼六方块局部破损，右岸上游一级坝坡前淤积，右岸上游桩号0+210～0+260段坝面无护砌，杂草丛生。下游坝坡局部变形，草皮护坡杂草丛生，二级坝面无护砌，坝坡冲刷变形，坝面无排水设施。坝顶砼路面局部有裂缝。

五副坝上游坝坡局部变形，预制砼六方块局部破损，桩号0+000～0+050坝面无护砌。下游草皮护坡坝面局部不平整，二级坝面无护砌，坝面无排水设施，桩号0+000～0+150坝脚为撇洪渠，坡脚因风浪淘刷坝面变形，桩号0+151～0+300坝脚为水塘，坡脚因风浪淘刷坝面变形严重。

六副坝上游坝坡局部变形，预制砼六方块局部破损。下游草皮护坡坝面局部不平整，杂草丛生，贴坡排水干砌石全部损坏，坝面无排水设施。坝顶为砼路面局部有裂缝。

主坝和6座副坝坝顶现有高程和坝顶宽度均不满足现行规范要求。

主、副坝坝体填筑质量普遍较差，前期除险加固坝体冲抓回填防渗措施逐渐失效，主坝存在坝体及左坝肩渗漏，一～六副坝坝体局部沉陷，上下游坝面变形，坝基存在渗漏问题。

主坝和各副坝在各种工况下，浸润线下游坝面逸出，出口渗透坡降大多大于允许渗透坡降，下游二级坝面干砌石护砌已破损或无护砌，存在安全隐患。

主坝和各副坝上下游坝坡抗滑稳定最小安全系数均有工况不满足规范要求。

2）泄洪涵闸

右侧门槽下部变形；在高水位时，消力坎上有渗水点。钢闸门和拦污栅锈蚀严重，存在绕渗。无备用电源。

3）输水涵闸

二副坝输水涵闸门和拦污栅锈蚀严重，启闭机为手摇式，无法实现自动控制。

五副坝输水涵闸门和拦污栅锈蚀严重，无启闭机房和工作桥，闸门启闭机为手动螺杆启闭机，无法实现自动控制。启闭机露天安置，启闭机已无法正常工作。

4）进水涵

四副坝进水涵进水不畅，库内进口无闸门和启闭设施，在水库高水位时，造成下游部分农田淹没。

五副坝进水涵进水不畅，库内进口无闸门和启闭设施，在水库高水位时，造成下游部分农田淹没。

5）其他

库岸因风浪淘刷，变形严重，总长约2.58km。位于禹山镇南岭村茶场公路连接处长约150m段库岸浆砌石挡墙，因风浪淘刷，基脚局部淘空，墙体变形垮塌。

防汛公路现为土路或泥结石路面，路面凹凸不平，雨天积水，不利于防汛抢险，总长约4.01km。

目前主坝仅设有变形观测墩，但无相关观测设备，无渗流观测设施。各副坝均无大坝安全设施。

水库管理所办公楼有多处开裂，砖砌体风化，墙面粉饰脱落，雨天漏水，外墙开裂变形，屋顶和墙体有多处渗水。水库没有信息通讯专用房。无防汛仓库。无防汛车船。

水库无气象站和水文站。水库雨水情未实现自动化观测。

东灌渠渠首过水涵洞已淤积。渠道沿线多处过水涵孔径偏小，且底板高程偏高，渠道有多处淤积，不能正常过水，渠道桩号4+500～7+500段长约2000m渠道渗漏严重。东灌渠渠尾闸排架砼蜂窝麻面，钢筋砼闸门局部损坏，启闭设施锈蚀严重，不能正常启闭，操作平台较小，有安全隐患。

#### 除险加固的必要性

北汊水库工程各建筑物存在诸多安全问题，已严重影响北汊水库的安全运行，北汊水库已处于带病状态，使北汊水库不能发挥应有的综合利用效益，应尽早进行除险加固。

（1）除险加固是确保北汊水库安全运行的需要

北汊水库枢纽工程主要由主坝、副坝、泄洪闸、输水涵闸和进水涵等建筑物组成。水库自2009年加固设计后投入运行数十年以来北汊水库枢纽工程及建筑物存在的问题很多，如主坝和6座副坝坝顶现有高程和坝顶宽度均不满足现行规范要求；主、副坝坝体填筑质量普遍较差，前期除险加固坝体冲抓回填防渗措施逐渐失效，主坝存在坝体及左坝肩渗漏，一～六副坝坝体局部沉陷，上下游坝面变形，坝基存在渗漏问题；主坝和各副坝在各种工况下，浸润线下游坝面逸出，出口渗透坡降大多大于允许渗透坡降；主坝和各副坝上下游坝坡抗滑稳定最小安全系数均有工况不满足规范要求；泄洪涵闸右侧门槽下部变形，钢闸门和拦污栅锈蚀严重，存在绕渗。无备用电源；二副坝输水涵闸门和拦污栅锈蚀严重，五副坝输水涵闸门和拦污栅锈蚀严重，无启闭机房和工作桥；大坝缺乏安全监测设施，硬化坝顶路面，增设路灯和护栏等一系列的工程质量问题，使北汊水库不能正常安全运用，一直带病运行，特别是近几年内情况更为严重，北汊水库大坝已鉴定为三类坝，为尽快确保水库安全运行，对北汊水库除险加固非常必要。

（2）除险加固是地区经济和社会发展的要求

北汊水库位于华容县禹山镇老河口村，距华容县城23km，是一座以灌溉、防洪为主，兼有养殖等综合效益的中型水库，防洪保护下游北景港镇、禹山镇、新河乡、章华镇等4个乡镇的厂矿企业、机关学校，G234国道等，保护人口5.75万人，保护耕地约8万亩。因目前工程存在安全隐患，北汊水库带病运行威胁下游的安全。除险加固后，排除了工程的安全隐患，枢纽工程能安全运行，北汊水库的综合效益能正常发挥，为地区经济持续快速发展提供安全保障，工程加固实施后带来良好的社会效益和较好的经济效益。综上所述，为保证北汊水库安全运行，促使工程综合利用效益充分发挥，为地区经济持续快速健康发展提供安全保障，北汊水库除险加固非常必要，也十分紧迫。

## 除险加固工程概况

### 工程概况

**（1）项目名称：**华容县北汊水库除险加固工程；

**（2）地理位置：**位于岳阳市华容县禹山镇，主坝地理坐标：东经

112°33′23.27215″，北纬29°22′22.50438″；

**（3）建设单位：**华容县北汊水库管理所；

**（4）项目性质：**改建；

**（5）总投资：**9733.03万元，其中环保投资131.57万元，环保投资占总投资的1.35%。

**（6）劳动定员：**施工高峰期施工人员约有300人，营运期水库管理人员11人。

### 工程任务及主要建设内容

#### 工程任务

按本次初步设计对各建筑物安全性的复核计算结果，北汊水库除险加固针对工程存在的主要问题，拟定加固范围与加固对象，初拟加固措施，以消除工程隐患，使北汊水库尽快安全运行，充分发挥效益，为当地的社会稳定和经济发展作出贡献。北汊水库除险加固主要建设内容如下：

(1)主坝左坝肩防渗；坝顶加高加宽，新建防浪墙，坝顶路面改造；上游坝坡采用水泥土搅拌桩加固，现有预制块护坡整修；下游坝坡培厚并采用水泥土搅拌桩加固，现有贴坡排水改造。

(2)一至六副坝坝顶加高加宽，新建防浪墙，坝顶路面改造；上游坝坡现有预制块护坡整修；一至六副坝下游坝坡培厚，一副坝、五副坝下游现有坝坡贴坡排水改造，其他副坝下游坝坡采用格宾石笼挡墙加固。

(3)泄洪闸闸室段防渗，启闭机房加固改造，更换拦污栅、工作闸门及启闭设备。

(4)二副坝输水涵进口清淤，更换拦污栅、工作闸门及启闭设备；五副坝输水涵控制闸拆除重建，新建工作桥，更换拦污栅、检修闸门、工作闸门及启闭设备；四副坝、五副坝进水涵拆除重建。

(5)防汛公路改造，近坝库岸防护；管理用房改造，新建防汛仓库；完善工程安全监测设施、标准化及信息化建设；主坝及6座副坝白蚁防治。

#### 主要建设内容

项目建设内容主要包括：主体工程、辅助工程、临时工程、公用工程及环保工程等。其组成情况详见下表：

**表2.2-3 项目建设内容一览表**

| **序号** | **类别** | | **建设内容** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 主体工程 | 主坝  加固 | 主坝左坝肩防渗采用水泥土搅拌桩防渗墙+帷幕灌浆相结合的方案，帷幕灌浆与水泥土搅拌桩防渗墙搭接1m。水泥土搅拌桩防渗墙轴线与坝轴线平行位于坝轴线上游侧2m处桩径0.6m桩间距不大于0.55m，防渗墙有效厚度不小于0.2m，防渗墙顶部与C25砼防浪墙相接，底部与坝基泥质粉砂岩相接；帷幕灌浆采用沿水泥土搅拌桩防渗墙轴线布置，并向左岸山体内延伸不小于80m，单排布置，孔距1.5m，底部伸入10Lu线以下不小于5.0m。 | / |
| 结合主坝下游坝坡培厚将坝顶加高加宽，坝顶设计宽度5m，采用沥青砼路面；坝顶上游侧新建L型C25钢筋砼防浪墙，墙顶高程34.00m，下游侧新建C20砼路缘石。 | / |
| 在主坝上游坝坡高程28.00m平台新建3排水泥土搅拌桩加固坝坡，桩径0.6m，间排距1m，呈梅花型布置，桩底伸入可塑-硬塑状粘土层或硬塑状网纹状粘土层1m；上游坝坡高程28.00m以下采用抛石护脚，设计坡比1:3，高程28.00m以上至坝顶现有预制块护坡整修，重建部位采用13cm厚C20砼预制块+15cm厚砂砾石垫层；下游一级坝坡培厚并采用草皮护坡，设计坡比1:3，坝坡砼排水沟和踏步拆除重建；在下游坝坡一级平台新建3排水泥土搅拌桩加固坝坡，桩径0.6m，间排距1m，呈梅花型布置，桩底伸入可塑-硬塑状粘土层或硬塑状网纹状粘土层1m；下游一级坝坡新建干砌石贴坡排水，排水体设计顶部高程30.00m，二级坝坡现有贴坡排水局部翻修。 | / |
| 副坝  加固 | 结合一至六副坝下游坝坡培厚将坝顶加高加宽，坝顶设计宽度均为5m，均采用C25砼路面；坝顶上游侧新建L型C25钢筋砼防浪墙，墙顶高程34.00m，下游侧新建C20砼路缘石。 | / |
| 一至六副坝上游坝坡现有预制块护坡整修，重建部位采用13cm厚C20砼预制块+15cm厚砂砾石垫层；一至六副坝下游一级坝坡培厚并采用草皮护坡，设计坡比均为1:3，坝坡砼排水沟和踏步拆除重建；二至四副坝下游坝坡采用格宾石笼挡墙加固，墙高1.5~2.5m，挡墙上游侧设反滤层；一副坝、五副坝下游二级坝坡现有贴坡排水局部翻修。 | / |
| 泄洪闸加固 | 泄洪闸闸室段底板基础及闸室两侧采用水泥粘土灌浆防渗，灌浆孔共布置2排，孔距1.5m，排距0.8m，钻孔伸入硬塑状网纹状粘土层2m；启闭排架柱质量缺陷部位修复加固，启闭机房砖墙、门窗及屋面进行局部修复和防水处理；更换拦污栅、工作闸门及启闭设备。 | / |
| 输、进水建筑物加固 | 二副坝输水涵进口清淤，更换拦污栅、工作闸门及启闭设备。 | / |
| 五副坝输水涵进口控制闸及部分涵身段拆除重建，新建进口段、闸室段、衔接段及工作桥。闸室段设2扇潜孔式闸门，孔口尺寸1.5m×2m (宽×高)，底板高程27.5m；涵身重建段采用单孔C25钢筋砼箱涵，净空尺寸1.2×1.8m(宽×高)；进口段、闸室段及衔接段基础采用水泥土搅拌桩加固处理，桩径0.6m，间排距0.8m，呈梅花型布置，有效桩长5m；更换控制闸拦污栅、检修闸门、工作闸门及启闭设备。 | / |
| 四副坝进水涵原址拆除重建，顺流向依次布置进口段、穿坝箱涵段、控制闸及出口消能段。进口段长20m，宽4.4~2.5m、深2~3m，采用C25钢筋砼整体式结构衬砌；穿坝箱涵为单孔C25钢筋砼结构，净空尺寸2.5×2.5m (宽×高)，总长20.67m；控制闸顺流向长5m，共1孔，孔口尺寸2.5mx2.5m (宽x高)，设1扇潜孔式闸门；控制闸出口设消力池和海漫，消力池长5.9m、深0.5m、宽3.2~4.4m，海漫长4m、宽9.5m；进口段、穿坝箱涵段、控制闸基础采用水泥土搅拌桩加固处理，桩径0.6m，间排距0.8m，呈梅花型布置，有效桩长5m。 | / |
| 拆除现有五副坝进水涵，在原址左侧重建，顺流向依次布置进口段、穿坝箱涵段、控制闸及出口消能段。进口段长5.9m，宽4.4~2.5m、深2~3m，采用C25钢筋砼整体式结构衬砌；穿坝箱涵为单孔C25钢筋砼结构，净空尺寸2.5×2.5m(宽×高)，总长21m；控制闸顺流向长5m，共1孔，孔口尺寸2.5mx2.5m (宽×高)，设1扇潜孔式闸门；控制闸出口设消力池和海漫，消力池长5.9m、深0.5m、宽3.2~4.4m，海漫长4m、宽9.5m。 | / |
| 防汛公路改造 | 对主坝与各副坝之间4km长环库防汛公路进行路面升级改造，设计路面宽度4.5m,，铺设沥青砼路面；主、副坝近坝库岸防护设计，岸坡坡脚采用抛石护脚，坡面采用13cm厚C20砼预制块+15cm厚砂砾石垫层护砌。 | / |
| 2 | 辅助工程 | 管理  用房 | 拆除重建管理用房，新建防汛仓库。总建筑面积为599.52m2，结合防汛仓库、办公用房及生活用房等共设三层。其中防汛仓库建筑面积为64m2，其余各层布置管理用房、会议室等。 | / |
| 白蚁  防治 | 对主坝、6 座副坝和管理所等区采取白蚁防治措施，采用破巢除蚁、药物诱杀、药物灌浆法开展白蚁防治。 | / |
| 安全  监测 | 增设安全监测设施，主要包括变形监测、渗流监测、环境质量监测和自动化监测等。 | / |
| 3 | 临时工程 | 施工道路 | 施工期间场外施工便道利用周边现有乡村道路，场内施工便道沿规划道路在红线内布设，不新增临时道路占地 | / |
| 临时堆料场 | 主坝左岸、三副坝右岸、四副坝左岸坝肩开敞地带（水库管理范围内），各布置一处临时堆料场，总占地面积约3000m2，用于临时堆放开挖利用料。 | / |
| 施工  工区 | 机械设备停放、钢筋等原材料堆放和加工，均利用水库管理所现有场地，占地面积约800m2，不另新增施工工区。 | / |
| 取土场（弃渣场） | 一副坝北侧直线距离约500m的青山村侯家岭取土场，取土场和弃渣场合建。其中I区和II区总占地面积2hm2，用于本项目取土；I区开采至高程30m，形成平地后作为本项目弃渣场，占地面积1hm2，用于堆放本项目产生弃土。 | / |
| 4 | 公用工程 | 供水 | 利用水泵从水库抽取使用 | / |
| 供电 | 管理所的农网电，并自备电源 | / |
| 5 | 环保工程 | 废水 | ①生活污水：施工人员租住民房，生活污水依托现有居民化粪池处理后用于周边田地施肥；  ②基坑废水：进水涵进口和输水涵进口围堰各设1套沉淀池，1套2池。沉淀池为砖混结构，对池底及表面进行硬化。基坑沉淀池尺寸为：3000×3000×2000mm，回用水池尺寸为：3000×3000×2000mm。基坑废水经沉淀处理后回用于施工道路和施工区内洒水降尘、车辆清洗等，不外排；  ③灌浆施工废水：灌浆施工场地设置截排水沟，出口处设置集水集浆池收集后经沉淀池处理回用，严禁施工废水流入库区。沉淀池设计停留时间4h，砖混结构，对池底及表面进行硬化，沉淀池设计规模5000×3000×2000mm。废水处理后上清液进入蓄水池，用于施工场地洒水，不外排；  ④含油废水：经隔油沉淀池处理，设计处理规模为6.0m3/d，共布设1座隔油沉淀池，设计停留时间4h，砖混结构，对池底及表面进行硬化，隔油池、沉淀池、蓄水池尺寸均为：2000×1500×2000mm。处理后的含油废水进入蓄水池，回用于施工场地洒水降尘。 | / |
| 废气 | ①在局部时段对附近敏感目标扬尘影响较大的施工区周围设置连续的围挡；②定期洒水降尘；③采用封闭围挡，设置喷雾除尘；④堆场及裸露面防尘网覆盖；⑤施工道路加强限速管理；⑥运输粉料采用密闭罐车，其他物料应全封闭或帆布覆盖；⑦运输道路加强清扫，洒水降尘；⑧优先选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输车辆；⑨加强管理，文明装卸，合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民集中区等管理措施。 | / |
| 噪声 | ①施工道路设置限速牌，加强交通运输管理，敏感点附近降低车速、禁止使用高音嗽叭；②加强道路和车辆的维护保养；③优化施工布置，优先选用低噪声施工设备；④合理安排施工时间，禁止夜间施工。若因工艺需要必须在晚上施工，应上报当地生态环境主管部门批准同意，并在施工前公告；⑤钢筋加工等高噪声生产区靠近敏感目标处设置临时声屏障。 | / |
| 固废 | ①施工弃方全部运至侯家岭弃渣场，施工弃渣严禁向水库和河道内倾倒；②拆除的设备外售进行资源回收利用；③建筑垃圾收集后交由专业渣土公司运至政府部门指定地点处理处置；④沉淀池收集的污泥定期人工清理，经收集后外售砖厂制砖；⑤生活垃圾集中收集，定时清运处理；⑥废油采用储油桶暂存于危废暂存间内，及时交由有资质的单位处理处置。 | / |
| 生态  环境 | ①加强监管，严禁生活污水和施工废水、生活垃圾与其他固体废弃物直接排放进入水库及下游河道；②施工区设置警示牌；③加强施工期渔业资源监测，建立鱼类及时救护机制；④优化工程设计、施工方案、施工时序，尽量安排在枯水期施工，避免雨季施工，产噪较大的施工避开区域冬候鸟栖息时间；⑤严格落实临时截排水沟、临时沉淀池、临时覆盖、挡土、临时工程植被恢复等各项水土保持措施；⑥划定施工活动范围，加强施工监理工作；⑦各施工临时用地及时实施植被修复措施；⑧进行施工期生态监测或调查；⑨加强宣传，增强员工的保护意识，避免意外砍伐野生植物，严禁捕猎野生动物、水生生物等。 | / |
| 地下水、土壤 | ①工程施工过程中各废污水的处理和回用，各项废污水处理构筑物应做好防渗措施；②加强管理，及时保养机械设备，防止跑、冒、滴、漏污染；③各类固体废物应分类收集，做好收集管理工作，及时清运处理；④落实各项水土保持措施，对施工范围进行表土剥离，并集中堆置防护用于后期植被恢复。 | / |

### 工程总体布置

北汊水库本次除险加固后主要建筑物包括主坝、6座副坝、泄洪闸、2座输水涵闸和2座进水涵闸等组成。

主坝、6座副坝、泄洪闸、二副坝输水涵闸工程总体布置基本不变。

四副坝进水涵闸在原址改造，结构为钢筋砼箱涵，闸孔尺寸为2.5m×2.5m（宽×高）单孔，长46.17m，底板高程27.5m，自动化启闭设施。

五副坝原进水涵闸封堵停用，在五副坝桩号（0+042.7左坝肩）新建一座进水涵闸，结构为钢筋砼箱涵，闸孔尺寸为2.5m×2.5m（宽×高）单孔，长37.80m，底板高程27.5m，自动化启闭设施。

五副坝输水涵闸在原址改造，新建控制控制闸及进水池，箱涵部分拆除重建，加固后箱涵为钢筋砼箱涵，闸孔尺寸为1.2m×1.8m（宽×高），长23m，底板高程27.5m，设2个钢质平板闸门，2台8t螺杆手摇启闭机启闭。

### 工程设计

#### 挡水建筑物加固设计

挡水建筑物由主坝、一～六副坝等7座大坝组成。

**（一）主坝加固设计**

北汊水库主坝存在渗流、稳定安全隐患。本次除险加固对坝体进行防渗处理，对上下游坡脚基础进行加固处理，对坝顶欠高欠宽进行加高培厚加固，对上下游坝坡及坝顶等改造加固。

1、主坝防渗加固设计

北汊水库主坝下游贴坡排水部分已不能发挥正常的排水功能，坝体浸润线抬高，坝体内土体含水量普遍偏高，高水位时下游坝坡平台排水沟附近出现渗漏险情。根据主坝渗流复核计算，高水位时浸润线基本在现状平台以上高程出逸，浸润线出逸点较高，渗漏量较小，主要为坝坡散浸。

本阶段主坝防渗加固以“下排”为主，根据工程实际情况，以“翻修下游坡脚现有贴坡排水+平台以上新建贴坡排水保护”为主；同时针对左坝肩渗漏问题，结合主坝结构加固拟采用的水泥土搅拌桩方案，采取水泥土搅拌桩防渗墙的防渗措施对左坝肩加强防渗处理。

（1）贴坡排水加固

贴坡排水翻修根据本次现场调查情况，局部翻修原主坝下游坡脚贴坡排水，贴坡排水顶高程与原贴坡排水高程一致。贴坡排水由下至上依此为厚20cm的砂砾石反滤层、厚20cm的碎石反滤层、厚50cm的干砌石块。

平台以上新建贴坡排水贴坡排水体结合主坝加高培厚沿坝轴线连续布设，根据渗流计算成果，加固前下游坝坡出逸点高程区间值为26.80m～30.25m，加固后下游坝坡出逸点高程区间值为26.80m～29.5m，根据《碾压式土石坝设计规范》（SL274-2020）5.7.11条，3级中、高坝贴坡排水顶部高程高于坝体浸润线出逸点的高度不应小于1.50m，本工程水库大坝为3级低坝，参照规范及水库特征水位，结合类似工程经验，本阶段本次设计贴坡排水顶高程按超过加固后最高出逸点0.5m控制，即贴坡排水顶高程按30.0m控制。贴坡排水由下至上依此为厚20cm的砂砾石反滤层、厚20cm的碎石反滤层、厚50cm的干砌石块，坡比1：3.0。贴坡排水下游侧沿坝轴线设置纵向混凝土排水沟，底宽35cm，深30cm，壁厚20cm，排水沟上游侧壁布置Φ50mm的排水管伸入贴坡排水体中，排水管长度0.8m，间距5.0m，便于贴坡排水体中积水及时排出。

（2）新建水泥土搅拌桩防渗墙+坝基帷幕灌浆

1）水泥土搅拌桩防渗墙

根据本次地勘成果，本阶段针对主坝左坝肩存在含碎石粉质粘土段（桩号KZ1+435～KZ1+455）采用新建水泥土搅拌桩防渗墙的防渗加固方案处理，处理范围为桩号KZ1+425至左岸坝肩出露基岩（泥质粉砂岩），处理长度约60m。防渗墙轴线与坝轴线平行，位于坝轴线上游侧2.0m，顶部与C25混凝土防渗墙相接，底部与坝基泥质粉砂岩相接。

水泥土搅拌桩防渗墙设计控制标准为：渗透系数K≤1×10-6cm/s，允许比降大于50。

主坝左坝肩防渗加固段水头不超过4m，按照防渗墙允许渗流比降计算，防渗墙厚度不小于8cm，结合类似工程经验，并考虑施工成墙工艺要求和施工精度等因素，确定防渗墙有效厚度不小于20cm。采用桩径60cm水泥土搅拌桩，桩间距应不大于0.55m。

2）坝基帷幕灌浆

①帷幕灌浆设计

主坝左坝肩坝基采用帷幕灌浆防渗，帷幕灌浆范围为大坝桩号KZ1+425~KZ1+455，并向左岸山体内延伸不小于80m，帷幕灌浆底部伸入10Lu线以下不小于5m。大坝桩号KZ1+425~KZ1+455范围帷幕灌浆轴线与防渗墙轴线重合，向左岸山体延伸段帷幕灌浆轴线与防渗墙轴线延长线重合，遇左坝肩山体时帷幕灌浆轴线沿山体上游侧较缓坡脚布设。帷幕采用单排灌浆，孔距1.5m，底部伸入10Lu线以下不小于5.0m。

②灌浆材料及灌浆工艺

灌浆材料采用普通硅酸盐水泥浆液，水泥强度等级不低于42.5级。水泥浆采用水灰比5∶1、3∶1、2∶1、1∶1和0.5∶1五个比级，开灌水灰比5∶1。

帷幕灌浆拟采用孔口封闭法灌浆，分三序施工。为保证帷幕灌浆质量和防渗效果，施工前应进行帷幕灌浆试验，验证帷幕设计参数、灌浆材料和工艺，施工时根据先导孔情况可优化调整灌浆孔布置及灌浆参数。

2、主坝结构加固设计

（1）坝顶加高加宽设计

本次采用防浪墙与帮坡培厚结合的加高加宽措施。

1）坝顶新建防浪墙

主坝坝顶新建混凝土防浪墙，根据计算复核，防浪墙墙顶高程34.00m，顶宽50cm，墙厚30cm，采用L型结构型式，混凝土强度等级为C25，防浪墙按10m一分缝，缝内设一道塑料止水。

2）坝体帮坡培厚

根据工程情况，主坝下游加高培厚采用回填土料+贴坡排水的方案，回填土料及贴坡排水均布置在原下游平台以上，贴坡排水在回填土料下方。

本方案可减少粘土用量、降低帮坡培厚及贴坡排水占地。坝体帮坡培厚后，主坝坝顶高程32.8m，坝顶宽5.0m，下游坝坡坡比1:3.0，坝顶至高程30.00m采用草皮护坡，高程30.00m以下为贴坡排水，底部通过排水沟与平台相接，平台高程28.1m～28.5m。

大坝帮坡培厚填筑土料应选择透水性大于原坝体填筑料的土料，填土压实系数不小于0.96。帮坡培厚前，应对现有坝坡进行清理，主要包括拆除现有护坡、梯道、排水沟等结构物，对下游坝面进行清理、平整，为保证斜坡结合面的稳定性，施工时将原坝坡开挖成阶梯状，再分层碾压填筑。

为尽可能降低回填后坝顶的不均匀沉降，填筑土料及碾压填筑施工应满足有关规范和设计要求，严格控制填筑土料的含水率、压实度等质量控制指标。碾压填筑施工前先开展现场碾压试验，取得适用于本工程的最优碾压施工参数后再进行正式碾压填筑施工，并采用重型振动碾等加密措施，以使回填的主要沉降量在填筑期间完成。

（2）坝顶路面改造

北汊水库大坝坝顶长1455m，混凝土路面宽4.5m，局部小于4.5m，不满足规范要求。本次除险加固结合坝体加高培厚，对原混凝土路面拆除，新建沥青混凝土路面，宽5m，路面面层采用6cm厚沥青混凝土，下部设20cm厚水泥稳定垫层和15cm厚碎石垫层。

面层沥青混凝土采用AC-13C细粒式沥青混凝土。水泥稳定碎石垫层的水泥用量不小于5%，水泥稳定碎石层力学性能要求：回弹模量≥2000MPa，7d龄期无侧限抗压强度≥2.0MPa。

（3）上游坝坡加固方案

相同排数情况下水泥土搅拌桩对坝坡稳定性的提升程度更优，同时经济性方面水泥土搅拌桩方案也更优于振冲碎石桩方案。因此，本阶段选取水泥土搅拌桩方案对上游坝坡加固。上游坝坡加固处理范围为主坝桩号K0+000~K1+455，采用3排水泥土搅拌桩，桩径60cm，间排距1m，梅花型布置，伸入可塑-硬塑状粘土层或硬塑状网纹状粘土层中1m。采取土方抛填方式在主坝上游侧坝脚形成水泥土搅拌桩施工平台，顶部设混凝土预制块护面，顶宽5.7m，顶高程28.00m，上游侧采用抛石护坡，设计坡比1:3.0。

水泥土搅拌桩固化剂宜选用等级为42.5级以上的普通硅酸盐水泥，设计水泥掺量为18%，水灰比为0.5～0.6，设计水泥土搅拌桩桩身抗压强度不小于1.5MPa，黏聚力不小于55kPa，内摩擦角不小于25°。

水泥土搅拌桩施工前按间距30m布置先导孔，根据先导孔揭示的地质情况，进一步确定搅拌桩的深度，局部淤泥深度大地质条件差的部位增加搅拌桩的排数或减小间距。水泥土搅拌桩采用湿法施工，正式施工前进行生产性试验，确定水泥掺量、水灰比、搅拌机转速、提升速度、注浆压力等施工工艺参数。

（4）上游护坡加固

主坝现状上游坝顶至高程31.2m采用草皮护坡，高程31.2m至27.5m为预制混凝土六方块护坡，高程27.5m至坝脚采用抛石固脚。

现状预制混凝土护坡局部破损、变形、塌陷，厚度为13cm，经复核，满足规范要求，本次除险加固对高程31.2m至27.5m的预制混凝土六方块护坡采取翻修处理，护坡尺寸与现状尺寸一致；对高程31.2m以上护坡采取拆除原草皮护坡、新建预制混凝土六方块护坡处理，护坡尺寸与现状尺寸一致，护坡底部铺设厚15cm的砂砾石垫层，护坡顶部与防浪墙相接；新建预制混凝土六方块护坡与原预制混凝土六方块护坡间沿坝轴线设置断面尺寸为0.3m×0.3m的C20混凝土脚槽。

（5）下游坝坡加固方案

北汊水库主坝下游坝坡存在抗滑稳定安全系数不满足规范要求的问题，根据工程实际情况，采取同上游坝坡加固方案。

根据计算复核，下游坝坡加固处理范围为主坝桩号KZ0+000~KZ1+455，采用3排水泥土搅拌桩，桩径60cm，间排距1m，梅花型布置，伸入可塑-硬塑状粘土层或硬塑状网纹状粘土层中1m，局部地质条件较差的部位增加一排。

下游坝坡加固水泥土搅拌桩施工平台布置与大坝下游平台上，水泥土搅拌桩施工前按间距30m布置先导孔，根据先导孔揭示的地质情况，进一步确定搅拌桩的深度，局部淤泥深度大地质条件差的部位增加搅拌桩的排数。水泥土搅拌桩完成后再培厚下游坝体。

（6）下游护坡改造

下游坝坡坝顶至高程30.00m采用草皮护坡，高程30.00m以下为贴坡排水，平台采用草皮护坡。平台下游侧贴坡排水局部翻修，贴坡排水顶高程与原贴坡排水高程一致。

（7）踏步及排水沟

坝体帮坡培厚拆除下游踏步、排水沟，本次除险加固将重建下游踏步、排水沟。

重建混凝土踏步宽1.5m，间隔300m设一处；重建纵横混凝土排水沟，底宽35cm，深30cm，壁厚20cm；纵向排水沟上游侧布置Φ50mm的排水管伸入贴坡排水体中，排水管长度0.8m，间距5.0m；横向排水沟间隔50m设一处。

重建踏步和排水沟的混凝土强度等级为C20。

**（二）一副坝加固设计**

北汊水库一副坝存在渗流、稳定安全隐患。本次除险加固对坝体进行防渗处理，对上游坝坡进行加固处理，对坝顶欠高欠宽进行加高培厚加固，对上下游坝坡及坝顶等改造加固。

1、一副坝防渗加固设计

根据主坝防渗加固方案，结合一副坝渗流复核成果，本阶段一副坝防渗加固采用翻修下游坡脚贴坡排水保护的方案。

根据本次现场调查情况，局部翻修原主坝下游坡脚贴坡排水，贴坡排水顶高程与原贴坡排水高程一致。贴坡排水由下至上依此为厚20cm的砂砾石反滤层、厚20cm的碎石反滤层、厚50cm的干砌石块。

2、一副坝结构加固设计

（1）坝顶加高加宽设计

北汊水库一副坝坝顶高程欠高欠宽，根据类似工程经验，常采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶、防浪墙与帮坡培厚结合加高加宽等措施。一副坝欠高80～120cm，坝顶路面欠宽100cm，若全部采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶，工程投资太大；大坝下游为鱼塘，若全部采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶，加固后下游侧侵占鱼塘面积太大。故根据工程实际情况，本次采用防浪墙与帮坡培厚结合的加高加宽措施。

1）坝顶新建防浪墙

一副坝坝顶新建混凝土防浪墙，根据计算复核，防浪墙墙顶高程34.00m，顶宽50cm，墙厚30cm，采用L型结构型式，混凝土强度等级为C25，防浪墙按10m一分缝，缝内设一道塑料止水。

2）坝体帮坡培厚

根据工程情况，一副坝下游加高培厚采用下游侧回填土料的方案。

坝体帮坡培厚后，一副坝坝顶高程32.8m，坝顶宽5.0m，下游坝坡坡比1:3.0，采用草皮护坡，护坡坡脚设置排水沟，平台高程28.7m。

大坝帮坡培厚填筑土料应选择透水性大于原坝体填筑料的土料，填土压实系数不小于0.96。帮坡培厚前，应对现有坝坡进行清理。主要包括拆除现有护坡、梯道、排水沟等结构物，对下游坝面进行清理、平整。

（2）坝顶路面改造

一副坝坝顶长200m，泥结石路面宽4.0m，不满足规范要求。本次除险加固结合坝体加高培厚，对原泥结石路面拆除，新建混凝土路面，宽5m，路面面层采用20cm厚混凝土，下部设20cm厚水泥稳定垫层。

（3）上游坝坡加固方案

经本阶段复核计算，一副坝上游坝坡抗滑稳定性在上游不利水位工况时不满足规范要求，但与规范要求最小值1.3相差不大。本次除险加固在上游侧采用抛石固脚，防御风浪淘刷坡脚，同时加固上游坝坡，抛石顶高程28.00m，顶宽3.0m，设计坡比1:3.0。

（4）上游护坡加固

一副坝现状上游坝顶至高程31.2m采用草皮护坡，高程31.2m至27.5m为预制混凝土六方块护坡，高程27.5m至坝脚采用抛石固脚。

现状预制混凝土护坡局部破损、变形、塌陷，厚度为13cm，经复核，满足规范要求，本次除险加固对高程31.2m至27.5m的预制混凝土六方块护坡采取翻修处理，护坡尺寸与现状尺寸一致；对高程31.2m以上护坡采取拆除原草皮护坡、新建预制混凝土六方块护坡处理，护坡尺寸与现状尺寸一致，护坡底部铺设厚15cm的砂砾石垫层，护坡顶部与防浪墙相接；新建预制混凝土六方块护坡与原预制混凝土六方块护坡间沿坝轴线设置断面尺寸为0.3m×0.3m的C20混凝土脚槽。

（5）下游坝坡加固

经复核计算，一副坝下游坝坡加固前后抗滑稳定性均满足规范要求，无需进行加固。

（6）下游护坡改造

下游坝坡及平台采用草皮护坡，平台下游侧贴坡排水局部翻修，贴坡排水顶高程与原贴坡排水高程一致。

（7）踏步及排水沟

坝体帮坡培厚拆除下游踏步、排水沟，本次除险加固将重建下游踏步、排水沟。

下游坝坡桩号0+100处重建一处混凝土踏步，宽1.5m。重建纵横混凝土排水沟，底宽35cm，深30cm，壁厚20cm；横向排水沟间隔50m设一处。

重建踏步和排水沟的混凝土强度等级为C20。

**（三）二副坝加固设计**

北汊水库二副坝存在渗流、稳定安全隐患。本次除险加固对坝体进行防渗处理，对下游坡脚基础进行加固处理，对坝顶欠高欠宽进行加高培厚加固，对上下游坝坡及坝顶等改造加固。

1、二副坝防渗加固设计

根据主坝防渗加固方案，结合二副坝渗流复核成果，二副坝防渗加固采取以排为主的方式。但由于二副坝下游侧紧邻鱼塘，为减少占用鱼塘面积，本阶段二副坝防渗加固拟结合坝体下游新建的石笼挡墙增设反滤层进行防渗加固。

根据坝体渗流计算复核结果，下游反滤顶高程按29.0m控制。反滤设置在坝体和石笼挡墙间，从上游至下游依次为20cm后砂砾石反滤层、20cm厚碎石反滤层。

2、二副坝结构加固设计

（1）坝顶加高加宽设计

北汊水库二副坝坝顶高程欠高欠宽，根据类似工程经验，常采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶、防浪墙与帮坡培厚结合加高加宽等措施。二副坝欠高70～190cm，坝顶路面欠宽1.7m，若全部采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶，工程投资太大；大坝下游为鱼塘，若全部采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶，加固后下游侧侵占鱼塘面积太大。故根据工程实际情况，本次采用防浪墙与帮坡培厚结合的加高加宽措施。下游坡脚设置石笼挡墙以减少占用占地。

1）坝顶新建防浪墙

二副坝坝顶新建混凝土防浪墙，根据计算复核，防浪墙墙顶高程34.00m，顶宽50cm，墙厚30cm，采用L型结构型式，混凝土强度等级为C25，防浪墙按10m一分缝，缝内设一道塑料止水。

2）坝体帮坡培厚

根据工程情况，二副坝下游加高培厚采用下游侧回填土料的方案。考虑二副坝下游侧为鱼塘，为避免侵占过多鱼塘面积，下游坡脚设置石笼挡墙。石笼挡墙顶高程29.0m，上下游综合坡比1:1。

坝体帮坡培厚后，二副坝坝顶高程32.8m，坝顶宽5.0m，下游坝坡坡比1:3.0，采用草皮护坡。

大坝帮坡培厚填筑土料应选择透水性大于原坝体填筑料的土料，填土压实系数不小于0.96。帮坡培厚前，应对现有坝坡进行清理，根据现场调查情况，二副坝下游侧现状有较多灌木杂树，根系交织盘错，清基深度不小于50cm。主要包括拆除现有护坡、梯道、排水沟等结构物，对下游坝面进行清理、平整。

3）格宾石笼设计

本次设计格宾石笼一般采用0.5m×2m×2m的单元，单元之间再进行连接形成一个整体石笼，每个单元通过网格隔成0.5m×1m×1m的网笼，也可根据具体情况加工设计格宾石笼。钢丝网采用机编网，网孔8cm×10cm，钢丝直径不小于φ2.7mm，抗张拉强度不小于350N/mm2。钢丝厚镀高尔凡（5％铝锌合金＋稀土元素）覆塑防腐处理，镀层的粘附力要求：当钢丝绕具有2倍钢丝直径的心轴6周时，用手指摩擦钢丝，其不会剥落或开裂，符合EN10223-3标准。石笼内装填块石，块石粒径为10cm～40cm。

（2）坝顶路面改造

二副坝坝顶长290m，土质路面宽3.3m，不满足规范要求。本次除险加固结合坝体加高培厚，新建混凝土路面，宽5m，路面面层采用20cm厚混凝土，下部设20cm厚水泥稳定垫层。

（3）上游护坡加固方案

二副坝现状上游坝顶至高程31.2m采用草皮护坡；高程31.2m至27.5m为预制混凝土六方块护坡；高程27.5m至坝脚采用抛石固脚。

本次除险加固在上游侧采用抛石固脚，防御风浪淘刷坡脚，抛石顶高程28.00m，顶宽3.0m，设计坡比1:3.0。

现状预制混凝土护坡局部破损、变形、塌陷，厚度为13cm，经复核，满足规范要求，本次除险加固对高程31.2m至27.5m的预制混凝土六方块护坡采取翻修处理，护坡尺寸与现状尺寸一致；对高程31.2m以上护坡采取拆除原草皮护坡、新建预制混凝土六方块护坡处理，护坡尺寸与现状尺寸一致，护坡底部铺设厚15cm的砂砾石垫层，护坡顶部与防浪墙相接；新建预制混凝土六方块护坡与原预制混凝土六方块护坡间沿坝轴线设置断面尺寸为0.3m×0.3m的C20混凝土脚槽。

（4）下游坝坡加固

经复核计算，二副坝现状下游坝坡存在抗滑稳定安全系数不满足规范要求，在坝体加高培厚、下游坡脚设置石笼挡墙后，经计算下游坝坡抗滑稳定安全系数满足规范要求。

（5）下游护坡改造

下游坝坡采用草皮护坡。

（6）踏步及排水沟

坝体帮坡培厚拆除下游踏步、排水沟，本次除险加固将重建下游踏步、排水沟。下游坝坡桩号KII0+145处重建一处混凝土踏步，宽1.5m。重建坝肩排水沟。

重建踏步和排水沟的混凝土强度等级为C20。

**（四）三副坝加固设计**

北汊水库三副坝存在渗流、稳定安全隐患。本次除险加固对坝体进行防渗处理，对下游坡脚基础进行加固处理，对坝顶欠高欠宽进行加高培厚加固，对上下游坝坡及坝顶等改造加固。

1、三副坝防渗加固设计

与二副坝防渗加固方案相同，本阶段三副坝防渗加固拟结合坝体坝体下游新建的石笼挡墙增设反滤层进行防渗加固。

根据坝体渗流计算复核结果，下游反滤顶高程按29.0m控制。反滤设置在坝体和石笼挡墙间，从上游至下游依次为20cm后砂砾石反滤层、20cm厚碎石反滤层。

2、三副坝结构加固设计

（1）坝顶加高加宽设计

北汊水库三副坝坝顶高程欠高欠宽，根据类似工程经验，常采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶、防浪墙与帮坡培厚结合加高加宽等措施。三副坝欠高100～190cm，坝顶路面欠宽1.5m，若全部采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶，工程投资太大；大坝下游为鱼塘，若全部采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶，加固后下游侧侵占鱼塘面积太大。故根据工程实际情况，本次采用防浪墙与帮坡培厚结合的加高加宽措施。

1）坝顶新建防浪墙

三副坝坝顶新建混凝土防浪墙，根据计算复核，防浪墙墙顶高程34.00m，顶宽50cm，墙厚30cm，采用L型结构型式，混凝土强度等级为C25，防浪墙按10m一分缝，缝内设一道塑料止水。

2）坝体帮坡培厚

根据工程情况，三副坝下游加高培厚采用下游侧回填土料的方案。考虑三副坝下游侧为鱼塘，为避免侵占过多鱼塘面积，下游坡脚设置石笼挡墙。石笼挡墙顶高程29.0m，上下游综合坡比1:1。坝体帮坡培厚后，三副坝坝顶高程32.8m，坝顶宽5.0m，下游坝坡坡比1:3.0，采用草皮护坡。

大坝帮坡培厚填筑土料应选择透水性大于原坝体填筑料的土料，填土压实系数不小于0.96。帮坡培厚前，应对现有坝坡进行清理。主要包括拆除现有护坡、梯道、排水沟等结构物，对下游坝面进行清理、平整。

（2）坝顶路面改造

三副坝坝顶长250m，土质路面宽3.5m，不满足规范要求。本次除险加固结合坝体加高培厚，新建混凝土路面，宽5m，路面面层采用20cm厚混凝土，下部设20cm厚水泥稳定垫层。

（3）上游护坡加固方案

三副坝上游坝顶至高程31.2m采用草皮护坡；高程31.2m至27.5m为预制混凝土六方块护坡；高程27.5m至坝脚采用抛石固脚。

本次除险加固在上游侧采用抛石固脚，防御风浪淘刷坡脚，抛石顶高程28.00m，顶宽3.0m，设计坡比1:3.0。

现状预制混凝土护坡局部破损、变形、塌陷，厚度为13cm，经复核，满足规范要求，本次除险加固对高程31.2m至27.5m的预制混凝土六方块护坡采取翻修处理，护坡尺寸与现状尺寸一致；对高程31.2m以上护坡采取拆除原草皮护坡、新建预制混凝土六方块护坡处理，护坡尺寸与现状尺寸一致，护坡底部铺设厚15cm的砂砾石垫层，护坡顶部与防浪墙相接；新建预制混凝土六方块护坡与原预制混凝土六方块护坡间沿坝轴线设置断面尺寸为0.3m×0.3m的C20混凝土脚槽。

（4）下游坝坡加固

经计算复核，三副坝现状下游坝坡存在抗滑稳定安全系数不满足规范要求。下游坝坡加高培厚以及设置石笼挡墙压脚方案后，复核计算安全系数满足规范要求。

（5）下游护坡改造

下游坝坡采用草皮护坡。

（6）踏步及排水沟

坝体帮坡培厚拆除下游踏步、排水沟，本次除险加固将重建下游踏步、排水沟。下游坝坡桩号KIII0+125处重建一处混凝土踏步，宽1.5m。重建坝肩排水沟。

重建踏步和排水沟的混凝土强度等级为C20。

**（五）四副坝加固设计**

北汊水库四副坝存在渗流、稳定安全隐患。本次除险加固对坝体进行防渗处理，对下游坡脚基础进行加固处理，对坝顶欠高欠宽进行加高培厚加固，对上下游坝坡及坝顶等改造加固。

1、四副坝防渗加固设计

与二副坝加固方案相同，本阶段四副坝防渗加固拟结合坝体坝体下游新建的石笼挡墙增设反滤层进行防渗加固。

根据坝体渗流计算复核结果，下游反滤顶高程按29.0m控制。反滤设置在坝体和石笼挡墙间，从上游至下游依次为20cm后砂砾石反滤层、20cm厚碎石反滤层。

2、四副坝结构加固设计

（1）坝顶加高加宽设计

北汊水库四副坝坝顶高程欠高欠宽，根据类似工程经验，常采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶、防浪墙与帮坡培厚结合加高加宽等措施。四副坝欠高100～160cm，坝顶路面欠宽1.5m，若全部采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶，工程投资太大；大坝下游为鱼塘，若全部采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶，加固后下游侧侵占鱼塘面积太大。故根据工程实际情况，本次采用防浪墙与帮坡培厚结合的加高加宽措施。

1）坝顶新建防浪墙

四副坝坝顶新建混凝土防浪墙，根据计算复核，防浪墙墙顶高程34.00m，顶宽50cm，墙厚30cm，采用L型结构型式，混凝土强度等级为C25，防浪墙按10m一分缝，缝内设一道塑料止水。

2）坝体帮坡培厚

根据工程情况，四副坝下游加高培厚采用下游侧回填土料的方案。考虑四副坝下游侧为鱼塘，为避免侵占过多鱼塘面积，下游坡脚设置石笼挡墙。石笼挡墙顶高程29.0m，上下游综合坡比1:1。

坝体帮坡培厚后，四副坝坝顶高程32.8m，坝顶宽5.0m，下游坝坡坡比1:3.0，采用草皮护坡。

大坝帮坡培厚填筑土料应选择透水性大于原坝体填筑料的土料，填土压实系数不小于0.96。帮坡培厚前，应对现有坝坡进行清理。主要包括拆除现有护坡、梯道、排水沟等结构物，对下游坝面进行清理、平整。

（2）坝顶路面改造

四副坝坝顶长260m，混凝土路面宽3.5m，不满足规范要求。本次除险加固结合坝体加高培厚，对原混凝土路面拆除，新建混凝土路面，宽5m，路面面层采用20cm厚混凝土，下部设20cm厚水泥稳定垫层。

（3）上游护坡加固方案

四副坝上游坝顶至高程31.2m采用草皮护坡；高程31.2m至27.5m为预制混凝土六方块护坡；高程27.5m至坝脚采用抛石固脚。

本次除险加固在上游侧采用抛石固脚，防御风浪淘刷坡脚，抛石顶高程28.00m，顶宽3.0m，设计坡比1:3.0。

现状桩号0+000～0+210段坝面预制混凝土护坡局部破损、变形、塌陷，厚度为13cm，经复核，厚度满足规范要求，本次除险加固对高程31.2m至27.5m的预制混凝土六方块护坡采取翻修处理，护坡尺寸与现状尺寸一致；对高程31.2m以上护坡采取拆除原草皮护坡、新建预制混凝土六方块护坡处理，护坡尺寸与现状尺寸一致，护坡底部铺设厚15cm的砂砾石垫层，护坡顶部与防浪墙相接；新建预制混凝土六方块护坡与原预制混凝土六方块护坡间沿坝轴线设置断面尺寸为0.3m×0.3m的C20混凝土脚槽。

现状桩号0+210～0+260段坝面无砌护，本次除险加固采用预制混凝土六方块护坡，护坡尺寸与现状尺寸一致。

（4）下游坝坡加固

经计算复核，四副坝现状下游坝坡存在抗滑稳定安全系数不满足规范要求。下游坝坡加高培厚以及设置石笼挡墙压脚方案后，复核计算安全系数满足规范要求。

（5）下游护坡改造

下游坝坡采用草皮护坡。

（6）踏步及排水沟

坝体帮坡培厚拆除下游踏步、排水沟，本次除险加固将重建下游踏步、排水沟。下游坝坡桩号0+130处重建一处混凝土踏步，宽1.5m。重建坝肩排水沟。

重建踏步和排水沟的混凝土强度等级为C20。

**（六）五副坝加固设计**

北汊水库五副坝存在渗流、稳定安全隐患。本次除险加固对坝体进行防渗处理，对下游坡脚基础进行加固处理，对坝顶欠高欠宽进行加高培厚加固，对上下游坝坡及坝顶等改造加固。

1、五副坝防渗加固设计

根据坝体结构设计，本阶段五副坝防渗加固拟采用在下游二级坡新建贴坡排水的防渗加固措施。贴坡排水由下至上依此为厚20cm的砂砾石反滤层、厚20cm的碎石反滤层、厚50cm的干砌石块。

2、五副坝结构加固设计

（1）坝顶加高加宽设计

北汊水库五副坝坝顶高程欠高欠宽，根据类似工程经验，常采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶、防浪墙与帮坡培厚结合加高加宽等措施。五副坝欠高100～180cm，坝顶路面欠宽1m，若全部采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶，工程投资太大；大坝下游为鱼塘，若全部采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶，加固后下游侧侵占鱼塘面积太大。故根据工程实际情况，本次采用防浪墙与帮坡培厚结合的加高加宽措施。

1）坝顶新建防浪墙

五副坝坝顶新建混凝土防浪墙，根据计算复核，防浪墙墙顶高程34.00m，顶宽50cm，墙厚30cm，采用L型结构型式，混凝土强度等级为C25，防浪墙按10m一分缝，缝内设一道塑料止水。

2）坝体帮坡培厚

根据工程情况，五副坝下游加高培厚采用下游侧回填土料的方案。

坝体帮坡培厚后，五副坝坝顶高程32.8m，坝顶宽5.0m，下游坝坡坡比1:3.0，采用草皮护坡，护坡坡脚设置排水沟，平台高程29.32m。

大坝帮坡培厚填筑土料应选择透水性大于原坝体填筑料的土料，填土压实系数不小于0.96。帮坡培厚前，应对现有坝坡进行清理。主要包括拆除现有护坡、梯道、排水沟等结构物，对下游坝面进行清理、平整。

（2）坝顶路面改造

五副坝坝顶长300m，混凝土路面宽4.0m，不满足规范要求。本次除险加固结合坝体加高培厚，对原混凝土路面拆除，新建混凝土路面，宽5m，路面面层采用20cm厚混凝土，下部设20cm厚水泥稳定垫层。

（3）上游护坡加固方案

五副坝上游坝顶至高程31.2m采用草皮护坡；高程31.2m至27.5m为预制混凝土六方块护坡；高程27.5m至坝脚采用抛石固脚。

本次除险加固在上游侧采用抛石固脚，防御风浪淘刷坡脚，抛石顶高程28.00m，顶宽3.0m，设计坡比1:3.0。

现状桩号0+050～0+300段预制混凝土护坡局部破损、变形、塌陷，厚度为13cm，经复核，满足规范要求。根据现场调查，上游坝坡灌木杂树较多，根系深入护坡下部，本次除险加固对高程31.2m至27.5m的预制混凝土六方块护坡采取拆除重建处理，护坡尺寸与现状尺寸一致；对高程31.2m以上护坡采取拆除原草皮护坡、新建预制混凝土六方块护坡处理，护坡尺寸与现状尺寸一致，护坡底部铺设厚15cm的砂砾石垫层，护坡顶部与防浪墙相接；新建预制混凝土六方块护坡与原预制混凝土六方块护坡间沿坝轴线设置断面尺寸为0.3m×0.3m的C20混凝土脚槽。

现状桩号0+000～0+050段坝面无砌护，本次除险加固采用预制混凝土六方块护坡，护坡尺寸与现状尺寸一致。

（4）下游坝坡加固

经计算复核，五副坝现状下游坝坡抗滑稳定安全系数不满足规范要求。下游坝坡加高培厚后，安全系数满足规范要求。

（5）下游护坡改造

下游坝坡采用草皮护坡。

（6）踏步及排水沟

坝体帮坡培厚拆除下游踏步、排水沟等，本次除险加固将重建下游踏步、排水沟。下游坝坡桩号0+150处重建一处混凝土踏步，宽1.5m。重建坝肩排水沟。

重建踏步和排水沟的混凝土强度等级为C20。

**（七）六副坝加固设计**

北汊水库六副坝存在渗流、稳定安全隐患。本次除险加固对坝体进行防渗处理，对上下游坡脚基础进行加固处理，对坝顶欠高欠宽进行加高培厚加固，对上下游坝坡及坝顶等改造加固。

1、六副坝防渗加固设计

与二副坝防渗加固方案相同，本阶段六副坝防渗加固拟结合坝体坝体下游新建的石笼挡墙增设反滤层进行防渗加固。

根据坝体渗流计算复核结果，下游反滤顶高程按29.0m控制。反滤设置在坝体和石笼挡墙间，从上游至下游依次为20cm后砂砾石反滤层、20cm厚碎石反滤层。

2、六副坝结构加固设计

（1）坝顶加高加宽设计

北汊水库六副坝坝顶高程欠高欠宽，根据类似工程经验，常采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶、防浪墙与帮坡培厚结合加高加宽等措施。六副坝欠高100～160cm，坝顶路面欠宽200cm，若全部采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶，工程投资太大；主坝下游为鱼塘，若全部采用下游帮坡培厚加高加宽坝顶，加固后下游侧侵占鱼塘面积太大。故根据工程实际情况，本次采用防浪墙与帮坡培厚结合的加高加宽措施。

1）坝顶新建防浪墙

六副坝坝顶新建混凝土防浪墙，根据计算复核，防浪墙墙顶高程34.00m，顶宽50cm，墙厚30cm，采用L型结构型式，混凝土强度等级为C25，防浪墙按10m一分缝，缝内设一道塑料止水。

2）坝体帮坡培厚

根据工程情况，六副坝下游加高培厚采用下游侧回填土料的方案。考虑六副坝下游侧为鱼塘，为避免侵占过多鱼塘面积，下游坡脚设置石笼挡墙。石笼挡墙顶高程29.0m，上下游综合坡比1:1。

坝体帮坡培厚后，六副坝坝顶高程32.8m，坝顶宽5.0m，下游坝坡坡比1:3.0，采用草皮护坡。

大坝帮坡培厚填筑土料应选择透水性大于原坝体填筑料的土料，填土压实系数不小于0.96。帮坡培厚前，应对现有坝坡进行清理。主要包括拆除现有护坡、梯道、排水沟等结构物，对下游坝面进行清理、平整。

（2）坝顶路面改造

六副坝坝顶长220m，混凝土路面宽3.0m，不满足规范要求。本次除险加固结合坝体加高培厚，对原混凝土路面拆除，新建沥青混凝土路面，宽5m，路面面层采用6cm厚沥青混凝土，下部设20cm厚水泥稳定垫层和15cm厚碎石垫层。

（3）上游坝坡加固方案

经复核计算，六副坝上游坝坡抗滑稳定性满足规范要求。本次除险加固在上游侧采用抛石固脚，防御风浪淘刷坡脚，抛石顶高程28.00m，顶宽3.0m，设计坡比1:3.0。

（4）上游护坡加固

六副坝上游坝顶至高程31.2m采用草皮护坡；高程31.2m至27.5m为预制混凝土六方块护坡；高程27.5m至坝脚采用抛石固脚现状预制混凝土护坡局部破损、变形、塌陷，厚度为13cm，经复核，满足规范要求，本次除险加固对高程31.2m至27.5m的预制混凝土六方块护坡采取翻修处理，护坡尺寸与现状尺寸一致；对高程31.2m以上护坡采取拆除原草皮护坡、新建预制混凝土六方块护坡处理，护坡尺寸与现状尺寸一致，护坡底部铺设厚15cm的砂砾石垫层，护坡顶部与防浪墙相接；新建预制混凝土六方块护坡与原预制混凝土六方块护坡间沿坝轴线设置断面尺寸为0.3m×0.3m的C20混凝土脚槽。

（5）下游坝坡加固

经复核计算，六副坝下游坝坡抗滑稳定性不满足规范要求。六副坝坝基仅在下游坡脚处存在淤泥质粘土层，本阶段下游拟结合坝体帮坡培厚设置的石笼挡墙进行加固。经计算，加固后下游坝坡抗滑稳定性可满足规范要求。

（6）下游护坡改造

下游坝坡及平台采用草皮护坡，平台下游侧贴坡排水局部翻修，贴坡排水顶高程与原贴坡排水高程一致。

（7）踏步及排水沟

坝体帮坡培厚拆除下游踏步、排水沟，本次除险加固将重建下游踏步、排水沟。

下游坝坡桩号0+110处重建一处混凝土踏步，宽1.5m。重建纵横混凝土排水沟，底宽35cm，深30cm，壁厚20cm；横向排水沟间隔50m设一处。

重建踏步和排水沟的混凝土强度等级为C20。

#### 泄洪建筑物加固设计

本次设计拟对泄洪闸对启闭机房进行加固处理，对泄洪闸进行防渗加固，更换金属结构及启闭设备，结构保持不变。

1、启闭机房加固设计

根据安全评价报告和现场调查情况，启闭机房排架柱混凝土存在脱落、露筋、裂缝等现象，启闭机房墙面存在开裂、渗水等问题，本次除险加固拟对泄洪闸启闭机房排架柱混凝土进行适当维修加固，对启闭机房砖墙、门窗及屋面进行局部修复和防水处理。

2、泄洪闸防渗加固

针对泄洪闸存在的渗流问题，本次除险加固拟对闸室底板下部及闸室两侧采用水泥粘土灌浆。

（1）泄洪闸防渗加固设计

闸室底板下部灌浆布置在闸室工作闸门下游0.5m处，灌浆轴线垂直于水流方向，宽度为闸孔净宽，灌浆穿过闸室底板，深入闸室基础硬塑状网纹状粘土层2.0m，灌浆共布置2排，钻孔间距为1.5m，排距为0.8m。灌浆完成后采用高标号混凝土对闸室底板钻孔封孔。

闸室两侧水泥粘土灌浆轴线呈“几”字形对称布置，灌浆垂直闸室边墩向外侧1.0m，然后顺水流方向延伸至坝顶道路上游侧2.0m，然后平行坝轴线延伸5.0m。灌浆深入硬塑状网纹状粘土层2.0m，灌浆共布置2排，钻孔间距为1.5m，排距为0.8m。

（2）水泥粘土灌浆材料及工艺

①水泥粘土灌浆的主要目的为：在土体内初步形成结石体帷幕，为下游排化学灌浆施工提供无酸或少酸环境。坝体灌浆形成的防渗幕体的设计指标为：注水试验渗透系数K＜1×10-5cm/s或压水试验透水率q≤1Lu；允许渗透比降J≥5；抗压强度R28≥3MPa；

②水泥粘土浆主要材料为：高抗硫酸盐硅酸盐水泥、粘土、水，必要时可加入水玻璃、减水剂等外加剂。灌浆用粘土的塑性指数不宜小于14，黏粒含量不宜少于25%，含砂量不大于3%，有机物含量不大于3%。初拟参考水灰比为0.8:1，水泥与粘土比例为1:1，即水：水泥：粘土为0.8:0.5:0.5，施工前通过灌浆试验确定。

③灌浆方法：坝体内水泥粘土灌浆采用套阀管法灌浆，套阀管管体采用聚乙烯（PE），管径不小于56mm；水泥粘土灌浆采用自下而上、纯压式灌浆法；每排孔分三序进行灌浆。

④灌浆段长：各灌浆孔第一段段长为1m，第二段段长为2m，第三段为2m，第四段以下孔段段长为5m，特殊情况下可适当缩短。

⑤灌浆压力：坝体灌浆压力采用0.1MPa~0.2MPa。

⑥灌浆结束标准：在最大设计压力下，当注入率小于1L/min时，继续灌注10min后结束。

⑦质量检查：质量检查以检查孔压水试验成果为主，结合对施工记录成果资料和检验测试资料的分析，进行综合评定。

水泥粘土灌浆材料及工艺经灌浆试验确定。

#### 输水建筑物加固设计

**（一）二副坝输水涵闸加固设计**

本次设计拟更换金属结构和启闭设备，其他结构维持不变。

二副坝输水涵闸进口淤堵，本次除险加固拟对进口清淤，清淤范围为进水口27.5m至26.5m水边线，清淤宽度为闸孔单侧不少于3倍闸孔净宽，具体根据现场实际情况调整。

**（二）五副坝输水涵闸加固设计**

控制闸拆除重建，新建控制控制闸及进水池，箱涵部分拆除重建，闸孔尺寸为1.5m×2.0m（宽×高），底板高程27.5m，设2个钢质平板闸门，2台8t螺杆手摇启闭机启闭。

1、结构加固设计

本次设计在原五副坝输水闸轴线上拆除现状控制闸，新建闸室、进水池、启闭机房，拆除现状部分箱涵，进口单个闸孔尺寸由1.2m×1.8m扩大为1.5m×2.0m；为改善进水条件，新闸址较原闸址略向水库侧偏移。

加固后，北汊水库工程等别为Ⅲ等，主要建筑物级别为3级，五副坝新建输水涵闸室按3级建筑物设计，设计洪水标准为50年一遇。设计涵洞进口高程为27.50m，出口高程为27.50m。顺流向依次布置进口段、控制闸、穿坝箱涵段、和原出口段。

进口段长5.9m，采用八字式洞口与天然渠道平顺衔接，两侧边墙由八字形斜降墙组成，采用C25混凝土重力式挡墙，挡墙高度2.0~3.0m，顶宽0.5m，背坡坡比1：0.3，挡墙基础设10cmC15混凝土垫层，挡墙墙按间、排距2.0m设置Φ50PVC排水管，端部设置反滤层。进口段底板采用50cm厚C25混凝土底板，底板设10cm厚砂砾石垫层。

控制闸为潜孔式平面钢闸门型式，顺流向长5.5m，共2孔，孔口尺寸1.5m×2.0m（宽×高），闸室进口过流面顶高程29.5m，出口接穿坝箱涵段。新建穿坝箱涵与原穿坝箱涵和闸室平顺衔接，为单孔结构，过流断面1.2×1.8m（宽×高），总长2.97m，箱涵与闸室连接缝间采用铜片止水，结构缝部位设置截水环。箱涵底高程为27.50m，箱涵顶板厚度由1.2m渐变放宽至与箱涵平顺衔接，底板厚度0.5m，两侧墙设置1：0.1的变坡，基础设置10cm厚的C15混凝土垫层。箱涵结构混凝土强度等级为C25。箱涵两侧采用1：0.1的斜坡有利于箱涵填土紧密接触，同时在箱涵结构缝处设置截水环，可起到防止穿坝箱涵接触冲刷等问题。

启闭机房位于控制闸上部，排架柱为C25钢筋混凝土结构，启闭机房为砖混结构，启闭平台高程为35.45m。启闭机房通过交通桥与坝顶连接，桥两侧设钢栏杆，栏杆高1.2m。

拆除现状控制闸时，同时考虑进水口清淤，清淤范围为进水口27.5m至26.5m水边线，清淤宽度为闸孔单侧不少于3倍闸孔净宽，具体根据现场实际情况调整。

2、地基处理设计

本次五副坝输水闸基础处理措施为：对进口段、控制闸、新建穿坝箱涵段基础以下淤泥质粘土层采用水泥搅拌桩处理，搅拌桩水泥采用R42.5级普通硅酸盐水泥，水泥掺入量不小于12%，水泥土搅拌桩桩径为0.6m,有效桩长3.0m，桩体28d无侧限抗压强度不小于1.0MPa。基础经水泥搅拌桩处理后，复核地基承载力不低于150kPa。

#### 进水建筑物加固设计

**（一）四副坝进水涵加固设计**

对四副坝进水涵原址拆除重建，为改善进口处入流条件，箱涵设置转弯段，与渠道顺接，并增加自动化启闭设施。

1、结构加固设计

本次设计在四副坝进水涵原址（桩号KIV0+202）处重建一下穿水库受闸门控制的涵洞，当发生较大降雨时，库外水位高于库内水位，打开闸门，可将水库外天然明渠汇集洪水引至水库；同时，当明渠退水后，库内水位高于库外水位，为防止水库水量外泄，关闭闸门。北汊水库工程等别为Ⅲ等，主要建筑物级别为3级，四副坝新建进水涵按3级建筑物设计，设计洪水标准为50年一遇，设计引水流量8.0m3/s。设计涵洞进口高程为27.50m，出口高程为27.50m。顺流向依次布置进口段、穿坝箱涵段、控制闸和出口段。

进口段长14.6m采用扭曲面式洞口与天然渠道平顺衔接，两侧边墙采用曲线布置，弯曲半径为13.0m，转角为36°，采用C25混凝土重力式挡墙，挡墙高度2.0~3.0m，顶宽0.5m，背坡坡比1：0.3，挡墙基础设10cmC15混凝土垫层，挡墙墙按间、排距2.0m设置Φ50PVC排水管，端部设置反滤层。

进口段底板采用50cm厚C25混凝土底板，底板设10cm厚砂砾石垫层。

穿坝箱涵为单孔结构，过流断面2.5×2.5m（宽×高），总长20.67m，包括直线段和弯曲段两段，分缝长度分别为8.4、12.28m，缝间采用铜片止水，结构缝部位设置截水环。箱涵进口底和出口底高程均为27.50m，箱涵顶板厚度0.5m，底板厚度0.5m，两侧墙设置1：0.1的变坡，基础设置10cm厚的C15混凝土垫层。箱涵结构混凝土强度等级为C25。箱涵两侧采用1：0.1的斜坡有利于箱涵填土紧密接触，同时在箱涵结构缝处设置截水环，可起到防止穿坝箱涵接触冲刷等问题。

控制闸为潜孔式平面钢闸门型式，顺流向长5.0m，共1孔，孔口尺寸2.5m×2.5m（宽×高），闸室进口过流面顶高程31.0m，出口接消力池。启闭机布置在闸室右侧。

出口段设置消力池和海漫，总长9.9m。消力池段总长5.9m，宽度3.2~4.4m，池深0.5m，底板高程27.0m，底板厚0.4m，下设砂砾石层及碎石垫层，厚度均为10cm。消力池边墙为重力式混凝土结构，挡墙高度为1.5m～2.76m，顶宽0.5m。消力池边墙及底板末端按间、排距2.0m设置Φ50PVC排水管，端部设置反滤层。消力池结构混凝土强度等级为C25。海漫段长4m，宽9.5m，采用40cm厚干砌石块，下设砂砾石垫层，厚度均为10cm。

启闭机房位于控制闸上部，排架柱为C25钢筋混凝土结构，启闭机房为砖混结构，启闭平台高程为34.6m。启闭机房通过交通桥与坝顶连接，桥两侧设钢栏杆，栏杆高1.2m。

2、地基处理设计

本次四副坝进水闸基础处理措施为：对进口段、穿坝箱涵段、控制闸基础以下淤泥质粘层采用水泥搅拌桩处理，搅拌桩水泥采用R42.5级普通硅酸盐水泥，水泥掺入量不小于12%，水泥土搅拌桩桩径为0.6m,有效桩长3.0m，桩体28d无侧限抗压强度不小于1.0MPa。基础经水泥搅拌桩处理后，复核地基承载力不低于150kPa。

**（二）五副坝进水涵加固设计**

本次设计拟对五副坝进水涵拆除重建，为改善进口处入流条件，新建进水涵布置原进水涵左侧，并增加自动化启闭设施，原进水涵拆除后回填粘土。

1、结构加固设计

本次设计在五副坝靠左坝肩（桩号KV0+43）设置一下穿水库受闸门控制的涵洞，当发生较大降雨时，库外水位高于库内水位，打开闸门，可将水库外天然明渠汇集洪水引至水库；同时，当明渠退水后，库内水位高于库外水位，为防止水库水量外泄，关闭闸门。北汊水库工程等别为Ⅲ等，主要建筑物级别为3级，五副坝新建进水涵按3级建筑物设计，设计洪水标准为50年一遇，设计引水流量5.2m3/s。设计涵洞进口高程为27.50m，出口高程为27.50m。顺流向依次布置进口段、穿坝箱涵段、控制闸和出口段。

进口段长14.6m采用八字式洞口与天然渠道平顺衔接，两侧边墙由八字形斜降墙组成，采用C25混凝土重力式挡墙，挡墙高度2.0~3.0m，顶宽0.5m，背坡坡比1：0.3，挡墙基础设10cmC15混凝土垫层，挡墙墙按间、排距2.0m设置Φ50PVC排水管，端部设置反滤层。进口段底板采用50cm厚C25混凝土底板，底板设10cm厚砂砾石垫层。

穿坝箱涵为单孔结构，过流断面2.5×2.5m（宽×高），总长21.0m，按间距7m分缝，缝间采用铜片止水，结构缝部位设置截水环。箱涵进口底和出口底高程均为27.50m，箱涵顶板厚度0.5m，底板厚度0.5m，两侧墙设置1：0.1的变坡，基础设置10cm厚的C15混凝土垫层。箱涵结构混凝土强度等级为C25。箱涵两侧采用1：0.1的斜坡，有利于箱涵填土紧密接触，同时在箱涵结构缝处设置截水环，可起到防止穿坝箱涵接触冲刷等问题。

控制闸为潜孔式平面钢闸门型式，顺流向长5.0m，共1孔，孔口尺寸2.5m×2.5m（宽×高），闸室进口过流面顶高程30.0m，出口接消力池。启闭机布置在闸室右侧。

出口段设置消力池和海漫，总长9.9m。消力池段总长5.9m，宽度3.2~4.4m，池深0.5m，底板高程27.0m，底板厚0.4m，下设砂砾石层及碎石垫层，厚度均为10cm。消力池边墙为重力式混凝土结构，挡墙高度为1.5m～2.76m，顶宽0.5m。消力池边墙及底板末端按间、排距2.0m设置Φ50PVC排水管，端部设置反滤层。消力池结构混凝土强度等级为C25。海漫段长4m，宽9.5m，采用40cm厚干砌石块，下设砂砾石垫层，厚度均为10cm。

2、地基处理设计

五副坝进水闸顺流向依次为进口段、穿坝箱涵段、控制闸、出口段。五副坝进水闸进口段、控制闸、穿坝箱涵段基础均坐落在硬塑状网纹状粘土上，根据地勘成果，淤泥质粘土，其物理力学性质较好，允许承载力可达170Kpa，抗变形能力较强，可作为基础持力层。本次五副坝进水闸基础处理措施为：对进口段、穿坝箱涵段、控制闸、出口段基础以下铺设10cm厚C15混凝混凝土垫层。

#### 防汛公路改造

根据《水库工程管理设计规范》（SL106-2017）规定，应根据水库管理的需要确定内、外交通道路的建设要求，对外交通道路不宜低于4级。

针对北汊水库防汛公路存在问题，根据工程情况采用混凝土路面或沥青混凝土路面加宽改造方案，设计防汛公路宽4.5m，局部路段不小于现状宽度。

1、防汛公路路面设计

（1）混凝土路面

混凝土路面总厚度40cm，结构形式为：20cm水泥混凝土面层（C25）+20cm厚6%水泥稳定碎石层。

水泥稳定碎石层力学性能要求：回弹模量≥2000MPa，7d龄期无侧限抗压强度≥2.0MPa。路面混凝土设计强度为C25，路面按照《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTGD40-2011）要求设置接缝、拉杆、传力杆。

（2）沥青混凝土路面

路面面层采用6cm厚AC-13C细粒式沥青混凝土+20cm厚6%水泥稳定垫层，下部设15cm厚碎石层。

2、近坝库岸防护设计

根据安全评价报告，北汊水库库岸因风浪淘刷，变形严重，总长约2.58km。其中，位于禹山镇南岭村茶场公路连接处长约150m段库岸浆砌石挡墙，因风浪淘刷，基脚局部淘空，墙体变形垮塌，本次除险加固结合防汛公路改造对禹山镇南岭村茶场公路连接段同时进行库岸防护。

主、副坝近坝库岸防护设计防护形式采用：岸坡坡脚采用抛石护脚，坡面采用13cm厚C20砼预制块+15cm厚砂砾石垫层护砌。

#### 白蚁防治

北汊水库主坝、6座副坝以及管理所附近均有白蚁危害。大坝下游坝坡以及周边50m范围内为白蚁危害治理重点，其他部位根据具体情况采取相应的措施。白蚁防治措施应按照检查、预防、灭杀三个环节进行，常用的方法有破巢除蚁、药物诱杀和药物灌浆等。

### 主要工程量

根据各建筑物加固方案，北汊水库除险加固工程各主要建筑物加固工程量汇总见下表：

**表2.2-4 主要建筑物加固工程量表**

| **编号** | **项目** | **单位** | **数量** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **一** | **主坝加固** |  |  |  |
| 1 | 防渗加固 |  |  |  |
|  | 水泥土搅拌桩防渗墙 | m² | 378 | 18%水泥，桩径60cm，按防渗面积计 |
|  | 坝体帷幕灌浆钻孔进尺 | m | 142 | 坝体：回填粉质粘土、粘土、含碎石粉质粘土 |
|  | 钢套管 | m | 142 |  |
|  | 帷幕灌浆钻孔进尺 | m | 930 | 基岩：泥质粉砂岩 |
|  | 帷幕灌浆进尺 | m | 930 |  |
|  | 砂砾石反滤层 | m³ | 3935 | 厚20cm，粒径0.2mm-2mm |
|  | 碎石反滤层 | m³ | 3935 | 厚20cm，粒径5mm-40mm |
|  | 干砌块石 | m³ | 11916 | 厚50cm，20cm-40cm |
|  | 浆砌块石 | m³ | 458 | 厚50cm，宽2m |
| 2 | 坝体加固 |  |  |  |
|  | 清基开挖 | m³ | 16805 | 清基厚度30cm，台阶开挖 |
|  | 混凝土路面拆除 | m³ | 1069 | 厚度20cm |
|  | 土方填筑 | m³ | 19173 | 压实度96% |
|  | 土方抛填 | m³ | 7792 | 上游坝脚深搅施工平台 |
|  | 抛石护脚 | m³ | 3972 | 20cm-40cm |
|  | C20混凝土预制块护面 | m³ | 1132 | 厚13cm，C20 |
|  | 水泥土搅拌桩 | m | 91865 | 18%水泥，桩径60cm，按进尺计 |
| 3 | 坝顶及坝坡加固 |  |  |  |
|  | C25混凝土防浪墙 | m³ | 1604 | 厚30cm |
|  | 钢筋 | t | 128 |  |
|  | 塑料止水 | m | 494 |  |
|  | 沥青杉木板 | m² | 159 | 厚2cm |
|  | 级配碎石垫层 | m³ | 1077 | 厚15cm |
|  | 6%水泥稳定碎石垫层 | m³ | 1436 | 厚20cm |
|  | 沥青混凝土面层AC13 | m² | 7180 | 厚6cm |
|  | C20混凝土路缘石 | m³ | 433 | 0.35m×0.8m |
|  | 混凝土预制块护坡拆除 | m³ | 536 | 按拆除修复30%计 |
|  | C20混凝土预制块护坡 | m³ | 1351 | 厚13cm，C20 |
|  | 砂砾石垫层 | m³ | 1558 | 厚15cm |
|  | C20混凝土脚槽 | m³ | 137 | 0.3m×0.3m |
|  | 腐质土回填 | m³ | 4278 | 厚20cm，利用清基料 |
|  | 草皮护坡 | m² | 21389 |  |
|  | 混凝土排水沟拆除 | m³ | 920 |  |
|  | 混凝土排水沟 | m³ | 371 | 坝坡纵横向排水沟 |
|  | 混凝土踏步 | m³ | 50 | 1.5m宽台阶，间距300m |
|  | 排水管 | m | 245 | q50mm排水管(长0.8m，间距5.0m布置) |
| 4 | 右岸近坝库岸防护 |  |  |  |
|  | 土方填筑 | m³ | 344 | 压实度96% |
|  | 抛石护脚 | m³ | 158 | 20cm-40cm |
|  | C20混凝土脚槽 | m³ | 5 | 0.3m×0.3m |
|  | 砂砾石垫层 | m³ | 47 | 厚15cm |
|  | C20混凝土预制块护坡 | m³ | 41 | 厚13cm，C20，六边形预制块 |
| 5 | 白蚁防治 |  |  |  |
|  | 诱杀坑 | m² | 13995 | 诱杀坑尺寸30×30×25cm，间距10m，梅花形布置 |
|  | 白蚁危害监测 | m² | 8397 |  |
|  | 挖巢 | 巢 | 6 |  |
|  | 钻孔灌浆 | m | 660 |  |
|  | 防蚁隔离毒土带 | m | 200 |  |
| **二** | **1副坝加固** |  |  |  |
| 1 | 防渗加固 |  |  |  |
|  | 砂砾石反滤层 | m³ | 336 | 厚20cm，粒径0.2mm-2mm |
|  | 碎石反滤层 | m³ | 336 | 厚20cm，粒径5mm-40mm |
|  | 干砌块石 | m³ | 1050 | 厚50cm，20cm-40cm |
|  | 浆砌块石 | m³ | 210 | 厚50cm，宽2m |
| 2 | 坝体加固 |  |  |  |
|  | 清基开挖 | m³ | 2142 | 清基厚度30cm，台阶开挖 |
|  | 土方填筑 | m³ | 3045 | 压实度96% |
|  | 抛石护脚 | m³ | 462 | 20cm-40cm |
| 3 | 坝顶及坝坡加固 |  |  |  |
|  | C25混凝土防浪墙 | m³ | 221 | 厚30cm |
|  | 钢筋 | t | 18 |  |
|  | 塑料止水 | m | 71 | | |
|  | 沥青杉木板 | m² | 23 | 厚2cm |
|  | C25混凝土路面 | m³ | 197 | 厚20cm |
|  | 6%水泥稳定碎石垫层 | m³ | 197 | 厚20cm |
|  | C20混凝土路缘石 | m³ | 60 | 0.35m×0.8m |
|  | 混凝土预制块护坡拆除 | m³ | 82 | 按拆除修复30%计 |
|  | C20混凝土预制块护坡 | m³ | 191 | 厚13cm，C20 |
|  | 砂砾石垫层 | m³ | 220 | 厚15cm |
|  | C20混凝土脚槽 | m³ | 19 | 0.3m×0.3m |
|  | 腐质土回填 | m³ | 672 | 厚20cm，利用清基料 |
|  | 草皮护坡 | m² | 2730 |  |
|  | 混凝土排水沟拆除 | m³ | 121 |  |
|  | 混凝土排水沟 | m³ | 76 | 坝坡纵横向排水沟 |
|  | 混凝土踏步 | m³ | 9 | 1.5m宽台阶，1个 |
|  | 钢栏杆 | m | 210 | 下游 |
|  | 排水管 | m | 34 | p50mm排水管(长0.8m，间距5.0m布置) |
| 4 | 右岸近坝库岸防护 |  |  |  |
|  | 土方填筑 | m | 263 | 压实度96% |
|  | 抛石护脚 | m³ | 158 | 20cm-40cm |
|  | C20混凝土脚槽 | m³ | 5 | 0.3m×0.3m |
|  | 砂砾石垫层 | m³ | 39 | 厚15cm |
|  | C20混凝土预制块护坡 | m³ | 34 | 厚13cm，C20，六边形预制块 |
| 5 | 白蚁防治 |  |  |  |
|  | 诱杀坑(1副坝) | m² | 2250 | 诱杀坑尺寸30×30×25cm，间距10m,梅花形布置 |
|  | 白蚁危害监测(1副坝) | m² | 1530 |  |
|  | 挖巢(1副坝) | 巢 | 1 |  |
|  | 钻孔灌浆(1副坝) | m | 116 |  |
|  | 防蚁隔离毒土带(1副坝) | m | 50 |  |
|  | 诱杀坑(管理所) | m² | 1050 | 诱杀坑尺寸30×30×25cm，间距10m，梅花形布置 |
|  | 白蚁危害监测(管理所) | m² | 630 |  |
| **三** | **2副坝加固** |  |  |  |
| 1 | 防渗加固 |  |  |  |
|  | 砂砾石反滤层 | m³ | 183 | 厚20cm，粒径0.2mm-2mm |
|  | 碎石反滤层 | m³ | 183 | 厚20cm，粒径5mm-40mm |
|  | 格宾石笼挡墙 | m³ | 2375 | 块石粒径10~40cm，格宾钢筋笼含格宾钢丝网7.5m²/m³及钢筋11kg/m³ |
| 2 | 坝体加固 |  |  |  |
|  | 清基开挖 | m³ | 8343 | 清基厚度30cm，台阶开挖 |
|  | 土方填筑 | m³ | 15834 | 压实度96% |
|  | 抛石护脚 | m³ | 914 | 20cm-40cm |
|  | 抛石挤淤 | m³ | 2436 | 粒径20~40cm |
| 3 | 坝顶及坝坡加固 |  |  |  |
|  | C25混凝土防浪墙 | m³ | 320 | 厚30cm |
|  | 钢筋 | t | 26 |  |
|  | 塑料止水 | m | 101 |  |
|  | 沥青杉木板 | m² | 32 | 厚2cm |
|  | C25混凝土路面 | m³ | 286 | 厚20cm |
|  | 6%水泥稳定碎石垫层 | m³ | 286 | 厚20cm |
|  | C20混凝土路缘石 | m³ | 86 | 0.35m×0.8m |
|  | 混凝土预制块护坡拆除 | m³ | 113 | 按拆除修复30%计 |
|  | C20混凝土预制块护坡 | m³ | 271 | 厚13cm，C20 |
|  | 砂砾石垫层 | m³ | 313 | 厚15cm |
|  | C20混凝土脚槽 | m³ | 27 | 0.3m×0.3m |
|  | 腐质土回填 | m³ | 761 | 厚20cm，利用清基料 |
|  | 草皮护坡 | m² | 3806 |  |
|  | 混凝土排水沟 | m³ | 13 | 周边排水沟 |
|  | 混凝土踏步 | m | 1513 | 1.5m宽台阶，1个 |
|  | 钢栏杆 | m | 305 | 下游 |
| 4 | 左岸近坝库岸防护 |  |  |  |
|  | 土方填筑 | m³ | 315 | 压实度96% |
|  | 抛石护脚 | m³ | 158 | 20cm-40cm |
|  | C20混凝土脚槽 | m³ | 5 | 0.3m×0.3m |
|  | 砂砾石垫层 | m³ | 47 | 厚15cm |
|  | C20混凝土预制块护坡 | m | 41 | 厚13cm，C20，六边形预制块 |
| 5 | 白蚁防治 |  |  |  |
|  | 诱杀坑 | m² | 2340 | 诱杀坑尺寸30×30×25cm,间距10m，梅花形布置 |
|  | 白蚁危害监测 | m² | 1404 |  |
|  | 挖巢 | 巢 | 1 |  |
|  | 钻孔灌浆 | m | 232 |  |
|  | 防蚁隔离毒土带 | m | 50 |  |
| **四** | **3副坝加固** |  |  |  |
| 1 | 防渗加固 |  |  |  |
|  | 砂砾石反滤层 | m³ | 158 | 厚20cm，粒径0.2mm-2mm |
|  | 碎石反滤层 | m³ | 158 | 厚20cm，粒径5mm-40mm |
|  | 格宾石笼挡墙 | m³ | 2835 | 块石粒径10~40cm，格宾钢筋笼含格宾钢丝网7.5m/m³及钢筋11kg/m³ |
| 2 | 坝体加固 |  |  |  |
|  | 清基开挖 | m³ | 5119 | 清基厚度30cm，台阶开挖 |
|  | 土方填筑 | m³ | 12338 | 压实度96% |
|  | 抛石护脚 | m³ | 604 | 20cm-40cm |
| 3 | 坝顶及坝坡加固 |  |  |  |
|  | C25混凝土防浪墙 | m³ | 276 | 厚30cm |
|  | 钢筋 | t | 22 |  |
|  | 塑料止水 | m | 87 |  |
|  | 沥青杉木板 | m² | 28 |  |
|  | C25混凝土路面 | m³ | 247 | 厚20cm |
|  | 6%水泥稳定碎石垫层 | m³ | 247 | 厚20cm |
|  | C20混凝土路缘石 | m³ | 75 | 0.35m×0.8m |
|  | 混凝土预制块护坡拆除 | m³ | 87 | 按拆除修复30%计 |
|  | C20混凝土预制块护坡 | m | 217 | 厚13cm，C20 |
|  | 砂砾石垫层 | m³ | 250 | 厚15cm |
|  | C20混凝土脚槽 | m³ | 24 | 0.3m×0.3m |
|  | 腐质土回填 | m | 630 | 厚20cm，利用清基料 |
|  | 草皮护坡 | m² | 3150 |  |
|  | 混凝土排水沟 | m³ | 13 | 周边排水沟 |
|  | 混凝土踏步 | m³ | 15 | 1.5m宽台阶，1个 |
|  | 钢栏杆 | m | 263 | 下游 |
| 4 | 右岸近坝库岸防护 |  |  |  |
|  | 土方填筑 | m³ | 263 | 压实度96% |
|  | 抛石护脚 | m³ | 158 | 20cm-40cm |
|  | C20混凝土脚槽 | m³ | 5 | 0.3m×0.3m |
|  | 砂砾石垫层 | m³ | 47 | 厚15cm |
|  | C20混凝土预制块护坡 | m³ | 41 | 厚13cm，C20，六边形预制块 |
| 5 | 白蚁防治 |  |  |  |
|  | 诱杀坑 | m² | 2100 | 诱杀坑尺寸30×30×25cm,间距10m，梅花形布置 |
|  | 白蚁危害监测 | m² | 1260 |  |
|  | 挖巢 | 巢 | 1 |  |
|  | 钻孔灌浆 | m | 206 |  |
|  | 防蚁隔离毒土带 | m | 50 |  |
| **五** | **4副坝加固** |  |  |  |
| 1 | 防渗加固 |  |  |  |
|  | 砂砾石反滤层 | m | 164 | 厚20cm，粒径0.2mm-2mm |
|  | 碎石反滤层 | m³ | 164 | 厚20cm，粒径5mm-40mm |
|  | 格宾石笼挡墙 | m | 2184 | 块石粒径10~40cm，格宾钢筋笼含格宾钢丝网7.5m²/m³及钢筋11kg/m³ |
| 2 | 坝体加固 |  |  |  |
|  | 清基开挖 | m³ | 4095 | 清基厚度30cm，台阶开挖 |
|  | 混凝土路面拆除 | m³ | 191 | 厚度20cm |
|  | 土方填筑 | m³ | 9009 | 压实度96% |
|  | 抛石护脚 | m³ | 491 | 20cm-40cm |
| 3 | 坝顶及坝坡加固 |  |  |  |
|  | C25混凝土防浪墙 | m³ | 287 | 厚30cm |
|  | 钢筋 | t | 23 |  |
|  | 塑料止水 | m | 91 |  |
|  | 沥青杉木板 | m² | 29 | 厚2cm |
|  | C25混凝土路面 | m³ | 257 | 厚20cm |
|  | 6%水泥稳定碎石垫层 | m³ | 257 | 厚20cm |
|  | C20混凝土路缘石 | m | 77 | 0.35m×0.8m |
|  | 混凝土预制块护坡拆除 | m | 94 | 按拆除修复30%计 |
|  | C20混凝土预制块护坡 | m³ | 296 | 厚13cm，C20 |
|  | 砂砾石垫层 | m³ | 341 | 厚15cm |
|  | C20混凝土脚槽 | m³ | 25 | 0.3m×0.3m |
|  | 腐质土回填 | m³ | 655 | 厚20cm，利用清基料 |
|  | 草皮护坡 | m² | 3276 |  |
|  | 混凝土排水沟 | m³ | 13 | 周边排水沟 |
|  | 混凝土踏步 | m³ | 15 | 1.5m宽台阶，1个 |
|  | 钢栏杆 | m | 273 | 下游 |
| 4 | 白蚁防治 |  |  |  |
|  | 诱杀坑 | m² | 2160 | 诱杀坑尺寸30×30×25cm,间距10m，梅花形布置 |
|  | 白蚁危害监测 | m² | 1296 |  |
|  | 挖巢 | 巢 | 1 |  |
|  | 钻孔灌浆 | m | 206 |  |
|  | 防蚁隔离毒土带 | m | 50 |  |
| **六** | **5副坝加固** |  |  |  |
| 1 | 防渗加固 |  |  |  |
|  | 砂砾石反滤层 | m³ | 756 | 厚20cm，粒径0.2mm-2mm |
|  | 碎石反滤层 | m³ | 756 | 厚20cm，粒径5mm-40mm |
|  | 干砌块石 | m³ | 2205 | 厚50cm，20cm-40cm |
|  | 浆砌块石 | m³ | 315 | 厚50cm，宽2m |
| 2 | 坝体加固 |  |  |  |
|  | 清基开挖 | m³ | 3024 | 清基厚度30cm，台阶开挖 |
|  | 混凝土路面拆除 | m³ | 221 | 厚度20cm |
|  | 土方填筑 | m³ | 9765 | 压实度96% |
|  | 抛石护脚 | m³ | 756 | 20cm-40cm |
| 3 | 坝顶及坝坡加固 |  |  |  |
|  | C25混凝土防浪墙 | m³ | 331 | 厚30cm |
|  | 钢筋 | t | 26 |  |
|  | 塑料止水 | m | 104 |  |
|  | 沥青杉木板 | m² | 34 | 厚2cm |
|  | C25混凝土路面 | m³ | 296 | 厚20cm |
|  | 6%水泥稳定碎石垫层 | m³ | 296 | 厚20cm |
|  | C20混凝土路缘石 | m³ | 89 | 0.35m×0.8m |
|  | 混凝土预制块护坡拆除 | m³ | 348 | 按拆除修复30%计 |
|  | C20混凝土预制块护坡 | m³ | 570 | 厚13cm，C20 |
|  | 砂砾石垫层 | m³ | 658 | 厚15cm |
|  | C20混凝土脚槽 | m³ | 28 | 0.3m×0.3m |
|  | 腐质土回填 | m³ | 945 | 厚20cm，利用清基料 |
|  | 草皮护坡 | m² | 3780 |  |
|  | 混凝土排水沟 | m³ | 111 | 坝坡纵横向排水沟 |
|  | 混凝土踏步 | m³ | 8 | 1.5m宽台阶，1个 |
|  | 钢栏杆 | m | 315 | 下游 |
|  | 排水管 | m | 51 | q50mm排水管(长0.8m，间距5.0m布置) |
| 4 | 右岸近坝库岸防护 |  |  |  |
|  | 土方填筑 | m³ | 263 | 压实度96% |
|  | 抛石护脚 | m³ | 158 | 20cm-40cm |
|  | C20混凝土脚槽 | m³ | 5 | 0.3m×0.3m |
|  | 砂砾石垫层 | m³ | 51 | 厚15cm |
|  | C20混凝土预制块护坡 | m³ | 44 | 厚13cm，C20，六边形预制块 |
| 5 | 白蚁防治 |  |  |  |
|  | 诱杀坑 | m² | 3200 | 诱杀坑尺寸30×30×25cm,间距10m，梅花形布置 |
|  | 白蚁危害监测 | m² | 1920 |  |
|  | 挖巢 | 巢 | 1 |  |
|  | 钻孔灌浆 | m | 200 |  |
|  | 防蚁隔离毒土带 | m | 60 |  |
| **七** | **6副坝加固** |  |  |  |
| 1 | 防渗加固 |  |  |  |
|  | 砂砾石反滤层 | m³ | 139 | 厚20cm，粒径0.2mm-2mm |
|  | 碎石反滤层 | m³ | 139 | 厚20cm，粒径5mm-40mm |
|  | 格宾石笼挡墙 | m³ | 2957 | 块石粒径10~40cm，格宾钢筋笼含格宾钢丝网7.5m²/m³及钢筋11kg/m³ |
| 2 | 坝体加固 |  |  |  |
|  | 清基开挖 | m³ | 4019 | 清基厚度30cm，台阶开挖 |
|  | 混凝土路面拆除 | m³ | 162 | 厚度20cm |
|  | 土方填筑 | m³ | 10164 |  |
|  | 抛石护脚 | m³ | 531 | 20cm-40cm |
| 3 | 坝顶及坝坡加固 |  |  |  |
|  | C25混凝土防浪墙 | m³ | 243 | 厚30cm |
|  | 钢筋 | t | 19 |  |
|  | 塑料止水 | m | 77 |  |
|  | 沥青杉木板 | m² | 25 | 厚2cm |
|  | 级配碎石垫层 | m³ | 163 | 厚15cm |
|  | 6%水泥稳定碎石垫层 | m³ | 217 | 厚20cm |
|  | 沥青混凝土面层AC13 | m² | 1086 | 厚6cm |
|  | C20混凝土路缘石 | m³ | 66 | 0.35m×0.8m |
|  | 混凝土预制块护坡拆除 | m³ | 81 | 按拆除修复30%计 |
|  | C20混凝土预制块护坡 | m³ | 186 | 厚13cm，C20 |
|  | 砂砾石垫层 | m³ | 215 | 厚15cm |
|  | C20混凝土脚槽 | m³ | 21 | 0.3m×0.3m |
|  | 腐质土回填 | m³ | 554 | 厚20cm，利用清基料 |
|  | 草皮护坡 | m² | 2772 |  |
|  | 混凝土排水沟 | m³ | 13 | 周边排水沟 |
|  | 混凝土踏步 | m³ | 14 | 1.5m宽台阶，1个 |
|  | 钢栏杆 | m | 231 | 下游 |
| 4 | 左岸近坝库岸防护 |  |  |  |
|  | 土方填筑 | m³ | 1381 | 压实度96% |
|  | 抛石护脚 | m³ | 158 | 20cm-40cm |
|  | C20混凝土脚槽 | m³ | 5 | 0.3m×0.3m |
|  | 砂砾石垫层 | m³ | 108 | 厚15cm |
|  | C20混凝土预制块护坡 | m³ | 94 | 厚13cm，C20，六边形预制块 |
| 5 | 右岸近坝库岸防护 |  |  |  |
|  | 土方填筑 | m³ | 551 | 压实度96% |
|  | 抛石护脚 | m³ | 158 | 20cm-40cm |
|  | C20混凝土脚槽 | m³ | 5 | 0.3m×0.3m |
|  | 砂砾石垫层 | m³ | 59 | 厚15cm |
|  | C20混凝土预制块护坡 | m³ | 51 | 厚13cm，C20，六边形预制块 |
| 6 | 白蚁防治 |  |  |  |
|  | 诱杀坑 | m² | 1920 | 诱杀坑尺寸30×30×25cm,间距10m，梅花形布置 |
|  | 白蚁危害监测 | m² | 1152 |  |
|  | 挖巢 | 巢 | 1 |  |
|  | 钻孔灌浆 | m | 200 |  |
|  | 防蚁隔离毒土带 | m | 60 |  |
| **八** | **1#副坝泄洪闸改造(启闭机房修复)** |  |  |  |
| 1 | 启闭机房混凝土拆除 | m³ | 10 |  |
| 2 | 启闭机房修复 | m² | 20 | 含砖墙、门、窗及屋面防水等 |
| 3 | 泄洪闸防渗加固 |  |  |  |
|  | 充填灌浆钻孔进尺 | m | 22 | 混凝土内钻孔，间距1.5m，排距0.8m，2排；含封孔 |
|  | 充填灌浆钻孔进尺 |  | 625 | 粘土内钻孔，间距1.5m，排距0.8m，2排 |
|  | 充填灌浆进尺 | m | 625 | 充填水泥粘土浆，间距1.5m，排距0.8m，2排 |
|  | 浆砌块石拆除 | m³ | 32 | 消力坎下游连接段底板 |
|  | 浆砌块石 | m | 32 | 粒径20cm-40cm，M10 |
|  | 砂砾石反滤层 | m³ | 13 | 厚20cm，粒径0.2mm-2mm |
|  | 碎石反滤层 | m³ | 13 | 厚20cm，粒径5mm-40mm |
| **九** | **4#副坝进水涵拆除重建** |  |  |  |
| 1 | 土方开挖 | m³ | 775 | 原进水涵拆除 |
| 2 | 土方回填 | m³ | 2033 | 原进水涵拆除，压实度96% |
| 3 | 钢筋混凝土拆除 | m³ | 360 | 原进水涵拆除 |
| 4 | 土方开挖 | m | 1993 | 新建进水涵 |
| 5 | 土方回填 | m³ | 760 | 新建进水涵，压实度96% |
| 6 | 新建箱涵混凝土 | m³ | 158 | C25 |
| 7 | 水泥搅拌桩 | m | 3749 | 直径D600mm |
| 8 | 闸室及启闭机房混凝土 | m³ | 66 | C25 |
| 9 | 二期混凝土 | m³ | 4 | C30 |
| 10 | 进水池混凝土 | m³ | 224 | C25(包括重力式挡墙) |
| 11 | 消力池混凝土 | m³ | 60 | C25 |
| 12 | 楼梯及基座混凝土 | m³ | 5 | C25 |
| 13 | 垫层混凝土 | m³ | 17 | C15、厚10cm |
| 14 | 干砌块石护底 | m³ | 26 | 石料粒径不小于15cm，块石容重>26kN/m³.饱和抗压强度>30MPa，软化系数不小于0.70 |
| 15 | 砂砾垫层 | m³ | 7 | 粒径5~20mm，含泥量<5% |
| 16 | o50mmPVC排水管 | m | 23 |  |
| 17 | 新建启闭机房 | m² | 15 | 含砖墙、门、窗及屋面防水等 |
| 18 | 铜片止水 | m | 51 |  |
| 19 | 沥青杉板 | m² | 41 | 厚度2cm |
| 20 | 钢栏杆 | m | 20 | 高1.2m |
| 21 | 橡胶支座 | 块 | 4 | 30cm×25cm×3cm |
| 22 | 钢筋 | t | 51 |  |
| **十** | **5#副坝输水涵改造** |  |  |  |
| 1 | 土方开挖 | m³ | 709 | 新建输水涵 |
| 2 | 土方回填 | m³ | 583 | 新建输水涵，压实度96% |
| 3 | 钢筋混凝土拆除 | m³ | 350 | 原输水涵拆除 |
| 4 | 水泥搅拌桩 | m | 1875 | 直径D600mm |
| 5 | 闸室及启闭机房混凝土 | m³ | 66 | C25 |
| 6 | 二期混凝土 | m³ | 4 | C30 |
| 7 | 进水池混凝土 | m³ | 90 | C25(包括重力式挡墙) |
| 8 | 楼梯及基座混凝土 | m³ | 7 | C25 |
| 9 | 垫层混凝土 | m³ | 17 | C15、厚10cm |
| 10 | 千砌块石护底 | m³ | 21 | 石料粒径不小于15cm块石容重>26kN/m.饱和抗压强度>30MPa软化系数不小于0.70 |
| 11 | 砂砾垫层 | m³ | 5 | 粒径5~20mm，含泥量<5% |
| 12 | o50mmPVC排水管 | m | 20 |  |
| 13 | 新建启闭机房 | m² | 15 | 含砖墙、门、窗及屋面防水等 |
| 14 | 铜片止水 | m | 11 |  |
| 15 | 沥青杉板 | m² | 9 | 厚度2cm |
| 16 | 钢栏杆 | m | 20 | 高1.2m |
| 17 | 橡胶支座 | 块 | 4 | 30cm×25cm×3cm |
| 18 | 钢筋 | t | 16 |  |
| **十一** | **5#副坝进水涵拆除重建** |  |  |  |
| 1 | 土方开挖 | m³ | 804 | 原进水涵拆除 |
| 2 | 土方回填 | m³ | 2142 | 原进水涵拆除部位回填，压实度96% |
| 3 | 钢筋混凝土拆除 | m³ | 360 | 原进水涵拆除 |
| 4 | 土方开挖 | m³ | 2100 | 新建进水涵 |
| 5 | 土方回填 | m³ | 789 | 新建进水涵，压实度96% |
| 6 | 新建箱涵混凝土 | m³ | 158 | C25 |
| 7 | 闸室及启闭机房混凝土 | m³ | 66 | C25 |
| 8 | 二期混凝土 | m³ | 4 | C30 |
| 9 | 进水池混凝土 | m³ | 90 | C25(包括重力式挡墙) |
| 10 | 消力池混凝土 | m³ | 50 | C25 |
| 11 | 楼梯及基座混凝土 | m³ | 5 | C25 |
| 12 | 垫层混凝土 | m³ | 17 | C15、厚10cm |
| 13 | 干砌块石护底 | m³ | 26 | 石料粒径不小于15cm，块石容重>26kN/m³，饱和抗压强度≥30MPa，软化系数不小于0.70 |
| 14 | 砂砾垫层 | m³ | 7 | 粒径5~20mm，含泥量<5% |
| 15 | o50mmPVC排水管 | m | 23 |  |
| 16 | 新建启闭机房 | m² | 15 | 含砖墙、门、窗及屋面防水等 |
| 17 | 铜片止水 | m | 51 |  |
| 18 | 沥青杉板 | m² | 41 | 厚2cm |
| 19 | 钢栏杆 | m | 20 | 高1.2m |
| 20 | 橡胶支座 | 块 | 4 | 30cm×25cm×3cm |
| 21 | 钢筋 | t | 37 |  |
| **十二** | **防汛道路改造** |  |  | 共4.01km，其中2.37km混凝土路面，1.64km沥青混凝土略面 |
| 1 | 土方回填 | m³ | 7560 | 厚30cm，路基 |
| 2 | C25混凝土路面 | m³ | 2489 | 厚20cm |
| 3 | 6%水泥稳定碎石垫层 | m³ | 4200 | 厚20cm |
| 4 | 级配碎石垫层 | m³ | 1292 | 厚15cm |
| 5 | 沥青混凝土面层AC13 | m² | 8610 | 厚6cm |
| 6 | C20混凝土路缘石 | m³ | 294 | 0.35m×0.8m，上下游两侧 |
| 7 | C20混凝土脚槽 | m³ | 61 | 0.3m×0.3m |
| 8 | 抛石挤淤 | m | 788 | 5平方×150m |
| 9 | 土方回填 | m³ | 3150 | 公路迎水侧塌岸加固 |
| 10 | C20混凝土预制块护坡 | m³ | 307 | 厚13cm，C20 |
| 11 | 砂砾石垫层 | m³ | 354 | 厚15cm |
| 12 | 土方回填 | m³ | 630 | 6副坝左坝肩 |
| 13 | 土方开挖 | m³ | 10080 |  |
| 14 | 钢栏杆 | m | 735 |  |
| 15 | 混凝土路面拆除 | m³ | 3638 |  |
| 16 | 基座混凝土 | m³ | 17 | 钢栏杆基座C25 |
| **十三** | **房屋建筑工程** |  |  |  |
| 1 | 拆除管理用房 | m2 | 397 |  |
| 2 | 新建管理用房 | m2 | 400 |  |
| 3 | 新建防汛仓库 | m2 | 64 |  |

### 施工组织设计

#### 施工条件

1、施工交通

北汊水库位于禹山镇境内，藕池河东支下游北侧，上西湖北部湖汊上，主坝坝址位于华容县禹山镇老河口村，距华容县城23km，距岳阳市区77km。

工程区内有现有公路进场，场内交通运输主要利用现有场内道路网络，施工工区、临时堆料场、土料场、弃渣场附近均有道路通达，基本能满足施工期场内交通要求，无需新建施工临时道路。

2、建筑材料及施工水、电供应条件

（1）建筑材料及外来物资

本工程建筑材料及外来物资主要为水泥、钢筋、木材、油料、建材、生活物资等，可直接从华容县购买，平均运距23km。

（2）施工用风、水、用电

施工供风 ：本工程施工供风部位主要为混凝土拆除，混凝土拆除月高峰强度为0.51万m3 /月，选用1台6m3 /min 移动式空压机，随工作面移动布置。

施工用水：本工程主要用水项目为施工生产生活用水。水库水质较好，可作为施工生产用水，采用离心泵抽取库水，水池储水，φ50mm钢管引至各用水点；生活用水可利用当地自来水使用。

施工用电：包括施工机械用电、照明用电、生活用电等，目前工程区有供电线路，施工用电采用当地电网，现场配备两台柴油发电机备用。

为保证大坝正常施工，四副坝坝顶五根低压电线杆、五根电信杆，五副坝五根低压电线杆、五根高压电线杆需要临时迁移至坝后鱼塘，待施工完毕后再迁移回坝顶。

#### 料场选择与开采

本工程所需各类物料共计21.82m3，其中粘土12.22万m3，土方2.70万m3，腐殖土1.02万m3，碎石1.39万m3，砂、砂砾石1.26万m3，块石3.23万m3。

（1）粘土料

粘土料采用侯家岭土料场开挖料。侯家岭土料场位于禹山镇青山村侯家岭，土料场距离北汊水库大坝约5km，有公路通达，交通便利。

土料场位于一小山脊，山顶高程约44m，山脚高程约28m，高差约16m，现为竹林地。斜坡地形坡度一般5º～10º，地形较缓。场区地层岩性为第四系中更新统白沙井组（Q2b）棕黄色、棕红色网纹状粘土，厚度一般3.7～10.5m（未揭穿），下伏基岩为泥盆系跳马涧组泥质粉砂岩，岩石完整性较差，呈强～弱风化状态。

场地及其周边无滑坡、泥石流及危岩崩塌等不良地质现象。场地工程地质条件简单，稳定性较好。类比本工程坝址区及其相邻工程同类岩体试验成果，渗透系数、有机质含量及水溶盐含量均满足规范对一般土填筑料质量技术要求，但黏粒含量较高，作坝后回填料时，建议适当掺和碎石等。

土料场可开采范围长约280m，宽90～140m，面积约3.5万m2。为避免料场开采形成高边坡，可分为Ⅰ区、Ⅱ区、Ⅲ区进行开采，Ⅰ区开采至高程30m、Ⅱ区开采至高程35m、Ⅲ区开采至高程40m。根据钻孔揭示，表层约0.3m为剥离层。经平行断面法计算得出，料场总储量约13.1×104m3，剥离层方量为1.6×104m3，有用层方量为11.5×104m3，剥采比0.14。

土料场占地2万m2，全部位于Ⅰ区、Ⅱ区，Ⅰ区开采至高程30m，Ⅱ区开采至高程35m。

（2）块石料、碎石料

根据现场调查，工程所需块石料、碎石料可在华容县万庾镇鼎山村石料场购买。料场岩性为石料料场岩性主要为燕山晚期细粒-中粒花岗岩，花岗岩饱和抗压强度大于30MPa，质量满足要求，储量丰富，交通较便利，运距约38km。

（3）砂砾石料

根据设计方案，本工程砂砾石主要用于大坝上下游坝坡加固回填及作为垫层。工程区及周边20km范围内主要天然河道无可开采砂、砂砾石分布，且所需用量较少，建议就近在华容县三封寺镇珠头山村购买，运距约27km。

（4）混凝土商混站

本工程所需混凝土采用商混站购买料，根据现场调查，工程所需混凝土可在华容县三封寺镇珠头山村进行购买，该镇有2处混凝土厂，两厂站日生产能力约2000～5000m3，可生产C15～C60标号混凝土，均可满足生产需要，运距约27km。

（5）开挖料利用

坝址区各建筑物开挖时将产生一定量工程弃渣，需充分利用，大坝清基料可作为腐殖土料、回填料及少部分粘土料利用。

#### 施工导流

1、导流标准及导流方案

（1）导流标准

根据《水利水电工程施工导流设计规范》（SL623-2013），导流建筑

物级别为5级，导流标准选取5年一遇洪水。考虑施工洪水及施工工期，导流时段比选9月～次年3月、10月～次年3月和11月～次年3月，三个时段洪峰流量相差不大。导流时段选择10月～次年3月，洪峰流量13.5m3/s。

（2）导流方案

根据本次除险加固施工内容，输水涵及进水涵进口施工部位最低高程27.50m，泄洪闸进口底高程27.00m，需在进口填筑围堰挡水，主坝上游坝脚深搅施工平台高程28.00m，主坝、副坝背水侧施工时鱼塘水位可将至低于下游最低施工高程0.5m，均无需填筑围堰。综合考虑水库运行水位、施工期供水要求、施工部位最低高程等因素，输水涵、进水涵及泄洪闸施工时填筑围堰挡水，降低水位至27.00m，利用水泵抽水过流。本工程施工时

需做好洪水预警及应急预案。

（3）施工期供水

北汊水库施工期间，无下游供水需求。

2、导流程序

根据本工程施工项目及施工特点，分两个枯水期施工。

枯水期，进行主坝、1～6#副坝、泄洪闸、输水涵及进水涵施工，期间利用4台水泵抽水过流，水位维持在27.00m左右。水泵型号IS150-125-250，设计流量240m3/h，功率18.5kW，抽水总台时15517台时。主坝剩余部分施工，期间利用泄洪闸过流，水位维持在27.00m左右。

汛期，按水库原调度运行规程要求度汛，进行防汛道路施工。

3、导游建筑物设计

泄洪闸、输水涵、进水涵围堰设计标准为10月～次年3月5年一遇洪水，洪峰流量13.5m3/s。水库除险加固期间，水库水位可放空至高程27.00m左右，根据施工期洪水成果、水泵流量及水库库容曲线，通过调洪计算得施工期最高洪水位27.12m。

围堰采用粘土填筑，粘土料采用料场开挖料。泄洪闸上游围堰堰顶宽3m，下游围堰堰顶宽2m，上下游坡比均为1：2。进水涵上游围堰堰顶宽2m，下游围堰堰顶宽3m，上下游坡比均为1：2。输水涵上游围堰堰顶宽3m，下游围堰堰顶宽2m，上下游坡比均为1：2。经计算，围堰边坡稳定安全系数满足规范要求。粘土料采用料场开挖料。

围堰填筑后，采用水泵抽水排干基坑内库容约0.3万m3，考虑期间降水汇水，选用1台200QJ80-22型号水泵，单台设计流量80m3/h，单台功率7.5kW·h，总抽水台时37.5h。

施工导流工程量见表2.2-5。

**表2.2-5 施工导流工程量表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | | **单位** | **工程量** | **备注** |
| 1 | 泄洪闸 | 上游围堰 | m3 | 110 | 围堰长度20m，平均高度lm |
| 2 | 下游围堰 | m3 | 165 | 围堰长度20m，平均高度1.5m |
| 3 | 4副坝进水涵 | 上游围堰 | m3 | 83 | 围堰长度10m，平均高度1.5m |
| 下游围堰 | m3 | 378 | 围堰长度60m，平均高度1.1m |
| 4 | 5副坝进水涵 | 上游围堰 | m3 | 41 | 围堰长度5m，平均高度1.5m |
| 下游围堰 | m3 | 132 | 围堰长度60m，平均高度0.5m |
| 5 | 5副坝输水涵 | 上游围堰 | m3 | 378 | 围堰长度60m，平均高度1.1m |
| 下游围堰 | m3 | 366 | 围堰长度40m，平均高度1.5m |
| 6 | 水位维持 | | 台时 | 15517 | IS150-125-250 |
| 7 | 基坑抽干排水 | | 台时 | 37.5 | 200QJ80-22 |
| 8 | 围堰拆除 | | m3 | 1652 |  |

4、导流建筑物施工

（1）围堰填筑

围堰填筑粘土料采用料场开挖料，运距约5km，水下部分采用抛填法施工，8～10t自卸汽车运料，端进法直接向水中抛填进占，并配120HP推土机配合向水中推料，及时平整堰体顶面以便于自卸汽-车进占。围堰水上部分填筑采用8～10t自卸汽车运输，后退法卸料，分层铺筑、分层碾压，120HP推土机摊铺、平料，10～13t振动碾分层压实，分层厚度0.3m，具体碾压参数由现场试验确定。

（2）围堰拆除

围堰拆除时从中间向两岸依次拆除，采用1～2m3长臂挖掘机配8～15t自卸汽车运输至弃渣场，平均运距5km。

5、施工期度汛

汛前应恢复挡水建筑物至设计高程，泄水建筑物具备过流条件，按水库原调度运行规程要求度汛。汛前应及时制定度汛方案，储备度汛物资。

汛期应密切注意气象、水文情况，及时做好暴雨或洪水预报。汛前应做好已完工程的检查及未完工程的防护工作。汛前应做好施工生产、生活设施、施工临时道路的防护措施及排涝工作。

### 施工总布置

#### 施工总布置规划原则

（1）根据工程的施工特点及要求，不设大面积的临时生活区；

（2）充分利用县城已有机械修配设施，简化施工企业设施；

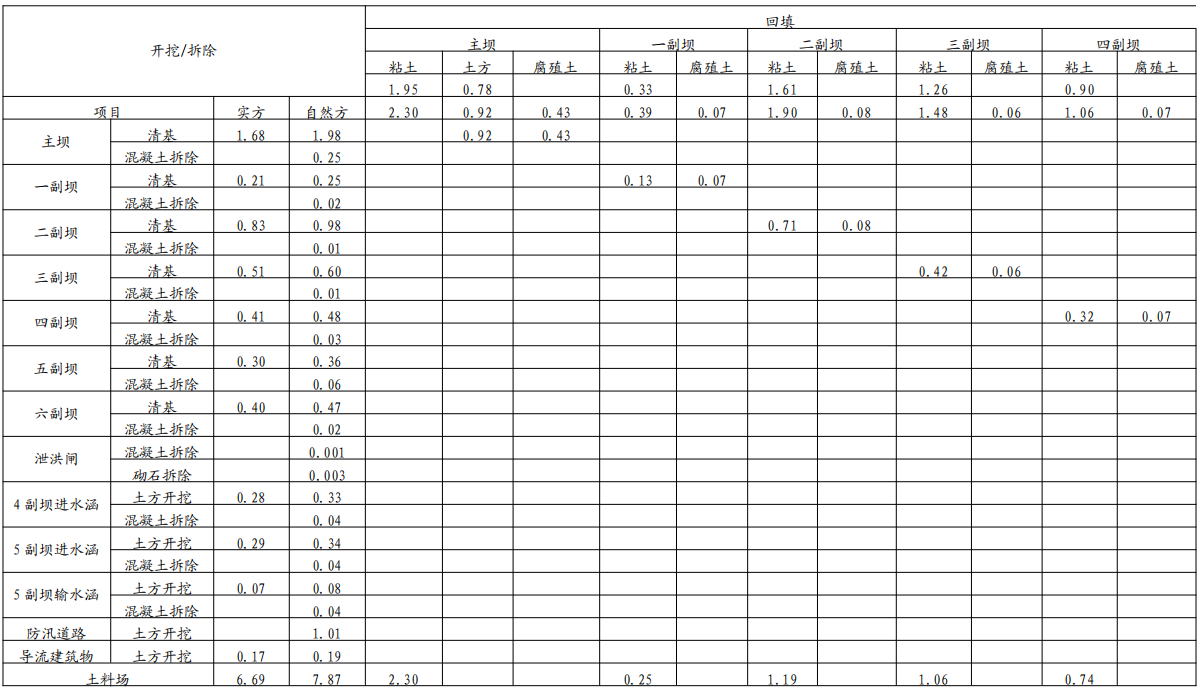
（3）尽量减少占用耕地及拆迁居民住房。

#### 土石方平衡调配与弃渣规划

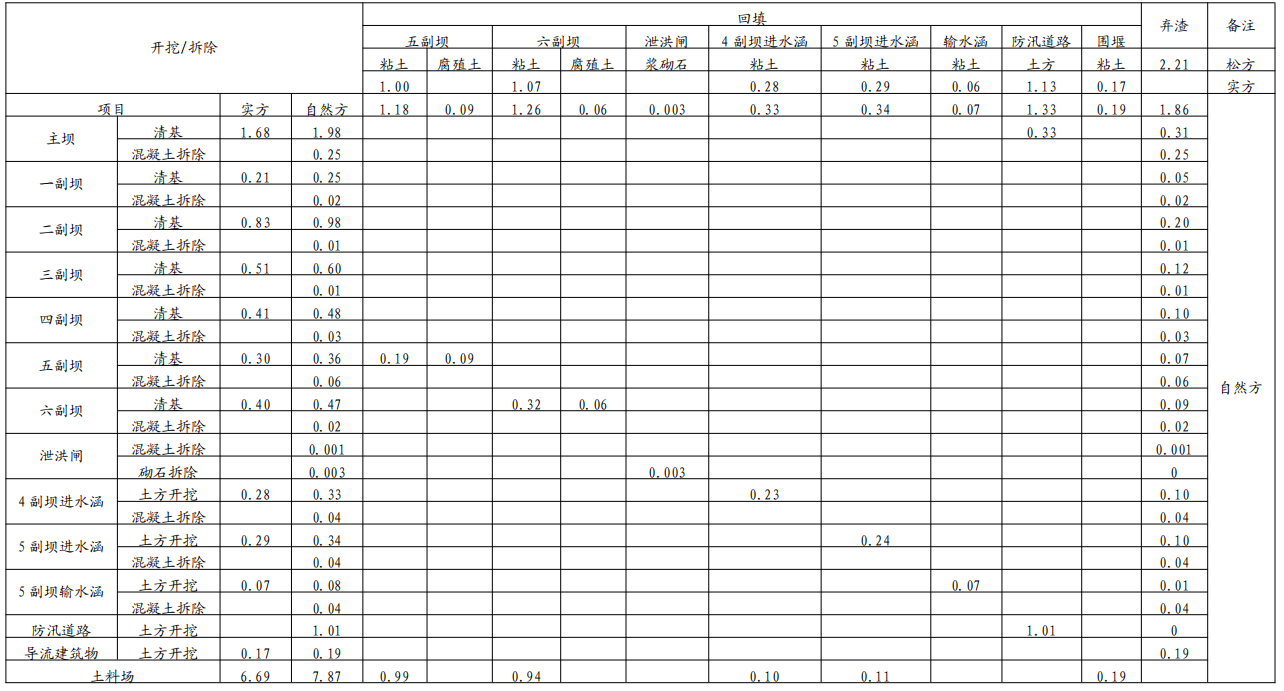
（1）土石方平衡

本工程土石方开挖（含拆除）共计7.59万m3（自然方，下同），土石方填筑共计13.61万m3，其中料场料7.87万m3，利用开挖料5.73万m3，弃渣1.86万m3（自然方）。土石方平衡见表2.2-6。

**表2.2-6 土石方平衡表（1）**



**表2.2-6 土石方平衡表（2）**



（2）弃渣规划

本工程弃渣共计2.21万m3（松方），主要为土方、拆除料，考虑就近弃渣和环保要求，弃渣场选取侯家岭土料场。场地及其周边无滑坡、泥石流及危岩崩塌等不良地质现象。场地工程地质条件简单，稳定性好，适宜于弃渣堆填。渣场特性见表2.2-7。

**表2.2-7 弃渣场特性表**

| **弃土场名称** | **占地面积** | **弃渣量** | **渣底高程** | **渣顶高程** | **最大堆渣高度** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 侯家岭弃渣场 | 1万m2 | 2.21万m3（松方） | 30.00m | 32.30m | 2.3m |

#### 施工场地规划

工程施工通讯、机械修理等主要利用当地已有设施；施工生活营地租用当地民房，不另设施工营地；机械设备停放场、综合仓库、综合加工厂利用管理所现有场地，不另设施工工区；项目施工较分散，土料及弃渣运输交由专业渣土公司及时运输，故施工布置采取沿堤线分段集中布置的方式，分别在主坝左岸、三副坝右岸、四副坝左岸坝肩开敞地带（水库管理范围内），各布置一处临时堆料场，用于堆放开挖利用料，不另设集中的临时堆料场。

本项目主要施工临时占地面积为2.38万m2，其中新增临时占地面积2.0万m2，详见下表：

**表2.2-8 施工临时占地面积表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **占地面积(m2)** | **备注** |
| 一 | 施工工区 | 800 |  |
| 1 | 仓库 | 300 | 管理所内 |
| 2 | 综合加工厂 | 300 | 管理所内 |
| 3 | 机械设备停放场 | 200 | 管理所内 |
| 二 | 临时堆料场 | 3000 | 管理范围内 |
| 三 | 土料场 | 20000 | 兼做弃渣场 |
|  | 合计 | 23800 |  |

### 施工总进度

北汊水库除险加固工程总工期3个月，具体施工进度安排如下。

（1）10月，施工准备期，主要进行库水位降低、“四通一平”、电路线路迁移、临时房屋和施工工厂等临时设施建设等。

（2）11月，进行主坝、一～六副坝、泄洪闸、进水涵、输水涵及防汛道路施工。

（3）12月，工程完建期，进行工程收尾。

### 主要技术供应

#### 三材

根据初步设计报告，项目所需三材如下：水泥1.08万t，钢筋（钢材）707.58t，木材8m3。

#### 劳动力

高峰期月劳动力约为300人，平均人数约140人。

#### 施工机械设备

根据施工程序、施工方法及施工进度计划安排，北汊水库除险加固工程施工机械设备数量见下表：

**表2.2-9 施工主要机械设备一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **机械名称** | **型号** | **单位** | **数量** |
| 1 | 挖掘机 | 1.0~2.0m3 | 台 | 5 |
| 2 | 自卸汽车 | 8~15t | 辆 | 15 |
| 3 | 振动碾 | 10~13t | 台 | 3 |
| 4 | 蛙式打夯机 | 2.8kW | 台 | 3 |
| 5 | 推土机 | 80~120HP | 台 | 4 |
| 6 | 混凝土振捣器 | 1.1KW | 台 | 3 |
| 7 | 搅拌桩机 | / | 台 | 4 |
| 8 | 灰浆搅拌机 | / | 台 | 4 |
| 9 | 灰浆泵 | 4KW | 台 | 4 |
| 10 | 灌浆自动记录仪 | / | 台 | 4 |
| 11 | 灌浆泵 | 中压泥浆 | 台 | 1 |
| 12 | 地质钻机 | 150型 | 台 | 2 |

## 建设征地与移民安置

### 建设征地

根据初步设计方案，北汊水库除险加固工程新增用地范围根据工程总体布置和施工布置等成果确定。由于本工程为除险加固工程，原工程占地和水库管理范围内的工程布置和施工布置占地不计入新增用地范围。原工程占地和管理范围外的工程布置和施工布置为新增用地范围，按使用用途和土地性质划分为新增永久用地和临时用地，其中新增永久用地指用于加固工程建设或管理需征收的土地，临时用地指不需要征收且能够复垦恢复原土地用途的土料场等占用的土地。

（1）新增永久用地范围

根据工程布置，本工程主坝及副坝加高培厚涉及新增永久用地共计37.04 亩，均为坑塘水面。

（2）临时用地范围

临时用地范围主要为土料场（兼弃渣场），用地总面积30亩，现为林地。根据《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072 号）复核后，征地范围内不涉及永久基本农田和生态红线。

### 移民安置

根据初步设计方案，本工程是除险加固工程，不涉及永久征收耕地，不涉及生产安置规划。根据工程占地实际情况及实物调查，本工程无搬迁安置人口，不需要搬迁安置规划。

## 工程分析

### 施工工艺流程及产污节点分析

#### 大坝加固工艺流程

大坝施工项目主要包括：拆除工程、清基、水泥土搅拌桩、格宾石笼、混凝土浇筑、帷幕灌浆、土方填筑、白蚁防治等。

**图2.5-1 大坝加固工艺流程及产污节点图**

（1）拆除工程

混凝土拆除由1m3液压破碎锤拆除，8～10t自卸汽车运输至弃渣场，平均运距5km。

（2）清基

清基采用59kW的推土机推运并集渣，采用1～2m3挖掘机配8～10t自卸车运输。利用料运至临时堆料场，平均运距3.5km；弃渣运至弃渣场，平均运距5km。

（3）水泥土搅拌桩

水泥土搅拌桩桩径0.6m，施工时需土方抛填至高程28.00m形成施工平台。

水泥搅拌桩施工采用深层搅拌桩机，水泥搅拌桩施工程序为：桩机就位→喷浆钻进搅拌→喷浆提升搅拌→重复喷浆钻进搅拌→重复喷浆提升搅拌→成桩完毕。水泥搅拌桩采用GPJ-7型深层搅拌机施工，灰浆采用200L灰浆搅拌机拌制，通过灰浆泵输送浆液。施工前根据设计进行工艺性试桩，以确定掺灰量、提升速度、旋转速度等施工参数。为保证施工质量，水泥搅拌桩采用二喷四搅，在喷浆提升过程中应严格控制其提升速度。施工时停浆面应高出桩顶设计标高0.3m，开挖时再将超出桩顶标高部分凿除。

（4）帷幕灌浆

帷幕灌浆施工工艺流程为:施工准备→钻孔→钻孔冲洗→裂隙冲洗→简易压水试验→灌浆→封孔→质量检查。

帷幕灌浆采用150型地质回转钻钻孔，自上而下分段循环灌浆法施工。灌浆泵灌浆，自动记录仪与之配套使用。灌浆压力根据现场灌浆试验成果确定。灌浆浆液用42.5级普通硅酸盐或大坝硅酸盐纯水泥浆液。在灌浆部位搭设临时制输浆站供浆。

灌浆孔位与设计孔位的偏差不应大于10cm，孔深不应小于设计孔深。钻孔结束后，应及时进行钻孔冲洗，一般采用大流量水流冲洗，冲洗后，孔底残留物厚度不应大于20cm。采用自上而下分段灌浆法时，各灌浆段在灌浆前应进行裂隙冲洗，裂隙冲洗宜采用压力水冲洗，冲洗压力可为灌浆压力的80%，并不大于1MPa，冲洗时间至回水澄清时止或不大于20min。采用自上而下分段灌浆法灌浆前宜进行简易压水试验，简易压水试验可与裂隙冲洗结合进行。帷幕灌浆段长度宜为5～6m，普通水泥浆压水灰比可采用5、3、2、1、0.5五级，灌注时由稀至浓逐级变换。当灌浆段在最大设计压力下，注入率不大于1L/min后，继续灌注30min，可结束灌浆。全孔灌浆结束后，应以水灰比为0.5的新鲜普通水泥浆液置换孔内稀浆或积水，采用全孔灌浆封孔法封孔，封孔灌浆压力可采用全孔段平均灌浆压力。

（5）格宾石笼施工

格宾石笼由人工定位组装，块石利用外购料，由5t装载机运至施工作业面，人工配1m3挖掘机装石料铺砌，填充石料不得一次填满，每个石笼必须均匀投料。封盖前须将顶部石料铺砌平整，填充石料高度一致，方可封盖绑扎。拆除时利用氧气乙炔将格宾石笼分解成单独个体，利用汽车起重机将格宾石笼装车，采用10～15t载重汽车运输。

（6）混凝土浇筑

混凝土施工部位主要为排水沟、踏步、路面、防浪墙等。混凝土由商混站供料，平均运距27km，排水沟、踏步采用溜槽入仓，防浪墙混凝土由10t履带吊0.5m3吊罐入仓，混凝土采用人工立模，组合钢模板，局部辅以木模板，人工平仓，采用φ50mm插入式振捣器振捣密实，靠近模板边沿采用φ30mm软管振捣器振捣。坝顶路面面层采用6cm厚沥青混凝土，下部设20cm厚水泥稳定垫层和 15cm厚碎石垫层。混凝土浇筑完成后，及时进行保湿养护。

（7）土方回填

土方回填采用料场料及开挖料，料场料平均运距5km，开挖料平均运距3.5km，腐殖土利用开挖料，平均运距3.5km。填筑施工从最低处开始，分层铺料、压实。8～10t自卸汽车运料至工作面，80～120HP推土机铺料、平整，10～13t振动碾碾压。分层厚度30cm，碾压遍数6～8遍，具体碾压参数应在正式填筑施工前通过试验确定。

（8）白蚁防治

白蚁危害采用白蚁诱杀坑法处理，坑内放置对环境无污染的面蚁粉药剂杀灭白蚁，药后经常检查，直至巢内白蚁全部消灭干净。诱杀坑尺寸为30×30×25cm，间距10m，梅花形布置。

#### 泄洪闸加固工艺流程

泄洪闸施工项目主要包括：拆除工程、土方开挖、水泥土搅拌桩、混凝土浇筑、土方回填等。



**图2.5-2 泄洪闸加固工艺流程及产污节点图**

（1）拆除工程

砌石拆除采用人工配1.0m3挖掘机拆除，8～10t自卸汽车运输至弃渣场，平均运距5km。

（2）浆砌石施工

浆砌石利用拆除料，由8t～15t自卸汽车运输，综合运距3.5km。浆砌石由人工铺设，施工时一般由低向高平衡上升，保持交错结合，密实平整，严禁架空，大块封边，不留边缝，砌筑时不得破坏垫层。

（3）充填灌浆

充填灌浆选用分段灌注法，自下往上分段灌注，段长5m。造孔灌浆分二序工程施工，第一序孔距2m，第二序孔距1m，造一序孔，灌一序孔，灌完一序孔，再灌下一序孔。在灌浆中，应对第一序孔轮灌，选用少灌多复的方式，每米深度每一次灌浆量应控制在0.3～0.5m3，每孔灌浆频次6次，每一次间距5d。灌浆开展到在规定的压力下，注入浆体升到孔口，经持续复灌3次已不吃浆，就可以结束灌浆。在灌浆全过程中应做好纪录，灌浆工作压力应根据现场实验确定。

#### 进水涵加固工艺流程

进水涵施工项目主要包括：拆除工程、土方开挖、水泥土搅拌桩、混凝土浇筑、土方回填等。

**图2.5-3 进水涵加固工艺流程及产污节点图**

（1）拆除工程

混凝土拆除由1m3液压破碎锤拆除，8～10t自卸汽车运输至弃渣场，运距5km。

（2）土方开挖

土方开挖采用1.0～2.0m3挖掘机开挖，80～120HP推土机集渣，8～10t自卸汽车运输。利用料运至临时堆料场，平均运距3.5km；弃渣运至弃渣场，平均运距5km。

（3）水泥土搅拌桩

水泥搅拌桩施工采用深层搅拌桩机，水泥搅拌桩施工程序为：桩机就位→喷浆钻进搅拌→喷浆提升搅拌→重复喷浆钻进搅拌→重复喷浆提升搅拌→成桩完毕。水泥搅拌桩采用GPJ-7型深层搅拌机施工，灰浆采用200L灰浆搅拌机拌制，通过灰浆泵输送浆液。施工前根据设计进行工艺性试桩，以确定掺灰量、提升速度、旋转速度等施工参数。为保证施工质量，水泥搅拌桩采用二喷四搅，在喷浆提升过程中应严格控制其提升速度。施工时停浆面应高出桩顶设计标高0.3m，开挖时再将超出桩顶标高部分凿除。

（4）混凝土浇筑

进水涵混凝土浇筑部位包括箱涵、闸室、启闭机房、进水池、消力池等，混凝土由商混站供料，运距约27km，混凝土泵送入仓，插入式振捣器振捣密实。

（5）土方回填

土方回填采用料场料及开挖料，开挖料平均运距3.5km，料场料平均运距8km。填筑施工从最低处开始，分层铺料、压实。8～10t自卸汽车运料至工作面，80～120HP推土机铺料、平整，10～13t振动碾碾压。分层厚度30cm，碾压遍数6～8遍，具体碾压参数应在正式填筑施工前通过试验确定。

#### 输水涵加固工艺流程

输水涵施工项目主要包括：拆除工程、土方开挖、水泥土搅拌桩、混凝土浇筑、土方回填等。

**图2.5-4 输水涵加固工艺流程及产污节点图**

（1）拆除工程

混凝土拆除由1m3液压破碎锤拆除，8～10t自卸汽车运输至弃渣场，运距5km。

（2）土方开挖

土方开挖采用1.0～2.0m3挖掘机开挖，80～120HP推土机集渣，8～10t自卸汽车运输。利用料运至临时堆料场，平均运距3.5km；弃渣运至弃渣场，平均运距5km。

（3）水泥土搅拌桩施工

水泥搅拌桩施工采用深层搅拌桩机，水泥搅拌桩施工程序为：桩机就位→喷浆钻进搅拌→喷浆提升搅拌→重复喷浆钻进搅拌→重复喷浆提升搅拌→成桩完毕。水泥搅拌桩采用GPJ-7型深层搅拌机施工，灰浆采用200L灰浆搅拌机拌制，通过灰浆泵输送浆液。施工前根据设计进行工艺性试桩，以确定掺灰量、提升速度、旋转速度等施工参数。为保证施工质量，水泥搅拌桩采用二喷四搅，在喷浆提升过程中应严格控制其提升速度。施工时停浆面应高出桩顶设计标高0.3m，开挖时再将超出桩顶标高部分凿除。

（4）混凝土浇筑

混凝土浇筑部位包括闸室、启闭机房、进水池等，混凝土由商混站供料，混凝土罐车运输，运距约27km，泵送入仓，插入式振捣器振捣密实。

（5）土方回填

土方回填采用开挖料，开挖料平均运距3.5km。填筑施工从最低处开始，分层铺料、压实。8～10t自卸汽车运料至工作面，80～120HP推土机铺料、平整，10～13t振动碾碾压。分层厚度30cm，碾压遍数6～8遍，具体碾压参数应在正式填筑施工前通过试验确定。

#### 防汛道路改造工艺流程

防汛道路施工项目主要包括：土方开挖、拆除工程、混凝土浇筑、土方回填等。

**图2.5-5 防汛道路改造工艺流程及产污节点图**

（1）拆除工程

混凝土拆除由1m3液压破碎锤拆除，8～10t自卸汽车运输至弃渣场，平均运距5km。

（2）土方开挖

土方开挖采用1.0～2.0m3挖掘机开挖，8～10t自卸汽车运输至临时堆料场，平均运距3.5km。

（3）土方回填

土方回填采用开挖料，平均运距3.5km。填筑施工从最低处开始，分层铺料、压实。8～10t自卸汽车运料至工作面，80～120HP推土机铺料、平整，10～13t振动碾碾压。分层厚度30cm，碾压遍数6～8遍，具体碾压参数应在正式填筑施工前通过试验确定。

（4）混凝土浇筑

根据工程情况分段采用混凝土路面或沥青混凝土路面对防汛公路进行加宽改造。防汛道路混凝土路面总厚度40cm，结构形式为：20cm水泥混凝土面层（C25）+20cm厚6%水泥稳定碎石层，混凝土路面采用商混站供料。沥青混凝土路面面层采用6cm厚AC-13C细粒式沥青混凝土+20cm厚6%水泥稳定垫层，下部设15cm厚碎石层，沥青混凝土采用商混站供料。混凝土商混搅拌车运输入场，摊铺机摊铺，平板振捣器振捣。其主要工艺流程为：施工放样→基层检验→支立模板→混凝土拌和与运输→摊铺混凝土→振捣→表面修整→接缝施工→养护、拆模→验收检测。混凝土浇筑完成后，及时进行保湿养护。

### 施工期污染源分析

#### 废气污染源

本项目混凝土浇筑采用商品混凝土，在华容县城就近购买，不设置混凝土拌和站。施工期废气主要为施工扬尘、施工机械产生的燃油废气和沥青混凝土铺路产生的沥青烟等。

(1)施工扬尘

①施工场地扬尘

施工场地扬尘主要来源于土石方开挖、回填，同时物料装卸堆放、拆除工程、抛石护脚施工和裸露地面均会产生粉尘。

本工程土石方开挖量约为6.16万m3，根据《环境影响评价技术手册-水利水电工程》，在无防治措施的情况下，粉尘的产生系数为12t/万m3。考虑本工程主体主要是在潮湿环境中进行，起尘量远小于其他工程。同时采取洒水抑尘等措施，可有效抑制粉尘产生量。类比同类型工程，本项目开挖粉尘排放系数取0.06t/万m3，则项目土石方开挖粉尘排放量为0.37t。

堆场物料的种类、性质及堆场风速与起尘量关系密切，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中细小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，均易产生较大的尘污染，对周围环境带来一定的影响。同时拆除工程、抛石护脚施工和裸露地面均会产生少量粉尘。

②运输扬尘

运输扬尘主要是由施工车辆运输土石方和施工材料引起，引起道路扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离，尤其遇到干旱少雨季节，更为严重。

项目土石方、原料等由密闭货车运输，运输过程扬尘参照上海港环境保护中心和武汉水运工程学院提出的经验公式估算，公式如下：



式中：Qy——交通运输起尘量（kg/km/辆）；

V——车辆行驶速度（km/h），平均20km/h；

P——道路灰尘覆盖量(kg/m2)，水泥路面以0.015kg/m2计；

M——车辆载重（t/辆），30t/辆；

根据以上公式计算，本项目单辆运输车辆每公里运输道路扬尘产生量为0.14kg/（km·辆）。本项目土石方、原材料运距不等，平均运距按2km计，车流量按30辆/天计算，则本项目施工期道路运输产生扬尘量为8.4kg/d，项目工期为10个月，则年产生运输扬尘量约为2.52t/a。

（2）施工机械燃油废气

工程施工过程中需使用大量的燃油机械设备及运输车辆，机械燃油废气为无组织排放源，在使用过程中会产生 NOx、CO、HC和颗粒物等污染物。根据初步设计，施工期约消耗油料287.496t。

燃油废气产生量与施工机械数量及密度、耗油量、燃料品质及机械设备状况等有关，参照《非道路移动源大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》中的计算方法，经计算施工期工程机械大气污染物排放量计算结果见表2.4-1。

**表2.4-1 施工机械燃油废气排放量**

| **燃油种类** | **消耗量t** | **排放因子** | **排放系数g/kg** | **污染物排放量t** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 柴油 | 287.496 | PM10 | 2.086 | 0.60 |
| THC | 3.385 | 0.97 |
| NOX | 32.792 | 9.43 |
| CO | 10.722 | 3.08 |

（3）沥青烟

根据项目初步设计，本次除险加固对主坝、六副坝原混凝土路面进行拆除，新建沥青混凝土路面；同时防汛公路改造过程，约1640m路面面层采用6cm厚 AC-13C细粒式沥青混凝土。沥青混凝土外购，类比同类项目，沥青铺浇路面时所产生的烟气，其污染物影响距离一般在50m以内，在下风向50m外苯并[a]芘浓度低于0.00001mg/m3，酚在下风向60m左右≤0.01mg/m3，THC在60m左右浓度≤0.16mg/m3。

#### 废水污染源

项目施工废水主要包括混凝土养护废水、机械设备冲洗含油废水、灌浆施工废水和基坑排水废水。施工期不设施工生活营地，施工人员生活污水依托周边居民化粪池处理后用于周边田地施肥。

(1)施工废水

①混凝土养护废水

根据建设方提供资料，本工程使用商品混凝土，施工现场不设混凝土拌和站，混凝土浇筑工序将产生混凝土养护废水。根据类比同类工程调查可知，混凝土养护废水主要污染物是SS和pH。砼养护产生的废水中的pH值可达到8～10，其悬浮物浓度较高，一般在3000mg/L左右。

②机械设备冲洗含油废水

本项目拟利用水库管理所现有场地停放施工机械设备。工程所需施工机械为常用机械，附近的城镇均具备修理条件，施工现场不进行机械维修，不在现场设置设备维修区。施工机械及运输车辆在冲洗时将产生含油冲洗废水。

项目施工高峰期需定期清洗的施工机械约有52辆（台），施工机械车辆定期冲洗将产生一定的含油废水。按每台机械冲洗水量0.5m3、每天有20%的燃油机械需要冲洗计，则施工期机械修配停放区冲洗水最大用量约为5.2m3 /d。冲洗含油废水产污系数取0.9，则本工程施工期机械设备车辆冲洗含油废水产生量为4.68m3/d。含油废水主要污染物为SS和石油类，石油类浓度约为100mg/L，悬浮物浓度约为1000mg/L。

③灌浆施工废水

根据初步设计报告，项目施工期水泥土搅拌桩防渗墙378m2、水泥土搅拌桩9.74万m，充填灌浆625m，施工过程中将产生含泥和水泥的泥浆，但基本不形成汇流。

项目主坝左坝肩防渗采用水泥土搅拌桩防渗墙+帷幕灌浆相结合的方案，其中帷幕灌浆帷幕灌浆930m。灌浆施工会产生一定量的碱性、浑浊度较高的施工废水。废水主要污染物是pH和SS，pH值为11～12，SS浓度约5000mg/L。

④基坑废水

根据初步设计报告，项目输水涵、进水涵及泄洪闸施工时需填筑围堰挡水，降低水位至27.00m，利用水泵抽水过流。围堰填筑会产生基坑排水。施工期间基坑排水分为初期排水和经常性排水，基坑初期排水主要污染物为SS，悬浮物浓度相对较低；基坑经常性排水主要来自混凝土养护用水、围堰渗水及雨水等，主要污染物为SS，废水呈弱碱性。

本工程施工期围堰填筑后，采用水泵抽水排干基坑内库容约0.3万m3，考虑期间降水汇水，选用1台200QJ80-22型号水泵，单台设计流量 80m3 /h。基坑经常性排水主要污染物是SS，其浓度受降水、地下岩隙渗水和施工用水等因素的影响，具有间歇排放的特点，基坑废水中悬浮物浓度一般为2000mg/L左右。

(2)生活污水

本项目不单独设置施工营地，就近租用周边民房。根据施工组织设计，施工高峰期人员约有300人，约20人住宿，住宿施工人员生活用水按140L/人·d计，非住宿施工人员生活用水按50L/人·d计，则生活用水量为16.8m3/d。生活污水产生量按用水量的80%计，则生活污水产生量为13.44m3/d。生活污水主要污染物为COD、BOD5、氨氮、SS等，浓度约为200mg/L、100mg/L、20mg/L、100mg/L。

（3）施工过程扰动产生的悬浮物

本项目主坝上游坝坡高程28.00m以下、一~六副坝上游高程27.5m以下均采用抛石护脚，抛石过程会造成局部施工水域悬浮物浓度增加。同时围堰施工和拆除过程，也会对水体产生扰动，造成水体悬浮物增加。根据同类工程施工经验，施工扰动引起的SS浓度约为1500mg/L。

#### 噪声污染源

本项目的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、空压机、水泵等机械施工活动，噪声值一般在80dB（A）～100dB（A）之间。

参考《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T 5260-2010）、《环境噪声与振动控制工程技术导则》( HJ2034-2013)，同时类比同类型水库除险加固工程，本工程常用施工机械噪声源强见下表。

**表2.4-2 主要施工机械设备噪声源强**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **机械名称** | **型号** | **数量** | **噪声源强dB（A）** |
| 1 | 挖掘机 | 1.0~2.0m3 | 5台 | 90 |
| 2 | 自卸汽车 | 8~15t | 15辆 | 90 |
| 3 | 振动碾 | 10~13t | 3台 | 92 |
| 4 | 蛙式打夯机 | 2.8kW | 3台 | 94 |
| 5 | 推土机 | 80~120HP | 4台 | 88 |
| 6 | 混凝土振捣器 | 1.1KW | 3台 | 88 |
| 7 | 搅拌桩机 | / | 4台 | 90 |
| 8 | 灰浆搅拌机 | / | 4台 | 84 |
| 9 | 灰浆泵 | 4KW | 4台 | 95 |
| 10 | 灌浆泵 | 中压泥浆 | 1台 | 89 |
| 11 | 地质钻机 | 150型 | 2台 | 90 |

#### 固体废物

施工期固体废物主要包括施工过程产生的弃渣、建筑垃圾、拆除的旧设备、沉淀池收集的污泥、隔油池收集的废油、和施工人员生活垃圾。

（1）工程弃土

根据项目土石方平衡，本工程产生弃土量约为1.336万m3，运至侯家岭弃土场回填。

（2）拆除的旧设备

本工程对泄洪闸、输水涵闸、进水涵的拦污栅、工作闸门及其启闭设备进行更新或维修，工程对金属结构及设备拆除后外售进行资源回收利用。

（3）建筑垃圾

项目施工过程中会产生部分建筑垃圾，主要为管理房、大坝护坡、路面混凝土，以及施工临时设施等拆除工程产生的废弃建筑垃圾。根据工程设计方案，拆除料产生量约为0.873万m3，收集后优先综合利用，不能利用部分交由专业渣土公司运至政府部门指定地点处理处置。

（4）沉淀池收集的污泥

本工程施工期产生的废水经沉淀池处理后回用，不外排。沉淀池会产生污泥、泥渣，施工期污泥产生量约为15t。

（5）废油

项目机械设备冲洗废水中石油含量较高，经隔油池处理后会产生废油，废油产生量约为0.5t/a。根据《国家危险废物名录》（2021年版），隔油沉淀池废油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中的“900-210-08 含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥”，应委托有资质单位处理。

（6）施工人员生活垃圾

本项目施工高峰期入场人员约有300人，约20人住宿，住宿施工人员生活垃圾按每人每天生活垃圾产生量按1.0kg/d计，非住宿施工人员生活垃圾按每人每天生活垃圾产生量按0.5kg/d计，则生活垃圾产生量为0.16t/d。生活垃圾定点堆放，定期清运处理。

### 营运期污染源分析

本工程为水库除险加固工程，营运期主要污染物为水库管理人员产生的三废，以及设备运行噪声。工程完成后，运行期不新增工程管理人员，生活污水、食堂油烟、生活垃圾等均不新增。

1. 生活污水

营运期水库管理人员11人，不新增人员，生活用水按140L/人·d计，则生活用水量为1.54m3/d。生活污水量按用水量的80%，生活污水产生量为1.232m3/d。生活污水主要污染物为COD、BOD5、氨氮、SS等，浓度约为200mg/L、100mg/L、20mg/L、100mg/L。生活污水经化粪池处理后用于周边田地施肥，不外排。

（2）食堂油烟

运营期水库管理人员不变，不新增废气，运营期主要废气污染源为食堂油烟。管理房食堂油烟经抽油烟机处理后达标排放，排放浓度＜2mg/m3。

（3）噪声

运营期主要为启闭机、备用发电机等设备运行产生的噪声，噪声源在80～85dB（A）。

（4）生活垃圾

营运期水库管理人员11人，不新增人员，生活垃圾产生量按1.0kg/d计，则生活垃圾产生量为0.011t/d，统一收集后交由环卫部门清运处理。

# 环境现状调查与评价

## 自然环境概况

### 流域概况

北汊水库位于湖南省岳阳市华容县禹山镇境内，藕池河东支下游北侧，上西湖北部湖汊上，主坝坝址位于华容县禹山镇老河口村，距华容县城23km。北汊水库是一座以灌溉、防洪为主，兼有养殖等综合效益的中型水库。北汊水库控制流域面积17.5km2，主河道长度3.25km，干流平均坡降3.3‰。

北汊水库地处洞庭湖凹盆地北缘，地势北高南低，中部丘岗隆起，东西低平开阔，微向东洞庭湖倾斜。流域平均海拔在35m以上，海拔最高点（雷打岩）为382.9m，最低点为东湖湖底（海拔）21m，高差361.9m。

北汊水库仅有本身17.5km2流域面积的来水，无外引水情况。北汊水库库区内五副坝、四副坝控制流域面积分别为0.45km2、0.68km2，北汊水库流域水系示意图见3.1-1。



北汊水库

**图3.1-1 北汊水库流域图**

### 地理位置

华容县位于湖南省北部边陲，岳阳市西境，地处东径112°18′31″～113°1′32″，北纬29°10′18″～29°48′27″。周邻6县（市）、场，东与岳阳市君山区交界，西与益阳市南县相邻，南连国营北洲子农场，北接湖北省石首市，东北与湖北省监利市隔江相望。境内东西最大横距68km，南北最大纵距80km。

北汊水库位于湖南省岳阳市华容县禹山镇境内，藕池河东支下游北侧，上西湖北部湖汊上，主坝坝址位于华容县禹山镇老河口村，距华容县城23km。

项目地理位置具体见附图一。

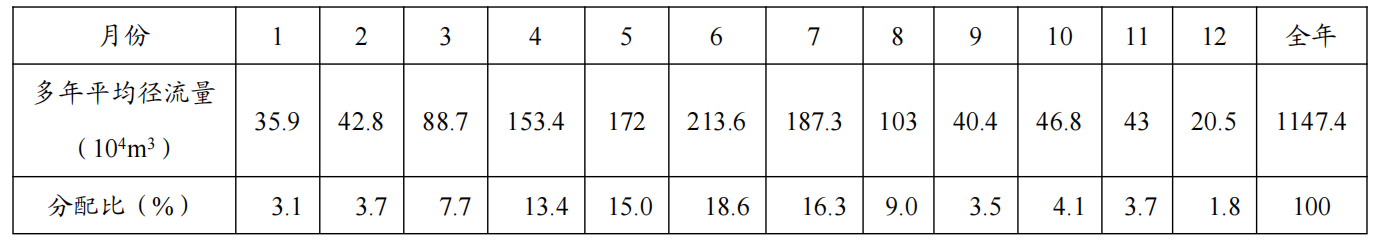
### 气象

北汊水库位于亚热带季风湿润气候区，雨量充沛，温热湿润。根据华容气象站1991年~2022年资料，多年平均气温16.6°C，多年平均降雨量1308.4mm，多年平均蒸发量1204.7mm，全年无霜期约278天，多年平均年最大风速15.6m/s。

### 径流

北汊水库历年各月平均来水量统计见下表：

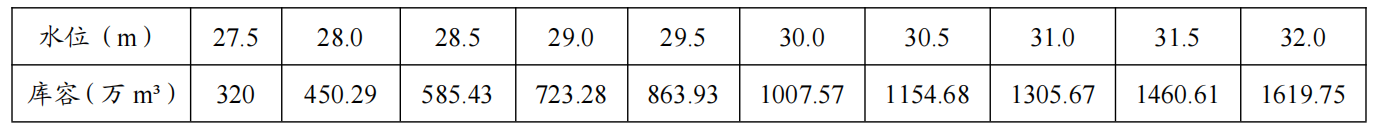
**表3.1-1 北汊水库历年各月平均来水量**



### 水位库容关系

北汊水库水位库容关系表见下表：

**表3.1-2 北汊水库水位~库容关系表**



### **区域地质概况**

华容县位于湖南省北部边陲、岳阳市西境，地处东经112°8′31"～113°1′32"，北纬29°10′18"～29°48′27"之间。北倚长江，南滨洞庭湖，东接岳阳县，西连益阳市南县，境内有杭瑞高速（G56）及省道S203、S306，交通便捷。

本地区属北亚热带季风湿润气候型，光照充足，雨量适度，温暖湿润，冬春多寒潮，夏季降水集中。地区年平均气温为16.6℃，极端最高气温40℃，极端最低气温-12.6℃；地区年平均降水量1256.7mm。

北汊水库地处洞庭湖凹盆地北缘，地势北高南低，中部丘岗隆起，东西低平开阔，微向东洞庭湖倾斜。地貌分区特征较为明显：东北部为低山丘陵区，间有溪谷湖汊，中南部为丘岗区，其余为冲积、湖积平原。平均海拔在35m以上，海拔最高点（雷打岩）为382.9m，最低点为东湖湖底（海拔）21m，高差361.9m。

根据区域地质资料及野外地质调查，区域内基岩出露甚少，第四系河相、河湖相松散堆积物分布广泛，尤以全新统分布最广，中更新统次之，中更新统及下更新统零星出露。湖盆内的孤山残丘可见前震旦系浅变质碎屑岩、泥盆系碎屑岩及第三系红层出露。东南与东北部边缘分布加里东～燕山期花岗岩侵入体。

洞庭湖区是著名的新华夏系第二沉降带的中部。工程区所处位置是洞庭湖坳陷的北端与汉水坳陷的南部。为燕山期以来逐渐形成的一个中新生代大型坳陷盆地。区内无大的活动性断裂通过，构造简单。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附表C18，工程所辖区华容县禹山镇的地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s，相对应的地震基本烈度为Ⅵ度。区域构造稳定性好。

### 水库区工程地质

北汊水库位于洞庭湖以北冲湖积平原与低矮丘陵过渡地带，北部为低矮丘陵，高程50～150m，岗丘多呈孤立浑圆状，排列无序，岗丘间河湖沟汊发育。南部为广茂的冲湖积平原，河湖沟汊纵横交错，堤防沿河湖沟汊临岸而建，地势低矮平缓，高程25～28m。大坝库长约15.5km，面积约2.7km2。

库区覆盖层为第四系全新统冲湖积层（Q4al+l）淤泥质粘土、第四系中更新统白沙井组（Q2b）网纹状粘土及少量人工堆积层（Q4s）、第四系残坡积层（Q4edl）粘土夹碎石，出露基岩为泥盆系中统跳马涧组（D2t）泥质粉砂岩，岩层倾向250～335°，倾角30～42°，产状变化较大，未见断层分布。

区内地下水条件较为简单，其地下水类型主要为第四系孔隙水，其次为基岩裂隙水。第四系孔隙水主要赋存于第四系人工堆积层及冲湖积淤泥质粘土层之孔隙中，主要就近接受库水、湖汊、沟渠、鱼塘地表水补给，水量较丰富、水动态随地表水动态而变化，其径流时间短。基岩裂隙水赋存于泥质粉砂岩的裂隙中，以节理和岩层层面为迳流通道，向地表和河床排泄，其地下水动态完全受天然降水控制，雨量多则水富，雨量少则水少或枯竭，水量随季节性变化明显。

### 坝址区工程地质条件

#### 地形地貌

主、副坝区一带冲湖积、冲积地貌并存，主、副坝两岸坝肩为中更新统冲积岗地，岗地高程32～35m，受沟汊切割，多呈孤立低矮岗丘，岗丘地形坡度20～30º，相对高差8.0～11.0m。岗丘间湖汊宽缓，宽150～1400m，其地形低矮，地面高程25～28m。主、副坝横跨湖汊，坝顶高程32.50～33.6m，坝轴线长200～1455m，坝高8.0～11.0，内外坡比1：1.75～1：1.25。

#### 地层岩性

据本次勘探钻孔揭露，主、副坝区一带分布地层为人工堆积层、河湖相冲湖积层、中更新统、残坡积层及泥盆系跳马涧组碎屑岩，各地层岩性由老至新分述如下：

1）泥盆系中统跳马涧组（D2t）:灰色、灰白色薄至中厚层状泥质粉砂岩，厚度大于100m，分布于主坝左坝肩及四、五副坝坝基以下，覆于第四系松散层之下。钻孔揭露深度内的岩石多呈强～弱风化状态。

2）第四系中更新统白沙井组（Q2b）：

上部为灰黑色、黄褐色、灰绿色粘土，可-硬塑状，干强度及韧性中等。为主、副坝坝基主要分布地层。厚度0～11.5m。

下部为棕黄色、棕红色网纹状粘土，硬塑状，呈土状光泽，切面较光滑，均一性好，无砂感，呈细腻状，粘性较强，无摇震反应，干强度较高，密实度好，岩芯呈柱状，且不易折断。土层具网纹结构，网纹呈灰白色、白色，网纹宽一般0.1-2cm，长一般1-5cm，无序排列，呈树枝状，网状，网状矿物成分主要为高岭土。局部夹黑褐色铁锰质小结核，胶结程度好。厚度12.1～20.0m。

底部为砂卵砾石，仅在四副坝坝基下见有分布。厚度0～1.6m。

主坝桩号K1+010～K1+175段有粘土夹粉细砂，呈透镜体。厚度0～2.9m。3）第四系全新统冲湖积层（Q4al+l）：

灰黑色、褐灰色淤泥质粘土，呈软塑状，湿，无摇震反应，干强度低，夹有机质，有腐味。厚度1.8～9.5m。局部地段夹薄层状粉细砂层，厚度一般0～1.9m，呈透镜体状。本次钻孔CK2、CK3淤泥质粘土夹薄层粉细砂层较厚，厚1.5～1.9m，粉细砂夹层单层厚度1～2cm，夹层间距0.5～0.8m。

1. 第四系全新统残坡积层（Q4edl）：

棕黄色含碎石粉质粘土，碎石含量约20%。仅局部分布于主坝左岸坝肩泥质粉砂岩之上人工堆积层之下。厚度0～1.5m。

5）第四系全新统人工堆积层（Q4s）：素填土，粘土、粉质粘土、淤泥质粘土及少量砼块，主要为大坝填土，其中砼块主要为公路路面和坝坡护坡体。厚度0.5～7.9m。

#### 地质构造

工程区受构造影响，岩层产状有所变化。主坝一带岩层倾向305～335°，倾角31～42°。发育两组裂隙，L1倾向315～320°，倾角80～85°；L2倾向65～70°，倾角60～65°；三副坝一带岩层倾向250～270°，倾角30～40°。发育两组裂隙，L1倾向275～285°，倾角85～87°；L2倾向330～340°，倾角80～86°。

#### 水文地质条件

坝区一带地表水丰富，沟渠、鱼塘密布，主、副坝体均处于两水夹堤状态。北汊水库为场区主要地表水，是为工程区地表水最低排泄基准面。

坝址区覆盖层为第四系全新统冲湖积层淤泥质粘土、中更新统白沙井组网纹状粘土及少量人工堆积层，出露基岩为泥盆系中统跳马涧组泥质粉砂岩。区内地下水条件较为简单，其地下水类型主要为第四系孔隙水，其次为基岩裂隙水。

1）第四系孔隙水

受地表水影响，坝区地下水位埋深较浅，第四系松散地层孔隙潜水主要赋存于人工堆积层及冲湖积淤泥质粘土夹粉细砂层中，主要就近接受库水、湖汊、沟渠、鱼塘地表水补给，水量较丰富、水动态随地表水动态而变化，其径流时间短，排泄于下游低矮湖汊、沟渠，地下水位埋深一般1.0～5.0m，丰水期局部地段距地表仅0.2～0.5m。后者主要赋集于枯水位以下的主、副坝坝基以下全新统的粉细砂层或更新统地层中的砂卵砾石层内，含水层比较稳定，其上部有相对隔水的粘性土，受库水位及邻近切割较深的湖汊地表水补给，水量丰富，水动态较稳定，承压水头直接受库水位或湖汊水位控制，含水层顶板埋深3～16m，承压水头一般1～10m。

2）基岩裂隙水

基岩裂隙水赋存于泥质粉砂岩的裂隙中，以节理和岩层层面为迳流通道，向地表和河床排泄，其地下水动态完全受天然降水控制，雨量多则水富，雨量少则水少或枯竭，水量随季节性变化明显。

## 环境质量现状调查与评价

### 环境空气现状调查与评价

**1、达标区判定**

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2 —2018）中“ 6环境空气质量现状调查与评价”内容，首先需要项目所在区域环境质量达标情况，作为项目所在区域是否为达标区的判断依据。同时根据导则“5.5依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数量质量、代表性等因素，选择近3年中数据相对完整的1个日历年作为评价基准年”，本项目筛选的评价基准年为2023年，本次评价收集了岳阳市生态环境局公布的《岳阳市2023年度生态环境质量公报》中的监测数据，以判定项目所在区环境空气质量达标情况。项目所在华容县环境空气质量现状评价见表3.2-1。

**表3.2-1 2023年华容县环境空气质量现状评价表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染物** | **年评价指标** | **现状浓度**  **(μg/m3)** | **标准值**  **(μg/m3)** | **占标率（%）** | **达标**  **情况** |
| SO2 | 年平均质量浓度 | 8 | 60 | 13.33 | 达标 |
| NO2 | 年平均质量浓度 | 12 | 40 | 30 | 达标 |
| PM10 | 年平均质量浓度 | 54 | 70 | 77.14 | 达标 |
| PM2.5 | 年平均质量浓度 | 34 | 35 | 97.14 | 达标 |
| O3 | 第90百分位数最大8h滑动平均值 | 135 | 160 | 84.37 | 达标 |
| CO | 第95百分位数日均值 | 1000 | 4000 | 25 | 达标 |

由上表可知，2023年度华容县SO2、NO2、PM10、PM2.5的年均浓度，以及CO第95百分位数24小时平均浓度、O3第90百分位数最大8小时平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准要求，属于环境空气质量达标区。

**2、其他污染物环境质量现状**

为了解本项目所在区域特征污染物环境质量现状，建设单位委托湖南乾诚检测有限公司对项目所在地环境空气质量进行了一期现状监测。

（1）监测因子：TSP。

（2）监测点位：项目主坝处（G1）、大坝南侧虎尾村（G2）共2个点位。

（3）监测时间和频次：监测时间为2024年9月1日至9月7日，连续监测7天。

（4）检测方法：《环境空气总悬浮物颗粒物的测定 重量法》HJ 1263-2022。

（5）评价标准：执行《环境空气质量标准》(GB3095-1996）二级标准。

（6）监测结果与评价：环境空气质量监测气象参数记录见表3.2-2，特征污染物环境质量现状监测及评价结果见表3.2-3。

**表3.2-2 环境空气质量监测气象参数记录表**

| **采样点位** | **采样时间** | **天气** | **风向** | **风速**  **（m/s）** | **温度**  **（℃）** | **湿度**  **（%）** | **大气压**  **（kPa）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| G1主坝处 | 2024.09.01 | 晴 | 南 | 1.8 | 31.1 | 57 | 99.8 |
| 2024.09.02 | 晴 | 西南 | 1.9 | 30.2 | 58 | 99.9 |
| 2024.09.03 | 晴 | 南 | 1.6 | 32.2 | 56 | 99.8 |
| 2024.09.04 | 晴 | 东南 | 1.9 | 33.2 | 51 | 99.7 |
| 2024.09.05 | 晴 | 西南 | 1.7 | 30.6 | 56 | 99.8 |
| 2024.09.06 | 晴 | 南 | 1.8 | 31.7 | 57 | 99.7 |
| 2024.09.07 | 晴 | 南 | 1.7 | 32.0 | 59 | 99.8 |

**表3.2-3 特征污染物环境质量现状监测及评价结果表**

| **检测项目** | **采样时间** | **采样点位和检测结果（mg/m3）** | |
| --- | --- | --- | --- |
| G1主坝处 | G2虎尾村 |
| TSP | 2024.05.08 | 0.104 | 0.097 |
| 2024.05.09 | 0.097 | 0.105 |
| 2024.05.10 | 0.102 | 0.107 |
| 2024.05.11 | 0.102 | 0.100 |
| 2024.05.12 | 0.103 | 0.095 |
| 2024.05.13 | 0.105 | 0.105 |
| 2024.05.14 | 0.101 | 0.113 |
| 标准值（24小时均值） | | 0.3 | 0.3 |
| 最大浓度占标率（%） | | 35.00 | 37.67 |
| 超标率（%） | | 0 | 0 |
| 达标情况 | | 达标 | 达标 |

由以上监测结果可知，项目所在区域TSP满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

### 地表水环境现状调查与评价

为了解北汊水库水环境质量现状，建设单位委托湖南乾诚检测有限公司于2024年9月1日-9月3日对北汊水库水质进行了一期现状监测。

**1、监测点位**

W1：北汊水库中心

**2、监测因子**

温、水位、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷(以P计)、总氮、铬(六价)、石油类、叶绿素a、悬浮物、透明度

**3、监测时间和频率**

监测时间为2024年9月1日～9月3日，连续采样监测3天，每天采样1次。

**4、 监测分析方法**

监测分析方法见表3.2-4。

**表3.2-4 地表水分析方法及依据**

| **检测项目** | | **检测方法** | **检测仪器** | **方法检出限** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地表水 | pH值 | 《水质 pH值的测定 电极法》  HJ 1147-2020 | SX836型  PH/mV/电导率/溶解氧测量仪 | / |
| 水温 | 《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB 13195-1991 | -10～50℃温度计 | / |
| 悬浮物 | 《水质 悬浮物的测定 重量法》  GB 11901-1989 | PR224ZH/E  万分之一天平 | 4mg/L |
| 化学需氧量 | 《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017 | SCOD-100  标准 COD 消解器 | 4mg/L |
| 五日生化  需氧量 | 《水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定稀释与接种法》HJ 505-2009 | 滴定管 | 0.5mg/L |
| 溶解氧 | 《便携式溶解氧测定仪技术要求及检测方法》HJ 925-2017 | JPB-607A溶解氧仪 | / |
| 氨氮 | 《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009 | SP-722  可见分光光度计 | 0.025mg/L |
| 总氮 | 《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012 | SP-752  紫外可见分光光度计 | 0.05mg/L |
| 总磷 | 《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989 | SP-722  可见分光光度计 | 0.01mg/L |
| 六价铬 | 《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB 7467-1987 | SP-722  可见分光光度计 | 0.004mg/L |
| 石油类 | 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法》（试行）HJ 970-2018 | SP-752  紫外可见分光光度计 | 0.01mg/L |
| 透明度 | 《透明度的测定 (透明度计法、圆盘法)》 SL 87-1994 | 塞氏圆盘 | / |
| 叶绿素a | 《水质 叶绿素的测定 分光光度法》SL 88-2012 | SP-722  可见分光光度计 | 0.11μg/L |
| 高锰酸盐  指数 | 《水质 高锰酸盐指数的测定》  GB 11892-1989 | 滴定管 | 0.5mg/L |

**5、评价标准**

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

**6、评价方法**

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）所推荐的单项水质参数评价法进行评价。计算公式如下：

①一般水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

Si，j＝Ci，j/Csi

式中：Si，j——评价因子i的水质指数，大于1表明该水质因子超标；

Ci，j——评价因子i在j点的实测统计代表值，mg/L；

Csi——评价因子i的水质评价标准限值，mg/L。

②pH值的指数计算公式：

 pH≤7.0

 pH>7.0

式中：SpH，j——pH值的指数，大于1表明该水质因子超标；

pHj——pH值实测统计代表值；

pHsd——评价标准中pH的下限值；

pHsu——评价标准中pH的上限值。

③溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

 DOj≤DOf

 DOj>DOf

式中：SDO，j——溶解氧的标准指数，大于1表明该水质因子超标；

DOj——溶解氧在j点的实测统计代表值，mg/L；

DOs——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DOf——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DOf=468/（31.6+T）；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DO =（491-2.65S）/（33.5+T）；

S——实用盐度符合，量纲为1；

T——水温，℃。

**7、 监测及评价结果**

地表水水文参数见表3.2-5，地表水环境质量现状监测结果与评价结果见表3.2-6和表3.2-7。

**表3.2-5 地表水水文参数**

| **采样时间** | **采样点位** | **检测项目** | **检测结果（m）** |
| --- | --- | --- | --- |
| 2024.09.01 | W1水库中心 | 水位 | 28.4 |
| 2024.09.02 | W1水库中心 | 水位 | 27.5 |
| 2024.09.03 | W1水库中心 | 水位 | 28.2 |

**表3.2-6 地表水环境质量监测结果表**

| **监测**  **点位** | **检测因子** | **采样时间及检测结果（单位：mg/L，pH无量纲，粪大肠菌群：个/L，透明度：厘米，水温：**℃**）** | | | **III类标准限值** | **最大标准指数** | **达标**  **情况** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2024.09.01** | **2024.09.02** | **2024.09.03** |
| W1水库中心 | pH值 | 7.3 | 7.2 | 7.3 | 6~9 | 0.150 | 达标 |
| 水温 | 27.2 | 27.3 | 26.1 | / | / | / |
| 溶解氧 | 7.95 | 7.96 | 8.1 | ≥5 | 0.629 | 达标 |
| 透明度 | 78 | 79 | 76 | / | / | / |
| 化学需氧量 | 7 | 7 | 8 | 20 | 0.400 | 达标 |
| 氨氮 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 1 | 0.05 | 达标 |
| 总磷 | 0.08 | 0.07 | 0.09 | 0.05 | 1.800 | 超标  (0.8倍) |
| 总氮 | 4.32 | 4.3 | 4.36 | 1 | 4.360 | 超标(3.36倍) |
| 五日生化需氧量 | 1.8 | 1.5 | 1.9 | 4 | 0.475 | 达标 |
| 六价铬 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.05 | 0.080 | 达标 |
| 石油类 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.05 | 0.200 | 达标 |
| 悬浮物 | 6 | 6 | 6 | / | / | 达标 |
| 叶绿素a | 0.38 | 0.35 | 0.34 | / | / | 达标 |
| 高锰酸盐指数 | 2.2 | 2.2 | 2.3 | 6 | 0.383 | 达标 |

根据上表可知，W1各监测因子中总氮、总磷超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其他各因子均满足III类标准要求。超标原因可能是水库周边灌区农田氮肥磷肥流失，通过地表径流汇入北汊水库；同时北汊水库具有养殖功能，养殖废水也会导致总氮、总磷超标。

1. **底泥**

建设单位委托湖南乾诚检测有限公司于2024年9月1日对项目水库底泥进行了一期现状监测。

1. **监测点位**

D4:泄洪闸附近

1. **监测因子**

pH、 镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、含盐量（SSC）

1. **监测时间和频次**

监测时间为2024年9月1日，采样1次

1. **评价标准**

根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)，河流湖泊水面属于未利用地，不属于农用地或建设用地，本评价中底泥不进行对标，只给出监测结果。

1. **监测结果**

本项目底泥监测结果如下：

**表3.2-7 底泥质量现状监测结果表**

| **采样时间** | **采样点位** | **检测项目** | **单位** | **检测结果** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2024.09.01 | 泄洪闸附近底泥 | pH | 无量纲 | 7.24 |
| 镉 | mg/kg | 0.04 |
| 汞 | mg/kg | 0.332 |
| 砷 | mg/kg | 20.8 |
| 铅 | mg/kg | 47 |
| 铬 | mg/kg | 8 |
| 铜 | mg/kg | 39 |
| 锌 | mg/kg | 191 |
| 镍 | mg/kg | 38 |
| 含盐量 | mg/kg | 1.11 |

### 地下水环境现状调查与评价

为了解项目区域地下水环境质量现状，建设单位委托湖南乾诚检测有限公司于2024年9月1日对项目周边地下水质进行了一期现状监测。

**1、监测点位**

**表3.2-8 地下水监测布点**

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **监测点位置** |
| D1 | 龙狮窖 |
| D2 | 刘家湾 |
| D3 | 小螺海 |
| D4 | 艾家屋场 |
| D5 | 西菱湖 |
| D6 | 杉木冲 |

**2、监测因子**

D1-D3：K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、Cl-、SO42-、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、水位。

**3、监测时间和频率**

监测时间为2024年9月1日，每天采样1次。

**4、监测分析方法**

监测分析方法见表3.2-9。

**表3.2-9 地下水监测项目分析方法一览表**

| **检测项目** | | **检测方法** | **检测仪器** | **方法检出限** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地下水 | pH值 | 《水质 pH值的测定 电极法》  HJ 1147-2020 | SX836型  PH/mV/电导率/溶解氧测量仪 | / |
| 水位 | 《地下水环境监测技术规范》  HJ/T 164-2020 | 信天人-288  钢尺水位计 | / |
| 总硬度 | 《水质 钙和镁总量测定 EDTA滴定法》GB 7477-1987 | 滴定管 | 5mg/L |
| 氨氮 | 《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009 | SP-722  可见分光光度计 | 0.025mg/L |
| 挥发酚 | 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》（萃取分光光度法）HJ 503-2009 | SP-722  可见分光光度计 | 0.0003mg/L |
| 耗氧量 | 《地下水质分析方法第68部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法》  DZ/T 0064.68-2021 | 滴定管 | 0.4mg/L |
| 溶解性  总固体 | 《地下水质分析方法 第9部分：溶解性固体总量的测定 重量法》DZ/T 0064.9-2021 | PR224ZH/E  万分之一天平 | / |
| 铅 | 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002）石墨炉原子吸收法 | AA-6880  原子吸收分光光度计 | 0.001mg/L |
| 镉 | 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002）石墨炉原子吸收法 | AA-6880  原子吸收分光光度计 | 0.0001mg/L |
| 铁 | 《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11911-1989 | AA-6880  原子吸收分光光度计 | 0.03mg/L |
| 锰 | 《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11911-1989 | AA-6880  原子吸收分光光度计 | 0.01mg/L |
| 钾 | 《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11904-1989 | TAS-990  原子吸收分光光度计 | 0.05mg/L |
| 钠 | 《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11904-1989 | TAS-990  原子吸收分光光度计 | 0.01mg/L |
| 钙 | 《地下水质分析方法 第13部分：钙量的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法》DZ/T 0064.13-2021 | 滴定管 | 3mg/L |
| 镁 | 《地下水质分析方法 第14部分：镁量的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法》DZ/T 0064.14-2021 | 滴定管 | 3mg/L |
| 氯化物 | 《水质 无机阴离子（F- 、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定离子色谱法》 HJ 84-2016 | CIC-D120离子色谱仪 | 0.007mg/L |
| 硫酸盐 | 《水质 无机阴离子（F- 、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定离子色谱法》HJ 84-2016 | CIC-D120离子色谱仪 | 0.018mg/L |
| 碳酸根 | 《地下水质分析方法 第49部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T 0064.49-2021 | 滴定管 | 5mg/L |
| 重碳酸根 | 《地下水质分析方法 第49部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T 0064.49-2021 | 滴定管 | 5mg/L |
| 砷 | 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定  原子荧光法》HJ 694-2014 | AFS-230E  原子荧光光谱仪 | 0.0003mg/L |
| 汞 | 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定  原子荧光法》 HJ 694-2014 | AFS-230E  原子荧光光谱仪 | 0.00004mg/L |
| 氰化物 | 《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》（异烟酸-吡唑啉酮分光光度法）HJ 484-2009 | SP-722  可见分光光度计 | 0.004mg/L |
| 氟化物 | 《水质 无机阴离子（F- 、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定离子色谱法》HJ 84-2016 | CIC-D120离子色谱仪 | 0.006mg/L |
| 六价铬 | 《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB 7467-1987 | SP-722  可见分光光度计 | 0.004mg/L |
| 总大肠菌群 | 《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》（5.1 多管发酵法）GB/T 5750.12-2023 | DHP-9052  电热恒温培养箱 | / |
| 细菌总数 | 《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》GB/T 5750.12-2023 | DHP-9052  电热恒温培养箱 | / |
| 硝酸盐氮  (以N计) | 《水质 无机阴离子（F- 、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定离子色谱法》HJ 84-2016 | CIC-D120离子色谱仪 | 0.004mg/L |
| 亚硝酸盐氮  (以N计) | 《水质 无机阴离子（F- 、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定离子色谱法》HJ 84-2016 | CIC-D120离子色谱仪 | 0.005mg/L |

**5、评价标准**

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

**6、评价方法**

采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中推荐的标准指数法进行评价。公式为：

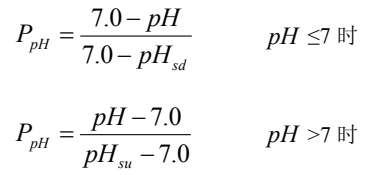
*Pi*=*Ci*/*Csi*

式中：*Pi*——第i个水质因子的标准指数，无量纲；

*Ci*——第i个水质因子的监测浓度值，mg/L；

*Csi*——第i个水质因子的标准浓度值，mg/L。

pH的标准指数为：



式中：*Pp*H——pH的标准指数，无量纲；

*pH*——pH测量值；

*pHsu*——标准中pH的上限值；

*pHsd*——标准中pH的下限值。

标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。

**7、监测及评价结果**

地下水水文参数见表3.2-10，地下水环境质量现状监测结果与评价结果见表3.2-11。

**表3.2-10 地下水水文参数**

| **采样时间** | **采样点位** | **检测项目** | **检测结果（m）** |
| --- | --- | --- | --- |
| 2024.09.01 | D1龙狮窑 | 水位 | 26 |
| D2刘家湾 | 水位 | 14 |
| D3小螺海 | 水位 | 26 |
| D4艾家屋场 | 水位 | 24 |
| D5西菱湖 | 水位 | 21 |
| D6衫木冲 | 水位 | 17 |

**表3.2-11 地下水环境质量现状监测结果与评价结果表**

| **检测项目** | **单位** | **采样点位及检测结果** | | | **III类标准限值** | **最大标准指数** | **达标**  **情况** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **D1龙狮窑** | **D2刘家湾** | **D3小螺海** |
| pH值 | 无量纲 | 7.2 | 7.2 | 7.3 | 6.5-8.5 | 0.200 | 达标 |
| 钾 | mg/L | 0.801 | 1.278 | 1.543 | / | / | / |
| 钠 | mg/L | 0.637 | 0.921 | 1.314 | / | / | / |
| 钙 | mg/L | 105 | 112 | 89 | / | / | / |
| 镁 | mg/L | 3L | 3L | 3L | / | / | / |
| 碳酸根 | mg/L | 5l | 5l | 5l | / | / | / |
| 碳酸氢根 | mg/L | 247 | 315 | 149 | / | / | / |
| 氯离子 | mg/L | 16.6 | 6.04 | 29.1 | / | / | / |
| 硫酸根 | mg/L | 11.3 | 4.75 | 12 | / | / | / |
| 氨氮 | mg/L | 0.025L | 0.025L | 0.025L | 0.5 | 0.460 | 达标 |
| 硝酸盐 | mg/L | 9.12 | 0.74 | 14.6 | 20 | 0.730 | 达标 |
| 亚硝酸盐 | mg/L | 0.111 | 0.005L | 0.185 | 1 | 0.185 | 达标 |
| 硫酸盐 | mg/L | 11.3 | 4.75 | 12 | 250 | 0.048 | 达标 |
| 氟化物 | mg/L | 0.365 | 0.309 | 0.289 | 1 | 0.365 | 达标 |
| 氯化物 | mg/L | 16.6 | 6.04 | 29.1 | 250 | 0.116 | 达标 |
| 挥发性酚类 | mg/L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.002 | 0.150 | 达标 |
| 氰化物 | mg/L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.05 | 0.080 | 达标 |
| 砷 | mg/L | 0.0036 | 0.0005 | 0.0009 | 0.01 | 0.360 | 达标 |
| 汞 | mg/L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.001 | 0.040 | 达标 |
| 六价铬 | mg/L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.05 | 0.080 | 达标 |
| 铅 | mg/L | 0.003 | 0.004 | 0.001L | 0.01 | 0.400 | 达标 |
| 镉 | mg/L | 0.0001L | 0.0001L | 0.0041 | 0.05 | 0.082 | 达标 |
| 铁 | mg/L | 0.03L | 0.03L | 0.03L | 0.3 | 0.010 | 达标 |
| 锰 | mg/L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.1 | 0.010 | 达标 |
| 溶解性总固体 | mg/L | 369 | 375 | 371 | 1000 | 0.375 | 达标 |
| 总硬度 | mg/L | 273 | 291 | 231 | 450 | 0.647 | 达标 |
| 耗氧量 | mg/L | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 3 | 0.433 | 达标 |
| 总大肠菌群 | MPN/100mL | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 3 | / | 达标 |
| 细菌总数 | CFU/mL | 11 | 18 | 20 | 100 | 0.200 | 达标 |
| 备注：“检出限+L”表示检测结果低于本方法检出限，未检出 | | | | | | | |

从上表可以看出，本次地下水各监测点位各监测项目均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017） Ⅲ类标准限值要求。

### 声环境现状调查与评价

为了解项目区域声环境质量现状，建设单位委托湖南乾诚检测有限公司对项目所在地声环境质量进行了一期现状监测。

**1、监测布点**

本次噪声监测设置19个噪声监测点，具体可见表3.2-12。

**2、监测因子**

监测因子为：等效连续A声级。

**3、监测方法**

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关规定进行。选择无雨、风速小于5m/s时进行测量。

**4、评价方法**

对监测结果作统计分析，与评价标准进行比较，评价项目场址周围地区现状噪声质量情况。

**5、监测时间和频率**

监测时间为2024年9月2日～9月3日，连续监测2天，每天昼间、夜间各监测1次。

**6、评价标准**

《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

**7、监测结果及评价**

厂界声环境质量监测与评价结果见表3.2-12。

**表3.2-12 声环境质量现状监测及评价结果表**

| **采样点位** | **采样时间及检测结果dB（A）** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **2024.09.02** | | **2024.09.03** | |
| **昼间（Leq）** | **夜间（Leq）** | **昼间（Leq）** | **夜间（Leq）** |
| N1主坝北侧居民点 | 45.5 | 38.5 | 45.6 | 38.5 |
| N2施工工区南侧居民点 | 44.5 | 36.4 | 44.6 | 36.5 |
| N3侯家岭居民点 | 43.9 | 36.3 | 43.8 | 36.4 |
| N4安乐岭居民点 | 43.8 | 38.4 | 44.6 | 38.4 |
| N5风波岭居民点 | 44.5 | 39.1 | 45.6 | 39.1 |
| N6龙狮窖居民点 | 45.2 | 38.8 | 46.2 | 38.3 |
| N7一副坝北侧居民点 | 43.5 | 39.1 | 44.5 | 39.0 |
| N8何家湾居民点 | 42.6 | 38.5 | 42.8 | 38.5 |
| N9赵家咀居民点 | 43.4 | 38.0 | 44.5 | 38.0 |
| N10南圻村居民点 | 42.6 | 39.5 | 42.6 | 39.2 |
| N11南圻小学 | 44.6 | 38.8 | 44.9 | 38.3 |
| N12刘家湾居民点 | 43.0 | 39.1 | 42.3 | 39.0 |
| N13涂家岭居民点 | 44.2 | 38.9 | 45.1 | 38.8 |
| N14石灰冲居民点 | 45.3 | 36.6 | 45.2 | 36.3 |
| N15高家咀居民点 | 46.1 | 36.2 | 44.5 | 36.5 |
| N16桥梁八组居民点 | 45.6 | 36.6 | 46.3 | 36.1 |
| N17疯叭岭居民点 | 42.3 | 38.9 | 45.2 | 38.8 |
| N18西菱湖居民点 | 44.5 | 36.6 | 46.2 | 36.5 |
| N19西湖二组居民点 | 46.2 | 39.5 | 43.2 | 39.2 |
| 1类标准值 | 55 | 45 | 55 | 45 |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

从表3.4-12中可知：项目各监测点位昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值要求。

### 土壤环境现状调查与评价

为了解项目区域土壤环境质量现状，建设单位委托湖南乾诚检测有限公司对项目所在地土壤环境质量进行了一期现状监测。

**1、监测布点、监测因子**

本次土壤监测设3个监测点，项目场地范围内设1个表层样点，场地范围外取2个表层样点，具体见表3.2-13。

**表3.2-13 土壤环境质量现状监测点位情况表**

|  |  |
| --- | --- |
| **监测点位** | **监测因子** |
| T1：北汊水库主坝 | 表层样：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表1中基本项目45项、pH、含盐量 |
| T2：大坝下游农田 | pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、含盐量 |
| T3：何家湾林地 | pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、含盐量 |

**2、监测时间及频率**

监测频次：监测1天，共1次。

监测时间：2024年9月1日。

**3、采样和分析方法**

监测项目及分析方法和检出限见下表3.2-14。

**表3.2-14 监测项目及分析方法和检出限**

| **检测项目** | | | **检测方法** | **检测仪器** | **方法检出限** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 土壤（总量）、污泥 | pH值 | | 《土壤 pH值的测定 电位法》  HJ 962-2018 | PHS-25 pH计 | / |
| 含盐量 | | 《土壤检测 第16部分：土壤水溶性盐总量的测定》 NY/T 1121.16-2006 | PR224ZH/E  万分之一天平 | / |
| 铜 | | 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019 | TAS-990原子吸收分光光度计 | 1mg/kg |
| 锌 | | 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》  HJ 491-2019 | TAS-990  原子吸收分光光度计 | 1mg/kg |
| 铅 | | 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》  HJ 491-2019 | TAS-990  原子吸收分光光度计 | 10mg/kg |
| 镉 | | 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997 | AA-6880  原子吸收分光光度计 | 0.01mg/kg |
| 镍 | | 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》  HJ 491-2019 | TAS-990  原子吸收分光光度计 | 3mg/kg |
| 六价铬 | | 《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》  HJ 1082-2019 | TAS-990  原子吸收分光光度计 | 0.5mg/kg |
| 汞 | | 《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013 | AFS-230E  原子荧光光谱仪 | 0.002mg/kg |
| 砷 | | 《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013 | AFS-230E  原子荧光光谱仪 | 0.01mg/kg |
| 总铬 | | 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》  HJ 491-2019 | TAS-990  原子吸收分光光度计 | 4mg/kg |
| 四氯化碳 | | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 2.1×10-3mg/kg |
| 氯仿 | | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.5×10-3mg/kg |
| 氯甲烷 | | 《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 736-2015 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 3.0×10-3mg/kg |
| 二  氯  乙  烷 | 1，1  二氯乙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.6×10-3mg/kg |
| 1，2  二氯乙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.3×10-3mg/kg |
| 二  氯  乙  烯 | 1，1-  二氯乙烯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.8×10-3mg/kg |
| 顺-1，2-  二氯乙烯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.9×10-3mg/kg |
| 反-1，2-  二氯乙烯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.9×10-3mg/kg |
| 土壤（总量）、污泥 | 二氯甲烷 | | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 2.6×10-3mg/kg |
| 1，2-二氯丙烷 | | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.9×10-3mg/kg |
| 四  氯  乙  烷 | 1，1，1，2-  四氯乙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.0×10-3mg/kg |
| 1，1，2，2-  四氯乙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.0×10-3mg/kg |
| 四氯乙烯 | | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.8×10-3mg/kg |
| 三  氯  乙  烷 | 1，1，1-  三氯乙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.1×10-3mg/kg |
| 1，1，2-  三氯乙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.4×10-3mg/kg |
| 三氯乙烯 | | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.9×10-3mg/kg |
| 1，2，3-三氯丙烷 | | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.0×10-3mg/kg |
| 氯乙烯 | | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.5×10-3mg/kg |
| 苯 | | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.6×10-3mg/kg |
| 氯苯 | | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.1×10-3mg/kg |
| 二氯苯 | 1，2-  二氯苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.0×10-3mg/kg |
| 二氯苯 | 1，4-二氯苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.2×10-3mg/kg |
| 乙苯 | | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.2×10-3mg/kg |
| 苯乙烯 | | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.6×10-3mg/kg |
| 甲苯 | | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 2.0×10-3mg/kg |
| 二  甲  苯 | 间，对  二甲苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 3.6×10-3mg/kg |
| 邻二甲苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 1.3×10-3mg/kg |
| 硝基苯 | | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.09mg/kg |
| 苯胺 | | 《半挥发性有机物的测定 气相色谱-  质谱法》 US EPA method 8270D | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.66mg/kg |
| 2-氯酚 | | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.06mg/kg |
| 苯并〔a〕蒽 | | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.1mg/kg |
| 苯并〔a〕芘 | | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.1mg/kg |
| 土壤（总量）、污泥 | 苯并〔b〕荧蒽 | | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.2mg/kg |
| 苯并〔k〕荧蒽 | | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.1mg/kg |
| 䓛 | | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.1mg/kg |
| 二苯并〔a，h〕蒽 | | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.1mg/kg |
| 茚并〔1，2，3-cd〕芘 | | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.1mg/kg |
| 萘 | | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | GCMS-QP2010 SE  气相色谱质谱联用仪 | 0.09mg/kg |

**4、评价标准**

建设用地执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1规定的风险筛选值，农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中表1风险筛选值。

**5、评价方法**

土壤环境质量现状评价方法采用单因子指数法，计算式为：

Pi=Ci/ Coi

式中：Pi——土壤中i污染物的标准指数；

Ci——土壤中污染物 i 的实测浓度，mg/kg；

Coi——污染物 i 的评价标准值，mg/kg。

土壤污染因子的标准指数大于1，表明该污染物超过了规定的标准限值，标准指数越大，说明超标越严重。

**6、监测结果及评价**

本次评价共设置3个土壤现状监测调查点，其调查情况见表3.2-15。

**表3.2-15 土壤环境质量监测结果与评价一览表 单位：mg/kg（pH为无量纲）**

| **采样点位** | **检测项目** | | **监测结果** | **标准值** | **达标情况** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T1北汊水库主坝 | pH | | 7.25 | / | / |
| 镉 | | 0.09 | 65 | 达标 |
| 汞 | | 0.312 | 38 | 达标 |
| 砷 | | 17.8 | 60① | 达标 |
| 铅 | | 46 | 800 | 达标 |
| 铜 | | 52 | 18000 | 达标 |
| 镍 | | 51 | 900 | 达标 |
| 含盐量 | | 1.12 | / | 达标 |
| 六价铬 | | 0.5L | 5.7 | 达标 |
| 四氯化碳 | | 2.1×10-3L | 2.8 | 达标 |
| 氯仿 | | 1.5×10-3L | 0.9 | 达标 |
| 氯甲烷 | | 3.0×10-3L | 37 | 达标 |
| 二氯乙烷 | 1，1二氯乙烷 | 1.6×10-3L | 9 | 达标 |
| 1，2二氯乙烷 | 1.3×10-3L | 5 | 达标 |
| 二氯乙烯 | 1，1-二氯乙烯 | 0.8×10-3L | 66 | 达标 |
| 顺-1，2-二氯乙烯 | 0.9×10-3L | 596 | 达标 |
| 反-1，2-二氯乙烯 | 0.9×10-3L | 54 | 达标 |
| 二氯甲烷 | | 2.6×10-3L | 616 | 达标 |
| 1，2-二氯丙烷 | | 1.9×10-3L | 5 | 达标 |
| 四氯乙烷 | 1，1，1，2-四氯乙烷 | 1.0×10-3L | 10 | 达标 |
| 1，1，2，2-四氯乙烷 | 1.0×10-3L | 6.8 | 达标 |
| 四氯乙烯 | | 0.8×10-3L | 53 | 达标 |
| 三氯乙烷 | 1，1，1-三氯乙烷 | 1.1×10-3L | 840 | 达标 |
| 1，1，2-三氯乙烷 | 1.4×10-3L | 2.8 | 达标 |
| 三氯乙烯 | | 0.9×10-3L | 2.8 | 达标 |
| 1，2，3-三氯丙烷 | | 1.0×10-3L | 0.5 | 达标 |
| 氯乙烯 | | 1.5×10-3L | 0.43 | 达标 |
| 苯 | | 1.6×10-3L | 4 | 达标 |
| 氯苯 | | 1.1×10-3L | 270 | 达标 |
| 二氯苯 | 1，2-二氯苯 | 1.0×10-3L | 560 | 达标 |
| 1，4-二氯苯 | 1.2×10-3L | 20 | 达标 |
| 乙苯 | | 1.2×10-3L | 28 | 达标 |
| 苯乙烯 | | 1.6×10-3L | 1290 | 达标 |
| 甲苯 | | 2.0×10-3L | 1200 | 达标 |
| 二甲苯 | 间，对二甲苯 | 3.6×10-3L | 570 | 达标 |
| 邻二甲苯 | 1.3×10-3L | 640 | 达标 |
| 硝基苯 | | 0.09L | 76 | 达标 |
| 苯胺 | | 0.66L | 260 | 达标 |
| 2-氯酚 | | 0.06L | 2256 | 达标 |
| 苯并〔a〕蒽 | | 0.1L | 15 | 达标 |
| 苯并〔a〕芘 | | 0.1L | 1.5 | 达标 |
| 苯并〔b〕荧蒽 | | 0.2L | 15 | 达标 |
| 苯并〔k〕荧蒽 | | 0.1L | 151 | 达标 |
| 䓛 | | 0.1L | 1293 | 达标 |
| 二苯并〔a，h〕蒽 | | 0.1L | 1.5 | 达标 |
| 茚并〔1，2，3-cd〕芘 | | 0.1L | 15 | 达标 |
| 萘 | | 0.09L | 70 | 达标 |
| T2大坝下游农田 | pH | | 7.12 | / | 达标 |
| 镉 | | 0.25 | 0.6 | 达标 |
| 汞 | | 0.323 | 0.6 | 达标 |
| 砷 | | 15.4 | 25 | 达标 |
| 铅 | | 50 | 140 | 达标 |
| 铬 | | 34 | 300 | 达标 |
| 铜 | | 82 | 200 | 达标 |
| 锌 | | 196 | 250 | 达标 |
| 镍 | | 75 | 100 | 达标 |
| 含盐量 | | 0.94 | / | 达标 |
| T3何家湾林地 | pH | | 7.26 | / | 达标 |
| 镉 | | 0.04 | 0.3 | 达标 |
| 汞 | | 0.364 | 2.4 | 达标 |
| 砷 | | 7.23 | 30 | 达标 |
| 铅 | | 38 | 120 | 达标 |
| 铬 | | 24 | 200 | 达标 |
| 铜 | | 37 | 100 | 达标 |
| 锌 | | 187 | 250 | 达标 |
| 镍 | | 50 | 100 | 达标 |
| 含盐量 | | 0.84 | / | 达标 |
| 备注：“检出限+L”表示检测结果低于本方法检出限，未检出。 | | | | | |

由上表可知，土壤环境影响评价范围内的土壤无酸化或碱化，轻度盐化。同时项目大坝土壤各项监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018表1第二类用地筛选值要求。周边林地、农田和底泥监测因子可达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中表1农用地土壤污染风险筛选值要求。

## 生态环境现状调查与评价

### 主要调查内容和评价方法

#### 陆生植物调查

（1）种类调查

在调查过程中，确定评价范围内的植物种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取样线调查，在施工区域以及植被状况良好的区域实行样方重点调查；对国家级、省级野生保护植物、珍稀濒危植物、古树名木调查采取资料查询和野外调查相结合的方法进行。采集野外难以辨认的植物标本并拍摄照片，记录项目区的植被现状。

（2）植被调查

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价区域植被的总体，所选取的样方具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价区域的植被进行样方调查中，样方布设的原则是：

①尽量在拟建地设置样地，并考虑布设的均匀性，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。

②所选取的样方植被为评价区域内分布较广具有代表性的植被类型。

③记录样方植被类型（以群系为单位），应涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型。

④尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

本次调查主要踏勘了项目用地范围内及周边区域，通过边踏勘边汇总边调整的方式，根据评价区总体植被类型分布情况，着重选取项目用地范围内及生态保护目标所在区域的主要植被群系开展样方调查，保证选取的植被群系一定是评价区分布最广，并且受到项目直接影响的群系。对选取的植被群系尽量在项目用地范围内或临近区域拉设植物样方，样方点位尽量布置在项目主要工程区域，每种群系均设置3个样方，以使样方无论在调查对象、点位布置还是数量上，均具有规范性和代表性。

#### 陆生动物调查

动物资源调查主要采用资料查询和现场调查相结合的方法。陆生野生动物调查，根据资料整理归纳的基础上，走访当地林业部门与周边村民了解评价区的陆生野生动物类群分布情况、种群数量以及出现频率；在拟建地采取实地调查，根据生境类型，每类设置3条样线，以进一步核实资料和走访结果的可靠性。

#### 水生生物调查

水生生物调查主要参照《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《水库渔业资源调查规范》（SL167-2014）和《淡水浮游生物研究方法》等的相关技术和要求进行。调查内容包括：浮游藻类、浮游动物、底栖动物、鱼类。

（1）野外调查和采集

由于工程影响区域为藏区，鱼类捕捞管理严格，主要依据收集历史上有关本项目所在流域的资料和访问当地渔政部门等，了解工程所在河段水生生物的多样性及资源现状。鱼类“三场”主要通过河段生境和鱼类繁殖特性来进行初步确定。

（2）业内分析

在实验室根据所取得的调查数据和文献资料进行报告编写。内业分析工作主要包括以下几个方面：

①查阅有关文献资源，摸清工程影响区的本底现状。

②根据工程基本情况及运行特点、工程与周围环境的关系以及调查结果，综合分析项目运行后对水生生态的影响情况。

#### 制图及数据处理

在现场调查和群落样地调查的基础上，采用GPS、RS和GIS相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行生态环境质量的定性和定量评价。对监督分类产生的植被初图，结合路线调查记录和海拔、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到生态系统类型图和土地利用现状图。利用RS软件进行卫片数据汇总，得出评价区生态系统分布、土地利用现状数据及植被分类面积数据。本报告遥感数据使用Sentinel-2卫星影像数据（成像时间2023年4-10月）、天地图影像数据等。

#### 生物量和生产力的估算

参考国内外有关生产量的研究资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价范围域区的植被类型生物量。

生产力估算采用导则推荐模型—Miami模型估算评价区本底自然生产力。

#### 调查记录

本次评价共开展1次现场调查，调查时间为：2024年9月15日-16日。同时收集了地方林业、农业部门近年的观测资料。

调查人员：匡阳正（林学）、 张益彰（生态学）。

### 生态功能区划及主要生态问题

#### 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部 中国科学院，2015），评价区属生态调节功能区——洪水调蓄功能区——洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护功能区。该区是长江中游的天然洪水调蓄库，对长江流域的生态安全具有十分重要的作用；同时还是我国重要的水产品生产区。此外，区域内洲滩及湿地植物发育，是迁徙鸟类重要的越冬地，对生物多样性保护具有重要意义。

#### 湖南生态功能区划

根据《湖南省生态功能区划研究报告》（湖南省环境保护局 等，2005年），项目评价区属于洞庭湖平原农业生态区——洞庭湖平原湿地与农业生态亚区——荆江南岸洞庭湖平原洪水调蓄与农业生态功能区。

#### 区域存在的主要生态问题

本区主要的生态问题为：湖泊围垦和泥沙淤积导致湖泊面积和容积缩小，洪水调蓄能力降低；迁徙鸟类等重要物种的栖息地受到损害；随着洞庭湖流域经济发展与城市化，水环境质量面临威胁。此外，长江干流水利工程建设与运行，对洞庭湖湿地生态系统功能与生物多样性保护的影响初步显现。

生态保护措施：实行平垸行洪、退田还湖、移民建镇，扩大湖泊面积，提高其洪水调蓄的能力；以湿地生物多样性保护为核心，加强区内湿地自然保护区的建设与管理，处理好湿地生态保护与经济发展关系，保护渔业资源与水生生物多样性；控制点源和面源污染，加强江湖关系演变的监测和研究，实施长江干流水利工程的生态调度，保护与恢复洞庭湖生态系统结构与功能。

### 非生物因子现状

北汊水库库区属中亚热带季风湿润气候，具有“气候温和，四季分明，热量丰富，雨水充沛”的特点。根据库区原有的洪山头站气象资料统计，多年平均降雨量1262.3mm，多年平均降雨天数183.1天，降雨量年内分布极不均匀，4～6月降雨量523.2mm，占全年的41.37%。而农作物需水高峰期的7～9月多年平均降雨量仅336.6mm，只占年降雨量的26.61%。多年平均气温16.7～17.4℃，极端最低气温为零下12.6℃，极端最高气温40.0℃，无霜期273～283d，冰冻期一般从12月下旬开始至元月底结束，结冰厚度一般为5～10mm，最大积雪厚300mm。年平均日照时数为1800h。年平均蒸发量970.9mm。最大风力8级，瞬间最大风速24.5m/s。

### 土地利用现状

项目位于岳阳市华容县境内，评价区土地利用现状是在卫片解译的基础上，结合现有资料，运用景观生态法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）的分类，将土地利用格局的拼块类型分为林地、草地、耕地等几种类型。

**表3.3-1 评价区土地利用现状**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **一级分类** | **二级分类** | **面积（公顷）** | **占评价区（%）** |
| 1 | 耕地 | 水田 | 344.2565 | 22.18 |
| 2 | 耕地 | 旱地 | 326.6993 | 21.05 |
| 3 | 园地 | 其他园地 | 40.3430 | 2.60 |
| 4 | 林地 | 乔木林地 | 224.3256 | 14.46 |
| 5 | 林地 | 竹林地 | 81.8977 | 5.28 |
| 6 | 林地 | 灌木林地 | 71.3689 | 4.60 |
| 7 | 草地 | 其他草地 | 31.4958 | 2.03 |
| 8 | 住宅用地 | 农村宅基地 | 20.0693 | 1.29 |
| 9 | 交通运输用地 | 公路用地 | 0.2530 | 0.02 |
| 10 | 交通运输用地 | 农村道路 | 37.4706 | 2.41 |
| 11 | 水域及水利设施用地 | 湖泊水面 | 48.9118 | 3.15 |
| 12 | 水域及水利设施用地 | 水库水面 | 255.3673 | 16.46 |
| 13 | 水域及水利设施用地 | 坑塘水面 | 41.8485 | 2.70 |
| 14 | 水域及水利设施用地 | 沟渠 | 16.3250 | 1.05 |
| 15 | 水域及水利设施用地 | 水工建筑用地 | 9.4598 | 0.61 |
| 16 | 其他土地 | 裸土地 | 1.7481 | 0.11 |
| 合计 | | | 1551.8401 | 100.00 |

由上表可知，评价区土地利用类型以耕地为主，面积670.9558hm2，占评价区总面积的43.23%；其他类型如林地、水域、裸地等面积相对较小。根据现场调查，评价区主要为丘陵地形，遍布林地；耕地成片分布，连续性较强；水域主要为大型湖泊、水库、零散分布的坑塘等。

### 生态系统现状

依据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166）的分类体系，将评价区生态系统分类如下：

**表3.3-2 生态系统分类体系表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ⅰ级代码** | **Ⅰ级分类** | **Ⅱ级代码** | **Ⅱ级分类** | **分类依据** |
| 1 | 森林生态系统 | 11 | 阔叶林 | H=3～30 m，C≥0.2，阔叶 |
| 12 | 针叶林 | H=3～30 m，C≥0.2，针叶 |
| 13 | 针阔混交林 | H=3～30 m，C≥0.2，25%＜F＜75% |
| 14 | 稀疏林 | H=3～30 m，C=0.04～0.2 |
| 2 | 灌丛生态系统 | 21 | 阔叶灌丛 | H=0.3～5 m，C≥0.2，阔叶 |
| 22 | 针叶灌丛 | H=0.3～5 m，C≥0.2，针叶 |
| 23 | 稀疏灌丛 | H=0.3～5 m，C=0.04～0.2 |
| 3 | 草地生态系统 | 31 | 草甸 | K≥1，土壤湿润，H=0.03～3 m，C≥0.2 |
| 32 | 草原 | K＜1，H=0.03～3 m，C≥0.2 |
| 33 | 草丛 | K≥1，H=0.03～3 m，C≥0.2 |
| 34 | 稀疏草地 | H=0.03～3 m，C=0.04～0.2 |
| 4 | 湿地生态系统 | 41 | 沼泽 | 地表经常过湿或有薄层积水，生长沼泽生和部分湿生、水生或盐生植物，有泥炭积累或明显的浅育层，包括森林沼泽、灌丛沼泽、草本沼泽等 |
| 42 | 湖泊 | 自然水面，静止 |
| 43 | 河流 | 自然水面，流动 |
| 5 | 农田生态系统 | 51 | 耕地 | 人工植被，土地扰动，水生或旱生作物，收割过程 |
| 52 | 园地 | 人工植被，C≥0.2，包括经济林等 |
| 6 | 城镇生态系统 | 61 | 居住地 | 城市、镇、村等聚居区 |
| 62 | 城市绿地 | 城市的公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地以及风景林地等 |
| 63 | 工矿交通 | 人工挖掘表面和人工硬表面，工矿用地、交通用地 |
| 7 | 荒漠生态系统 | 71 | 沙漠 | 自然，松散表面，沙质，C＜0.04 |
| 72 | 沙地 | 分布在半干旱区及部分半湿润区的沙质土地，C＜0.04 |
| 73 | 盐碱地 | 自然，松散表面，高盐分 |
| 8 | 其他 | 81 | 冰川/永久积雪 | 自然，水的固态 |
| 82 | 裸地 | 自然，松散表面或坚硬表面，壤质或石质，C＜0.04 |
| 注：C：覆盖度/郁闭度；H：植被高度（m）；F：针叶树与阔叶树的比例；K：湿润指数。 | | | | |

根据遥感解译数据，评价区内各生态系统面积及比例统计见下表。

**表3.3-3 评价区生态系统面积及比例**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **Ⅰ级分类** | **Ⅱ级分类** | **面积（hm2）** | **占比（%）** |
|  | 森林生态系统 | 阔叶林 | 269.1080 | 17.34 |
|  | 森林生态系统 | 针叶林 | 37.1153 | 2.39 |
|  | 灌丛生态系统 | 阔叶灌丛 | 71.3689 | 4.60 |
|  | 草地生态系统 | 草丛 | 31.4958 | 2.03 |
|  | 湿地生态系统 | 湖泊 | 346.1275 | 22.30 |
|  | 湿地生态系统 | 河流 | 16.3250 | 1.05 |
|  | 农田生态系统 | 耕地 | 670.9558 | 43.24 |
|  | 农田生态系统 | 园地 | 40.3430 | 2.60 |
|  | 城镇生态系统 | 居住地 | 20.0693 | 1.29 |
|  | 城镇生态系统 | 工矿交通 | 47.1834 | 3.04 |
|  | 其他 | 裸地 | 1.7481 | 0.11 |
| 合计 | | | 1551.8401 | 100.00 |

由上表可知，评价区生态系统以农田生态系统为主，分别占评价区总面积的45.84%，其他生态系统所占面积均相对较小。

#### 森林生态系统

**1、结构与功能状况**

是指以乔木、竹类和灌木等为主要生产者的陆地生态系统。系统内动植物种类繁多，木本植物和树栖动物种类丰富；层次结构、层片结构和营养结构复杂，形成复杂的食物网，环境空间以及营养物质利用充分；种群的密度和群落的结构能够长期处于较稳定的状态；生产力高，生物量大；生态系统服务功能高，如在调节气候、涵养水源，净化空气，保持水土，防风固沙、吸烟滞尘、改变区域水热状况等方面有着突出的作用。

评价区森林生态系统构成主要是阔叶林和针叶林，包括杉木林、樟树林、毛竹林等。森林生态系统中的野生动物种类相对丰富，主要有鸟类，如麻雀、山斑鸠、渡鸦、啄木鸟等；兽类如黄鼬、褐家鼠等；两栖类中的蟾蜍、雨蛙等；爬行类的蛇、蜥蜴等。

**2、分布情况**

评价区森林生态系统面积为306.2233hm2，占评价区总面积的19.73%。通过现场调查，该生态系统主要分布在山地丘陵地带，居民点附近也有分布。

#### 灌丛生态系统

**1、结构与功能状况**

是指以灌木和藤本植物为主要生产者的陆地生态系统。分布广泛，种类复杂，生态适应性广，既有在自然环境条件下发育的原生类型，也有在人为干扰形成的持久性的次生类型。系统主要由丛生无主干的灌木组成，高度5m以下，盖度大于30%；物种组成、层次结构和营养结构相对简单；种群密度、群落结构和生产力的时空变化较小，不同地区的限制因子不同；生态系统系统服务功能主要体现在涵养水源、保持水土和防风固沙等方面。

评价区灌丛生态系统构成主要是构树灌丛、篌竹灌丛等，主要分布在林下、林缘等。灌丛生态系统中的野生动物种类相对贫乏，主要有鸟类，如环颈雉、山斑鸠等；陆栖型两栖类如中华蟾蜍、泽陆蛙等；石隙型爬行类如中国石龙子等；兽类如黄鼬等；爬行类的蛇、蜥蜴等。

**2、分布情况**

评价区灌丛生态系统面积为71.3689hm2，占评价区总面积的4.60%。通过现场调查，该生态系统广泛分布在丘陵地带的林下、林缘等。

#### 草地生态系统

**1、结构与功能状况**

是指以多年生草本植物为主要生产者的陆地生态系统。主要分布在北部、西北部和西南部的干旱和半干旱区，以及南方湿润区的荒地，是我国陆地面积最大的生态系统类型。系统主要由多年生禾草植物组成，多年生杂类草及半灌木也起到一定的作用；群落结构和营养结构相对简单；种群密度、群落结构和生产力的时空变化较大，主要是受到水分的限制；生态系统系统服务功能主要在于涵养水源、保持水土、防风固沙和改变区域水热状况等方面。

系统中植被类型以草本植物为主，常见的有芒草丛、葛草丛等。动物种类主要包括陆栖型两栖类如中华蟾蜍、泽陆蛙等；石隙型爬行类如中国石龙子、赤链蛇等；半地下生活型哺乳类如华南兔、黄鼬等。

**2、分布情况**

评价区草地生态系统面积为31.4958hm2，占评价区总面积的2.03%。通过现场调查，评价范围内的草地生态系统主要分布于疏林地、林缘。

#### 湿地生态系统

**1、结构与功能状况**

是指所有的陆地淡水生态系统，如河流、湖泊、沼泽，以及作为河流归宿地的内陆河尾闾湖泊、陆地和海洋过渡地带的滨海湿地生态系统，是陆地，水域共同与大气相互作用，相互影响，相互渗透，是兼有水陆双重特征的特殊生态系统。系统兼具陆生与水生动植物类群，生物多样性丰富；结构复杂，生产力高，在水文情势影响下，生态系统随之出现同步波动，强弱互替；生态系统服务功能高，主要在于径流调节、蓄水抗旱、防洪排涝、废弃物降解、调节气候、净化空气等方面。

湿地生态系统的植被主要分布于水陆交接带，植被类型以河滩的灌草为主，常见的湿生植物有拉拉藤、芦苇等。动物种类主要包括常见的两栖类黑斑侧褶蛙、沼蛙及溪流型的花臭蛙、华南湍蛙等；爬行类有水栖型的中华鳖以及林栖傍水型的灰鼠蛇、中国水蛇等；哺乳类也常在湿地生态系统内饮水。

**2、分布情况**

评价范围内的水体与湿地生态系统主要分布于大型湖泊、水库边缘、散布的水塘、小型沟渠内，面积为362.4525hm2，占评价范围总面积的23.37%。

#### 农田生态系统

**1、结构与功能状况**

是指以作物为主要生产者的陆地生态系统。生物群落结构较简单，常为单优群落，伴生有杂草、昆虫、土壤微生物、鼠、鸟等其他小动物；由于大部分生产力随收获而被移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡；农田生态系统的稳定有赖于一系列耕作栽培措施的人工养地，在相似的自然条件下，土地生产力远高于自然生态系统；其生态系统服务功能主要在于提供食品，其他服务功能较低。

评价区农田生态系统主要为耕地，植被以农作物为主，被较简单，主要是以大豆、花生等为主的作物，属于人工控制的生态系统，评价区内主要分布在居民点附近。农田生态系统内的动物种类包括鸟类如家燕、喜鹊等，啮齿类动物如褐家鼠、小家鼠等。

**2、分布情况**

评价区农田生态系统面积为711.2988hm2，占评价区总面积的45.84%。通过现场调查，结合评价区土地利用类型图，该生态系统广泛分布在道路、河渠和居民点附近的地势平坦区域。

#### 城镇生态系统

**1、结构与功能状况**

是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统。它不仅有生物组成要素（植物、动物和细菌、真菌、病毒）和非生物组成要素（光、热、水、大气等），还包括人类和社会经济要素，这些要素通过能量流动、生物地球化学循环以及物资供应与废物处理系统，形成一个具有内在联系的统一整体。

评价区居住地生态系统内人为活动频繁，植物多零星分布，常见的植物有樟、李、桃、柚、柑橘、木樨等。评价区居住地生态系统内植物多以经济树种为主，常零星分布于村落附近、路旁。喜与人类伴居的动物多活动于此，如赤链蛇、喜鹊、家燕、褐家鼠、黄胸鼠等。

**2、分布情况**

评价区城镇生态系统主要以居住地生态系统为主，面积为67.2528hm2，占评价区面积的4.33%。根据现场调查并结合评价区土地利用类型图，该生态系统主要集中在道路两侧。

#### 植被覆盖度

为调查项目评价区的植被覆盖情况，本次评价运用遥感软件，通过卫片解译评价区的NDVI值（植被归一化指数），确定本项目评价范围内植被覆盖面积约为1120.39hm2，占评价总区域的72.20%；无植被区域占评价总面积的27.80%，主要为水域、建筑、交通、裸地等用地。综合可知，项目评价范围内的植被覆盖度较高。

#### 生物量现状

根据现场调查和卫片解译，结合评价区地表植被立地和NDVI情况，将评价区自然体系化分为几类，统计情况如下。

**表3.3-4 评价区植被生物量现状表**

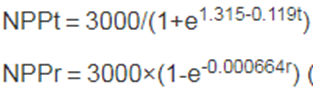
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **植被类型** | **代表植物** | **面积（hm2）** | **占评价区比例（%）** | **平均生物量（t/hm2）** | **总生物量（t）** | **占评价区总生物量比例（%）** |
| 农作物 | 大豆、花生 | 670.9558 | 59.89 | 13.58 | 9111.58 | 30.70 |
| 经济林 | 油茶、柑橘 | 40.3430 | 3.60 | 22.66 | 914.17 | 3.08 |
| 针叶林 | 杉木、湿地松 | 37.1153 | 3.31 | 30.19 | 1120.51 | 3.78 |
| 阔叶林 | 香樟、构树 | 187.2103 | 16.71 | 65.7 | 12299.72 | 41.44 |
| 竹林 | 毛竹、篌竹 | 81.8977 | 7.31 | 57.72 | 4727.13 | 15.93 |
| 灌丛 | 构树、葛 | 71.3689 | 6.37 | 19.75 | 1409.53 | 4.75 |
| 草丛 | 芒、葛 | 31.4958 | 2.81 | 3.15 | 99.21 | 0.33 |
| 合计 | | 1120.3868 | 100.00 | / | 29681.86 | 100.00 |

注：各植被类型平均生物量数据参考①《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）；②《中国草地植被生物量及其空间分布格局》（朴世龙等，2004年）；③《镇域尺度农田生态系统地上生物量遥感估算及地表有机碳储量研究》（张文龙，2011年）等计算得出。

经计算，评价区总生物量为3×104t，以阔叶林为主，其他植被类型生物量占的比例较小。从生物量数值看，阔叶林为评价区的主要自然植被类型，对生态系统的稳定和变化起到很重要的作用。

#### 生产力现状

本次采用导则推荐模型—Miami模型估算评价区土地本底自然生产力：



NPPt—根据多年平均温度(t，℃)估算的热量生产力(g/m2.a)；

NPPr—根据多年平均降水量(p，mm)估算的水分生产力(g/m2.a)。

根据资料显示，评价区多年平均温度16.7~17.4℃；多年平均降水量1262.3mm。

计算得到NPPt=1986.05~2041.19g/m2.a；NPPr=1702.49g/m2.a。

根据Liebig最小因子定律，选择由温度和降水所计算出的自然植被NPP中的较低者为某地的自然植被的NPP。则评价区本地自然生产力为1702.49g/m2.a。

### 陆生植物现状

#### 植物区系

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011）的中国植物区系分区系统进行划分，评价区植物区系属东亚植物区——中国、日本森林植物亚区——华中地区——川、鄂、湘亚地区。

#### 植被类型

##### 植被区划

根据《湖南植被》（祁承经等，1990年），评价区属亚热带常绿阔叶林区域—中亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带—湖北滨湖平原栲栎林、旱柳林、桑树林、湖漫滩草旬、沼泽、水生植被及农田植被—洞庭湖平原及湖泊植被小区。

##### 主要植被类型

参考《中国植被》、《湖南植被》及相关林业调查资料，根据现场对评价区植被的实地调查，采用植物群落学—生态学分类原则，选用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被初步划分为4个植被型组、6个植被型及11个群系，详见下表。

**表3.3-5 植物群落调查结果统计表**

| **类型** | **植被**  **型组** | **植被型** | **植被亚型** | **群系** | **分布区域** | **工程占用情况** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **占用面积（hm²）** | **占用比例（%）** |
| 自然植被 | 1. 针叶林 | 1. 低山针叶林 | 1. 低山常绿针叶林 | 1. 杉木群系 | 评价区内少量成片分布 | / | / |
| 1. 阔叶林 | 1. 常绿阔叶林 | 1. 低山丘陵常绿阔叶林 | 1. 香樟群系 | 评价区内少量成片分布 | / | / |
| 1. 竹林 | 1. 低山丘陵竹林 | 1. 毛竹群系 | 评价区内成片分布 | / | / |
| 1. 篌竹群系 | 评价区内广泛分布 | 0.12 | 30.77 |
| 1. 灌丛和灌草丛 | 1. 灌丛 | 1. 暖性灌丛 | 1. 构树群系 | 评价区内大量成片分布 | 0.05 | 12.82 |
| 1. 灌草丛 | 1. 暖性灌草丛 | 1. 葛群系 | 评价区内广泛分布 | 0.08 | 20.51 |
| 1. 芒群系 | 评价区内广泛分布 | 0.14 | 35.90 |
| 1. 沼泽和水生植被 | 1. 水生植被 | 1. 沉水植物群落 | 1. 狐尾藻群系 | 评价区水面成片分布 | / | / |
| 1. 浮水植物群落 | 1. 空心莲子草群系 | 评价区近水区域成片分布 | / | / |
| 1. 浮萍群系 | 评价区水面广泛分布 | / | / |
| 1. 挺水植物群落 | 1. 莲群系 | 评价区水面成片分布 | / | / |
| 栽培植被 | 经济林 | 经济果木 | 油茶、柑橘等 | | 评价区村落附近分布 | / | / |
| 用材树种 | 杉木、马尾松等 | | / | / |
| 农作物 | 粮食作物 | 水稻、薯类等 | | / | / |
| 经济作物 | 豆类、花生等 | | / | / |

主要植物群落描述

参照《中国植被》、《湖南植被》的分类原则，根据样方调查结果，对评价区植被中主要植物群落的分布及特征进行描述。

1. **针叶林**
2. **杉木群系**

杉木(*Cunninghamia lanceolata*)，杉科杉木属植物，为亚热带树种，适应性强，喜温暖湿润气候。杉木林为评论区较为常见的针叶群系，常呈片状分布，群落外貌呈深绿色，群落下土壤为黄壤，林冠整齐，群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度0.85，层均高12m，优势种为杉木，高5-9m，胸径6-17cm，其他主要物种有樟(*Camphora officinarum*)、毛竹(*Phyllostachys edulis*)、马尾松(*Pinus massoniana*)、锥栗(*Castanea henryi*)等；林下灌木层盖度30%，层均高1.5m，优势种为山鸡椒(*Litsea cubeba*)，高1.4-1.8m，地径2-4cm，其他主要物种有小果蔷薇(*Rosa cymosa*)、女贞(*Ligustrum lucidum*)、篌竹(*Phyllostachys nidularia*)、茶(*Camellia sinensis*)等；草本层盖度30%，层均高0.5m，优势种为芒(*Miscanthus sinensis*)，高0.6-1.7m，其他主要物种有水蓼(*Persicaria hydropiper*)、沿阶草(*Ophiopogon bodinieri*)、地锦(*Parthenocissus tricuspidata*)等。

1. **阔叶林**
2. **香樟群系**

樟(*Camphora officinarum* Nees)，樟科、樟属常绿大乔木，在中国分布于南方和西南各省区。樟常生于山坡或沟谷中。在评价区内大量分布，也与其他树种混交，群落外貌绿色，林下土壤为黄壤，林冠整齐，群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度0.85，层均高7m，优势种为樟，高5-9m，胸径10-25cm，其他主要物种有杉木、青冈、枫香(*Liquidambar formosana*)、麻栎(*Quercus acutissima*)等；林下灌木层盖度35%，层均高1.5m，优势种为油茶(*Camellia sinensis*)，高1.2-2.3m，地径2-4cm，其他主要物种有盐麸木(*Rhus chinensis*)、枹栎(*Quercus serrata*)、菝葜(*Smilax china*)、柃木(*Eurya japonica*)等；草本层盖度25%，层均高0.5m，优势种为芒，高0.2-0.7m，其他主要物种有野艾蒿(*Artemisia lavandulifolia*)、蕨(*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)、沿阶草等。

1. **毛竹群系**

毛竹(*Phyllostachys edulis*)，禾本科刚竹属植物，适应性、抗逆性强，无性繁殖力强，是评价区内常见的竹类之一，常呈片状或条带状分布，群落外貌翠绿色，林冠整齐，林下土壤为黄壤，群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度0.86，层均高9.5m，优势种为毛竹，高7-12m，胸径9-13cm，其他主要物种有樟、构树(*Broussonetia papyrifera*.)、锥栗、檫木(*Sassafras tzumu*)等；林下灌木层盖度35%，层均高1.3m，无明显优势种，主要物种有篌竹(*Phyllostachys nidularia*)、刺槐(*Robinia pseudoacacia*)、盐麸木、小果蔷薇、苎麻(Boehmeria nivea)、灰白毛莓(Rubus tephrodes)等；草本层盖度15%，层均高0.2m，无明显优势种，主要物种有野艾蒿、垂序商陆(*Phytolacca americana*)、博落回(*Macleaya cordata*)、小蓬草(*Erigeron canadensis*)、酸模叶蓼(Persicaria lapathifolia)、白车轴草(Trifolium repens)等。

1. **篌竹群系**

篌竹(*Phyllostachys nidularia*)，禾本科刚竹属植物，是评价区最为常见的小径竹之一，其在评价区最为常见的竹，群落外貌呈嫩绿色，林下土壤为黄壤，群落结构及种类组成较简单。

灌木层盖度90%，层均高2.2m，优势种为篌竹(*Phyllostachys nidularia*)，高1.3-2.8m，地径0.3-1.9cm，其他主要物种有葛(*Pueraria montana* var. *lobata*)、灰白毛莓、盐麸木、小果蔷薇；草本层盖度20%，层均高0.35m，优势种为酸模叶蓼，高0.5-0.9m、野艾蒿，高0.3-0.7m，其他主要物种有小蓬草、垂序商陆、白车轴草等。

1. **灌丛和灌草丛**
2. **构树群系**

构树(*Broussonetia papyrifera*)，桑科构属植物，是评价区最为常见的灌木、小乔木之一，群落外貌呈嫩绿色，林下土壤为黄壤，群落结构及种类组成较简单。

灌木层盖度75%，层均高5m，优势种为构树，高2.5-6m，胸径4-7cm，其他主要物种有篌竹、乌桕(*Triadica sebifera*)、白背叶(*Mallotus tenuifolius*)、小果蔷薇、刺槐、灰白毛莓、篌竹等；草本层盖度30%，层均高1m，优势种为小蓬草，高0.2-0.5m，其他主要物种有野艾蒿、蕨、垂序商陆、酸模叶蓼、白车轴草等。

1. **葛群系**

葛(*Pueraria montana* var. *lobata*)，豆科葛属植物，粗壮藤本，是评价区最常见的藤本植物，常攀缘于其他灌木上，群落外貌绿色，群落结构及种类组成简单。

草本层盖度90%，层均高1.2m，优势种为葛，高0.5-1.5m，其他主要物种有篌竹、刺槐、狗牙根(*Cynodon dactylon*)、蕨、小蓬草、垂序商陆、野艾蒿等。

1. **芒群系**

芒(*Miscanthus sinensis*)，禾本科芒属植物，常见于林下、林缘组成优势群落。其在评价区内广泛分布，群落外貌呈绿、黄相间，群系下土壤为黄壤，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度85%，层均高1.0m，优势种为芒，高0.7-1.4m，其他主要物种有狗牙根、蕨、小蓬草、白车轴草等。

1. **沼泽和水生植被**
2. **狐尾藻群系**

狐尾藻（*Myriophyllum verticillatum*），小二仙草科狐尾藻属植物，为常见水生植物，在评价区池塘、水田内常见。其根系沉在水里，水上部分茂密，整个群系呈翠绿色和黄色片状，植物种类单一。群系盖度85%，厚度0.1~0.2m，无伴生植物。

1. **空心莲子草群系**

空心莲子草（*Alternanthera philoxeroides*），苋科莲子草属植物，在评价区池塘、河渠等水域范围内广泛分布，群系盖度90%，厚度约0.1m，群系结构单一，无伴生植物。

1. **浮萍群系**

浮萍（*Lemna minor*）为浮萍科水生植物，在池塘、湖泊内常见。在拟建项目区域内的静水池塘和水田中常见。

1. **莲群系**

莲(*Nelumbo nucifera*)，睡莲科莲属植物，多年生水生草本。其在评价区内分布于池塘、湖泊、沟渠中，多为栽培。群落外貌呈墨绿色，多层，群落结构及种类组成单纯。

群落厚度0.3～2米，盖度90%，以莲为优势种。水中有多种植物：浮萍、菹草（*Potamogeton crispus*）、黑藻（*Hydrilla verticillata*）等。

#### 重要植物物种

（1）重点野生保护植物

评价区国家重点保护野生植物根据《国家重点保护野生植物名录》（第一批）（国务院，1999年8月）、《湖南省地方重点保护野生植物名录》（2002年9月修订）及本工程所在行政区内关于重点保护野生植物的相关资料确定，结合现场调查，评价范围内未发现重点野生保护植物分布。

（2）古树名木

参考《湖南古树名木》（邓三龙等，2011年）及本工程所在行政区内关于古树名木及其分布资料，并对项目所在区域的林业局、附近村民进行访问调查及现场实地调查，在评价区发现2株古树。

**表3.3-6古树名木调查结果统计表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **树种名称** | **生长状况** | **树龄** | **经纬度和海拔** | **工程占用情况（是/否）** | **照片** |
| 1 | 樟*Camphora officinarum Nees* | 胸径100cm、树高13m、冠幅13m | 100年 | E 112°33'54.7169"  N 29°22'45.0015"  海拔68m | 否，距离工程边界10m | IMG_20240915_140811 |
| 2 | 樟*Camphora officinarum Nees* | 胸径85cm、树高12m、冠幅10m | 100年 | E 112°34'22.0336"  N 29°23'24.6214"  海拔118m | 否，距离工程边界874m | IMG_20240915_143234 |

#### 外来入侵物种

外来物种入侵是造成生物多样性下降的直接原因之一。《生物多样性公约》明确要求，防止引进、控制或消除那些威胁到生态系统、生境或物种的外来物种。依据原环境保护部发布的《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第一批）》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第二批）》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第三批）》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》确定外来物种，通过现场实地调查，在评价区发现有外来入侵种垂序商陆、小蓬草、凤眼莲分布，其多零星分布于评价区人为活动较多的村落及道路旁，危害程度较小。

#### 公益林与天然林

经叠图查询分析，评价区域无国家级公益林和天然林分布，主要林木优势种是杉木、香樟、毛竹，均为当地速生造林树种。

项目具体林地占用情况以林地使用许可证为准，需严格执行林地补偿政策。

### 陆生动物现状

#### 动物区系

根据《中国动物地理》（科学出版社，2011），本工程评价区所在区域动物区划属于东洋界—华中区—西部山地高原亚区—黔桂湘低山丘陵省—低山丘陵亚热带林灌-农田动物群和东洋界——华中区——东部丘陵平原亚区——长江沿岸平原省——农田湿地动物群。本项目评价区域人类活动频繁，受人类活动的干扰，区域内野生动物的种类、分布及数量都很少，以鸟类为主。

#### 调查样线布置

本项目野生动物现状调查根据生境类型分别设置了评价范围内有代表性的3条调查样线。在调查过程中，确定植物种类及资源状况、珍稀濒危植物种类及生存状况等。

**表3.3-7 项目野生动物样线调查分布环境特征**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **样线编号** | **地名** | **起点坐标** | **终点坐标** | **海拔幅度(m)** | **生境** | **样线长度（m）** |
| YX1 | 老虎尾巴 | E112°33'48.33" N29°21'53.11" | E112°33'36.81" N29°22'31.97" | 23-26 | 湿地 | 1243 |
| YX2 | 西湖二组 | E112°35'4.21" N29°22'33.43" | E112°34'16.95" N29°22'28.70" | 29-34 | 湿地 | 1282 |
| YX3 | 何家湾 | E112°34'4.03" N29°22'21.87" | E112°34'10.17" N29°22'59.82" | 24-30 | 湿地 | 1182 |

#### 物种组成及分布特征

根据实地考察及对相关资料的综合分析，评价区范围内共有野生脊椎动物4纲19目54科93种，无国家级重点保护野生动物，有湖南省级重点保护野生动物34种。评价区各纲的种类组成、区系、保护等级参见下表。

**表3.3-8 评价区陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **种类组成** | | | | **动物区系** | | | **保护级别** | | |
| **纲** | **目** | **科** | **种** | **东洋种** | **古北种** | **广布种** | **国家**  **I级** | **国家**  **Ⅱ级** | **湖南省级** |
| **两栖纲** | 1 | 4 | 7 | 4 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 |
| **爬行纲** | 2 | 9 | 14 | 6 | 0 | 8 | 0 | 0 | 13 |
| **鸟纲** | 12 | 34 | 60 | 40 | 5 | 15 | 0 | 0 | 12 |
| **哺乳纲** | 4 | 7 | 12 | 5 | 0 | 7 | 0 | 0 | 7 |
| **合计** | 19 | 54 | 93 | 55 | 5 | 33 | 0 | 0 | 34 |

从动物区系成分分析，评价区脊椎动物东洋种数量较多。其中东洋种55种，占评价区总种数的59.14%；古北种5种，占评价区总种数的5.38%；广布种34种，占评价区总种数的35.48%。可见，评价区动物区系特征中，东洋种所占比例较大，这与评价区地处东洋界的地理位置是吻合的。

##### 两栖类

主要通过座谈访问和查阅已发表的在评价区及其附近的相关文献资料，得出评价区野生两栖类种类、数量及分布现状如下：

**（1）种类、数量及分布**

根据现场调查、区域文献及相关资料，评价区内有两栖类1目4科7种，以蛙科种类最多，共3种，占评价区两栖类总种数的42.86%。评价区域内未发现国家级重点保护两栖类；有湖南省级重点保护两栖类2种，为中华蟾蜍和黑斑侧褶蛙；无《中国生物多样性红色名录》评级为极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）级别的物种；有中国特有种2种，为镇海林蛙（*Rana zhenhaiensis*）和湖北侧褶蛙。评价区内中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙等适应能力强，分布广，为评价区常见种。

**（2）生态类型**

根据生活习性的不同，评价区内7种两栖动物可以分为2种生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：有黑斑侧褶蛙、湖北侧褶蛙2种，主要在评价区内的沟渠、水库区域活动。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：包括中华蟾蜍、镇海林蛙、川村陆蛙、小弧斑姬蛙（*Microhyla heymonsi*）和饰纹姬蛙5种，它们主要是在评价区内离水源不远的陆地上活动。

**（3）区系类型**

评价区内分布的7种两栖类中，东洋种有4种，占两栖动物总数的57.14%，广布种3种，占两栖动物总数的42.86%，无古北种分布。评价区内的两栖类以东洋界成分占优势，这与评价区内地处东洋界的地理位置一致。

##### 爬行类

主要通过调查访问和查阅已发表的在评价区及附近的相关的文献资料，得出评价区野生爬行类种类、数量及分布现状如下：

**（1）种类、数量及分布**

评价区内爬行类共有2目9科14种，以游蛇科的种类最多，共4种，占评价区野生爬行类种类总数的28.57%。评价区内有13种湖南省级重点保护野生爬行类；有《中国生物多样性红色名录》评级为濒危（EN）级别的1种，为中华鳖，易危（VU）级别的4种，为中国水蛇、银环蛇、乌梢蛇和黑眉锦蛇；有中国特有1种，为北草蜥。在评价区内北草蜥、乌梢蛇等较为常见，主要分布于林缘灌丛及农田区域。

**（2）生态类型**

按照生活习性，评价区内爬行类可分为以下4种生态类型：

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括中国石龙子、北草蜥、短尾蝮、中国小头蛇（*Oligodon chinensis*）、赤链蛇5种，在评价区内分布较为广泛，主要活动于评价区内路旁的杂草、灌丛、林地中。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：包括银环蛇、乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、虎斑颈槽蛇、乌华游蛇6种，主要分布在靠近水域的林地、灌丛内。

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：仅多疣壁虎1种，主要在居民点附近活动，与人为活动关系密切。

水栖型（在水中生活、觅食的爬行类）：包括中华鳖、中国水蛇2种，主要在评价区内的水库区域。

**（3）区系类型**

评价区内分布的14种爬行动物中，东洋种6种，占评价区总种数的42.86%；广布种8种，占评价区总种数的57.14%。评价区内的爬行类广布种成分占优势，无古北种分布。

##### 鸟类

通过实地调查，并查阅相关文献与访问，进行综合分析，得出评价区内野生鸟类种类、数量及分布现状如下：

**（1）种类、数量及分布**

评价区内共分布有野生鸟类60种，隶属于12目34科。其中，以雀形目鸟类最多，共36种，占评价区内野生鸟类总数的60%。评价区内无国家级重点保护野生鸟类；有湖南省级重点保护野生鸟类12种，为大白鹭（*Ardea alba*）、牛背鹭（*Bubulcus ibis*）、喜鹊（*Pica pica*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、家燕（*Hirundo rustica*）、小䴙䴘、黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、乌鸫（*Turdus merula*）、环颈雉、红尾伯劳。

**（2）生态类型**

根据鸟类生活习性的不同，将野生鸟类分为以下6种生态类型：

**游禽**（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）：主要分布于河流、池塘区域。评价区内仅有䴙䴘目的1种，为小䴙䴘（*Tachybaptus ruficollis*）。

**涉禽**（嘴，颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：主要分布于河流、水库岸边的滩涂，以及池塘、水田等处。评价区记录的有鹳形目的大白鹭、牛背鹭。

**陆禽**（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：主要分布于道路两侧的林地及林缘地带或农田及居民点区域。评价区包括鸡形目、鸽形目的环颈雉（*Phasianus colchicus*）、山斑鸠2种。

**猛禽**（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：它们主要分布于针叶林或阔叶林，处于食物链顶端，在生态系统中占有重要地位，它们在控制啮齿类动物的数量，维持环境健康和生态平衡方面具有不可替代的作用。由于猛禽数量稀少，我国将所有猛禽都列为国家重点保护鸟类。评价区未发现该种鸟类。

**攀禽**（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：除了佛法僧目翠鸟科的种类主要分布于水域附近外，其他种类主要分布于各种树林中，有部分也在林缘村庄内活动。评价区包括佛法僧目和啄木鸟目的普通翠鸟和纹胸啄木鸟（*Picoides atratus*），共2种。

**鸣禽**（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，共36种，为典型的森林鸟类。它们在评价区内广泛分布，主要生境为森林、灌丛、农田、居住地等，不论是种类还是数量，鸣禽都占绝对优势。野外实地调查中，目击到的种类中，大多数为雀形目种类，如喜鹊、家燕、树麻雀、黑卷尾、白头鹎、乌鸫、黄雀（*Carduelis spinus*）、渡鸦（*[Corvus corax](http://www.zoology.csdb.cn/dbb/ynswrvert/8281)*）等。

**（3）居留型**

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的，有规律地和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将评价区的鸟类分成以下3种居留型。

**留鸟**（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟类）：共48种，占评价区所有鸟类种数的80%，在评价区内占的比例最大，主要包括鹎科、鹡鸰科、鸠鸽科、椋鸟科、雀科、山雀科、绣眼鸟科、莺鹛科、鸦科、噪鹛科等鸟类，其中以鸦科种类鸟类居多。

**冬候鸟**（冬季在某个地区生活，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回原地区的鸟）：共7种，占评价区所有鸟类的11.67%，种类较少，有大白鹭、黄腰柳莺（*Phylloscopus proregulus*）、黄眉柳莺（*Phylloscopus inornatus*）、北红尾鸲（*Phoenicurus auroreus*）、灰鹡鸰（*Motacilla cinerea*）、树鹨（*Anthus hodgsoni*）和小鹀（*Emberiza pusilla*）。

**夏候鸟**（夏候鸟是指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回原地区的鸟）：共5种，占评价区所有鸟类的8.33%，包括红尾伯劳（*Lanius cristatus*）、东方大苇莺（*Acrocephalus orientali*）、家燕、灰椋鸟（*Sturnus cineraceus*）和黑喉石鵖（*Saxicola torquatu*s）。

综上所述，评价区迁徙鸟类（冬候鸟和夏候鸟）共12种，占评价区鸟类总数的20%，迁徙鸟类占的比重较小。迁徙鸟类中，以雀形目鸟类居多，可见评价区的迁徙鸟类是以鸣禽为主。繁殖鸟（包括留鸟）占的比例较大，共48种，占评价区鸟类总数的80%。即评价区的鸟类中，多数种类在评价区内繁殖。

##### 哺乳类

主要通过调查访问和评价区附近的相关文献，并结合实地调查中观察到的评价区的生境状况，对评价区内的哺乳类种类、数量及分布现状进行了全面调查，得出如下结论：

**（1）种类、数量及分布**

通过野外勘查、调查访问和查阅相关资料，评价区的哺乳类共有4目7科12种。以啮齿目和翼手目最多，各5种，各占总种数的41.67%。评价区内未发现国家级重点保护哺乳类；有湖南省级重点保护哺乳类7种，为华南兔、东北刺猬、大蹄蝠（*Hipposideros armiger*）、普氏蹄蝠（*Hipposideros pratti*）、马铁菊头蝠（*Rhinolophus ferrumequinum*）、东亚伏翼（*Pipistrellusabramus*）和东方蝙蝠（*Vespertilio sinensis*）；无《中国生物多样性红色名录》评级为极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）物种和中国特有种哺乳类。

**（2）生态类型**

按生活习性来分，可以将评价区内的12种哺乳类分为以下2种生态类型：

半地下生活型（主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：此种类型有华南兔、黑线姬鼠、巢鼠、黄胸鼠、东北刺猬、东方田鼠（*Microtus fortis*）和针毛鼠（*Niviventer fulvescens*）7种。它们在评价区内林地和田野中活动，其中部分鼠类动物与人类关系较为密切。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型哺乳类）：有马铁菊头蝠、大蹄蝠、普氏蹄蝠、东亚伏翼（*Pipistrellus abramus*）、东方蝙蝠5种。它们在建设范围内主要分布于山区的岩洞洞穴中。

（3）区系类型

评价区内分布的12种哺乳类中，东洋种5种，占比41.67；广布种7种，占比58.33；无古北种分布，与评价区内地处东洋界的地理位置一致。

#### 重要动物物种

评价区范围内陆生野生脊椎动物中，未发现国家级重点保护野生动物，有湖南省级保护野生动物34种，包括：鸟类12种，分别为大白鹭、牛背鹭、喜鹊、山斑鸠、普通翠鸟、家燕、小䴙䴘、黑卷尾、白头鹎、乌鸫、红尾伯劳、环颈雉；两栖类2种，分别为：中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙；爬行类13种：中华鳖、北草蜥、中国石龙子、赤链蛇、灰鼠蛇、短尾蝮、乌梢蛇、黑眉锦蛇、中国小头蛇、银环蛇、虎斑颈槽蛇、乌华游蛇、多疣壁虎；哺乳类7种：华南兔、东北刺猬、大蹄蝠、普氏蹄蝠、马铁菊头蝠、东亚伏翼、东方蝙蝠。

**表3.3-9 重要野生动物调查结果统计表**

| **序号** | **物种名称** | **保护级别** | **濒危等级** | **特有种（是/否）** | **生态学特征** | **分布区域** | **资料来源** | **工程占用情况（是/否）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 华南兔  *Lepus sinensis* | 省级 | LC | 否 | 耳较长；上唇分裂；尾短；四肢较细，后肢比前肢长。体背面一般是棕黑色；额部和鼻部的毛色较浅，是浅棕黑色；鼻的两侧，各有一个淡色区；耳背面棕黑色；身体两侧和臀部棕黄色。身体腹面下颏部分浅棕黄色，颈下浅棕色，腹部和四肢内侧黄白色，四肢外侧黄棕色，尾背面黄棕褐色，尾腹面淡黄色。一般不挖洞，多在凹坎下或草丛中营窝。夜行性，但白天也能见到。善跑跳，遇敌时迅速窜入草丛。纯草食性动物，亦常到农田中盗食各种作物的幼苗及嫩枝叶。产仔多在4-5月。每年繁殖2-4窝，每窝通常3-5只。 | 主要分布于评价区内的林缘、农田、灌丛、草丛及居民点附近 | 文献纪录 | 否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边 |
|  | 东北刺猬  *Erinaceus amurensis* | 省级 | LC | 否 | 以其背部覆盖的保护性棘刺而闻名，体长约15~30厘米，体重约为600~1500克。体色多样，通常为棕色、黑色、白色、奶油色或上述颜色的混合。夜行性动物，畏光喜暗，冬眠期约为6个月。 | 主要分布于评价区内的山地森林、草原、农田、灌丛等。 | 文献纪录 | 否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边 |
|  | 大蹄蝠  *Hipposideros armiger* | 省级 | LC | 否 | 体形甚大，前臂可达近100毫米，耳也大、三角形，毛长而细密，体色变化大，背色烟褐甚至黑褐，腹色灰褐，有些偏紫褐。群居性，也与其他蝙蝠生活在一起，冬眠，性凶猛，夏季夜间外出觅食，主要以鳞翅目蛾类昆虫为食，繁殖期与栖息地息息相关，中国大蹄蝠一般夏初繁殖。 | 主要分布于评价区内的湿度较大的洞穴或废弃坑道的高处 | 文献纪录 |
|  | 普氏蹄蝠  *Hipposideros pratti* | 省级 | NT | 否 | 体型较大，前臂长超过80mm以上，鼻叶的马蹄叶基部两侧各具2片小叶，头骨的吻鼻部至额部不呈斜面，而在两者之间具一凹进部分。性较凶猛，以周围夜出性飞虫为食。 | 主要分布于评价区内的温暖潮湿的洞穴中 | 文献纪录 |
|  | 马铁菊头蝠  *Rhinolophus ferrumequinum* | 省级 | LC | 否 | 体型较大，耳大而略宽阔，耳端部削尖，不具耳屏，全身被有细密柔软的毛，背毛淡棕褐色，腹毛为灰棕色。群栖性，昼伏夜出，冬眠，以鞘翅目及鳞翅目昆虫为食，每年6月上、中旬产子，每胎1子。 | 主要分布于评价区内的天然洞穴、高层建筑或庙宇的缝隙中。 | 文献纪录 |
|  | 东亚伏翼  *Pipistrellus abramus* | 省级 | LC | 否 | 体型较小，背毛通常为灰褐色或棕褐色，头骨较宽，颧弓纤细，吻突宽扁，上颌内门齿齿冠双叉形。以蚊等小型昆虫为食，并有冬眠的习性，一般在11月至次年3月冬眠，出眠后在6～7月间产仔。 | 主要分布于评价区内的房屋屋檐下，也常隐匿在屋顶瓦隙或树洞中 | 文献纪录 |
|  | 东方蝙蝠  *Vespertilio sinensis* | 省级 | LC | 否 | 体型中等大小，耳短而宽略呈三角形，通体毛基均黑褐色。多数独居或两三只成小群，有时大批聚居在一起，春末产仔，6～7月间为哺育时期，每胎产2仔。 | 主要分布于评价区内的屋檐、天花板、门窗的裂缝中，也栖于树洞中 | 文献纪录 |
|  | 中华蟾蜍  *Bufo gargarizans* | 省级 | LC | 否 | 又名癞蛤蟆、虾蟆、蚧巴子。体形如蛙，四肢比蛙粗壮。头宽大，口阔，皮肤粗糙，全身布满大小不等的圆形瘰疣，头顶部两侧有一对大而发达的耳后腺。雄性背面多呈橄榄黄色，有不规则的花斑，疣粒上有红点，雌性背面呈浅绿色，花斑酱色，疣粒上也有红点；头后背正中常有浅绿色脊线，上颌缘及四肢有深棕色纹。喜湿、喜暗、喜暖。夜间和雨后最为活跃，以蜗牛、蛞蝓、蚂蚁、蚊子、孑孓、蝗虫、土蚕、金龟子、蝼蛄、蝇明及多种有趋光性的蛾蝶为食。雌雄异体，体外受精，体外发育，雌体产卵于浅水沟。一只雌蟾蜍年产卵2-5次，每次产卵3000-5000粒，每年3月产卵。 | 主要分布于评价区内的田野、池沼及附近 | 文献记录 | 否，工程不占用水域，田野及坑塘区域分布在工程周边 |
|  | 黑斑侧褶蛙*Pelophylax nigromaculatus* | 省级 | LC | 否 | 又名：黑斑蛙、青蛙、田鸡、青鸡、青头蛤蟆、三道眉。背面皮肤较粗糙，背侧褶明显，褶间有多行长短不一的纵肤棱，后背、肛周及股后下方有圆疣和痣粒；腹面光滑。体背面颜色多样，有淡绿色、黄绿色、深绿色、灰褐色等，杂有许多大小不一的黑横纹。白天隐蔽于草丛和泥窝内，黄昏和夜间活动；跳跃力强，一次跳跃可达1米以上。以昆虫纲、腹足纲、蛛形纲等动物为食。成蛙在10-11月进入冬眠，翌年3-5月出蛰。繁殖季节为3月下旬至4月，产卵于稻田、池塘浅水处，卵群成团状，每团3000-5500粒。 | 主要分布于评价区内的田野、池沼及附近 | 文献记录 | 否，工程不占用水域，田野及坑塘区域分布在工程周边 |
|  | 中华鳖  *Trionyx Sinensis* | 省级 | EN | 否 | 身体扁平，呈椭圆形；背和腹有龟甲，四肢为柔软的革质皮肤，没有角质鳞片；头部粗大，前端略呈三角形；背甲暗绿色或黄褐色，周边为肥厚的结缔组织，俗称“裙边”。生性怯懦怕声响，白天潜伏在水中或淤泥中，夜间出来觅食，比较能耐受饥饿。喜欢吃鱼虾、昆虫等，也食水草、谷类等植物性饵料，特别喜欢吃臭鱼、烂虾等腐败变质饵料。雌性在繁殖季节一般可产卵3~4次，1次产卵10枚左右，经过40~70天地温孵化。寿命为30-50年。 | 主要分布于评价区内的田野、池沼及附近 | 文献记录 | 否，工程不占用水域，田野及坑塘区域分布在工程周边 |
|  | 北草蜥  *Takydromus septentrionalis* | 省级 | LC | 是 | 体瘦长，尾长约为头体长的3倍；体背部中段起棱，有大棱鳞6纵行；腹部起棱大鳞8纵行，纵横排列，略呈方形；颏片3对，鼠蹊窝1对；头、体、尾及四肢背面均为棕绿色，腹面灰棕色或灰白色，眼后至肩部有1条浅纵纹；雄性背鳞外缘有1条鲜绿色纵纹，体侧杂有深色斑。昼夜活动，主要以昆虫、蚯蚓等为食；有冬眠习性，冬眠时多躲藏于草根、树根下或田埂边之土洞中，路边的石下也是良好的栖身之处；胆子很小，在受到惊扰时迅速逃跑。北草蜥卵生，卵乳白色，每次产2～6枚，5～6月份多产3～4枚，7～8月份多产2枚。 | 主要分布于评价区内的田野、草丛或石块缝隙里 | 文献记录 | 否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边 |
|  | 多疣壁虎  *Gekko japonicus* | 省级 | LC | 否 | 体形中等，头体扁平。头中等大，卵圆形。吻斜扁，除吻鼻部鳞稍大外，其余均为粒鳞，二额中部稍凹。4月出蛰，夜间活动，夏秋之季活动频繁，常于19时至清晨6时进行觅食。主要以各种昆虫、蜘蛛为食。 | 主要分布于评价区内的建筑物内及附近地区 | 现场调查 | 否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边 |
|  | 中国石龙子  *Plestiodon chinensis* | 省级 | LC | 否 | 又名有山龙子、四脚蛇、中国石龙蜥、猪婆蛇、石龙子、石龙蜥、山弹、泉龙。周身被有覆瓦状排列的细鳞，鳞片质薄而光滑；吻端圆凸；鼻孔1对，眼分列于头部两侧；舌短，稍分叉；四肢发达，尾细长，末端尖锐。体背黄铜色，有金属光泽，鳞片周围淡灰色，略现网状斑纹。以各种无脊椎动物如金龟子、蝼蛄、地老虎、天牛、蝗虫、蝽象、叩头虫及蛾类幼虫为食，亦吞食小蛙、幼蜥等脊椎动物。刚出眠时多在中午活动，夏季自清晨至傍晚均在外活动觅食。秋季则全天活动觅食。卵生，每次产卵5-9枚，多者可达16枚。 | 主要分布于评价区内的田野、草丛或石块缝隙里 | 文献记录 | 否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边 |
|  | 赤链蛇  *Lycodon rufozonatus* | 省级 | LC | 否 | 吻较前突且宽圆。头较宽且甚扁，与颈可区分。颊鳞1枚，细长。头背黑褐色，鳞沟红色。枕部具倒“V”形红色斑。体、尾背面黑褐色，具约等距排列的红色横斑。头、尾腹面污白色，腹鳞两侧散布少数黑褐色点斑。多于傍晚出没于水源地附近。食性极广，捕食鱼类、蛙类、蛇类、蜥蜴、小型哺乳动物、鸟类等。多于傍晚或夜间活动觅食。遇到敌害时头常缩成近似三角形并摇动尾巴警告，如警告敌害无效，会弯成“S”型并发起攻击，野生性情个体较凶猛。 | 主要分布于评价区内的田野、村舍附近 | 文献记录 | 否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边 |
|  | 短尾蝮  *Gloydius brevicaudus* | 省级 | LC | 否 | 体型短粗，头略呈三角形，与颈区分明显。头侧具1条黑色或黑褐色眉纹，上、下缘镶白边。通身背面黄褐色、灰褐色、黑褐色或肉红色。身体两侧各具1行大圆斑，圆斑在脊部交错或并列，少数融合。捕食鱼类、蛙类、蜥蜴、小型哺乳动物等。 | 主要分布于评价区内的草丛中，活动于耕作区、沟渠、路边和村落周围 | 文献记录 |
|  | 中国小头蛇  *Oligodon chinensis* | 省级 | LC | 否 | 头小，吻稍尖，瞳孔圆，背鳞无棱光滑，腹鳞有侧棱。头背面和侧面，第5至第6枚上唇鳞贯眼到前额鳞和额鳞前缘处，有一黑褐色八字纹；自额鳞后角始，向颈两侧延伸形成一“人”形黑褐纹。具有夜行性，以小型脊椎动物或其卵为食。它们有时会进入家屋寻找食物。 | 主要分布于评价区内的林地或农耕地 | 文献记录 |
|  | 银环蛇  *Bungarusmulticinctus* | 省级 | LC | 否 | 体型中等偏大，成年个体通常身长介于0.6至1.2米之间。其最显著的特征是在黑色背景上有数十个白色或银白色的横纹，这些横纹环绕整个躯体，使其外观极为醒目。银环蛇的腹面通常为乳白色，头部椭圆形而略扁，眼睛小，瞳孔圆形，尾部相对较短且末端尖细。以其他蛇类（包括非毒蛇和小型毒蛇）、小型哺乳动物、蛙类等为食，其捕食方式主要依赖于强有力的神经毒素。 | 主要分布于评价区内的稻田、灌丛、林缘和村边等 | 文献记录 |
|  | 虎斑颈槽蛇  *Rhabdophis tigrinus* | 省级 | LC | 否 | 体型中等偏小，头椭圆形，与颈区分明显。颈背正中2行背鳞间具1个纵行浅凹槽。体侧斑纹两色间隔。通身背面橄榄绿色或草绿色或浅蓝色或蓝色（底色变异较大），体前段两侧具常呈方形的粗大的黑色与橘红色斑块，相间排列，后段犹可见黑色斑块，橘红色则渐趋消失。以鱼类、蛙类、蟾蜍等为食。受惊扰时体前段膨扁且竖起。 | 主要分布于评价区内的山地、农田、水边及林地边缘 | 文献记录 | 否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边 |
|  | 乌华游蛇  *Trimerodytes percarinatus* | 省级 | LC | 否 | 头部呈椭圆形，与颈区分明显。 鼻孔背侧位。头背橄榄灰色，头腹灰白色。体、尾背面暗橄榄绿色，体侧浅橘红色，具若干不甚明显的黑褐色横纹。半水栖生活。常出没于稻田、水塘、溪流等水源地附近捕食鱼类、蛙类等。 | 主要分布于评价区内的稻田、水塘、溪流等水源地附近 | 文献记录 |
|  | 乌梢蛇  *Zaocys dhumnades* | 省级 | VU | 否 | 体背面棕黑色或绿褐色到黑褐色，密被菱形鳞片；上唇及喉部淡黄色；背脊两侧有两条褐色纵纹；成年个体黑纵线在体后逐渐不显；腹鳞灰白色；幼蛇背面鲜绿色，有四条黑线纵贯全身。尾部渐细而长；头颈区别显著；吻鳞自头背可见，宽大于高；鼻间鳞为前额鳞长的三分之二；顶鳞后有两枚稍大的鳞片；上唇鳞有8枚；下唇鳞有8—10枚；背鳞鳞行成偶数；肛鳞二行。白昼活动，行动敏捷。以鱼、蛙、蜥蜴、鼠等为食。秋末冬初进入土穴中冬眠，一般每年春末夏初出蛰活动。雌蛇于5—8月产卵，多产在石堆的石穴间，每次产卵5—7枚，卵椭圆形。 | 主要分布于评价区内的田野、水岸、灌丛、草地、林下、民宅周围 | 文献记录 |
|  | 黑眉锦蛇  *Elaphe taeniura* | 省级 | VU | 否 | 体长可达2米，头和体背呈黄绿色或棕灰色；眼睛后方有明显的黑色花纹；体背的前、中段有黑色梯形或蝶状斑纹；看起来好像秤星，故又名秤星蛇；由体背中段往后斑纹逐渐消失，但中央具有数行背鳞。善攀爬，行动敏捷。主要以鼠类、麻雀及蛙类等为食。卵生，每胎2-12枚。 | 文献记录 |
|  | 灰鼠蛇  *Ptyas korros* | 省级 | VU | 否 | 又名过树榕、过树龙。体略细长，一般在1米以上；眼大而圆。背面棕褐色或橄榄灰色，躯干后部和尾背鳞片边缘黑褐色，整体略显网纹；上唇和背面灰褐色；体中、后部每一背鳞中央有黑褐色纵线，前后缀连成黑褐色纵纹；腹面淡黄色。行动敏捷，性格温顺，胆子小，一般不主动袭击人。捕食树蛙、雨蛙、蜥蜴，也食小鸟、其它蛙类。11月开始冬眠，在田基、墓地向南的鼠洞内越冬，冬眠期随每年气温变化而有异。 | 主要分布于评价区内的田基、路边、沟边的灌木林、石上或草丛中 | 文献记录 | 否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边 |
|  | 大白鹭  *Ardea alba* | 省级 | LC | 否 | 全身羽毛洁白；眼黄色；喙橙黄色（繁殖期黑色）；面部及周眼皮肤呈绿色；跗蹠和脚黑色。背上、肩上披有蓑羽，长超过尾部，生殖期后蓑羽消失。性颇机警，见人即飞去。白天多单独寻觅食物，在食物丰富的区域内，也成小群活动。以小鱼、虾及水生昆虫、贝类等为食。繁殖期为4-7月，1年繁殖1窝，每窝产卵3-6枚，最常见的为4枚，卵为天蓝色。孵化期25天左右，由雌雄亲鸟共同承担。 | 主要分布于评价区内的池塘、水田中 | 文献记录 | 否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边 |
|  | 牛背鹭  *Bubulcus ibis* | 省级 | LC | 否 | 体型细瘦；橙黄色的喙长、尖而直，较侧扁、尖端多有小锯齿；颈细长，由19~20枚脊椎骨组成；翅较宽长，前牛背鹭端呈圆形，尾羽短小，脚细长，位于身体较后部；牛背鹭的头部和颈部为橙黄色，其余体羽均为白色；前颈的基部和背部中央具有羽枝分散成发状的橙黄色长饰羽、前颈的饰羽长达胸部，背部的饰羽向后长达尾部。常在水牛等牲畜周围活动，喜站在牛背上啄食翻耕出来的昆虫和寄生虫，主要觅食昆虫、蛙类、蜥蜴及蜘蛛等；成群营巢于树上或竹林中，或与白鹭、夜鹭混群营巢。繁殖期在4~7月，窝卵数4~9枚，雌雄亲鸟轮流孵化，孵化期21~24天，雏鸟晚成。 | 文献记录 |
|  | 喜鹊  *[Pica pica](http://www.zoology.csdb.cn/dbb/ynswcvert/19297)* | 省级 | LC | 否 | 头、颈、背至尾均为黑色，并自前往后分别呈现紫色、绿蓝色、绿色等光泽。双翅黑色而在翼肩有一大形白斑。尾远较翅长，呈楔形；嘴、腿、脚纯黑色。喜欢把巢筑在民宅旁的大树上， | 主要分布于评价区内的树林、水岸等生境附近 | 文献记录 | 否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边 |
|  | 山斑鸠  *Streptopelia orientalis* | 省级 | LC | 否 | 中等体型（32cm）的偏粉色斑鸠，起飞时带有高频“噗噗”声。颈侧有带明显黑白色条纹的块状斑，上体的深色扇贝斑纹体羽羽缘棕色，腰灰，尾羽近黑，尾梢浅灰。下体多偏粉色，脚红色。成对或单独活动。取食于地面，食物多为带颗谷类。 | 现场调查 |
|  | 普通翠鸟  *Alcedo atthis* | 省级 | LC | 否 | 身长16～17cm，翼展24～26cm，上体金属浅蓝绿色，体羽艳丽而具光辉，头顶布满暗蓝绿色和艳翠蓝色细斑。虹膜褐色；嘴黑色（雄鸟），下颚橘黄色（雌鸟）；脚红色。常见留鸟。单独或成对活动。食物以小鱼为主，兼吃甲壳类和多种水生昆虫及其幼虫，也啄食小型蛙类和少量水生植物。繁殖期4～7月。 | 文献记录 |
|  | 家燕  *Hirundo rustica* | 省级 | LC | 否 | 头顶、颈背部至尾上覆羽带有金属光泽的深蓝黑色，翼亦为黑色，飞羽狭长。尾深叉形，蓝黑色；喙黑褐色，短小而龇阔；跗跖和脚黑色，较纤弱；雌雄相似。常成群栖息，低声细碎鸣叫，善飞行，白天大部分时间在栖息地附近飞行，喜飞行中捕食，不善啄食。主要以昆虫为食，包括蚊、蝇、虻、蛾、叶蝉、象甲等农林害虫。繁殖期为4-7月。 | 主要分布于评价区内的树林、居民点等生境附近 | 文献记录 | 否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边 |
|  | 红尾伯劳  *Brown Shrike* | 省级 | LC | 否 | 雄鸟头顶和枕部为灰色，有宽阔的黑色贯眼纹；背部、两翼和尾羽为棕褐色。喉部为白色，胸腹部和腹部为皮黄色；雌鸟外观似雄鸟，但头部灰褐色，两胁有褐色鱼鳞纹；幼鸟外观似雌鸟，但头顶为棕色。主要以直翅目、鞘翅目、半翅目和鳞翅目等昆虫为食，偶食少量草籽。红尾伯劳繁殖期为每年5-7月，窝卵数5-7枚，孵化期为15天，由双亲共同喂养。 | 主要分布于评价区内的灌丛、疏林和林缘地带 | 文献记录 |
|  | 环颈雉  *Phasianus colchicus* | 省级 | LC | 否 | 体形较家鸡略小，但尾巴却长得多。雄鸟和雌鸟羽色不同，雄鸟羽色华丽，多具金属反光，头顶两侧各具有一束能耸立起而羽端呈方形的耳羽簇，下背和腰的羽毛边缘披散如发状；翅稍短圆；尾羽18枚，尾长而逐渐变尖，中央尾羽比外侧尾羽长得多。以水果、种子、叶子、芽等植物物质和少量动物物质（例如昆虫）为食。 | 主要分布于评价区内的农田、地边、沼泽草地，以及林缘灌丛和公路两边的灌丛与草地中 | 文献记录 | 否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边 |
|  | 小䴙䴘  *Tachybaptus ruficollis* | 省级 | LC | 否 | 也被称为水葫芦、王八鸭子、油鸭和刁鸭等。这种鸟的嘴尖如凿，颈部颜色丰富多彩，上体为灰褐色，下身为白色。繁殖期成对活动，其余时间结群活动。杂食性，潜水捕捉小型鱼类和一些无脊椎动物为食。繁殖期为5—7月。以水草在芦苇或其他水生植物中间做圆形台状浮巢。1年繁殖1—2窝，每窝产卵4—7枚。孵化期为19—24天，早成鸟。 | 主要分布于评价区内的静止或流速缓慢的水域中 | 文献记录 | 否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边 |
|  | 黑卷尾  *Dicrurus macrocercus* | 省级 | LC | 否 | 又称铁练甲、铁燕子、铁林哥、羊蹄刺、榨油郎，体长约30厘米全身蓝黑色而具金属光泽，尾长且分叉较深。幼鸟似成鸟，金属光泽弱，下腹部具近白色的横纹。虹膜暗红色，嘴黑色，脚黑色。多成对或小群活动，喜栖于高大乔木或电线上，发现猎物时俯冲捕捉，然后返回栖息的高处吞食。在六、七、八月以鳞翅目、鞘翅目、膜翅目、直翅目昆虫为食。繁殖期常在黎明时彼此呼应地连续鸣叫。繁殖期为4至7月。 | 主要分布于评价区内的树林、水岸、农田等生境附近  主要分布于评价区内的树林、水岸等生境附近 | 现场调查 | 否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边 |
|  | 白头鹎  *Pycnonotus sinensis* | 省级 | LC | 否 | 别名有白头翁、白头婆、淡臀鹎、中国鹎等。喙黑色，嘴峰稍曲，端部下曲，具近端缺刻；鼻孔裸露，具瓣膜和嘴须；额至头顶黑色，虹膜褐色，眼至后枕白色，耳羽后端具一小白斑，髭纹黑色；上体灰褐或橄榄灰色具黄绿色羽缘，飞羽、翼上覆羽和尾羽黑褐色具橄榄绿色羽缘，尾呈方形；颏、喉部白色，胸灰褐色，腹白色具浅黄绿色纵纹，尾下覆羽白色略沾杂黄，脚黑色。幼鸟头灰褐色，后枕无显著性白斑，胸具灰色横纹。杂食性，动物以金龟子、蝗虫、蚊、蝇等为食，植物以野生楂、桑葚、樱桃、葡萄等为食。繁殖期为4-8月。 | 现场调查 |
|  | 乌鸫  *Turdus merula* | 省级 | LC | 否 | 体长26-28厘米，雄鸟通体黑色，嘴和眼周橙黄色，脚黑褐色；雌鸟通体黑褐色而沾锈色，下体尤著，有不明显的暗色纵横。鸣声嘹亮，富于音韵，并能模仿其他鸟的叫声，故有“百舌”之称，是一种常见的鸣叫观赏鸟。以昆虫和昆虫幼虫为食，也吃植物的果实和种子。营巢于村寨附近、房前屋后和田园中乔木主干分枝处；4-7月繁殖。 | 现场调查 |

### 水生生态现状

#### 水生生境

北汊水库位于华容县禹山镇老河口村，总库容为1423万m3，是一座以灌溉为主，兼有防洪等效益的平原型中型水库。正常蓄水位30.5m，水面面积3.7km2，灌溉面积2867hm2。

#### 水生生物

##### 浮游植物

经查阅资料，评价范围浮游植物优势门类为绿藻门和硅藻门，其中以四角十字藻(*Crucigenia quadrata*)、四尾栅藻(*Scenedesmus quadricauda*)、颗粒直链藻(*Melosira granulata*）和尖针杆藻(*Synedra acusvar*）为优势种。

##### 浮游动物

浮游动物（zooplankton）是一个复杂的生态类群，包含无脊椎动物的大部分门类。在淡水水体中研究最多的是原生动物（protozoan）、轮虫（rotifer）、枝角类（cladocera）和桡足类（copepod）四大类。浮游动物以水生细菌和浮游藻类为食，是属于水生生态系统中的消费者第二营养级，亦称次级生产力。

经查阅资料，评价区共有浮游动物3类9种，其中原生动物2种，轮虫6种，以及桡足类1种，分别占到种类总数的22.21%、66.68%和11.12%。

**表3.3-10 水库影响水域浮游动物种类分布**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **种类** | **种类中文名** | **种类拉丁名** |
| 原生动物 | 普通表壳虫 | *Arcalla vulgaris* |
| 针棘匣壳虫 | *Centropyxis aculeata* |
| 轮虫 | 吻叉猪吻轮虫 | *Dicranoplcorus lutheni* |
| 长足轮虫 | *Rotaria neptunia* |
| 角突臂尾轮虫 | *Bradcionus angularis* |
| 螺形龟甲轮虫 | *Keratella cochlearis* |
| 广布多肢轮虫 | *Polyarthra vulgaris* |
| 钩状狭甲轮虫 | *Colurella uncilata* |
| 桡足 | 广布中剑水蚤 | *Mesocyclops leuckarti* |

浮游动物因其身体微小，极易传播，绝大多数为世界性分布的，但分布的广度却因种类而不同，在区系组成上没有明显的划分。从总体上看，其浮游动物区系组成均以古北区分布种类为主，但体现亚热带种类分布特点的东洋界地理成分亦有出现，广布种在水库影响水域占的比例较大，如原生动物普通表壳虫。

##### 底栖动物

底栖生物（benthos）是常栖息于水域底或底表的生物，水生生物中的一个重要生态类型。底栖生物的最大特点是居住在泥底，与水底有密切的联系。但栖所的深浅度、海域的纬度、距岸远近、受水文条件影响的程度、水底沉积物的理化性质、栖所的营养条件及共同栖息的生物群落中的成员组成，都与它们的生存发展有一定关系。底栖动物是第三营养级的主要组成，也是原河道形态饵料生物中生物量较大的类群，属于江河中多数鱼类的饵料基础，并且与江河鱼类的生态类群和区系组成有密切关系。

本次查阅到昆虫纲的底栖动物4目10属。包括蜉蝣目的蜉蝣、扁蜉、四节蜉、小蜉和细蜉；襀翅目的石蝇和短尾石蝇；毛翅目的纹石蚕；双翅目的牛虻和摇蚊幼虫等。常见种为扁蜉、四节蜉、短尾石蝇和纹石蚕等，均属较常见的典型水生昆虫。

在水库影响水域底栖动物中，全部为常见的水生昆虫，如蜉蝣目的扁蜉和四节蜉、襀翅目的石蝇等，一般生存水域多为高溶氧的洁净流水环境。绝大多数水生昆虫用气管鳃或直肠鳃吸收水体中溶解的氧，当水域受到严重的污染，溶氧减少，大部分将随之死亡。所以，上述底栖动物栖息环境水的清洁度和水中溶氧的高低是决定水生昆虫分布的主要因素，这也进一步说明了水库影响水域水体是清洁的。经过对底栖动物的调查分析，可得到以下结论：水库影响水域的底栖动物种类较丰富，喜高溶氧和流水环境的种类较多，水体为清洁水质。

##### 水生维管束植物

水生维管束植物通常分为漂浮植物、浮叶植物、沉水植物和挺水植物四大类型。其中挺水植物在沿岸带和亚沿岸带浅水区域常呈长带状分布；浮叶植物和漂浮一般在浅水区域的河床沿岸带生长，多生于干流河湾及河床显露后形成的小洼地及静水区、缓流水区，多零星分布，分布的区域多在水流速度相对较缓慢，底质平坦，多为淤泥底质或泥沙底质的河段。

根据现场调查，评价区域内森林覆盖率高，沿岸人口较少，库尾两岸及大坝下游平缓坡地有部分居民开垦种植农业植被，水体有机质丰富，水生维管束植物种类较多，漂浮植物和挺水植物多沿库尾小溪和大坝下游浅水带分布。水库水体内水生维管束植物物种数量少，现场观察到的沉水植物极少，仅有1种。根据现场调查结果，工程评价区域的水生维管束植物可分为4类9种，其中挺水植物3种；沉水植物4种，漂浮植物和浮叶植物各1种，主要分布的水生维管束植物有水蓼（*Polygonum hydropiper*）、喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）、 竹叶眼子菜（*Potamogeton malaianus*）等。

**表3.3-11 评价区水生维管束植物名录**

| **类别** | **科名** | **种名** | **拉丁名** |
| --- | --- | --- | --- |
| 漂浮植物 | 苹科 | 苹 | *Marsilea quadrifolia* |
| 浮叶植物 | 水鳖科 | 水鳖 | *Hydrocharis dubia* |
| 挺水植物 | 苋科 | 喜旱莲子草 | *Alternanthera philoxeroides* |
| 蓼科 | 水蓼 | *Polygonum hydropiper* |
| 伞形科 | 水芹 | *Oenanthe javanica* |
| 沉水植物 | 水鳖科 | 黑藻 | *Hydrilla verticillata* |
| 苦草 | *Vallisneria natans* |
| 眼子菜科 | 菹草 | *Potamogeton crispus* |
| 竹叶眼子菜 | *Potamogeton malaianus* |

#### 鱼类

主要通过调查访问和评价区附近的相关文献，并结合实地调查中观察到的评价区的生境状况，对评价区内的鱼类种类、数量及分布现状进行了全面调查，得出如下结论：

##### 物种组成

根据本次调查结果及查阅历史文献资料，评价范围鱼类主要有17种，分属6目12科，大多为人工放养的经济鱼类。调查河段鱼类组成较为普遍，种类主要有青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼，还有少量的鲫鱼、鳊鱼、鲤鱼、乌鳢、鲇类、泥鳅等。

##### 生态特点

1）按食性分为：

①肉食性鱼类，如青鱼、鲇、南方鲇等。

②杂食性鱼类，如鲤、鲫等。

③植食性鱼类，如草鱼、鲢等。

2）按产卵类型分：

①产漂流性卵鱼类：如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊等，产漂流性卵鱼类的繁殖，需要有明显的洪水过程，在江河中上游产卵，受精卵顺水漂流孵化，到湖泊中育肥。

②产浮性卵鱼类：卵膜无粘性，比重小于水，多具油球，漂浮于水面或水中孵化，一般产于静水中，如乌鳢等。

③产黏性卵鱼类：如鲤亚科、鲇形目鱼类，卵一经产出即分散在水草茎、叶上发育。

③产沉粘性卵鱼类：如鳅科鱼类，将卵产在水底的岩石、石砾或沙砾上发育。

##### 生境调查

调查区无产漂浮性卵鱼类，无大型不漂浮性卵鱼类的产卵场。部分鱼类产粘草基质卵，繁殖期在3～4月份，主要有鲤、鲫等。这些鱼类繁殖需要砾石、沙石底质和水草环境，鱼类产卵后，受精卵或入砾石缝中，或粘附沙砾上，或埋藏于沙砾中，或粘附于水生高等植物体上，在河水良好的溶氧环境中顺利孵化。评价区河流岸边以砂石为主，水生维管束植物并不丰富。该类型产卵场在评价区水生维管束植物丰富的区域广泛零散分布，没有成规模分布的区域。库区水较深的地方，均能为鱼类提供越冬场所，但评价区没有大型集中鱼类越冬场。

鳢属、鲇科鱼类等以鱼类为食鱼类的索饵场，随其生活习性及摄食鱼群的分布而分布。鲤、鲫等杂食性鱼类索饵场的环境基本特征是水生植物丰富，缓流或静水，水深0~0.5cm，其间有砾石、礁石，这些区域易于躲避敌害，同时，这些地方小型饵料丰富，敌害生物少，有利于幼鱼的存活。

### 生物多样性

#### 评价方法

根据《湖南省生物多样性调查和评价研究报告》（长沙环境保护职业技术学院，2010年1月），将湖南省划分为125个评价单元，确定7个评价指标，即野生高等动物丰富度、野生维管束植物丰富度、生态系统类型多样性、植被垂直层谱完整性、物种特有性和外来物种入侵度、物种受威胁程度，计算得到生物多样性指数(BI)。

生物多样性指数(BI)是野生维管束植物丰富度、野生高等动物丰富度、生态系统类型多样性、植被垂直层谱的完整性、物种特有性、外来物种入侵度、物种受威胁程度7个评价指标的加权求和。其中，外来物种入侵度、物种受威胁程度为成本型指标，即指标的属性值越小越好，故对其作适当转换。

BI=归一化后的野生高等动物丰富度×0.2+归一化后的野生维管東植物丰富度×0.2+归一化后的生态系统类型多样性×0.20+归化后的植被垂直层谱的完整性×0.05+归化后的物种特有性×0.15+(100-归一化后的外来物种入侵度)×0.10+(100-归一化后的物种受威胁程度)×0.10

根据生物多样性指数(BI)，将生物多样性状况分为四级，即：高、中、一般和低，见下表。

**表3.3-12 生物多样性状况分级表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **多样性等级** | **多样性指数** | **多样性状况** |
| 高 | BI≥65 | 物种高度丰富，特有属、种繁多，生态系统丰富多样 |
| 中 | 40≤BI＜65 | 物种较丰富，特有属、种较多，生态系统类型较多，局部地区生物多样性高度丰富 |
| 一般 | 30≤BI＜40 | 物种较少，特有属、种不多，局部地区生物多样性较丰富，但生物多样性总体水平一般 |
| 低 | BI＜30 | 物种贫乏，生态系统类型单一、脆弱，生物多样性极低 |

#### 评价结果

依据上述调查结果和评价方法，计算得到生物多样性指标如下：

**表3.3-13 评价区主要生物多样性指数计算结果统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **地区** | **植物丰富度/种** | **动物丰富度/种** | **生物多样性指数(BI)** | **生物多样性等级评价结果** |
| 华容县 | 676 | 293 | 37.17 | 一般 |
| 评价区 | 268 | 94 | / | / |
| 占比（%） | 39.64 | 31.97 | / | / |

综上调查和比较，华容县生物多样性等级不高，项目评价区记录的植物和动物丰富度均不足地区总数的40%，说明评价区生物多样性等级不高。

### 生态敏感区

通过对本工程所在行政区内各类型生态敏感区的逐一排查，本项目涉及的敏感区主要是湖南华容东湖国家湿地公园。

#### 湖南华容东湖国家湿地公园

##### 地理位置

湖南华容东湖国家湿地公园位于湖南省华容县。东经112°31′40″--112°41′48″，北纬29°18′32″29°25′10″。东湖湖泊面积2094.9公顷。主体湖泊南北长5公里，东西长3公里，湖床海拔高程22～23.5米，常年平均水深4米。湖水南连洞庭，北通华容河。沿湖三个乡镇十五个自然村，集雨面积110.26平方公里。

##### 历史沿革

2018年，国家林业和草原局公布2018年国家湿地公园试点建设验收结果，华容东湖国家湿地公园通过验收，正式获评“国家湿地公园”。

##### 公园性质和范围

湖南华容东湖国家湿地公园以保护自然湖泊生态系统为主要目标；突出健康利用与地方鱼文化，集湿地保护、恢复修复、文化展示、科普宣教、科研监测、湿地休闲为一体的综合性国家湿地公园。

湿地公园范围包括东湖、罗帐湖、北汊湖、中西湖、下西湖、北汊水库“五湖一库”，规划总面积5700公顷，其中湿地面积4976.1公顷，核心区（保护保育区）3269公顷。

##### 功能分区

1.分区原则

（1）分区界线明显，主题分明，便于辨识和管理；

（2）充分保证湿地生态功能的有效发挥，有利于保育和改善环境，妥善处理开发利用与保护之间的关系，保持湿地生态系统和森林群落结构、功能的完整性；

（3）满足开展科普与休闲活动的需求，便于合理组织游览线路；

（4）突出各功能区自身特点，又相互联系呼应。

2.功能分区

根据上述原则，把湖南华容东湖国家湿地公园划为 5 个功能区：保护保育区、恢复重建区、合理利用区、科普宣教展示区、管理服务区。各区具体面积及主要功能见下表。

**表3.3-14 东湖国家湿地公园功能分区表 （单位：公顷）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **功能区** | **小区名称** | **面积** | **主要功能** |
| 保护保育区 | 罗帐湖栖息地保护保育小区 | 410.2 | 保护栖息地 |
| 中西湖栖息地保护保育小区 | 465.1 | 保护栖息地 |
| 东湖湿地生态养殖功能保护保育小区 | 2352.4 | 保护湿地生态养殖功能与栖息地 |
| 运河输水河保护保育小区 | 22.0 |  |
| 恢复重建区 | 环湖生态带恢复与重建区 | 19.9 | 恢复地方近自然植被，设计环湖慢行道 |
| 湖泊湿地恢复小区 | 67.1 |  |
| 栖息地恢复小区 | 202.3 |  |
| 合理利用区 | 北汊水库生态养殖与生态休闲小区 | 647.5 | 生态休闲、水上运动 |
| 北汊湖生态休闲小区 | 493.9 |  |
| 五七渔场生态养殖与湿地农业利用示范小区 | 388.7 | 生态养殖、湿地农业 |
| 科普宣教区 | 下西湖荷花园 | 312.1 | 荷花生态文化传播 |
| 下西湖湿地经济植物与水产园 | 266.3 | 湿地植物科普文化宣教 |
| 东湖鱼博馆 | 21.9 | 湿地动物与地方鱼文化科普宣教 |
| 管理服务区 | 湿地公园管理局 | 湿地保护管理 |
| 插旗（东湖、五七渔场）保护站 |
| 终南（北汊湖湿地保护站） | 5.1 | 湿地保护管理、湿地休闲 |
| 南山（湿地）保护站（中西湖） | 10.4 | 湿地保护管理、科研监测 |
| 北景港（下西湖植物）园保护站 | 7.0 | 湿地保护管理、科研监测 |
| 罗帐湖社区共管站 | 5.0 | 湿地保护管理、科研监测 |
| 北汊水库休闲管理站 | 3.8 | 湿地保护管理、科研监测 |
| 总面积 | | 5700.1 |  |

**一、湿地保护保育区**

保护保育区是湿地公园的主体和生态基质，是湿地公园的景观载体，也是湿地公园内保护湿地生态系统的核心区域，主要开展湿地生态系统保护、保育和恢复以及科研监测活动。同时，在局部开展一定的以观光为主的湿地生态旅游。

（一）范围及面积

包括罗帐湖栖息地保护保育小区、中西湖栖息地保护保育小区、东湖湿地生态养殖功能保护保育小区和运河输水河保护保育小区。保护保育区总规划面积为 3269.6公顷，各保护保育小区具体情况如下：

罗帐湖栖息地保护保育小区：主要包括罗帐湖湖泊湿地，面积为 410.2 公顷。湖泊比较浅，有沼泽化趋势，候鸟比较多。

中西湖栖息地保护保育小区：主要包括中西湖湖泊湿地，面积为 465.1 公顷。湖泊比较浅，候鸟比较多。

东湖湿地生态养殖功能保护保育小区：东湖湖泊湿地全部，面积为 2352.4公顷，自然湖泊，生态养殖。

运河输水河保护保育小区：包括 3 条河湖连通的运河输水河，面积 41.9公顷。

（二）建设目标

（1）水质维持在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的Ⅲ类水质标准。

（2）建立湿地类型多样、结构完善、功能完备的自然湿地生态系统，构建华容县生态功能稳定的生态核心。

（3）建立结构完善、功能完备的水岸生态系统。

**二、恢复重建区**

环湖生态带是湿地公园的保护缓冲带。主要是通过人工促进为主的方式恢复和重建原有的湖泊临岸生态系统，改善湖泊水陆联系，建立周边农田与湖泊的生态缓冲带，提高湖泊的水质和水禽栖息地质量，开展相应的科研监测活动。同时，建立临湖慢行道，开展一定的以健康休闲观光为主的湿地生态旅游。湖泊湿地恢复小区主要是临湖的部分近期围垦形成的新农地，恢复为湖泊。对于临湖的季节农地恢复为水禽栖息地。

（一）范围及面积

湿地恢复区包括栖息地恢复小区、湖泊湿地恢复小区规划总面积为 260.4公顷。环湖 10-50 米左右临湖林带也规划为生态恢复与重建带，但是，规划不便单独计算面积。

（二）建设目标

构建东湖国家湿地公园的自然湖泊美丽、近自然的湖岸生态系统，维护区域生态系统稳定，提高湿地公园的生态保护功能。

**三、湿地科普宣教展示区**

科普宣教展示区是湿地公园内开展湿地科普宣教的重要场所，除对现有湿地生态系统进行严格保护的基础上，适度开展科普宣教活动，提高大众对湿地的认识和湿地保护意识，提高华容县生态文明建设水平。

（一）范围及面积

科普宣教展示区可以细分为三个小区：下西湖荷花园、下西湖湿地经济园、东湖鱼博馆，总规划面积为 578.4 公顷。

下西湖荷花园：利用下西湖建设适应地方自然条件的荷花园品种园，开展以荷花欣赏为主的生态教育与生态休闲。面积为 50 公顷，品种 300 种以上。

下西湖湿地经济植物园：利用下西湖建设适应地方自然条件的经济植物园，收集洞庭湖区域的具有经济价值的湿地植物种质资源。并且开展相关科学研究与生态教育及生态休闲。面积为 50 公顷，品种 300 种以上。

东湖鱼博馆：在规划建设东湖鱼博馆，展示湿地公园及洞庭湖的鱼类标本、地方鱼文化风俗等内容。并且设计系列科普宣教标牌。规划为鱼形仿生建筑，面积为 800 米，占地面积约为 1.5 公顷。

（二）建设目标

（1）文化展示与生态文明教育基地；

（2）湿地知识的宣教。

**四、合理利用区**

（一）范围及面积

合理利用区包括北汊水库、北汊湖和五七渔场生态养殖与生态休闲小区。规划总面积为 1530.1 公顷。

（二）建设目标

（1）提供休闲游憩功能；

（2）“风情水乡”特色休闲。

**五、综合管理服务区**

（一）范围及面积

该区主要包括湿地公园的管理、服务机构和设施，由东湖湿地公园管理局、北汊水库水库湿地保护站（插旗）、南山湿地保护站（罗帐湖、中西湖）、下西湖植物园湿地保护站，规划总面积为 5.94 公顷。

（二）建设思路

该区根据保护和管理的需要，建立湿地公园完善的保护和管理体系，并建设相应的保护、管理设施；配置相应的保护、管理设备，为游客提供优质高效的服务，实现良好的管理、保护和服务功能。

##### 动植物现状

（1）植物

东湖湿地公园共有湿地植物403种，主要分为如下类群。

沉水植物：金鱼藻、穗状狐尾藻、沼生水马齿、异叶石龙尾、石龙尾、黄花狸藻、黑藻、苦草、菹草、竹叶眼子菜、大茨藻、小茨藻等种。漂浮植物：蘋、槐叶蘋、满江红、水鳖、水葫芦、大藻、浮萍等种。由于公园主要水体污染程度低，水位较恒定，漂浮植物面积不大，且多生长于湖湾、水沟、农田等。在湖南及华南、西南等地已造成较严重生态问题的凤眼莲（水葫芦），在公园内未见大面积暴发，只要水体环境保持较好，严格控制水体的富营养化，凤眼莲就不可能暴发成灾。浮叶植物：公园内典型的浮叶植物有芡实、红睡莲、细果野菱、荇菜、茶菱、眼子菜等，其中细果野菱、荇菜、茶菱的分布较广泛，多生于浅水池塘、沟渠、湖湾，芡实仅见一片，红睡莲为人工栽培，眼子菜多生于稻田、沟渠或静止的小水体中。另有一些不是很典型的浮叶植物，如圆叶节节菜、卵叶丁香蓼、白花水八角、鸭舌草等种，这些种依所生长的水深不同，可呈现出浮叶、挺水或湿生等状态。

挺水植物：本处的挺水植物主要有菰、芦苇、菖蒲、水烛、水毛花、二棱水葱（蔗草）、刚毛荸荠、芋头、野慈姑、水蓑衣、水苦荬、水芹、假柳叶菜、空心莲子草、水蓼、三白草、石龙芮等。其它生长于洲滩的湿地植物，种类繁多，有的种类短尖苔草、南荻、蒌蒿、五月艾、节毛飞廉、益母草、紫云英、球果蔊菜等，可形成较大面积的群落。

（2）动物

通过实地调查访问，已查明湖南华容东湖国家湿地公园规划区域内脊椎动物共有5纲30目75科198种。其目数、科数和种数分别为湖南省已知种类68.18％、52.45％和23.05％，为全国已知种类的41.10％、17.76％和3.35％。其中，鱼纲7目14科40种；两栖纲1目3科9种；爬行纲3目5科12种；鸟纲15目45科124种；哺乳纲4目8科13种。

##### 与项目的位置关系

根据叠图分析，本项目位于湿地公园的合理利用区内。项目与保护区的位置关系具体见附图。

#### 生态保护红线

北汊水库整体位于东湖国家湿地公园内，经国土部门查询，项目范围内涉及多处生态保护红线。

# 环境影响预测与评价

## **现有工程环境影响回顾性评价**

北汊水库工程于1975年动工兴建，1978年建成。2008~2009年水库开展了第一次除险加固。由于水库建设时间较早，当时未要求进行环境影响评价，也缺少建设时相关生态环境资料记录。经与业主单位了解，水库建成至今未收到环保相关问题的投诉举报。本次评价按照水库工程一般变化趋势和环境影响对北汊水库现有工程环境影响进行简要分析。

### 水环境影响回顾性分析

**1、水质影响回顾分析**

（1）对库区水质影响分析

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。

根据2024年9月1日-9月3日对库区水环境质量现状监测结果，水库中心断面总磷、总氮超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准，其他各因子可满足III类标准要求。超标原因可能是水库周边灌区农田氮肥磷肥流失，通过地表径流汇入北汊水库；同时北汊水库具有养殖功能，养殖废水也会导致总氮、总磷超标。

（2）库区富营养化分析

水体富营养化是一种营养物质在水库水体中积累过多，而造成水体从生产力低的贫营养状态逐步向生产力高的富营养化状态过渡的一种现象，富营养化将引起藻类的过量生长，过量的藻类生长间接地使水中的溶解氧含量降低，恶化水质，水体产生颜色异常、异臭和毒性，将不能满足水体水质要求，水体中各种生物正常的生态平衡就会被扰乱，使鱼类种群发生显著变化。通常认为，氮、磷等营养物质的输入和富集是水体发生富营养化的最主要原因，特别是磷是控制水体藻类生长的主要因素。氮在水中常以 NO3-、NO2-、NH4 的形式存在，不易处理和控制；而磷是富营养化作用中易被控制的最敏感因素。

水库蓄水后，库内水位将抬高，虽然会使库区内水流速度减缓，污染物降解速度减缓，但由于汇入水库的流水水质稳定、浓度低，且污染物在库区内的停留时间变长，蓄水前通过对水库淹没范围内的区域积极清库，通常库区水体COD浓度不会发生明显变化，但是由于N、P营养元素的累积，可能会导致坝前水库富营养化。

本次评价根据现有监测数据，对水库库区营养状态进行评价。综合营养状态指数计算公式为：



式中：—综合营养状态指数；

Wj—第j种参数的营养状态指数的相关权重；

TLI（j）—代表第j种参数的营养状态指数；

以chla作为基准参数，则第j种参数的归一化的相关权重计算公式为：



式中：rij—第j种参数与基准参数chla的相关系数；

m—评价参数的个数。

中国湖泊(水库)的chla与其它参数之间的相关关系rij及rij2见下表。

**表4.1-1 中国湖泊（水库）部分参数与chla的相关关系rij和rij2值**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **参数** | chla | TP | TN | SD | CODMn |
| **rij** | 1 | 0.84 | 0.82 | -0.83 | 0.83 |
| **rij2** | 1 | 0.7056 | 0.6724 | 0.6889 | 0.6889 |

注：引自金相灿等著《中国湖泊环境》，表中rij来源于中国26个主要湖泊调查数据的计算结果。

营养状态指数计算公式为：

TLI（chl，叶绿素a，mg/m3）=10（2.5+1.086lnchl）

TLI（TP，总磷，mg/L）=10（9.436+1.624lnTP）

TLI（TN，总氮，mg/L）=10（5.453+1.694lnTN）

TLI（SD，透明度，m）=10（5.118-1.94lnSD）

TLI（CODMn，耗氧量，mg/L）=10（0.109+2.661lnCOD）

根据《地表水资源质量评价基数规程》（SL395-2007），湖泊（水库）营养状态分级采用0～100的一系列连续数字对湖泊营养状态进行分级，见表4.1-2。

**表4.1-2 湖泊（水库）营养状态分级**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **综合营养状态指数TLI(Σ)** | **湖泊（水库）营养状态分级** |
| 1 | TLI(Σ)＜30 | 贫营养 |
| 2 | 30≤TLI(Σ)≤50 | 中营养 |
| 3 | TLI(Σ)＞50 | 富营养 |
| 4 | 50＜TLI(Σ)≤60 | 轻度富营养 |
| 5 | 60＜TLI(Σ)≤70 | 中度富营养 |
| 6 | TLI(Σ)＞70 | 重度富营养 |

本评价利用现有监测数据，对叶绿素a、总氮、总磷、透明度、耗氧量等参数进行综合营养状态指数法评价，计算结果见表4.1-3。

**表4.1-3 湖泊（水库）营养状态分级**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 参数 | 权重Wj | 营养指数TLI（j） | 综合营养指数TLI(Σ) |
| 1 | 叶绿素a | 0.27 | -61.21 | 25 |
| 2 | TP | 0.30 | 53.34 |
| 3 | TN | 0.40 | 79.34 |
| 4 | SD | -0.60 | 56.08 |
| 5 | CODMn | 1.20 | 22.46 |

根据上表计算结果可知，北汊水库成库后富营养化程度属贫营养级，建设项目总体水质基本不会向富营养化状态转化。

（3）对下游河道水质的影响

北汊水库工程是一座以灌溉、防洪为主，兼有养殖等效益的平原型中型水库。北汊水库建成后自身无废水排放，管理人员生活污水产生量小，经化粪池处理后用于周边田地施肥，对下游河段水质基本无影响。

根据现场调查及相关资料，下游河段沿岸主要发展农业，居民主要为散居农户等，无集中式排污口，下游河段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。水库建成后，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相对有所增加。由于大坝截流和水库引水供区域农业灌溉，水库蓄水导流造成坝后河段水量减小，水体自净能力降低，对下游水环境有一定影响。

1. **水文情势影响回顾分析**

（1）对库区水文情势影响分析

北汊水库建成后，水库正常蓄水位为30.50m，校核洪水位31.38m，总库容1423万m3。坝前水位抬升，水域面积变大，坝前水深增加，库区水体流速趋缓。北汊水库历年各月平均来水量见表3.1-1，水位库容关系见表3.1-2。

（2）泥沙

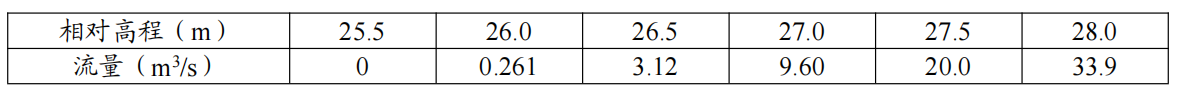
北汊水库两岸地势较平坦，植被保护良好，两岸无大型滑坡体及厚层的松散堆积体，固体迳流来源较少，未有较严重的水土流失情况，在暴雨洪水期，地表径流将携带一定的泥沙进入库区。北汊水库目前暂无泥沙资料，根据建设方提供资料，北汊水库库区因河段内流速减缓而引起的泥沙淤积不严重，未见明显淤积现象，对水库下游河道泥沙影响较小。

（3）下游流量保障情况

北汊水库是一座以灌溉、防洪为主，兼有养殖等综合效益的水利工程。为保护下游农田，北汊水库水位控制在汛限水位30.5m。起调水位为30.50m，当来水小于等于下游安全泄量（下游安全泄量为10m3/s）时，水库来多少泄多少，水库维持在汛期限制水位30.5m；水库来水大于下游安全泄量时，水库仍按下游安全泄量下泄，库水位逐渐上升；当库水位大于31.15m时闸门敞开泄洪。

根据初步设计，为了水库下游农田灌溉和增加水库容量的需要，分别在二、五副坝设置了输水涵闸和在四、五副坝设置的了进水涵。北汊水库坝下的水位流量关系如下：

**表4.1-4 坝下水位流量成果表**



北汊水库已运行40余年，下游生态用水由水库管理人员按需放水，可保证下游农业灌溉生态用水。

（5）水温

北汊水库蓄水后，水体温度将会发生改变，影响水库水温发生变化的因素除水文、气候变化，水体内部热能交换，还与水库特性和水库运行调度有关。水库水体温度受上述诸多因素制约，按其垂直结构形式分为分层型、混合型、过渡型。

北汊水库为中型水库，建成后最大坝高11m，水库调节库容较小，水库水体温度仍基本保持天然径流状况，垂向分布大致相同，不存在水温分层现象。北汊水库主要功能为农业灌溉，下游灌溉农作物主要有水稻、玉米、红薯及油菜等。根据现有资料收集及走访调查，项目坝后渠道内无鱼类“三场”分布，水生生态环境较为简单，水库运行至今未发现低温水对下游农作物和水生生态产生明显影响。

### 大气环境影响回顾性分析

水库营运期废气影响主要是水库管理人员食堂油烟，经抽油烟机引至楼顶排放。废气产生量小，未对大气环境造成较大影响。

### 声环境影响回顾性分析

水库营运期间主要是水泵、设备机房运行产生的噪声，经隔音、减震后噪声影响较小，通过现状监测结果可知，项目区域声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值要求。

### 固体废物影响回顾性分析

水库营运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，集中收集后定期由环卫部门清理。

### 生态环境影响回顾性分析

北汊水库1975年动工兴建，1978年建成，至今已运行40余年。水库建成历史久远，水库建设之初尚未要求进行环境影响评价，本次评价对水库多年运行对生态环境的影响进行简要回顾。

1）对陆生生态环境影响

水库现已运行40余年，水库建设施工期设置的临时施工场所已拆除并已进行植被恢复，施工开挖及各类压占区均已平整并植被恢复，施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾均已清理完毕，现状未发现历史遗留问题。

水库周围自然条件较好，水库经多年运行，运行过程中未进行重大工程变动，经多年植被自然恢复，区域植被以基本恢复自然原生状态，水库运行对区域植物及植被多样性未产生根本性影响，水库区域无外来物种入侵现状。水库在建设施工过程中，由于人类活动及机械设备影响，势必造成原有区域野生动物迁移，同时水库库区的形成造成原有区域野生动物生境的破坏。水库经多年运行，区域野生动物已趋于稳定，同时水库的形成也使区域植被增加，增加了野生动物觅食场所。根据调查，水库所在地及周边区域主要以小型野生动物居多。均为当地常见的鼠、野兔等；鸟类以麻雀、喜鹊等为主；两栖纲、爬行纲野生动物的种类和数量较少。从整体分析，区域野生动物已趋于稳定，水库运行对区域野生动物多样性未产生根本性影响，水库区域无外来物种入侵现状。

2）对水生生态环境影响

①对库区水生生态的影响

北汊水库水利工程建设后，对河道水文情势产生影响。坝上水面变宽，流速变缓，水深增加，水库水位库容关系见表3.1-2。北汊水库经过40余年的运行，河段的水文情势逐步趋于相对稳定状态。

北汊水库大坝已建成运行约40余年，对水库环境而言，建坝蓄水后，因水流状态的人为改变，水体水温、流速都会较水库建设前有所变化，势必造成生物群落次生演替。对浮游植物、浮游动物的生长繁殖有一定的影响。水生植物变化进而影响到底栖动物密度及数量。大坝阻隔改变了天然河道的水文情势和水生生境条件，对原有适应急流、流水生境的鱼类造成一定影响，其栖息范围缩小或丧失；河流连通性下降使河流生境呈现破碎化和片段化，阻隔了鱼类在上下游以及干支流间的交流，从而造成流域鱼类种群结构发生改变，并形成累积影响。北汊水库经过40余年的运行，水生生物逐步适应生境变化，鱼类种群逐步趋于稳定。库区水体流速减缓、甚至静止，喜流水生活鱼类、产漂流性卵鱼类分布减少，适应静缓流水生活的定居性鱼类种群壮大，同时饵料生物组成的变化对鱼类结构产生间接影响，总体上库区鱼类多样性有所下降，种群结构趋于简单。

②对坝下水生态系统的影响

水库坝下鱼类种类较单一，无珍稀保护级别的鱼类及当地特有的土著鱼类，未发现长距离洄游鱼类，也未发现有重要的鱼类“三场”。大坝设置有泄洪涵和输水涵，下游生态用水由水库管理人员按需放水，由输水涵向下游渠道供水。

3）景观生态完整性影响回顾性分析

由于水库的建设，永久改变了原有土地利用类型，主要增加了水域面积。水库建成运行多年，区域生态系统已趋于稳定，水库工程的实施美化了当地的自然风光，提高了区域景观美学价值。

根据上述综合分析，水库建成运行多年，区域生态系统已趋于稳定，植被恢复良好，水库建设和运行对区域生态环境影响可以接受。

## 施工期环境影响分析

### 施工期大气环境影响分析

（1）施工现场扬尘影响

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<2m/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。

施工扬尘主要来源于施工区内的各类堆场、渣场、土石方工程、拆除工程和裸露面等区域，此外施工加工区及施工区在物料装卸和堆存过程中也会产生少量扬尘。类比同类工程施工区及周边大气环境的监测资料分析，施工场地周边地区TSP浓度值在40m范围内呈明显下降趋势，50m范围之外TSP浓度值趋于稳定。在施工区处于良好管理的情况下，如对施工区采取洒水降尘措施后，距施工现场40m以外区域的TSP24小时平均浓度可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。施工现场TSP对周边环境影响见下表：

**表4.2-1 施工场地及周边TSP浓度变化对比表**

| **监测点位置** | | **场地不洒水** | **场地洒水后** |
| --- | --- | --- | --- |
| 距施工场地不同距离处TSP的浓度值  （mg/m3） | 10m | 1.75 | 0.437 |
| 20m | 1.30 | 0.350 |
| 30m | 0.78 | 0.310 |
| 40m | 0.365 | 0.265 |
| 50m | 0.345 | 0.250 |
| 100m | 0.330 | 0.238 |

由表4.2-1可知，在无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的影响较严重，100m外TSP浓度才可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；而在有防尘措施的情况下，污染范围降至40m范围内。

结合敏感点和施工区域的位置关系，本工程施工对局部区域的环境空气造成了影响，但影响的居民人数较少，其中影响较大的居民点为大坝周边的老河口村、青山村、南岭村等居民点，局部时段将受扬尘影响较大。工程施工时间较短，且当地扩散条件较好，因此扬尘的影响具有区域有限、时间短的特点。施工期应做好施工扬尘的防护措施，如采取边界围挡、裸露地面覆盖、物料遮盖、施工场地洒水降尘、保证路面清洁干净、车辆冲洗等措施后，施工扬尘的去除率可达90%，可进一步减轻扬尘对周边环境影响。

（2）交通运输扬尘影响

施工过程中若对装载容易散落、飞扬、流漏物料的运输车辆管理不当，对沿途周围环境会产生一次和二次扬尘污染，影响较大的是运输土石方的车辆。运输车辆在进出施工工地时，车体不清洁，车轮挂带泥沙，产生扬尘也会影响施工场地周围环境质量。

产生扬尘量与场地状况有很大关系，道路扬尘视其路面质量不同而产生的扬尘量相差较大，最少的是水泥路面，其次是坚实的土路、一般土路，最差的是浮土多的土路。据有关资料，运输车辆在施工场地行驶产生的扬尘约占施工扬尘总量的60%。一辆载重5t的卡车，通过一段长度为500m的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量如表4.2-2所示。

**表4.2-2 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/km·辆**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **P（kg/m2）**  **车速（km/h）** | **0.1** | **0.2** | **0.3** | **0.4** | **0.5** | **1.0** |
| 5 | 0.0283 | 0.0476 | 0.0646 | 0.0801 | 0.0947 | 0.1593 |
| 10 | 0.0566 | 0.0953 | 0.1291 | 0.1602 | 0.1894 | 0.3186 |
| 15 | 0.0850 | 0.1429 | 0.1937 | 0.2403 | 0.2841 | 0.4778 |
| 20 | 0.1133 | 0.1905 | 0.2583 | 0.3204 | 0.3788 | 0.6371 |

由表4.2-2可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，在未采取抑尘措施的条件下，道路扬尘所影响的范围在100m以内，而对道路实施定期洒水冲洗（每天3~5次）措施后，道扬尘的影响范围可控制在30m以内。

根据工程布置，本工程对外交通公路直接利用乡村道路，该道路为混凝土/泥结石路面，满足物料运输要求。本工程交通运输扬尘主要影响防汛公路沿线及运输道路沿线的老河口村、青山村、南岭村居民点等敏感目标。道路扬尘对周边环境空气质量和敏感目标有不利影响，但影响程度有限。项目物料运输车辆采用封闭车辆或加盖帆布，不超重装载，避免运输过程产生物料遗撒，减少扬尘产生；要求驾驶员在运输过程中做到文明驾驶，途经村庄时要减速慢行，以减少扬尘的产生量。同时在，运输道路上设专人定期清扫泥尘，配置洒水车及时洒水降尘。采取以上措施后，可有效减小运输扬尘对道路沿线居民的影响。

（3）机械设备燃油废气影响

工程施工过程采用柴油动力机械、运输车辆等机械作业产生的废气，主要污染物为CO、NOx、颗粒物和烃类等，各污染物的排放量与与施工机械数量及密度、耗油量、燃料品质及机械设备状况有关，施工机械、汽车产生的燃油废气会对周围环境空气产生不利影响。

由于施工范围较小，施工项目较为集中，机械废气多为流动性、间歇性、无组织排放，污染源呈面源分布，污染物排放分散且强度不大；同时项目位于农村地区，现状无大型污染源，施工区域地势开阔、污染物扩散条件好。燃油废气产生后在短时间内即扩散，对施工区域周边环境空气的影响程度有限，施工区周边的敏感点受燃油废气的影响较小。

1. 沥青烟影响

本项目对主坝、六副坝原混凝土路面进行拆除，新建沥青混凝土路面；同时防汛公路改造过程中，约1640m路面面层采用沥青混凝土。本工程使用商品沥青混凝土，道路沥青混凝土摊铺时会有少量沥青烟产生。

沥青烟影响距离一般在50m以内，在下风向50m外苯并[a]芘浓度低于0.00001mg/m3，酚在下风向60m左右≤0.01mg/m3，THC在60m左右浓度≤0.16mg/m3。由于摊铺过程为短期一次性作业，热沥青混凝土温度降低很快，影响是短时的，随着施工活动的结束，烟气排放随之基本结束。同时项目施工区域地势开阔，空气扩散条件较好。因此大坝坝顶路面、防汛公路改造沥青摊铺产生的沥青烟对区域环境空气质量的影响较小。

### 施工期地表水环境影响分析

#### 对水文情势的影响分析

本工程是水库除险加固工程，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。施工导流期间将导致北汊水库库区水位降低、水面面积减少、水容积减小，但是影响是短暂的。除险加固实施后水位变化不大，对库区的水温结构、流速等影响较小，对库区水文情势影响较小。

根据设计，综合考虑水库运行水位、施工期供水要求、施工部位最低高程等因素，输水涵、进水涵及泄洪闸施工时填筑围堰挡水，降低水位至27.00m，本项目共设4台水泵抽水过流，水泵型号采用IS150-125-250，设计流量240m 3/h；进行主坝剩余部分施工，期间利用泄洪闸过流，水位维持在27.00m左右。施工期间可保证下游灌溉供水和生态流量的下泄，对下游河道水文情势影响较小。

#### 施工水环境影响分析

本项目施工期主要生产废水为施工废水主要包括混凝土养护废水、机械设备冲洗含油废水、灌浆施工废水和基坑排水等。

（1）混凝土养护废水

项目施工过程中，混凝土浇筑后采取喷淋洒水进行自然养护，合理控制用水量，养护废水经自然蒸发，不外排，对地表水环境基本无影响。

（2）机械设备冲洗废水

本工程施工期机械设备车辆冲洗含油废水产生量为4.68m3/d。主要污染物为SS和石油类，石油类浓度约为100mg/L，悬浮物浓度约为1000mg/L。施工机械设备停放场四周布置排水沟，收集施工机械停放场产生的冲洗废水，进入排水沟末端的隔油沉淀池。机械设备冲洗废水经隔油沉淀处理后，回用于施工场地、道路洒水抑尘不外排，对水环境影响较小。

（3）灌浆施工废水

项目施工期水泥土搅拌桩防渗墙、水泥土搅拌桩、充填灌浆施工过程中将产生含泥和水泥的泥浆，但基本不形成汇流，不会对地表水环境造成较大影响。

帷幕灌浆施工会产生一定量的碱性、浑浊度较高的施工废水。废水主要污染物是pH和SS，pH值为11～12，SS浓度约5000mg/L。施工时临时制输浆站内的泥浆通过导流管在各导墙槽内循环输送，返上来的泥浆泵至浆池内暂存后循环使用。灌浆施工场地设置截排水沟，出口处设置集水集浆池后经沉淀处理后回用于洒水降尘，严禁施工废水流入水体。帷幕灌浆施工废水不外排，对水环境影响较小。

（4）基坑废水

基坑废水的主要污染物为SS和pH值，其浓度受降水、地下岩隙渗水和施工用水（主要是混凝土养护水和冲洗水）等因素的影响，具有间歇排放的特点。废水中SS浓度一般为2000mg/L，pH值一般在9左右。

本项目基坑废水通过修建沉淀池对废水进行收集沉淀，同时投加絮凝剂静置2h的处理方法处理后，经处理沉淀处理后由水泵抽出，回用于施工道路和施工区内洒水降尘、车辆清洗等，不外排，对地表水环境影响不大。

（5）抛石、围堰扰动

本项目主坝上游坝坡高程28.00m以下、一~六副坝上游高程27.5m以下均采用抛石护脚，同时输水涵、进水涵及泄洪闸施工时需填筑围堰挡水。抛石护脚施工和围堰施工和拆除过程，会使施工区域的水底的悬浮物、泥沙扩散进入水体，造成局部区域的SS浓度升高，对局部区域的水质产生影响。但由于围堰施工活动在枯水期进行，水力活动较弱，SS浓度升高区域仅会在围堰施工周围。同时项目围堰施工范围较小，其影响范围有限。根据相关水利工程施工过程监测资料类比，本项目施工过程会对施工点周边50m范围内造成悬浮物浓度明显增加，施工结束后，局部升高的污染物浓度将会逐渐恢复至施工前水平。

从水环境影响角度分析，大量的悬浮物废水会对局部水体水质产生影响，因水库水体较为稳定，加上悬浮物以泥沙为主，较易在围堰周围下沉，故对库区水质影响不大。

（6）生活污水

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，施工人员分散租用附近民房，生活污水利用周边已有的化粪池处理后，用于周边田地施肥。因此，本项目施工生活污水不会对周边水体产生较大影响。

### 施工期地下水环境影响分析

（1）对地下水水位影响

工程区受库水的影响，地下水埋深较浅，一般埋深1.0~5.0m，受季节性变化。区内地下水主要为基岩裂隙水和第四系孔隙水。基岩裂隙水主要赋存于花岗岩风化及构造裂隙中，受大气降水和库水补给，季节性变化小，水量贫乏，排泄于沟谷或河床。第四系孔隙水赋存于第四系残坡积层中，主要受大气降水和库水补给，受季节性影响大，水量丰富，排泄于河床及沟谷。

坝址区施工产生基坑废水，基坑废水主要为地下渗水，施工排水会造成小范围的地下水水位下降，但施工期较短，工程结束后，随着降雨和周围地下水的补给，很快会达到原来的水位，工程施工对地下水位影响不大。同时区断层构造不发育，无大的断层切割，不具备库水沿断层向库外渗漏的条件。区域地下水埋深较浅，施工期导游降低水位不会影响库区地下水的补径排条件，对地下水水位影响较小。

（2）对地下水水质影响

项目施工过程对地下水的污染主要是由于工程施工废水渗入地下，可能污染地下水。工程施工期生产废水通过沉淀、隔油等措施处理后回用于施工工艺不外排，对区域地下水水质影响不大。同时工程区域潜水层为第四系孔隙水，赋存于第四系堆积层孔隙中。根据勘察工作对钻孔现场注水试验成果进行渗透性分级统计，现场对主、副坝共计189段注水试验，坝体素填土（Ⅰ区）为中等透水～弱透水层；坝基淤泥质粘土夹薄层粉细砂层（Ⅱ区）主要为弱～微透水层，局部为中等透水层；粘土（Ⅲ-1区）、网纹状粘土（Ⅲ-2区）为弱～微透水层。勘察对5钻孔基岩共作压水试验12段，透水率1.07～4.97Lu的段，均小于5Lu，岩体属于弱透水。项目区土体和岩体渗透性均较弱，施工期对地下水质影响较小。

### 施工期声环境影响分析

根据工程分析，施工期噪声源主要为运行中的施工机械、车辆。施工机械包括土石方机械、运输机械、灌浆设备等，车辆包括推土机和自卸汽车等。水库施工活动产生的噪声大致可分为固定点源噪声和流动噪声两大类。固定点源噪声主要是施工区噪声源，流动噪声主要是运输车辆交通噪声。主体工程基础开挖具有定时、瞬时、受控性强等特点，交通噪声主要是车辆运输时的引擎声和喇叭声，具有源强较大、流动性等特点。施工期主要机械设备噪声值一般在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）。

#### 施工噪声影响分析

①预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) ，户外声传播衰减包括几何发散、大气吸收、地面效应、屏障屏蔽及其他多方面效应引起的衰减。此处根据项目特点及实际情况，同时考虑最不利条件，拟只考虑几何发散引起的衰减。

**Ⅰ**、单个点源对预测点的声级计算



式中： LA(r)—距声源r处的A声级， dB(A)；

LA(r0 ) —参考位置r0处的A声级， dB(A)；

r —预测点距离声源的距离；

r0—参考位置距离声源的距离；

ΔL —声屏障等引起的噪声衰减量， dB(A)。

**Ⅱ**、多个点源对预测点的声级叠加计算



式中： Leq (总) —建设项目在预测点的等效声级贡献值， dB(A)；

Lepi —第 i 个声源在预测点产生的 A 声级， dB(A)；

III、预测点昼、夜间噪声预测值计算



②预测结果及分析

根据上述预测公式，施工期各施工机械噪声影响预测结果见表4.2-4：

**表4.2-4 施工期各施工机械运行时噪声影响预测结果 单位 dB(A)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名 称 | 噪声  源强 dB(A) | 距噪声源距离/m | | | | | | |
| 5m | 10m | 30m | 50m | 60m | 100m | 200m |
| 挖掘机 | 90 | 76.0 | 70.0 | 60.5 | 56.0 | 54.4 | 50.0 | 44.0 |
| 自卸汽车 | 90 | 76.0 | 70.0 | 60.5 | 56.0 | 54.4 | 50.0 | 44.0 |
| 振动碾 | 92 | 78.0 | 72.0 | 62.5 | 58.0 | 56.4 | 52.0 | 46.0 |
| 蛙式打夯机 | 94 | 80.0 | 74.0 | 64.5 | 60.0 | 58.4 | 54.0 | 48.0 |
| 推土机 | 88 | 74.0 | 68.0 | 58.5 | 54.0 | 52.4 | 48.0 | 42.0 |
| 混凝土振捣器 | 88 | 74.0 | 68.0 | 58.5 | 54.0 | 52.4 | 48.0 | 42.0 |
| 搅拌桩机 | 90 | 76.0 | 70.0 | 60.5 | 56.0 | 54.4 | 50.0 | 44.0 |
| 灰浆搅拌机 | 84 | 70.0 | 64.0 | 54.5 | 50.0 | 48.4 | 44.0 | 38.0 |
| 灰浆泵 | 95 | 81.0 | 75.0 | 65.5 | 61.0 | 59.4 | 55.0 | 49.0 |
| 灌浆泵 | 89 | 75.0 | 69.0 | 59.5 | 55.0 | 53.4 | 49.0 | 43.0 |
| 地质钻机 | 90 | 76.0 | 70.0 | 60.5 | 56.0 | 54.4 | 50.0 | 44.0 |

由上表可知，施工期机械设备30m外能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011）中昼间70 dB(A)标准要求；施工期所有机械设备100m外能满足夜间55dB(A)标准要求。施工噪声对声环境质量的影响时间短暂，通过合理安排施工时间、选用低噪声施工设备、围挡隔声等措施，同时通过距离衰减、空气吸收、地形及建筑物阻挡、植被吸收、山体阻挡等影响因素可进一步降低噪声影响。拟建工程噪声影响随着施工期的结束而消失，施工期机械设备噪声对周边环境影响较小。

施工单位应尽量避免使用一些高噪声设备。晚上严禁高噪声设备进行施工，以免影响周围的夜间声环境质量，若是工程需要必须在晚上施工，要上报当地生态环境主管部门批准同意后方可进行，并进行公告。建议建设单位应与施工单位签订环境管理责任书，具体落实方法措施，同时加强对施工人员的管理，增强环境意识，通过合理安排施工时间并采取相应的防治措施，将对外环境影响降到最低。本工程施工期施工营地在进行物料堆放以及设备作业时，四周须设置围挡，通过采用低噪声机械设备、合理安排施工时间和采取隔声等措施，使施工场地场界噪声满足GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求，以减轻噪声对周围环境的不利影响。

③对敏感点影响分析

工程噪声影响预测范围与评价范围一致，即施工区域向外延伸 200m。预测方法选用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的无指向性点声源几何发散衰减基本公式进行预测计算。项目夜间不进行建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。本项目可能存在因混凝土连续浇筑需夜间施工的情况。经预测分析，本工程施工期噪声对敏感目标的预测分析结果见表4.2-5。

**表4.2-5 施工期噪声对敏感目标影响预测结果 单位 dB(A)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 声环境保护目标 | 现状值 | | 贡献值 | | 预测值 | | 变化值 | | 超、达标情况 | |
| 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 刘家湾 | 43.0 | 39.1 | 44.2 | 20.8 | 46.7 | 39.2 | 3.7 | 0.1 | 达标 | 达标 |
| 2 | 老虎尾 | 46.3 | 36.6 | 49.6 | 23.1 | 51.3 | 36.8 | 5.0 | 0.2 | 达标 | 达标 |
| 3 | 龙狮窖 | 46.2 | 38.8 | 51.7 | 26.3 | 52.8 | 39.0 | 6.6 | 0.2 | 达标 | 达标 |
| 4 | 风波岭 | 45.6 | 39.1 | 49.8 | 23.6 | 51.2 | 39.2 | 5.6 | 0.1 | 达标 | 达标 |
| 5 | 何家湾 | 42.8 | 38.5 | 48.5 | 22.4 | 49.5 | 38.6 | 6.7 | 0.1 | 达标 | 达标 |
| 6 | 西菱湖 | 46.2 | 36.6 | 44.6 | 20.1 | 48.5 | 36.7 | 2.3 | 0.1 | 达标 | 达标 |
| 7 | 赵家咀 | 44.5 | 38.0 | 47.7 | 24.9 | 49.4 | 38.2 | 4.9 | 0.2 | 达标 | 达标 |
| 8 | 南圻村 | 42.6 | 39.5 | 43.2 | 21.1 | 45.9 | 39.6 | 3.3 | 0.1 | 达标 | 达标 |
| 9 | 高家咀 | 46.1 | 36.5 | 48.7 | 23.5 | 50.6 | 36.7 | 4.5 | 0.2 | 达标 | 达标 |
| 10 | 安乐岭 | 44.6 | 38.4 | 43.2 | 0 | 47.0 | 38.4 | 2.4 | 0.0 | 达标 | 达标 |

结果显示：施工噪声对施工区周边200m范围内的敏感目标均有不同程度的影响，经预测结果显示，经采取相关噪声防治措施的情况下，施工期声环境敏感目标处预测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

#### 车辆运输噪声影响分析

本工程运输的主要水泥、钢筋、石料和砂料等施工材料，施工材料运输车辆多为中型车，设备、材料运输车辆行驶过程中产生交通噪声，对道路沿线敏感点产生一定的影响。据有关监测数据，载重车辆的噪声源强约为85dB(A)。根据施工组织设计，场外运输道路主要利用现有道路。根据现场踏勘情况，区域主要交通道路为乡道，其车流量相对不大，不考虑多台车辆同时通过的交通噪声影响，仅计算单台车辆通过时的噪声影响情况。同时，不考虑交通噪声计算中涉及到路面、高路堤或低路堑两侧声影区衰减量等因素，仅进行距离衰减计算。计算模式如下：



式中：LA(r)——距声源r处的声压级，dB(A)；

LAW——声源强度，dB(A)；

r——与声源距离， (m) ；

计算结果见表4.2-6。

**表4.2-6 运输车辆噪声影响预测结果 单位：dB(A)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 距路中心距( m ) | 15 | 20 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 200 |
| 载重车辆噪声 | 54.5 | 52.0 | 46.0 | 44.0 | 42.4 | 39.9 | 39.0 | 32.0 |

根据表格预测结果，在施工高峰期间，距道路中心线15m以内噪声可满足《声环境质量标准》1类区标准要求。建议施工单位合理安排运输作业时间，途经距离居民点较近的路段时，尽量安排在上午8：30～11：30、下午2：30～6：30 进行，车辆行驶速度控制在20km/h以内。随着施工期结束，项目对运输道路沿线居民声环境影响随即结束，在落实环评提出的运输噪声控制措施基础上，对运输沿线声环境影响可以接受。

### 施工期固体废物影响分析

(1)工程弃土

根据本工程初设报告报告和水土保持方案中土石方平衡，本工程产生弃土/石量约为1.336万m3。项目弃方全部运至侯家岭弃土场，施工弃渣严禁向水库和河道内倾倒。该弃土场占地面积约1.0hm2，平均堆高2.3m，弃土场可容纳工程施工过程产生的全部弃渣。施工期废弃土石方得到妥善处置，对周围影响不大。

（2）拆除的设备

本工程对泄洪闸、输水涵闸、进水涵的拦污栅、工作闸门及其启闭设备进行更新或维修，工程对金属结构及设备拆除后外售进行资源回收利用，不会对周边环境造成明显不利影响。

（3）建筑垃圾

项目施工过程中会产生部分建筑垃圾，主要为管理房、大坝护坡、路面混凝土，以及施工临时设施等拆除工程产生的废弃建筑垃圾。根据工程设计方案，砌体和混凝土拆除工程量约为0.873万m3，收集后交由专业渣土公司运至城管部门指定地点处理处置。在落实上述措施的前提下，建筑垃圾不会对周围环境造成明显影响。

（4）沉淀池收集的污泥

本工程施工期产生的废水经沉淀池处理后回用，不外排。沉淀池会产生污泥、泥渣，施工期污泥产生量约为15t。各沉淀池收集的污泥定期人工清理，经收集后外售砖厂制砖。

（5）生活垃圾

项目施工期生活垃圾产生量为0.16t/d。生活垃圾包括废塑料袋（瓶）、瓜果皮、废纸等。在施工期内，为避免其污染环境，滋生蚊虫传播疾病，施工场地设置垃圾桶，生活垃圾集中收集，定时清运处理。

生活垃圾中的有机质等多种复杂成分如不及时清理，就会变质腐烂，产生恶臭，不仅污染空气，还容易招引和孳生苍蝇、繁殖老鼠，特别是在夏季高温和雨天污染更加突出。此外，垃圾中还可能含有各种疾病患者用过的废弃物，如果随意丢弃，垃圾中的病原微生物就会随着雨水淋洗，污染土壤，或者随着飘尘污染大气，造成疾病传染和流行，特别是肠道传染疾病。为了预防生活垃圾对土壤、水环境、景观和人群健康的危害，在施工营地和水库区设置垃圾箱，禁止随意倾倒垃圾，对施工人员生活垃圾进行定点、集中收集，统一处置。通过严格施工管理和配置相应的生活垃圾清理、处理设施后，施工人员生活垃圾对周围环境的影响可以减少到最低，生活垃圾定期处理不会对周围环境产生较大危害。

1. 废油

工程施工期间，对隔油沉淀池定期清理将产生一定量废油，废油产生量约为0.5t/a。根据《国家危险废物名录》（2021年版），隔油池收集废油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中的“900-210-08 含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥”。废油如不经处理直接排放，将对周边土壤和水体产生影响。对土壤的影响主要体现在废油会破坏土壤结构，影响土壤通透性，损害植物根部，阻碍根的呼吸与吸收；对水体的主要影响是形成油膜，影响水体复氧，并影响水质。废油经收集后交由有资质的单位接收处理并妥善处置。废油妥善处置后可避免对周边土壤和水体水质产生影响。

### 生态环境影响分析

#### 对土地利用的影响

本工程实施后，评价区各类土地面积的变化见下表。

**表4.2-7 工程实施前后评价区土地斑块数目和面积变化表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **土地类型** | **建设前（hm2）** | **建设后（hm2）** | **变化值（hm2）** |
|  | 水田 | 344.2565 | 344.2565 | / |
|  | 旱地 | 326.6993 | 326.6993 | / |
|  | 其他园地 | 40.3430 | 40.3430 | / |
|  | 乔木林地 | 224.3256 | 224.3256 | / |
|  | 竹林地 | 81.8977 | 81.8977 | / |
|  | 灌木林地 | 71.3689 | 71.3689 | / |
|  | 其他草地 | 31.4958 | 31.4958 | / |
|  | 农村宅基地 | 20.0693 | 20.0693 | / |
|  | 公路用地 | 0.2530 | 0.2530 | / |
|  | 农村道路 | 37.4706 | 37.4706 | / |
|  | 湖泊水面 | 48.9118 | 48.9118 | / |
|  | 水库水面 | 255.3673 | 255.3673 | / |
|  | 坑塘水面 | 41.8485 | 41.8485 | / |
|  | 沟渠 | 16.3250 | 16.3250 | / |
|  | 水工建筑用地 | 9.4598 | 9.4598 | / |
|  | 裸土地 | 1.7481 | 1.7481 | / |
| 合计 | | 1551.8401 | 1551.8401 | / |

由上表可知，工程建设前后，评价区土地利用格局未发生变化，主要是因为项目用地均在现有水工建筑用地范围内，对周边土地利用基本无影响。项目临时用地占用部分乔木林地，经后期生态恢复，可逐步恢复其生态功能，对土地利用的影响较小。

#### 对生态系统的影响

##### 对生态系统功能的影响

根据遥感解译，工程占地区各生态系统类型面积见下表。

**表4.2-8 工程占地区各生态系统类型面积统计表（单位：hm2）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **系统类型** | **建设前（hm2）** | **建设后（hm2）** | **变化值（hm2）** |
| 森林生态系统 | 306.2233 | 306.2233 | / |
| 灌丛生态系统 | 71.3689 | 71.3689 | / |
| 草地生态系统 | 31.4958 | 31.4958 | / |
| 湿地生态系统 | 362.4525 | 362.4525 | / |
| 农田生态系统 | 711.2988 | 711.2988 | / |
| 城镇生态系统 | 67.2527 | 67.2527 | / |
| 其他 | 1.7481 | 1.7481 | / |
| 合计 | 1551.8401 | 1551.8401 | / |

本工程建设活动均在现有水工建筑用地范围内，对评价区生态系统的不利影响主要有：

（1）占地：工程占地将直接占用自然生态系统面积，使系统中生产者减少，占地范围及附近区域的非生物环境发生改变，局部区域能量流动和物质循环能力降低，生态系统结构及功能退化。由于项目占地面积相对较小，其影响范围有限，对生态系统的地域连续性影响较小。

（2）施工活动：施工活动产生的土石方、扬尘、噪声、生活垃圾等带来的污染，会直接或间接影响附近植物生境及动物的栖息环境，导致生态系统内原有的一些植物受到破坏，致使某些动物被迫迁移。由于工程占地区人为活动较多，交通往来频繁，植被群系组成单一，动植物种类较少，个体的抵抗性和恢复能力强，因此工程施工活动不会造成物质和遗传信息交流的障碍。

（3）人为干扰：施工过程中，如管理不善，可能会对周围植被造成破坏，特别是对乔木的随意砍伐，造成林地建群种的损失，群落层次缺失，垂直结构发生改变，进而导致生境变化。此外，人为捕猎活动也会对周边动物种群数量及生境产生不利影响。因此，施工期间必须加强宣传教育活动、施工监理工作，尽量控制避免人为干扰。在相关措施得到落实后，人为干扰对生态系统的结构和功能影响较小。

综上所述，本工程建设对评价区生态系统完整性和稳定性的影响较小，对其结构及功能的影响较小。且施工结束后，将采取一定的水土保持和植被恢复措施，并采取占补平衡的方式进行生态补偿。因此，在采取各种相关措施后，本工程建设对生态系统的影响较小。

##### 对生物量的影响

工程建设完成后，土地利用类型仍旧为水工建筑用地，土地生物量损失非常小。以草丛的损失量最大，也是占地内主要植被类型。建议施工结束后对用地边界周围以草丛恢复，场地内以灌木和草丛恢复。

工程区施工占地破坏原有地貌结构，扰动地表，改变土地利用类型，破坏占地区植物及植被，使评价区内植被面积减少，植被覆盖率降低，评价区植被生物量减少，植被生产能力减弱。工程建设对生物量的影响程度位于评价区生态系统能够接受的范围之内。此外，拟建工程施工结束后，将对临时工程占地区域采取栽植乔木、灌木进行防护，临时用地使用完成后根据实际情况进行绿化。只要按照植被正向演替规律选择植被物种，就能尽快提高植被覆盖率和生产力，减少生物量损失，同时还可有效改善本工程对生态环境的影响，绿化美化环境。因此，本工程对生物量的影响是可接受的。

#### 对水生生态的影响

本次除险加固工程主要是对已建水工建筑进行加固、改造和维护，设计的多数工程施工多不涉水，基本可保证干地施工或排干堰塘后干地施工条件。设计的各工程具有工程量总体较小、施工较为分散、对水体的扰动范围有限、施工时间短等特点。各类工程对水生生态环境的影响方式如下：

工程施工期间，将对库区近岸带和泄洪闸、进/输水构筑物周边的局部水域造成扰动，进而影响水生生物的暂时性资源减少、分布格局改变，但溢洪道、灌溉渠以及库区水域的水生生态系统结构简单，水生生物现存量较低，总体上工程施工对评价区水生生态环境影响较小。

在陆域施工，施工过程中防渗处理和局部区域帷幕灌浆将会产生施工废污水，可能会流入库区对水生生境质量造成影响。通过采取施工期污水处理和排放措施，禁止污水入库后，总体上这些工程施工对评价区水生生态环境影响较小。

在做好施工废水、废渣处理后，这些工程对评价区水生生态环境无明显影响。

##### 对水生生境的影响

北汊水库除险加固工程施工对北汊水库水质和水体的扰动总体较小，通过采取施工导流、废污水处理回用、水土保持等环境保护措施后，可有效减少生产废水入库对水生生境的影响。除险加固工程不改变水库特征水位及调度运行方式，除险加固工程实施后将维持现有水库调度运行方式，库区的水深、流速、水域面积等水文特性维持现状，工程实施不会新增阻隔影响，库区及坝下游水生生物的栖息地类型、结构、比例均不会发生变化，因此工程的实施对区域水生生境的影响较小，对水生生态系统结构和功能的完整性基本无影响。

##### 对饵料生物的影响

工程施工会对评价区域水生生物栖息环境造成一定影响，涉水工程施工对作业区及临近水域产生扰动，使局部近岸水域中悬浮物浓度增加，短期内造成局部水域水质下降，水体透明度和初级生产力降低，影响浮游植物光合作用，进而使食物链下游的浮游动物也相应受到影响。施工期间浮游生物的种类和生物量在短期内将有所下降，但这种影响是暂时的、有限的，施工周期短，扰动水域面积小，随着工程的完工，不利影响将逐渐消失，浮游生物的种类和数量将很快得到恢复。

底栖动物是栖息在水域底部泥沙、石块或其他水底物体上生活的动物，具有区域性强，迁移能力弱等特点。工程施工将对施工区域底栖动物生境造成扰动，造成底栖动物损失、生物量减少。但溢洪道、输水隧洞和近岸带底栖动物现存量较低，总体上施工对底栖动物的生境的扰动较小，影响范围有限，工程实施对底栖动物资源的影响较小。北汊水库除险加固工程施工期间，输水隧洞进口修筑围堰；运行期，通过输水隧洞向下游供水，以保证生态流量的下泄。在保证生态流量泄放的前提下，对下游河道水生生态环境的影响较小。

工程运行期，除险加固工程不改变水库功能，不改变库区正常蓄水位，下游河道内水位、流速较工程实施前基本没有变化，水生生境基本维持原状，工程运行期评价区生态环境不会发生明显变化，水生生物种类及组成与工程建设前相似。因此，运行期工程实施对评价范围内及下游河道水生生态环境不会造成较大影响。

##### 对鱼类的影响

涉水工程施工可能对施工区及其附近水域鱼类产生惊扰，同时施工将影响局部水域饵料生物的资源量，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，影响鱼类的生长、摄食和分布。但是，鱼类具有较强的趋避能力，施工期间将躲避不利因素迁徙到其它水域，从而导致短期内施工区域鱼类密度降低。但本次除险加固无大面积涉水施工，施工对水体的扰动范围较小，对鱼类的影响仅局限于施工区及附近水域，施工结束后，不利影响基本消失，鱼类资源及其生境较工程实施前不会有太大的变化，因此本工程实施对鱼类产生的影响程度、范围和时间均是有限的。施工导流和围堰建设应安排在10-3月枯水期，避开了鱼类繁殖期3-8月，对其繁殖行为影响较小。根据调查，评价区无国家和地方珍稀保护鱼类分布，多为青鱼、草鱼、鲢、鳙等常见种，水体中的鱼类资源量较少，未发现重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，工程实施不会对珍稀保护鱼类及其生境产生明显影响。施工不会对下游河道水文情势产生影响，在严格落实生态流量泄放措施的前提下，不会对下游河道鱼类资源产生影响。

工程运行期，不改变北汊水库的水文情势，不改变鱼类繁殖和生长所需的水温、水流条件，除险加固工程实施后，结合鱼类保护措施将有效改善工程实施对鱼类资源的影响，因此工程实施前后鱼类资源及其生境不会有较大变化。

本次除险加固工程实施对区域水生生态环境的影响程度、范围和时间均是有限的，影响可通过相应的措施避免或减缓，施工结束后不利影响逐渐消失，水生生态环境得到逐步恢复。除险加固工程完工后，水库调度方式、水库及下游河道的水文情势基本不发生改变，工程实施未改变鱼类繁殖和生长所需的水温、水流条件，水库下泄水量不受影响，原有的水生生物资源及其生境不会发生明显变化，总体上工程实施对区域水生生态环境影响较小。

#### 对陆生生态的影响

##### 对陆生植物的影响

一、施工期

本工程施工期对评价区的影响主要有施工占地、渣料场使用、施工活动等。

1.施工占地对植物及植被的影响

（1）永久占地对植物及植被的影响

永久占地对植物的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。结合具体工程布置，根据现场调查，工程区永久占地区主要为主坝和一至六副坝坝体加固、坝坡整体、泄洪闸、进/输水涵加固或重建、防汛公路改造、管理用房拆除重建等。

永久占地对占用植被及植物的影响：本工程永久占地面积17hm2，根据现场调查工程永久占用的植被为葛、芒灌草丛等，常见植物有毛竹、篌竹、构树、葛、芒等，工程永久占用的植被及植物均为常见类型及常见种，在评价区内分布较为广泛。因此，本工程永久占地对植被及植物影响较小。

（2）临时占地对植物及植被的影响

工程建设区临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的。根据工程布置临时工程主要为取土场（取渣场）、临时堆料场、施工工区的施工扰动区域。取弃土工程临时占地面积2hm2，用地类型为乔木林地；其它临时施工占地面积为0.38hm2，临时占地位于永久占地内均属于库区管理范围，未新增额外征占用地。根据现场调查本工程临时占地区内常见的植被为毛竹林、芒灌草丛、葛灌草丛等，常见植物有毛竹、香樟、构树、芒、葛、狗牙根等，工程临时占用区植被类型较为单一，物种较为频繁，为评价区内较为常见的草本植物，其抗逆性强，繁殖能力强、恢复时间短。因此，本工程工程临时占地对占地区植被类型及植物种类的影响较小。此外，工程施工结束后，对临时占地区土地平整、植被恢复，可使临时占地区植物种类多样性、植被类型及生物量均有所增加。

2.施工活动对植物及植被的影响

施工期施工活动对植物及植被的影响因素主要有施工活动产生的废气、废水、弃渣、扬尘及人为干扰等。依据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要是指人员活动、车辆碾压等会使周边植物个体损失，植被生物量减少；间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、弃渣、固废、扬尘等会使周边植物的生命活动受阻。

（1）施工期废气主要来源于燃油机械的尾气，其主要污染物为SO2、NO2、CO等。废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状，导致叶片逐渐坏死，植物光合生产受阻，生长发育变缓。由于加固的大坝、溢洪道、输水隧洞和施工临建设施区及弃土场距离较近，燃油机械的废气排放量相对较低，再加上施工期机械尾气属移动线源排放，因此施工期废气对植物及植被的影响较小。

（2）施工期废水分为生产废水和生活污水，生产废水主要来源于基坑废水、灌浆施工废水和机械设备冲洗含油废水等，生活污水主要是工程施工时施工人员的生活产生的污水等。废水对植物的影响主要是废水的随意排放会改变土壤理化性质，改变植物生长发育环境，进而影响其正常生命活动。但这种影响可通过在施工区及生产生活区纳入当地的污水管网系统等进行避免。

（3）扬尘主要来源于土石方调配，建筑物施工，直至工程竣工后场地清理、恢复等诸多工程，其中以运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，对周围植物及植被影响最严重。扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，会使其生命活动受到一定影响。由于评价区处亚热带季风气候区，区域内空气湿度相对较大，土壤湿润，扬尘扩散范围相对较小，再加上施工期如能采取洒水抑尘等措施，可有效减轻扬尘对周围植物及植被的影响。

（4）人为干扰对植物及植被的影响

本工程人为干扰对植物及植被的影响因素主要有人为砍伐、践踏、刻画、运输作业等。人为干扰对植物及植被的影响主要有：①施工期工程区人员增多，施工人员砍伐会破坏区域内植物及其生境，会影响群落结构及种类组成；②施工期施工人员践踏、施工机械碾压会对植物地上部分造成机械性伤害，从而影响植物的生长发育，同时践踏等造成的土壤结构变化会间接影响区域内植物的生长发育；③施工期施工人员刻画、施工车辆的剐蹭等人为活动导致植物形成创伤，伤口暴露后易导致病虫害，进而会影响其生长发育；④施工期运输作业方便种子的传播可能导致评价区外来物种入侵，破坏原区域内植物及其生境。

由于本工程占地面积较小，占地区相对集中，施工期人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

3.对古树名木的影响

根据现场实地调查，评价区发现2株香樟古树，位于路旁，不在施工占地内，距离项目最近距离为10m。建议采取原址保护，强化施工监管，禁止对枝叶和根系的人为损坏。在采取严格保护措施后，项目对其基本无影响。

二、运营期

工程运行期临时占地植被逐渐恢复，永久占地区域随着工程的完工结合库区绿化等相关措施，工程施工扰动等对周边植被的影响逐渐降低。

工程建成后，北汊水库安全隐患得到治理，有利于稳定岸坡，维护现有河势，提高河段的防洪能力，减少淹没的植被，降低生物量损失；对改善河段生态环境、维护区域生态多样性、区域生态平衡具有积极意义。

##### 对陆生动物的影响

一、施工期

工程施工期对动物的影响主要包括：工程占用动物生境；施工过程中各种噪声对动物栖息和繁殖的干扰；主体工程施工引起的水体污染；生活垃圾等对动物生境的破坏及对部分啮齿目分布格局的影响；人为活动对动物的干扰等。

1.对两栖类的影响

两栖类动物对水有很大的依赖性。它们分布于评价范围内的水库、坑塘、沟渠及周边农田、灌草地等区域。工程施工期对其影响因素主要有：施工场地建设和主体工程施工引起的水体污染；施工占地对其生境的占用与破坏；施工噪声对其求偶的影响；人类活动对其的干扰等。其中对其影响最为明显的为施工引起的水体污染。

评价区内的蛙类，会在水库浅水区域和沟渠、坑塘内活动和产卵。工程施工期主体工程中主副坝加固、溢洪道的施工对北汊水库的扰动，以及坑塘、沟渠边施工场地建设和弃渣，将引起的水体悬浮物浓度增加、水中有害物质增多，都将会对评价区内的水质造成污染从而会导致两栖类的生活环境恶化，破坏两栖类体表内外的渗透压平衡、酸碱度平衡，影响其对外界环境的适应能力及蛙卵的孵化率，导致两栖类栖息地缩小和种群、数量的减少。由于工程施工期会落实水土流失防治措施，渣场和施工场地周边水土流失较弱，且主体工程施工涉及的水域面积小，水体为静水水域，悬浮物扩散距离有限。因此在严格落实水土流失防治措施的情况下，工程施工对水质的影响小，对两栖类的影响有限。

根据工程初步设计，工程占地面积为17hm2，主要占地耕地和草地，两栖类主要活动于评价区内水库、坑塘、沟渠内，占地对两栖类影响小。

蛙类主要通过发声求偶，施工噪声可能导致个体重复的抵抗和避开噪声造成额外的能量消耗，进而丧失交配的机会，对蛙类繁衍具有一定的影响。由于工程施工主要在白天施工，娃类主要在夜间求偶，施工噪声对两栖类繁衍影响较小。

人类活动对两栖类的影响有生活污水与垃圾、人为捕杀，其中主要是人为捕杀。施工人员的生活污水与垃圾随意处理，将使两栖类动物的生境污染，迫使其寻找替代生境。此外，两栖动物存在被施工人员捕杀的风险，可能导致数量较少的种群消失。这些影响可通过宣传教育与设置惩罚等措施加以避免。

2.对爬行类的影响

爬行类动物对水的依赖性没有两栖类动物高，但其生存方式多样，大致可分为有水栖型、林栖傍水型、灌丛石隙型、住宅型4种生态类型，其中水栖型和林栖傍水型对水具有一定的依赖性。工程施工期对爬行类的影响主要有：施工引起的水体污染；施工占地对其生境的占用；施工噪声对其捕食的干扰；人类活动对其的干扰等。其中对其影响较明显的为施工引起的水体污染对其生境的破坏。

评价区对水有一定依赖性较高的爬行类动物有水栖型种类，比如中华鳖、乌龟等，它们主要在评价区内北汊水库及周边林地中生活。主体工程施工将引起水库内的的水体悬浮增加，对水域造成一定的污染，造成施工区域内水栖型爬行类种群数量下降。由于北汊水库水域面积大，主体工程施工涉及水域面积小，且水栖型爬行类在水体内移动速度快。主体工程施工导致的水污染不会对水栖型爬行类造成大的影响。林栖傍水型爬行类中的虎斑颈槽蛇、乌华游蛇（Trimerodytes percarinatus）等种类会在北汊水库内捕食鱼类，主体工程施工施工将会导致施工区域一定区域内鱼类资源减少，增加其捕食压力。由于鱼类并不是其唯一的食物来源，施工对其影响有限。对水依赖性不高的灌丛石隙型和住宅型爬行类主要在评价区的居住地、灌草地、农田等区域活动，施工引起的水体污染对其直接影响不大。

施工时占地占用部分爬行类的生境，将迫使其转移至附近的替代生境中。由于工程影响区域附近相似生境较多，占地对爬行类影响较小。

与两栖类类似，爬行类中也有一些种类食用价值和经济实用价值较高，可能遭到施工人员的捕杀，造成该区域内种群数量的减少，如中华鳖、乌龟、乌梢蛇等。这种影响可通过制定相关的惩罚制度与宣传教育的方式加以避免。

3.对鸟类的影响

鸟类善于飞翔，其特点是感官敏锐、迁移能力强，同时其生活类型也多种多样，有生活于水域中或水域附近的游禽及涉禽，生活于林中的猛禽、攀禽和鸣禽，生活于灌丛、草丛或农田中的陆禽等。工程施工期对其影响主要有：施工噪声对其的驱赶；大坝主体工程施工对湿地鸟类栖息地和食源的破坏；人为活动对其的影响等。其中施工噪音；主体工程施工对湿地鸟类栖息地和食源的破坏，对评价区内的鸟类影响相对较大。

工程施工噪声主要来源于大坝、输水进水涵闸、防汛公路改造时施工器械噪声，以及施工车辆运输噪声，施工噪声将导致区域鸟类远离施工区域。评价区内主要以林地为主，对噪声有很好的吸收作用，施工噪声衰减至环境背景噪声值的距离短。工程施工不会产生突发的高强度突发噪音，不会引起鸟类强烈的应急活动，因此工程作业产生的噪音对整个评价区内鸟类影响有限。施工完成后，受噪音影响的鸟类会逐渐迁回。

工程对鸟类的影响主要来源于主体工程施工导致北汊水库悬浮物增加，对湿地鸟类栖息地和食源的破坏。影响对象为鸟类中的游禽、涉禽和以鱼类为食的翠鸟科种类，主体工程施工占用水库水域面积小，且水库为静水水域，悬浮物扩散范围小，水污染影响范围有限，影响相对可控。

鸟类的视觉极其敏锐，施工期由于施工人员进驻，施工人员的活动将对鸟类造成一定驱赶作用。评价区内鸟类适宜生境较多，施工人员影响是暂时的，这种影响不大。鸟类中部分种类食用价值、观赏价值和经济价值较高，如环颈雉、珠颈斑鸠、画眉等，可能会遭到施工人员的捕捉或捕杀而导致个体死亡或种群数量减少。这种影响同样也可通过加强对施工人员的教育与宣传等方式加以避免。

4.对哺乳类的影响

哺乳类感官非常敏锐、迁移能力较强，对人类活动的敏感程度较鸟类更甚。评价区内的哺乳类有筑巢于地下但主要在地面觅食的半地下生活型和在人类居民点或岩洞中生活的岩洞栖息型。工程施工期对其影响主要有，施工噪声对其的驱赶；生活垃圾对其觅食和分布的影响；施工引起的水体污染对其的影响；人为活动对其的影响等。由于工程施工区域主要为建设用地，施工区域内活动的哺乳类较少，工程施工对哺乳类影响有限。

哺乳类噪声非常敏感，噪声对其的影响主要为限制其活动范围，使部分种类觅食时不敢靠近施工区域。由于工程施工噪音强度不高，且周边区域替代生境多，施工噪音对哺乳类影响不大。

评价区内的哺乳类对水的依存度不高。评价范围内水域面积大，施工影响区域内的水域不是其唯一的饮用水水源地，因此施工引起的水体污染对评价区内哺乳类影响不大。

评价区分布的哺乳类中，华南兔、东北刺猬等有较高的食用价值和经济价值，若不进行有效管理可能遭到施工人员的捕杀，同样可通过宣传教育和设置奖惩来加以避免。

二、运行期

运行期间对动物不利影响主要为主体工程施工完成后初期，临时占地工程拆除、生境修复过程中人为活动、噪声等引起。运行初期人为活动少，部分临时工程拆除的施工强度低，产生的噪音强度不高，对区域野生动物不利影响小。北汊水库除险加固完成后，减少了洪灾发生几率，有利于区域生境条件与生态系统的相对稳定，对区域野生动物生存、繁衍有一定的积极意义。

#### 外来入侵物种的影响

通过现场调查，评价区外来入侵物种主要有垂序商陆、小蓬草、凤眼莲等，在评价范围内散布，影响范围有限。施工期频繁的人为活动，易引起外来入侵物种的大面积扩散或者带来一些新的外来入侵物种。施工过程中如不注意对其进行控制，可能导致其大规模入侵并迅速占领生态位，对本地种的生存造成危害。

#### 水土流失影响

土地平整扰动了表土结构，土壤抗蚀能力降低，损坏了原有的水土保持能力，导致地表裸露，在地表径流的作用下，加大水土流失量，破坏生态，恶化环境。临时材料及临时弃土方的堆放在雨季可能产生水土流失。根据国家有关水土保持法律法规的要求，坚持“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的方针，坚持水土保持措施与主体工程建设“三同时”制度，设计中采取植物复种措施，边建设，边绿化。

为减少水土流失量，减轻对当地农业生态系统的影响，还应进行规范施工，减少施工场地作业面积，在施工现场建造挡土防护墙及绿化防护，同时建好施工场地的排水系统。合理设计施工时序，尽量缩短施工工期，并尽量避免雨天施工。对挖方场地，应随挖随整，尽量减少开挖坡度，减少裸露边坡裸露时间。对堆置的弃土堆四面坡脚采用装土编织袋挡墙进行临时性防护，顶面和坡面采用塑料膜或彩条布进行覆盖防护，场地四周设置排水沟。

总体而言，本项目的建设不会给所在区域生态系统带来明显不良影响，整个生态系统仍基本处于良性状态。

#### 对湖南华容东湖国家湿地公园的影响

##### 项目选址影响

项目大部分工程在湿地公园范围内，占用功能区为合理利用区；取弃土工程不在湿地公园内。由于本次除险加固工程是在已经建成的水库大坝上进行修缮、改造和维护，工程永久占地面积很小，工程施工主要在现有工程占地范围内进行，受影响主要为常见植物类型，且量较少，相对湿地公园总体数量，其比例极小，工程的实施不会使生物群落面积减少。相反，通过对后期植草绿化，增加禾本科草丛或灌丛等生物群落的面积。因此，本工程建设不会对湖南华容东湖国家湿地公园湿地生态系统产生影响。

##### 对植物资源的影响

工程建设和运行对湿地公园植物资源的影响主要来自于人为干扰。施工期间，人为活动增加，对植被的砍伐、机械的暴力操作等，一方面容易造成湿地公园植被遭到破坏后，使得周边生境改变，湿地公园的植物资源更直接的暴露出来，在一定程度上削弱了对湿地公园内植物资源的保护作用；二是由于施工人员擅自进入施工以外地界或扩大施工范围，使得湿地公园内植物被直接砍伐或破坏。同时，施工产生的扬尘会飘落到植物叶片表面，可能会影响植物的光合作用，从而影响植物的生长，对湿地公园内的植被有一定的影响。由于项目主体工程周边为防护边坡，受影响的植被主要是灌草丛，附近工程量较小，施工时间相对较短，在严格控制施工红线，规范施工操作的情况下，并按要求实施相关水土措施的情况下，工程在施工期间对湿地公园内植物资源的影响较小。

##### 对动物资源的影响

在项目建设过程中，由于施工活动会将产生一定的噪声，如施工机械发出的声音或施工材料运输过程中发出的噪声，可能使湿地公园内的野生动物受到惊吓，对其觅食活动也将产生一定的影响。不过由于动物均具有迁移能力，特别是鸟类和兽类的迁移能力较强，且工程靠近湿地公园附近生境都比较相似，野生动物可暂时由原来的生境转移到远离施工区域的相似生境生活；且由于工程施工时间短，这些不利影响会将随施工的结束而逐渐消失。其次，施工期间施工人员会产生一定的生活垃圾和生活污水，生活垃圾的随意丢弃随意排放会劣化动物的生境，使得原来的生境变得不再适合动物生存，但通过严格的卫生条例和惩罚制度，会减缓这种影响。生活污水通过排污设施处理影响可以通过合理的措施加以避免或消减，且随着施工的结束而消失。

##### 对生态系统的影响

湿地公园内主要分布湿地生态系统，本项目施工期占用湿地公园土地面积小，破坏其生态系统的组成基质较小，相应的材料运输等都会对沿途及湿地公园的湿地景观产生一定的视觉影响，但随着工程完工后的恢复措施的实施，这种影响会逐渐消失，因此本项目施工期对湿地公园的生态完整性影响较小。

##### 对生态功能的影响

项目虽然占用湿地公园的土地，工程施工造成的水土流失、人为干扰等，可能会涉及湿地公园的部分植被，可通过采取及时有效的水土保护措施和植被恢复措施，人为控制和降低对湿地公园内植被的间接影响，尽量维护现有动植物生境。因此项目建设对湿地公园正常保护功能基本无影响。

##### 对环境质量的影响

由于工程运行期人为活动少，对周边空气环境、水环境、土壤环境影响较小。生活在湿地公园内的动物受到施工期噪声的惊扰会选择趋避，造成生活范围缩小，随着运行时间的延长，这种影响会逐渐减小甚至消失。因此项目建设对湿地公园内的环境质量影响很小。

#### 对生态保护红线的影响

经国土部门查询，项目范围内多处涉及生态保护红线。因北汊水库整体位于东湖国家湿地公园内，本工程为水库配套工程，选址无法避让。因此项目对生态保护红线的影响主要体现在对北汊水库水体的扰动，以及对水土保持的正向影响。项目工程量小，可通过调整施工时序，避开对水体的影响，故影响程度和范围均较小。

## 营运期环境影响分析

### 营运期环境空气影响分析

本项目运行期废气主要为管理所食堂油烟，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，食堂油烟经油烟净化装置处理，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）要求。北汊水库所在区域植被茂密，大气污染少，大气环境容量大，油烟又是间断排放，故项目排放油烟对周边大气环境影响不大。

### 营运期地表水环境影响分析

#### 水文情势影响分析

本工程是水库除险加固工程，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，可保障水库蓄水位提高到正常蓄水位，水位变化不大，对库区的水温结构、流速等影响较小。运营期根据下游灌溉放水计划及生态流量放水要求，利用输水涵闸放水，能保证坝下河道最小生态流量的下泄。

综上所述，本项目主体工程在原址基础上进行除险加固，不改变水库设计正常蓄水位，不进行增容，不改变水库流量、水位等工程特性，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，因而本项目运行期对库区、上下游水文情势无明显影响。

#### 水质影响分析

本项目对原有水库进行除险加固工程，属非污染生态影响项目。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。水库已运行40余年，本项目实施后运行期库区水质情况不会有明显变化，库区水体富营养化的程度不会增加，发生富营养化的几率较小。

### 营运期地下水环境影响评价

#### 对地下水水质的影响分析

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。为防止地下水受污染，本项目管理人员生活污水处理设施和排水管道应采取可靠的防渗防漏措施，避免对地下水水质造成影响。

#### 对地下水水位的影响分析

本次除险加固完成后，水库设计蓄水位不变，设计库容不发生变化。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。因此北汊水库除险加固工程实施后，不会对本项目区域地下水流场或地下水水位产生影响。

### 营运期声环境影响分析

工程属非污染生态影响项目，水库除险加固建设完成后，运行期噪声影响主要仍为除险加固前的启闭机等运转过程中产生的噪声，不新增噪声污染源，与工程建设前无重大变化，不会对周边声环境造成较大不利影响。

### 营运期固体废物影响分析

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，运营期不产生新增固体废物。水库管理人员为11人，生活垃圾产生量按1.0kg/d计，则生活垃圾产生量为0.011t/d，统一收集后交由环卫部门清运处理，不会对区域环境产生不利影响。

### 营运期土壤环境影响分析

根据本次现状监测，评价范围内的土壤无酸化或碱化，呈轻度盐化。同时项目周边土壤各污染物浓度均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中限值要求。水库大坝监测点位指标均达到《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

项目对土壤环境的影响主要是生态影响，主要表现在水位发生变化，可能造成土壤盐碱化。项目已运行多年，库区范围的土地利用现状没有发生大的改变，库岸两边仍然以种植农作物以及经济林木为主，植被覆盖率无大的改变，因此不会造成库区盐渍化。在枯水季节调查期间，在库区范围内未发现水草丛生的沼泽化现象，不会造成河流沼泽化，不会导致地下水位的大幅提高而产生土地浸没、引起沼泽化、加剧盐碱化等土壤环境问题，不改变原有土壤生态功能。

### **营运期生态环境影响评价**

1、对陆生生态影响分析

本工程是非污染型项目，对陆生生态环境的影响来自于施工期的延续。工程完工后，临时占地清理后进行全面整地并恢复原地类，林地、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将逐渐恢复，不会对周边景观造成不利影响。

工程建成后，评价区内自然景观体系的生物量及生产力不会发生明显的变化，大坝加固工程结束后，坝体及坝体周边基本恢复为原有生态类型。随着人类活动的减少，原有施工中迁移的陆生动物将会逐渐回到原有的栖息地进行生活与觅食，陆生动物将会逐渐增多，恢复原有生境，基本不会对陆生动物造成影响。

综上，本项目运营期对陆生生态影响甚微。

2、对水生生态影响分析

工程对评价区水生生态系统的影响主要发生在施工期间，工程完建后水生生态系统将逐渐恢复至建设前状态。本工程是非污染型项目，工程建设未改变北汊水库的库容、流量、水位等特性，对库区和下游水域的水位、流速、水温等水文特性影响较小；工程建设后未新增废污水，工程运行期北汊水库库区、上下游水生生境不会发生明显改变，水生生境基本维持原状。因此，工程运行期评价区水生生态系统不会发生明显变化，水生生物种类组成与工程建设前相似，对鱼类群落基本无新增影响。

同时，北汊水库已运行多年，水生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，本工程运行期对水生生态环境不会造成影响。

## 环境风险分析

### 风险调查

**1、风险源调查**

本项目为水库除险加固工程项目，为生态影响类建设项目，不属于污染影响型，工程在施工与运营阶段涉及的有毒有害和易燃易爆危险物质相对较少。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，本次风险评价的主要危险物质为柴油和隔油池收集的废油。本项目施工场地不设置柴油储罐，施工机械设备和施工交通运输车辆柴油暂存量按油箱总容量约2000L计，合1.68t；废机油约为0.5t。

**2、环境敏感目标调查**

本项目主要环境风险物质为柴油，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次生环境污染，因此确定主要环境敏感目标为北汊水库及评价范围内的地下水敏感点、土壤敏感点及大气敏感点等。

### 环境风险潜势初判

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

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

当存在多种危险物质时，则下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

式中：

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。

对照《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录B中的风险物质的临界量，确定本项目Q值如下表所示。

**表4.4-1 项目Q值计算表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 危险物质名称 | CAS号 | 最大存在总量*qn*/t | 临界量*Qn/*t | 该种危险物质*Q*值 |
| 1 | 柴油 | / | 1.68 | 2500 | 0.000672 |
| 2 | 废油 | / | 0.5 | 50 | 0.01 |
| 合计 | | | | | 0.010672 |

因此，本项目涉及的环境风险物质数量与临界量的比值Q=0.010672<1，项目环境风险潜势为Ⅰ。

### 评价等级

根据确定的项目环境风险潜势，按照《建设项目环境风险评价导则》(HJ 169-2018)中“4.3评价工作等级划分”，确定本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

### 环境风险识别

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。

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。

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。

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。

### 环境风险分析

#### 施工期风险分析

**1、溢油污染事故**

（1）泄漏风险分析

本项目施工机械、车辆包括反铲挖掘机、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。本项目废油属于危险废物，如若在储运过程中发生泄漏，可能污染北汊水库水体或周围土壤、地下水环境。

以油类污染为例，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。在油类不同组分中，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）对地表水的影响

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，北汊水库水流流速缓慢，工程区域夏季盛吹东南季风，冬季则以东北季风为主，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）对水生生物的影响

相关研究数据表明，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，同时石油类在鱼体中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，这种影响不仅可随鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以20号燃料油为例，石油类浓度0.01mg/L时，7天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30天内会使绝大多数鱼类产生异味。

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度是取决于石油的类型、浓度及浮游植物的类型。国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为0.1～10.0mg/L，一般为1.0～3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于0.1mg/L时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为0.1～15.0mg/L，而且不同浓度的石油类环境对橈足幼体的影响实验表明，永久性浮游动物幼体的敏感性大于阶段性，而它们各的幼体的敏感性又大于成体。

综上所述，库区施工过程一旦发生溢油事故，综上所述，库区施工过程一旦发生溢油事故，污染因子石油类将会破坏水库生态平衡，造成水源地水质恶化，故必须严格落实各项风险防范措施和事故应急预案，以避免溢油事故对周边环境的影响。

（2）火灾、爆炸次生污染事故风险分析

本项目柴油、废机油泄漏，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，次生污染物会影响周围大气环境。

**2、废水事故排放**

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。

#### 营运期风险分析

本次除险加固工程完工后，运行期环境风险主要为溢油污染事故。

北汊水库及其上游修建了乡村公路及防汛公路，通行的车辆主要为农户的三轮车和小轿车。北汊水库风险源突发环境事件主要为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

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

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，将影响北汊水库水质及其水生生物。环水库道路发生交通事故导致汽油或柴油进入水体后，影响面积较广，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。

### 风险防范措施

#### 施工期风险防范措施

（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）施工场地须配备一定的应急设备，如围油设备、消防设备（消油剂及喷洒装置）、收油设备（吸油毡）等。同时，建立应急救援队伍。当发生重大溢油事故时，本区内的应急队伍和设备不能满足应急反应需要时，应迅速请求上级部门支援。

#### 营运期风险防范措施

针对水质风险的特点，必须有针对性的设立长期水质、水量监测断面，做好运行期水质监测和水质预警预报系统。定期监测、定期发布水质监测信息。重视有毒、有害污染物的控制，加强水质安全分析监测。同时制定应急预案，明确救援队伍、应急物资和专家技术支持等，从而使突发事故带来的危害降到最低。

### 环境风险应急预案

（1）建设单位应成立应急领导小组，编制详尽的应急计划，统一应急行动，明确应急责任人和有关部门的职责，确保在最短的时间将事故控制，以减少对环境的破坏；

（2）应急培训计划：对相关应急人员应进行事故事故应急培训，使其具有相应的环保知识和应急事故处理的能力；定期进行相应的演练工作，主要是事故一旦发生后的应急救援工作；

（3）应急环境监测、抢险、救援及控制措施：委托相关资质单位对事故现场周围水质进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据；

（4）人员紧急撤离、疏散、应急剂量控制、撤离组织计划：在事故现场，由领导小组领导，其他各个协调管理机构对现场进行处理，本项目建设单位主要进行协调和沟通工作，并负责工作的汇报；

（5）事故应急救援关闭程序与恢复措施：现场处理完毕后，跟踪监测水质状况，并进行总结，汇报。

### 小结

本项目风险物质主要为柴油、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、爆炸次生污染事故；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条件下，保障工程安全施工、安全运行，风险处于环境可接受的水平。

# 环境保护措施及其可行性论证

## 施工期环境保护措施

### 施工期大气环境保护措施

（1）施工区扬尘控制

1）在局部时段对附近敏感目标扬尘影响较大的施工区周围设置连续的围挡，重要部位和主要路段围挡高度不低于2.5米，一般路段围挡高度不低于1.8米。围挡统一采用钢结构多孔面板式或者装配式夹芯板围挡。应在工地围挡上均匀设置给水管及水雾喷头，施工作业期间，可根据作业实际情况每天两次开启喷淋系统各进行30分钟以上喷淋降尘（雨天除外），特殊情况下按环保部门要求增加喷淋频次。

2）灰浆拌和系统在搅拌机周边设置半封闭围挡，并增设喷雾除尘装置。

3）在堆料场、渣场、土石方开挖、拆除作业区等多扬尘的施工作业面配备人员及洒水车等降尘设备进行定期洒水，在无雨日每天洒水3～5次，洒水面积需尽量覆盖所有干燥裸露面。

4）为避免施工临建设施区和施工区在物料装卸、堆存以及场地内汽车行使等过程中会产生扬尘，需在场地内定期洒水，并加强洒水频率，在无雨日每天洒水3～5次，洒水面积需尽量覆盖所有干燥区域。

5）施工弃渣应及时清运至弃土场处理，并及时做好弃土场的水土保持措施。

6）物料堆积过程中，堆积边坡的角度不宜过大，弃土场应及时夯实；晴朗多风天气应对露天临时堆放的土料适当加湿或表面覆盖，减少风力起尘量。

（2）道路扬尘控制

1）在施工道路区域设置限速标志，车速不得超过25km/h，以减少起尘量，防止车速过快产生扬尘污染大气环境。

2）在物资运输过程中注意防止扬尘污染。装载多尘物料时，应对物料适当加湿或用帆布覆盖，运送散装水泥车辆的储罐应保持良好密封状态，经常清洗运输车辆。运输车辆驶出施工区时，应对车辆轮胎、底盘等容易夹带泥土的部位进行冲洗。

3）施工阶段对汽车行驶路面勤清扫，可以较好地减少扬尘排放量。对施工道路进行洒水，在无雨日1天洒水3～5次，在干燥大风天气情况下洒水频率加密。

4）加强施工管理，坚持文明装卸。合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民集中区，控制施工车辆行驶速度，路经居民区集中区域应减缓行驶车速。

（3）燃油施工机械废气控制

1）施工机械和运输工具优先选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输车辆；

2）施工现场应合理布置运输车辆行驶路线，保证行驶速度，减少怠速时间，以减少机动车尾气的排放；

3）对车辆的尾气排放进行监督管理，严格执行有关汽车排污监管办法、汽车排放监测制度；

4）加强对施工机械，运输车辆的维修保养，禁止施工机械超负荷工作和运输车辆超载；不得使用劣质燃料。

（4）管理措施

1）施工期间，若因具体情况需暂停施工的，建筑工程停工期达1个月以上的，施工单位应当对工地内的裸露地面采取硬化、覆盖等防止扬尘污染的措施；若停工期超过6个月的，应当实施场地临时绿化措施。

2）施工场地内应设专员负责扬尘控制措施的实施和监督，应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘措施的实施情况。

### 施工期地表水环境保护措施

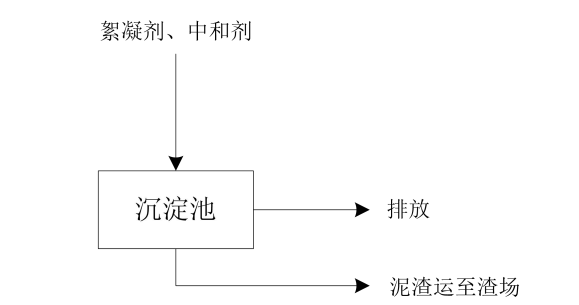
施工期水污染源主要有施工废水和施工人员的生活污水，其中施工废水主要包括混凝土养护废水、机械设备冲洗含油废水、灌浆施工废水和基坑排水废水等，主要污染物为SS和石油类。

（1）施工期生产废水处理措施

①基坑废水处理措施

基坑排水包括初期基坑排水及经常性基坑排水两部分。初期基坑排水与水库水质基本相同，不会增加对水库水质的污染水质。经常性基坑排含混凝土浇筑和养护形成的碱性水，pH值在11左右，悬浮物浓度约2000mg/L。本工程基坑排水主要产生于输水涵及进水涵进口围堰基坑。

本工程拟采用向基坑集水区投加絮凝剂，静置沉淀2h后，用清水泵抽出，剩余污泥及时人工清除。因绿矾和聚丙烯酰胺的混合物对碱性高的SS、石油类废水处理效果较好，推荐采用该种絮凝剂处理基坑排水。为了保证其上层清液中悬浮物和pH浓度不影响处理效果，在抽水时控制水泵的深度，保持水泵在上层清液部分；控制投药量，保证出水水质。处理流程见图5.1-1。



泥渣外运

**图5.1-1 基坑废水处理工艺流程图**

本项目拟在进水涵进口和输水涵进口围堰各设1套沉淀池，1套2池。沉淀池为砖混结构，对池底及表面进行硬化。基坑沉淀池尺寸为：3000×3000×2000mm，回用水池尺寸为：3000×3000×2000mm。基坑废水经沉淀处理后回用于施工道路和施工区内洒水降尘、车辆清洗等，不外排。

基坑经常性排水采用沉淀池处理在国内水电站项目中应用广泛，处理后废水中主要污染物（pH、SS）能够满足回用要求；该方案工艺简单，基建投资少，运行管理与维护方便、简单，费用低。因此，该处理方案是可行的。

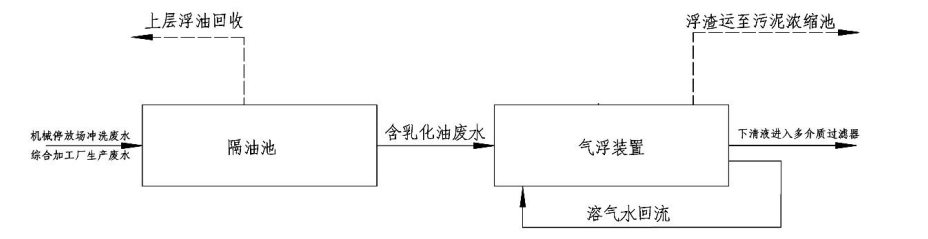
②灌浆施工废水处理措施

施工时制浆池内的泥浆通过导流管在各导墙槽内循环输送，返上来的泥浆泵至制浆池内暂存后循环使用。灌浆施工场地设置截排水沟，出口处设置集水集浆池收集后经沉淀池处理回用，严禁施工废水流入库区。沉淀池设计停留时间4h，砖混结构，对池底及表面进行硬化，沉淀池设计规模5000×3000×2000mm。废水处理后上清液进入蓄水池，用于施工场地洒水，不外排。

③含油废水处理措施

针对含油废水排放的特点，拟在机械停放场设置1处含油废水处理系统，高峰期需定期清洗的施工机械约有52辆（台），施工机械车辆定期冲洗将产生一定的含油废水，产生量约为4.68m3/d，主要污染物为石油类和悬浮物，其中石油类浓度约为100mg/L，悬浮物浓度约为1000mg/L。

北汊水库工程施工区含油废水由布设于机械维修场周围的排水沟收集，汇集于隔油沉淀池。经隔油池进行油水初级分离，上层浮油由浮油回收机回收，下层含油乳化油的液体进入气浮装置。一个工作日所产生的含油废水经收集后，在夜间由污水泵抽至气浮装置进行深度处理，即在气浮分离室进行渣水分离。定期由刮渣机刮入浮渣槽，清水由集水管引出进入后续处理构筑物，其中部分清水，则经回流水泵加压，进入压力溶气罐；经多介质过滤器过滤，水质可满足中水回用水要求。处理工艺流程见图5.1-2。



**图5.1-2 含油废水处理工艺流程图**

隔油池排水沟断面为梯形，用浆砌石衬砌，隔油池基体由开挖筑成，四壁及池底先铺防渗膜，再用砖砌，并以水泥砂浆抹面，最后内衬树脂防腐涂料。隔油池池底挡板由砖砌构成，池壁挡板为钢板，池壁预先埋槽钢。

隔油沉淀池设计处理规模为6.0m3/d，共布设1座隔油沉淀池，设计停留时间4h，砖混结构，对池底及表面进行硬化，隔油池、沉淀池、蓄水池尺寸均为：2000×1500×2000mm。处理后的含油废水进入蓄水池，回用于施工场地洒水降尘。蓄水池配置水泵2台，1用1备。

该处理系统设计处理规模可满足含油废水处理要求，对机械汽车停放场冲洗废水进行处理后可大大降低废水中悬浮物浓度，可用于场地洒水。该处理系统投资少，运行管理与维护方便，维护简单，费用低。因此，该处理方案是可行的。

（2）施工期生活污水处理措施

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，施工人员分散租用附近民房，生活污水利用周边居民化粪池处理后用于田地施肥，不外排。

### **施工期地下水环境保护措施**

对于废水污染防治措施，除严格去落实以上针对地表水污染的防治措施外，对地下水提出下面的防治措施。防止地下水污染的主要措施是切断污染物进入地下水环境的途径。对本项目而言，为防止项目施工期废水对地下水环境造成污染，采取以下措施：

(1)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，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地下水水质。

(2)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，避免雨季排水不畅渗入土壤等事故发生。

(3)工程使用的燃油机械设备安排专人负责管理，及时保养，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体；加强交通运输管理，减少交通事故发生，避免油料泄漏污染地下水。

（4）施工期各类固体废物应分类收集，做好收集管理工作，并做到及时清运处理；禁止利用生活垃圾和弃土等固体废物回填沟、坑等，对现场固体废物堆放应做好防渗漏处理，避免因雨淋或渗滤液渗漏引起地下水污染。

### 施工期声环境保护措施

（1）交通噪声控制

为减少交通噪声污染采取以下控制措施：

①在进场公路和场内交通道路，限制使用噪声大的车辆，控制车流量和行车速度，当车辆行驶至周边居民点时，降低车速和禁止使用高音嗽叭。

②加强进场公路交通运输管理，为防止进场公路（主要为物料运输进入施工区）产生的交通噪声夜间对沿线居民点的干扰，建设期实行交通管制，夜间严格控制大、中型车辆进入进场公路，对小型车辆进入该进场公路按设计车速进行限制。

③加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。

④使用的车辆必须符合《汽车定置噪声限值》（GB16170-1996）和《机动车辆允许噪声》（GB1495-79），并尽量选用低噪声车辆。

⑤加强对施工运输车辆的管理。集中的施工车辆使用应该避开夜间；对驾驶员应该宣传、教育和监督，杜绝超载、超速、减少鸣笛，并加强车辆维修，防止车况不良导致的高噪声。

（2）施工设备控制

①钢筋加工等高噪声生产区尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障、隔声罩和隔声间。

②施工机械设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座。

③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。

④优化施工布置。在施工加工区、仓库场界范围内，将噪声影响较大的机械设备尽量布置在远离居民点的一侧，在靠近居民点一侧用于材料设备停放。

⑤合理安排施工时间，禁止夜间施工。若因工艺需要必须在晚上施工，应上报当地生态环境主管部门批准同意，并在施工前公告。

⑥加强施工设备的维护保养，发生故障应及时维修，保持润滑、紧固各部件，减少运行振动噪声。

⑦加强施工管理、文明施工，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的其他噪声。

（3）敏感目标保护措施

针对运输道路、施工道路沿线居民及施工区周边居民等环境敏感目标的影响特点，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：加强与敏感点人群的沟通，施工前应在敏感点张贴公示，争取获得谅解。公示内容包括工程名称、施工单位、施工时间安排，建设单位及主要联系人的名称与联系方式。对公众提出的环境影响投诉及时予以反馈与解决。夜间施工往往会造成较严重的噪声污染，因此应该合理安排施工进度，尽量减少夜间施工，尤其注意避免夜间进行高噪声施工。如果需要夜间施工，必须获得环保主管部门的认可，并公示周边公众。

### 固体废物保护措施

(1)工程弃土

本工程产生弃土/石量约为1.336万m3。项目弃土全部运至运至侯家岭弃土场回填，施工弃渣严禁向水库和河道内倾倒。

（2）拆除的设备

本工程对金属结构及设备拆除后外售进行资源回收利用。

（3）建筑垃圾

根据工程设计方案，砌体和混凝土拆除工程量约为0.873万m3，收集后交由专业渣土公司运至城管部门指定地点处理处置，严禁向水库和河道内倾倒。

（4）沉淀池收集的污泥

沉淀池会产生污泥、泥渣，施工期污泥产生量约为15t。各沉淀池收集的污泥定期人工清理，经收集后外售砖厂制砖。

（5）生活垃圾

项目施工期生活垃圾产生量为0.16t/d，施工场地设置垃圾桶，生活垃圾集中收集，定时清运处理。

1. 废油

工程施工期间，对隔油沉淀池定期清理将产生一定量废油，废油产生量约为0.5t/a，废油采用储油桶暂存于危废暂存仓库内，及时交由有资质的单位处理处置。危险废物暂存仓库设置于水库管理所，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求设置，地面做好防渗，并张贴危废标识、标牌及相关警示标语。同时应严格按照危险废物规范化管理台账要求，认真登记危险废物产生、贮存、利用、处置、转移等各环节地点建立的相关台账，按时、详细、准确记录各环节危险废物相关数据，管理台账要妥善保管。

### 生态保护措施

针对评价区生态现状及生态功能分区，结合工程可能对区域生物及生态环境带来的不利影响，提出一系列切实可行的保护和恢复措施，以减小由于工程建设对区域生态的不利影响，达到积极的保护、恢复及改善作用。

#### 水生生态保护

合理安排施工时序，3-8月是鱼类产卵高峰期，从减缓对鱼类资源影响的角度出发，在鱼类繁殖期避免在水域范围内进行施工作业，以减少对鱼类繁殖的影响；为减缓施工噪声对鱼类的影响，采用消声设备，进一步降低水下噪声的影响；各类施工废水分类收集、处理后回用，禁止将含油废水外排入库；施工材料的堆放要远离水体，并做好防雨遮雨设施，防止随地表径流进入水体；施工弃渣和生活垃圾等应集中收集处理，禁止排入水库及下游河流，严禁在库区及邻近渠道倾倒、堆放施工固体废物，以减缓污水和固体废弃物对北汊水库生态环境的影响。在施工区域设立警示牌，加强对施工及管理人员环保知识的宣传教育，树立良好环境保护意识；加强监管，严禁施工人员随意捕捉野生动植物和水生生物。在工程施工期应有专业人员负责环保工作，落实各项环保措施，并对工程施工行为的监督和管理。

**1、减缓措施**

加强监管，严格按环保要求施工，生活污水和施工废水、生活垃圾与其他固体废弃物等按环保要求严禁直接排放入水库及下游河道，防止污染破坏水生生境。

在工程施工区设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识，严禁施工人员下水捕捞以及炸鱼、毒鱼、电力捕鱼等行为。

**2、管理措施**

加强施工期渔业资源监测，及时掌握库区及下游河道渔业资源的动态变化情况。建立鱼类及时救护机制，施工中如发现有受困或受伤保护野生动物，应立即停止施工，并通报渔政部门进行处理。

#### 陆生生态保护

##### 陆生植物保护措施

**1、避让措施**

1）优化工程设计，在保证安全的前提下，尽可能减少坝肩边坡开挖对植被的破坏，并尽可能给植被恢复提供立地条件；合理利用土石方在下游填筑出永久场地，用于布置坝区绿化。

2）优化施工方案，项目临时中转堆存场等工程的设置要在最大限度上做到挖填平衡，减少土石方远距离调运，尽可能地减轻在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及雨季施工潜在的水土流失等对植被的破坏。

3）优化施工时序，评价区农田生态系统多分布于大坝下，优化施工时序，在坝下施工时建议在农作物收获后施工。

**2、减缓措施**

1）加强森林资源保护。防止在评价区森林资源的滥砍乱伐和过量采伐林木及毁林开荒等不良现象发生，保护和培育现有森林。

2）划定施工活动范围，加强施工监理工作。确保施工人员在征地范围内活动，从而减轻非施工因素对周围植物及植被的占用与压踏。

3）设置警示牌，施工期间，在大坝、防汛公路及施工工厂等人为活动较为频繁的区域以及涉及湿地公园地段设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木，尽量减少占地对植被和生态敏感区的破坏。

4）防止外来入侵种的扩散。加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传。

5）加强宣传教育活动，强化对现有生态的保护。施工前印发生态保护手册，加强对施工人员的法律和生态保护知识的宣传教育，强化生态保护意识。

6）加强植物检疫。在施工建设过程中要加强包装材料的检疫工作，防止森林病虫害的爆发。

**3、恢复与补偿措施**

施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各施工迹地实施植被修复措施。

（1）植被修复原则

1）保护原有生态系统的原则

评价区地貌以丘陵山地为主，区域自然植被以次生林为主。本项目建设不可避免的会占用区域内的林地、耕地、草地等，原区域内植被破坏，生态系统结构及功能受到影响。因此在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以竹林、阔叶林植被为主体的生态系统。

2）保护生物多样性的原则

植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵种的扩散。

3）景观优化的原则

植被恢复时，应与景观美化相结合，在恢复原有植被、生态系统的同时，尽量与提升景观质量相结合。

（2）恢复植物的选择

1）选择的原则

①生态适应性原则：植物生态习性必须与当地条件相适应。评价区属亚热带大陆性季风气候区，属中低山地貌，所发育的地带性植被是亚热带常绿阔叶林，区域植被恢复时需选择适应亚热带大陆性季风气候环境的植物。

②本土植物优先原则：乡土树种对植被恢复具有重要作用，其能快速融于周边生态环境，减轻对景观的影响，并可阻止外来物种入侵。由于乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，其适应性强、生长快、自我繁殖和更新能力强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡。

2）恢复植物的选择

根据评价区生态环境特点及区域植被分布特征，植被恢复时乔木树种应尽量选择杉木、樟树等，灌木尽量选择檵木、盐肤木等，草本植物尽量选择葛、芒等，这些植物皆为评价区常见种，其适应性强，生长快，可起到较好的水土保持作用。

**4、管理措施**

1）加强宣传教育活动。施工前印发环境保护手册，组织专家对施工人员及附近居民等进行环保宣传教育，提高施工人员及附近居民对环境的保护意识。坚决制止评价区植被的滥砍乱伐、过量采伐、毁林开荒等不良现象发生，保护和培育现有森林资源。

2）加强施工监理工作，强化对现有植被的管理。施工前划定施工活动范围，确保施工人员在征地范围内活动；施工过程中，加强对施工人员的管理，严格限制施工人员的活动范围，严禁越界施工破坏区域植被及生态环境。

3）工程施工期、运营期都应对植物的影响进行监测或调查。施工过程中若发现，及时上报主管部门，并根据其所处位置及受影响程度，采取迁地移栽或就地保护等措施。运营期主要监测生境的变化，植被的变化以及生态系统整体性变化。通过监测，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

**5、对古树名木的保护措施**

评价区发现的2株香樟古树，因严格实施原址保护，禁止人为砍伐、破坏生境。同时加强宣传，增强员工的保护意识，避免意外砍伐。

##### 陆生动物保护措施

**1、避让措施**

根据现场调查，在评价区内繁殖的鸟类60种，占比63.83%，主要繁殖期为3~7月，主要营巢于林地内，工程施工破坏洲滩植被，会对区域鸟类繁殖造成一定影响。建议毁坏林地时施工避开区域鸟类主要繁殖期。区域冬候鸟主要为雁鸭类，活动于北汊水库，栖息时间为11~翌年3月。建议合理安排工期，主体工程施工避开区域冬候鸟栖息时间。

**2、减缓措施**

（1）施工期间项目建设单位组织生态环保宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级、省级重点保护动物，在施工时严禁对其进行猎捕，严禁施工人员捕杀野生动物。

（2）施工单位合理设置工程施工时段和方式，防止噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和哺乳类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午的噪声影响等。

（3）由于北汊水库中有不少游禽、涉禽及两栖爬行类活动，所以施工单位要加强对施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），施工废水应经过处理达标后回用于施工或绿化。

（4）主体工程工时需要不断观察周围水域，不断改进施工方案，减少污染，尽量减少对河床的扰动。

**3、修复措施**

及时对临时工程进行拆除，并进行植被恢复，削减工程占地对区域野生动物生境占用的影响。

**4、管理措施**

1. 加强对工程施工人员的生态教育和野生动物保护教育，加强宣传力度。采用在工程施工营造地分发宣传资料和制作重点保护野生动物板报、日常工作会议中重点告示的方式宣传《中华人民共和国野生动物保护法》、《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》等相关法律法规及条例，提高施工和管理人员的保护意识，严禁捕猎野生动物的行为。

（2）加强宣传教育活动，提高工作人员及区域居民的环境保护意识，严禁将生活废水直接排入水域，削减施工对水环境的污染。

（3）施工单位强对施工器械的检查力度，防止施工器械“跑、冒、滴、漏”油的事故发生。

（4）施工和施工完成后，业主单位委托具有相关资质的单位积极开展对项目区域内的湿地鸟类进行监测，分析冬候鸟的变化趋势，掌握保护措施的实际效果，用于改善湿地鸟类的保护措施。

（5）自然疫源性疾病的传播者（部分鼠类），施工人员生活垃圾的堆放可能引来鼠类聚集，施工单位需要重视施工区域人、畜的防疫工作。

**5、对重要动物的保护措施**

施工期，工程施工严格控制征地范围；选用低噪音设备，禁止正午和晨昏进行高噪声活动；产噪较大的施工避开冬候鸟栖息时间；加强动物的监测，及时掌握重点保护动物分布范围、数量、种类、栖息生境等。加强与地方野生动物保护部门的联系，在工程实施期间，若发现受伤的野生动物及时上报。

#### 生态敏感区的保护措施

工程涉及到湖南华容东湖国家湿地公园，相关优化、减缓措施正在进一步研究论证，工程将在维护生态敏感区结构与功能稳定，确保不因工程建设导致区域生态环境质量下降的基础上推进。

（1）优化工程方案

加强与主管部门沟通，就本项目建设征求有关意见和建议，进一步优化比选工程方案，妥善处理工程建设与湿地公园的关系。

（2）加强对重点保护动植物的保护宣传

给施工人员发放宣传手册，宣传中华人民共和国野生动物保护法，自然保护区条例等相关法规，以及湿地公园的基本情况等。

（3）施工期巡视及临时救护

由施工方聘请专业人员对施工区域进行巡视，若发现有重点保护动物出没时，应停止施工，采取无伤害措施将保护动物驱离施工现场，必要时采取救助措施。

（4）设置护栏和拦网

加强施工期管理，在位于湿地公园的施工区设置护栏和拦网，减缓施工活动对湿地公园的影响。

#### 生态保护红线相关保护措施

（1）优化施工时序和施工方案，尽量少的占用生态保护红线区域，选择在枯水期施工，避免对水体的扰动。

（2）施工材料远离水域堆放，最好选择在背水面堆放，并设置遮盖和挡护措施，避免对水域的影响。

（3）为了保护生态红线内的生态环境，施工期间在靠近生态保护红线区域施工时设置提示标语，施工期间禁止越过红线施工。

（4）加强施工管理及施工人员培训，防止对施工期周边分布的生态保护红线造成破坏。

## 营运期环境保护措施

工程属非污染生态影响项目， 项目运行后本身不产生污染物， 项目不新增管理人员，产生的污染物主要为水库管理人员的生活污水、生活垃圾以及食堂油烟。

### 环境空气保护措施

水库营运期本身无废气产生，运行期间废气主要来源为食堂油烟，食堂配套油烟净化器装置，风机风量1000m³/h，净化效率≥60%，油烟排放浓度小于《饮食业油烟排放标准 (试行)》(GB18483-2001)中2.0 mg/m³的标准，食堂油烟对环境空气影响不大。

### 地表水环境保护措施

运营期水库管理所生活污水经化粪池处理后用于周边田地施肥，不外排。

### 声环境保护措施

水库营运期产生的噪声主要是启闭机和备用发电机，设备均设置在建筑内，通过墙体隔声，可有效降低噪声影响。

### 固体废物环境保护措施

项目营运期产生的固体废物主要为管理人员的生活垃圾，垃圾桶集中收集后交由环卫部门定期清运处理。

### 地下水、土壤环境保护措施

本工程为生态影响型项目，在严格执行相关环境保护措施的前提下，不会对地下水水位造成影响、污染地下水水质，不会对加剧土壤的酸化或引起碱化或盐化影响。因此，地下水、土壤环境保护措施主要为源头控制措施，具体包括：

（1）运行期各类污废水、固体废物应按本报告书要求进行处理和处置，避免污染工程周边地下水、土壤环境。

（2）对工程区内临时用地进行表土剥离，并集中堆置防护用于后期植被恢复。 （3）加强机械设备的维护保养，杜绝机械设备油类的跑、冒、滴、漏对土壤环境和地下水的污染。

（4）加强水库管理所及周边的农村生活污水和生活垃圾管理，避免对地下水和土壤造成污染。

（5）库区周边做好农田水利建设，加强植被覆盖率，减少水土流失。

（6）合理灌溉。主要是控制库区周边农田灌溉水对地下的过量补给，将地下水位限制在临界深度以下。严格控制灌溉定额，改善灌溉方法。

### 生态环境保护措施

#### 陆生生态保护措施

（1）加强保护野生物种资源的宣传教育，提高民众保护野生动物的意识及法纪观念，严禁狩猎、滥捕乱杀，对违禁者要依法追究责任。

（2）加强绿化，提高植物覆盖率，为野生动物提供适宜的生境。

#### 水生生态保护措施

严禁炸鱼、毒鱼、电鱼以及其它捕鱼作业等严重损害水产资源、破坏水生生态的违法活动。定期向水库投放当地原有鱼类的鱼苗，作为鱼类资源损失的生物补偿。严禁在北汊水库库区内投饵养殖，防止水体受到污染。

# 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析目的是通过对项目建成后产生的正负两方面影响的分析评价， 对项目建成运营后的整体效益进行综合分析， 评价项目的总体效益并论证项目建设的可行性。其中，正方面影响主要体现在社会效益、经济效益上，负方面影响主要体现在环境效益上。项目以供水为主，属于公益性的非污染类项目，具有较好的经济效益。由于水利水电工程对环境的影响是多方面的，且多为公益性项目，环境影响经济损益分析难度很大，很多因素难以进行货币量化计算，只能作定性的描述。根据本工程的实际情况，本次对项目的环境影响经济分析运用定量结合定性的方法进行。

## 环境保护投资估算

### 估算原则

“谁污染，谁负责，谁开发，谁保护”原则。既保护环境又为主体工程服务，以及为减轻或消除因工程新建对环境造成的不利影响等，需采取的环境保护、环境监测和环境工程管理等措施，其所需投资，应根据其项目的依附性质，列入工程环境保护投资。

“突出重点”原则。对项目影响较大、公众关注、保护等级较高的环境因子进行重点保护，在经费上予以优先考虑。

“功能恢复”原则。对于因工程新建对环境造成不利影响需采取的补偿措施； 凡结合迁、改建提高标准或扩大规模增加的投资，应由地方政府或有关部门、产权所有者自行承担。

“一次性补偿”原则。对工程所造成的难以恢复、改建的环境影响对象和生态与环境损失，可采取替代补偿和生态恢复措施，或按有关补偿标准给予一次性合理补偿。

### 估算依据

1、《水利水电工程环境保护设计概(估)算编制规程》(SL359-2006)；

2、《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》(国家计委、国家环保局 计价格〔2002〕125号文)；

3、《工程勘察设计收费管理规定》(国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号)；

4、《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》(发改价格〔2006〕1352 号)；

5、《关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》(发改价格〔2007〕670 号)；

6、《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》(发改价格〔2011〕534)号；

7、《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格〔2002〕125号）。

### 费用构成

本工程环境保护投资由环境监测措施、环境保护措施、独立费用及基本预备费组成。

### 环境保护投资主要指标

本工程环境保护投资131.57万元，详见表6.1-1。

**表6.1-1 环境保护投资估算表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **单位** | **数量** | **单价 (元)** | **小计（万元）** |
| 第一部分 | 环境监测措施 |  |  |  | 33.28 |
| 一 | 地表水水质监测 | 年 | 1 | 84000 | 8.4 |
| 二 | 大气监测 | 年 | 1 | 60000 | 6.0 |
| 三 | 噪声监测 | 年 | 1 | 24000 | 2.4 |
| 四 | 生态环境监测 | 年 | 1 | 164800 | 16.48 |
| 第二部分 | 环境保护措施 |  |  |  | 46.55 |
| 一 | 废污水处理 |  |  |  | 3.2 |
| 1 | 基坑排水处理 | 套 | 2 | 8000 | 1.6 |
| 2 | 施工机械冲洗废水隔油沉淀池 | 套 | 1 | 8000 | 0.8 |
| 3 | 灌浆施工废水沉淀池 | 套 | 1 | 8000 | 0.8 |
| 二 | 噪声防治 |  |  |  | 16.65 |
| 1 | 交通限速牌 | 个 | 3 | 500 | 0.15 |
| 2 | 临时移动声屏障 | m | 300 | 550 | 16.5 |
| 三 | 固体废弃物处理 |  |  |  | 5.4 |
| 1 | 清运费 | 10 | 5000 | 5 | 10 |
| 2 | 垃圾桶 | 8 | 100 | 0.08 | 8 |
| 3 | 危废处置 | 1 | 3200 | 0.32 | 1 |
| 四 | 废气处理 |  |  |  | 18 |
| 1 | 洒水 | 月 | 10 | 10000 | 10 |
| 2 | 带喷淋系统围挡 | m | 300 | 100 | 3 |
| 3 | 防尘网 | m2 | 10000 | 5 | 5 |
| 五 | 生态保护措施 |  |  |  | 2.8 |
| 1 | 生态警示牌 | 个 | 10 | 500 | 0.5 |
| 2 | 宣传与教育 | 年 | 1 | 15000 | 1.5 |
| 3 | 施工期巡视及临时救护 | 项 | 1 | 8000 | 0.8 |
| 4 | 临时截排水沟、临时围挡、临时沉砂池、植被恢复（播撒草籽）等水土保持措施 |  |  |  | （215）  计入水土保持费用 |
| 六 | 地下水、土壤保护措施 |  |  | 5000 | 0.5 |
|  | 第一、二部分合计 |  |  |  | 79.83 |
| 第三部分 | 环境保护独立费用 |  |  |  | 45.47 |
| 一 | 建设管理费 |  |  |  | 10.59 |
| 1 | 环境管理人员经常费 |  |  |  | 3.19 |
| 2 | 环境保护设施竣工验收费 |  |  | 100000 | 5 |
| 3 | 环境保护宣传及技术培训费 |  |  |  | 2.39 |
| 二 | 环境监理费 |  |  | 85000 | 8.5 |
| 三 | 科研勘测设计咨询费 |  |  | 263900 | 26.39 |
| 第四部分 | 基本预备费 |  |  |  | 6.27 |
|  | 环境保护总投资 |  |  |  | 131.57 |

## 环境影响经济效益

### 经济效益分析

北汊水库除险加固工程属改、扩建水利建设项目，其效益应按有、无本除险加固工程的增量效益分析计算。水库带病运行效益发挥受到较大限制威胁下游的安全。加固的增量效益主要体现：一是工程实施后将排除安全问题，使枢纽工程得以安全运行；二是水库能正常发挥工程设计的综合效益，使防洪等效益增加。

根据项目区有关统计年鉴和现场调查，项目所涉及农村河道保护人口约5.75万人、保护耕地约8万亩。根据保护区社会财产调查统计资料，参照类似项目情况，按2023年价格水平测算，当遭遇洪涝灾害时，保护区内人均财产损失指标约2000元，防洪排涝直接经济效益是由多年平均减淹人员乘以损失标准得到。本项目实施后，项目区多年平均减淹人员约0.46万人，项目区的防洪排涝效益约为920万元/年。

### 社会效益分析

（1）本次除险加固后，消除了影响水库安全运行的隐患，使灌区农业生产可以持续、稳定发展。同时，工程实施后，威胁水库溃坝的隐患可以完全消除，强化灌区农业基础，有效地改善农业生产条件，促进农、林、牧、副业的全面发展，为农业的适度发展和集约化经营创出一条新路。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）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，为灌区农业生产和农村生活创造了良好的社会环境。

（3）水库加固后，大大提高了水库大坝的安全系数，确保下游耕地安全。下游人民生命财产安全将得到有效地保障，下游村镇农业和生活用水要求将得到满足，从而促进下游村镇的农业发展，保证农业高产稳定发展、农民增收和社会安定，同时对发展优质、高效农业起到促进作用；水库加固后，灌区农业种植结构调整，农民收入增加，可为当地的经济发展带来生机和活力。

### 生态环境效益

北汊水库除险加固工程提高枯水期河道生态需水满足程度。水库蓄水后，结合库周污染源治理，水库水质得到改善。工程通过采取有效的水土保持措施，可恢复植被，美化环境，创造良好的生态环境，为当地经济发展创造良好的条件。

## 环境损失分析

（1）水质影响

工程施工期间，围堰施工填筑过程、抛石护脚施工会造成施工范围周边水体悬浮物浓度增加，同时土石方开挖、基坑废水、施工机械清洗废水、灌浆施工废水等若处理处置不当，可能会对现有库区水质产生一定的污染。

（2）对周边环境及人群健康的影响

由于工程施工期施工区人员高度集中，在工程建设过程中所产生的废水、废气、废渣将对局部环境产生不利影响。生活垃圾堆放破坏环境卫生，影响施工人员身体健康，人口密度的增加可能使传染病的发病率上升。

（3）对水土保持的影响

工程建设过程中开挖和回填均可能造成水土流失，若不及时采取有效的防护措施，将对环境带来不利影响，造成水土流失。

## 环境损益分析结论

本工程的实施对当地的环境会产生短期的不利影响，但可通过适当的环境保护措施可尽量减小对环境的影响；同时项目的实施具有显著的经济效益、社会效益，水库工程建成后大大改善了当地灌溉、防洪条件，为下游工农业生产和人民生命财产提供可靠保障，对该地区的生态环境的良性循环和社会经济的发展将起积极的促进作用。综合来说，项目产生的环境效益大于环境损失，因此从环境影响经济损益角度分析，工程建设是可行的。

# 环境管理与监测计划

## 环境管理

为了充分发挥北汊水库的社会效益、经济效益和生态效益，保护施工区和库区的生态环境，发挥工程的有利影响，最大限度减免不利影响，使工程施工区、库区的生态环境呈良性循环，保证各项保护措施的落实，必须明确该项目的政府环境管理监督机构与建设单位环境管理机构的具体职责和分工，并建立有关管理制度。

### 环境管理体系

为了使工程环境保护措施得以切实有效的实施，达到工程建设与环境保护协调发展，必须建立完善的环境保护管理体系，以确保工程建设环境保护总体目标的实现，北汊水库除险加固工程环境保护管理体系分为外部环境管理和内部环境管理两部分。

外部环境管理指各级地方环境保护行政主管部门根据国家相关的法律、法规，不定期的对北汊水库除险加固工程环境保护工作进行检查、监督和指导，检查是否达到相应的环境保护标准与要求。

内部环境管理体系由工程建设单位、施工单位、专项环保措施承担单位、环境监理单位、环境监测单位和有关设计与科研单位组成，在工程建设单位领导下，全面落实本工程环境影响报告书提出的各项环境保护措施，保证达到国家建设项目环境保护要求与地方环境保护主管部门的要求。

### 环境管理职责

#### 施工期环境管理职责

（1）建设单位

工程开工前建设单位设置“环境保护领导小组”和“环境保护办公室”。“环境保护领导小组”成员由建设单位、监理单位、设计单位及施工单位等各有关单位的主要领导组成，其中建设单位主要领导任主要负责人，负责确定工程环保方针、审查项目环境目标和指标、审批环保项目立项和投资投入报告、审批环保项目实施方案和管理方案、检查环境管理业绩、培养职工环境保护意识等工作。

“环境保护办公室”为工程施工期“环境保护领导小组”的常设办事机构，设专职人员2人。具体负责和落实工程建设过程中环境保护管理工作，其主要职责包括：

①通过开展调查研究，确定适合本工程的环境保护方针和经济技术政策，确立环境保护目标，并结合工程施工方案予以分解；

②制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

③组织编制工程环境保护总体规划和年度计划，组织规划和计划的全面实施，做好环境保护年度预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

④委托进行环保专项设计，检查设计进度，组织设计成果的验收和审查，并保证各项环境保护措施的有效实施；

⑤依照法律、规定和方法，对整个工程各项环境保护措施的实施情况进行监督和管理，实施环境质量一票否决制；

⑥协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级环境保护行政主管部门汇报工作；

⑦督促承包商环境管理机构的工作，内部处理环境违法、违规行为，表彰先进事迹；

⑧检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库；

⑨完善内部规章制度，搞好环境管理的日常工作，作好档案、资料收集、整理等工作。

（2）施工单位

施工期的废污水处理、声环境保护、环境空气保护、固体废物处理、生态环境保护等环境保护费用由施工单位承担，并在招标文件中明确。施工单位应确保措施到位，落实相关费用。

各施工承包单位在进场后均设置“环境保护办公室”，设专职人员1~2人，实施工程招标文件中或设计文件中规定的环境保护对策措施，及时处理施工过程中出现的环境问题，接受有关部门对环保工作的监督和管理。主要包括以下内容工作：

①制定环境保护年度工作计划和编写环境保护工作月、季及年度工作报告；

②检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

③核算年度环境保护经费的使用情况；

④接受环保管理办公室和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

（3）监理单位

本工程环境监理纳入工程监理的范围，成立工程环境监理部，参与工程环境管理。

（4）设计单位

根据国家法律法规、环境保护主管部门要求、环境影响报告书和批复等有关文件，从环境保护角度优化工程设计，选用对环境影响小的设计方案，反馈于建设单位和施工单位。

#### 运行期环境管理职责

工程建成运行后，在工程管理部门中设置“环境保护办公室”，设兼职人员 1 人，具体负责和落实工程建成运行后的环境保护管理工作，其主要职责包括：

（1）根据相关的环境保护法律、法规及技术标准，确定工程运行期环境保护方针和环境保护目标，制定运行期环境保护管理办法；

（2）负责与当地政府或生态主管部门进行沟通协调，落实相应河段水质监管、宣传措施及经费；

（3）负责落实环保经费及环境监测工作的正常实施；特别是做好环境信息统计；

（4）协调处理运行期工程影响区出现的各项环境问题。

## 环境监测

### 监测目的

环境监测包括施工期和营运期两个阶段，其目的是为了解工程建设对项目所在地区的环境质量变化程度及影响范围，营运期的环境质量动态，及时向主管部门反馈信息，为项目的环境管理提供科学依据。

### 施工期环境监测

为了监督施工过程中各种环境措施的实施情况及运行效果，使施工环境管理更具针对性，掌握施工过程中各施工时段及每一施工区的环境质量状况及污染物排放情况，需要开展施工区环境监测。监测时段包括整个施工期，监测的环境因子包括水质、大气、噪声等。监测断面和测点布设及测次安排应能够系统地反映施工区从施工开始到工程结束各个时期的污染源变化及施工区环境的变化情况，监测结果应准确、及时并具有较好的代表性，以便为施工区环境建设及环境监督管理提供科学依据。当施工区发生污染事故时，应开展追踪监测。

**1、大气环境监测**

监测点位：在北汊水库附近2处居民较集中点各布设1个监测点，共布设 2个测点。

监测项目：TSP。

监测频次：施工期每月监测1次。

**2、地表水**

1）地表水环境

监测点位：北汊水库中心处设1个监测点。

监测项目：pH、悬浮物、石油类。

监测频次：施工期每月监测1次。

1. 污染源

监测点位：基坑废水处理池、灌浆废水处理池、机械车辆冲洗废水处理池出口各布设1个监测点，共布设3个监测点。

监测项目：pH、悬浮物、石油类、废水处理量等。

监测频次：施工期每季度监测1次。

**3、噪声监测**

监测点位：分别在大坝左岸施工场界、附近居民点各设1个监测点，共2个测点。

监测项目：昼间、夜间等效A声级。

监测频次：施工期每季监测1次。

**4、生态调查与监测**

**（1）陆生生态**

1）陆生植物调查

主要是区域植被特征，包括：植被类型、分布情况、覆盖率、生物量等。施工期重点对施工临时占地、施工活动破坏植被的程度，以及植被恢复措施的执行情况和效果等进行观测与调查。运营期重点对区域植被特征进行调查。

2）陆生动物调查

主要对区域两栖类、爬行类及鸟类的种类、分布、种群数量及其生境等进行观测与调查。施工期重点在施工临时占地和活动区域，运营期重点在库区及周边近水区域。

3）调查频次

施工前后各1次、运营期每年1次。

**（2）水生生态**

工程实施将对施工区及临近水域水生生态环境产生一定影响，为掌握工程建设前后评价区水生生物资源变化情况及发展趋势，拟开展水生生物资源监测。

1）监测内容

库区内浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物等饵料生物的种群结构、生物量及分布情况；鱼类种群结构、区系组成、资源量变化和分布，以及三场等情况。

2）监测点位

设库区坝前和库尾2处监测点位，鱼类资源调查以区间调查为主，不设固定断面。

3）监测时间与频次

施工前后各监测1次，运营期每年1次。其中，浮游生物、底栖动物、水生维管束植物监测至少在枯水期进行1次；鱼类资源调查在主要繁殖期3～8月和越冬期12～2月进行。

### 营运期环境监测

运营期生态环境管理部门在北汊水库中心处设有一个常规监测点，每月进行一次水质监测，监测项目参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1选取。

## 环境保护竣工验收

根据《建设项目竣工环境保护验收管理暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ/T88-2003）相关内容，本工程环保验收主要内容包括验收建设单位的环保管理措施、各项环境保护措施、水土保持措施、环保投资及施工期环境监测的落实情况，以及项目执行“三同时”制度的情况检查等，项目竣工环境保护验收调查内容见下表。

**表7.3-1 项目“三同时”验收一览表**

| **时期** | **项目** | **处理措施** | **预期处理效果** |
| --- | --- | --- | --- |
| 施  工  期 | 废气 | ①在局部时段对附近敏感目标扬尘影响较大的施工区周围设置连续的围挡；②定期洒水降尘；③施工场地设置喷雾除尘；④堆场及裸露面防尘网覆盖；⑤施工道路加强限速管理；⑥运输粉料采用密闭罐车，其他物料应全封闭或帆布覆盖；⑦运输道路加强清扫，洒水降尘；⑧优先选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输车辆；⑨加强管理，文明装卸，合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民集中区等管理措施。 | 满足《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 |
| 废水 | ①施工人员租住民房，生活污水依托现有居民处置设施处理；②基坑废水经沉淀池处理后回用于洒水降尘；③灌浆废水施工期沉淀处理后回用于洒水降尘；④施工机械冲洗废水经隔油沉淀池处理后回用。 | 施工期生产废水不外排；生活污水依托现有措施，严禁排入北汊水库水域 |
| 噪声 | ①施工道路设置限速牌，加强交通运输管理，敏感点附近降低车速、禁止使用高音嗽叭；②加强道路和车辆的维护保养；③优化施工布置，优先选用低噪声施工设备；④合理安排施工时间，禁止夜间施工。若因工艺需要必须在晚上施工，应上报当地生态环境主管部门批准同意，并在施工前公告；⑤钢筋加工等高噪声生产区靠近敏感目标处设置临时声屏障。 | 满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） |
| 固废 | ①施工弃方全部运至弃渣场，施工弃渣严禁向水库和河道内倾倒；②拆除的设备外售进行资源回收利用；③建筑垃圾收集后交由专业渣土公司运至城管部门指定地点处理处置；④沉淀池收集的污泥定期人工清理，经收集后外售砖厂制砖；⑤生活垃圾集中收集，定时清运处理；⑥废油采用储油桶暂存于危废暂存间内，及时交由有资质的单位处理处置。 | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染  控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023） |
| 生态 | ①加强监管，严禁生活污水和施工废水、生活垃圾与其他固体废弃物直接排放进入水库及下游河道；②施工区设置警示牌；③加强施工期渔业资源监测，建立鱼类及时救护机制；④优化工程设计、施工方案、施工时序，尽量安排在枯水期施工，避免雨季施工，产噪较大的施工避开区域冬候鸟栖息时间；⑤严格落实临时截排水沟、临时沉淀池、临时覆盖、挡土、临时工程植被恢复等各项水土保持措施；⑥划定施工活动范围，加强施工监理工作；⑦各施工临时用地及时实施植被修复措施；⑧进行施工期生态监测或调查；⑨加强宣传，增强员工的保护意识，避免意外砍伐野生植物，严禁捕猎野生动物、水生生物等。 | 维护区域生态系统的完整性以及结构和功能；保护工程影响区域水生生物的种群结构、数量、生物多样性以及生境；保护地表植被及生产力；保护重点保护野生动植物。 |
| 地下水、土壤 | ①工程施工过程中各废污水的处理和回用，各项废污水处理构筑物应做好防渗措施；②加强管理，及时保养机械设备，防止跑、冒、滴、漏污染；③各类固体废物应分类收集，做好收集管理工作，及时清运处理；④落实各项水土保持措施，对施工范围进行表土剥离，并集中堆置防护用于后期植被恢复。 | 保障土壤、地下水不受污染，环境功能不受影响。 |
| 运  营  期 | 废气 | 管理所食堂油烟经油烟净化器装置处理 | 《饮食业油烟排放标准 (试行)》(GB18483-2001) |
| 废水 | ①定期开展库区水质监测工作；②管理所生活污水经化粪池处理后用于周边田地施肥，严禁进入北汊水库库区。 | 不外排 |
| 噪声 | 隔声、减震 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准 |
| 固废 | 管理人员的生活垃圾，垃圾桶集中收集后交由环卫部门定期清运处理。 |  |
| 生态 | ①加强保护野生物种资源的宣传教育，提高民众保护野生动物的意识及法纪观念，严禁狩猎、滥捕乱杀；②加强绿化，提高植物覆盖率；③严禁炸鱼、毒鱼、电鱼以及其它捕鱼作业等严重损害水产资源、破坏水生生态的违法活动；④定期向水库投放当地原有鱼类的鱼苗，作为鱼类资源损失的生物补偿。⑤严禁在北汊水库库区内投饵养殖，防止水体受到污染。 | 维护区域生态系统的完整性以及结构和功能；保护工程影响区域水生生物的种群结构、数量、生物多样性以及生境；保护地表植被及生产力；保护重点保护野生动植物。 |
| 地下水、土壤 | ①各类污废水、固体废物妥善处理处置，避免污染；②加强机械设备的维护保养，杜绝机械设备油类的跑、冒、滴、漏；③加强植被覆盖率，减少水土流失等。 | 保障土壤、地下水不受污染，环境功能不受影响。 |

# 环境影响评价结论

## 项目概况

北汊水库位于湖南省岳阳市华容县禹山镇境内，藕池河东支下游北侧，上西湖北部湖汊上，主坝坝址位于华容县禹山镇老河口村，距华容县城23km。北汊水库是一座低土坝、大库容的平原型水库，控制流域面积17.5km2，主河道长度 3.25km，干流平均坡降3.3‰，水库正常蓄水位为30.50m，校核洪水位31.38m，总库容1423万m3，是一座以灌溉、防洪为主，兼有养殖等综合效益的中型水库。北汊水库枢纽主要建筑物为主坝、6座副坝、泄洪闸、2座输水涵闸和2座进水涵等。该工程等别为III等，主要建筑物为3级，次要建筑物为4级。设计洪水标准为50年一遇，校核洪水标准为300年一遇，永久性泄水建筑物消能防冲设计洪水标准为50年一遇。

北汊水库工程始建于1975年，1978 年建成，系典型的“三边”工程，并受当时技术水平和特殊年代的限制，该水库施工质量差，基础清基不彻底，运行过程中出现了诸多安全隐患。2021年3月，岳阳市水利局印发了《关于印发华容县北汊水库大坝安全鉴定成果的通知》（岳市水利函〔2021〕28号），评定北汊水库的大坝安全类别为“三类坝”。

北汊水库具有灌溉、防洪等综合效益，设计灌溉面积9万亩，下游涉及北景港镇、禹山镇、新河乡、章华镇等4个乡镇，以及G234国道等的防洪安全。为确保水库的安全运行，保证下游人民生命财产安全和重要设施防洪安全，对水库大坝进行除险加固是必要的。

华容县北汊水库除险加固工程初步设计概算总投资9733.03万元，工程主要建设内容包括：(一)主坝左坝肩防渗；坝顶加高加宽，新建防浪墙，坝顶路面改造；上游坝坡采用水泥土搅拌桩加固，现有预制块护坡整修；下游坝坡培厚并采用水泥土搅拌桩加固，现有贴坡排水改造。(二)一至六副坝坝顶加高加宽，新建防浪墙，坝顶路面改造；上游坝坡现有预制块护坡整修；一至六副坝下游坝坡培厚，一副坝、五副坝下游现有坝坡贴坡排水改造，其他副坝下游坝坡采用格宾石笼挡墙加固。(三)泄洪闸闸室段防渗，启闭机房加固改造，更换拦污栅、工作闸门及启闭设备。(四)二副坝输水涵进口清淤，更换拦污栅、工作闸门及启闭设备；五副坝输水涵控制闸拆除重建，新建工作桥，更换拦污栅、检修闸门、工作闸门及启闭设备；四副坝、五副坝进水涵拆除重建。(五)防汛公路改造，近坝库岸防护；管理用房改造，新建防汛仓库；完善工程安全监测设施、标准化及信息化建设；主坝及6座副坝白蚁防治。

## 建设项目环境合理性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2024年本），本项目属于鼓励类“二、水利-3防洪提升工程：病险水库、水闸除险加固工程”，同时本项目于2023年9月5日，取得了华容县发展和改革局《关于华容县北汊水库除险加固工程项目可行性研究报告的批复》（华发改投审〔2023〕70号），项目建设符合国家产业政策的要求。

本工程建设符合《中华人民共和国长江保护法》、《中华人民共和国湿地保护法》、《国家级自然公园管理办法》、《湿地保护管理规定》、《国家林业和草原局湿地管理司关于进步加强国家湿地公园征占用备案有关工作的通知》等相关法律法规的要求。

本工程建设不会破坏原有生态功能，项目建设符合全国生态功能区划要求；本工程实施不可避让湖南华容东湖国家湿地公园，本项目建设已获得华容县林业局、湖南华容东湖国家湿地公园管理所的复函，原则支持华容县北汊水库除险加固工程在湖南华容东湖国家湿地公园（东湖省级重要湿地）内实施，符合《湖南省主体功能区规划》相关要求。

北汊水库除险加固工程通过采取工程措施对大坝维修加固，旨在消除大坝安全隐患，保障水库和流域防洪安全，确保枢纽工程安全可靠运行，符合《长江流域综合规划》《长江流域防洪规划》相关要求。

北汊水库除险加固工程施工期生产废水经处理后回用，工程建设对周围水环境影响较小，施工结束后采取生态恢复等措施，将对生态环境影响降至最低。综上，北汊水库除险加固工程总体符合《长江经济带生态环境保护规划》相关要求。

本工程有利于水库洪水调蓄功能，对水源地的保护有利于生物多样性保护，对维护区域生态系统具有重要作用，符合《湖南省“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

本项目为规划中提到的北汊水库除险加固工程，因此本项目与《岳阳市“十四五”水资源配置规划》相符。

北汊水库除险加固工程处于华容东湖国家湿地公园的合理利用区范围，施工过程中会对湿地鸟类和野生动物造成暂时性的干扰影响，但随着施工结束，工程对湿地公园的影响逐渐减小。本工程在现有工程基础上进行加固，为确保水库的安全运行具有重大意义。本工程建设为了保障湿地公园功能的正常发挥，因此工程建设符合《湖南华容东湖国家湿地公园总体规划(2013-2020年)》。

项目符合《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（试行）》（环办环评〔2018〕2号）的相关规定。

本项目位于岳阳市生态保护红线范围内，该工程属于“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”中“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”类，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）要求。

本项目符合生态保护红线相关管理办法的规定，项目的建设不会突破项目所在地的环境质量底线，不会突破区域资源利用上线，项目建设符合岳阳市生态环境准入及管控要求清单的要求。因此项目符合“三线一单”管控要求。

## 选址合理性分析

主体工程选址合理性：本工程在原址基础上进行建设，不改变水库的特性，不改变原水库坝前坝下水文情势，不新增淹没占地。工程建设涉及了岳阳市生态保护红线、湖南华容东湖国家湿地公园（省级重要湿地）等环境敏感区，但由于本项目在已有工程原址上进行加固，具有不可避让性，与相应环境敏感区的定位以及管理要求是相符的，因此在征得环境敏感区主管部门同意，且切实落实环评报告书提出的各项环境保护相关措施的基础上，本工程选址合理。

取土场合理性分析：侯家岭土料场开采及运输条件好，储量及质量基本满足设计及规范要求，选址均避开了环境敏感区域。开采前合理规划开采范围及开采时间，必要时在临居民一侧处设置围挡等抑尘及降噪措施，尽量减少对敏感点的影响；料场开采完毕后，需按照水土保持要求对临时占地进行恢复，在采取必要的措施后，项目取土对周边环境影响较小。因此从环境保护的角度分析，取土场选址是合理的。

弃渣场合理性分析：本项目弃渣场与取土场合建，弃渣场场地工程地质条件简单，稳定性好，适宜于弃渣堆填。弃渣场容量可满足项目弃渣要求。根据与敏感区关系识别，弃渣场不涉及敏感区。采取相应措施后，对环境影响较小。因此，本工程弃渣场选址从环境上分析是合理的。

## 环境质量现状

1、环境空气质量现状

2023年度华容县SO2、NO2、PM10、PM2.5的年均浓度，以及CO第95百分位数24小时平均浓度、O3第90百分位数最大8小时平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准要求，属于环境空气质量达标区。

项目所在区域TSP满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

2、地表水环境质量现状

本项目为水库除险加固工程，为进一步了解区域地表水环境质量现状，本次环评委托湖南乾诚检测有限公司对区域地表水环境质量现状进行监测。根据监测结果可知，北汊水库监测点位各监测因子中除总氮、总磷超标外，其它因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。

3、地下水环境现状

由区域地下水环境现状监测数据可知，各地下水监测点位的水质均能满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类水质标准。

4、声环境现状

为了解项目所在区域声环境质量现状，本次环评委托湖南乾诚检测有限公司对区域声环境质量现状进行监测。根据监测结果可知，项目各监测点位昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值要求。

5、土壤环境质量现状

从监测结果可看出，项目大坝土壤各项监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018表1第二类用地筛选值要求。周边林地、农田监测因子可达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中表1农用地土壤污染风险筛选值要求。

6、生态环境现状

根据调查，本工程涉及湖南华容东湖国家湿地公园和生态保护红线，地区的植物区系属亚热带常绿阔叶林区域—中亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带—湘北植被区—洞庭湖平原及湖泊植被小区，评价区植被有4个植被型组、6个植被型及11个群系；动物区划属于东洋界—华中区—东部丘陵平原亚区—长江沿岸平原省—农田湿地动物群。评价区有陆生脊椎动物4纲19目54科93种，评价区范围内陆生脊椎动物中，未发现国家级重点保护野生动物，记录有湖南省重点保护野生动物34种。

## 环境影响及保护措施

**1、现有工程环境影响回顾性评价**

（1）水质影响回顾分析

根据2024年9月1日-9月3日对库区水环境质量现状监测结果，水库中心断面总磷、总氮超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准，其他各因子可满足III类标准要求。超标原因可能是水库周边灌区农田氮肥磷肥流失，通过地表径流汇入北汊水库，同时北汊水库具有养殖功能，养殖废水也会导致总氮、总磷超标。

根据计算结果可知，北汊水库成库后富营养化程度属贫营养级，建设项目总体水质基本不会向富营养化状态转化。

由于大坝截流和水库引水供区域农业灌溉，水库蓄水导流造成坝后河段水量减小，水体自净能力降低，对下游水环境有一定影响。

（2）水文情势影响回顾分析

北汊水库建成后，水库正常蓄水位为30.50m，校核洪水位31.38m，总库容1423万m3。坝前水位抬升，水域面积变大，坝前水深增加，库区水体流速趋缓。北汊水库库区因河段内流速减缓而引起的泥沙淤积不严重，未见明显淤积现象，对水库下游河道泥沙影响较小。北汊水库出库流量基本可满足水库生态流量的管控要求，水库大坝蓄水有利于保障下游供水。水库调节库容小，水库水体温度仍基本保持天然径流状况，垂向分布大致相同，不存在水温分层现象。

（3）大气环境影响回顾分析

水库营运期废气影响主要是水库管理人员食堂油烟，经抽油烟机引至楼顶排放。废气产生量小，未对大气环境造成较大影响。

（4）声环境影响回顾分析

水库营运期间主要是水泵、设备机房运行产生的噪声，经隔音、减震后噪声影响较小，通过现状监测结果可知，项目区域声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值要求。

（5）固体废物影响回顾分析

水库营运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，集中收集后定期由环卫部门清理。

（6）生态环境影响回顾分析

区域野生动物已趋于稳定，水库运行对区域野生动物多样性未产生根本性影响，水库区域无外来物种入侵现状。

北汊水库经过40余年的运行，河段的水文情势逐步趋于相对稳定状态。水生生物逐步适应生境变化，鱼类种群逐步趋于稳定。库区水体流速减缓、甚至静止，喜流水生活鱼类、产漂流性卵鱼类分布减少，适应静缓流水生活的定居性鱼类种群壮大，同时饵料生物组成的变化对鱼类结构产生间接影响，总体上库区鱼类多样性有所下降，种群结构趋于简单。

水库坝下主要为经济鱼类，鱼类种类较单一，无珍稀保护级别的鱼类及当地特有的土著鱼类，未发现长距离洄游鱼类，也未发现有重要的鱼类“三场”。大坝设置有输水涵闸，下游生态用水由水库管理人员按需放水，由输水涵向下游灌区供水。

水库建成运行多年，区域生态系统已趋于稳定，植被恢复良好，水库建设和运行对区域生态环境影响可以接受。

**2、施工期环境影响及保护措施**

（1）大气环境

本工程施工对局部区域的环境空气造成了影响，但影响的居民人数较少，其中影响较大的居民点为大坝周边的老河口村、青山村、南岭村等居民点，局部时段将受扬尘影响较大。工程施工时间较短，且当地扩散条件较好，因此扬尘的影响具有区域有限、时间短的特点。施工期应做好施工扬尘的防护措施，如采取边界围挡、裸露地面覆盖、物料遮盖、施工场地洒水降尘、保证路面清洁干净、车辆冲洗等措施后，施工扬尘的去除率可达90%，可进一步减轻扬尘对周边环境影响。

本工程交通运输扬尘主要影响防汛公路沿线及运输道路沿线的老河口村、青山村、南岭村居民点等敏感目标。道路扬尘对周边环境空气质量和敏感目标有不利影响，但影响程度有限。项目物料运输车辆采用封闭车辆或加盖帆布，不超重装载，避免运输过程产生物料遗撒，减少扬尘产生；要求驾驶员在运输过程中做到文明驾驶，途经村庄时要减速慢行，以减少扬尘的产生量。同时在，运输道路上设专人定期清扫泥尘，配置洒水车及时洒水降尘。采取以上措施后，可有效减小运输扬尘对道路沿线居民的影响。

由于施工范围较小，施工项目较为集中，机械废气多为流动性、间歇性、无组织排放，污染源呈面源分布，污染物排放分散且强度不大；同时项目位于农村地区，现状无大型污染源，施工区域地势开阔、污染物扩散条件好。燃油废气产生后在短时间内即扩散，对施工区域周边环境空气的影响程度有限，施工区周边的敏感点受燃油废气的影响较小。

本工程使用商品沥青混凝土，道路沥青混凝土摊铺时会有少量沥青烟产生。项目施工区域地势开阔，空气扩散条件较好。因此大坝坝顶路面、防汛公路改造沥青摊铺产生的沥青烟对区域环境空气质量的影响较小。

（2）地表水

本工程是水库除险加固工程，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。施工导流期间将导致北汊水库库区水位降低、水面面积减少、水容积减小，但是影响是短暂的。除险加固实施后水位变化不大，对库区的水温结构、流速等影响较小，对库区水文情势影响较小。

施工期主要生产废水为施工废水主要包括混凝土养护废水、机械设备冲洗含油废水、灌浆施工废水和基坑排水等，均经处理后回用，不外排，对地表水环境影响不大。

抛石护脚施工和围堰施工和拆除过程，会使施工区域的水底的悬浮物、泥沙扩散进入水体，造成局部区域的SS浓度升高。但由于水库水体较为稳定，加上悬浮物以泥沙为主，较易在围堰周围下沉，故对库区水质影响不大，局部升高的污染物浓度将会逐渐恢复至施工前水平。同时对项目施工区域加强监测，必要时施工区外围采用防污帘防护，有效控制悬浮泥沙产生的污染，最大限度地减轻施工区域对周围水环境的影响。

项目施工现场不设置施工营地，也无工地食堂和工地宿舍，施工人员分散租用附近民房，生活污水利用周边已有的生活设施进行处理。因此，本项目施工生活污水不会对周边水体产生较大影响。

（3）地下水

区域地下水埋深较浅，一般埋深1.0~5.0m，主要受大气降水和库水补给，受季节性影响大。施工期导游降低水位不会影响库区地下水的补径排条件，对地下水水位影响较小。工程施工期生产废水通过沉淀、隔油等措施处理后回用于施工工艺不外排，项目区土体和岩体渗透性均较弱，施工期对地下水质影响较小。

（4）声环境

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生和施工车辆运输交通噪声。通过优先采用低噪声设备、绿化吸声、临时隔声屏障、距离衰减、合理安排施工时间，合理布置施工机械等措施，可减少施工噪声对周围环境的影响。运输车辆在经过集镇和沿线居民集中居住点时，应限速禁鸣、合理安排运输时间，减轻物料运输车辆的噪声影响。

（5）固体废物

施工期固体废物主要是弃土、建筑垃圾、拆除的报废设备、沉淀池收集的污泥、施工人员生活垃圾、隔油池收集废油等。项目弃方全部运至侯家岭弃渣场，施工弃渣严禁向水库和河道内倾倒；工程对金属结构及设备拆除后外售进行资源回收利用；建筑垃圾收集后运至指定地点处理处置；各沉淀池收集的污泥定期人工清理，经收集后外售砖厂制砖；施工场地设置垃圾桶，生活垃圾集中收集，定时清运处理；废油经收集后交由有资质的单位接收处理并妥善处置。各类固废妥善收集处理处置后对周边环境影响不大。

（6）生态

本工程对生态环境的影响主要表现为：工程占地、人为干扰、施工活动及施工活动产生的废水、扬尘等对动植物及其生境的影响。总体而言，工程建设对区域动植物的影响均较小。本工程在设计、施工及运营中，如采取本报告提出的减缓、避让、恢复、保护和加强管理等积极有效的保护措施，可将工程施工带来的负面影响减轻到生物、生态能够承载的程度。

**3、营运期环境影响及保护措施**

（1）大气环境

水库为生态影响型项目，营运期无生产废气影响，运行期不新增工程管理人员，水库管理人员日常生活产生的少量油烟废气经油烟净化器处理达标后排放，对环境影响较小。

（2）地表水

本项目主体工程在原址基础上进行除险加固，不改变水库设计正常蓄水位，不进行增容，不改变水库流量、水位等工程特性，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，因而本项目运行期对库区、上下游水文情势无明显影响。

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。水库已运行40余年，本项目实施后运行期库区水质情况不会有明显变化，库区水体富营养化的程度不会增加，发生富营养化的几率较小。

（3）地下水

本项目管理人员生活污水处理设施和排水管道采取可靠的防渗防漏措施后，可避免对地下水水质造成污染。

本次除险加固完成后，水库设计蓄水位不变，设计库容不发生变化。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。因此北汊水库除险加固工程实施后，不会对本项目区域地下水流场或地下水水位产生影响。

（4）声环境

水库除险加固建设完成后，运行期噪声影响主要仍为除险加固前的启闭机等运转过程中产生的噪声，不新增噪声污染源，与工程建设前无重大变化，不会对周边声环境造成较大不利影响。

（5）固体废物

水库管理所设置生活垃圾收集桶，定时将收集的生活垃圾清运处理，运营期产生的生活垃圾不会对区域环境产生不利影响。

（6）土壤环境

根据本次现状监测，评价范围内的土壤无酸化或碱化，呈轻度盐化。项目周边土壤各因子均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中限值要求。水库监测点位指标均达到《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

项目对土壤环境的影响主要是生态影响，主要表现在水位发生变化，可能造成土壤盐碱化。项目已运行多年，库区范围的土地利用现状没有发生大的改变，库岸两边仍然以种植农作物以及经济林木为主，植被覆盖率无大的改变，因此不会造成库区盐渍化。在枯水季节调查期间，在库区范围内未发现水草丛生的沼泽化现象，不会造成河流沼泽化，不会导致地下水位的大幅提高而产生土地浸没、引起沼泽化、加剧盐碱化等土壤环境问题，不改变原有土壤生态功能。

（7）生态

工程建成后，评价区内自然景观体系的生物量及生产力不会发生明显的变化，大坝加固工程结束后，坝体及坝体周边基本恢复为原有生态类型。随着人类活动的减少，原有施工中迁移的陆生动物将会逐渐回到原有的栖息地进行生活与觅食，陆生动物将会逐渐增多，恢复原有生境，基本不会对陆生动物造成影响。

北汊水库已运行多年，水生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，本工程运行期对水生生态环境不会造成影响。

**4、环境风险**

本项目风险物质主要为柴油、废油，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、爆炸次生污染事故；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条件下，保障工程安全施工、安全运行，风险处于环境可接受的水平。

## 环境影响经济损益

本工程的实施对当地的环境会产生短期的不利影响，但可通过适当的环境保护措施可尽量减小对环境的影响；同时项目的实施具有显著的经济效益、社会效益，水库工程建成后大大改善了当地灌溉、防洪条件，为下游工农业生产和人民生命财产提供可靠保障，对该地区的生态环境的良性循环和社会经济的发展将起积极的促进作用。综合来说，项目产生的环境效益大于环境损失，因此从环境影响经济损益角度分析，工程建设是可行的。

## 环境管理与监测

建设单位应加强该项目环境保护管理工作，设置专门的环保机构，配备专业的环保管理人员，负责工程建设和运行过程中的环境管理工作及监测计划。

## 公众参与

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》的要求开展了环境影响评价公众参与，并按照《关于发布《环境影响评价公众参与办法》配套文件的公告》(公告2018年第48号)的要求，编制了公众参与编制说明。公示期间无公众前往建设单位查阅纸质版报告书，建设单位也未收到以书面、电话或网络等形式反馈的公众意见。

## 综合评价结论

华容县北汊水库除险加固工程符合国家产业政策和相关规划要求。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。

## 建议

1、建议加强施工人员环保知识教育，并配备专门的环境保护人员，负责施工期和运行期的环境保护工作，落实好环境保护措施，将工程对环境的影响减小至最低程度。

2、环保投资要落实，要做到专款专用。

3、加强工程营运期的管理，积极落实各项环保措施。