

道县廊洞水库除险加固工程

# 环境影响报告书

(送审稿)

建设单位(盖章):道县水利局

编制单位:湖南至中环保科技有限公司

编制日期:2024年12月

# 目录

1. 概述	1
1.1. 项目历史背景及由来	1
1.2. 评价工作程序	9
1.3. 分析判定相关情况	10
1.4. 本项目主要关注的环境问题	27
1.5. 环境影响评价结论	27
2. 总则	28
2.1. 编制依据	28
2.2. 评价的目的和原则	32
2.3. 环境影响因素识别和评价因子筛选	32
2.4. 环境功能区划及评价标准	34
2.5. 评价等级及范围	39
2.6. 评价内容设置及评价重点	46
2.7. 环境保护目标	46
3. 项目概况	48
3.1. 基本情况	48
3.2. 流域概况	48
3.3. 廊洞水库环评手续履行情况	49
3.4. 工程任务、规模及特性	50
3.5. 工程特性表	52
3.6. 项目组成	54
3.7. 工程除险加固施工设计	56
3.8. 机电及金属结构设计	79
3.9. 消防设计	85
3.10. 施工组织	86
3.11. 水雨情测报系统	114
3.12. 建设征地与移民安置	122
3.13. 环境影响回顾性评价	123
4. 环境现状调查与评价	125
4.1. 自然环境	125
4.2. 环境质量现状调查及评价	131
4.3. 生态环境现状调查与评价	144
4.4. 永州市道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区概况	165
4.5. 区域污染源调查	165
5. 工程分析	167
5.1. 现有工程污染物排放及达标情况	167
5.2. 施工期污染源分析	167
5.3. 运营期污染源分析	173
5.4. 总量控制污染物分析	174
6. 环境影响预测与评价	175
6.1. 现有工程环境影响回顾性评价	175
6.2. 施工期环境影响分析	178
6.3. 水土保持影响分析	195

6.4. 运营期环境影响分析 .....	195
6.5. 环境风险评价 .....	200
7. 污染防治措施及其可行性论证 .....	209
7.1. 施工期 .....	209
7.2. 运营期污染防治措施 .....	230
8. 环境管理与环境监测计划 .....	233
8.1. 环境管理 .....	233
8.2. 环境监测计划 .....	234
8.3. 施工期环境监理 .....	236
8.4. 排污许可、环保设施竣工内容及要求 .....	239
8.5. 总量控制分析 .....	240
9. 环境影响经济损益分析 .....	241
9.1. 环保投资估算 .....	241
9.2. 环境经济损益分析 .....	242
9.3. 生态环境效益 .....	244
10. 结论和建议 .....	245
10.1. 结论 .....	245
10.2. 建议 .....	247

**附表:**

附表 1:建设项目环境影响报告书审批基础信息表

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:土壤环境影响评价自查表

附表 5:声环境影响评价自查表

**附件:**

附件 1:环评委托书

附件 2:建设单位营业执照

附件 3:项目可研批复

附件 4:初步设计批复

附件 5:水库大坝安全鉴定报告书

附件 6:监测报告及其质量保证单

附件 7:项目环评执行标准的请示函

**附图:**

附图 1:项目地理位置图

附图 2:环境保护目标示意图

附图 3:工程总平面布置图

附图 4:施工总平面布置图

附图 5:廊洞水库饮用水水源保护区划分图

附图 6.1:水保措施总体布局示意图

附图 6.2:弃渣场水保措施布置图

附图 7:工程库容地形平面图

附图 8:水库大坝、临时工程三区三线套合图

附图 9:项目水库工程水系图及水环境功能区划图

附图 10:永州市主体功能区规划图

附图 11:工程环境现状监测布点图

附图 12:项目区域植被类型图

附图 13:土地利用类型图

附图 14:廊洞水库集雨面积复核图

附图 15:廊洞水库除险加固工程三区三线套合图

附图 16:水库大坝现状照片

# 1. 概述

## 1.1. 项目历史背景及由来

### 1.1.1. 廊洞水库基本情况

廊洞水库大坝位于湖南省道县梅花镇廊洞村境内，距 G207 国道 1.5km，距道县县城 18km，地理坐标东经 111.59°、北纬 25.68°。廊洞水库属湘江水系潇水一级支流宜水河中游宜阳河，水库坝址以上控制流域集雨面积 35.60km<sup>2</sup>，干流长度 17.80km，干流平均坡降 20.91‰。廊洞水库是一座以灌溉为主，兼顾防洪、发电等综合利用的中型水利工程，工程等别为 III 等。水库校核水位为 291.84m，相应总库容为 1008.60 万 m<sup>3</sup>；设计水位为 291.31m，相应设计库容为 976.80 万 m<sup>3</sup>；正常蓄水位为 289.85m，相应正常库容为 907.00 万 m<sup>3</sup>；死水位为 257.33m，死库容为 14.00 万 m<sup>3</sup>。该工程于 1958 年动工兴建，1961 年建成小(1)型水库，后于 1973 年 6 月按中型水库扩建，1978 年 12 月竣工。水库枢纽工程主要包括大坝、溢洪道、输水建筑物、坝后式电站。该水库枢纽工程是一座以灌溉为主，兼顾防洪、发电等综合利用的中型水利工程。

根据《防洪标准》(GB50201-2014)及《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)的规定:廊洞水库为中型水库，工程等别为 III 等，其主要建筑物级别为 3 级，次要建筑物为 4 级，按 1000 年一遇校核，100 年一遇设计，30 年一遇消能防冲。

大坝坝型为黏土心墙坝，大坝坝顶高程 297.00m，最大坝高 45.39m；坝顶轴线长 150.00m，坝顶高程 294.17m，坝顶宽 4.00m。坝顶设砼防护栏杆，高 1.10m。大坝上游有 3 级平台，平台高程自上而下分别为 287.56m，274.90m，266.47m，平台宽分别为 3.13m，1.96m，2.50m；坡比自上而下分别为 1:2.62，1:3.30，1:3.70，1:2.89，上游坝坡采用混凝土六方块护坡。

大坝下游有 5 级平台，平台高程自上而下分别为 284.60m，278.86m，271.20m，262.14m，253.45m，平台宽分别为 4.50m，3.20m，2.80m，5.00m，2.30m；坡比自上而下分别为 1:1.93，1:3.49，1:2.52，1:2.16，1:2.16，1:2.00，下游坝坡采用块石护坡。溢洪道位于大坝左岸，为侧槽式溢洪道，由控制段、调整段、泄槽段、消力池段组成。控制段为折线型实用堰，堰轴线为弧形，堰顶高程 289.85m，

长 41.00m。调整段长 5.00m，宽 24.00m；泄槽段，长 166.17m，宽 24.00m。消力池段长 21.54m，池后接泄洪渠。

输水建筑物位于大坝左岸，由放水卧管和输水隧洞组成。卧管内径 0.80m，壁厚 0.15m，管身全长 97.40m，放水孔每 3m 设一级，共 11 级，放水孔尺寸 0.60×0.60m，采用铸铁闸门，闸门尺寸 0.80×0.80m，3t 卷样式启闭机启闭。卧管末端设消力井与隧洞相连接，0.15m，全长 97.4m，采用铸铁闸门，闸门尺寸 0.8×0.8m；消力井进口设闸门，尺寸 1.0×1.0m。

隧洞为钢筋砼圆管，内径 1.20m，衬砌厚度 0.35m，全长 181.50m。水库下游建两处电站，一处是坝后电站，装机容量为 2×160kW，另一处是在距大坝 900m 处的右干渠上建有一落差式电站，装机 120kW。两处电站总装机 440kW，年发电量 190 万 kW·h。

### 1.1.2. 项目建设历程

2022 年 4 月，道县委托长江水利水电开发集团(湖北)有限公司编制湖南省道县廊洞水库除险加固工程初步设计报告和技术设计的全套图纸，经湖南省水利厅以湘水函〔2024〕308 号文批复，同意初设报告，并据此开展工作。

1958 年水库动工兴建，1961 年建成小(1)型水库，后于 1973 年 6 月按中型水库扩建，1978 年 12 月竣工。

2002 年 6 月，永州市水利水电勘测设计院进行廊洞水库安全鉴定工作。

2002 年 11 月，省水利厅组织的专家组对廊洞水库进行了安全鉴定审查并批准通过了《廊洞水库大坝安全鉴定书》，大坝安全类别评定为Ⅲ类坝。

2008 年 3 月，水利部大坝安全管理中心以坝函[2008]750 号对道县廊洞水库大坝安全鉴定意见进行了核查，同意廊洞水库大坝为类坝的鉴定结论。

2008 年 4 月，永州市水利水电勘察设计院对廊洞水库进行了除险加固初步设计。

2008 年 10 月，湖南省水利厅对永州市水利水电勘察设计院编制的廊洞水库初步设计报告进行了批复(湘水建管[2008]124 号)。

2008 年 10 月，长江水利委员会对永州市水利水电勘察设计院编制的廊洞水库初步设计进行了复核(长规计[2008]513 号)。

2008 年 11 月，省水利厅审查通过了湖南南方水利水电勘测设计院编制的技

施设计并下达了实施计划(湘水计[2009]106号)。

2009年10月,永州市水利局批复成立了道县廊洞水库除险加固建设项目部(永水建管(2009)22号)。

2009年10月,廊洞水库除险加固工程开工,2010年11月基本完工,共完成投资1293.90万元。实施项目有:大坝坝体、坝基、坝肩采用高压旋喷灌浆以及帷幕灌浆;大坝上游坝坡六方块护坡;坝顶新建混凝土道路;下游坝坡整坡后块石护坡以及新建踏步排水沟;溢洪道控制段、斜槽段拆除重建以及新建消力池和尾水渠。卧管拆除重建;涵洞加固;更换原启闭设备;新建防汛道路;增设大坝观测设施;管理所生产生活用房改造、新建防汛仓库。

2010年12月,省水利厅在道县组织召开了廊洞水库除险加固工程主体工程投入使用验收会议,验收委员会通过现场检查,查阅资料和认真讨论,形成了廊洞水库除险加固工程主体工程投入使用验收鉴定书,加固工程验收合格同意投入使用。

2022年3月,永州市水利局组织的专家组对廊洞水库进行了安全鉴定审查并批准通过了《廊洞水库大坝安全鉴定书》,大坝安全类别评定为Ⅲ类坝。

2024年4月,长江水利水电开发集团(湖北)有限公司完成《道县廊洞水库除险加固工程初步设计报告》(报批稿)。

### **1.1.3. 项目的运行及现状情况**

该工程于1958年动工兴建,1961年建成小(1)型水库,后于1973年6月按中型水库扩建,1978年12月竣工。

对水库进行实地勘察踏勘,查阅了相关设计、施工、运行管理资料,并与水库运行管理人员进行交流、分析,从现场了解的情况以及结合安全鉴定结论和计算分析,目前工程存在的主要问题有:

(1)大坝上游坝坡局部沉陷,砼六方块和防渗铺膜局部破损,坝体心墙渗透系数不满足规范要求,坝体存在渗漏隐患。钻孔显示大坝坝基砂砾石层存在渗漏,两岸坝肩绕坝渗漏,大坝左肩下游电站尾水渠边墙处存在渗漏,渗漏量约12L/s,随着水位升高而加大,大坝左肩下游坝面坡脚浆砌石壁缝隙中出现渗水。

(2)大坝下游坝坡排水沟淤堵且未延伸至坡脚。大坝下游左侧第4~5级平台间坝坡未护砌,左侧坡脚无排水设施。

(3)溢洪道泄槽段底板表层冲刷脱皮、露筋、开裂，填缝以及止水失效，破损较严重，浆砌石边墙局部漏浆；消力池底板冲毁严重，尾水渠底板冲垮。

(4)卧管下部钢闸门、拉锁以及启闭设施老化以及锈蚀，闸门启闭困难；下库踏步较陡，两侧无防护栏杆，存在安全隐患；输水隧洞存在渗漏；无连接坝顶运行管理通行便道。

(5)大坝右岸坝肩、岸坡坡度较陡，现状已有张拉变形的趋势，在长期气候影响，水流淘蚀及风化作用将会加剧岸坡变形破坏，左侧岸坡浅表层风化强烈，局部岸坡松散岩土体滑塌；进坝公路近坝段局部可见岩块松弛的现象，且无支护措施，存在一定的安全隐患。

(6)大坝有变形监测设施，局部设施已损坏，无渗流及水位监测设施。

(7)水库无防汛值班管理房及防汛砂石料场等管理设施。

(8)大坝下游坝坡发现白蚁活动踪迹，蚁患较严重。

#### 1.1.4. 工程除险加固情况

##### 1、2009 年以前加固情况

廊洞水库除险加固工程于 2009 年 10 月开工，2010 年 11 月 20 日基本完工，共完成投资 1293.9 万元，其中完成合同投资 1168.4 万元。

2009 年 7 月~2011 年 6 月除险加固工程施工完成，实施项目有:大坝坝体、坝基、坝肩采用高压旋喷灌浆以及帷幕灌浆；大坝上游坝坡六方块护坡；坝顶新建混凝土道路；下游坝坡整坡后块石护坡以及新建踏步排水沟；溢洪道控制段、斜槽段拆除重建以及新建消力池和尾水渠。卧管拆除重建；涵洞加固；更换原启闭设备；新建防汛道路；增设大坝观测设施；管理所生产生活用房改造、新建防汛仓库。

验收遗留问题:观测设施、房屋改造和防汛道路施工等项目未实施。

##### 2、2009 年以后加固情况

###### (1)安全鉴定情况

针对廊洞水库工程存在的病险问题和安全隐患，2022 年 3 月，永州市水利局组织的专家组对廊洞水库进行了安全鉴定审查并批准通过了《廊洞水库大坝安全鉴定书》，大坝安全类别评定为Ⅲ类坝，鉴定结论如下：

表 1.1-1 廊洞水库大坝安全评价表

序号	内容	安全等级
1	工程质量评价	不合格
2	运行管理评价	不规范
3	防洪标准复核	B 级
4	渗流安全评价	C 级
5	结构安全评价	C 级
6	抗震复核	/
7	金属结构评价	B 级

根据《水库大坝安全评价导则》(SL258-2017)规定的大坝安全分类具体标准,安全认定确定将廊洞水库大坝定为三类坝。

#### (2)除险加固初步设计批复情况

2002 年 11 月,省水利厅组织的专家组对廊洞水库进行了安全鉴定审查并批准通过了《廊洞水库大坝安全鉴定书》,大坝安全类别评定为Ⅲ类坝。

2008 年 3 月,水利部大坝安全管理中心以坝函[2008]750 号对道县廊洞水库大坝安全鉴定意见进行了核查,同意廊洞水库大坝为类坝的鉴定结论。

2008 年 4 月,永州市水利水电勘察设计院对廊洞水库进行了除险加固初步设计。

2008 年 10 月,湖南省水利厅对永州市水利水电勘察设计院编制的廊洞水库初步设计报告进行了批复(湘水建管[2008]124 号)。

2008 年 10 月,长江水利委员会对永州市水利水电勘察设计院编制的廊洞水库初步设计进行了复核(长规计[2008]513 号)。

2008 年 11 月,省水利厅审查通过了湖南南方水利水电勘测设计院编制的技施设计并下达了实施计划(湘水计[2009]106 号)。

2009 年 10 月,永州市水利局批复成立了道县廊洞水库除险加固建设项目部(永水建管(2009)22 号)。

2009 年 10 月,廊洞水库除险加固工程开工,2010 年 11 月基本完工,共完成投资 1293.90 万元。实施项目有:大坝坝体、坝基、坝肩采用高压旋喷灌浆以及帷幕灌浆;大坝上游坝坡六方块护坡;坝顶新建混凝土道路;下游坝坡整坡后块石护坡以及新建踏步排水沟;溢洪道控制段、斜槽段拆除重建以及新建消力池和尾水渠。卧管拆除重建;涵洞加固;更换原启闭设备;新建防汛道路;增设大坝观测设施;管理所生产生活用房改造、新建防汛仓库。

2010 年 12 月,省水利厅在道县组织召开了廊洞水库除险加固工程主体工程

投入使用验收会议，验收委员会通过现场检查，查阅资料和认真讨论，形成了廊洞水库除险加固工程主体工程投入使用验收鉴定书，加固工程验收合格同意投入使用。

### (3)除险加固实施情况

廊洞水库除险加固工程于 2009 年 10 月开工，2010 年 11 月 20 日基本完工，共完成投资 1293.9 万元，其中完成合同投资 1168.4 万元。

2009 年 7 月~2011 年 6 月除险加固工程施工完成，实施项目有:大坝坝体、坝基、坝肩采用高压旋喷灌浆以及帷幕灌浆；大坝上游坝坡六方块护坡；坝顶新建混凝土道路；下游坝坡整坡后块石护坡以及新建踏步排水沟；溢洪道控制段、斜槽段拆除重建以及新建消力池和尾水渠。卧管拆除重建；涵洞加固；更换原启闭设备；新建防汛道路；增设大坝观测设施；管理所生产生活用房改造、新建防汛仓库。

大坝修建在砂卵石和风化松散地层上，由于基础处理不到位，坝体填筑碾压质量较差，加之运行时间长，管理、维护跟不上，大坝蓄水后就出现渗漏现象，且渗漏量逐年增大，虽经 1989 年、1996 年、1999 年、2009 年四次帷幕灌浆处理，对于坝基抗渗能力起到了一定的改善，但并未根本解决漏水问题，严重影响大坝安全。

## 1.1.5. 安全鉴定结论

针对廊洞水库工程存在的病险问题和安全隐患，2022 年 3 月，永州市水利局组织的专家组对廊洞水库进行了安全鉴定审查并批准通过了《廊洞水库大坝安全鉴定书》，大坝安全类别评定为Ⅲ类坝，鉴定结论如下：

### (1)工程质量评价

廊洞水库大坝工程质量不满足设计和规范要求，现状工程运行过程中溢洪道、消力池、尾水渠底板出现不同程度的破坏，影响廊洞水库的安全运行，工程质量评价为不合格。

### (2)运行管理评价

大坝没有得到完好的维修，一直处于带病运行状态；安全监测设施不完善缺乏渗流观测设施，运行管理评价为不规范。

### (3)防洪能力复核

大坝洪水标准符合现行规范要求；大坝坝顶高程满足防洪要求，溢流坝段导墙顶部高程满足规范要求。但现状廊洞水库溢洪道底板，消力池底板已出现不同程度的破坏，尾水渠底板冲毁严重；对水库泄洪造成了一定的安全隐患，防洪能力复核为 B 级。

#### (4)结构安全评价

廊洞水库大坝抗滑稳定及上、下游护坡满足规范要求，但溢洪道底板，消力池底板已出现不同程度的破坏，尾水渠底板冲毁严重；近岸坝坡存在局部崩塌现象，结构安全评价为 C 级。

#### (5)渗流安全评价

坝基地质条件较差，加之多年流水掏蚀影响，大坝现存在绕坝渗漏及坝基渗漏情况，需进一步进行处理，渗流安全评价为 C 级。

#### (6)抗震安全评价

水库位于地震动峰值加速度为小于 0.05g 的地区，相应地震基本烈度为小于 VI 度区。可不进行结构抗震安全复核。

#### (7)金属结构安全评价

通过对廊洞水库卧管钢闸门、拉锁及启闭设备进行的金属结构质量检测表明，金属结构表面都存在一定的锈蚀情况，锈蚀程度评定为 B 级，所有焊缝外观质量良好，检测结果为合格，金属结构安全评价为 B 级。

表 1.1-1 廊洞水库大坝安全评价表

序号	内容	安全等级
1	工程质量评价	不合格
2	运行管理评价	不规范
3	防洪标准复核	B 级
4	渗流安全评价	C 级
5	结构安全评价	C 级
6	抗震复核	/
7	金属结构评价	B 级

综上所述，根据《水库大坝安全评价导则》(SL258-2017)规定的大坝安全分类具体标准，安全认定确定将廊洞水库大坝定为三类坝。

### 1.1.6. 工程存在的主要问题

大坝施工时，未能及时对施工质量进行跟踪检测，加之各种人为及自然因素的影响和危害。对水库进行实地勘察踏勘，查阅了相关设计、施工、运行管理资料，并与水库运行管理人员进行交流、分析，从现场了解的情况以及结合安全鉴定结论和计算分析，目前工程存在的主要问题有：

(1)大坝上游坝坡局部沉陷，砼六方块和防渗铺膜局部破损，坝体心墙渗透系数不满足规范要求，坝体存在渗漏隐患。钻孔显示大坝坝基砂砾石层存在渗漏，两岸坝肩绕坝渗漏，大坝左肩下游电站尾水渠边墙处存在渗漏，渗漏量约 12L/s，随着水位升高而加大，大坝左肩下游坝面坡脚浆砌石壁缝隙中出现渗水。

(2)大坝下游坝坡排水沟淤堵且未延伸至坡脚。大坝下游左侧第 4~5 级平台间坝坡未护砌，左侧坡脚无排水设施。

(3)溢洪道泄槽段底板表层冲刷脱皮、露筋、开裂，填缝以及止水失效，破损较严重，浆砌石边墙局部漏浆；消力池底板冲毁严重，尾水渠底板冲垮。

(4)卧管下部钢闸门、拉锁以及启闭设施老化以及锈蚀，闸门启闭困难；下库踏步较陡，两侧无防护栏杆，存在安全隐患；输水隧洞存在渗漏；无连接坝顶运行管理通行便道。

(5)大坝右岸坝肩、岸坡坡度较陡，现状已有张拉变形的趋势，在长期气候影响下，水流淘蚀及风化作用将会加剧岸坡变形破坏，左侧岸坡浅表层风化强烈，局部岸坡松散岩土体滑塌；进坝公路近坝段局部可见岩块松弛的现象，且无支护措施，存在一定的安全隐患。

(6)大坝有变形监测设施，局部设施已损坏，无渗流及水位监测设施。

(7)水库无防汛值班管理房及防汛砂石料场等管理设施。

(8)大坝下游坝坡发现白蚁活动踪迹，蚁患较严重。

### 1.1.7. 评价工作的由来

根据以上水库存在的主要问题，并结合大坝安全鉴定的结论，只有通过水库再次进行除险加固，才能彻底消除安全隐患，保证水库安全运行，也才能完成水库负责的各项任务。

水库工程除险加固后，可有效排除工程历年积累的安全隐患，保证枢纽工程安全运行，水库综合效益则会继续正常发挥，也为地区防洪、发电、灌溉等提供

有力保障，改善区域农业生态环境、人居环境，工程除险加固实施后将带来良好的社会效益和较大的经济效益。

因此，为了充分发挥大坝的防洪、发电、灌溉、旅游等功能，提高当地人民的正常生活水平，从而促进当地社会经济的快速发展，对廊洞水库进行除险加固是很有必要的。为此，道县水利局启动了道县廊洞水库除险加固工程建设。

为了评估该项目对区域生态环境带来的变化和可能产生的不利影响，为环保部门提供决策依据，根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号)等，该项目需进行环境影响评价，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部令第 1 号)“五十一、水利 124 水库-库容 1000 万立方米及以上；涉及环境敏感区的”需编制环境影响评价报告书，廊洞水库设计总库容 1008.6 万 m<sup>3</sup>，涉及道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区等环境敏感区，确定编制环境影响报告书。

为此，道县水利局委托湖南至中环保科技有限公司承担项目环境影响评价工作。我公司在接受委托后，立即组织有关技术人员对工程场址及其周围环境进行了详尽的实地勘查和相关资料的收集、核实与分析工作，在此基础上，按照《环境影响评价技术导则》所规定的原则、方法、内容及要求，编制了本建设项目环境影响报告书，供环境主管部门审查批准。

本次评价内容仅为廊洞水库除险加固涉及的大坝及临时工程，不包括水库坝后电站及下游灌区的相关内容。

## 1.2. 评价工作程序

本次评价严格按照建设项目环境影响评价程序开展相应的工作。根据项目建设的特性，如选址、行业的特点，污染防治设施等与区域环境状况相结合，对本项目做出全面的评价。

本评价工作分为三个阶段，第一阶段为准备阶段，主要为研究有关文件和资料，进行初步的工程分析，筛选重点评价项目，确定各单项环境影响评价的工作等级；第二阶段为正式工作阶段，主要工作为进一步开展工程分析和环境现状调查，并进行环境影响评价；第三阶段为报告书编制阶段。按照《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016)的要求，本项目环评的工作程序见图 1.2-1。

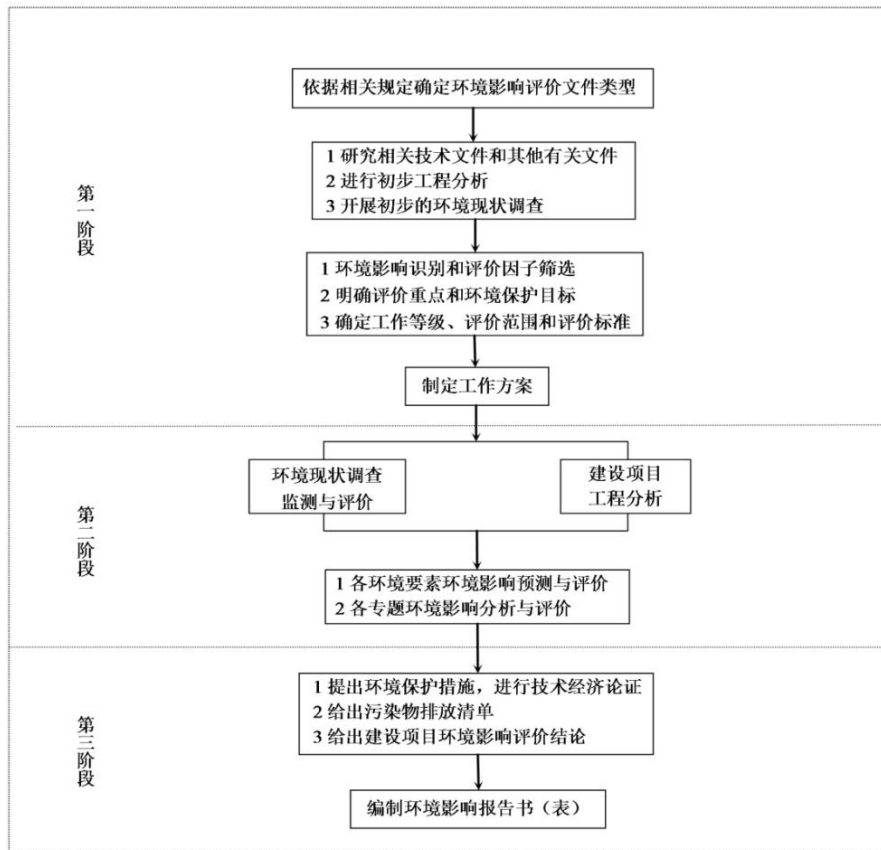


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

## 1.3. 分析判定相关情况

### 1.3.1. 产业政策的相符性分析

本项目属于水库大坝除险加固工程，对照国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目属于其中的鼓励类“二、水利-3. 防洪提升工程: 病险水库、水闸除险加固工程”项目。

项目用地不属于《禁止用地项目目录(2012 年本)》和《限制用地项目目录(2012 年本)》所规定的用地类型。

2020 年 10 月，党的十九届五中全会通过的制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议，明确提出要“加快病险水库除险加固”。李克强总理明确要求，对现有病险水库，2025 年底前要全面完成除险加固，对新出现的病险水库，及时除险加固。因此工程建设符合国家水利改革发展的要求。

因此，项目建设符合国家产业政策。

### 1.3.2. 项目选址的合理性分析

#### 1、水库大坝选址合理性

本项目为道县境内廊洞水库除险加固，无新增永久占地，现有坝址占地规划为水工设施用地，符合道县规划要求。水库大坝已建成多年，本次实施水库大坝除险加固在现址进行建设，选址唯一，无相关比选方案，总体上选址合理。

#### 2、弃渣场选址合规合理性

根据主体设计现场调查和地质勘察资料，工程周边适合做弃渣场的位置较少，经主体施工专业、水土保持专业的分析比较，鉴于工程区实际情况，选定大坝下游二级电站附近空闲低洼地作为弃渣场，直线距离 2.50km，主要堆放土石方、拆除料，弃渣松方量约为 1.66 万 m<sup>3</sup>，弃渣场容量约为 2.65 万 m<sup>3</sup>，渣场容量能够满足弃渣要求，渣场地形为坡地。从水土保持角度分析，弃渣场弃渣量小于 50 万 m<sup>3</sup>，堆渣高程 258-264m，堆渣最大高度 6m，弃渣场级别为 5 级，渣场内未见大的断层切割破坏，无滑坡、泥石流等不良地质现象发育，渣场下游无基础设施、公共设施、工业企业、居民生活区，无明显水土保持制约性因素。

因此，项目弃渣场选址是合理可行的。

### 1.3.3. “三线一单”符合性分析

根据环保部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(以下简称《通知》)，《通知》要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

#### 1.3.3.1. 与生态保护红线的符合性分析

项目通过优化施工临时布置，将临时施工道路、综合加工工厂、水泥仓库等施工临建设施布置在生态红线外，即施工期不涉及临时占用生态红线。根据调整后的项目用地红线的“三区三线”套合图可知，项目红线范围与生态保护红线相邻。

根据湖南省政府印发《湖南省生态保护红线》的通知(湘政发〔2018〕20号)，道县涉及的是南岭山地水源涵养与生物多样性保护重要区；生态系统特征:红线区是原始次生林生态系统保存较为完好的区域，野生动植物资源丰富，地势较高

处植被覆盖以草地为主。主要生态功能是生物多样性维护、水源涵养。保护重点：加强原始次生林生态系统、草地植被的保护和高海拔草地水土流失治理，防治草场退化、土地沙化。

根据《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》(环规评【2018】86号)，“...对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线，主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿(跨)越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

根据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落实三条控制线的指导意见》，“按照生态功能划定生态保护红线。生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。.....**生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、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，**主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；**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建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。**”

根据《湖南省自然资源厅 湖南省生态环境厅 湖南省林业局关于加强全省生态保护红线管理的通知(试行)》(湘自资规〔2024〕1号)：“二、规范允许有限人为活动准入-生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。允许有限人为活动准入目录见附件1。”

根据《湖南省生态保护红线内自然保护地核心保护区以外区域允许有限人为活动准入目录》：“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、通信和防洪、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和改造。

(1)公路、铁路、堤坝、桥梁、隧道，电缆(光缆)、油气、供水、供热管线，农业灌溉设施，航道，输变电等线性基础设施及配套设施；

(2)电视塔台、雷达、通信基站、广电发射台等通信设施；

(3)河道、湖泊、岸线整治，**堤坝建设及加固**，防洪治涝、水系连通、河湖清淤疏浚等；

(4)船舶航行、航道疏浚清淤等活动；

**(5)已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造等。”**

综上，本项目水库大坝除险加固为水利基础设施，临时用地不占用生态红线，水库大坝属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护，属于湖南省生态保护红线内自然保护区以外区域允许有限人为活动，已征询道县人民政府关于道县廊洞水库除险加固工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见，项目的建设不会影响生态保护红线主体功能定位。

#### **1.3.3.2. 与环境质量底线的协调性分析**

“环境质量底线”是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。

道县 2023 年大气环境各常规因子达标，区域地表水体满足相应功能要求，拟建地土壤环境质量达标。项目营运期不排放污染物，不会对大气环境、地表水环境等产生不利影响，不会对区域环境质量底线造成冲击影响，符合环境质量底线要求的。

#### **1.3.3.3. 与资源利用上线的协调性分析**

资源是环境的载体，“资源利用上线”地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。

本项目施工过程中消耗一定量的水、电等资源，本项目施工期资源消耗量相对区域资源利用总量较少，资源条件有保障，满足资源利用上限要求。项目的建设，不会改变廊洞水库的生态环境。

#### **1.3.3.4. 生态环境准入清单**

参照《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)，道县属于水源涵养型重点生态功能区，产业准入负面

清单涉及国民经济 6 门类 17 大类 26 中类 39 小类。其中禁止类涉及国民经济 2 门类 7 大类 8 中类 8 小类；限制类涉及国民经济 6 门类 10 大类 18 中类 31 小类，本项目水利行业的相关产业准入如下：

**表 9.3-1 道县产业准入负面清单**

序号	门类(代码及名称)	大类(代码及名称)	中类(代码及名称)	小类(代码及名称)	产业存在状况	管控要求	备注
限制类							
27	D 电力、热力、燃气及水生产和供应业	44 电力、热力生产和供应业	441 电力生产	4412 水力发电	现有一般产业	禁止新建无下泄生态流量的引水式水利发电项目，现有此类项目 2019 年底前完成生态化改造或关闭退出。	《指导目录》限制类
28	D 电力、热力、燃气及水生产和供应业	44 电力、热力生产和供应业	441 电力生产	4414 风力发电	现有一般产业	1.新建项目不得占耕地、林地、草地、湿地等区域。2.禁止在河道和湖泊管理范围内新建风力发电项目。3.现有项目对生态造成破坏的，立即治理恢复。	《指导目录》鼓励类
29	D 电力、热力、燃气及水生产和供应业	44 电力、热力生产和供应业	441 电力生产	4415 太阳能发电	现有一般产业	1.新建项目不得占耕地、林地、草地、湿地等区域，原则上仅限布局在全县重点贫困村及部分非贫困村，且符合光伏扶贫计划。2.禁止在河道和湖泊管理范围内新建太阳能发电项目。3. 现有项目对生态造成破坏的，立即治理恢复。	《指导目录》鼓励类
31	N 水利、环境和公共设施管理业	78 公共设施管理业	785 公园和游览景区管理	7852 游览景区管理	现有主导产业	1. 新建旅游景区禁止破坏生态环境，禁止在生态脆弱地区布局。2. 新建项目必须配套建设固废垃圾收集、生活污水处理达标排放等清洁设施。3. 根据景区承载能力进行功能分区管理，确定游客容量上限。	《指导目录》鼓励类

本项目为现有的廊洞水库大坝除险加固，不属于道县产业准入负面清单的限制类和淘汰类。

### 1.3.4. 与《永州市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据《永州市关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》环境管控单元包括优先保护、重点管控和一般管控单元三类。

优先保护单元含生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区、农用

地优先保护区域等，以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。

重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括城镇规划区、省级以上产业园区和开发强度大、污染物排放强度高的区域等。重点管控单元应优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。

一般管控单元指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，要求落实生态环境保护要求。

本项目位于永州市道县梅花镇，管控分类为一般管控单元，区域的主体功能定位为国家级重点生态功能区。

表 9.3-2 项目与永州市关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见相符性分析

环境管控单元编码	单元名称	行政区划			单元分类	单元面积(km <sup>2</sup> )	涉及乡镇(街道)	区域主体功能定位	经济产业布局	主要环境问题和重要敏感目标
		省	市	县						
ZH43112430001	寿雁镇/仙子脚镇/白马渡镇/富塘街道/梅花镇	湖南省	永州市	道县	一般管控单元	521.362	梅花镇	国家重点生态功能区	梅花镇:农业、养殖业、旅游业。	无明显环境问题。
<b>主要属性</b>	梅花镇:生态保护红线/一般生态空间(公益林/石漠化敏感区/水土保持功能重要区/水源涵养重要区);水环境一般管控区;大气环境弱扩散重点管控区/大气环境一般管控区;农用地优先保护区/土壤污染风险一般管控区/其他土壤重点管控区(市县级采矿权)									
<b>管控维度</b>	<b>管控要求</b>							<b>本项目情况</b>	<b>相符性</b>	
<b>空间布局约束</b>	(1.1)畜禽养殖产业布局应符合《道县畜禽养殖禁养区划定方案》。优先发展生态型和资源综合利用型畜禽养殖场，逐步缩小散养比例。							1.本项目不涉及畜禽养殖。	符合	
<b>污染物排放管控</b>	(2.1)积极推动城镇污水收集、处理设施建设与改造。 (2.2)统筹推进生活垃圾和农业生产废弃物利用、处理，推行垃圾就地分类减量和资源化利用。禁止生活垃圾和秸秆露天焚烧。 (2.3)除禁养区以外的其他养殖区域内现有畜禽养殖场应落实污染防治措施，积极开展畜禽养殖废弃物资源化利用。							本项目不涉及。	符合	
<b>环境风险防控</b>	(3.1)加强环境风险防控和应急管理。可能发生突发环境事件的工矿企业应按规定制定和完善突发环境事件应急预案。 (3.2)防治地下水污染。矿山开采区应进行必要的防渗处理。加快加油站地下油罐的双层罐更新或完成防渗池设置。							本项目属于饮用水源保护区配套的供水设施项目。	符合	

资源开发效率要求	(4.1)富塘街道：高污染燃料禁燃区执行《道县人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》（道政发[2014]33号），禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施（集中供热、电厂锅炉除外）；禁止销售、使用高污染燃料。	本项目不涉及	符合
----------	---	--------	----

由上表可知，本项目与《永州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》相符。

#### 与道县国土空间规划及“三区三线”相符性分析

本项目位于永州市道县梅花镇，根据项目“三区三线”套合图，本工程的水库大坝施工范围与生态红线相邻，优化布置后施工临时用地的1-2号临时施工道路、综合加工工厂、水泥仓库等临建设施均不在道县生态红线的范围内。本项目为水库除险加固项目，属于水利工程项目，项目不涉及永久基本农田和生态保护红线，项目用地符合道县国土空间规划，与道县国土空间规划及“三区三线”相符。

### 1.3.5. 相关政策符合性分析

#### 1.3.5.1. 与《中华人民共和国长江保护法》相符性分析

本项目位于湖南省永州市道县，属于长江流域范围，位于宜水河上游，不属于化工项目以及其他禁止建设的项目，项目的建设及《中华人民共和国长江保护法》及《长江经济带发展负面清单指南(试行)》不相冲突。

#### 1.3.5.2. 与《中华人民共和国水污染防治法》相符性分析

本项目位于永州市道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区。根据《中华人民共和国水污染防治法》第五章规定：

第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

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

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

第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

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

本项目涉及饮用水水源保护区(一、二级保护区)，项目属于除险加固项目，本次除险加固工程完成后，水库运行本身不产生水污染物，营运期废水主要为现有水库管理人员日常生活产生的生活污水，水库管理人员人数不变，营运期无新增污水，生活污水经现有化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排；施工期禁止向水源区倾倒垃圾和弃渣，土方开挖、临时堆放和回填过程应严格按照水土保持方案做好水土流失防治措施；施工场地应尽量远离保护区并设置截排水措施，防止施工废水进入饮用水源区内；施工废水经处理后回用，不外排；施工期设施工营地，生活污水经化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排。符合《中华人民共和国水污染防治法》相关规定。

#### **1.3.5.3. 与《中华人民共和国防洪法》相符性分析**

根据《中华人民共和国防洪法》第二章 防洪规划:

“第十七条 在江河、湖泊上建设防洪工程和其他水工程、水电站等，应当符合防洪规划的要求；水库应当按照防洪规划的要求留足防洪库容。”

第三章防洪区和防洪工程设施的管理:

“第三十六条 各级人民政府应当组织有关部门加强对水库大坝的定期检查和监督管理。对未达到设计洪水标准、抗震设防要求或者有严重质量缺陷的险坝，大坝主管部门应当组织有关单位采取除险加固措施，限期消除危险或者重建，有关人民政府应当优先安排所需资金。对可能出现垮坝的水库，应当事先制定应急抢险和居民临时撤离方案。”

本项目是由道县水利局主导建设的廊洞水库除险加固，该项目按照防洪规划的要求留足防洪库容。因此，本项目符合《中华人民共和国防洪法》有关内容。

#### **1.3.5.4. 与《中华人民共和国水法》符合性分析**

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

降、水体污染的，应当承担治理责任。”

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

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

经安全鉴定，综合判定廊洞水库为“三类坝”。为保障下游人民生命财产及公共设施安全，确保水库安全运行，充分发挥工程效益，同时更有效保障下游农田灌溉及向梅花镇及周边供水，对廊洞水库除险加固是必要的。因此，本项目符合《中华人民共和国水法》的相关规定。

#### **1.3.5.5. 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析**

本项目位于永州市道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区。根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年修订)第十二条规定，饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

##### **1、一级保护区内**

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

##### **2、二级保护区内**

- ①禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；
- ②原有排污口依法拆除或者关闭；
- ③禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

##### **3、准保护区内**

禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

本项目涉及饮用水水源保护区(一、二级保护区)，项目属于除险加固项目，

本次除险加固工程完成后，水库运行本身不产生水污染物，营运期废水主要为现有水库管理人员日常生活产生的生活污水，水库管理人员人数不变，营运期无新增污水，生活污水经现有化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排；施工期禁止向水源区倾倒垃圾和弃渣，土方开挖、临时堆放和回填过程应严格按照水土保持方案做好水土流失防治措施；施工场地应尽量远离保护区并设置截排水措施，防止施工废水进入饮用水源区内；施工废水经处理后回用，不外排；施工期设施工营地，生活污水经化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排。本工程弃渣场等临时占地均不在饮用水源保护区范围内。施工结束后通过地表平整、种植植被等生态恢复措施，及时恢复土地的原有功能，对区域生态环境影响不大。本工程实施后有利于降低洪涝威胁，减少环境风险隐患，对饮用水水源保护区的水质也具有保护作用，属于保护水源相关的建设项目，符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》保护要求。

#### **1.3.5.6. 与《长江流域综合规划》、《长江流域防洪规划》的符合性**

根据《长江流域综合规划(2012-2030年)》中4.1.6防洪规划方案：“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。

本项目为道县廊洞水库除险加固工程，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；项目建设符合《长江流域综合规划》、《长江流域防洪规划》相关要求。

#### **1.3.6. 与湖南省相关政策的符合性分析**

##### **1.3.6.1. 与《湖南省环境保护条例》符合性分析**

“根据《湖南省环境保护条例》：

第十二条排污单位应当按照排污许可证的要求设置排污口，并在排污口设置

标志牌；按照有关规定建立环境管理台账，按规定开展自行监测；排放污染物不得超过国家和本省污染物排放标准，不得超过重点污染物排放总量控制指标。

重点排污单位应当按照国家有关规定和监测规范安装、使用自动监测设备，并确保自动监测设备与生态环境主管部门的监控设备联网；原始监测记录应当按照规定保存，不得篡改、伪造。

第十四条……企业事业单位和其他生产经营者应当优先使用清洁能源，采用先进工艺设备、废弃物综合利用技术和污染物无害化处理技术，减少污染物产生。

第十六条……涉重金属企业应当对含有重金属的尾矿、废渣、废水等进行资源化利用和无害化处理，防止造成环境污染；对已造成污染的，承担环境修复责任。

第十八条……产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位应当遵守有关危险废物管理规定，防止危险废物污染环境。

第二十条在城市建成区内，禁止下列行为：

(一)晚二十二点至晨七点之间在居民住宅区、学校、医院等噪声敏感建筑物集中区域进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺要求或者特殊需要必须连续作业的除外；因生产工艺要求或者特殊需要必须连续作业的，应当经县(市、区)人民政府或者其有关部门批准，批准文件应当向附近居民公布。

(二)高考、中考等特殊期间，在考场周围产生环境噪声污染。

(三)在噪声敏感建筑物集中区域或者在广场、街道、公园等公共场所组织集会、娱乐、健身等活动产生环境噪声污染。

(四)在商住综合楼内经营歌舞厅、酒吧等娱乐业经营场所产生环境噪声污染。

(五)法律法规禁止的其他行为。”

本项目为道县廊洞水库除险加固工程，不设置排污口，项目所属行业无排污许可证管理要求，运营期水库本身无污染物排放，不存在第二十条禁止的行为。因此，本项目符合《湖南省环境保护条例》有关内容。

### 1.3.6.2. 与《湖南省湘江流域水污染防治条例》符合性分析

根据《湖南省湘江流域水污染防治条例》：

“湘江流域内禁止下列行为：

- (一)土法生产石棉制品、放射性制品；
- (二)土法炼砷、炼汞、炼铅锌、炼油、选金、漂染、电镀和生产农药；
- (三)新建无水污染防治措施的小型化学制浆造纸厂、制革厂、染料厂；
- (四)向水体倾倒、排放工业废渣、城市垃圾和其他废弃物；
- (五)法律法规禁止的其他污染水体的行为。”

本项目为道县廊洞水库除险加固工程，不属于《湖南省湘江流域水污染防治条例》中湘江流域内禁止的行为。因此，本项目符合《湖南省湘江流域水污染防治条例》。

### 1.3.6.3. 与《湖南省湘江保护条例》符合性分析

“根据《湖南省湘江保护条例》：

第二十四条禁止在湘江流域饮用水水源一级保护区内设置排污口(渠)，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已经设置排污口(渠)、建成与供水设施和保护水源无关的建设项目，县级以上人民政府应当在省人民政府规定期限内组织拆除或者关闭。

第二十五条禁止在湘江流域饮用水水源二级保护区内设置排污口(渠)，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已经设置排污口(渠)、建成排放污染物的建设项目，县级以上人民政府应当在省人民政府规定期限内组织拆除或者关闭。

第三十二条对湘江流域内化学需氧量、氨氮、石油类、汞、镉、铅、砷、铬、锑等重点水污染物排放实行总量控制。

第三十四条对有下列情形之一的地区，湘江流域县级以上人民政府环境保护行政主管部门应当暂停新增水污染物排放的建设项目环境影响评价审批：

(一)水功能区水质未达到规定标准的；(二)跨行政区域河流交界断面水质未达到控制目标的；(三)超过排污总量控制指标的；(四)未按照规定时间淘汰严重污染水环境的落后工艺和设备的；(五)未完成重点水污染物排放总量年度控制计划的。”

项目为道县廊洞水库除险加固工程，位于饮用水源保护区陆域范围内，属于生态影响型项目，无污染排放，是保护水源有关的建设项目；因此，本项目符合《湖南省湘江保护条例》相关内容。

### 1.3.6.4. 与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》相符性分析

本项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》相符性分析如下表:

**表 9.4-1 项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》相符性分析表**

《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》相关内容	本项目实际情况	是否相符
第三条 禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。对不符合港口总体规划的新建、改建和扩建的码头工程(含舢装码头工程)及其同时建设的配套设施、防波堤、锚地、护岸等工程投资主管部门不得审批或核准。码头工程建设项目需要使用港口岸线的,项目单位应当按照国省港口岸线使用的管理规定办理港口岸线使用手续。未取得岸线使用批准文件或者岸线使用意见的,不得开工建设。禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于港口项目	是
第四条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设以下项目:(一)高尔夫球场开发、房地产开发、索道建设、会所建设等项目;(二)光伏发电、风力发电、火力发电建设项目;(三)社会资金进行商业性探矿勘查,以及不属于国家紧缺矿种资源的基础地质调查和矿产远景调查等公益性工作的设施建设;(四)野生动物驯养繁殖、展览基地建设项目;(五)污染环境、破坏自然资源或自然景观的建设设施;(六)对自然保护区主要保护对象产生重大影响、改变自然生态系统完整性、原真性、破坏自然景观的设施;(七)其他不符合自然保护区主体功能定位和国家禁止的设施。	本项目不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围	是
第五条 机场、铁路、公路、水利、航运、围堰等公益性基础设施的选址选线应多方案优化比选,尽量避让相关自然保护区、野生动物迁徙洄游通道;无法避让的,应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施,消除或者减少对野生动物的不利影响。	本项目不涉及自然保护区、野生动物迁徙洄游通道	是
第六条 禁止违反风景名胜区规划,在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物;已经建设的,应当按照风景名胜区规划,逐步迁出。	本项目不在风景名胜区内	是
第七条 饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目;禁止向水域排放污水,已设置的排污口必须拆除;不得设置与供水需要无关的码头,禁止停靠船舶;禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其它废弃物;禁止设置油库;禁止使用含磷洗涤剂、化肥、农药;禁止建设养殖场、禁止网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	本项目属于与供水设施和保护水源有关的建设项目	是
第八条 饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建向水体排放污染物的投资建设项目。原有排污口依法拆除或关闭。禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	本项目不向水体排放污染物	是
第九条 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口、从事围湖造田造地等投资建设项目。	本项目不在水产种质资源保护区内	是
第十条 禁止在国家湿地公园范围内开(围)垦湿地、挖沙、	本项目不在国家湿地	是

采矿等,《中华人民共和国防洪法》规定的紧急防汛期采取的紧急措施除外。	公园范围内开(围)垦湿地、挖沙、采矿	
第十一条 禁止在国家湿地公园范围内从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不属于房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电	是
第十三条 禁止在岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目。禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全,航道稳定以及保护生态环境以外的项目。	本项目属于保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境的项目	是
第十四条 禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目为有利于水资源及自然生态保护的项目	是
第十五条 禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	本项目水库除险加固属于重大基础设施项目	是
第十八条 禁止在长江干支流(长江干流湖南段、湘江沅江干流及洞庭湖)岸线1公里范围(指长江干支流岸线边界向陆域纵深1公里,边界指水利部门河道管理范围边界)内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在《中国开发区审核公告目录》公布的园区或省人民政府批准设立的园区外新建,扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本项目不在长江干支流(长江干流湖南段、湘江沅江干流及洞庭湖)岸线1公里范围	是
第十九条 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、现代煤化工等	是
第二十条 新建乙烯、对二甲苯(PX)、二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)等石化项目由省人民政府投资主管部门按照国家批准的石化产业规划布局方案核准。未列入国家批准的相关规划的新建乙烯、对二甲苯(PX)、二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)项目,禁止建设。	本项目不属于乙烯、对二甲苯(PX)、二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)等石化项目	是
第二十一条 新建煤制烯烃、煤制对二甲苯(PX)等煤化工项目,依法依规按程序核准。新建年产超过100万吨的煤制甲醇项目,由省人民政府投资主管部门依法核准。其余项目禁止建设。	本项目不属于烯烃、煤制对二甲苯(PX)等煤化工项目	是
第二十二条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目;对不符合要求的落后产能项目,依法依规退出。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目,不属于落后产能项目	是
第二十三条 对最新版《产业结构调整指导目录》中限制类的新建项目,禁止投资;对淘汰类项目,禁止投资。国家级重点生态功能区,要严格执行国家重点生态功能区产业准入负面清单。	本项目不属于限制类、淘汰类项目	是
第二十四条 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业(钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等行业)的项目。	本项目不属于严重过剩产能行业(钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等行业)的项目	是

综上分析,本项目符合《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》相关要求。

### 1.3.6.5. 与《湖南省饮用水水源保护条例》符合性分析

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

①新建、扩建水上加油站、油库、制药、造纸、化工等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目；

②使用毒鱼、炸鱼等方法进行捕捞；

③排放倾倒工业废渣、城镇垃圾、医疗垃圾和其他废弃物，或者贮存、堆放固体废物和其他污染物；

④使用剧毒和高残留农药，滥用化肥；

⑤投肥养鱼；

⑥其他可能污染饮用水水体的行为。

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

①设置排污口；

②新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

③设置畜禽养殖场、养殖小区；

④设置装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头；

⑤水上运输剧毒化学品及国家禁止运输的其他危险化学品；

⑥使用农药。

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

①新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

②水上餐饮；

③网箱养殖、旅游、游泳、垂钓。

本项目涉及饮用水水源保护区(一、二级保护区)，项目属于除险加固项目，本次除险加固工程完成后，水库运行本身不产生水污染物，营运期废水主要为现有水库管理人员日常生活产生的生活污水，水库管理人员人数不变，营运期无新增污水，生活污水经现有化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排；施工期禁止向水源区倾倒垃圾和弃渣，土方开挖、临时堆放和回填过程应严格按照水土保持方案做好水土流失防治措施；施工场地应尽量远离保护区并设置截排水措施，

防止施工废水进入饮用水源区内；施工废水经处理后回用，不外排；施工期设施工营地，生活污水经化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排。本工程弃渣场等临时占地均不在饮用水源保护区范围内。施工结束后通过地表平整、种植植被等生态恢复措施，及时恢复土地的原有功能，对区域生态环境影响不大。本工程实施后有利于降低洪涝威胁，减少环境风险隐患，对饮用水水源保护区的水质也具有保护作用，属于保护水源相关的建设项目，符合《湖南省饮用水水源保护条例》保护要求。

#### **1.3.6.6. 与《永州市饮用水水源地保护规定》符合性分析**

根据《永州市饮用水水源地保护规定》，在保护区域内，除执行法律法规有关规定外，禁止下列行为：

- (一)擅自挖山、采石、采矿、取土、开垦林地；
- (二)擅自采砂、填埋水体；
- (三)擅自大坝围堤；
- (四)投肥养鱼；
- (五)直接排放、倾倒未经无害化处理的畜禽养殖粪污；
- (六)其他破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源涵养林、护岸林等与水源

保护相关植被的活动。

本项目涉及饮用水水源保护区(一、二级保护区)，项目属于除险加固项目，本次除险加固工程完成后，水库运行本身不产生水污染物，营运期废水主要为现有水库管理人员日常生活产生的生活污水，水库管理人员人数不变，营运期无新增污水，生活污水经现有化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排；施工期禁止向水源区倾倒垃圾和弃渣，土方开挖、临时堆放和回填过程应严格按照水土保持方案做好水土流失防治措施；施工场地应尽量远离保护区并设置截排水措施，防止施工废水进入饮用水源区内；施工废水经处理后回用，不外排；施工期设施工营地，生活污水经化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排。本工程弃渣场等临时占地均不在饮用水源保护区范围内。施工结束后通过地表平整、种植植被等生态恢复措施，及时恢复土地的原有功能，对区域生态环境影响不大。本工程实施后有利于降低洪涝威胁，减少环境风险隐患，对饮用水水源保护区的水质也具有保护作用，属于保护水源相关的建设项目，符合《永州市饮用水水源地保护规定》保护要求。

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

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

### 1.3.6.8. 与《湖南省“十四五”水安全保障规划》的符合性分析

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

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

### 1.3.6.9. 与《关于切实加强水库除险加固和运行管护工作的意见(湘政办发〔2021〕30号)》符合性分析

本项目与湖南省人民政府办公厅《关于切实加强水库除险加固和运行管护工作的意见》(湘政办发〔2021〕30号)符合性分析如下：

表 9.4-2 与湘政办发〔2021〕30号见符合性分析

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	及时开展水库安全鉴定:严格执行水库大坝定期安全检查、鉴定制度，优化安全鉴定程序，强化鉴定成果核查，提高鉴定成果质量，有序完成“十四五”期间水库安全鉴定任务。	本项目于2021年12月鉴定结果为“三类坝”。	符合

2	有序推进水库除险加固:大中型水库方面,对已列入规划的大中型病险水库及时进行除险加固。	本项目属于“十四五”期间经鉴定新增的病险水库,目前按要求开展除险加固工作。	符合
3	切实加强水库运行管理:全面落实水库安全管理责任制,按照相关法律和规定落实责任人。在做好病险水库控制运用的基础上,落实水库管护主体、人员和经费,做好日常巡查、维修养护、安全监测、调度运用、防汛抢险等工作。	廊洞水库已安全运行多年,并建立了严格的水库管理责任制,已落实人员日常巡查、调度运用、防汛抢险等工作。	符合

综上,本项目符合湖南省人民政府办公厅《关于切实加强水库除险加固和运行管护工作的意见》(湘政办发〔2021〕30号)相关要求。

### 1.3.7. 环境制约因素

据以上分析各项法规、政策、文件分析,项目建设无明显的环境制约因素。

### 1.3.8. 小结

项目符合《产业结构调整指导目录》(2024年本),符合相关行业政策,选址符合规划,平面布局合理,无明显的环境制约因素,项目建设可行。

## 1.4. 本项目主要关注的环境问题

本次环评工作重点为:分析项目施工期废水、扬尘、固废、施工噪声以及工程占地破坏植被引起水土流失等影响;从环境保护角度论证本项目建设方案的可行性,提出有关的环境保护对策与建议;为项目建设决策、审批、工程设计、运行及管理、竣工验收等提供可靠技术依据。

## 1.5. 环境影响评价结论

道县廊洞水库除险加固工程建设符合国家产业政策和相关规划;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。

## 2. 总则

### 2.1. 编制依据

#### 2.1.1. 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日施行);
- (3) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日实施);
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日实施);
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日施行);
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日施行);
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2022年6月5日施行);
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年修订);
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月26日实施);
- (10) 《中华人民共和国环境保护税法》(2018年10月26日修改);
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》(2008年1月1日实施);
- (12) 《中华人民共和国长江保护法》(2021年3月1日起施行);
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年修订);
- (14) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021年7月2日修订);
- (15) 《中华人民共和国防洪法》(1998年1月1日起施行)。

#### 2.1.2. 部门规章、规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》部令第16号;
- (2) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环办〔2013〕103号);
- (3) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150号);
- (4) 《产业结构调整指导目录》(2024年本);
- (5) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号);
- (6) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕

98 号);

(7)《突发环境事件应急管理办法》(原环境保护部令第 34 号);

(8)《国家危险废物名录》(2025 年版);

(9)《危险化学品安全管理条例(2011 年修订)》(国务院令第 591 号);

(10)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号);

(11)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评〔2017〕84 号);

(12)《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革,推动经济高质量发展的指导意见》(环规财〔2018〕86 号);

(13)《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监督管理机制的意见》(环执法〔2021〕70 号);

(14)《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》(水河湖〔2022〕216 号);

(15)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010 年 12 月 22 日修正版);

(16)《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。

### **2.1.3. 地方性法律法规及规范性文件**

(1)《湖南省环境保护条例》(2020 年 1 月 1 日起施行);

(2)《湖南省大气污染防治条例》(2020 年 6 月 12 日修改);

(3)《湖南省湘江流域水污染防治条例》(2002 年 5 月 1 日施行);

(4)《湖南省湘江保护条例》(2023 年);

(5)《湖南省饮用水水源保护条例》(2022 年 5 月 26 日修订);

(6)《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005);

(7)湖南省实施《中华人民共和国水土保持法》办法(2018 年修正本);

(8)《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》湘政发〔2020〕12 号;

(9)《湖南省地方标准用水定额》(DB/43T388-2020)(2020 年 5 月 27 日实施);

(10)《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》(湘政函〔2016〕176 号);

- (11)湖南省实施《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》办法，2018年1月17日；
- (12)《湖南省土壤污染防治工作方案》(湘政发〔2017〕4号)；
- (13)《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)；
- (14)《湖南省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》(2020年7月1日起施行)；
- (15)《湖南省实施〈中华人民共和国水法〉办法》(2004年9月1日起施行)；
- (16)《湖南省人民政府关于印发〈湖南省生态保护红线〉的通知》(湘政发〔2018〕20号)；
- (17)《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》(试行，2022年版)；
- (18)湖南省生态环境厅关于印发《湖南省生态保护红线生态环境监督办法(试行)》的通知(湘环发〔2023〕51号)；
- (19)《湖南省自然资源厅 湖南省生态环境厅 湖南省林业局关于加强全省生态保护红线管理的通知(试行)》(湘自资规〔2024〕1号)；
- (20)《湖南省环境影响评价领域深化改革实施意见》湘环发〔2023〕60号；
- (21)《全国生态功能区划(修编版本)》(2015.10)；
- (22)《中国国家重点保护野生植物名录(第一批)》；
- (23)《中国植被》；
- (24)《中国两栖、爬行动物更新名录》(王凯等，2020年)；
- (25)《国家重点保护野生动物名录》(林业和草原局农业农村部公告，2021年第3号)；
- (26)《关于发布中国第一批外来入侵物种名单的通知》(环发〔2003〕11号)，国家环保总局，2003年1月10日；
- (27)《关于发布中国第二批外来入侵物种名单的通知》(环发〔2010〕4号)，原环境保护部，2010年1月7日；
- (28)《关于发布中国外来入侵物种名单(第三批)的公告》(公告2014年第57号)，原环境保护部、中国科学院，2014年8月15日；
- (29)《关于发布〈中国自然生态系统外来入侵物种名单(第四批)〉的公告》(公告2016年第78号)，原环境保护部、中国科学院，2016年12月12日；

- (31)《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES 附录);
- (32)《湖南植被区系与植被概况》;
- (33)《湖南植被研究:植被类型、组成和分布格局》;
- (34)《湖南天然植被类型分类系统》;
- (35)《湖南野生动物》;
- (36)《湖南陆栖脊椎动物分布名录》;
- (37)《湖南省地方重点保护野生植物名录》(2002年9月修订);
- (37)《重点管理外来入侵物种名录》,2023年1月1日起施行;
- (38)《永州市道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区划分方案》(湘环函[2019]231号)。

#### **2.1.4. 技术导则与规范**

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016);
- (2)《环境影响评价技术导则-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-地下水环境》(HJ610-2016);
- (6)《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (8)《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022);
- (9)《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T7393-2007);
- (10)《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》。

#### **2.1.5. 项目有关资料**

- (1)道县道县廊洞水库除险加固工程初步设计工程地质勘察报告。
- (2)道县廊洞水库除险加固工程可行性研究报告。
- (3)道县廊洞水库除险加固工程初步设计报告。
- (4)建设单位提供的与项目有关的其他技术资料。

## 2.2. 评价的目的和原则

### 2.2.1. 评价目的

(1)在实地踏勘、环境现状监测与调查、污染源调查与评价、有关资料收集分析的基础上，全面分析该项目在施工期、运行期的环境影响特点、范围、程度等，客观评价该项目的建设和运行对周围环境可能造成的有利和不利影响。

(2)通过环境影响评价，为工程决策和加强环境管理提供科学依据，同时促使建设项目的业主明确和履行自己的环境责任，以便在本工程的施工期和运行期做好生态防护、补偿、恢复工作。

(3)提出项目环境管理与监测机构的设置，提出环境管理与监测计划。

(4)从环境保护角度出发，论证该项目建设的可行性，为该项目的环境保护工程涉及环境管理提供依据。

### 2.2.2. 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

#### (1)依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

#### (2)科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

#### (3)突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

## 2.3. 环境影响因素识别和评价因子筛选

### 2.3.1. 环境影响因素识别

根据工程特点与周围环境特征，环境影响因素识别见表 2.3-1 和表 2.3-2。

表 2.3-1 环境影响因素程度识别

环境要素	水文情势			地表水		地下水		声环 境	大气 环境	固体 废物	土壤 环境
	流量	泥沙	水位	水温	水质	水质	水位				
施工	大坝加固、溢洪道							-2S	-1S	-1S	-1S

期	加固施工											
	放空洞工程施工					-1S			-2S	-1S	-1S	-1S
	施工人员活动					-1S			-1S		-1S	
	施工交通								-2S	-1S		
	施工机械					-1S			-2S	-1S		
	工程占地											-2L

注:表中“-”表示不利影响,“S”表示短期影响,“L”表示长期影响,空格表示无影响,“1”表示轻度影响,“2”表示中等影响,“3”表示较重影响。

表 2.3-2 生态影响评价因子筛选表

阶段	受影响对象	评价因子	工作内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	临时占地、放空洞进口段土方开挖对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	临时占地、放空洞进口段土方施工范围内植被造成影响,施工范围很小,对隧洞沿线物种组成、群落结构等基本无影响。	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	临时占地、放空洞进口段土方施工范围内植被造成影响,施工期结束后恢复绿化可恢复。	短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度	临时占地、放空洞进口段土方施工范围内植被造成影响,施工范围很小,对生物多样性基本无影响。	短期、可逆	无
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	临时占地、放空洞进口段土方施工范围内植被造成影响,施工范围很小,对水库饮用水源保护区基本无影响	短期、可逆	无
	自然景观	景观多样性、完整性	临时占地、放空洞进口段土方施工范围内植被造成影响,施工范围很小,区域景观未受到破坏	短期、可逆	无
营运期	自然景观	景观多样性、完整性	施工结束后即恢复植被,营运期对景观多样性、完整性无影响。	无	无

由上表可知,项目施工期对区域空气环境、水环境和声环境质量、地表植被产生短期影响。项目营运期对环境无负面影响。

### 2.3.2. 评价因子筛选

根据工程性质、污染物排放特点和环境特征,确定本项目评价因子,评价因子见表 2.3-3。

表 2.3-3 环境评价因子筛选

环境要素	评价因子	
	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、颗粒物	颗粒物
地表水环境	水温(°C)、pH 值(无量纲)、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(以 N 计)、铜、锌、氟化物(以 F-计)、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群(个/L)、硫酸盐(以 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 计)、氯化物(以 Cl <sup>-</sup> 计)、硝酸盐(以 N 计)、铁、锰	流速、泥沙、水深、水位等
地下水	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH 值、氨氮、耗氧量、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、硫酸盐、总大肠菌群	定性分析
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤	PH、锌、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反--1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘	/
固体废物	/	生活垃圾、建筑垃圾
生态环境	陆生生态、水生生态	土地利用、植被景观

## 2.4. 环境功能区划及评价标准

根据项目区环境功能分类及污染物排放种类，本次环境影响评价执行标准如下：

### 2.4.1. 区域环境功能区划

#### (1)环境空气质量功能区划

本项目为环境空气二类功能区。

#### (2)地表水水环境功能区划

根据《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005)中的规定，宜阳河“紫云乡政府至县一水厂取水口上游 1000 米(新屋)”段全长 37.5km，属于

渔业用水区，水功能区划为III类水体。

根据《永州市道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区划分方案》(湘环函[2019]231号)，永州市道县廊洞水库为饮用水水源保护区。饮用水源具体划分如下：

表 2.4-1 廊洞水库饮用水源划分方案

序号	保护区名称	所在市州	所在流域	类型	水源地现有水厂名称	服务城镇	保护级别	保护范围	
								水域	陆域
1	永州市道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区	永州市	道县	湖库型	廊洞水厂	道县	一级	取水口半径 300 米范围内的水域。	取水口侧正常水位线以上 200 米范围内的陆域，遇水库大坝以大坝为界。
							二级	一级保护区边界以外的全部水库水域，二级保护区陆域范围内的全部水体。	廊洞水库周边山脊线以内(一级保护区以外)及入库河流上溯 3000 米的汇水区域。

评价范围内无国控监测断面与省控断面。永州市道县廊洞水库为饮用水水源保护区执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准，大坝下游宜阳河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

### (3)地下水环境功能区划

根据现状调查，区域地下水未划定功能区，根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中地下水质量分类规定，水功能区划定为III类水体。

### (4)声环境功能区划

项目位于梅花镇廊洞村，乡村区域未划定声功能区，项目周边居民点声环境现状执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

### (5)生态环境功能区划

根据《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部公告 2015 年第 61 号)，湖南省永州市的定位为南岭山地水源涵养与生物多样性保护重要区。

根据《湖南省生态功能区划》，湖南省生态功能区划为 5 个生态功能区，17 个生态亚区，永州市位于湘中-湘南低山丘陵水土保持与生态文化生态功能区中的退化生态治理恢复亚区。

根据《湖南省永州市主体功能区规划》(2014-2020 年)，永州市道县梅花镇

为农产品主产区(详见附图 9)。

本项目所在区域环境功能区划详见表。

表 2.4-2 建设项目所属环境功能区一览表

编号	项目	功能属性及执行标准
1	水环境功能区	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准
2	环境空气质量功能区	二类区, 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
3	声环境功能区	项目工程区未划定声功能区, 区域声环境现状执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准
4	是否基本农田保护区	否
5	是否森林公园	否
6	是否自然保护区	否
7	是否水土流失重点防治区	否
8	是否人口密集区	否
9	是否重点文物保护单位	否
10	是否三河、三湖、两控区	否
11	是否水库库区	是, 按照廊洞水库保护相关要求执行
12	是否污水处理厂集水范围	否
13	是否生态功能保护区	是, 廊洞水库范围涉及道县, 紧邻生态红线保护区, 按照《湖南道县管理办法修正案》(东常发[2020]15 号)、《生态红线保护管理办法》及相关文件要求执行
14	是否属于饮用水源保护区	是, 永州市道县廊洞水库饮用水水源保护区

### 2.4.2. 评价标准

#### 1、环境质量标准

##### (1)环境空气

根据评价区域的环境功能区划, 环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准, 具体详见表 2.4-3。

表 2.4-3 环境空气质量评价指标限值

污染物	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单
	24小时平均	150		
	1小时平均	500		
NO <sub>2</sub>	年平均	40		
	24小时平均	80		
	1小时平均	200		
PM <sub>10</sub>	年平均	70		
	24小时平均	150		
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35		
	24小时平均	75		
O <sub>3</sub>	24小时平均	160		

	1小时平均	200	
CO	24小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>
	1小时平均	10	
TSP	年平均	200	μg/m <sup>3</sup>
	24小时平均	300	

### (2)地表水环境

廊洞水库饮用水源保护区执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III标准，大坝下游宜阳河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III标准，主要污染因子标准限值详见表 2.4-4。

表 2.4-4 地表水环境质量标准(摘录)

序号	检测项目	GB3838-2002 表 1 中 III 类标准
1	水温(°C)	人为造成的环境水温变化应限制在: 周平均最大温升≤1、周平均最大温降≤2
2	pH 值(无量纲)	6~9
3	溶解氧	≥5
4	高锰酸盐指数	≤6
5	化学需氧量	≤20
6	五日生化需氧量	≤4
7	氨氮	≤1.0
8	总磷(以 P 计)	≤0.2(湖、库 0.025)
9	总氮(以 N 计)	≤1.0
10	铜	≤1.0
11	锌	≤1.0
12	氟化物(以 F 计)	≤1.0
13	硒	≤0.01
14	砷	≤0.05
15	汞	≤0.0001
16	镉	≤0.005
17	六价铬	≤0.05
18	铅	≤0.05
19	氰化物	≤0.2
20	挥发酚	≤0.005
21	石油类	≤0.05
22	阴离子表面活性剂	≤0.2
23	硫化物	≤0.2
24	粪大肠菌群(个/L)	≤10000
25	硫酸盐(以 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 计)	250
26	氯化物(以 Cl <sup>-</sup> 计)	250
27	硝酸盐(以 N 计)	10
28	铁	0.3
29	锰	0.1

### (3)地下水环境

项目附近地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准，摘录部分因子标准限值详见表 2.4-5。

表 2.4-5 地下水质量标准(摘录)

指标	单位	标准值
pH	无量纲	6.5~8.5
氨氮	mg/L	≤0.50
耗氧量	mg/L	≤3.0
总硬度	mg/L	≤450
硝酸盐(以N计)	mg/L	≤20.0
亚硝酸盐(以N计)	mg/L	≤1.0
溶解性总固体	mg/L	≤1000
硫酸盐	mg/L	≤250.0
总大肠菌群	mg/L	≤3.0
钠	mg/L	≤200

(4)声环境

工程所处地未划定声功能区,项目周边居民点为 2 类声环境功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准,昼夜间标准限值详见表 2.4-6。

表 2.4-6 声环境标准限值单位:dB(A)

执行标准		昼间	夜间
(GB3096-2008)	2 类	60	50

2、污染物排放标准

(1)大气污染物

项目运营期本身无废气产生,施工过程无组织扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中颗粒物无组织排放监控浓度限值。各标准值详见表 2.4-7。

表 2.4-7 大气污染物排放标准

污染源	污染物名称	标准限值	排放速率	标准名称
施工扬尘	颗粒物	1.0mg/m <sup>3</sup>	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中其他行业有组织排放限值及无组织排放监控浓度限值周界外最高浓度限值

(2)水污染物

项目运营期本身无废水产生,施工期废水不外排。

(3)噪声

项目运营期本身无噪声产生。施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),具体数据见表 2.4-8。

表 2.4-8 噪声排放标准单位:dB(A)

类别	昼间	夜间
(GB12523-2011)	70	55

#### (4)固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023),生活垃圾交环卫部门处置。

## 2.5. 评价等级及范围

### 2.5.1. 地表水环境评价等级

本项目为水库除险加固工程,项目施工过程中既可能对水文产生影响,同时也有污染物对水体产生影响,项目属于地表水影响属于复合影响型。

按污染型建设项目进行判定;建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目主要根据废水排放方式和排放量划分评价等级,直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A,根据废水排放量、水污染物污染当量数确定。间接排放建设项目评价等级为三级 B。项目施工期隧洞施工均为不涉水施工,对地表水的影响主要为施工期将会产生一定量的废水,主要为工程施工废水和施工人员生活污水,经收集后回用于道路和施工场区洒水降尘,不外排;运营期无废水产生及排放,按水污染影响型建设项目,则评价等级为三级 B。

按水文要素型建设项目判定;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进行判定。水文要素影响型建设项目评价等级判定表见下表。

表 2.5-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比 $\alpha$	兴利库容占年径流量百分比 $\beta\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/km^2$ ;工程扰动水底面积 $A2/km^2$ ;过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/km^2$ ;工程扰动水底面积 $A2/km^2$
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ; 或 稳定分层	$\beta \geq 20$ ; 或 完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A1 \geq 0.3$ ; 或 $A2 \geq 1.5$ ; 或 $R \geq 10$	$A1 \geq 0.3$ ; 或 $A2 \geq 1.5$ ; 或 $R \geq 20$	$A1 \geq 0.5$ ; 或 $A2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ; 或 不稳定	$20 > \beta > 2$ ; 或 或季调节与不	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A1 > 0.05$ ; 或 $1.5 > A2 > 0.2$ ; 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A1 > 0.05$ ; 或 $1.5 > A2 > 0.2$ ; 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A1 > 0.15$ 或 $3 > A2 > 0.5$

	分层	完全年 调节				
三级	$\alpha \geq 20$ ; 或 混合型	$\beta \leq 2$ ; 或 无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$ ; 或 $A2 \leq 0.2$ ; 或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$ ; 或 $A2 \leq 0.2$ ; 或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.15$ ; 或 $A2 \leq 0.5$
<p>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。</p> <p>注 2:跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目,评价等级不低于二级。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>注 5:允许在一类海域建设的项目,评价等级为一级。</p> <p>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。</p>						

本项目对现有水库大坝进行除险加固,无新增过水断面及占地面积,无新增工程垂直投影面积,项目改建后不改变廊洞水库及下游宜阳河的水温、径流水文要素,无扰动水底面积。

又根据水文要素影响型建设项目评价等级判定表注 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。

本项目施工影响范围涉及永州市道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区,故水文要素评价等级为二级。

## 2.5.2. 地下水环境评价等级

### (1)建设项目所属的行业类别

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016),本项目属于附录 A 中“A 水利 1、水库-库容 1000 万立方及以上-报告书”,地下水环境影响评价项目类别为 III 类项目。

### (2)建设项目的地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级,分级原则见表 2.5-2。

表 2.5-2 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源地,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、温泉等特殊地下水水源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源地,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它未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup> 。
不敏感	上述区域之外的其他地区
注:a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环 境敏感区。	

根据现场调查和收集资料，项目所在区域地下水情况较为简单，项目区地下水未划定为集中式饮用水水源准保护区，也没有集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区。地下水环境敏感特征为不敏感。

### (3)评价工作等级确定

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.5-3。

表 2.5-3 建设项目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

根据地下水评价工作等级分级，本项目地下水评价等级为三级。根据导则要求，地下水三级评价调查范围为水库大坝周边 6km<sup>2</sup> 的范围。

### 2.5.3. 大气环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，“5.3 评价等级判定 5.3.1 选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数计算项目污染源最大环境影响”。按《导则》推荐的估算模式和如下公式计算主要大气污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$ ，及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中： $P_i$ --第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，100%；

$C_i$ --采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{oi}$ --第  $i$  个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对于该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各级评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量

浓度限值。

根据工程分析内容并结合项目特点，本工程主要环境空气影响发生在施工期，大气污染物主要为施工扬尘，此外，工程施工期还有施工机械、运输车辆产生的废气等，但排放量均不大，且较为分散。项目运营期无生产工序，不产生废气。

环境空气评价工作等级判断标准见下表。

**表 2.5-4 环境空气评价工作等级判据**

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

项目运营期无废气产生与排放，因此认为污染物的最大地面浓度占标率  $P_{max}=0 < 1\%$ ，确定本项目环境空气影响评价工作等级为三级。

#### 2.5.4. 声环境评价等级

工程所处地未划定声功能区，项目周边居民区现状为 2 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)规定，确定本项目声环境影响评价等级为二级。

项目廊洞水库大坝除险加固工程改建完成后运营期无新增噪声生产，评价范围内敏感目标噪声级保持不变，受影响人口数量不变，本次主要对施工噪声进行预测评价，对运营期噪声进行定性分析。

#### 2.5.5. 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)6.1.2 章节内容确定评价等级：

**表 2.5-5 生态影响评价等级判定情况一览表**

序号	原则	项目情况	评价等级	
			陆生生态	水生生态
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	--	--
b	涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及	--	--
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	项目区用地红线紧邻生态保护红线	二级	--
d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	项目文要素影响型地表水评价等级二级	--	二级

e	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目,生态影响评价等级不低于二级;	廊洞水库及下游的宜阳河为道县。	--	二级
f	当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时(包括永久和临时占用陆域和水域),评价等级不低于二级;改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定;	项目改建不新增永久占地,临时占地为 0.0019km <sup>2</sup> , 小于 20km <sup>2</sup>	--	--
g	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f)以外的情况,评价等级为三级;	本项目涉及 c)、d)的情况	二级	二级
h	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。	最高为二级	二级	二级
其他	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。	项目不涉及各类自然保护地	--	--
	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。	项目拦河闸坝已存在多年,本次改建后不改变现有水文情势	--	--
	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。	不属于线性工程	--	--
	涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485。	不涉海	--	--
	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	非污染影响类	--	--

综上所述,本项目生态环境影响评价等级判定为二级。评价范围为本工程涉及区域并适当考虑所涉及的周围 200m 范围区域。

### 2.5.6. 环境风险评价等级

本工程属于水库工程,在工程运行过程中不贮存、使用及生产附录 B 中提及的风险物质,无重大危险源。本工程施工期危险物质主要为油料。项目施工机械所用柴油均到附近油站加油,施工区无柴油储存,炸药由民爆公司采用专用车辆运输至施工现场,不设储存。

#### 1、项目危险物质数量与临界量比值(Q)判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C,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,则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)。

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

式中:q<sub>1</sub>、q<sub>2</sub>、…q<sub>n</sub>--每种环境风险物质的最大存在总量, t;

Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>、…Q<sub>n</sub>--每种环境风险物质相对应的临界量, t。

当 Q<1 时, 项目风险潜势为 I;

当 Q≥1 时, 将 Q 值划分为(1)1≤Q<10, (2)10≤Q<100, (3)Q≥100。

本项目不涉及有毒有害、易燃易爆物质贮存, Q=0, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C, 当 Q<1 时, 项目环境风险潜势为 I。因此, 本项目的风险潜势为 I, 环境风险评价等级为简单分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的有关规定, 建设项目环境风险评价工作等级划分见表 2.5-1。

表 8.3-1 风险评价工作级别

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

### 2.5.7. 土壤环境评价等级

#### 1、项目类别

本项目属于《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A 土壤环境影响评价项目类别中的水利-库容 1000 万 m<sup>3</sup> 至 1 亿 m<sup>3</sup> 的水库, 为 II 类项目。

#### 2、土壤环境敏感程度划分

建设项目所在地土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感, 判别依据见表 2.5-6; 同一建设项目涉及两个或两个以上场地或地区, 应分别判定其敏感程度;产生两种或两种以上生态影响后果的, 敏感程度按相对最高级别判定。

表 2.5-6 生态影响型土壤敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 <sup>a</sup> >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	4.5<PH≤5.5	8.5≤PH<9.0

	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	
不敏感	其他	5.5<PH<8.5
<sup>a</sup> 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。		

据调查,项目所在地土壤干燥度为 1.01<2.5,地下水位平均埋深>1.8m,土壤含盐量<2g/kg,土壤未发生盐化、酸化或碱化 pH 为 5.5~8.5,环境敏感程度为不敏感。

表 2.5-7 生态影响型评价工作等级划分表

评价工作等级	项目类别	敏感程度		
		I类	II类	III类
敏感		一级	二级	三级
较敏感		二级	二级	三级
不敏感		二级	三级	-
注:“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。				

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)生态影响型评价工作等级划分表,II类项目、不敏感,则土壤环境影响评价等级为三级。

本项目为道县廊洞水库除险加固工程,属于水库建设,廊洞水库部分水域划分为水源地一级或二级保护区,自身属于敏感区。根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)“4.2.2.....自身为敏感目标的建设项目,可根据需要仅对土壤环境现状进行调查。”廊洞水库距最初建成蓄水已有 63 年时间,水库对库岸两侧土壤无显著影响。因此,针对水库加固部分的工程内容,本环评仅对土壤环境进行定性分析。

### 2.5.8. 评价范围

根据本项目污染物排放特点、评价工作内容和深度的要求,依据当地气象条件、自然环境状况,确定各环境要素评价范围见表 2.5-8。

表 2.5-8 项目评价范围表

评价内容	评价等级	调查评价范围
地表水环境影响评价	水污染型,三级 B	本项目无废水排放,设置评价范围为施工附近区域廊洞水库库区至大坝下游 1000m
	水文要素型,二级	
地下水环境影响评价	三级	水库周边 6km <sup>2</sup> 的范围
大气环境影响评价	三级	三级评价不设置大气环境影响评价范围

声环境影响评价	二级	施工场界外 50m 包络线以内的区域
生态环境影响评价	二级	项目占地范围,并适当考虑所涉及的周围 200m 范围区域
环境风险影响评价	简单分析	简单分析,不定评价范围
土壤环境影响评价	三级	项目占地施工范围及周边 1km 范围内

## 2.6. 评价重点

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

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

## 2.7. 环境保护目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中明确规定的建设项目环境影响评价中需关注的环境敏感点类型,经现场调查和资料收集,确认风险评价范围及大气影响评价范围内的居民点为本项目所需关注的环境敏感点。

项目地场界外环境敏感保护目标详见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目环境保护目标一览表

环境要素	坐标/°		保护对象	保护内容	环境功能区	方位及距离	规模
	E	N					
环境空气	111.59678	25.67626	廊洞村居民 1	居住	GB3095-2012 中二类区	S, 65-260m	约 3 户 10 人
	111.59731	25.67190	廊洞村居民 2	居住		SE, 380-1000m	290 户
	111.59472	25.68859	红铺 1	居住		W, 紧邻	6 户 21 人
	111.58693	25.66662	红铺 2	居住		S, 1.25-1.44km	11 户 38 人
	111.58932	25.67701	扁担坳	居住		SE, 75-170m	2 户 7 人
	111.58515	25.67153	虎岩坝	居住		SW, 660-1180m	37 户 130 人
	111.59057	25.69642	黄土岌村	居住		E, 500-760m	17 户 60 人
	111.57849	25.66802	杨家	居住		W, 1.55-1.83km	51 户 178 人
	111.61069	25.67115	下埠塘	居住		SE, 1480-1750m	16 户 56 人
	111.57670	25.66350	司空岩村	居住		SW, 2010-2500m	120 户 420 人
	111.61268	25.68553	双丰村	居住		E, 1470-1700m	62 户 217 人
	111.60566	25.68047	顾家	居住		E, 840-1100m	31 户 109 人
111.59379	25.65220	新屋村	居住	WN, 2270-2500m	12 户 42 人		
声环境	111.59678	25.67626	廊洞村居民 1	居住	(GB3096-2008)2 类	S, 90-200	约 3 户 10 人
	111.59472	25.68859	红铺 1	居住		W, 紧邻	6 户 21 人

水环境	廊洞水库	饮用水源一级保护区、二级保护区	水生生态	GB3838-2002 中 III 类	大坝上游，中型水库
	宜阳河	大坝下游 1000m		GB3838-2002 中 III 类	大坝下游，评价河段为小型河流
	地下水	廊洞水库及周边 500 米范围		GB/T14848-2017 中 III 类	项目区评价范围内的地下水
生态环境		水生生态		廊洞水库及宜阳河水生生物及其生态环境	
		陆生生态		大坝周边野生动植物及其生态环境	
土壤环境		土壤		工程占地及周边 1km 范围林地、农田	

环境质量保护目标:

(1)水环境:维持项目区域水环境现有水域功能，廊洞水库满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准，下游宜阳河满足(GB3838-2002)III 类标准，地下水环境质量满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准。

(2)大气环境:维持项目周边区域的环境空气质量，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

(3)声环境:控制噪声源强度，敏感点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

(4)生态环境:维持区域生态系统的多样性、完整性和稳定性。对项目影响区域进行生态恢复建设，避免对其生态功能造成影响。

(5)土壤环境:保护对象：评价范围内的土壤。

保护要求：保护工程影响区域土壤环境质量不因工程的建设和运行而降低。

## 3. 项目概况

### 3.1. 基本情况

项目名称:道县廊洞水库除险加固工程

建设单位:道县水利局

行业类别:E4821 水源及供水设施工程建筑

建设地点:道县梅花镇廊洞村(东经 111° 35' 42.088"、北纬 25° 40' 46.003")

占地面积:项目改建不新增永久占地,临时占地面积 7091m<sup>2</sup>。

项目性质:改建。

项目总投资及环保投资:4214.12 万元,其中环保投资 130.38 万元,占总投资的 3.09%。

### 3.2. 流域概况

廊洞水库属湘江水系潇水一级支流宜水河中游,本次洪水复核计算的流域参数均采用万分之一地形图反复量测计算,与原设计、2002 年安全鉴定、2008 年除险加固设计、2020 年安全鉴定成果基本一致,推荐采用本次复测结果。本次洪水计算复核采用的流域参数如下:控制流域面积为 35.60km<sup>2</sup>,干流长 20.91km,干流坡降 20.91‰。

廊洞水库位于宜水河中上游,是一座以灌溉为主,兼顾防洪、发电等综合效益的中型水库。坝址以上集雨面积 35.60km<sup>2</sup>,干流长 20.91km,平均坡降 20.91%。该水库为宜水河流域梯级开发中的龙头水库。正常蓄水位(289.85m)库容 907.00 万 m<sup>3</sup>,设计总库容 1008.6 万 m<sup>3</sup>,灌溉面积 3.15 万亩,电站多年平均发电量 190 万 kWh,工程是一座以灌溉为主,兼顾防洪、发电等综合效益的中型水利工程。

廊洞水库坝址以上控制流域集雨面积 35.60km<sup>2</sup>,干流长度 17.78km,干流平均坡降 20.91‰。廊洞水库所在地理位置属山地丘陵区,所在流域内植被条件良好。

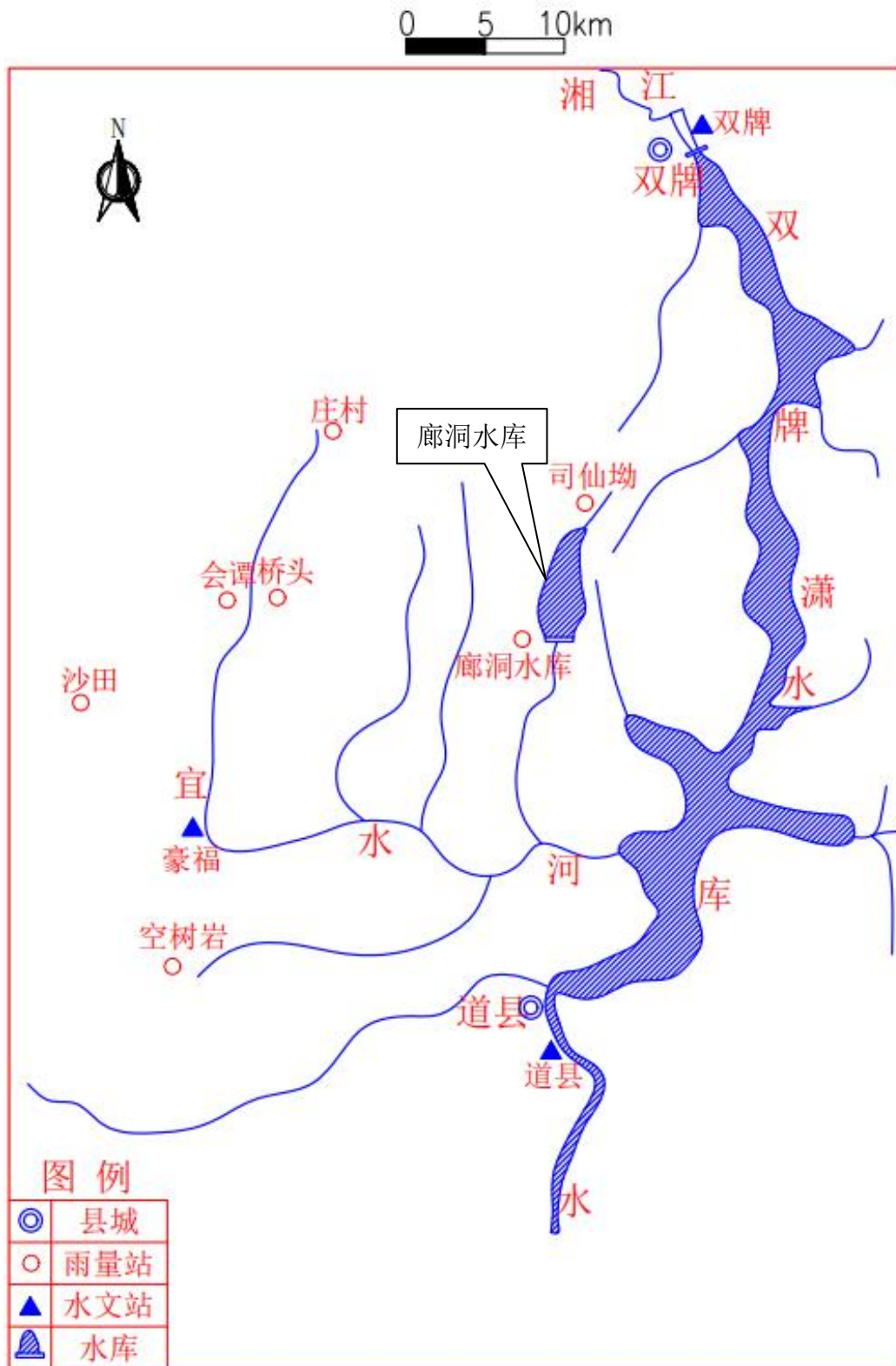


图 2.1 廊洞水库水系图

### 3.3. 廊洞水库环评手续履行情况

廊洞水库始建于 1958 年，彼时未开展环评制度，2009 年 10 月~2010 年 11 月完成的除险加固也未履行环评手续。

### 3.5 工程建设必要性

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

#### (1)除险加固是确保水库安全运行的需要

水库由大坝、溢洪道、输水管等部分组成，水库除险加固后至今已运行 10 年，受资金限制，除险加固不彻底，仍存在不少病险隐患，严重影响大坝的安全运行。

一系列的工程质量问题使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，为尽快确保水库安全运行，对廊洞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

廊洞水库以灌溉为主，兼有防洪的中型水库，水库主要担负着道县的部分农业灌溉，保护坝址下游村庄的集中人口。因目前工程存在安全隐患，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，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很大的经济效益。

综上所述，为保证廊洞水库安全运行，确保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，水库除险加固非常必要，也十分紧迫。

## 3.4. 工程任务、规模及特性

### 3.4.1. 工程建设任务

廊洞水库是一处以灌溉为主，兼顾防洪的水库。目前水库大坝、溢洪道和输水建筑物等均存在问题，针对水库存在的问题，本工程建设内容是对水库进行除险加固，彻底根除水库病害，确保水库持续高效运行，并为当地带来经济效益。廊洞水库本次除险加固工程建设的主要任务如下：

- (1)大坝坝体、坝基、坝肩防渗加固处理设计；
- (2)上游坝坡局部塌坡整修设计；
- (3)大坝下游排水沟延伸重建；
- (4)溢洪道加固设计；
- (5)新建塔式取水设施以及原隧洞加固；
- (6)防汛道路沿库岸边坡支护设计；

(7)水库标准化建设:新建水位观测、变形监测、渗流监测设施,雨水情系统和视频监测系统;新建防汛仓库;新建相关标识标牌、工程建设永久责任牌、工程简介牌等。

### 3.4.2. 工程规模

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)规定,廊洞水库正常蓄水库容为 907.00 万 m<sup>3</sup>,总库容 1008.6 万 m<sup>3</sup>,确定该水库枢纽工程为III等,其主要建筑物为 3 级建筑物,次要建筑物为 4 级建筑物,临时建筑物为 5 级,水库枢纽永久性水工建筑物设计洪水标准为 100 年一遇(P=1%),校核洪水标准为 1000 年一遇(P=0.1%);永久性泄水建筑物消能防冲洪水标准为 30 年一遇(P=3.33%);本次实施除险加固后不改变廊洞水库的规模。

### 3.4.3. 洪水调节设置

根据项目初步设计报告,水位-库容曲线及复核的泄流曲线,洪水起调水位为 289.85m,采用试算法逐时段进行洪水调节计算,项目洪水调节设置情况见下表。

表 3.4-1 廊洞水库调洪演算成果表

成果		本次设计	2020 年安全鉴定	2008 年除险加固
P=0.10%	洪水位(m)	291.37	286.89	287.51
	洪峰流量(m <sup>3</sup> /s)	210.590	189.99	362.2
	相应库容(万 m <sup>3</sup> )	980.40	974.5	1012.1
P=1.00%	洪水位(m)	291.10	286.70	286.98
	洪峰流量(m <sup>3</sup> /s)	155.378	151.44	226.0
	相应库容(万 m <sup>3</sup> )	964.20	963.2	979.7
P=3.33%	洪水位(m)	290.77	286.55	286.68
	洪峰流量(m <sup>3</sup> /s)	127.565	126.26	167.8
	相应库容(万 m <sup>3</sup> )	954.00	953.7	962.0

### 3.4.4. 水库特征水位

水库特征水位值如下:

死水位 257.33m,相应库容 14.00 万 m<sup>3</sup>。

正常蓄水位 289.85m,相应库容 907.00 万 m<sup>3</sup>。

30 年一遇洪水位为 291.01m,对应库容为 958.80 万 m<sup>3</sup>。

### 3.4.5. 主要除险加固项目

根据湖南省水利厅下发的廊洞水库大坝安全鉴定报告书和工程现状情况,本

次除险加固的主要实施内容为:

(1)大坝坝体、坝基、坝肩防渗加固处理设计;

(2)上游坝坡局部塌坡整修设计;

(3)大坝下游排水沟延伸重建;

(4)溢洪道加固设计;

(5)新建塔式取水设施以及原隧洞加固;

(6)防汛道路沿库岸边坡支护设计;

(7)水库标准化建设:新建水位观测、变形监测、渗流监测设施,雨水情系统和视频监测系统;新建防汛仓库;新建相关标识标牌、工程建设永久责任牌、工程简介牌等。

### 3.5. 工程特性表

廊洞水库大坝改建前后工程特性如下:

表 3.5-1 廊洞水库工程特性表

序号	指标名称	单位	原设计	2008 年加固设计	2020 年安全鉴定采用值(计算值)	本次初步设计采用值(计算值)
一、水文						
1	坝址控制集雨面积	km <sup>2</sup>	36	35.59	35.6	35.6
2	干流长度	m	14.85	17.78	17.78	17.78
3	干流平均坡降	‰	25	20.91	20.91	20.91
4	多年平均降雨量	mm	1544.5	1509.3	-	1509.3
5	多年平均径流量	104m <sup>3</sup>	3304	3052.3	-	3043.51
6	多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	1.05	0.97	-	0.965
7	洪水					
	设计洪水标准	%	1	1	1	1
	设计洪峰流量	m <sup>3</sup> /s	405.7	226	226.0(151.44)	226.0(161.29)
	设计下泄流量	m <sup>3</sup> /s	331	188.5	188.5(133.68)	189.01(189.01)
	校核洪水标准	%	0.1	0.1	0.1	0.1
	校核洪峰流量	m <sup>3</sup> /s	519.8	362.2	362.2(189.99)	362.2(218.18)
	校核下泄流量	m <sup>3</sup> /s	453	314.9	314.9(170.38)	315.21(315.21)
	消能防冲洪水标准	%	3.33	3.33	3.33	3.33
	消能防冲下泄流量	m <sup>3</sup> /s	-	130.1	130.1(106.39)	130.28(130.28)
二、水库(中型)						
1	水库水位					
	校核洪水位	m	288.06	287.51	287.51(286.89)	291.84(291.37)
	设计洪水位	m	287.66	286.98	286.98(286.98)	291.31(291.31)

					70)	10)
	正常水位	m	285.52	285.52	285.52	289.85
	死水位	m	253	253	253	257.33
2	水库库容					
	总库容	万 m <sup>3</sup>	1050	1012.1	1012.1	1008.6
	正常库容	万 m <sup>3</sup>	910	910	910	907
	死库容	万 m <sup>3</sup>	15	15	15	14
	有效库容	万 m <sup>3</sup>	895	895	895	893
	调洪库容	万 m <sup>3</sup>	140	102.1	102.1	101.6
三、工程效益						
1	灌溉面积	万亩			3.15	3.15
2	装机容量	kW			440	440
3	城镇供水	万 m <sup>3</sup> /d			0.3	0.3
4	多年均发电量	万 kWh			190	190
5	防洪保护人口	万人			2.6	2.6
四、地震与工程等级						
1	地震基本烈度	度	VI	VI	VI	VI
2	工程等别	等	IV	III	III	III
五、主要建筑物及设备						
1	大坝		粘土心墙坝			
	最大坝高	m	26.39	45.39	45.39	45.39
	坝顶高程	m	275	289.84	289.84	294.17
	坝顶宽	m	4	4	4	4
2	坝轴线长	m	146	146	146	150
	泄水建筑物		侧槽式梯形溢流堰			
	溢洪道长	m		225.12	225.12	233.33
	堰顶高程	m		285.52	285.52	289.85
	溢流长度	m		70	70	70
	消能方式		挑流式	底流式	底流式	底流式
3	输水建筑物					
	取水型式		卧管、岸塔式取水塔			
	放水型式		隧洞			
	长度/内径	m	61.5/1.0	61.5/0.9	181.50/1.2	193/1.2
	闸门个数	个	8	10	1	-
	孔口尺寸	m×m	0.8×0.8	0.72×0.72	0.8×0.8	D=1.20
	启闭机	T/台	3月1日	3月1日	3月1日	-
	设计流量	m <sup>3</sup> /s	3.17	3.17	3.17	3.17
六、施工						
主体工程量						
1	土方明挖	m <sup>3</sup>				5428
2	石方明挖	m <sup>3</sup>				8641
3	土方填筑	m <sup>3</sup>				6710
4	混凝土	m <sup>3</sup>				8324
5	石方填筑	m <sup>3</sup>				22
6	塑性砼防渗墙	m <sup>2</sup>				5364
7	帷幕灌浆	m				3303
8	固结灌浆	m				248

9	钢筋	t			592.81
10	模板	m <sup>2</sup>			9172
施工工期					
1	施工劳动总工日	万个			5.33
2	施工总工期	个月			15
3	施工准备期	个月			1
七、工程占地					
1	永久占地	亩			4.89
2	临时占地	亩			0.53
八、经济指标					
1	工程部分投资	万元			3797.72
2	征地移民补偿投资	万元			54.38
3	环境保护工程投资	万元			56.88
4	水土保持工程投资	万元			115.04
5	静态总投资	万元			4024.02
6	总投资	万元			4024.02
九、综合利用经济指标					
1	经济内部收益率	%			6.06
2	经济净现值	万元			31.76
3	效益比				1.01

### 3.6. 项目组成

本次除险加固的主要内容包括:(1)大坝坝体、坝基、坝肩防渗加固处理设计;(2)上游坝坡局部塌坡整修设计;(3)大坝下游排水沟延伸重建;(4)溢洪道加固设计;(5)新建塔式取水设施以及原隧洞加固;(6)防汛道路沿库岸边坡支护设计;(7)水库标准化建设:新建水位观测、变形监测、渗流监测设施,雨水情系统和视频监测系统;新建防汛仓库;新建相关标识标牌、工程建设永久责任牌、工程简介牌等项目。

具体项目组成见表 3.5-1。

表 3.5-1 项目组成一览表

类别	名称	工程内容及规模	备注
主体工程	坝体渗漏加固工程	先将坝顶高程降低至 291.96m 高程, 形成一个 14.00m 的施工平台, 坝体采用塑性砼进行防渗, 坝基、坝肩采用帷幕灌浆进行防渗, 无效孔洞采用水泥浆封堵; 防渗施工完成后, 按设计坡比对上下游坝坡、踏步等进行恢复, 新建仿木栏杆; 大坝下游右坝肩新建排水沟, 左坝肩排水沟清淤后延伸至电站后池塘; 下游坝坡四级平台拓宽, 四级平台至五级平台之间坝坡用块石填筑; 新建五级平台, 用块石填筑, 与天然地面相接	改建
	溢洪道加固工程	拆除重建溢洪道泄槽底板, 底板采用锚杆进行加固, 梅花形布置, 间排距 2m, 消力池拆除重建, 消力池后新建 60m 钢筋砼护坦和 10m 干砌石海漫接入下游河道	拆除重建
	输水建筑物	拆除原取水卧管, 原卧管消力井处新建取水塔, 取水塔上设启闭室, 采用 3.5m 宽工作桥与坝顶道路相连, 取水塔取水钢管与原涵(隧)洞相	拆除并新建

		接。采用钢板内衬的方法解决输水涵(隧)洞渗漏问题	
	安全监测	新增安全监测设施:新建水位观测、变形监测、渗流监测设施,雨水情系统和视频监测系统	新增
	其他工程	新建防汛仓库;新建安全警示牌、责任牌,公示牌等标识标牌,大坝范围内白蚁防治	新建
施工 辅助 工程	围堰	坝下游围堰:坝下游围堰设计流量为 22.9m <sup>3</sup> /s,根据坝下游水位流量关系曲线,相应水位为 239.28m。该围堰采用袋装土围堰,轴线长 38m,围堰顶高程 240.0m,最大围堰高度 3.0m,堰顶宽度 2m,上下游坡比均为 1:0.5	/
		明槽进口围堰:明槽进口围堰设计洪峰流量 20.9m <sup>3</sup> /s,明槽进口钢筋混凝土管内径为 1.8m,考虑其泄流能力及相应水库库容,相应水位为 249.2m。该围堰采用袋装土围堰,部分置于明槽内,轴线长 3.2m,围堰顶高程 250.5m,最大围堰高度 6m,堰顶宽度 2m,迎水面、背水面坡比采用 1:0.5	/
	料场	项目施工所需砂石土料全部外购,不设置单独的料场。 土料:本工程所需土料主要用于袋装土围堰填筑,土料设计需要量为 765m <sup>3</sup> ,可全部利用本工程主体工程开挖料。 砂砾石料:本工程所需砂石料主要用于喷混凝土拌和,从道县大庙口镇购买,为宜水河天然河砂开采,运距 15km。 块石料:块石料主要用于大坝下游冲坑回填,块石设计需要量为 417m <sup>3</sup> ,可利用闸门井石方开挖料,无需块石料场。	/
	施工工厂	工程右坝头现有平坦地集中布置综合仓库、水泥仓库、综合加工厂、金结拼装场;施工机械设备就近停放在现有办公区内水泥坪,新建临建设施建筑面积 830m <sup>2</sup> 。	/
	施工生活临时建设场地	临时办公生活设施考虑全部租用电站现有管理及生活用房或当地民房	/
	施工道路	主体工程施工范围内改建四段临时道路约 1025m,弃渣场改建一段临时道路约 300m	/
	移民安置	本项目为除险加固工程,不增加淹没和影响范围,故不存在拆迁安置问题	/
临时工程	弃渣场	弃渣场位于大坝下游二级电站附近空闲低洼地,距大坝直线距离 2.50km,主要堆放土石方、拆除料。渣场面积 0.4421 万 m <sup>2</sup> ,规划弃渣容量 2.65 万 m <sup>3</sup> ,最大堆高 6.0m,弃渣顶高程 228m	新增
公用工程	供电	现有电站电网接线	/
	供水	廊洞水库供水	/
环保措施	废气治理	裸露地面采用加盖篷布措施,避免大风天气作业,施工作业面、道路、裸露地面定时洒水抑尘	/
	废水治理	施工废水处理回用不外排	/
	噪声治理	加强施工区噪声管理,对高噪声的机械设备采取降噪措施,加强高噪声施工设备的维修管理	/
	固体废物治理	生活垃圾统一收集交环卫部门处置	/
		建筑垃圾中的废钢筋可进行回收利用,碎石块、废石料、水泥块及混凝土残渣等、可以在施工附企的建设中综合利用	/
生态	施工产生多余的土石方堆放至弃渣场	/	
		(1)工程竣工后需对施工迹地采取植树、种草、复耕等方式进行绿化,防止水土流失; (2)施工期间禁止施工人员猎捕蛙类、蛇类、鸟类等野生动物和从事其它有碍生态环境保护的活动,发现珍稀野生动物立即上报林	/

		业管理部门。 (2)施工期间，加强施工管理，禁止施工人员非法捕捞水库及宜阳河内的鱼类或伤害其它水生动物。	
--	--	---	--

表 3.5-2 工程主要加固工程量表

项目		单位	大坝	溢洪道	输水设施	库岸边坡	其它建筑	围堰	合计
土石方工程	土方开挖	m <sup>3</sup>	7395	1880			240		9515
	石方开挖	m <sup>3</sup>	65	1562	2820	4078			8525
	土方回填	m <sup>3</sup>	3099	2427			1179	5015	11720
	石渣回填	m <sup>3</sup>	1544		174				1718
	块石	m <sup>3</sup>	2217	400	24				2641
	砂、砂砾石	m <sup>3</sup>	736	38	92	652			1518
拆除工程	混凝土拆除	m <sup>3</sup>	1483	4098	266				5847
	钢筋、钢材	t	19	317	224	33			593
灌浆工程	帷幕灌浆	m	3303						3303
	混凝土防渗墙	m <sup>2</sup>	5364						5364
	固结灌浆	m			248				248

### 3.7. 工程除险加固施工设计

本工程为除险加固工程，主要建筑物:大坝、溢洪道建设内容为加固设计，输水建筑物考虑隧洞与电站相接，因此输水建筑物布置在大坝左侧。

#### 3.7.1. 坝体防渗加固

坝体渗漏加固选择上游防渗面板裂缝修补、涂刷防渗材料+坝体充填灌浆的方案。

##### (1)大坝防渗处理

大坝正常蓄水位为 289.85m，校核洪水位 291.84m。防渗范围为桩号 K0+000~K0+238，长 238m。桩号 K0+062~K0+228 段，长 166.00m，坝体采用塑性砼防渗墙、坝基采用帷幕灌浆防渗处理，两岸坝肩采用帷幕灌浆防渗处理，延伸至正常蓄水位和相对不透水层相交处，其中左右岸分别延伸 62.00m 和 10.00m。

坝体塑性砼防渗墙墙厚 0.6m，位于坝轴线上游侧 1.60m，墙底深入基岩按 0.50m 控制，如遇岩体较破碎，则防渗墙应加深，墙顶高程为 219.96m，防渗墙分 2 序施工。

帷幕灌浆底线至相对不透水层  $q=10Lu$  线下 5m。帷幕灌浆孔孔距为 2.0m，灌浆分二序施工，同序孔孔距 4.0m，共计 120 孔。为加强帷幕灌浆防渗效果，对断层处采用双排帷幕灌浆进行处理，梅花形布置，间排距 2m。

##### (2)大坝坝坡设计

大坝防渗灌浆后，对上下游坝坡、踏步等进行恢复设计；大坝下游坝坡块石护坡设计；新建下游排水沟等。

#### 1)上游坝坡设计

本次设计仅对防渗处理施工后，对高程 291.96m 范围内上游坝坡、踏步、砼封边等进行恢复设计，恢复后上游坝坡坡比为 1:2.62，采用六方块护坡。

#### 2)下游坝坡设计

经实地踏勘，下游坝坡 3 级平台坝坡、4 级 5 级平台及其坝坡未护砌，杂草丛生。本次设计对防渗处理施工后，对高程 291.96m 范围以上下游坝坡、踏步等进行恢复设计，恢复后坝坡坡比为 1:1.93，下游坝坡采用 0.50m 厚块石护坡。

下游未护砌的坝坡清表、开挖后，按设计坡比采用 0.50m 的块石护坡护砌。

#### 3)上、下游坝坡其他设计

下游坝坡排水沟设计:下游左坝肩新建排水沟延伸至电站后水塘，右坝肩新建排水沟至下游水塘，排水沟为 C20 砼结构，断面为矩形，尺寸为为 0.30×0.30m(宽×深)，厚 0.20m。

#### 4)上、下游坝坡踏步

防渗施工完成，恢复原 C20 砼踏步。

### 3.7.1.1. 泄水建筑物加固设计

溢洪道布置于大坝左岸，为侧槽式溢洪道，无闸门控制。由控制段、泄槽段、消能防冲段、护坦段组成。

溢洪道建筑物级别为 3 级，设计洪水标准为 100 年一遇( $P=1\%$ )，校核洪水标准为 1000 年一遇( $P=0.1\%$ )，相应溢洪道下泄流量分别为  $189.01\text{m}^3/\text{s}$ 、 $315.21\text{m}^3/\text{s}$ 。溢洪道消能防冲建筑物设计洪水标准为 30 年一遇( $P=3.33\%$ )，相应下泄流量  $130.28\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据本次现场踏勘以及安全鉴定结论，溢洪道存在的主要问题有:溢洪道泄槽段底板表层冲刷脱皮、露筋、开裂，填缝以及止水失效，破损较严重；消力池底板破损，尾水渠底板冲垮。

本次溢洪道除险加固的主要内容有:溢洪道泄槽段底板拆除重建；拆除重建消力池段；新建护坦段。

#### (1)泄槽段设计

桩号 0+005~0+171.53m 为泄槽段，总长 166.53m，宽 24m。

本次设计拆除重建溢洪道泄槽段底板，重建底板厚 0.50m，采用 C30 钢筋砼结构，下设 0.10m 厚 C20 砼垫层，并加设 L=3m 的 $\phi 20$  锚杆，按梅花形布置，间排距 2m。底板分缝采用沥青杉板填缝，铜片止水，新建底板与原钢筋砼边墙采用止水橡胶贴填缝止水。底板下设置排水盲沟。

### (2)消力池段设计

桩号 0+171.53m~0+192.33m 为消力池段，长 20.80m，宽 24m，挖深 1.6m，底板厚 0.8m，边墙厚 0.60m，底板高程 246.36m，现采用 C30 钢筋混凝土，底板下设 0.3m 厚砂石垫层和 $\phi 50$ pvc 排水孔，按梅花形布置，间排距 2m。底板加设 L=3m 的 $\phi 20$  锚杆，按梅花形布置，间排距 2m，增强底板与基岩的连接。

### (3)海漫段设计

桩号 0+192.33m~0+262.33 为海漫段:本次设计拆除现状损坏尾水渠，新建 0.50m 厚 C25 钢筋混凝土护坦，护坦顶部高程为 247.00m，长 60.00m(前 24.00m 护坦设置 0.50m 厚 C25 钢筋砼边墙)，底坡为 1:1000，尾部设 10.00m 长干砌石海漫和抛石防冲槽，槽深 2m。洪水余能消除后，平顺排入下游河道。

### 3.7.1.2. 输水建筑物设计

廊洞水库是一个以灌溉为主，兼顾防洪、发电等综合利用的中型水利工程，灌溉功能优先保障，根据《廊洞水库大坝安全鉴定报告书》(2022 年)及本次除险加固地质勘察成果复核中指出，此处围岩稳定性差，且历次加固效果不佳，上次除险加固 2010 年 11 月完工，距今仅十余年时间，启闭设施及闸门已锈蚀无法启闭，对下游灌溉及发电造成 一定的影响。输水建筑物布置于大坝左岸，由进水渠、取水塔和输水隧洞组成。引水渠和进水塔位于溢洪道左侧，进水塔后接隧洞，隧洞穿过山脚，轴线与溢洪道轴线交叉，出口接入下游电站。

#### (1)引水渠

引水渠长 6.5m，采用 C25 钢筋砼底板，底板宽 2.60m，厚 0.30m，底板高程为 256.53m。渠道边坡采用浆砌石护坡，坡比 1:1.25，厚度 0.4m，高 1.8m，其上边坡开挖采用锚喷支护，坡比 1:0.75，0.1m 厚 C20 混凝土，挂网钢筋 $\phi 6@200$ 。

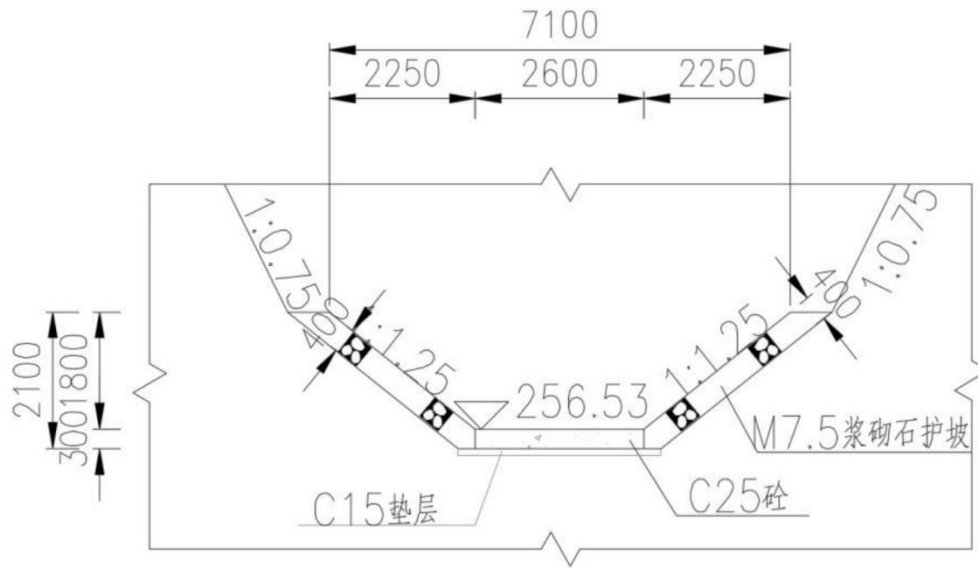


图 3.7-1 引水渠截面图

## (2)新建取水塔

新建取水塔左右侧及下游侧山体开挖坡比 1:0.75，对边坡进行挂网喷混凝土处理，混凝土厚 0.1m，强度等级 C20，挂网钢筋 $\phi 6@200$ ，锚杆采用 $\phi 25@2000$ 锚杆， $L=4.5m$ ，间排距 2.0m。

新建取水塔结构为 C30 钢筋砼，内径为 3.8m，外径为 5.0m，筒壁厚度 1.2m。取水塔顶高程 294.17m，底高程 256.73m。新建取水塔由表层、中层和底层 4 根钢管分层取水，管底高程分别为 257.33m、265.33m、273.33m、281.33m，取水管内径均为 1.2m，取水管前端设莲蓬头拦污。各层取水管依次设 1 个手动检修蝶阀和 1 个手电两用工作蝶阀。塔内设四层楼板，楼板顶高程分别为 264.73m、272.73m、280.73m、287.53m，板厚 0.2m，根据相应尺寸预留楼梯、吊物、通气及渗漏排水管等孔洞。

取水塔基础为高 3.0m，半径为 5.0m 的 C30 钢筋砼结构，基础顶高程 256.73m，底高程 253.73m，位于弱风化砂岩，基岩容许承载力 800kPa。基础进行固结灌浆处理，孔深 5.0m，间、排距 1.5m $\times$ 1.5m。取水塔施工完成后，左右侧及上游侧采用石渣料回填至与取水塔基础齐平。

取水塔顶部设启闭机房，面积 31.4m<sup>2</sup>，启闭机房外墙与塔壁外侧齐平，墙厚 0.4m，采用 C25 钢筋混凝土结构，外墙及屋顶采用涂料粉刷。

启闭机房与坝顶道路之间新建工作桥，工作桥由 C30 钢筋混凝土板梁及排架柱组成。桥长 88.35m，分为八跨，跨径 11.0m，桥宽 3.5m，桥面两侧设防护栏杆。

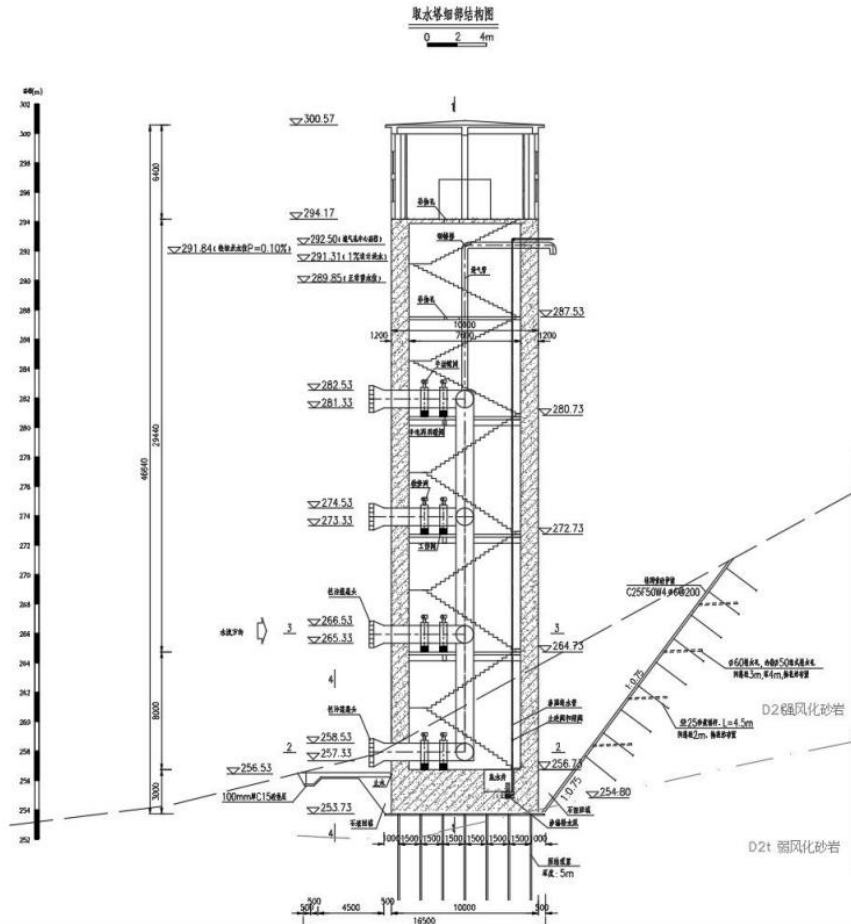


图 3.7-2 取水塔结构图

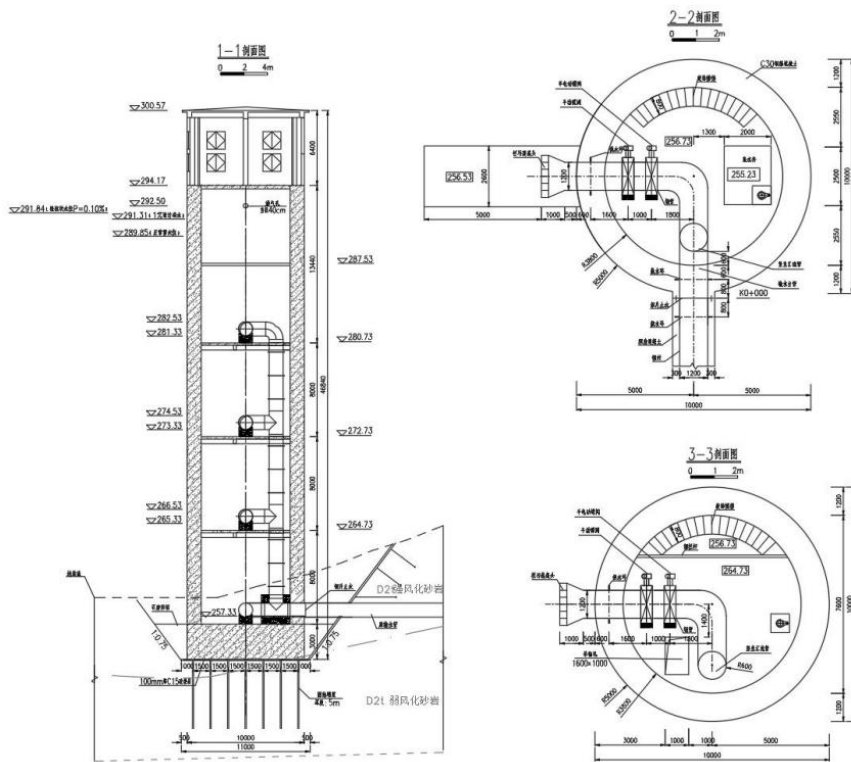


图 3.7-3 取水塔剖面图

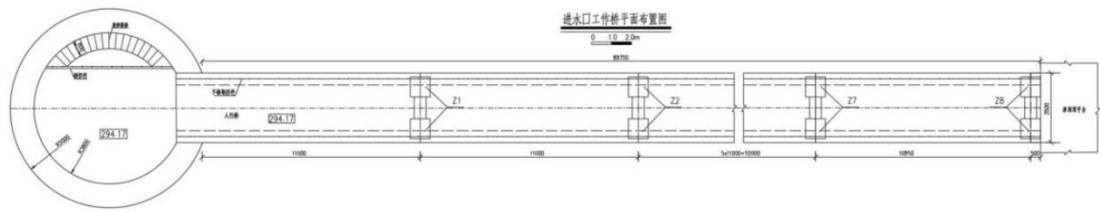


图 3.7-4 取水塔工作桥平面

### (3)输水涵(隧)洞洞身加固设计

针对输水涵(隧)洞洞径  $D=1.2\text{m}$ ，能进入进行施工，本次采用钢板内衬的方法解决其渗漏问题。钢板内衬前先对原洞身衬砌砼与山体之间回填灌浆(回填灌浆长度  $61.5\text{m}$ ，桩号  $K0+000\sim K0+061.5$ )，再人工凿除涵管管身表面  $2\sim 3\text{cm}$  砼层，然后在凿除段两端抹 M30 水泥砂浆，用厚度为  $8\text{mm}$  的钢板内衬。衬砌完成后，再进行洞身与钢衬之间接触灌浆，使钢板和原有管之间灌满砂浆。

#### 1)衬砌砼与山体之间回填灌浆设计

##### a)灌浆孔布置

为了充填衬砌砼与围岩间的空隙，使之紧密结合，共同工作，原洞身衬砌砼与围岩之间进行回填灌浆(回填灌浆长度  $61.5\text{m}$ ，桩号  $K0+000\sim K0+061.5$ )，回填灌浆分两序进行，I序孔布置在洞顶  $90^\circ$  范围，每排布 2 孔，II序孔布置在洞顶  $120^\circ$  范围，每排布 3 孔，排距  $4.0\text{m}$ ，孔径为  $40\text{mm}$  的内丝孔，灌浆孔深入围岩  $10\text{cm}$  以上。

##### b)施工方法与技术要求

施工顺序:回填灌浆施工应自较低的一端开始，向较高的一端推进。同一区段内的同一次序可全部或部分钻孔后，再进行灌浆。也可单孔分序钻进和灌浆。

灌浆材料:回填灌浆，一序孔可灌注水灰比为  $0.6$ (或  $0.5$ ): $1$  的水泥浆，二序孔可灌注  $1:1$  和  $0.6$ (或  $0.5$ ): $1$  两个比级的水泥浆。空隙大的部位应灌注水泥砂浆，掺砂量不宜大于水泥重量的  $200\%$ 。

灌浆压力:灌浆压力由衬砌厚度和配筋情况确定，初步确定为  $0.3\sim 0.5\text{Mpa}$ ，灌浆过程中应严格控制灌浆压力。

终孔:在规定的压力下，灌浆孔停止吸浆，延续灌注  $5\text{min}$  即可结束。

质量检查:回填灌浆质量检查可采用钻孔注浆法，即向孔内注入水灰比  $2:1$  的浆液，在规定的压力下，初始  $10\text{min}$  内注入量不超过  $10\text{L}$ ，认为合格。

封孔:灌浆孔灌浆和检查孔检查结束后，应使用水泥砂浆将钻孔封堵密实，

孔口压抹齐平。

## 2)输水涵(隧)洞内壁钢衬设计

### a)内径确定

现输水涵(隧)洞内径为 1.2m，由于加固而缩小内径对电站调保有影响，对机组稳定运行不利，故采用加钢板内衬，考虑管身变形和施工方便，设计加固后内径保持 1.2m 不变，对电站影响不大。

### b)钢衬厚度计算

假定钢衬承担全部内压，静水头  $H=33.86\text{m}$ ，钢衬厚度按下式计算 3.5mm，不考虑灌浆压力时，管外水压力为  $3.85\text{kg/cm}^2$ 。钢管满足稳定要求。

### c)构造设计

根据计算，内衬钢板厚度需要 8mm，每 10m 左右设置一条伸缩缝，伸缩缝位置与衬砌的伸缩缝对应。伸缩缝处用等边角钢连接，由角钢随伸缩变形。钢板卷制成内径 1.2m 的开口钢圈，每节长 2m，在涵(隧)洞内就位后再进行焊接，接口处采用环氧树脂止水。内衬钢板制作时需开好回填灌浆孔，孔径为 40mm 的内丝孔。套衬钢管完成后，进行衬砌与钢板之间的接触灌浆。每一孔灌浆完毕后，再用螺杆拧入，并将钢板与螺帽间的间隙满焊封闭。

## 3)钢衬接触灌浆设计

### a)灌浆孔布置

钢衬接触灌浆每排布 3 孔，3 孔互相错开  $120^\circ$ ，排距 2.0m，孔径为 20mm 的内丝孔。

### b)施工方法与技术要求

钻孔:在钢衬上钻灌浆孔宜采用磁座电钻，也可在钢衬上预留灌浆孔，孔内宜有丝扣，在该孔处钢衬外侧应衬焊加强钢板。

灌浆顺序:灌浆应自低处孔开始，并在灌浆过程中敲击震动钢衬，待各高处孔分别排出浓浆后，依次将其孔口阀门关闭。同时应记录各孔排出的浆量和浓度。

灌浆压力:灌浆压力必须以控制钢衬变形不超过设计规定值为准。可根据钢衬的壁厚、脱空面积的大小以及脱空的程度等实际情况确定，一般不宜大于 0.1MPa。

灌浆材料:钢衬接触灌浆浆液水灰比可采用 1:1、0.8:1、0.6(或 0.5):1 三个比级，必要时可加入减水剂。应尽量多灌注较浓级浆液。终孔:在规定的压力下，

灌浆孔停止吸浆，延续灌注 5min，即可结束。

质量检查:灌浆结束 7~14d 后采用锤击法进行灌浆质量检查，脱空范围和程度应满足设计要求。

灌浆前应用风检查缝隙串通情况，吹除空隙内的污物和积水。风压必须小于灌浆压力。

#### 4)涵(隧)洞过水能力复核

涵(隧)洞总长 181.5m，进口底板 257.33m，出口底板 257.15m，出口架设渡槽与廊洞水库总干渠相连通。其断面型为圆形，原设计流量  $Q=3.17\text{m}^3/\text{s}$ 。经计算， $D=1.2\text{m}$  时可达原设计流量，其洞径与原洞径相同，满足其泄流能力。

### 3.7.2. 其它建筑物设计

#### 3.7.2.1. 边坡支护设计

本次设计对坝肩接头处山体落石处理采用清基+防护措施处理。

(1)清基:本次改建对高程 340m~300m 山体自然边坡凸出松动的破碎岩体及滚石清除，并沿山体自然边坡清基。

(2)防护:对临近大坝段一级和二级边坡长 100m，设计开挖坡比为 1:0.75~1:1.62，采用锚喷支护方案:系统锚杆 $\phi 25$ ， $L=4.5\text{m}$ ，外露 0.1m，挂钢筋网 $\phi 8@200$ ，喷 0.1m 厚 C20 混凝土；其余 200m 段一级边坡采用喷混凝土支护方案:挂钢筋网 $\phi 8@200$ ，喷 0.1m 厚 C20 混凝土。

#### 3.7.2.2. 大坝安全监测设计

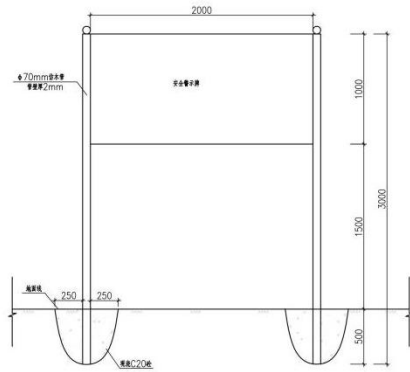
新增水库水雨情、水文测报、安全监测等设施。

#### 3.7.2.3. 附属建筑物设计

##### (1)新建工程牌

工程简介牌、责任牌、平面布置牌三牌合一，高 2.6m，宽 3.2m 设在大坝右侧上坝道路附近，警示牌为木质普通小方牌 30cm 宽×50cm 高沿坝头两侧设“严禁钓鱼”、“注意安全”等。安全警示牌、责任牌、公示牌详见下图。

安全警示牌大样图

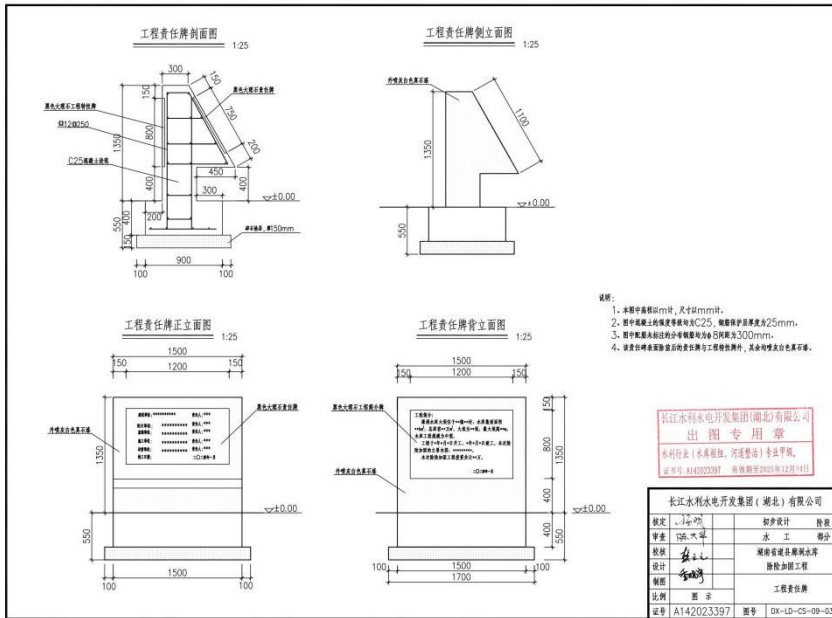


长江水利水电开发集团(湖北)有限公司  
 出图专用章  
 水利行业(水工建筑、河运整治)专业甲级  
 证书号:A142023397 有效期至2023年12月31日

- 说明:
1. 本图中数值以mm计,尺寸以mm计。
  2. 安全警示牌采用304不锈钢板。
  3. 本图所示位置安全警示牌为1块,具体位置根据现场布置而定。
  4. 安全警示牌可能根据实际修改: ① 输入层及注意层; ② 注水层禁止游泳; ③ 游泳层禁止游泳; ④ 使用层禁止游泳; ⑤ 游泳层禁止游泳。

长江水利水电开发集团(湖北)有限公司			
校定	王	初步设计	设计
审查	王	水	工
设计	王	湖南常德岳阳县水环	设计
制图	王	岳阳县水环工程	设计
比例	1:1	安全警示牌	
证书号	A142023397	图号	DX-LD-CS-09-02

### 安全警示牌

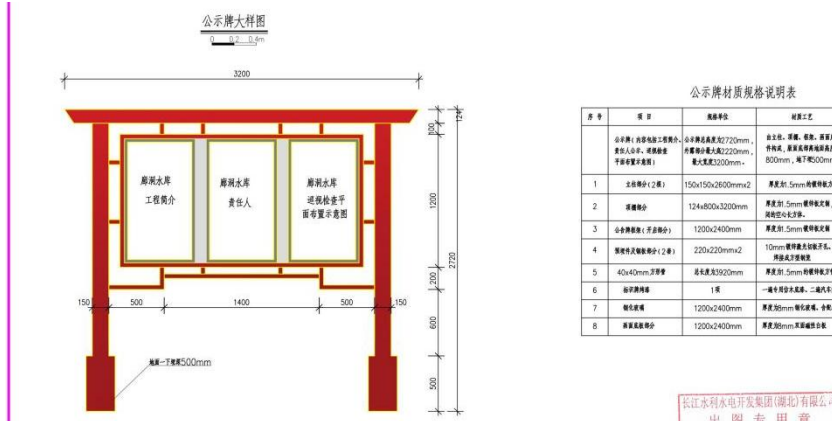


- 说明:
1. 本图中数值以mm计,尺寸以mm计。
  2. 图中警示牌上所有文字均用C25号, 警示牌厚度为25mm。
  3. 图中警示牌上所有文字均用C25号, 警示牌厚度为300mm。
  4. 警示牌上所有文字均用C25号, 警示牌厚度为300mm。

长江水利水电开发集团(湖北)有限公司  
 出图专用章  
 水利行业(水工建筑、河运整治)专业甲级  
 证书号:A142023397 有效期至2023年12月31日

长江水利水电开发集团(湖北)有限公司			
校定	王	初步设计	设计
审查	王	水	工
设计	王	湖南常德岳阳县水环	设计
制图	王	岳阳县水环工程	设计
比例	1:1	安全责任牌	
证书号	A142023397	图号	DX-LD-CS-09-03

### 责任牌



公示牌材质规格说明表

序号	项目	规格要求	制作工艺
1	公示牌(含公示牌工程简介、公示牌责任人、公示牌责任人、公示牌责任人)	公示牌工程简介: 2720mmx1200mm, 公示牌责任人: 2720mmx1200mm, 公示牌责任人: 2720mmx1200mm, 公示牌责任人: 2720mmx1200mm	厚度: 5mm 镀锌板, 表面做防锈处理, 烤漆, 表面做防锈处理, 烤漆, 表面做防锈处理, 烤漆
2	公示牌工程简介	1200x2400mm	厚度: 5mm 镀锌板, 表面做防锈处理, 烤漆, 表面做防锈处理, 烤漆
3	公示牌责任人	1200x2400mm	厚度: 5mm 镀锌板, 表面做防锈处理, 烤漆, 表面做防锈处理, 烤漆
4	公示牌责任人	1200x2400mm	厚度: 5mm 镀锌板, 表面做防锈处理, 烤漆, 表面做防锈处理, 烤漆
5	公示牌责任人	1200x2400mm	厚度: 5mm 镀锌板, 表面做防锈处理, 烤漆, 表面做防锈处理, 烤漆
6	公示牌责任人	1200x2400mm	厚度: 5mm 镀锌板, 表面做防锈处理, 烤漆, 表面做防锈处理, 烤漆
7	公示牌责任人	1200x2400mm	厚度: 5mm 镀锌板, 表面做防锈处理, 烤漆, 表面做防锈处理, 烤漆
8	公示牌责任人	1200x2400mm	厚度: 5mm 镀锌板, 表面做防锈处理, 烤漆, 表面做防锈处理, 烤漆

长江水利水电开发集团(湖北)有限公司  
 出图专用章

### 公示牌大样图

## (2)水库管理用房修缮

按照湖南省中型水库大坝管理用房统一标准设计,按中型水库标准每人办公面积按 10~15m<sup>2</sup> 计算,廊洞水库在册人员为 30 人,现有管理房门窗破损、墙面老化,管理及生活房建筑面积按 500m<sup>2</sup> 进行维修。

## (3)防汛值班室设计

大坝防汛值班室布置在廊洞水库坝顶。按照湖南省水库大坝管理用房统一标准的设计方案及外观设计标准,建筑面积 40m<sup>2</sup>,为一层砖混结构。

### 3.7.3. 安全监测项目

廊洞水库工程由大坝、溢洪道、输水设施等建筑物组成。工程等别为Ⅲ等,主要建筑物为 3 级,次要建筑物为 4 级。坝顶高程 294.17m,最大坝高 45.39m,坝顶宽度 4.00m,坝轴线长 150.00m。根据《土石坝安全监测技术规范》(SL551-2012)、《水利水电工程安全监测设计规范》(SL725-2016)等规范的要求,3 级土石坝必设安全监测项目包括巡视检查、坝体表面位移、渗流量、上下游水位、降水量、气温等。

#### (1)巡视检查

现场检查分为日常巡视检查、年度巡视检查和特别巡视检查。主要检查部位包括坝顶、上游坝坡、下游坝坡等、闸门及金属结构、溢洪道等。

#### (2)变形监测

变形监测主要包括大坝、溢洪道、取水塔和边坡表面位移等。

在大坝、溢洪道、取水塔和边坡布设位移测点(水平与垂直位移监测点)监测表面位移。

#### (3)渗流监测

渗流监测主要包括大坝渗流量、坝体渗透压力、坝基渗流压力等。

在大坝布设测压管监测坝体、坝基渗透压力和绕坝渗流,布置量水堰监测渗流量。

#### (4)环境量等监测

在大坝上游、溢洪道溢流堰处增设水尺观测;在坝区附近布置 1 个用于气温监测的百叶箱用于库区气温监测;布置 1 套雨量计用于库区降水量监测;设置大气压力观测,以便对安全监测仪器进行气压修正坝脚布设地下水位观测孔,进行

地下水位观测。

#### (5)自动化监测

将渗流监测、环境量监测纳入到安全监测自动化系统中，以提高监测资料的及时性、准确性和水库现代化管理水平。为适应水利工程的现代化、信息化发展需要，便于水库运行管理，将安全监测管理软件集成到综合信息管理系统中。

### 3.7.3.1. 安全监测布置

#### (1)巡视检查

##### 1)一般规定

巡视检查分为日常巡视检查、年度巡视检查和特别巡视检查。工程施工期、初蓄期和运行期均应进行巡视检查。

巡视检查的频次见表 5.11-1，但特殊情况和工程出现不安全征兆时，应增加测次。年度检查应在每年的汛前汛后等时段，检查次数每年不应少于 2 次。应急检查应在大坝遇到大洪水、大暴雨、有感地震、库水位骤变、高水位运行以及其他影响大坝安全运用的特殊情况时进行，必要时应组织专人对可能出现险情的部位进行连续监视。

##### 2)检查项目和内容

主要检查项目包括大坝坝顶、上游坝坡、下游坝坡等，溢洪道、取水塔、右岸边坡等。

主要检查内容为有无异常变形、积水或植物滋生、损坏、塌坑、冲刷、剥落、滑动、隆起、渗水、管涌、塌陷、崩岸、淤堵、空蚀、锈蚀、气蚀，溢洪道流态是否正常，取水塔有无裂缝、空蚀或其他损坏现象，出水口水流形态是否正常等。

3)检查方法和要求应按相关规程规范所规定的内容执行，并做好现场检查记录 and 报告。

#### (2)变形监测

##### 1)大坝

在大坝坝顶(高程 294.17m)、下游坝坡高程 284.60m、278.86m、271.20m 设 4 个表面位移观测点，共布置 2 排，每排间距 50m，共计位移测点(水平与垂直位移监测点)8 个。本设计根据《土石坝安全检测技术规范》，每纵排两端设置工作基点和校核基点，共计 8 个工作基点和 8 个校核基点。水平、垂直位移采用人工水准法进行测量，满足三等水准要求。

## 2)溢洪道

溢洪道边墙在侧槽段布设 1 个位移测点(水平与垂直位移监测点), 工作基点设置在坝顶与取水塔交通桥相接近, 详细位置见图纸。水平、垂直位移采用人工水准法进行测量, 满足三等水准要求。

## 3)取水塔

在取水塔设置 1 个位移测点(水平与垂直位移监测点), 与溢洪道共用一个工作基。水平、垂直位移采用人工水准法进行测量, 满足三等水准要求。

## 4)边坡

对右岸边坡进行支护后, 在库区内边坡布设 2 个位移测点(水平与垂直位移监测点), 与溢洪道、取水塔共用工作基点, 库区外侧布设 6 个位移测点(水平与垂直位移监测点), 布置 3 个工作基点, 详细位置见图纸。水平、垂直位移采用人工水准法进行测量, 满足三等水准要求。

## (3)渗流、渗压监测

渗压计的布设原则包括密度、方向、深度的考虑。布设密度需覆盖水库关键区域, 水平和垂直布设可获取全面的渗压信息。深度选择应根据具体情况, 涵盖可能的渗漏位置。布设方式可埋设或通过井孔连接至地表。

进行断面监测时, 首先要谨慎选择合适的横截面位置, 涵盖水体关键区域, 如水库入口、出口、坝址等。确定监测参数时, 考虑到水体管理需求, 选择包括水位、流速和水质等关键参数。在布设过程中, 密度的确定取决于水体特性, 关键位置 and 变化较大区域可能需要更高密度的监测点。考虑到水深变化, 对涉及水深变化的断面要布设监测设备的深度, 以满足不同水位条件下的监测需求。定期校准和维护是确保监测设备正常运行的关键步骤, 同时也要考虑设备的安全性和耐久性。最后, 建立有效的数据存储和分析系统, 以及与其他监测系统的整合, 有助于全面了解水体状况, 及时发现问题并采取管理措施, 确保水体安全和可持续管理

大坝渗流观测包括渗流压力观测和渗流量观测。

1)坝体、坝基渗流压力及水位观测:防渗墙上下游侧、下游坝坡高程 284.60m、278.86m、253.45m 布置 5 个渗流观测点, 本设计坝体渗流压力观测共布置 3 个观测断面, 共计 15 个观测点。各观测断面与大坝变形观测断面置于同一断面上, 断面间距 50m。

2)绕渗:本设计在左、右坝肩分别布置绕坝渗流观测点 5 个,同时,在靠近溢洪道调整段(即断层带附近)处加密布置 3 个渗流观测点,布置共计 13 个。

3)渗流量观测:渗流量观测对土石坝非常重要,可以从总体分析大坝的运行状态,渗流量观测采用量水堰法。

在大坝坝脚增设 1 个量水堰,监测大坝渗流量。

水质分析(简易分析项目),对坝体或坝基渗流水进行水质分析,同时取库水水样做相同项目的分析。

#### (4)环境量等监测

为监测库区降水量、水库水位的变化情况及库区温度的变化情况,分别对以上环境量进行监测。

##### 1)水位监测

在大坝上游坝坡上设置 1 组人工水位观测尺。

在溢洪道溢流堰处设置一组水尺,采用环保漆进行刷制。

##### 2)气温监测

在坝区附近布置 1 个用于气温监测的百叶箱,内设气温监测仪器 1 套,用于库区气温监测。

##### 3)降水量监测

在坝区附近布置 1 套雨量计,用于库区降水量监测。

##### 4)大气压力监测

设置大气压力观测,以便对安全监测仪器进行气压修正。

#### (5)观测要求和频次

观测要求和频次必须严格按照《土石坝安全监测技术规范》(SL551-2012)、《水利水电工程安全监测设计规范》(SL725-2016)等规范的规定执行,仪器埋设后应加密观测,对观测过程中出现的异常现象,观测人员应及时上报,加密观测,并密切监视其变化情况。

1)在工程施工期内,加强巡视检查,对原有能正常工作的监测设施继续加强监测,同时对已埋设安装并处于工作状态的观测仪器,应按确定的方法及测次定期观测,记录全部原始观测数据,并及时将观测数据(电阻、电阻比、频率等)换算为相应的温度、应力应变、开度、位移、渗压水位等物理量,画出其时间过程线等。

2)监测数据采集工作必须按照规定的监测项目、测次和时间进行,并做到“四无”(无缺测、无漏测、无不符合精度、无违时)。

3)观测过程中,不得出现漏测、错测现象,不得擦改原始数据;并注意对观测设施的日常维护和保养,保证观测设施在洪水、严寒等条件下能正常观测。

4)现场采集的数据必须在现场进行各项数据检验、校对,保持无误。如现场发现数据有误,应进行观测操作、读数仪的检验,确保采集过程真实可靠。

5)两次观测数据测量之差超过规范要求时,必须分析、查明原因,必要时重新测量,保证监测数据的准确性。

6)如发现观测成果有缺陷,导致成果精度达不到要求时,应立即进行重测,使成果满足要求为止。观测成果达到精度要求后,还应进行观测值异常情况的检验。如发现观测值有异常,首先进行校测,仍有异常时,对周围环境进行巡视检查,并及时将情况报告监理工程师。

7)自动采集前后两次之差超过3个单位数值时,要求进行重测,并确认测量结果的真实性和准确性。

#### (6)监测自动化系统

廊洞水库安全监测项目主要包括渗流监测、变形监测和环境量监测,根据目前国内各大坝安全监测自动化的经验和最新运行管理要求,将渗流监测和环境量纳入自动化监测系统中,实现自动化监测。

##### 1)系统结构

大坝安全监测自动化系统分为现场监控层和中控室。现场监控层由传感器和数据采集单元MCU组成,中控室由服务器、计算机和网络设备等组成。传感器与MCU之间通过电缆连接,数据采集网络的拓扑结构采用分层分布式结构。根据现场实际,大坝、副坝MCU布设在量水堰房或大坝坝顶下游侧MCU房内。MCU与中控室之间采用光缆通信方式。

数据采集单元(MCU)是系统中的重要部分,用于对各种传感器进行数据采集和存储,并与中央控制室服务器连接通讯,发送指令和数据传输,实现实时监测。大坝安全监测系统结构图见图

图 5.11-1 大坝安全监测系统结构图

##### 2)安全监测采集

廊洞水库大坝安全监测主要项目为变形、渗流、环境量监测等。安全监测采

集模块需实现以下功能:

#### (1)监测功能

系统具备中央控制方式、自动控制方式(即无人值班方式)、特殊条件下的应急控制方式、人工测量方式、网络化测量方式、远程控制测量方式等监测功能。

系统的现场采集单元是 MCU，每个 MCU 中自带实时时钟，各个数据采集模块具有人工巡测、定时巡测、选点巡测、选点单测、选组巡测等数据采集功能。

#### (2)显示功能

可显示大坝及监测系统的全貌、网络连接图、仪器测点布置平面和剖面图，各种监测数据过程线等，显示报警状态，显示所有监测数据、监测成果，显示有关系统信息，若接投影仪可实现大屏幕显示。

#### (3)存储功能

系统所有实测数据分二级存储:测控装置具有存储器和掉电保护模块，能暂存所测数据，存满后自动覆盖，在系统断电的情况下保证不丢失数据；监控主机接受所有测控装置的监测数据，自动检验、存储，对超差数据自动报警，检验后的数据存入数据库中。

#### (4)操控功能

在服务器上可实现系统状态查询、在线实时测量、计算公式编辑、修改系统配置、修改传感器配置、修改通信端口、数据分析、曲线作图、数据报表、显示打印操作。

#### (5)数据通讯功能

数据通讯包括现场级和管理级的数据通讯。

##### 1)现场级数据通讯功能

现场测控装置和监控主机之间，采用光缆实现双向通讯。

##### 2)管理级数据通讯功能

可对现场测控装置实现远程控制功能；服务器过网络等与上级管理部门的计算机之间通讯，实现远程监控，实现资源共享。

##### 3)远程数据通讯功能

系统应具有远程通讯接口，可与上级管理部门的计算机之间进行通讯，实现远程监控。

#### (6)数据管理功能

监测自动化化系统具有监测数据监视操作、输入/输出、显示打印等一般管理能力，存储系统所有监测数据，对测控装置传输来的原始测值进行初步处理，供运行人员进行浏览、检查、绘图、打印等，并有数据越限报警功能。可调度各级显示画面及修改/设置仪器的参数、修改/设置系统的配置、进行系统测试、系统维护等，完成系统调度、过程信息文件形成、入库、通讯等任务。

#### (7)系统自检功能

监测自动化化系统具有自检功能，可对数据存储器、程序存储器、CPU、实时时钟、供电状况、电池电压、测量电路及传感器电路等进行自检，能在监控主机上显示系统运行状态、故障部位及类型等信息，以便及时维护系统。任何硬件和软件的故障都应不危及系统设备和人身安全。

#### (8)系统防雷、抗干扰功能

雷电危害包括直击雷、感应雷和雷电波入侵三种，由于监测站点大多设于野外，容易遭受直击雷的侵害，因地制宜地采取防雷措施，防止或减少雷击所发生的设备损坏，以及雷击电磁脉冲引发的电气和电子系统损坏或错误运行，做到安全可靠、技术先进、经济合理。

##### ①防雷措施

防雷装置由外部防雷装置和内部防雷装置组成，外部防雷装置由接闪器、引下线和接地装置组成，内部防雷装置由防雷等电位连接和与外部防雷装置的间隔距离组成。

A. 直击雷的防护:主要采用架设独立的避雷针、引下线和接地装置进行释放电的防护方式，避雷针接地电阻宜小于  $10\Omega$ ，避雷针、引下线、接地体各个部位应牢固连接。避雷针高度应使保护范围与避雷针的仰角成  $45^\circ$ ，使太阳能电池板、各种仪器和测验设施均在避雷保护范围内。避雷针接地与设备工作保护接地应从接地装置不同点分别引接。

##### B. 感应雷和雷电波入侵的防护。

一是利用太阳能板电池供电，二是在各个设备的输入端均安装了具有三级防雷功能的防雷器，阻止感应电入侵到极易损坏的电子器件，达到防雷效果。三是为了避免存在微弱的静电对设备造成破坏，利用法拉第笼原理，将各个设备均采用金属外壳封装，并等电位连接，实现静电屏蔽作用，使金属壳内的电子设备不造成破坏。

## ②防雷装置

防雷装置包括:接闪器、引下线和接地装置组成。

### A. 防雷装置材料

接地体的截面积及断面形状对接地电阻值影响不大,因此接地材料规格的选择主要考虑腐蚀及机械强度的需要。接地体的材料一般采用钢材。敷设在腐蚀较强场所的接地装置,应根据腐蚀性采取热镀锌等防腐措施或加大截面积。

接闪杆采用热镀锌圆钢,接闪杆长为1米以下时,其圆钢直径不小于12mm;接闪杆长为1-2米时,其圆钢直径不小于16mm。

引下线采用热镀锌圆钢或扁钢:圆钢其直径不小于12mm;扁钢截面积为 $100\text{mm}^2$ ,厚度为4mm。

接地装置由垂直接地体和水平接地体组成。垂直接地体材料采用钢管或角钢,水平接地体材料采用圆钢或扁钢,人工接地装置材料的尺寸不小于下列数值:

圆钢直径为10mm;

扁钢截面积为 $100\text{mm}^2$ ,厚度为4mm;角钢为 $50\text{mm}\times 50\text{mm}\times 4\text{mm}$ ;长为2.5m  
钢管直径为50mm,壁厚为4mm,长为2.5m。

### B. 接地装置

#### a)立杆安装的监测站接地装置

在监测站基础0.8m以下垂直打入若干根镀锌角钢或钢管,间距为5m,用扁钢将垂直接地体可靠焊接,并与遥测站安装杆底座钢板可靠焊接。系统接地电阻小于 $10\Omega$ 。

#### b)接地装置连接

接地装置的连接应严密可靠,除必须断开处用螺栓连接外,均需焊接。如采用搭接焊,其搭接长度,圆钢为直径的6倍,并双面施焊。扁钢的搭接长度为带宽的2倍,并四面施焊。

## ③设备接地连接

立杆安装的监测站设备采用等电位连接。所有设备集中安装在一起,等电位连接,并与安装杆绝缘安装。

本工程中对监测自动化系统所有暴露在外的电源电缆、通讯电缆、信号电缆等均采用钢管保护,电缆输入口和机箱采用隔离加等电位防雷技术,测控装置采用防雷器件。在系统的供电线路、传感器到测控装置的入口等重要部位均应设

有防雷设备，采取三级防雷保护措施，确保系统在雷击和电源波动等情况下能正常工作。

#### (9)系统供电功能

监测自动化系统所有设备采用 220V 交流电或太阳能直接或间接供电，MCU 配备 UPS 电源，在系统供电中断的情况下，备用电源自动启动，在每天测量两次的条件下，能保证测控装置连续工作一周，保证数据测量的连续性。

#### (10)报警功能

监测自动化系统可以根据事先预置的安全范围，对超过安全范围的监测对象值可实现自动报警功能。

#### 5.11.8 监测自动化系统防雷

系统防雷接地采取以下措施：

(1)为系统设置接地网，要求接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。同时在安装测控装置的部位设置连接接地网的接地点。

(2)系统信号传输采用光缆，同时对所有暴露在外的电源电缆、信号电缆、通讯光缆均采用钢管保护，钢管之间以及钢管与接地网之间采用焊接的方式连接，钢管尽量敷设在沟槽内。

(3)系统采用集中供电，在系统的供电入口采用电源防雷器、隔离变压器、UPS 等隔离稳压防雷设备，以减少从电源线上的雷电感应；在电源引入测控装置处设置电源防雷器，在传感器接入测控装置时采用继电器电路，在不测量时切断干扰入口，以减少雷电感应对信号的干扰。

#### 5.11.9 监测资料整编与分析

监测资料分析是安全监测工作的重要组成部分，必须重视。应将其纳入整体安全监测计划，配置必须的软硬件设备，选用合格称职的技术人员，认真执行有关规程规范和技术要求，遵照全面质量管理的原则精神，把该项工作做细做好。

##### (1)监测资料整理整编

安全监测资料须及时整理和整编，包括施工期、运行期的日常资料整理和定期资料整编。整理和整编的成果应做到项目齐全，数据可靠，资料、图表完整，规格统一，说明完备，并建立监测资料信息管理系统。

日常资料整理应在每次监测后随即进行，对于人工监测，不得晚于次日 12 点，对于自动化监测应在数据采集后立即自动整理和报警。定期资料整编应按规

定时段对监测资料进行整编和初步分析，汇编刊印成册，并生产 PDF 格式标准电子文档。汇编刊印成册和在计算机磁光载体内存储的整编资料，各整编单位除应至少存档两套外，还应按合同或管理制度要求报送有关部门。仪器监测和现场检查的各种现场原始记录、图表、影像资料等均应归档保存。

## (2)监测资料分析

监测资料分析包括施工期各时段监测资料汇总分析报告和各阶段性监测资料分析报告。监测资料分析工作的技术性强，认真做好监测资料整理分析和预报中的各项工作，及时的掌握建筑物的安全状况，是工程安全的重要保障。

监测资料分析报告分为月报、年报、阶段报告三类，月报在本月安全监测工作完成后 10 日内完成，年报在本年度安全监测工作完成后 1 个月内完成，阶段报告包括阶段性验收、专项检查和完工验收以及其他应配合建设单位完成的阶段报告。对发现监测值异常现象，经分析确认存在异常，应及时报送监理工程师和设代处。

报告内容包括现场检查表面现象和仪器观测物理量变化等内容，包括报表格式和整编内容等。观测资料应认真检查，并及时整理。资料整理应包括下列内容：外业观测资料的检查，测站平差和平差均值的计算；位移量计算，绘制累计位移量一览表；绘制变化量与相关因素的关系曲线图。

## (3)安全监测资料分析内容

1)安全监测资料整编与分析应包括现场检查资料、仪器观测资料等内容；针对安全监测资料整理、分析过程中发现异常情况，应立即查找原因，并及时上报。

2)每次监测或现场检查后，应及时检查各监测项目原始监测数据的准确性、可靠性和完整性，如有漏测、误读(计)或异常，应及时复测确认或更正，并记录有关情况。

3)每次监测完成后，应及时进行各监测物理量的计算，检查和判断测值的变化趋势，如有异常，应及时分析原因。当确认为测值异常并对工程安全有影响时，应及时上报主管部门。

4)在对监测资料进行分析时，应对由于测量因素(包括仪器故障、人工测读及输入错误等)产生的异常测值进行处理，以保证分析的有效性及其可靠性。

5)监测资料分析宜采用比较法、作图法(过程线、分布图等)、特征值统计等方法进行分析。

(4)按照规范要求建立安全监测资料档案，做好整编与分析工作。档案的格式除正式的纸质资料外，还应包括相对应版本的电子档案。

#### 5.11.10 安全监测设施改造工程量

安全监测仪器设施改造工程量及技术参数见表下表。MCU 与中控室之间通信、安全监测管理软件等内容见工程信息化相关内容。

**表 3.7-12 大坝安全监测工程量清单**

编号	项目名称	单位	数量	备注
1	变形监测			
1.1	水准基点	个	1	现场确定
1.2	水准工作基点	个	3	
1.3	水平位移工作基点	个	12	
1.4	水平位移校核基点	个	8	
1.5	水平、垂直位移兼测点	个	18	
2	渗流监测仪器设备			
2.1	渗压计	支	27	量程:0.35Mpa~0.7Mpa, 精度:0.1%FS,
2.2	测压孔	支	27	预估量, 以实际发生为准
2.3	测压管	根	27	预估量, 以实际发生为准
2.4	测压管孔口装置	套	27	
2.5	量水堰	个	1	量程:150mm, 精度:±0.1%FS
2.6	量水堰计	支	1	
2.7	水质分析仪	套	1	
3	环境量监测			
3.1	水尺	套/m	1/50	
3.2	水位计	支	1	
3.3	雨量计	支	1	
3.4	百叶箱	套	1	
3.5	温度计	支	1	量程:-30~70°C, 精度:0.5°C
3.6	直读式温度计	支	1	在百叶箱内, 量程:-30~70°C, 精度:0.5°C
3.7	气压计	支	1	
4	测量仪器及其它接收仪			
4.1	全站仪	台	1	测角精度:1, 测距精度:2mm+2x10 <sup>-6</sup> D
4.2	活动觇标	个	2	
4.3	水准仪	台	1	量程:2~100 m, 精度:±1.0mm/km
4.4	振弦读数仪	台	1	
4.5	电测水位计	支	1	
5	数据采集系统及监控中心站设备			

5.1	测控模块(16通道 CU)	个	4	
5.2	终端箱	个	4	
5.3	主控机	台	1	
5.4	激光打印机	台	1	
5.5	交流电源防雷保护器	个	4	
5.6	R485 防雷保护器	个	4	
5.7	监测电缆	m	2100	预估量, 以实际发生为准
5.8	电源线缆	m	2100	预估量, 以实际发生为准
5.9	观测房	个	1	
5.10	数据采集、管理、图表软件	套	1	

### 3.7.4. 白蚁防治

通过现场调查水库白蚁问题有:

- (1)左外坝坡 15m 处有白蚁取食迹象;
- (2)外坝坡底部有白蚁活动迹象;
- (3)外坝坡左底部有少量泥线迹象;
- (4)两端坝肩有白蚁建巢。

#### 3.7.4.1. 危害检查

蚁患区的检查范围包括:水库大坝的检查范围为坝体、大坝两段及距坝脚线 50m 范围以内。蚁源区的检查范围包括:水库大坝的检查范围为大坝两端及坝脚线以外 300m~500m。

#### 3.7.4.2. 检查内容

(1)检查工程主体是否有湿坡、散浸、漏水、跌窝等现象, 辨析是否因白蚁危害引起。

(2)检查工程主体及周边地区活动室留下的痕迹、辨别蚁种。

(3)检查水库大坝迎水面浪渣中是否有白蚁蛀蚀物。

(4)检查工程表面泥被、泥线的分布密度、分群孔数量和真菌指示物等。

(5)检查白蚁危害检查范围内树木和植被上泥被泥线分布情况。

#### 3.7.4.3. 预防措施

(1)物理措施

防蚁层:应用粒径 2mm~4mm 的煤渣或粗砂在大坝正常蓄水位以上至背水坡反滤层以上建筑 20cm 厚的防蚁层。

隔蚁墙:采用 9:1 比例的土石灰在大坝两端与山坡接头处, 从正常蓄水位以上

至背水坡反滤层以上建筑深 2m、宽 0.5m~0.6m 的隔蚁墙。

## (2)药土屏障

药土防蚁袋:使用与药物均匀拌和处理过的、与主体工程土质类似或一致的土体建设防蚁层或者隔蚁墙。

灌药防蚁袋:在可能的蚁源区与工程主体之间,按照直径 1.5cm~2.0cm、孔距 30cm~40cm、孔深 80cm~100cm 的标准打梅花孔,在孔内灌药,形成 80cm 宽的药土防蚁带。

## (3)其他措施

在工程主体适合种植树木和植物的部位,栽种对白蚁具有驱避作用的林木和植物,在较大面积栽种白蚁喜食的林木时,应相应种植对白蚁有驱避作用的林木。在白蚁分群季节的夜晚,应避免在工程主体上用光。保护和利用白蚁的天敌,如蟾蜍、蛙类、蜘蛛、蝙蝠和鸟类。不在主体工程上长时间堆放木材和柴草,清除工程主体和蚁源区白蚁喜食的物料。

### 3.7.4.4. 灭治方法

#### (1)施药法

施药应选择阴天或晴天的早、晚进行,不在雨前投药。

##### 1)施药方法

泥被、泥线施药。在有白蚁活动的泥被、泥线边缘置放饵剂,用树叶等物遮盖。

分群孔施药。挑开分群孔的泥帽,放进诱饵剂后封闭。

蚁道施药。直接把饵剂放进较大的蚁道,用泥土等进行封闭。若蚁道较小,可把诱饵剂放到蚁道口,用树叶等物遮盖,或用泥土封闭。

普遍施药。对水利工程主体和蚁源区普遍喷洒药物,药物有可能汇入人畜饮水水源地的部位,不采用此法。

##### 2)施药警示

在施药区域的边界醒目位置设警示牌,阻隔行人进入,避免家禽畜取食或者破坏。

##### 3)药后处置

应采用开挖回填或灌浆等措施对巢腔和蚁道进行填充处理。

## (2)挖槽法

### 1)追挖蚁道挖巢

根据白蚁地长活动痕迹成采取开沟藏道等方式确定并追踪蚁道，直至挖取蚁巢。

### 2)定位挖槽

先对白蚁巢所处位置进行判断，然后定位开挖蚁巢。巢位判断主要方法如下：

应用黑翅土白蚁分群孔分布图象判断巢位；

应用真菌指示物判断巢位。找到鸡枞菌，巢区就在其下方；找到三踏菌，主蚁巢就在其范围内；找到炭棒菌，死亡的蚁巢就在其下方；

应用锥探找蚁巢。根据白蚁活动的地表迹象，判断蚁巢的方位后，利用锥探法过程的“吊锥”感判断蚁巢位置；

根据地形地貌和白蚁活动迹象判断巢位。地形起伏时，根据地形地貌变化和蚁活动迹象的走向进行判断，蚁巢一般位于坡面或顶部；

挖取蚁巢时，取出主巢和所有副巢，抓获蚁王、蚁后，灭杀残存白蚁。取巢完成后，要及时清除周围松动的土体，并采用与工程原土料一直或类似的土料回填夯实至原貌。在汛期或高水位情况下，水利工程主体不适用挖巢法。

### (3)灌浆法

灌浆法适用于土质堤防、均质土坝以及粘土心墙坝的心墙。

#### 1)蚁道灌浆

从移殖孔或口径 2cm 以上的蚁道灌进药物泥浆。如果蚁道较多时，先灌下扎且较大和上方的蚁道，后灌平行和下方的蚁道。

#### 2)钻孔灌浆

钻孔的布置和施钻应满足下列要求：

布孔：在主体工程范围内按梅花状布孔，孔距 1.0m~1.5m，在初步定位蚁巢附近，孔距加密至 0.5m。钻孔：采用机械钻孔和人工钢锥造孔，深度为 3.0m~5.0m。钻孔应错直，避免串孔。

3)灌浆所用浆液应符合以下指标：水土比例 1:1.15~1:1.25；

泥浆容重 1.29 图  $t/m^3$ ~1.60 $t/m^3$ ；粘度 30s~100s；

稳定性 $<0.1g/cm^3$ ；胶体率 $>80\%$ ；

失水量 10cm/30min~30cm/30min；

含药量按药物使用说明书中规定的剂量配药；灌浆压力 0.05MPa~0.15MPa；

灌浆应遵循少灌多复、灌满为止的原则。局部灌浆最后一次灌浆与前次灌浆应间隔三天以上。

#### (4)烟熏法

##### 1)烟剂的类型。

分为药物烟剂和无药烟剂两种。

##### 2)烟剂的配制。

药物烟剂的配制。将苦树皮、硝酸铵、木屑、黄土晒干粉碎过筛，按苦树 20%，硝酸铵 33%，氯氨酸 5%，木屑 10%，黄土 31.5%，高锰酸钾 0.5%的比例，与白蚁药物充分拌匀

无药烟剂的配制。将泥土和木屑晒干过筛，按泥土 20%，木屑 40%，高锰酸钾 40%比例，充分拌匀。

将烟剂装入烟熏器，把输烟管放进主蚁道塞紧，使烟雾沿蚁道注入白蚁主巢，副巢及巢腔，灭杀白蚁。熏烟完毕后拔出喷嘴，封实进烟的孔口。熏烟后的巢腔、蚁道应该填充处理，熏烟操作人员应采取必要的安全措施，上风位操作，防止中毒。

#### (5)诱杀法

食诱法。在白蚁喜食的物料中掺入白蚁药物制成药饼，引诱白蚁取食，将药带回蚁巢灭杀白蚁。

光诱法。在白蚁繁殖分飞季节的傍晚，在距蚁患区 80m 以外的地点和蚁源区安置灯光设施，并在灯光下设置面积大于 3m<sup>2</sup> 的药水池，通过灯光诱集白蚁，落水灭杀。也可在离水库大坝或大坝两端蚁源区岸边 100m~200m 范围的水面设置明亮光源，诱使白蚁趋光飞行，落水灭杀。

## 3.8. 机电及金属结构设计

### 3.8.1. 机电设计

#### 3.8.1.1. 水机

水库水机专业的主要内容是:进水塔内渗漏排水系统；取水阀门安装检修需要的起重设备。

##### (1)渗漏排水

进水塔底部地面高程为 256.73m，低于水库死水位，塔内各处的渗漏积水无

法直接自流排出，因此进水塔内需设置渗漏排水系统，将塔内渗漏水排至进水塔外校核洪水位 291.19m 高程以上。

在进水塔内地坪以下设置一处渗漏集水井，参考已建类似工程的运行情况，拟定孔口 2.0×2.5m，井深 1.5m，井底高程 255.23m，水泵安装坑底板高程 254.80m，集水井有效容积不小于 4.0m<sup>3</sup>。

渗漏排水泵选用潜水排污泵，设在集水井底部。由此计算，水泵净扬程需大于 35.0m；按单次运行时间 10 分钟考虑，单泵容量大于 20.0m<sup>3</sup>/h。

初选用 65WQ35-60-11 型潜水排污泵，流量 35.0m<sup>3</sup>/h，扬程 60.0m，电机功率 11.0kW，从水泵基础算起的最小淹没深度 0.80m。

## (2)起重设备

进水塔内最重件为 1 台电动蝶阀，重约 4.5t。为满足蝶阀安装吊入及检修吊出的需要，本阶段拟选择 1 台移动悬挂式电动葫芦作为本进水塔的起重设备，起重量 5t，起升高度 48.0m，电动葫芦系点设在进水塔顶的设备控制室大梁下的工字钢轨道上，轨道长 8.0m。

同时，为各层取水蝶阀安装就位，另选用 1 台手拉葫芦，起重量为 5t，起升高度 5.0m，系点设在各层阀室大梁下。

蝶阀吊装方式:蝶阀由汽车运至进水塔顶的设备控制室内地面，经必要的安装前处理后，由塔顶电动葫芦起吊、通过各蝶阀层吊物孔，到达各蝶阀层高程，再由临时挂在该层的手拉葫芦共同协作、最终将蝶阀重量转移到该层手拉葫芦上，人工辅助安装就位。当需要蝶阀拆除移出时，程序反向操作即可。

### 3.8.1.2. 供配电及照明系统

本工程供配电设计内容为:进水塔内取水电动蝶阀及塔内照明配电系统，以及大坝、防汛道路路灯供配电系统。

### 3.8.1.3. 电源引接

廊洞水库除险加固工程电气改造主要是进水塔阀门、坝顶防汛道路照明。各负荷点负荷容量不大且未超过原启闭机容量(见负荷统计表)，工作均不频繁。

根据现场查勘，坝区有已建的坝后电站及工程管理机构。现状有一套 0.38kV 供电系统，配变容量 315kVA。进水塔内设备负荷小、工作时间短、运行几率低，现有 0.38kV 的电源能够满足进水塔内设备的用电需求。

因此，廊洞水库除险加固工程改造，各设备用电负荷均保留原 0.38kV 电源，

新增坝顶照明就近从进水塔引接。

#### **3.8.1.4. 负荷统计与计算**

廊洞水库除险加固工程用电负荷主要有以下种类:

- (1)进水塔内取水蝶阀、排水泵、起重设备及其现地控制设备;
- (2)进水塔内的工作照明;
- (3)防汛道路照明。

根据本水库工程电气设备的重要性,其生产用电负荷按三级负荷考虑。

#### **3.8.1.5. 过电压保护及接地**

##### **(1)过电压保护**

为防侵入雷电侵入波,供配电系统 380V 线路采用电缆沿公路路肩直埋方式敷设,在线路两端均应设置浪涌保护器,以防止感应雷对供配电系统的危害。为防止进水塔屋顶遭受直击雷的侵袭,在进水塔屋顶布设避雷带,设独立接地引下线与地下接地网连接。

##### **(2)接地装置**

本项目进水塔处重复接地装置布置在进水塔的基础层,由水平接地线组成,按“一”字形沿水库内等高线水平敷设,埋深 0.8m,接地线采用-40\*4 热镀锌扁钢,接地带 2 根、总长度 20m。库内按含砂粘土及河滩湿砂、土壤电阻率取  $100\Omega\cdot\text{m}$ ,水平接地体的计算接地电阻  $R_p$ 。

进水塔内的金属构架、机电设备的金属外壳、电压高于 48V 的电气设备及配电柜的金属基础外壳、电缆桥架、铠装或电力电缆及配电系统中性点以及照明设备等,均与接地网相连;弱电系统内电气相连的各设备的各种性质的接地由绝缘导线引至总接地板,再由总接地板与主接地网相连。

初步布置计算,镀锌接地材料总量为 0.50t。

#### **3.8.1.6. 照明**

根据廊洞水库的布置特点,照明设计包括现地进水塔、防汛道路等部位的照明。

库区各部位照明的照度值和照明光源、灯具的选型应根据《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)选定。

照明光源应采用光效高、光色好、启动性好、寿命长的光源,并根据被监视对象的要求、使用场所的特点及照明种类选择。照明器(灯具)则选用外型美观、

新颖、适合启闭机房、管理房、防汛道路等环境条件且安装维护方便的灯具，其布置应与建筑和环境相协调。

电气主要设备及材料表见表 1.6-1。

**表 3.8-1 电气主要设备及材料表**

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	电气一次				
1.1	低压综合配电箱	功率 25kW 1 进 9 出	台	1	
1.2	0.4kV 电缆	YJV22-0.6/1kV-3×50+1×2	5 km	0.7	
		YJV22-0.6/1kV-3×16+1×1	0 km	0.1	
		YJV22-0.6/1kV-4×4	km	0.5	
		BV-2.5	km	0.5	
1.3	安装管材等	PVCφ50, PVCφ75	m	500	
1.4	电气基础埋件	8#槽钢	吨	1	
1.5	室内照明箱	PZ-30 型, 1 进 7 出	只	1	
1.6	水泵控制箱	水泵厂家配带	只	1	
1.7	蝶阀控制箱	蝶阀厂家配带	只	4	
1.8	水位信号装置	水泵厂家配带	套	1	
1.9	阀门位置开关	蝶阀厂家配带	套	4	
1.10	室内照明灯具	LED 灯 2×28W	套	66	
1.11	插座	5 孔, 250V/16A	只	14	
1.12	控制电缆	kVvp-7×1.5mm <sup>2</sup>	m	500	
1.13	电缆桥架	400×150	m	100	
2	坝顶照明				
2.1	路灯	单侧双灯, h= 10m, 2×58	W 基	10	
2.2	照明电缆及辅助材料	YJV22-0.6/1kV-4×4	km	0.5	含 PVC 管、绝缘穿刺线夹等
2.3	坝顶照明箱	Z-30 型, 1 进 5 出含路灯控制器	台	1	
2.4	户外路灯	H= 10m, 2×58W	套	10	
2.5	路灯基础和接地材料		t	0.5	
3	启闭机室防雷接地	Φ10 圆钢、50×5 扁钢等	t	0.5	
4	视频监控系统				
4.1	NVR 硬盘录像机	48 口硬盘录像机, 输入带宽:200Mbps	台	1	
4.2	彩色监视器 20		台	1	
4.3	交换机	背板带宽 256Gbps 包转发率 78Mpps	台	1	
4.4	摄像机	有效像素 1920(H)*108	套	10	
4.5	视频服务器	Dell PowerEdge CS440	套	1	
5.6	监控设备机柜	2260×600×600	台	1	
5.7	附件及其他	除上述以外的系统必须的	项	1	

### 3.8.2. 金属结构设计

根据金属结构安全鉴定结论，结合现场查勘情况及水工加固设计方案，金属结构设计的主要项目为，新建进水塔内各层取水阀门，输水隧洞加固。

#### (1)取水阀门

廊洞水库输水隧洞进水塔内分 4 层取水，取水管底部高程从上到下分别为 281.33m、273.33m、265.33m、257.33m，管径均为 1.2m，各层取水管在塔内由垂直管道与主管连通。每层取水管进口段顺水流方向依次设有检修阀门、工作阀门。检修阀门、工作阀门均采用法兰蝶阀，阀门之间均设传力伸缩节，方便蝶阀安装和拆除。

最底层取水管底部高程为 257.33m，设计水头 33.59m；最上层取水管底部高程为 281.33m，设计水头 9.59m。故 4 层取水阀门均选用公称压力为 0.6MPa 的蝶阀，公称直径均为 $\phi 1200\text{mm}$ 。

蝶阀的阀体和阀板材料选用球墨铸铁，阀座、支撑阀轴、连接销、驱动阀轴材料选用不锈钢，蝶阀密封圈材质为乙丙橡胶，调整螺母材料为铝青铜。检修蝶阀操作方式为静水启闭，配置手动驱动装置操作，配套伸缩节；工作蝶阀操作方式为动水启闭，配置手电两用驱动装置操作，电机功率 1.1kW。

#### (2)取水钢管

进水塔内分层水平取水管在塔内由垂直管道汇流后与隧洞内主管连通，内径均为 1.2m，主管顶部接内径 0.2m 的通气管直达最高库水位以上。上层水平取水管由 2 个 90°弯管与垂直汇流管相接，其余层水平取水管由 1 个 90°弯管、1 个 T 形等径三通与垂直汇流管联接。

为安装、维护提供必要的空间，水平取水管底部净空拟定 0.6m；垂直汇流管与取水塔内壁净空拟定 0.6m。同时，在垂直汇流管穿过楼板处，管道采用外包橡胶板减阻隔震(楼板同时也是垂直汇流管的空间支撑)，橡胶板厚度 20mm。

为支撑整个垂直汇流管及支管的重量，在底层三通管处设置混凝土镇墩，其体型见水工专业设计内容。

每层水平取水管进口渐变为直径 1.5m 的喇叭口。为防止取水口较大物体进入、影响蝶阀运行安全，喇叭口外设固定拦污网，网格间距取 200mm。

经布置，除蝶阀、弯管和三通管外，每层水平进水管长 4.5m，喇叭口长 1.0m；

竖管除去三通管后，总长 21.0m。

1.6-1 输水隧洞加固改造金结设备配置表

项目	名称	孔数	启闭型式	闸门								启闭机				备注									
				门体				埋件				机械													
				型式	孔口尺寸 (m)	设计水头 (m)	单重 (t)	总重 (t)	单重 (t)	总重 (t)	型式	容量 (kN)	数量 (台)	行程 (m)											
进水塔分	检修	4	静水	手动蝶阀	∅ 1.2	0.6MP	4	4.0	16	4	0.2	0.8	蝶阀自												
	工作	4	动水	手、电动蝶阀	∅ 1.2	0.6MP	4	4.5	18	4	0.2	0.8	蝶阀自				电机功								
	伸缩	4		套筒传力型	∅ 1.2	0.6MP	4	0.3	1.2																
压力取水钢管																									
名称		规格/内径		壁厚	材质	长度		总重 (t)		备注															
水平进水钢管		∅ 1.2		8.0	Q235	4×4.5		4.30																	
法兰		∅ 1.2			Q235	(16个)		1.0																	
喇叭口 (渐变管)		∅ 1.5/∅ 1.2		8.0	Q235	4×1.0		1.17																	
拦污栅		∅ 1.5			Q235	(4个)		0.20																	
竖直汇流钢管		∅ 1.2		8.0	Q235	21.0		5.00																	
弯管		∅ 1.2		10.0	Q235	(5个)		2.30																	
T形等径三通		∅ 1.2 (T=1.0)		10.0	Q235	(3个)		2.25																	
加劲环		∅ 1.416/∅ 1.2			Q235	(10个)		0.30																	
通气管		∅ 0.2		5.0	Q235	16.0		0.40																	
减阻隔震橡皮		-0.02×0.3		20	橡皮	15.0		0.20																	
阻水环		∅ 1.6/∅ 1.216		10	Q235	(5个)		0.15																	
合计								17.12										重防腐面积 600m <sup>2</sup> 。							

### 3.9. 消防设计

廊洞水库对外公路为防汛公路，消防车可直接沿该公路进入坝区 和办公生活管理区。水库本工程主要地面建筑物为:水库管理所办公 及生活用房、启闭机房以及防汛值班室主要采用化学灭火器消防。

#### (1)建构筑物的火灾危险性分类和耐火等级

根据《水利工程设计防火规范》(GB50987-2014)的要求，确定本工程主要场所的火灾危险性类别和耐火等级，主要建筑物危险性 类别为定类和戊类，耐火等级为二级和三级。

#### (2)安全疏散通道

水库管理所办公及生活用房、启闭机房以及值班室均设有足够的通至室地面

的安全出口。

### (3)消防车道

本工程建筑物四周道路通畅，消防车可直接沿该公路进入坝区和办公生活管理区。

### (4)防、排烟系统

水库管理所办公及生活用房、启闭机房采用自然通风。

水库管理所办公及生活用房已按标准配置灭火器等设备，本次只考虑启闭机房以及值班室灭火器的配置。

本工程的启闭机房等所有建筑物的主要通道、楼梯间和安全出口均设置火灾应急照明和疏散指示标志，疏散用应急照明其最低照度不低于 0.5lx。应急照明及疏散指示系统采用自带蓄电池的应急灯。其连续供电时间不小于 90min。

电缆进出房间处，电缆管口处采用防火堵料填充。电缆采用阻燃电缆。

消防主要设备见表 3.9-1。

表 3.9-1 消防主要工程量

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	消防专用应急、疏散指示灯		个	6	
2	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC2、ABC3	具	10	
3	灭火器箱		个	4	
4	防火堵料		批	1	
5	防火涂料		批	1	

## 3.10. 施工组织

### 3.10.1. 施工条件

#### 3.10.1.1. 工程条件

廊洞水库位于湖南省永州市道县梅花镇境内，属于湘江一级支流宜水河中游宜阳河，距 G207 国道 1.5km，距离道县县城 18km。复核后的水库坝址以上控制流域集雨面积 35.60km<sup>2</sup>，干流长度 17.78km，干流平均坡降 20.91‰，正常库容 907.0 万 m<sup>3</sup>，总库容 1008.6 万 m<sup>3</sup>，水库枢纽工程为 III 等工程，其主要建筑物为 3 级建筑物，次要建筑物为 4 级建筑物，相应设计洪水标准为 100 年一遇，校核洪水标准为 1000 年一遇，其设计洪水位为 291.31m，校核洪水位为 291.84m。

廊洞水库工程主要由大坝、溢洪道、坝后电站、输水隧洞和放水卧管等建筑物

组成，是一座以灌溉为主，兼顾防洪、发电等综合利用的中型水利工程。

该工程于 1958 年动工兴建，1961 年建成小(1)型水库，后于 1973 年 6 月按中型水库扩建，1978 年 12 月竣工。水库枢纽工程主要包括大坝、溢洪道、输水建筑物、坝后式电站。该水库枢纽工程是一座以灌溉为主，兼顾防洪、发电等综合利用的中型水利工程。

### (1)大坝

大坝为黏土心墙坝，最大坝高 45.39m，坝顶轴线长 146.00m，坝顶高程 294.17m，坝顶宽 4.00m。坝顶设砼防护栏杆，高 1.10m。大坝上游有 3 级平台，平台高程自上而下分别为 287.56m，274.90m，266.47m，平台宽分别为 3.10m，2.00m，2.50m；坡比自上而下分别为 1:2.61，1:3.30，1:3.70，1:2.89，上游坝坡采用混凝土六方块护坡。大坝下游有 5 级平台，平台高程自上而下分别为 284.60m，278.86m，271.20m，262.14m，253.45m，平台宽分别为 4.50m，3.20m，2.80m，5.00m，2.30m；坡比自上而下分别为 1:1.92，1:3.49，1:2.52，1:2.16，1:2.16，1:2.00，下游坝坡采用块石护坡。

### (2)溢洪道

溢洪道位于大坝左岸，为侧槽式溢洪道，由控制段、调整段、泄槽段、消力池段组成。控制段为折线型实用堰，堰轴线为弧形，堰顶高程 289.85m，长 41.00m。调整段长 5.00m，宽 24.00m；泄槽段，长 167.00m，宽 24.00m。消力池段长 20.00m，池后接泄洪渠。

### (3)输水建筑物

输水建筑物位于大坝左岸，由放水卧管和输水隧洞组成。卧管内径 0.80m，壁厚 0.15m，管身全长 97.40m，放水孔每 3m 设一级，共 11 级，放水孔尺寸 0.60×0.60m，采用铸铁闸门，闸门尺寸 0.80×0.80m，3t 卷样式启闭机启闭。卧管末端设消力井与隧洞相连接，0.15m，全长 97.4m，采用铸铁闸门，闸门尺寸 0.8×0.8m；消力井进口设闸门，尺寸 1.0×1.0m。隧洞为钢筋砼圆管，内径 1.20m，衬砌厚度 0.35m，全长 181.50m。

水库下游建两处电站，一处是坝后电站，装机容量为 2×160kW，另一处是在距大坝 900m 处的右干渠上建有一落差式电站，装机 120kW。两处电站总装机 440kW，年发电量 190 万 kW·h。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)，工程等别为Ⅲ等工程，工程规模为中型，主要建筑物级别为 3 级，其他次要建筑物级别为 4 级，

临时建筑物为 5 级。

本次除险加固主要工程量见表 3.7-1。

### 3.10.1.2. 施工场地布置方案

本工程施工点比较分散，根据本工程的地形特点和主要功能，大坝工程施工临建布置区主要分四处布置，临时堆土区 1 处；生产生活区 1 处；临时道路及临时围堰 1 处；弃渣场 1 处。

#### (1) 施工管理及生活区、仓库布置

工程临时设施主要包括施工工厂、施工仓库及施工营地，根据工程实际情况，还需设置机械设备停放场，临建设施占地含施工工厂、施工仓库、机械设备停放场及办公生活设施占地。本工程施工场地集中布置于附近空地及廊洞水库管理所内。

序号	名称	建筑面积(m <sup>2</sup> )	占地面积(m <sup>2</sup> )	备注
1	管理及生活设施	500	1000	租用廊洞管理所房屋
2	水泥仓库	200	400	
3	灌、制浆棚	100	400	
4	钢筋加工厂	100	300	
5	木材加工厂	100	300	
6	设施停放场		500	
	合计	1000	1900(不含租用)	

### 3.10.1.3. 施工便道布置条件

#### (1) 对外交通

廊洞水库位于湖南省永州市道县梅花镇廊洞村境内，坝址位于湘江水系潇水一级支流宜水河中游宜阳河，距离梅花镇 10.00km，距离道县县城 18.00km。本工程对外交通方便，通过工程区内防汛道路与工程区外国道 G207、G357 相接。

#### (2) 本工程场内交通

工程区内有防汛道路至坝顶，交通便利。区内交通运输主要利用现有道路网络，施工工区、临时堆料场、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，本工程新建施工临时道路，长 220m，道路等级为 5 级。

表 2.2-2 施工便道区占地情况一览表

编号	施工临时道路	长度(m)	备注
1	1#施工道路	110	溢洪道消力池与现有道路连接段,宽 3.50m,泥结石路面。
2	2#施工道路	110	大坝下游坝坡与现有道路连接段,宽 3.50m,泥结石路面。
合计		220	

#### 3.10.1.4. 弃渣场规划

本工程弃渣共计 1.66 万 m<sup>3</sup>, 主要为土石方、拆除料, 考虑就近弃渣和环保要求, 弃渣场位于大坝下游二级电站附件空闲低洼地, 面积约 1.2 万 m<sup>2</sup>, 可存放弃渣方量约 5.0 万 m<sup>3</sup>, 距离工程区 2.50km, 地形地貌较适合作为弃渣场地, 场地规模满足弃渣量要求。该弃渣场地基础上部存在厚约 1~2m 残积黏土层, 下部为泥盆系中统跳马涧组(D2t)强风化-弱风化中厚层石英砂岩、泥质粉砂岩夹页岩, 承载力较高, 整体上目前处于较稳定状态。

表 3.10-3 渣场场特性表

渣场规划	占地面积(万m <sup>2</sup> )	弃渣量/堆存量(万m <sup>3</sup> )	平均堆高(m)
弃渣场	0.36	1.66	4.61
堆料场	0.09	0.18	2.00
合计	0.45	1.84	

#### 3.10.1.5. 技术供应条件

工程施工所需主要建材:水泥、钢筋、油料等均可从道县购买。

由于本工程涉及永州市道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区, 为减少工程施工对环境的影响, 本工程除喷混凝土为自拌外, 其他混凝土采用商品混凝土, 可从道县境内购买。商品混凝土可从道县宏达混凝土公司购买, 该公司日供货能力为 1200m<sup>3</sup>, 可采用公路运输至坝水库, 运输方便, 运距 12.00km。

生产用水通过隧洞泄流以及临时抽水泵抽水满足供水需求, 生活用水利用电站原有供水设施。施工用电可从现有电站电网接线。

### 3.10.2. 料场选择和开采

本工程所需各类物料共计 2.20 万 m<sup>3</sup>, 其中土方 0.96 万 m<sup>3</sup>, 砂、砂砾石 0.15 万 m<sup>3</sup>, 块石 0.26 万 m<sup>3</sup>, 混凝土 0.83 万 m<sup>3</sup>。

#### 3.10.2.1. 土料场

本工程所需土料主要用于袋装土围堰填筑, 土料设计需要量为 0.96 万 m<sup>3</sup>, 可全部利用本工程主体工程开挖料, 不再单独设置取土场。

### 3.10.2.2. 砂砾石料

本工程所需砂石料主要用于喷混凝土拌和，砂料场位于道县县城，运距 18.00km，质量较好，料场储量 8 万 m<sup>3</sup>，邻近公路，可经营阳大道，乌海线往返，运输方便。砾石料场位于道县县城，运距 20.00km，砾石较多，质量一般，储量 10.00 万 m<sup>3</sup>，满足设计用量的需要。邻近公路，可经营阳大道，乌海线往返，运输方便，不再设置砂砾石料场。

### 3.10.2.3. 块石料

本工程块石料主要用于大坝下游冲坑回填，块石设计需要量为 417m<sup>3</sup>，可利用坝区下游的螺丝岭石场，运距 5.50km，为灰岩，质量较好，储量 10.0 万 m<sup>3</sup> 以上，无用层较少，邻近公路，开采运输方便，完全能满足设计的需要，无需设置块石料场。

## 3.10.3. 施工导流

### 3.10.3.1. 导流标准

本工程为中型水库，工程等级为Ⅲ等。主要水工建筑物级别为 3 级，次要建筑物级别为 4 级。根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)及水利水电工程等级划分及洪水标准(SL252-2017)规定，相应导流建筑物级别为 5 级，根据道县历年实际降雨过程，导流时段选择 10 月~次年 3 月、11 月~次年 2 月和 12 月~次年 3 月进行比较，三个时段洪峰流量相差不大，考虑施工工期，本次选取导流时段为 10 月~次年 2 月，洪峰流量为 24.71m<sup>3</sup>/s。主要建筑物设计洪水标准为：土石围堰为 10~5 年一遇，混凝土围堰为 5~3 年一遇；拦洪库容在 1.0×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>~0.1×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>，本工程规模较小，导流设计洪水标准选择 5 年一遇洪水重现期。

### 3.10.3.2. 导流方式及导流时段

根据本次除险加固施工内容，在枯水期 10 月~次年 3 月内完成新建取水塔施、输水隧洞加固，大坝防渗、溢洪道加固、边坡加固等施工。大坝防渗及上游坝坡，边坡支护，溢洪道临水坡施工部位最低高程分别为 274.90m，294.80m，283.00m，利用隧洞放水至 257.33m 高程，其中大坝防渗及上游坝坡，溢洪道在第 1 年 10 月~第 2 年 3 月枯水期内施工，边坡支护结合围堰填筑在第 1 年 8 月~10 月内施工，均无需填筑围堰。取水塔施工部位最低高程为 253.80m，施工时需修建围堰

进行施工期导流挡水，利用隧洞进行导流泄水，第1年10月~第2年2月完成施工。在第2年3月完成隧洞加固，隧洞加固时采用取水塔导流挡水。汛期4月~9月正常度汛。

各建筑物导流特性详见表 8.3-1。

表 导流特性表

施工项目	时段	导流标准	来流量 (m <sup>3</sup> /s)	泄流量 (m <sup>3</sup> /s)	导流挡水建筑物及其高程	挡水位 (m)	导流泄水建筑物
大坝加固	第一年10月~第二年3月	5年一遇	27.41	5.97			隧洞
溢洪道加固	第一年10月~第二年3月	5年一遇	27.41	5.97			隧洞
新建取水塔	第一年10月~第二年2月	5年一遇	24.71	5.70	土石围堰，高程 262.00m	261.03	隧洞
涵洞加固	第二年3月	5年一遇	7.21		取水塔，高程 294.17m	268.44	

### 3.10.3.3. 导流程序

根据本工程施工项目及施工特点，主体工程在一个枯水期内施工。第1年8月~9月，利用隧洞将库水位降至 257.33m 高程，进行边坡支护以及围堰填筑；第1年10月~第2年2月，利用隧洞进行导流泄水，围堰导流挡水高程为 264.50m，进行取水塔、大坝、溢洪道施工；第2年3月，利用取水塔进行导流挡水，度汛洪水标准为枯期 5 年一遇。第2年4月~7月，进行安全监测以及其它建筑物等施工，按水库原调度运行规程要求正常度汛。

表 8.3-4 施工导流工程量表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	取水塔进口围堰			
1	土石围堰填筑	m <sup>3</sup>	3365	
2	土石围堰拆除	m <sup>3</sup>	3365	
3	高压旋喷钻孔	m	529.4	
4	高压旋喷灌浆	m	529.4	
5	引水钢管	m	35.2	DN1200
6	闸阀	个	1	DN1200
7	抽水泵	台	2	
8	供水泵	台	4	

### 3.10.3.4. 导流建筑物

(1)取水塔围堰设计标准为第1年10月~第2年2月，5年一遇洪水标准，洪峰流量为 24.71m<sup>3</sup>/s。水库水位可放空至 261.00m，为保障供水，水库在每次来水

前预留 10 日需水量，相应库容为 3.00 万 m<sup>3</sup>。隧洞施工时，取水塔进行导流挡水，待隧洞施工完成后，利用取水塔闸阀控制取水，隧洞进行泄流，因隧洞施工工程量较小，周期短，考虑通过抽水泵抽水临时满足供水需求。

### (1)围堰结构设计

本工程取水塔前围堰为土石围堰，根据地质情况采用高压旋喷以及帷幕灌浆垂直防渗。经调洪计算，最高库水位为 261.03m，相应流量为 5.70m<sup>3</sup>/s，导流挡水围堰顶高程为库水位+安全超高即 262.00m。围堰长 66.00m，堰高 6.0m，顶宽 4.00m，上下游坡比均为 1:2.00，高压旋喷防渗墙单排布孔，孔距 0.60m，帷幕灌浆孔距 2.40m，底部深入基岩 5.00m。围堰内埋设 DN1200 钢管进行泄流，管道长 35.20m，钢管末端设计控制闸阀。围堰填筑料部分利用主体工程开挖料，其余从土料场取料，采用 1m<sup>3</sup> 反铲挖掘机装，8t 自卸汽车运至填筑仓面拖拉机压实；围堰使用完毕后需拆除，采用 1m<sup>3</sup> 反铲挖掘机装渣。

### (2)抽水泵设计

根据施工组织计划导流约 30 天，导流时段选为第 2 年 3 月，经计算抽水流量为 0.15m<sup>3</sup>/s，本次设计选用水泵型号为 SLB300-50B 型(Q=169.3m<sup>3</sup>/h、H=38m、90kW)3 台，2 用 1 备。

### (3)引水钢管设计

根据工程设计布置，水库上游取水塔施工需布置围堰，围堰预埋引水钢管进水底部高程为 257.33m，对应水库库容为 14.00 万 m<sup>3</sup>，考虑到下游 2.00 万余居民用水需求，经过调查及计算需预留 3.00 万 m<sup>3</sup> 生活用水，水库在每次来水前预留 17.0 万 m<sup>3</sup> 库容，对应的蓄水水位 257.73m。施工导流工程量表详见表 3.7-3。

**表 3.7-3 施工导流工程量表**

序号	项目	单位	工程量	备注
一	取水塔进口围堰			
1	土石围堰填筑	m <sup>3</sup>	3365	
2	土石围堰拆除	m <sup>3</sup>	3365	
3	高压旋喷钻孔	m	529.4	
4	高压旋喷灌浆	m	529.4	
5	引水钢管	m	35.2	DN1200
6	闸阀	个	1	DN1200
7	抽水泵	台	2	
8	供水泵	台	4	

综上，从环境影响角度分析，本项目的施工导流布置是合理可行的。

### **3.10.3.5. 施工度汛**

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。

### **3.10.3.6. 施工期排水**

基坑初期排水考虑基坑积水、围堰渗水等。基坑排水降速初期以 0.5~0.8m/d 为宜，接近排干时可提升至 1.0~1.5m/d。估算基坑初期排水约需 10d，基坑排水流量为 83.3m<sup>3</sup>/h。基坑经常排水考虑围堰渗水及施工期降水，本工程拟选用 2 台 SLB200-20(1)B 型(Q=89.6m<sup>3</sup>/h、H=14m、18.5kW)水泵用于基坑排水。

## **3.10.4. 施工期下游供水措施**

根据初步设计报告，廊洞水库肩负下游 3.15 万亩农田灌溉、2.0 万余居民生活以及生态用水，施工期间结合具体施工方案，通过隧洞泄流以及临时抽水泵抽水满足供水需求。第 1 年 8 月~第 2 年 2 月利用围堰内预埋钢管接入隧洞供水，第 2 年 3 月隧洞加固施工期间，因无导流泄水建筑物，本次考虑用抽水泵抽水供水，保障灌溉、居民生活、生态用水总流量为 0.15m<sup>3</sup>/s。经过调查居民每日生活需水量约 3000m<sup>3</sup>，考虑较枯月份来水量不足情况，为保障供水，水库在每次来水前预留 10 日需水量，相应库容为 3.0 万 m<sup>3</sup>。

## **3.10.5. 施工方案**

本次除险加固的主要内容包括大坝坝体、坝基、坝肩防渗加固处理、上游坝坡局部塌坡整修、大坝下游排水沟延伸重建、溢洪道加固改造、新建塔式取水设施以及原隧洞加固改造、防汛道路沿库岸边坡支护、水库标准化建设等项目。

### **3.10.5.1. 工程大坝施工**

大坝施工项目主要包括:拆除工程、土方开挖、高压旋喷防渗墙、帷幕灌浆、坝坡护坡、混凝土浇筑、土方填筑等。

#### **(1)拆除工程**

六方块护坡拆除采用人工配 1.0m<sup>3</sup>挖掘机拆除，8~10t 自卸汽车运输至弃渣

场，平均运距 2.50km。

混凝土拆除由 1m<sup>3</sup> 液压破碎锤拆除，8~10t 自卸汽车运输至弃渣场，平均运距 2.50km。

## (2)土方开挖

土方开挖主要采用人工、机械相结合的施工方法。以机械开挖施工为主，用 0.4m<sup>3</sup>~1.0m<sup>3</sup> 反铲开挖，弃渣由 8~10t 自卸汽车运输至弃渣场，平均运距 2.50km，利用料临时堆料场堆存，平均运距 1.00km。

## (3)塑性混凝土防渗墙

本工程塑性混凝土防渗墙范围为大坝桩号 0+062~0+228，成墙厚度 0.60m。施工期间钻机、泥浆泵等主要设备通过载重汽车运至现场，浇筑砼采用商品混凝土运至施工现场进行浇筑。

### 1)施工工序

防渗墙施工工艺为:施工准备→测量放样→导向墙施工→安装钻机→造孔成槽→清孔→验孔→布设砼导管→防渗墙混凝土浇筑。

人员进场后，结合本工程的实际地质资料、设计文件和图纸、控制性工期要求及选用的施工方法和施工机具等，以尽量减少墙段接头、便于快速、均衡和安全施工为原则，进行槽段的划分。

### 2)施工平台施工

用 1.0m<sup>3</sup> 反铲沿着防渗墙轴线清除地表混凝土道路、护栏等；挖掘机修筑施工平台，施工平台宽约 10.00m，考虑到现状坝顶宽度只有 4.00m，需采取降低坝顶高度，以获得足够宽的施工平台，根据上下游坡比计算，施工平台与现状防汛道路相连。然后按要求进行防渗墙轴线的测量放线，设立测量标记。

### 3)原材料送检和砼配合比

①水泥:水泥采普通硅酸盐水泥 42.5。

②粗骨料:优先选用天然碎石、砾石，其最大粒径小于 40mm，含泥量应不大于 1.0%，泥块含量应不大于 0.5%。

③细骨料:选用细度模数 2.4~3.0 范围的中细砂，其含泥量应不大于 3%，黏粒含量应不大于 1.0%。

④外加剂:减水剂、防水剂和加气剂等的质量和掺量应经试验，并参照规范执行。

⑤配合比试验和现场抽样检验的砼性能指标应满足下列要求:具体可根据实际情况商同参见单位进行调整。

- a.入槽坍落度 18~22cm。
- b.扩散度 34~40cm。
- c.坍落度保持 15cm 以上的时间不应小于 1 小时。
- d.初凝时间不小于 8 小时，终凝时间不大于 24 小时。
- e.砼密度不小于 2.1g/cm<sup>3</sup>。

#### 4)导向槽施工

导向槽施工是防渗墙施工的关键环节，其主要作用为成槽导向、控制标高、槽段定位，防止槽口坍塌及承重的作用。同时也作为砼导管、接头管等吊放导向和操作平台。导向槽顶面标高设置比防渗墙顶高程高 0.50m 左右。导向槽轴线与防渗墙轴线重合。导向槽尽量一次浇筑成型，其施工工艺为:平整场地→测量定位→挖槽→绑扎钢筋→模板安装→浇筑砼→拆模并设置水平横木撑。

#### 5)混凝土防渗墙施工

##### ①槽段划分及施工顺序

根据设计图纸，地墙在相邻槽段完成后进行。尽量减少槽壁的暴露时间，自成槽至砼浇筑完成时间不应超过 24h。

##### ②放样定位

根据设计图纸和建设单位提供的控制点及水准点在导墙上精确定位出地墙分段标记线，并根据锁口管实际尺寸在导墙上标出锁口管位置。

##### ③成槽设备选型

所有采用的成槽机均配备有垂直度显示仪表和自动纠偏装置。

##### ④成槽机垂直度控制

成槽过程中，利用成槽机上的垂直度仪表及自动纠偏装置来保证成槽垂直度。

##### ⑤槽深测量及控制

槽深采用标定好的测绳测量，每幅根据其宽度测 2~3 点，同时根据导墙实际标高控制挖槽的深度，以保证地墙的设计深度。槽段挖至设计高程后，应及时检查槽位、槽深、槽宽垂直度，合格后方可清底。

##### ⑥清基及接头处理

成槽完毕采用撩抓法清基，保证槽底沉渣不大于 100mm；槽底泥浆比重不大于 1.3。为提高接头处的抗渗及抗剪性能，对地墙接合处，廊洞水库大坝坝体用外型与槽段端头相吻合的接头刷，紧贴砼凹面，上下反复刷动五至廊洞水库大坝坝体十次，直至无积泥，以保证砼浇注后密实、不渗漏。

防渗续墙各部位允许偏差值见下表。

**表 8.4-1 廊洞水库大坝坝体廊洞水库大坝坝体防渗墙允许偏差值表**

项目	允许偏差	备注
平面位置	±30mm	
平整度	±30mm	
倾斜度	0.40%	

#### ⑦锁扣管掉放

槽段清基合格后，立刻吊放锁口管，由履带起重机分节吊放拼装廊洞水库大坝坝体垂直插入槽内。锁口管的中心应与设计中心线相吻合，底部插入槽底 30~50cm，以保证密贴，防止砼倒灌。上端口与导墙连接处用木樨楔实。

#### ⑧混凝土浇筑

砼强度应满足设计要求。砼的坍落度为 20~24cm。砼浇注采用导管法施工，砼导管选用 D=250 的圆形螺旋快速接头型。用吊车将导管吊入槽段规定位置，导管顶端安装方形漏斗。在砼浇注前要测试砼的坍落度，并做好试块。每 100m<sup>2</sup> 做 1 组抗压试块，5 个槽段制作抗渗压力试件一组，每组 6 件。

#### (4)槽段接头处理

I、I 序槽段砼结合部是防渗墙的薄弱环节，为了保证 I 序槽段砼与 II 序砼的良好结合，接头部位采用“套打一孔”法施工。具体做法为：在 I 序槽段砼浇筑结束 24~36h 内，开始 II 序槽段的成槽施工。施工时，用冲击钻在原 I 序槽段砼端头孔处就位，钻凿砼至设计深度，将接头处的砼打掉一部分，使接头处形成半月芽形状。浇筑 II 序砼时严格进行接头清理。

#### (5)质量控制

砼防渗墙厚度 0.60m，塑性砼防渗墙体混凝土容重不小于 2.1t/m<sup>3</sup>，28 天抗压强度:5Mpa, 弹性模量:800~1500Mpa, 抗渗等级为 W8, 渗透系数<1×10<sup>-7</sup>cm/s。

#### 3.10.5.2. 高压旋喷灌浆

本工程大坝防渗包括大坝上游坝坡新填筑二级平台上开孔作坝身、施工导流高压旋喷灌浆、坝基、坝肩帷幕灌浆，采取先坝体高压旋喷灌浆，再坝基、坝肩

帷幕灌浆的施工顺序。

(1) 施工工艺流程

高压喷射灌浆的施工程序见下图：

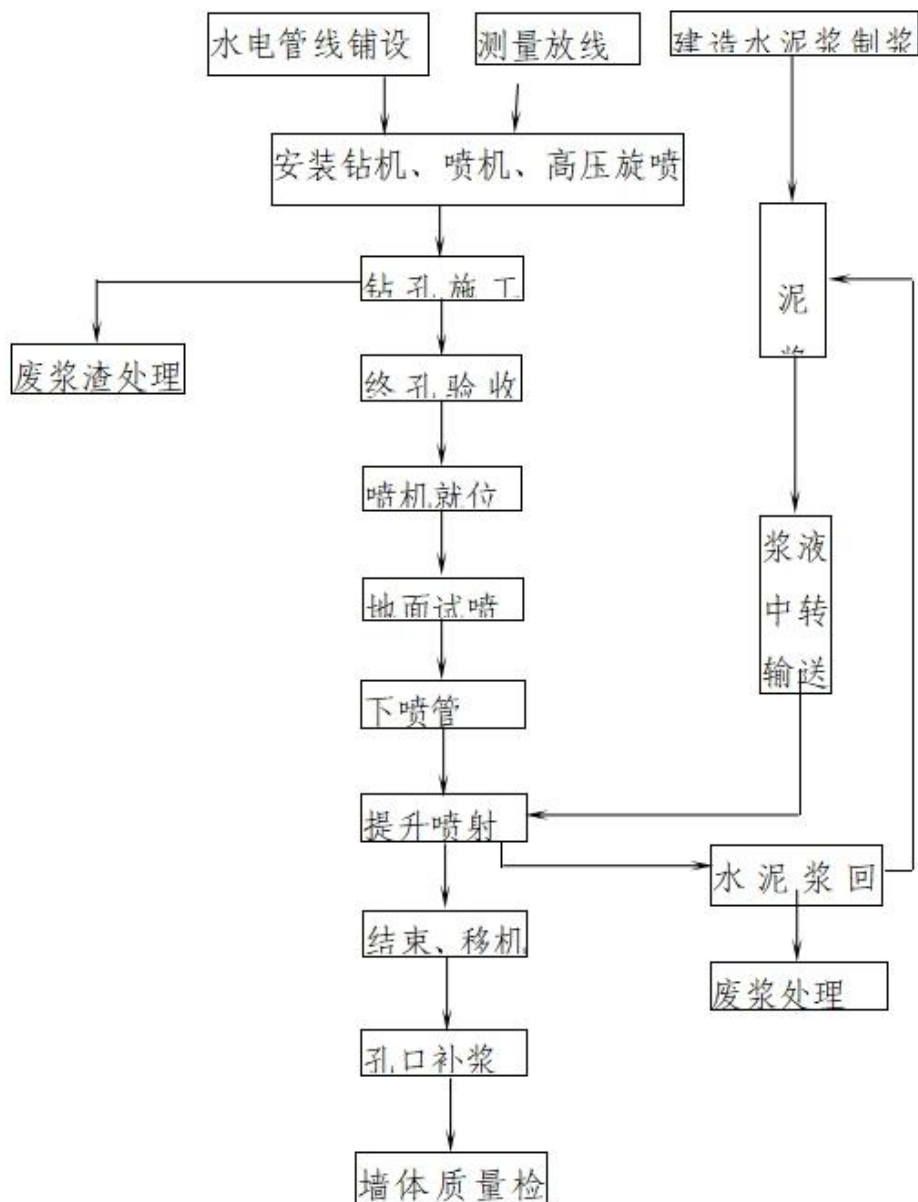


图 3.10-5 高压喷射灌浆施工工序图

(2) 施工工艺

1) 钻孔

① 钻孔采用 1 台跟管钻机造孔，开孔孔径  $\phi 110\text{mm}$ 。钻头采用硬合金钻头。

② 钻孔严格按照设计和规范要求进行钻孔，地层发生变化时，要记录变化深度并报监理工程师确认，钻孔达到设计要求，并经监理工程师认可后方可终孔。

③ 钻孔前，埋设孔口管，将钻机按测量定位桩就位、安装，将钻头对准定位

桩设计钻孔中心，保证立轴或转盘与孔中心对正，先用水平尺粗略整平、垫平机座和机架；然后在钻孔轴线位置及其垂直方向上各架设一台经纬仪，检查并调整钻杆垂直度，使其钻杆垂直，再一次检查孔位是否正确，使钻尖对中误差不超过10~20mm。

④造孔过程中，若发现孔内异常现象如掉钻、卡钻等，及时采取措施处理，并做好记录，各孔以设计孔深为控制孔深。

⑤造孔过程中，要详细完整记录钻孔深度、地层变化、掉钻等。

⑥钻孔结束，会同监理工程师进行终孔检查验收，否则不得擅自终孔，对于未到设计深度入岩的桩孔，应接收跟管钻机吹出的渣样，通知监理工程师及地质工程师对基岩进行鉴定，鉴定符合设计要求后方可停止钻进，钻进停顿或终孔待灌时，孔口要加盖保护。

## 2)浆液制备

①灌浆前，要按设计及规范要求进行配比，喷射注浆的水灰比定为1:1，灌浆浆液采用42.5级普通硅酸盐水泥拌制，浆液密度大于1.55g/cm<sup>3</sup>。

②制浆过程中要随时测量水泥浆比重，若浆液比重偏低，要随即加大水泥用量；配合比试验测试内容包括：浆液拌制时间、浆液密度等。

③按照确定的浆液配比，钻孔终孔前提早一段时间配制浆液，浆液采用高速搅拌机搅拌，拌和时间不少于30s，保证浆液搅拌均匀，并不停地搅拌备用。

④浆液温度控制在5~40℃之间，浆液存放时间：当环境温度在10℃以下时，不超过5h；当环境温度在10℃以上时，不超过3h，否则按废浆处理。

⑤浆液经过滤后使用，防止喷管在喷射过程中堵塞。

⑥孔口回浆经处理后方可利用。

## 3)高喷灌浆

### ①高喷机就位、地面试喷

成孔后，跟管钻机移位，高喷机就位。将高喷机移至成孔处就位后，连接好浆管，开机在地面试喷，检查喷浆系统和各项指标是否符合要求。

### ②下喷射管

下喷射管时，喷射管缓慢插入孔内，直到孔底部。为防止泥砂堵塞喷嘴，下管前用胶布将其包住。

### ③喷射灌浆

a.按设计确定的施工技术参数控制喷射灌浆；当高压旋喷泵的泵压达到设计规定值时，先对孔底进行原位高压旋喷 1~3min，待浆液返出孔口且比重达到 1.3g/cm<sup>3</sup> 以上后，按设计的提升速度提升喷管喷射，进行自下而上、连续旋喷作业，直至达到设计旋喷体高程后，再原位旋喷 1~2min，即可停止供浆喷射，从灌浆孔中抽入喷浆管。喷射施工应采用自动记录仪，完整记录各项旋喷参数。

b.喷浆过程中，喷射管提升速度必须连续均匀，喷浆要均匀，计量要准确，保证水泥的掺入量不少于设计掺量。

c.喷射过程中，要经常检查：高压旋喷泵的压力，浆液流量、钻机的转速、提升速度、耗浆量等，如实记录喷射灌浆的各种施工参数、浆液材料用量、异常情况 & 处理措施等。

#### ④喷射灌浆过程问题处理

为了保证高压喷射旋喷桩的施工质量，对喷浆过程中出现的异常情况，按下列方法处理：

A.当测试的进、回浆比重与规定值不符合设计要求时，停止喷射提升，重新调整浆液水灰比，直至满足设计要求。

B.在任何情况下断喷（包括拆卸喷管），回复喷射时，应将喷头下放 30cm，采用搭接喷射处理后，方可继续提升喷射灌浆，并记录中断处深度和时间；如中断时间较长（超过 4h），不能进行复喷时，应该进行扫孔复喷。

C.在喷射中，如孔口冒浆量超过注浆量的 20%时，通过提高灌浆压力或适当加快提升速度及旋转速度以减少冒浆量；如孔口不冒浆时，采取增大注浆量、减慢提升速度等方法，必要时将喷管再下沉 0.5~1.0m 进行复喷，待孔口返浆正常后，再恢复正常喷射。

D.高喷灌浆过程中，若孔内发生严重漏浆，可采取以下措施处理：

- a、孔口不返浆时，立即停止提升。孔口少量返浆时应降低提升速度；
- b、降低喷射压力、流量，进行原位灌浆；
- c、在浆液中添加速凝剂；
- d、加大浆液密度或灌注水泥砂浆、水泥粘土浆等；
- e、向孔内填入砂、土等堵漏材料。

堵漏措施实施后孔口返浆后将喷射管下放至原不返浆的最下位再次进行正常旋喷。

⑤在进浆正常的情况下，若孔口回浆密度小，回浆量增大，加大进浆浆液密度或进浆量。

⑥高喷灌浆过程中发生窜浆时，填堵窜浆孔。待灌浆高喷结束，尽快对窜浆孔扫孔，进行高喷灌浆或继续钻进；

⑦高喷过程中采取必要措施保证孔内浆液上返畅通，避免造成地层劈裂或扰动；

⑧高喷灌浆结束封孔，利用回浆或水泥浆及时回灌，直至孔口浆面不下降为止。

#### 4)喷射管冲洗

每完成一个孔喷射灌浆，要及时将灌浆系统的喷射头、喷嘴、喷浆阀门、喷浆管用清水冲洗干净。

#### (3)质量检查

施工过程中，对钻孔和喷浆过程的主要施工参数进行严格检查和控制，如配合比是否符合设计要求，水泥的称量误差是否在 5%范围内，每钻进 3-5m 时检查一次跟管钻机钻杆的垂直度，保证钻孔的垂直误差不超过 1.5%等并详细记录。记录项目包括钻孔时间、孔位、孔距、孔深、地层情况、始喷终喷时间、提速、始喷终喷高程、返浆情况、水泥用量等。钻孔成型后相邻两次钻进的相邻孔位中心距误差不超过±50mm，所配制水泥浆稀稠一致、喷射装置提升速度要均匀一致，喷浆量必须满足计量要求。记录时间误差不应大于 5 秒，深度记录误差不大于 5cm。

#### (4)成桩后检查

旋喷桩体检测 28 天后进行，在第一排选取 3 根桩，间隔布置，进行钻孔取芯检查，检查成桩密实度及完整性，强度试验，并利用取芯孔做 CT 跨孔波速测试，以检测桩的完整性；其次利用取芯孔做压水试验，试验值不得大于 3Lu；旋喷桩体 28 天抗压强度不小于 3MPa。

#### 3.10.5.3. 帷幕灌浆防渗

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。

#### (1)深度

本设计帷幕要求伸至相对不透水层 10Lu 线以下 5.00m 控制。

## (2) 钻孔及简易压水试验

1) 钻孔: 坝身采用冲击干钻、套管护壁, 基岩采用回转式钻机钻进, 用金刚石钻头或硬质合金钻头钻进, 终孔孔径为 75mm。钻机安装必须水平、稳固, 开孔位置偏差应控制在 10cm 之内, 孔斜率控制在 1% 以内, 钻孔深至相对不透水层以下 5.00m。

2) 钻孔冲洗: 钻孔达到设计深度后, 应采用清水冲洗钻孔, 直至回水澄清无砂和岩粉为止, 残留岩芯不应超过 0.20m。

3) 简易压水试验: 帷幕灌浆前, 对每一灌段均应以简易压水试验所得之  $q$  值来确定开灌水灰比及复核岩层的透水程度。

## (3) 灌浆方法

当岩段小于 6m, 采用全孔一次灌浆法; 大于 6m 分段灌浆, 本设计帷幕灌浆采用自下而上法进行, 在岩石破碎、漏水严重地段应采取自上而下的方法灌浆, 以提高灌浆质量。

## (4) 灌浆参数的选取

### 1) 灌浆段长度

灌浆段的长度是根据岩石的裂隙发育程度、破碎情况、渗透性以及设备条件决定的。参照省内外帷幕灌浆取得的成功经验并根据工程的具体情况, 为确保工程质量, 本设计要求灌浆段一般长 5~6m, 基岩条件较好的灌段取大值, 裂隙发育、岩石破碎的灌段则取小值, 甚至 3~4m。坝基接触面采用单独灌浆并待凝, 灌段长 1.5~2.0m, 接触灌浆的具体要求应严格按有关规范要求执行。

### 2) 灌浆压力

灌浆压力是影响灌浆质量的重要因素, 本次灌浆压力一般要求现场通过灌浆试验确定。

### 3) 浆液稠度

浆液稠度一般应随基岩的单位吸水量而变, 基础帷幕灌浆浆液浓度, 应遵循由稀到浓逐级变换的原则。一般当  $q > 10Lu$  时, 起始水灰比采用 5:1 (重量比, 下同)。 $q = 3 \sim 10Lu$  时, 起始水灰比采用 5:1。以后均采用 3:1、2:1、1:1、0.8:1、0.6:1, 个别灌浆段视具体情况可采用 0.5:1。

浆液稠度变换原则: 当灌浆压力保持不变, 注入率持续减少时, 或注入率不变而压力持续升高时, 不得改变水灰比; 当某一比级浆液的灌入量已达 300L 以

上或灌注时间已达 1h，而灌浆压力和注入率均无改变或改变不显著时，应改浓一级；当注入率大于 30L/min 时，可根据具体情况越级变浓。

#### 4)结束灌浆标准

符合下列条件之一者，即可结束灌浆:在设计规定的灌浆压力下，灌浆段已停止吸浆或吸浆量小于 0.4L/min，并持续 30min 以上时；在规定的压力下，当吸浆量徘徊于 1.0L/min，时间达 1h 以上时。

#### (5)灌浆材料及灌浆工艺

##### 1)灌浆材料

灌浆用水泥品质必须符合 GB175-1999《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》或所采用的其他水泥标准的规定。帷幕灌浆水泥强度等级不低于 PC42.5，水泥必须是合格的新鲜普通硅酸盐水泥，对进场材料必须具备三证(出厂证、检验单、合格证)方准予进入施工材料仓库，超过出厂日期保存达 3 个月以上的水泥不准使用，对因受潮而结块的水泥一定要清除，以免影响施工质量。对水泥的供给采取边用边进的原则，以保障水泥不过长时间在工地积存。

##### 2)灌浆施工次序

根据《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》(SL/T62-2020)规定，本设计帷幕灌浆孔应分三序施工。基础帷幕灌浆采用自上而下分段灌浆法时，一个坝段或一个单元工程内，同一排上相邻的两个次序孔之间，在岩石中钻孔灌浆的间隔高差不得小于 15m。

#### (6)灌浆结束和封孔

在灌浆过程中，对于每一个灌浆孔都应严格按照规程、规范的要求结束灌浆，以确保工程质量。对较深的帷幕灌浆孔，在最后一段灌浆结束后即采用水灰比为 0.5 的浓浆封孔。封孔分段长 15~20m，封孔压力与灌浆压力相同，当注入率不大于 1L/min，延续 30min 停止，在孔口处延续 60min，灌注结束后闭浆 24h。对于坝体，闭浆 24h 后，将孔内稀浆取出，用粘土捣实封孔(或投放干粘土球)。

#### (7)工程质量检查

质量检查应以检查孔压水试验成果为主。检查孔数为灌浆孔的 10%，应布置在帷幕中心线上或岩石破碎、断层、孔隙等地质条件复杂的部位。检查孔压水试验应在该部位灌浆结束 14d 后进行。检查孔各段压水试验测得的  $q$  值原则上须  $\leq 10L_u$ ，如出现大于  $10L_u$  的试验段，则段数不得超过检查孔总试验段数的 10%；

且所有试段的  $q$  值必须小于  $10L_u$ ，才认为该孔符合标准，否则应进行补灌。

#### 3.10.5.4. 混凝土

混凝土施工部位主要为大坝上游护坡、防汛道路、排水沟等。大坝上游混凝土六方块护坡采用机械完成坝面平整，砂垫层由人工挑运或双胶轮车运至作业面进行铺设，混凝土六方块厂家购买，汽车运输至水库，运距 20.0km。防汛道路、排水沟商品混凝土在道县县城购买，由搅拌车运输至水库，运距 12.0km。排水沟混凝土施工采用溜槽入仓，路面混凝土由搅拌车运至现场，泵车泵送入仓，插入式振捣器振捣密实。混凝土浇筑完成后，及时进行保湿养护。

#### 3.10.5.5. 输水建筑物施工

##### 1.输水隧洞施工

##### (1)钢衬加固

输水涵(隧)洞钢衬加固施工工艺流程为:钢衬制安→洞内运输→洞内钢衬安装定位→洞内钢衬焊接→质量检查→回填灌浆→接触灌浆→检查验收。

钢衬采用人工凿毛隧洞周边混凝土并冲洗干净，外购钢材，综合加工厂加工成型，洞外运输采用平板拖车运输，洞内运输采用铺设轨道，运输车为根据实际施工需要制作的设备，由卷扬机牵引沿轨道运行，运输设备应配有定位装置，调整钢衬安装高度和角度。

拼装完毕，经检查装配合格后，方准焊接，采用人工洞内对缝焊接，所有拟焊面和离焊接边缘至少 15mm 内钢板面的氧化皮，铁锈、油污或其他杂质都应全部清理干净，每一道缝焊完后其金属表面焊渣都应认真清理干净，检查合格后再焊下一层。

##### (2)回填灌浆

内衬钢板前先对原衬砌砟与围岩之间进行回填灌浆，回填灌浆分两序进行，I序孔布置在洞顶  $90^\circ$  范围，每排布 2 孔，II序孔布置在洞顶  $120^\circ$  范围，每排布 3 孔，排距 4.0m，孔径为 40mm 的内丝孔，灌浆孔深入围岩 0.10m 以上。

##### 1)施工顺序

回填灌浆施工应自较低的一端开始，向较高的一端推进。同一区段内的同一次序可全部或部分钻孔后，再进行灌浆。也可单孔分序钻进和灌浆。

##### 2)灌浆材料

回填灌浆，一序孔可灌注水灰比为 0.6(或 0.5):1 的水泥浆，二序孔可灌注 1:1

和 0.6(或 0.5):1 两个比级的水泥浆。空隙大的部位应灌注水泥砂浆, 掺砂量不宜大于水泥重量的 200%。

### 3) 灌浆压力

灌浆压力由衬砌厚度和配筋情况确定, 初步确定为 0.3~0.5Mpa, 灌浆过程中应严格控制灌浆压力。

### 4) 终孔

在规定的压力下, 灌浆孔停止吸浆, 延续灌注 5min 即可结束。

### 5) 质量检查

回填灌浆质量检查可采用钻孔注浆法, 即向孔内注入水灰比 2:1 的浆液, 在规定的压力下, 初始 10min 内注入量不超过 10L, 认为合格。

### 6) 封孔

灌浆孔灌浆和检查孔检查结束后, 应使用水泥砂浆将钻孔封堵密实, 孔口压抹齐平。

隧洞内衬钢管由专业施工队伍在厂内进行加工、制作, 采用汽车运至工地卸料。人工用钢钎将原隧洞内壁凿毛。

### (3) 接触灌浆

接触灌浆为水泥浆, 0.4m<sup>3</sup> 灰浆搅拌机制浆液, BW250/50 型灌浆泵灌浆。封孔后, 再用φ30mm 的螺杆拧入, 将钢板与螺帽间的间隙满焊封闭。

## 2. 取水塔施工

取水塔施工工序为: 测量放线→边坡开挖→围堰填筑→卧管拆除→取水塔基础开挖及浇筑→取水塔塔身混凝土浇筑施工→工作桥施工→土石回填→金结机电安装。

### (1) 边坡开挖

取水塔土方采用 1m<sup>3</sup> 挖掘机开挖, 石方明挖采用钻爆法弱爆开挖, 开挖料甩至上游新建取水塔部位, 用做围堰填筑料。开挖边坡及时进行喷锚支护。石方洞挖采用人工手风钻钻孔, 光面爆破, 开挖石渣采用小型扒渣机装自卸汽车出渣, 运至渣场。取水塔边坡进出口段围岩采用喷锚支护。

### (2) 围堰填筑

围堰填筑土石料场来自边坡开挖土石料, 多余土石料用自卸汽车出渣, 运至渣场, 运距 2.50km。

### (3)基础开挖及混凝土浇筑

取水塔基础开挖采用机械开挖(挖掘机+炮机)，商品混凝土沿山坡布置传输管道向下输送混凝土的方式入仓。

### (4)塔身混凝土浇筑

取水塔工程混凝土全部采用商品混凝土，由商品混凝土厂家用 6m<sup>3</sup> 以上罐车直接运输至取水塔处，沿山坡布置传输管道向下输送混凝土的方式，后期采用混凝土泵架空输送入仓。

### (5)工作桥施工

工作桥施工需在取水塔和边坡承台等基础部位施工完毕后，采用满堂脚手架施工，商品混凝土泵架空输送入仓。

## 3.10.5.6. 溢洪道施工

### (1)土方开挖

土方开挖采用 1m<sup>3</sup> 反铲挖掘机开挖，8t 自卸汽车运输，部分开挖料就近堆存于施工场地内用于自身回填，部分开挖料先运至临时堆料场，后用于自身回填。

### (2)混凝土拆除

本工程石方开挖及拆除部位主要位于大坝附近，常规爆破方法存在安全隐患，因此采用液压破碎锤的方式进行开挖和拆除。开挖料采用 1m<sup>3</sup> 反铲开挖，8t 自卸汽车运至弃渣场。

### (3)混凝土浇筑

溢洪道混凝土施工采用商品混凝土可从道县混凝土公司采购，运距 18.00km，由搅拌车运至现场，泵车泵送入仓，插入式振捣器振捣密实。

### (4)锚杆施工

溢洪道锚杆施工同边坡工程锚杆支护施工。

## 3.10.5.7. 边坡工程

根据锚杆的不同要求，分别采用潜孔钻或手风钻在坡面上的工作平台完成钻孔，然后由人工在工作平台上完成注浆与安装锚杆作业。施工中应做好防斜纠偏措施，采用适当的钻进参数来减少钻孔发生弯曲的可能，或利用在靠近潜孔锤的一段钻杆上加肋条的方法防斜。

坡面喷混凝土采用湿喷法施工。对较缓的边坡，采用人工在工作平台上施喷，较陡的边坡则采用喷混凝土机械手施喷，施工中分两次喷射。喷混凝土前应先清

除坡面松动岩块、浮尘等。

### 3.10.5.8. 金属结构安装施工

金属结构主要为钢管、闸阀、通气管，可在场外制作完成后现场吊装。

## 3.10.6. 施工总布置

### 3.10.6.1. 施工交通运输

廊洞水库位于湖南省道县梅花镇境内，属于湘江水系潇水一级支流宜水河中游宜阳河，距离梅花镇 10.00km，距离道县县城 18.00km。本工程对外交通方便，通过工程区内防汛道路与工程区外国道 G207、G357 相接。

工程区现有上坝公路及村镇道路通往梅花镇，工程区距梅花镇 10km。项目区对外交通以公路为主，工程物资运输均可通过现有交通网抵达工地。本工程所需主要建材混凝土、水泥、钢筋、油料、木材、炸药等均可从道县购买，砂石料从道县购买，对外交通运输总量约 3.9 万 t，通过现有上坝道路、村镇道路及 G207 运输，路面宽度、转弯半径及纵坡可满足设计要求，共利用现有村镇道路 7.5km，施工期需对该段道路进行修护。

本工程区内有防汛道路至坝顶，交通便利。区内交通运输主要利用现有道路网络，施工工区、临时堆料场、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，根据本工程施工总布置，本工程新建施工临时道路，长 220m，道路等级为 5 级；通过现有上坝公路及村镇道路可到达本工程弃渣场附近，需新建一小段临时施工道路连接现有村道与弃渣场。

临时道路工程量详见表 3.7-9。

表 3.7-9 临时施工道路工程量

编号	施工临时道路	长度(m)	备注
1	1#施工道路	110	溢洪道消力池与现有道路连接段，宽 3.50m，泥结石路面。
2	2#施工道路	110	大坝下游坝坡与现有道路连接段，宽 3.50m，泥结石路面。
合计		220	

### 3.10.6.2. 风、水、电供应及通讯

#### (1)施工供风

本工程施工用风主要为大坝、溢洪道、输水设施混凝土浇筑、石方开挖施工用风，用风量比较分散，拟采用 4 台 3m<sup>3</sup>/min 移动式空压机供风。

#### (2)施工期供水

本工程施工用水主要为施工生产、生活用水以及灌溉、居民生活、生态用水。生产用水主要为砂浆拌和用水、混凝土养护用水、土方填筑用水、机械设备用水等。水库水质满足施工用水要求，本工程生产用水可取水库内部，生活用水接当地居民用水。根据用水强度配备 2 台 SLB300-50B 型水泵，扬程 38m，流量 169.3m<sup>3</sup>/h，功率 90kW，满足施工期生产及生活用水。

根据施工组织计划，第 1 年 8 月~第 2 年 2 月利用围堰内预埋钢管接入隧洞供水，第 2 年 3 月隧洞加固施工期间，因无导流泄水建筑物，本次考虑用抽水泵抽水供水，保障灌溉、居民生活、生态用水，总流量为 0.15m<sup>3</sup>/s。经过调查居民每日生活需水量约 3000m<sup>3</sup>，考虑较枯月份来水量不足情况，为保障供水，水库在每次来水前预留 10 日需水量，相应库容为 3.00 万 m<sup>3</sup>。经计算抽水流量为 0.15m<sup>3</sup>/s，本次设计选用水泵型号为 SLB300-50B 型(Q=169.3m<sup>3</sup>/h、H=38m、90kW)3 台，2 用 1 备，满足灌溉、居民生活、生态用水。

### (3)施工供电

本工程施工用电包括生产和生活用电，主要是灌浆、照明、供风、抽排水等，按总同时系数法估算施工高峰用电负荷约 288kW，额定电压等级为 380V，由电网供电。施工用电可从廊洞水库管理所附近的变压器接 10kV 线路出线，接线距离约 0.70km。为确保工程施工安全，现场配备 1 台 200kW 柴油发电机备用，作为电网停电时的保安电源。

### (4)施工通讯

本工程施工通讯采用移动通讯为主、程控固定电话与对讲机为辅的通信方式。

### 3.10.6.3. 施工工厂设施及布置

施工临建设施布置要求便于施工、节约能源、减少运输、提高效率，工程完工后及时清理现场，恢复大坝周边环境。本除险加固工程施工在充分利用电站原有可资利用设施的前提下，施工布置采用“大集中、小分散”布置的方式，以满足工程施工需要。

本工程灌浆量大、水泥用量较多，除综合仓库外，额外再单独设置水泥仓库。本工程右坝头现有平坦地可集中布置综合仓库、水泥仓库、综合加工厂、金结拼装场；为方便空腹及廊道内施工，在导流底孔附近场地经平整后可布置综合加工厂及水泥仓库；施工机械设备可就近停放在现有办公区内水泥坪。临时办公生活

设施考虑全部租用电站现有管理及生活用房或当地民房。

本工程临时设施主要包括施工工厂、施工仓库及施工营地，根据工程实际情况，还需设置机械设备停放场，临建设施占地含施工工厂、施工仓库、机械设备停放场及办公生活设施占地。工程临建设施面积汇总表见 3.7-11。

表 3.7-11 临建设施面积汇总表

序号	名称	建筑面积(m <sup>2</sup> )	占地面积(m <sup>2</sup> )	备注
1	管理及生活设施	500	1000	租用廊洞管理所房屋
2	水泥仓库	200	400	
3	灌、制浆棚	100	400	
4	钢筋加工厂	100	300	
5	木材加工厂	100	300	
6	设施停放场		500	
	合计	1000	1900(不含租用)	

备注:临时办公生活设施考虑全部租用电站现有管理及生活用房。

#### 3.10.6.4. 施工总平面布置合理性分析

施工临建设施布置要求便于施工、节约能源、减少运输、提高效率，工程完工后及时清理现场，恢复大坝周边环境。工程施工在充分利用电站原有可资利用设施的前提下，施工布置采用“大集中、小分散”布置的方式，以满足工程施工需要。

本工程为水库除险加固工程，工程不改变水库原坝址，不改变水库的设计正常蓄水位和水库库容；水库除险加固后有利于降低洪涝威胁，减少环境风险隐患。施工总平面布置上充分考虑因时、因地制宜，结合实际地形地貌等条件，以用最少的人力、物力和财力在设计工期内顺利完成工程任务。临时办公生活设施考虑全部租用电站现有管理及生活用房或当地民房。具体总平面布局见附图。工程施工总布置遵循下列原则：

- ①根据工程布置特点进行施工总布置的规划，以满足主体工程施工的需要；
- ②施工道路规划尽量考虑利用原有的永久交通道路；
- ③遵循紧凑、合理、节约用地，并尽量利用水库管理所附近空地，少占或不占站外耕地和民房；
- ④场地布置应满足国家有关安全、防火、卫生和环保等要求。

综上，本项目施工总布置方案合理。

### 3.10.7. 土石方平衡及弃渣场规划

#### 3.10.7.1. 土石方平衡规划

根据本工程土石方平衡规划和《道县廊洞水库除险加固建设项目水土保持方案报告书》分析，本工程土石方开挖(含拆除)共计 2.73 万 m<sup>3</sup>(自然方，下同)，土石方填筑共计 1.30 万 m<sup>3</sup>，外购 0.229 万 m<sup>3</sup>(522m<sup>3</sup>块石外购，1770m<sup>3</sup>土方外购)，弃方 1.66 万 m<sup>3</sup>。详见本报告第三章。

项目土石方平衡见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目土石方一览表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目	开挖					回填			调入		调出		弃方
	拆除	土方开挖	石方开挖	小计	可利用料	土方回填	石方回填	其中：利用料	数量	来源	数量	去向	
挡水工程	1366	7448	144	8958	6615	3284	1179	4462	522	块石外购	555	其它建筑工程	4463
泄水工程	4098	1880	1562	7540	6032	2855	0	2855			349	其它建筑工程	4336
输水工程	266	0	2820	3086	2469	0	133	133					2953
边坡工程	0	0	4078	4078	3262	0	0	0			2680	围堰	1398
其它建筑工程	0	239	0	239	191	555	540	1095	904	土方来自挡水工程、石方来自泄水工程			48
围堰	3365	0	0	3365	3365	1770	2680	4450	4450	土方外购，石方来自边坡工程			3365
小计	9095	9567	8604	27266	21934	8464	4532	12995	5876		3584		16563

#### 3.10.7.2. 弃渣场及其防护工程

弃渣来源和数量：工程建设土石方开挖总量为 2.73 万 m<sup>3</sup>(以自然方计)，填方 1.30 万 m<sup>3</sup>，外购 0.229 万 m<sup>3</sup>，弃方 1.66 万 m<sup>3</sup>。

在满足主体工程自身利用后，剩余开挖料 1.66 万 m<sup>3</sup>需运往弃渣场。弃渣场位于大坝下游二级电站附近空闲低洼地，距大坝直线距离 2.50km，主要堆放土石方、拆除料，弃渣场不涉及生态红线和基本农田。弃渣场特性表见表 3.7-12。

表 3.7-12 弃渣场特性表

渣场名称	渣场类型	级别	占地 (hm <sup>2</sup> )	集雨面积 (km <sup>2</sup> )	渣顶高程 (m)	渣底高程 (m)	最大堆高(m)	渣场容量(万 m <sup>3</sup> )	堆渣量(松方, 万 m <sup>3</sup> )
弃渣场	坡地型	5 级	0.4421	0.02	264	258	6	2.65	1.66

#### 3.10.7.3. 弃渣场选址

根据主体设计现场调查和地质勘察资料，工程周边适合做弃渣场的位置较

少，经主体施工专业、水土保持专业的分析比较，鉴于工程区实际情况，拟选定大坝下游二级电站附近空闲低洼地作为弃渣场，弃渣场与大坝直线距离 2.50km，主要堆放土石方、拆除料，弃渣松方量约为 1.66 万 m<sup>3</sup>，弃渣场容量约为 2.65 万 m<sup>3</sup>，渣场容量能够满足弃渣要求，该渣场属于坡地渣场，交通条件相对较好，需要有一段施工道路。现状为低矮灌木丛林，不涉及基本农田，下游无居民房屋。

场地为一宽槽谷，宽约 160m，分布残积粘土层，厚 1~2m，为已废弃荒地；面积约 1.2 万 m<sup>2</sup>。场地左右侧均较缓。基岩地层岩性为泥盆系中统跳马涧组(D2t)强风化-弱风化中厚层石英砂岩、泥质粉砂岩夹页岩。未见断裂构造，构造不发育，左、右岸坡没有岩崩垮塌的隐患存在，场地基本稳定，其下游 250m 范围内无村寨民居点，仅为旱地和林地，适宜堆放弃渣。

由于渣场为地表水的排泄通道，弃渣填埋前，应在沟底或渣场两侧预埋排水管道，及时疏排沟中地表水，防止水体滞留水位抬高引发泥石流、滑坡等地质灾害，工程施工完毕后，应在堆渣坡面上布置护坡加固、进行植被绿化和环境修复等措施，预防水土流失和地质灾害发生。

弃渣需遵循国家标准的规定，做到“先拦后弃”，建议弃渣场下游末端布置挡渣墙等构筑物，其上部存在厚约 1-2m 残积黏土层，下部为泥盆系中统跳马涧组(D2t)强风化-弱风化中厚层石英砂岩、泥质粉砂岩夹页岩，采用重力式挡墙时，持力层可选用强风化砂岩层，该层承载力较高，地面摩擦系数较大不易出现滑移滑动，基岩无软弱结构面，岩性较为单一，持力层不存在影响大坝安全的深部软弱夹层或不利结构面组合；基础抗滑稳定主要受砼/基岩接触面抗剪强度控制。

从水土保持角度分析，弃渣场弃渣量小于 50 万 m<sup>3</sup>，堆渣高程 258-264m，堆渣最大高度 6m，弃渣场级别为 5 级，渣场内未见大的断层切割破坏，无滑坡、泥石流等不良地质现象发育，渣场下游无基础设施、公共设施、工业企业、居民生活区，无明显水土保持制约性因素。

#### **3.10.7.4. 弃渣场堆置方案**

根据地勘专业提供资料，弃渣成分为人工堆积碎石或残坡积含碎石粉质粘土，弃渣前，按照先挡后弃原则，在确定的起堆线处设置挡渣墙，从起堆线向内部分层逐级往上堆渣，先堆石方，再堆土方，堆渣坡比为 1:2，每层堆高 0.5m，堆完一层采用机械压实，以提高渣体的密实性和稳定性。

### 3.10.7.5. 施工临时占地

本工程施工临时占地包括弃渣场区、施工临建区、施工道路区等，施工占地总面积合计 7091m<sup>2</sup>，施工优化布置后临时占地不占用生态红线，施工占地分项面积见下表 3.7-13。

表 3.7-13 施工占地分项面积表

施工单元	可剥离范围		
	占地面积及占地类型		小计
	草地	林地	
弃渣场区	0.1061	0.3360	0.4421
施工临建区	0.19		0.19
施工道路区		0.077	0.077
合计	0.296	0.4130	0.7091

### 3.10.8. 表土保护利用与土地整治工程

#### 3.10.8.1. 表土分布范围和剥离量

本工程表土分布范围主要有弃渣场区、施工临建区、施工道路区的建设范围。本工程的可剥离范围是项目建设区地表分布有林地、草地、耕地，这几种地类均分布有一定的表土资源。根据项目区实际用地类型、地质、土壤条件，通过调查分析，项目区表土层较厚，用地范围内的表土厚度一般厚度在 30cm，其它用地的表土厚度较薄，不考虑剥离。建设区可剥离表土区面积 0.709hm<sup>2</sup>，经综合分析，本项目可剥离表土资源总量为 0.213 万 m<sup>3</sup>。

表 3.7-23 可剥离表土范围及剥离量

施工单元	可剥离范围			剥离量(万 m <sup>3</sup> )
	占地面积及占地类型		小计	
	草地	林地		
弃渣场区	0.1061	0.3360	0.4421	0.133
	0.3	0.3		
施工临建区	0.19		0.19	0.057
	0.3			
施工道路区		0.077	0.077	0.023
		0.3		
合计	0.296	0.4130	0.7091	0.213

### 3.10.8.2. 表土保护方案

弃渣场区、施工道路区的表土在剥离后在指定场地一角选取合适位置，集中堆放表土，表土上方采用临时拦挡和临时苫盖，周边做好临时排水等防护措施，施工结束后场内表土回填利用。

### 3.10.8.3. 表土堆存方案

由于临时堆置的表土土体结构松散，容易受降雨和径流冲刷造成水土流失，表土堆置区周边设袋装土垒砌拦挡(尺寸为底宽 0.70m、顶宽 0.35m，分两层码放，高 0.30m)，并布设临时排水沟(采用梯形断面，顶宽 0.8m，底宽 0.4m，沟深 0.4m)，堆土表面采用密目网覆盖，施工结束后进行表土回填。表土设计堆存高度为 3m，坡比为 1:2。

### 3.10.8.4. 土地平整措施

在施工结束后，对弃渣场区、施工临建区、施工道路区的施工迹地进行平整、翻松、覆表土，再复垦或恢复水保林草地。具体工程量见表 3.7-25。

表 3.7-25 工程措施一览表

防治分区	土地平整措施名称	单位	数量
弃渣场区	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.4421
施工临建区	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.19
施工道路区	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.077
合计		hm <sup>2</sup>	0.7091

### 3.10.9. 植被恢复与建设工程方案

植被建设工程设计标准应符合下列规定:1 级标准应满足景观、游憩、水土保持和生态保护等多种功能的要求。设计应结合景观要求，选用当地原树种和草种进行配置；2 级标准应满足水土保持和生态保护要求，适当结合景观、游憩等功能要求；3 级标准应满足水土保持和生态保护要求，执行生态公益林绿化标准。

本项目植被建设工程设计标准按 3 级标准执行。

本工程植物恢复与建设工程级别见表 3.7-14。

表 3.7-14 植物恢复与建设工程级别

绿化工程所处位置	植被恢复部位	植物工程级别
弃渣场区	迹地绿化	3
施工临建区	迹地绿化	3
施工道路区	迹地绿化	3

### 3.10.10. 施工进度计划及技术供应

#### 3.10.10.1. 施工进度计划

本工程施工总工期为 15 个月，工程从第一年 7 月开工至第二年 9 月完工。

(1) 本次除险加固工程筹建期：本工程正式动工以前，即第一年 7 月前为工程筹建期，由业主单位负责筹建，完成立项报批、开工备案；完成对外交通、施工供电和通信系统、征地、移民以及招标、评标、签约等工作，为承包单位进场开工创造条件，不计入施工总工期。

(2) 施工准备期：从本工程准备工程开工起~主体工程开工前的工期，即第一年 7 月，共 1 个月。主要工作内容：主要完成场内交通道路修建、施工场地平整、施工用风、水、电系统的修建等工作。

(3) 主体工程施工期：第一年 8 月~第二年 7 月，共 12 个月。主要完成水库除险加固相关施工工作。

第一年 8 月~10 月，进行围堰填筑以及上坝公路边坡支护施工。

第一年 10 月~第二年 2 月，进行新建取水塔，大坝防渗，溢洪道加固施工。

第二年 3 月，进行隧洞加固施工。

第二年 4 月~7 月，进行其它建筑物及安全监测施工。

(4) 工程完建期：第二年 8 月~9 月，共 2 个月。主要进行项目收尾设备调试及试运行工作。

根据进度安排，主要项目高峰月强度为：土石方开挖及拆除 0.56 万 m<sup>3</sup>/月；土石方填筑 0.32 万 m<sup>3</sup>/月；混凝土浇筑 0.24 万 m<sup>3</sup>/月。

#### 3.10.10.2. 建材消耗及施工机械设备

本工程技术供应计划主要指建筑材料用量、劳动力消耗及施工机械设备需要量。

主要建材消耗见表 3.7-29。

表 3.7-29 建材用量表

项目	水泥(t)	钢筋(t)	汽油(t)	柴油(t)	砂子(m <sup>3</sup> )	卵石(m <sup>3</sup> )	块石(m <sup>3</sup> )
合计	988.95	671.68	8.63	113.81	1517.51	311	2639.20

工程施工所需主要施工机械设备见表 3.7-30。

表 3.7-30 施工机械设备汇总表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	单斗挖掘机	0.6~2.0m <sup>3</sup>	台	4
2	推土机	59kW~74kW	台	2
3	拖拉机	履带式 20kW	台	1
4	内燃压路机	12~15t	台	1
5	蛙式夯实机	2.8kW	台	2
6	风钻	手持式/气腿式	台	1
7	风镐	手持式	台	1
8	砂(灰)浆搅拌机	200L/500L	台	1
9	喷射机	4~5m <sup>3</sup> /h	台	1
10	插入式振动器		台	1
11	平板式振动器		台	1
12	载重汽车	5t	辆	2
13	自卸汽车	5.0t~8.0t	辆	4
14	汽车起重机	5t/8t	台	1
15	地质钻机	150 型	台	1
16	液压抓斗	KH180MHL-800	台	1
17	泥浆搅拌机		台	1
18	灰浆搅拌机		台	1
19	泥浆泵	3PN	台	1
20	轴流通风机	14kW	台	1
21	电焊机	交流 25kVA	台	1
22	对焊机	电阻型 150kVA	台	1
23	钢筋弯曲机	φ6~40	台	1
24	钢筋切断机	20kW	台	1
25	钢筋调直机	4~14kW	台	1
26	泥浆泵	59kW~74kW	台	1
27	灌浆泵中低压泥浆/砂浆	履带式 20kW	台	1
28	轴流通风机	12~15t	台	1
29	电焊机	2.8kW	台	1

### 3.10.10.3. 劳动定员

本项目施工劳动总工日约 0.45 万个，高峰劳动力人数 50 人/d。施工人员在项目施工区域周边租用民房，自行解决食宿。

## 3.11. 水雨情测报系统

### 3.11.1. 系统介绍

廊洞水库是一座以灌溉为主，兼顾防洪、发电等综合效益的中型水库，针对工程调度的需求，在工程安全运行的基础上，基于水库预报预测模型，运用调度

模型编制泄水闸等实时调度指令，并通过调度过程的精细化模拟与情景推演，实现工程调度的预演。最后，通过优化调度指令、经验调度指令等多方案的比选，确定工程调度的执行预案，为廊洞水库调度提供具体指导。

### **3.11.2. 系统任务与功能**

#### **3.11.2.1. 系统任务**

(1)充分利用现有水文观测设施，完善水库遥测站设备和相关设施，实现水位、雨量信息的自动采集和存贮，通过所建立的传输通信网自动传送至中心站。

(2)对中心站水雨情信息接收处理系统升级改造，自动接收遥测水雨情信息。

(3)完善洪水预报方案。

#### **3.11.2.2. 系统功能**

(1)采集功能：遥测站能及时、准确、自动地采集系统范围内各遥测站的水雨情信息。

(2)存储功能：遥测站具有存储功能。

(3)传输功能：能将遥测站采集到的水雨情数据正确、快速、安全、及时地传输到中心站，通过计算机网络为系统内水库调度提供实时、准确、可靠的水雨情信息，并为其它相关部门预留数据接口。

(4)数据接收与处理功能：中心站能自动接收来自不同通信信道传输的遥测站水位、雨量、流量数据，并对遥测站终端具有召测功能。中心站将处理后的数据存入数据库，并能编制水文图表，实现水文数据查询、输出、发布功能。

(5)报警功能：对水文要素超限、供电不足等情形进行报警。

### **3.11.3. 设施布设**

#### **3.11.3.1. 水雨情测报设施**

水情自动测报系统由水情遥测站和廊洞水库管理处中心站组成。水情遥测站自动采集的水情数据，通过交换通信信道组成数据传输网，将水情数据传送到廊洞水库管理处中心站机房，同时可制定数据定时同步任务，将数据发送至道县水利局。廊洞水库水情自动测报系统由3个遥测雨量站、一个多功能一体化自动监测站及一个人工水尺组成。各测站的信息，通过自动采集、存储后，按自报方式自动报送到廊洞水库管理处中心站，中心站接收全系统的实时水情数据，经处理后存入实时数据库，由计算机系统进行数据处理。同时系统支持查询-应答方式。

站点布设示意图如图 2.9-1 所示:



图 3.8-1 水雨情测报系统布置示意图

遥测雨量站在廊洞库区三个雨量站, 主要对采集设备终端、传输终端及供电设备进行更新换代。遥测雨量站配备翻斗式雨量计、遥测终端、GPRS 通讯模块、免维护充电蓄电池、太阳能板及充电控制器、避雷设施等。一体化监测站在廊洞水库高涵水塔建设一套水位、雨量、视频、风速风向一体化监测设备。数据均通过 4G 网络通信模块无线传输至廊洞水库管理处中心机房。在高涵排架柱上布置 1 组水尺, 水尺设在进水塔右侧墩边混凝土上(具体位置现场确定), 水尺底高程 160m, 尺顶高程 193.50m,用红白两色瓷性油漆绘制, 水尺附近架设一套摄像头, 可以通过摄像头远程读取水位数据。

在管理处设置 1 台监测工作站, 管理人员可获取实时流量数据, 为水库的配水调度提供依据。

### ②流量监控设施

建议廊洞水库上游新建 1 套流量自动化监控设备, 观测廊洞水库入库流量。经过设备比选, 拟选用雷达测速仪和雷达水位计来实现河道断面流量的监测, 将实时观测的水位及流速信息换算成过流断面的流量。根据断面宽度及相关规范要求, 沿立杆在水面上空横向布设 1 套水位流速一体机。传感器通过有线电缆连接组网, 同步工作。水位流速传感器采用低风阻箱体防护, 以降低或消除传感器晃

动影响。此外，流速及水位传感器均可自由设定采集频度及测量历时，以消除流速及水位脉动。

测量断面实时数据由采集器定时采集，其后，采集器一方面通过无线传输网络把数据传送至廊洞管理处中心站，同时通过远传至道县水利局进行集合汇总。流量计算由接收点或中心站软件完成。由地埋蓄电池供电，并由太阳能板充电，充电控制器内置于固定在立柱上方仪器箱体内。

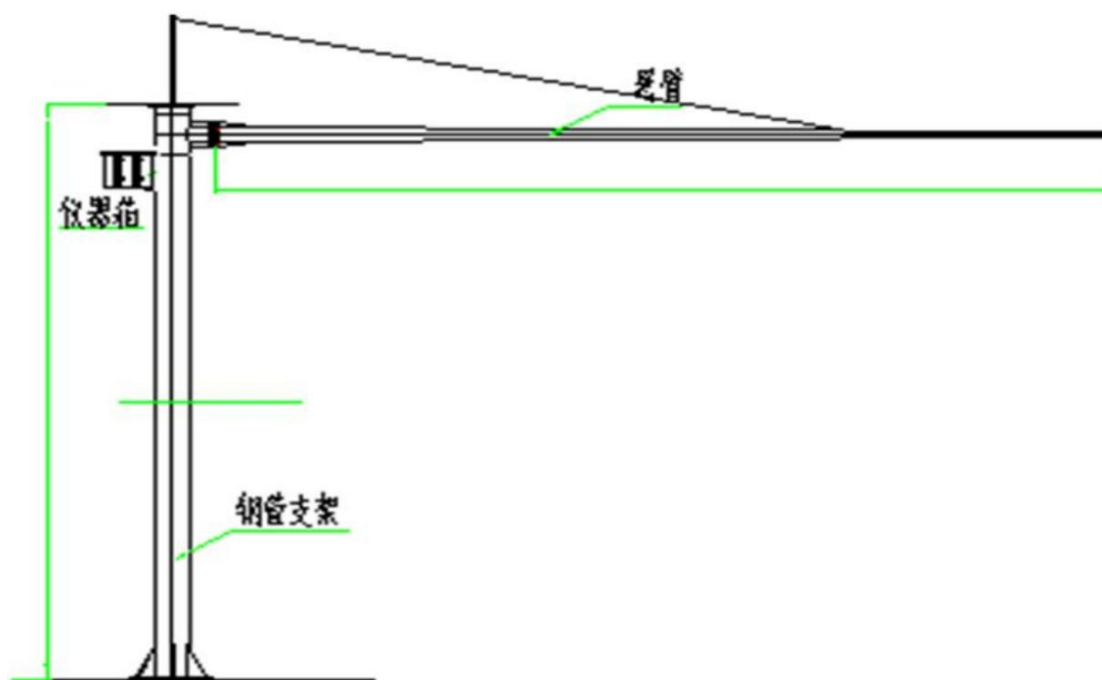


图 2.10-3 流量站安装示意图

## (2)网络传输设施

本次主要围绕 IT 基础架构展开，包括网络通信部分和服务器存储设备等，其中网络通信部分涵盖中心机房、水库的监控网络系统，以及水库周边的移动巡检无线覆盖。同时为了保障设备稳定高效运行，还对现有机房环境进行了必要的升级改造。网络改造应保证软件系统正常运转、数据在网络上的传输、网络数据共享以及其他工作数据的传递。服务器、数据存储备份系统改造应保证应用系统的稳定、高效率运转，保障数据的安全可靠。机房环境部分改造，要使机房的布线、供电、制冷环境足以支持今后一段时间内 IT 设备的稳定运行。

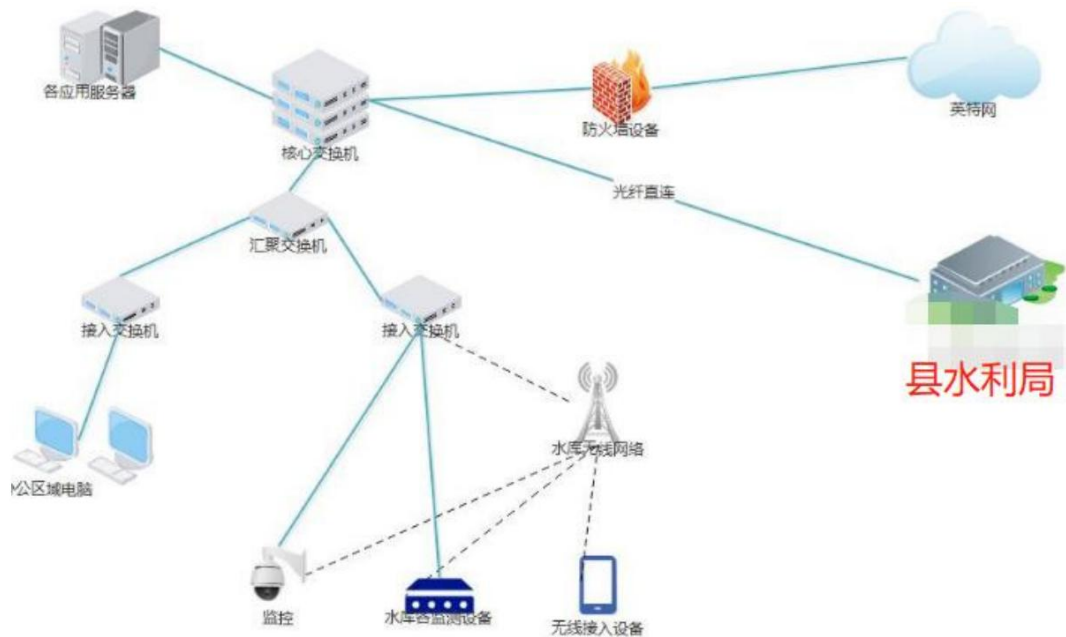


图 2.10-4 廊洞水库网络基础架构图

### 3.11.4. 机房及配套软硬件

#### (1) 机房装修

廊洞管理处机房总面积约 60m<sup>2</sup>。建设内容包括：装修工程、UPS 不间断电源系统、空调系统、防雷接地工程、消防设备和综合布线工程。

#### (2) 配电系统

从管理处配电柜引入一路市电，用于机房核心设备、服务器、网络设备、应急照明等经不间断电源系统输出供电，普通照明、空调、插座等利用原有的供电线路进行供电。

#### (3) 防雷接地

机房防雷保护为三级，一级防雷保护通过在机房总配电柜设置电源防雷模块，二级防雷保护通过在机房不间断电源系统配电柜设置防雷模块，三级防雷保护通过在机房机柜内使用机柜电源插座，实现重要用电设备的电源末端防雷保护。

#### (4) 消防系统

机房设置 2 个防护区,配备二氧化碳灭火器 MT3KG,放入专用的防火器箱中。

#### (5) 主机存储系统设计

数据库服务器数量 2 台，放置于水库中心机房，由于数据库服务是业务系统的核心，承载系统的所有关键数据的存取。应用服务器 2 台，主要用于部署各应

用系统的前端程序，后端数据库统一放置于数据库群集，对网络吞吐能力，本地磁盘 io 和 CPU 处理能力有一定要求。

本次改造选择两路机架式服务器，使用新一代英特尔 XEONE52600 处理器，比上一代处理器 CPU 性能提升 20% 以上，部分应用提升 3 倍以上，采用新的 DDR4 内存，本地配置 2.5 寸热拔插固态硬盘，使存储资源更接近计算资源，本地 IOPS 较原有系统提高近 10 倍。

### **3.11.5. 数据库**

根据廊洞水库综合管理信息系统建设的需要，本次系统数据库建设平台数据库、基础数据库、业务数据库、监测数据库、空间数据库以及非结构化数据库。数据库作为数据支持层，是廊洞水库信息服务的信息源头和基础，通过对现有水雨情信息、工情、视频监控信息以及其他收集的资料信息等进行收集、整合与完善，建设实用、可靠、先进、标准、兼容的廊洞水库综合数据库，满足廊洞水库信息服务要求。根据廊洞水库综合管理信息系统建设的需要，本次系统数据库建设基础数据库、业务数据库、监测数据库、空间数据库以及非结构化数据库，建立高效的数据更新机制，整合数据资源，保证数据的完整性和一致性。

#### **3.11.5.1. 工程安全监测监控子系统**

为满足廊洞水库大坝安全管理的需要，在水库坝区及库区内建设了大量监测监控设施，包括大坝安全监测设施、视频点、雨量站、水位站及闸门监控设备。实现水库现地监测数据信息采集，并对数据信息进行分析处理和存储，实现水库安全运行监测信息、工程信息、分析及处理等功能，辅助水库安全运行管理工作。

##### **(1) 大坝安全监测**

大坝安全监测包括外观变形、渗流渗压、应力应变及环境量等观测内容，根据设计要求，原则上所有监测新建监测设施都通过远程控制采集终端实现自动化采集。

##### **(2) 视频监控**

视频监控管理系统以管理局、闸门启闭设施及库区重点安防区域的视频监控信息等为信息来源，利用 WebGIS 信息平台，实现实时或历史视频监控信息在电子地图上的展示功能。

##### **(3) 雨情监测**

雨情监测模块以雨情遥测网络为基础,整合遥测雨情信息资源,利用 WebGIS 信息平台,实现雨情信息的查询、分析、统计和预警等功能。

#### (4)水情监测

水情监测模块以水情监测设施为基础,整合水库水情、河道水情以及上游绿宝田水库流量等信息资源,利用 WebGIS 信息平台,实现水情信息的查询、分析、统计和预警等功能,水情数据是水库预报及水库调度的基础信息。

#### (5)闸门监控

基于水库实时闸门监测数据,闸门监控模块实现对水库闸门的实时和历史工情监测信息的查询和分析功能,并以文字、表格和图形的形式展示水库闸门的运行状态,使管理者全面了解水库闸门的实时和历史工况。

### 3.11.5.2. 大坝安全监测数据分析子系统

针对廊洞水库大坝安全监测信息进行集中管理分析,实现在线数据整编,监测图形报表分析、监测数据查询、统计模型分析及工程安全智能预警等。最终自动生成标准格式的监测报告,形成完整规范的安全监测整编资料。

#### (1)监测仪器管理

此次廊洞除险加固工程中,所有安全监测仪器都需要重新规划建设,故建设过程中需要对监测设施从前期安装施工过程进行管控,监测数据从安装调试阶段即开始记录入库。

#### (2)监测数据整编

用户可通过搜索(查询功能)定位将要录入的测点,在录入界面输入原始测值,即可计算出成果值并提交的数据库。也可根据系统已定义的仪器类型,批量导入系统,避免系统上线前期重复、繁杂的录入工作。

#### (3)图形报表分析

为用户提供一个挖掘监测数据潜在规律的工具,将数据分析决策过程简单化、批量化、流程化,提高用户数据分析挖掘的工作效率和质量,同时将分析成果自动推送给监测分析报告模板,作为自动生成监测周报、月报、年报的基础。

#### (4)统计模型分析

针对不同的监测部位、不同的监测仪器类型分别定制化建立统计模型。需要建立的统计模型包括:沉降监测统计模型、水平位移统计模型、裂缝开度统计模型、渗流统计模型、应力统计模型统计模型。

### (5)工程安全智能预警

当建筑物内部结构及结构之间的变形、渗流量、应力应变以及其他物理量超过一定界限时，及时将信息反馈给水库运行管理人员。本模块实现监控预警、预警指标管理、和预警信息发布及相应措施反馈的功能。

### (6)监测报告编制

监测资料整编发布主要包括资料整编规范中规定的格式以及用户自定义格式的各类数据报表、过程线、分布图、相关图、浸润线图、挠度曲线、等值线图、测斜分布图等图表的生成、组合、文件输出、打印等功能，以完成规范规定的年度监测资料整编工作。

## 3.11.5.3. 水库溃坝模拟及洪水风险分析

### (1)水库溃坝模拟

面向廊洞水库，以水库为对象集成水库溃坝可视化交互界面、水库溃坝计算模型、溃坝洪水演进模型、洪水淹没损失评估模型、基于 GIS 的溃坝洪水淹没分析、历史溃坝方案管理、历史溃坝事件管理等相关功能于一体，为应用人员提供水库溃坝的实时交互计算、淹没模拟、分析评估和溃坝历史纪实等业务支撑。

根据水库溃坝功能模块的计算和交互需求，重点建设实时溃坝模拟、溃坝方案管理、模型场景管理和历史溃坝纪实等主体功能。

#### 1)实时溃坝模拟

实时溃坝模拟用于开展针对任意工况下的水库溃坝模拟、溃坝洪水演进及淹没损失评估等专业计算。

#### 2)溃坝方案管理

针对应用人员自主模拟计算的溃坝方案，提供查询、展示、复盘、保存、对比、删除等管理维护功能

#### 3)模型场景管理

提供水库溃坝计算的后台建模参数和前端 GIS 场景管理维护管理功能。

#### 4)历史溃坝纪实

历史溃坝纪实主要针对真实的溃坝事件进行管理，可通过前端界面录入本次溃坝事件的各类记录信息，并展示历史发生过的溃坝纪实及相关统计信息。

### (2)溃坝洪水风险分析

是针对廊洞水库对象，结合流域的水文气象资料和防洪目标任务，构建多种

工况下的水库溃坝方案；然后逐方案开展溃坝模拟、洪水演进和淹没损失等相关专业计算，对所有方案成果进行多角度对比与综合分析；最后，以溃坝方案的综合分析成果为基础，绘制洪水风险图，并研究其对流域的影响。

#### 3.11.5.4. 水库预报调度子系统

##### (1)水库预报

以实时雨情、水情、工情等各类实时信息作为输入，通过启动预报模型和方法，对洪峰水位(流量)、峰现时间、洪量等洪水要素进行预报，为廊洞水库管理处提供决策依据。包含短期洪水预报、中长期洪水预报、洪水自动预报、实时洪水跟踪、洪水方案管理、预报精度评定六个功能模块。

##### (2)水库调度

根据水库承担的水利任务与调度规则，在确保大坝安全的前提下，运用水库的调蓄能力，寻求最优准则达到极值的最优运行策略及相应决策，从而实现有计划地对天然入库流量进行蓄泄，制定水电站及其水库优化运行调度计划，以达到充分利用水能、增加发电量和保证水库安全运行的目的。水库调度子系统主要包含防洪调度、长期发电调度、中期发电调度、短期发电调度、优化调度、实时调度、考核评价。

### 3.12. 建设征地与移民安置

本项目无新增永久征地，工程临时征用土地面积 7170m<sup>2</sup>，其中林地 4130m<sup>2</sup>，草地 2960m<sup>2</sup>。

工程未涉及耕地、人口和房屋搬迁，无生产安置和搬迁安置任务。

#### 3.12.1. 建设征地范围

##### ①永久征地

工程永久用地均位于工程原管理范围之内，无新增永久征地。

##### ②临时征用土地

工程施工临时用地主要包括施工临建设施及施工道路等用地，施工临时用地面积 32.73 亩。

分工程措施征地面积详见表 3.9-1。

表 3.9-1 工程占地面积统计表

占地性质	工程措施	占地面积(hm <sup>2</sup> )	备注
永久征地		4.6094	在工程原管理范围之内

临时用地		0.7091	
	施工生产生活区	0.19	
	临时道路及围堰	0.077	
	弃渣场	0.4421	

### 3.12.2. 农村移民安置

本项目不涉及耕地、人口房屋，故不需进行生产安置及搬迁安置规划。

## 3.13. 环境影响回顾性评价

### 3.13.1. 原有环境污染

廊洞水库始建于 1958 年，由于工程建设较早，未进行环境影响评价，2009 年 10 月~2010 年 11 月完成的除险加固也未履行环评手续；根据调查，水库电站管理所共有员工 30 人，其中常住人员约 14 人左右。现有污染物主要为管理人员日常办公生活污水、生活垃圾。

#### 1、废水

本项目在营运期对地表水环境的影响主要是水库电站管理所管理人员日常工作和生活中产生的生活污水。

项目外排废水主要为生活污水，按员工 30 人计。用水定额参照湖南省地方标准《用水定额》(DB43/T388-2020)，生活用水量按 140L/人·d 计，工作日按 365 天计，则生活用水量为 3.08m<sup>3</sup>/d(1124.2m<sup>3</sup>/a)，产污系数按 0.8 计，则生活污水产生量为 2.46m<sup>3</sup>/d(899.36m<sup>3</sup>/a)。该生活污水的污染因子主要是 COD、SS、BOD、NH<sub>3</sub>-N 等有机污染物，食堂废水经隔油池处理后进入化粪池与其它生活污水混合后，COD、SS、BOD、NH<sub>3</sub>-N 浓度分别为 300mg/L、220mg/L、200mg/L 和 25mg/L。

#### 2、废气

本项目运营后不产生大气污染物，对当地的环境空气没有影响。

项目为方便职工生活，配有一个小型厨房。在项目营运过程中，厨房会产生少量的油烟。经大气扩散、植被吸收后，对环境影响较小。

#### 3、声环境

工程改建运营后水库大坝本身不产生噪声。主要噪声来源于坝后电站因发电机运行产生的机械噪声，发电机运行产生的噪声值约在 75dB(A)左右。

#### 4、固体废物

本项目产生的固体废物主要来源于水库电站管理所管理人员产生的生活垃圾，按常住人口 14 人，每人每天平均产生量 1kg 计，约 20kg/d，合计 7.3t/a，统一收集后交环卫部门清运处置。

### **3.13.2. 生态破坏问题**

本项目水库已建成多年，已经形成新的稳定生态环境，运营期本身无污染物排放。水库建成有利于当地水生生物种类和数量的增加，对陆生生物的影响利大于弊，根据现状调查周边陆域生态环境良好，动植物物种丰富，现状不存在生态环境问题。

## 4. 环境现状调查与评价

### 4.1. 自然环境

#### 4.1.1. 地理位置

廊洞水库大坝位于湘江水系潇水一级支流宜水河中游宜阳河，位于湖南省永州市道县北部，坝址座落在道县梅花镇廊洞村境内，距道县县城 18km，距 G207 国道 1.5km，库区伸入永州市双牌县打鼓坪林场 3km。有村级公路通往水库坝址区，对外交通方便。廊洞水库大坝工程地理位置见附图 1。

#### 4.1.2. 地形地貌、地震

道县属南岭地区，四周高山环绕，中部岗丘起伏，平川交错。东南有九嶷山，南有铜山岭，西有都庞岭，北有紫金山。海拔千米以上的山峰 150 多个，且多与邻近山脉连成整体，最高峰韭菜岭，海拔 2009 米。整个地势从四周向中间倾斜，呈盆状结构。山地占总面积的 44.7%，丘陵占 11.4%，岗地占 24.6%，平原占 14.9%。

区位于羌塘-扬子-华南板块华南新元古代-早古生代造山带云开晚古生代沉陷带西南部。出露的主要地层及岩性由下至上有寒武系、奥陶系浅变质砂岩、板岩岩组；泥盆系源口组至跳马问组的坚硬厚层状石英砂岩、砾岩及粉岩岩组；泥盆、石炭、二叠坚硬一较坚硬、厚一中厚层灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩、白云岩、泥灰岩；侏罗系、白垩系较坚硬一软质砂砾岩、砂岩、泥质粉砂岩及泥岩；第四系粉质粘土、砾砂单一双层结构土体及少量加里东、燕山期岩浆岩等。

工程区附近无深大断裂，但区内构造较为复杂，主要为双牌至江永县的复式向斜，向斜轴部主要为下石炭系地层：近南北走向的褶皱及与其轴线大体上相平行的逆断层极为发育。其次规模较大的褶皱主要有江永一富川向斜、西边岭一河路口背斜等；与褶皱相伴生的压性断裂亦十分发育。主要出现在江永一富川向斜、桥头铺一涛圩向斜的轴部和东翼，其次是西边岭一河路口背斜的轴部，断裂基本均为西南-东北向，不属于工程活动断裂，未与其他断裂产生活动交叉点，对工程影响不大。

廊洞水库位于湖南省永州市道县北部宜山岭的西北侧，属中低山与平原的过渡地带，剥蚀构造地貌边缘。大坝为不对称“U”形纵向河谷，河床高程245m~277m，河床宽130m~170m。左岸山坡20°~25°，山顶高程328m。右岸山坡25~35°，山顶高程375m。

根据1:400万《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》(GB18306-2015)，工程区基本地震动峰值加速度0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s，相应的地震基本烈度为VI度，区域构造稳定性好。

### 4.1.3. 地层岩性

廊洞水库位于湖南省永州市道县北部宜山岭的西北侧，属中低山与平原的过渡地带，剥蚀构造地貌边缘。库区周边山体高程300~400m，相对高差100~200m，外围地表水分水岭山体雄厚，无单薄分水岭存在。在正常蓄水位以下，岩性单一，多为泥盆系中统跳马涧组灰绿色、紫色石英砂岩、砂岩，含砾砂岩、灰页岩，透水性较弱，库盆蓄水性能良好。区内河曲发育，河流大致由北向南流。廊洞水库坝址区出露地层有：

(1)泥盆系中统跳马涧组(D2t)：为紫红色、黄白色粉砂岩、石英砂岩及页岩，分布于整个坝区，为大坝持力层。

(2)第四系(Q)：

残坡积层(Qe1+dl)为紫红色含碎石粘土，厚度0-5m，主要分布在坝址两岸；冲积层(Qal)为含泥砂砾石等，厚度4-8m，主要分布于老坝河床及坝址左侧河漫滩。

人工堆积(Qs)为大坝砗及碎石、块石、粘土等，主要为坝体。

库区附近无深大断裂，但区内构造较为复杂，主要为双牌至江永县的复式向斜，向斜轴部主要为下石炭系地层：近南北走向的褶皱及与其轴线大体上相平行的逆断层极为发育。其次规模较大的褶皱主要有江永—富川向斜、西边岭—河路口背斜等；与褶皱相伴生的压性断裂亦十分发育。主要出现在江永—富川向斜、桥头铺—涛圩向斜的轴部和东翼，其次是西边岭—河路口背斜的轴部，断裂基本均为西南-东北向，不属于工程活动断裂，未与其他断裂产生活动交叉点，对工程影响不大。

#### 4.1.4. 气候、气象

道县廊洞水库所在流域属于中亚热带季风性湿润气候区，具有气候温和、四季分明、严冬期短、夏热期长、春温多变、春夏多雨、夏秋多旱、光热充足、无霜期长等气候特点。根据道县气象站实测资料统计：多年平均气温为 18.5℃,历年极端最高气温为 39.2℃(1989 年 8 月 16 日)，极端最低气温为-5.4℃(1991 年 12 月 29 日)；历年降水量在 992.1-1909.4mm 之间，多年平均降水量为 1509.3mm，其中 4-6 月份降水量最多，约占全年降水总量的 46.5%；多年平均风速为 1.85m/s，多年平均最大风速为 16.8m/s，瞬时最大风速为 28.0m/s(1968 年 5 月 22 日)，每年 12 月至次年 4 月份以 NE 风向居多，5-8 月份则以 SSW 风向为主，9-11 月份风向多为 N 向；多年平均蒸发量为 1643.8mm；年平均相对湿度为 78%，最小相对湿度为 11%；多年平均日照时数为 1577.1h，年平均降雪日为 3.7 天，最多达 12 天，也有全年未出现降雪情况，约占 7%；平均无霜期 305 天。

根据 2003-2023 年道县气象站气象数据统计分析详见下表。

**表 4.1-1 道县气象站常规气象要素统计表(2003-2023)**

多年平均大风日数	1.45
多年平均雷暴日数	53.4
多年平均沙尘暴日数	0.4
多年平均冰雹日数	0.6
多年平均气压	992.52
多年平均水汽压	18.52
多年平均相对湿度	76.04
多年平均气温	19.4
多年平均风速	1.85
多年平均静风出现频率	8.68
多年平均年降水量	1604.61
多年平均最大日降水量	119.25
极值	224.9
日期	20070607
极大风速统计值	19.84
极值	30.7
日期	20130320
风向(单位：度)	999015
多年平均最低气温统计值	-1.21
极值	-3.3
日期	20050101

多年平均最高气温统计值	38.3
极值	39.5
日期	20100805

据道县气象站 2003~2023 年累计气象观测资料统计，主要气象特征如下：

#### 4.1.5. 水文、水资源

##### 4.1.5.1. 水文基本资料

廊洞水库所在的宜水河流域内无基本水文站，廊洞水库坝址位于湘江水系潇水一级支流宜水河中游宜阳河。复核后的水库坝址以上控制流域集雨面积 35.6km<sup>2</sup>，干流长度 17.78km，干流平均坡降 20.91‰。

廊洞水库大坝正常蓄水位 289.85m，根据水文调洪演算成果，廊洞水库全年时段，P=0.1% 时，相应库水位 291.84m，相应泄量 315.21m<sup>3</sup>/s；P=1% 时，相应库水位 291.31m，相应泄量 189.01m<sup>3</sup>/s；P=3.33% 时，相应库水位 290.77m，相应泄量 130.28m<sup>3</sup>/s。

库区地下水主要类型有孔隙性潜水和基岩裂隙性潜水。

孔隙水：孔隙潜水主要分布于第四系冲积层、坡崩积层，水量丰富，水位与库水有密切的水力联系，水化学类型基本一致，其补给主要来源于大气降水，排泄主要为蒸发，水量分布不均，受大气降水影响十分明显。

基岩裂隙性潜水：基岩裂隙性潜水主要分布于基岩中，其补给主要为大气降水和地表水入渗补给，向河床径流及排泄。左岸坝肩与溢洪道之间 F1 与 F2 断层破碎带相交，形成以 F2 断层往下游渗漏通道。

根据现场调查，水库水质较好，附近不存在工业污染，依据实际情况及《水利水电工程地质勘察规范》综合判定，其水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具弱腐蚀性。

##### 4.1.5.2. 径流

廊洞水库所在流域径流主要由降雨形成，鉴于廊洞水库所在流域无水文测站，只有雨量站，本身水文资料比较缺乏，而邻近流域有豪福水文站，该站始建于 1959 年，资料系列较长，资料可靠，且两相邻流域地理位置、下垫层条件等基本相似，故本次初步设计廊洞水库径流采用豪福水文站作为参证站，同时采用面平均雨量和流域面积进行修正。

经计算，廊洞水库多年平均径流量为  $0.965\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流深  $854.92\text{mm}$ ，多年平均径流总量  $3043.51$  万  $\text{m}^3$ 。

#### 4.1.5.3. 施工洪水

根据本次施工设计要求，廊洞水库一般 10 月至次年 3 月为枯水期，水库除险加固施工最好在枯水期进行。根据司仙坳雨量站 1991~2023 年非汛期(10 月次年 3 月)最大日降水量数据统计，10 月~次年 3 月、10 月~次年 1 月、11 月~次年 2 月、12 月~次年 3 月、10 月~次年 2 月、11 月~次年 3 月的统计参数见下表，根据调洪计算，可以得到不同施工期所对应的施工期水位，成果见表 4.1-1。

表 4.1-1 廊洞水库施工洪水成果表

施工期	10 月~次年 3 月	10 月~次年 1 月	11 月~次年 2 月	12 月~次年 3 月	10 月~次年 2 月	11 月~次年 3 月
施工期水位 (m)	261.4	260.3	260.69	259.79	261.03	261.22

#### 4.1.6. 水文地质条件

水库流域区以潇水为主干流。境内流经审章塘、蚣坝、祥霖铺、上关、万家庄、道江镇、东门、白马渡 5 乡 4 镇，由南到北贯穿全县。大气降雨是地下水、地表水的主要补给来源；潇水河是境内地下水的主要排泄区。

坝址区域地下水主要为松散堆积物孔隙潜水及基岩裂隙水。

松散堆积物孔隙潜水主要分布在第四系松散堆积物中及河谷地带分布的残坡积堆积层中。地下水受气候、季节影响。地下水的补给来自大气降水和地表水，并排泄于河谷或溪流，地下水一般径流途径短，循环交替迅速，动态变化大。

基岩裂隙水，赋存于泥盆系中统跳马涧组(D2t)泥质砂岩、石英砂岩节理裂隙当中，水位埋藏较深，赋水量贫乏，主要接受大气降水与水库水的垂直入渗补给，沿节理裂隙方向向库底深部以及下游河道排泄。

坝体内浸润线水位受到水库水位控制，勘察时水位较低，揭露到的初见浸润水位基本位于坝体填筑土之中。根据现场调查，水库水质较好，附近不存在工业污染，其水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具弱腐蚀性。

水库坝址区两岸均为丘陵，库区宽阔，大坝两岸山体平缓；两岸基岩外露。根据本次勘探揭露，坝基主要地层如下：

③含泥质砂(Qal)：含泥砂砾石，主要分布于老坝河床及坝址左侧河漫滩，灰黄色，灰白色，饱和，中密，卵石成分为石英、长石，钻孔可见卵石一般粒径为

5-10cm, 卵石含量为 20%左右, 粘性土与中粗砂充填其中, 分选性较差, 磨圆度中等。该地层厚度:6.30~8.50m, 平均 7.40m;层底标高:241.89~244.16m, 平均 243.03m; 层底埋深:49.80~52.00m, 平均 50.90m, 位于坝基岩体上层。

④强风化砂岩(D2t): 紫红色, 粉砂质结构, 纹层状构造, 中厚层粉砂岩, 泥质胶结, 节理裂隙发育, 岩芯多呈碎块状, 局部砂土状, 其分类为极差, 岩体完整程度为极破碎-破碎, 岩石的坚硬程度属极软岩, 岩体基本质量等级为 V 级, 岩芯采取率在 20%-60%。

⑤弱风化砂岩(D2t): 紫红色, 粉砂质结构, 纹层状构造, 中厚层粉砂岩, 泥质胶结, 节理裂隙不发育, 岩芯可成柱状, 少量呈碎块状, 岩石质量指标 RQD 值 0-60%, 其分类为差的, 岩体完整程度为较破碎-较完整, 岩石的坚硬程度属软岩, 岩体基本质量等级为 V 级, 岩芯采取率在 40%-90%。

#### (4)环境水化学特性

为查明环境水及其腐蚀性, 前期对坝址河水及地下水分别进行水样采集做室内水质简分析试验, 根据地勘报告:库水和地下水的水化学类型均属重碳酸钙型水, pH 值 6.79~6.88, HCO<sub>3</sub>含量 3.652~3.695mmol/L, 对混凝土无腐蚀性, 对钢筋混凝土中的钢筋无腐蚀性, 对钢结构具有弱腐蚀性。

### 4.1.7. 植被及生物多样性

#### (1)植物资源现状

项目区域内植物资源比较简单, 林地以人工次生林、幼林及自然灌木类植物为主。林地主要分布于山坡和山丘顶部等坡度较大地带, 谷地多为菜地、农田、民舍。内基本无原生植被, 多为人工植被, 植被主要为农作物群落(水稻、蔬菜)、经济林木和绿化树林。区内现有植物:乔松、湿地松树、杉树、樟树等及农作物群落。经调查, 区域内除樟树为国家二级保护植物外, 选址内没有天然分布的珍稀濒危植物种类和古树木。樟树为区域内常见物种, 分布普遍。

#### (2)动物资源现状

项目区内大部分处于人类长期活动区域, 野生动植物的生存环境基本上已遭到破坏。野生动物多为适应耕地和居民点的种类, 主要动物物种有斑鸠、喜鹊、麻雀等鸟类及鼠类、蛙类、蛇类等常见中小型动物, 家畜、家禽主要有猪、牛、羊、鸡、鸭, 鱼类有青、草、鲢、鲤、鲫等。

通过现场踏勘及向当地居民进行调查了解,区内未发现国家和省级重点保护野生动物,无珍稀保护动物,也未发现其栖息地和迁徙通道。

## 4.2. 环境质量现状调查及评价

### 4.2.1. 环境空气质量现状监测和评价

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018),环境空气质量现状调查与评价,基本污染物环境质量现状数据采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续1年的监测数据,或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据。项目所在区域达标判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公报或环境质量报告中的数据或结论。评价范围内没有环境空气质量检测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的,可选择符合HJ664规定,并且与评价范围地理位置临近,地形气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。

#### (1)常规监测数据

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、数据质量、代表性等因素,选择近三年中数据相对完整的一个日历年作为基准年。

项目位于永州市道县,评价选择2023年道县空气监测点的环境空气质量监测数据,2023年为近三年中数据相对完整的一个基准年,且项目位于城区规划范围内,为监测点有效范围内的常规数据监测点数据。

①监测因子:SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、O<sub>3</sub>。

②监测点位:道县自来水公司。

③监测时间:2023年。

④执行标准:执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

⑤道县基本污染物空气质量现状评价见下表4.2-1。

表 4.2-1 永州市道县基本污染物空气质量现状评价表

监测点位	监测项目	年评价指标	现状浓度(μg/m <sup>3</sup> )	标准值(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	是否达标
道县	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	10	40	25.0	达标
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	44	70	62.9	达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	25	35	71.4	达标

	CO	95 百分位数日平均质量浓度	0.7mg/m <sup>3</sup>	4mg/m <sup>3</sup>	20	达标
	O <sub>3</sub>	90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	118	160	73.8	达标

由上表可知，2023 年道县常规因子 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均值或百分位数 8h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

#### (2)其他污染物环境质量现状补充监测数据

评价期间对项目地 TSP 进行了现状监测，具体如下：

监测因子:TSP 日均值，连续监测 7 天。

评价标准:《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准及 2018 年修改单。

监测时间:2024 年 7 月 17 日-2024 年 7 月 25 日。

监测点位:

G1:廊洞水库大坝。

监测结果:见表 4.2-2。

表 4.2-2 项目所在区域空气监测评价结果(单位:mg/m<sup>3</sup>)

类别	检测点位	采样日期	检测项目	检测结果	参考限值	单位
环境空气	A1 项目地	2024-11-19	总悬浮颗粒物 (24h 平均)	0.077	0.300	mg/m <sup>3</sup>
		2024-07-20		0.076		mg/m <sup>3</sup>
		2024-07-21		0.072		mg/m <sup>3</sup>
		2024-07-22		0.074		mg/m <sup>3</sup>
		2024-07-23		0.071		mg/m <sup>3</sup>
		2024-07-24		0.076		mg/m <sup>3</sup>
		2024-07-25		0.072		mg/m <sup>3</sup>

由上表监测结果表明，项目所在地环境空气 TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单中二级标准要求。

### 4.2.2. 地表水环境质量现状调查

#### 1、常规检测数据

本次收集了廊洞水库 2024 年 3 月、6 月期间的常规检测数据，统计如下：

表 4.2-3 廊洞水库常规监测数据单位:mg/L、pH 无量纲、水温°C

断面名称	所属水源	检测项目	检测结果		计量单位	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 III 类
			2024-03-12	2024-06-12		

道县梅花镇 廊洞水库饮用 水水源保护区 E111.59535 08° N25.679247 1°	宜 阳 河	水温	15.9	26.1	°C	周平均最大温升 ≤1 周平均最大温 降≤2
		pH 值	7.1	7.3	无量纲	6 月 9 日
		溶解氧	8.73	7.41	mg/L	≥5
		电导率	5.54	8.6	ms/m	—
		高锰酸盐指数	0.9	1.4	mg/L	≤6
		COD	13	-	mg/L	≤20
		BOD <sub>5</sub>	1.5	1.4	mg/L	≤4
		氨氮	0.24	0.06	mg/L	≤1.0
		总磷(以 P 计)	0.02	0.02	mg/L	≤0.2(湖、库 0.05)
		总氮(以 N 计)	1.71	0.82	mg/L	≤1.0(湖、库以 N 计)
		铜	0.0003	0.0005	mg/L	≤1.0
		锌	0.004L	0.004L	mg/L	≤1.0
		氟化物(以 F 计)	0.061	0.065	mg/L	≤1.0
		硒	0.00041L	0.00041L	mg/L	≤0.01
		砷	0.0003L	0.0003L	mg/L	≤0.05
		汞	0.00004L	0.00004L	mg/L	≤0.0001
		镉	0.00005L	0.00005L	mg/L	≤0.005
		铬(六价)	0.004L	0.004L	mg/L	≤0.05
		铅	0.00009L	0.00058	mg/L	≤0.05
		氰化物	0.001L	0.001L	mg/L	≤0.2
		挥发酚	0.0003L	0.0003L	mg/L	≤0.005
		石油类	0.01L	0.01L	mg/L	≤0.05
		阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	mg/L	≤0.2
		硫化物	0.01L	0.01L	mg/L	≤0.2
		粪大肠菌群	7.9×10 <sup>2</sup>	1.7×10 <sup>2</sup>	个/L	≤10000
		硫酸盐(以 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 计)	1.24	2.06	mg/L	250
氯化物(以 Cl 计)	1.23	1.03	mg/L	250		
硝酸盐(以 N 计)	1.09	0.72	mg/L	10		
铁	0.01L	0.15	mg/L	0.3		
锰	0.01L	0.01L	mg/L	0.1		

由上述常规监测数据结果可知,除总氮外,廊洞水库各水质基本项目检测值满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类水质。

## 2、现状监测数据

评价期间设两个地表水质监测点:廊洞水库大坝处 W1、大坝下游 1000m 处 W2。

### 1、W1 监测

W1 检测因子:水温、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(以 N 计)、铜、锌、氟化物(以 F 计)、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化

物、粪大肠菌群(个/L)、硫酸盐(以  $\text{SO}_4^{2-}$ 计)、氯化物(以 Cl计)、硝酸盐(以 N 计)、铁、锰、叶绿素 a。

监测频次:连续两天、每天一次。

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准。

## 2、W2 检测

W2 检测因子:pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷(以 P 计)、总氮(以 N 计)、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群(个/L)。

监测频次:连续三天、每天一次。

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。

监测结果统计如下:

**表 4.3-3 地表水现状监测结果统计表**

类别	检测点位	检测项目	采样日期及检测结果		
			2024-11-19	2024-07-20	2024-07-
地表水	W1 廊洞水库 大坝处	水温	20.4	20.6	/
		pH 值	7.3	7.2	/
		溶解氧	8.6	9.1	/
		高锰酸盐指数	3.2	3.2	/
		化学需氧量	11	11	/
		五日生化需氧量	2.2	2.0	/
		氨氮	0.070	0.064	/
		总磷	0.03	0.03	/
		总氮	0.71	0.74	/
		铁	$0.94 \times 10^{-3}$	$0.95 \times 10^{-3}$	/
		锰	$0.31 \times 10^{-3}$	$0.37 \times 10^{-3}$	/
		铜	$0.74 \times 10^{-3}$	$0.67 \times 10^{-3}$	/
		锌	$4.64 \times 10^{-3}$	$4.60 \times 10^{-3}$	/
		硒	$0.41 \times 10^{-3}\text{L}$	$0.41 \times 10^{-3}\text{L}$	/
		砷	$9.39 \times 10^{-3}$	$9.38 \times 10^{-3}$	/
		镉	$0.05 \times 10^{-3}\text{L}$	$0.05 \times 10^{-3}\text{L}$	/
		铅	$0.09 \times 10^{-3}\text{L}$	$0.09 \times 10^{-3}\text{L}$	/
		氟化物	0.150	0.214	/
		氯化物	0.916	1.30	/
		硫酸盐	5.97	6.09	/
硝酸盐(以 N 计)	0.426	0.347	/		
汞	$0.04 \times 10^{-3}\text{L}$	$0.04 \times 10^{-3}\text{L}$	/		

		六价铬	0.004L	0.004L	/
		氰化物	0.004L	0.004L	/
		挥发酚	0.0003L	0.0003L	/
		石油类	0.01L	0.01L	/
		阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	/
		硫化物	0.01L	0.01L	/
		粪大肠菌群	$2.1 \times 10^2$	$1.4 \times 10^2$	/
		叶绿素 a	3	3	/
	W2 大坝下游 1000m 处	pH 值	7.5	7.4	7.5
		化学需氧量	15	14	16
		五日生化需氧量	2.7	2.5	2.5
		氨氮	0.142	0.141	0.133
		总磷	0.05	0.05	0.05
		总氮	0.88	0.89	0.87
		铜	$0.96 \times 10^{-3}$	$1.05 \times 10^{-3}$	$0.97 \times 10^{-3}$
		锌	$5.90 \times 10^{-3}$	$5.13 \times 10^{-3}$	$5.79 \times 10^{-3}$
		砷	$9.89 \times 10^{-3}$	$9.67 \times 10^{-3}$	$9.83 \times 10^{-3}$
		镉	$0.05 \times 10^{-3}L$	$0.05 \times 10^{-3}L$	$0.05 \times 10^{-3}$
		铅	$0.09 \times 10^{-3}L$	$0.09 \times 10^{-3}L$	$0.09 \times 10^{-3}$
		汞	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}$
		六价铬	0.004L	0.004L	0.004L
		石油类	0.01L	0.01L	0.01L
		阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L
		硫化物	0.01L	0.01L	0.01L
		粪大肠菌群	$2.6 \times 10^2$	$2.2 \times 10^2$	$2.1 \times 10^2$

据上述常规监测数据结果可知，廊洞水库除总氮外，各水质基本项目检测值满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类水质，宜水河河个检测银子满足 III 类水质。

### 4.2.3. 地下水质量现状监测和评价

为了解区域地下水环境质量状况，项目委托湖南中昊检测有限公司对项目周边地下水井进行现状监测。具体如下：

#### (1) 点位布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，8.3.3.3 现状监测点的布设原则，三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 3 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 1-2 个，原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个。

据调查，项目区的地下水为西北向东南流向，本次在项目西侧场地上游黄土岌村居民水井设置一个地下水监测点，下游廊洞村居民水井、扁担坳居民水井(具有饮用水开发利用价值)分别设置监测点，共计 3 个潜水含水层水质监测点，黄土岌村、廊洞村、扁担坳分别设置两个地下水水位监测点，合计六个地下水水位监测点，地下水监测点个数及布设原则符合导则要求。

地下水采样点布设详见表 4.2-4。

表 4.2-4 地下水监测断点设置表

监测点位		监测因子
D1	黄土岌村居民水井	水位、 $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^+$ 、 $Mg^+$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH 值、总硬度、耗氧量、氨氮、汞、铬(六价)、铅、铁、锰、溶解性总固体、总大肠菌群、水温
D2	廊洞村居民水井	
D3	扁担坳居民水井	

#### (2) 监测项目

$K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^+$ 、 $Mg^+$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH 值、总硬度、耗氧量、氨氮、汞、铬(六价)、铅、铁、锰、溶解性总固体、总大肠菌群、水温。

#### (3) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，地下水水质现状评价应采用标准指数法进行评价。标准指数 $>1$ ，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重， $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 八大离子无环境质量标准仅检测数值作为参考。标准指数计算公式分为以下两种情况：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： $P_i$ -第  $i$  个水质因子的标准指数，量纲为一；

$C_i$ -第  $i$  个水质因子的监测质量浓度值, mg/L;

$C_{si}$ -第  $i$  个水质因子的标准质量浓度值, mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子(如 pH 值), 其标准指数计算公式:

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$$

式中: $P_{pH}$ -pH 的标准指数, 量纲为一;

pH-pH 监测值;

$pH_{su}$ -标准中 pH 的上限值;

$pH_{sd}$ -标准中pH的下限值。

#### (5)监测结果与评价

地下水环境质量现状监测数据结果统计与评价见表 4.2-5。

表 4.2-5 地下水水质现状监测结果统计与评价单位:mg/L(pH 除外)

检测点位	采样日期	检测项目	检测结果	参考限值	单位
D1 黄土岙村居民水井	2024-11-19	K <sup>+</sup>	9.72	/	mg/L
		Na <sup>+</sup>	5.37	/	mg/L
		Ca <sup>2+</sup>	39.6	/	mg/L
		Mg <sup>2+</sup>	2.03	/	mg/L
		Cl <sup>-</sup>	5.86	/	mg/L
		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	13.1	/	mg/L
		CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	5L	/	mg/L
		HCO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	128	/	mg/L
		pH 值	7.4	6.5-8.5	无量纲
		总硬度	107	≤450	mg/L
		溶解性总固体	277	≤1000	mg/L
		高锰酸盐指数	1.4	≤3.0	mg/L
		氨氮	0.053	≤0.50	mg/L
		铁	1.13×10 <sup>-3</sup>	≤0.3	mg/L
		锰	0.12×10 <sup>-3</sup> L	≤0.10	mg/L
		砷	0.51×10 <sup>-3</sup>	≤0.01	mg/L
		镉	0.05×10 <sup>-3</sup> L	≤0.005	mg/L
		铅	0.09×10 <sup>-3</sup> L	≤0.01	mg/L
		汞	0.04×10 <sup>-3</sup> L	≤0.001	mg/L
六价铬	0.004L	≤0.05	mg/L		
挥发酚	0.0003L	≤0.002	mg/L		

		亚硝酸盐	0.005L	≤1.00	mg/L
		硝酸盐	2.50	≤20.0	mg/L
		氟化物	0.140	≤1.0	mg/L
		水位(埋深水位)	4.25	/	m
D2 廊洞村居民水井	2024-11-19	K <sup>+</sup>	11.0	/	mg/L
		Na <sup>+</sup>	5.87	/	mg/L
		Ca <sup>2+</sup>	39.9	/	mg/L
		Mg <sup>2+</sup>	2.36	/	mg/L
		Cl <sup>-</sup>	2.17	/	mg/L
		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	8.14	/	mg/L
		CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	5L	/	mg/L
		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	136	/	mg/L
		pH 值	7.3	6.5-8.5	无量纲
		总硬度	109	≤450	mg/L
		溶解性总固体	282	≤1000	mg/L
		高锰酸盐指数	1.2	≤3.0	mg/L
		氨氮	0.042	≤0.50	mg/L
		铁	1.30×10 <sup>-3</sup>	≤0.3	mg/L
		锰	0.12×10 <sup>-3</sup> L	≤0.10	mg/L
		砷	0.26×10 <sup>-3</sup>	≤0.01	mg/L
		镉	0.05×10 <sup>-3</sup> L	≤0.005	mg/L
		铅	0.09×10 <sup>-3</sup> L	≤0.01	mg/L
		汞	0.04×10 <sup>-3</sup> L	≤0.001	mg/L
		六价铬	0.004L	≤0.05	mg/L
		挥发酚	0.0003L	≤0.002	mg/L
		亚硝酸盐	0.005L	≤1.00	mg/L
		硝酸盐	3.11	≤20.0	mg/L
		氟化物	0.111	≤1.0	mg/L
水位(埋深水位)	5.38	/	m		
D3 扁担坳居民水井	2024-11-19	K <sup>+</sup>	1.17	/	mg/L
		Na <sup>+</sup>	4.91	/	mg/L
		Ca <sup>2+</sup>	38.9	/	mg/L
		Mg <sup>2+</sup>	7.64	/	mg/L
		Cl <sup>-</sup>	5.98	/	mg/L
		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	13.1	/	mg/L
		CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	5L	/	mg/L
		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	145	/	mg/L
		pH 值	7.8	6.5-8.5	无量纲
		总硬度	128	≤450	mg/L
		溶解性总固体	271	≤1000	mg/L

		高锰酸盐指数	1.4	≤3.0	mg/L
		氨氮	0.048	≤0.50	mg/L
		铁	1.28×10 <sup>-3</sup>	≤0.3	mg/L
		锰	0.12×10 <sup>-3</sup> L	≤0.10	mg/L
		砷	0.46×10 <sup>-3</sup>	≤0.01	mg/L
		镉	0.05×10 <sup>-3</sup> L	≤0.005	mg/L
		铅	0.09×10 <sup>-3</sup> L	≤0.01	mg/L
		汞	0.04×10 <sup>-3</sup> L	≤0.001	mg/L
		六价铬	0.004L	≤0.05	mg/L
		挥发酚	0.0003L	≤0.002	mg/L
		亚硝酸盐	0.005L	≤1.00	mg/L
		硝酸盐	2.60	≤20.0	mg/L
		氟化物	0.146	≤1.0	mg/L
		水位(埋深水位)	4.17	/	m
D1.1 黄土岌村居民水井	2024-11-19	水位(埋深水位)	4.17	/	m
D2.1 廊洞村居民水井	2024-11-19	水位(埋深水位)	5.25	/	m
D3.1 扁担坳居民水井	2024-11-19	水位(埋深水位)	4.02	/	m

由监测结果可知，地下水各监测点监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

#### 4.2.4. 声环境质量现状监测和评价

为了解项目厂界噪声现状，项目委托湖南中昊检测有限公司在项目地周边敏感点进行了噪声现状监测。

##### 1、监测点位的位置

项目地周边廊洞村居民点 N1、扁担坳居民点 N2。

##### 2、监测项目

等效连续 A 声级，LAeq。

##### 3、监测时间和频次

2024 年 11 月 24 日~25 日，连续两天昼夜各一次。

##### 4、采样和分析方法

采样和分析方法采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的方法。

##### 5、评价标准

采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准评价。

##### 6、监测及评价结果

项目地声环境现状监测及评价结果见下表。

表 4.2-6 声环境监测结果单位:dB(A)

类别	采样日期	检测点位	检测时段	检测结果	参考限值	单位
噪声	2024-11-24	N1 廊洞村居民点	昼间	54	60	dB(A)
			夜间	47	50	dB(A)
		N2 红铺居民点	昼间	54	60	dB(A)
			夜间	48	50	dB(A)
	2024-11-25	N1 廊洞村居民点	昼间	53	60	dB(A)
			夜间	46	50	dB(A)
		N2 红铺居民点	昼间	51	60	dB(A)
			夜间	48	50	dB(A)

监测结果表明,附近敏感点声环境质量符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。

#### 4.2.5. 土壤环境质量现状监测和评价

项目委托湖南中昊检测有限公司对项目区及周边土壤环境质量进行现状监测。

##### 1、监测点位的位置

在占地范围内共设 3 个监测点;监测点分别为水库内(T1)、大坝上游右侧(T2)、廊洞村办公楼附近(T3)。

4.2-7 土壤监测布点及监测因子

编号	监测点位	监测因子
T1	水库内	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 45 项基本因子+pH、土壤含盐量
T2	黄土岌村附近	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌+pH、土壤含盐量
T3	廊洞村附近	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌+pH、土壤含盐量

##### 2、监测时间和频次

2024 年 7 月 24 日监测一天。

##### 3、评价标准

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》

(GB36600-2018)表 1 中筛选值第二类用地标准限值，农业用地执行《土壤环境质量-农业用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 中其他。

#### 4、监测及评价结果

项目地土壤环境现状监测及评价结果见下表。

表 4.2-8 土壤检测结果(单位:mg/kg, 除 PH 外)

采样日期	检测点位	采样深度	检测项目	检测结果	参考限值	单位
2024-07-24	T1 水库内	0-0.5m	pH 值	6.84	/	无量纲
			砷	44.6	60	mg/kg
			镉	0.05	65	mg/kg
			六价铬	0.5L	5.7	mg/kg
			铜	25	18000	mg/kg
			铅	54	800	mg/kg
			汞	0.253	38	mg/kg
			镍	43	900	mg/kg
			四氯化碳	1.3×10 <sup>-3</sup> L	2.8	mg/kg
			氯仿	1.1×10 <sup>-3</sup> L	0.9	mg/kg
			氯甲烷	3.4×10 <sup>-3</sup>	37	mg/kg
			1, 1-二氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> L	9	mg/kg
			1, 2-二氯乙烷	1.3×10 <sup>-3</sup> L	5	mg/kg
			1, 1-二氯乙烯	1.0×10 <sup>-3</sup> L	66	mg/kg
			顺-1, 2-二氯乙烯	1.3×10 <sup>-3</sup> L	596	mg/kg
			反-1, 2-二氯乙烯	1.4×10 <sup>-3</sup> L	54	mg/kg
			二氯甲烷	1.5×10 <sup>-3</sup> L	616	mg/kg
			1, 2-二氯丙烷	1.1×10 <sup>-3</sup> L	5	mg/kg
			1, 1, 1, 2-四氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> L	10	mg/kg
			1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> L	6.8	mg/kg
			四氯乙烯	1.4×10 <sup>-3</sup> L	53	mg/kg
			1, 1, 1-三氯乙烷	1.3×10 <sup>-3</sup> L	840	mg/kg
			1, 1, 2-三氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> L	2.8	mg/kg
			三氯乙烯	1.2×10 <sup>-3</sup> L	2.8	mg/kg
			1, 2, 3-三氯丙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> L	0.5	mg/kg
			氯乙烯	1.0×10 <sup>-3</sup> L	0.43	mg/kg
			苯	1.9×10 <sup>-3</sup> L	4	mg/kg
			氯苯	1.2×10 <sup>-3</sup> L	270	mg/kg
			1, 2-二氯苯	1.5×10 <sup>-3</sup> L	560	mg/kg
			1, 4-二氯苯	1.5×10 <sup>-3</sup> L	20	mg/kg
乙苯	1.2×10 <sup>-3</sup> L	28	mg/kg			
苯乙烯	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1290	mg/kg			
甲苯	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1200	mg/kg			

			间二甲苯+对二甲苯	1.2×10 <sup>-3</sup> L	570	mg/kg
			邻二甲苯	1.2×10 <sup>-3</sup> L	640	mg/kg
			硝基苯	0.09L	76	mg/kg
			苯胺	0.09L	260	mg/kg
			2-氯酚	0.06L	2256	mg/kg
			苯并[a]蒽	0.1L	15	mg/kg
			苯并[a]芘	0.1L	1.5	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	0.2L	15	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	0.1L	151	mg/kg
			蒽	0.1L	1293	mg/kg
			二苯并[a, h]蒽	0.1L	1.5	mg/kg
			茚并[1, 2, 3-cd]芘	0.1L	15	mg/kg
			萘	0.09L	70	mg/kg
			水溶性盐总量	1.7	/	mg/kg
2024-07-24	T2 黄土岙村	0-0.5m	pH 值	6.90	/	无量纲
			砷	17.9	60	mg/kg
			镉	0.07	65	mg/kg
			六价铬	0.5L	5.7	mg/kg
			铜	15	18000	mg/kg
			铅	41	800	mg/kg
			汞	0.090	38	mg/kg
			镍	32	900	mg/kg
			水溶性盐总量	1.9	/	mg/kg
2024-07-24	T3 廊洞村办公楼附近	0-0.5m	pH 值	6.94	6.5<pH≤7.5	无量纲
			镉	0.05	0.3	mg/kg
			汞	0.264	2.4	mg/kg
			砷	28.6	30	mg/kg
			铅	37	120	mg/kg
			铬	94	200	mg/kg
			铜	21	100	mg/kg
			镍	45	100	mg/kg
			锌	152	250	mg/kg
			水溶性盐总量	1.8	/	mg/kg

备注:T1、T2 参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值; T3 参考《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表 1 农用地土壤污染风险筛选值(其他)。

上述监测结果表明,占地范围内的 T1-T3 监测点各监测因子均可满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地的筛选值要求。

各监测点土壤理化特性如下:

表 4.2-9 土壤理化特性调查表

点号	T1	时间	2024-07-24
经度	111.147781	纬度	26.445969
层次		0-0.5m	
现场记录	颜色	黄棕	
	结构	团粒	
	质地	砂土	
	砂砾含量	5%	
	其他异物	无	
实验室测定	pH 值(无量纲)	6.84	
	阳离子交换量(cmol+/kg)	4.5	
	氧化还原电位(mV)	468	
	饱和导水率/(mm/min)	5.17	
	土壤容重(g/cm <sup>3</sup> )	1.15	
	孔隙度(%)	50.8	

表 4.2-10 土壤理化特性调查表

点号	T2	时间	2024-07-24
经度	111.147040	纬度	26.445993
层次		0-0.5m	
现场记录	颜色	黄棕	
	结构	团粒	
	质地	砂土	
	砂砾含量	8%	
	其他异物	无	
实验室测定	pH 值(无量纲)	6.90	
	阳离子交换量(cmol+/kg)	4.7	
	氧化还原电位(mV)	475	
	饱和导水率/(mm/min)	5.10	
	土壤容重(g/cm <sup>3</sup> )	1.13	
	孔隙度(%)	55.4	

表 4.2-11 土壤理化特性调查表

点号	T3	时间	2024-07-24
经度	111.149001	纬度	26.446193
层次		0-0.5m	
现场记录	颜色	黄棕	
	结构	团粒	
	质地	砂土	
	砂砾含量	6%	
	其他异物	无	
实验室测定	pH 值(无量纲)	6.94	
	阳离子交换量(cmol+/kg)	5.1	

	氧化还原电位(mV)	489
	饱和导水率/(mm/min)	5.23
	土壤容重(g/cm <sup>3</sup> )	1.14
	孔隙度(%)	53.5

### 4.3. 生态环境现状调查与评价

本次现状调查以现场调查和走访周边居民为主，收集有效资料为辅，并参考相关文献，通过现场调查、咨询，并收集相关资料，查阅相关文献资料、通过野外实地考察和基础资料收集相结合的方式对评价区进行生态环境现状调查。

#### (1)基础资料收集

收集整理项目区域现有生物资料，以及近期发表的相关论文、地方史志、年鉴以及土地、农林业、水产、水土保持规划等。

#### (2)植被调查

植物种类鉴定采用野外调查、样品采集与室内鉴定相结合的方法。室内通过查阅相关文献为主，结合卫片解译和文献查阅的方式，利用现有资料进行调查。

#### (3)陆生动物调查

采用野外沿线实地观察、访问，收集评价区主要陆生动物的种类、分布区域等现状资料，以及重点保护野生动物的种类、分布与出没区域、数量等方面的资料，按照生境类型、生态类群等进行室内整理、编目和数据统计。

#### (4)水生生物调查

水生生物鱼类种类及资源除利用已发表著作研究内容外，还依据当地居民访问、当地水产品市场调查资料和企业提供资料，对鱼类种类组成、生态分布、区系以及“三场”情况进行分析。

### 4.3.1. 陆生生态现状调查与评价

#### 4.3.1.1. 陆生植物现状调查与评价

##### 1、植物资源现状

项目区属于亚热带常绿阔叶林带，植被类型多种多样，主要树种约 700 多种。野生的灌木丛杂草和少量常绿和落叶阔叶树木，主要依附于山丘森林群落生长。山丘森林植被以人工种植的针叶林为主。主要树种为松、杉、柏科。本项目评价范围内乔木树种主要有樟树、马尾松、湿地松、柳树、水杉、冬青等，灌木植物主要有盐肤木、构树、乌饭、梔子、野漆、小果蔷薇、云实、多花蔷薇、火棘等。

按《中国植被》的分类原则和单位进行归纳分类，评价区的植被可分为如下类型。

I 常绿阔叶林

1. 樟树林 *Cinnamomumcamphora*forest
2. 苦槠、樟树林 *Castanopsis sclerophylla*+*Cinnamomumcamphora*forest

II. 落叶阔叶林 Deciduousbroad-leavedforest

3. 黄边木、黄檀林 *Pistacia chinensis*+*Dalbergia hupeana*forest
5. 枫香林 *Liquidambar formosana*forest
6. 枫杨林 *Pterocarya stenoptera*forest

III. 低山丘陵竹林 Lowmontaneandhillbambooforest

7. 毛竹林 *Phyllostachys pubescens*forest
8. 水竹林 *Phyllostachys congesta*forest
9. 箬竹林 *Phyllostachys nidularia*forest

IV. 针叶林 Coniferousforest

10. 马尾松林 *Pinus massoniana*forest
11. 湿地松林 *Pinuselliotti*forest
12. 杉木林 *Cunninghamialanceolata*forest

V. 灌丛 Shrubland

13. 盐肤木灌丛 *Rhus chinensis*shrubland
14. 构树灌丛 *Broussonetia papyrifera*shrubland
15. 芦竹灌丛 *Arundodonax*shrubland
16. 欆木灌丛 *Loropetalum chinenses*shrubland
17. 白栎灌丛 *Quercus fabri*shrubland
18. 云实灌丛 *Caesalpinia decapetal*shrubland
19. 算盘子灌丛 *Glochidion puberum*shrubland
20. 白背叶灌丛 *Mallotus apelta*shrubland

VI. 灌草丛 Shrub-grassland

21. 芒萁灌草丛 *Dicranopteris dichotoma*shrub-grassland
24. 五节芒灌草丛 *Miscanthus floridulus*shrub-grassland

VII. 草甸 Meadow

25. 芒草甸 *Miseanthussinensis* var. *purpurascens* meadow

26. 牛鞭草草甸 *Hemarthriaaltissima* meadow

27. 狗芽根草甸 *Cynodondaetylon* meadow

28. 双穗雀稗草甸 *Paspalumdistichum* meadow

29. 藨草草甸 *Phalarisarundinacea* meadow

30. 短尖苔草草甸 *Carexbrevicuspis* meadow

31. 单性苔草草甸 *Carexunisexualis* meadow

32. 辣蓼草甸 *Polygonumhydropiper* meadow

#### VIII. 沼泽 Swamp

33. 芦苇群落 *Phragmitescommunis* swamp

34. 茭笋群落 *Zizaniacaducifloras* swamp

35. 狭叶香蒲群落 *Typhaangustifolias* swamp

36. 少花荸荠群落 *Eleocharispaucifloras* swamp

37. 野芋群落 *Colocasiaesculentum* var. *antiquorum* swamp

38. 萍蓬草群落 *Nupharpumilas* swamp

39. 菖蒲群落 *Acoruscalamus* swamp

40. 三白草群落 *Saururuschinensis* swamp

#### IX. 水生植被 Aquaticvegetation

##### (一) 沉水植物群落 Submergedcommunities

41. 苦草群落 *Vallisneriaspiralis* community

42. 金鱼藻群落 *Ceratophyllumdemersum* community

43. 黑藻群落 *Hydrillaverticillata* community

44. 穗状狐尾藻群落 *Myriophyllumspicatum* community

45. 菹草群落 *Potamogetoncrispus* community

##### (二) 浮水植物群落 Floatingcommunities

46. 细果野菱群落 *Trapaincis* community

47. 荇菜群落 *Nymphoidespeltatum* community

50. 眼子菜群落 *Potamogetondistinctus* community

## 2、代表性植被群落

根据调查区的群落发育特点、典型性、分布范围(面积)选择了樟树林、苦槠

林、马尾松林、杉木林、湿地松林、盐肤木灌丛、构树灌丛等 7 个群落及部分水生或湿地植物群落，进行详细的描述与分析，结果如下：

#### a)樟树林

该群落为村落村边保存的风景林，面积不大，以樟树为优势，其它乔木树种有苦槠、石栎、枫香等，乔木层总盖度为 90%；灌木层种类不多，以盐肤木为优势(林缘部分)，另有黄檀和华白檀等 7 种，其它主要是樟树、冬青、苦槠和枫香的幼苗幼树，灌木层盖度约为 25%；草本层盖度 45%以上，尤其以鳞毛蕨、淡竹叶个体数量和密度都较大，层间层植物主要有拔契、土茯苓等。

#### b)苦槠、樟树林

乔木层以苦槠、樟树为主，另有枫香、油茶、秃瓣杜英 3 种，其中油茶明显处于第二层，乔木层总盖度 85%。林下灌木主要有栀子、豆腐柴、大青、华山矾、乌药、莢蒨、四川山矾等，也有黄檀、野柿等幼树，灌木层总盖度 45%，草本以淡竹叶为主，盖度 20%，层间植物主要有南蛇藤。

#### c)马尾松林

马尾松分布于红壤上，为天然次生类型，以马尾松为优势树种，并混生有少量阔叶树，林相不整齐，也较稀疏，林下灌木层种类较丰富，主要有白栎、欏木、乌饭、栀子、野漆、柃木等，也有不少乔木树种的幼树，如青冈栎、石栎、枫香、冬青等。本区的马尾松林人为干扰较大。

#### d)杉木人工林群落

本区的杉木人工林群落以杉木占优势，另有樟树、石栎、苦槠等侵入其中；灌木层以山胡椒、盐肤木、欏木为主；草本层不发育；层间层植物也罕见。

#### e)湿地松林

湿地松是湖南省丘陵区大力推广的人工造林针叶树种，多为幼林，高度 8m、胸径 10cm 以下，且较稀疏，基本未成林，林下禾本科阳性草本丰富，盖度大。

#### f)牡荆灌丛(From. *Vitex negundo* var. *cannabifolia*)

是唇形科牡荆属落叶乔木植物。小枝四棱形，绿色；老枝圆形，褐色；叶对生，叶片为披针形或椭圆状披针形，边缘有粗锯齿，表面绿色，背面淡绿色；圆锥花序顶生；果实近球形，黑色；花期 6-7 月，果期 8-11 月。

#### g)欏木灌丛(From. *Loropetalum chinense*)

是金缕梅科、欏木属植物。灌木或小乔木，多分枝，小枝有星毛。叶柄长

2-5 毫米，有星毛；叶片先端尖锐，基部钝，不等侧。花 3-8 朵簇生，有短花梗，白色，比新叶先开放，或与嫩叶同时开放。蒴果卵圆形，长 7-8 毫米，宽 6-7 毫米。种子圆卵形，长 4-5 毫米，黑色，发亮。花期 3-4 月。分布于中国、日本及印度；在中国分布于中部、南部及西南各省。喜生于向阳的丘陵及山地，亦常出现马尾松林及杉林下，是 1 种常见的灌木。产长江中下游及以南、北回归线以北地区。多生于山野及丘陵灌丛中。根、叶、花果均能入药，能解热止血、通经活络、收敛止血，清热解毒，止泻。灌木层盖度 90%，层均高约 1.2m，优势种为欏木(*Loropetalum chinense*)，盖度约 80%，高约 1~1.5m。伴生种主要构树(*Broussonetia papyrifera*)、野蔷薇、牡荆、插田泡等。

草本层盖度 15%，层均高约 0.3m，无明显优势种，常见的植物有白茅、芒萁、一年蓬(*Erigeron annuus*)、酢浆草(*Oxalis corniculata*)等。

### 3、施工场地区域植被概况

#### (1) 水库坝址处

水库坝址处及下游区域有一定程度的开发利用，区内原生植被较少，地表覆盖物以人工林以及农田植被为主，植被覆盖率较高。植被类型主要为香椿、马尾松等人工林，青冈栎、石栎、冬青等乔木，玉米、水稻等农作物，黄荆、构树、盐麸木、欏木、牡荆灌丛等灌木丛，芦竹、狗尾草、苍耳、小蓬草等杂草灌丛。

#### (2) 弃渣场植被概况

弃渣场所在区域的开发利用程度较低，地表覆盖物以草地和疏林地为主，植被覆盖率较低，林地以低山人工马尾松、杉木林地、果园林和宅地稀疏林为主。植被类型主要为水稻、玉米、红薯等农作物和油茶、橘树等经济林植被，马尾松、杉木等人工林，益母草、狗牙根、苍耳等灌木丛。

评价期间，我公司现场实地调查了坝址及弃渣场施工场地区域植被情况，部分调查如下表 4.4-33 所示。

表 4.4-33 工程影响区域植被概况

工程点	植被概况	样地照片
<p>水库坝址处</p>	<p>地表植被以绿化植被、护岸林草为主，主要物种有湿地松、马尾松、芒、欏木等。</p>	
<p>弃渣场</p>	<p>占地内主要植被为松树、杉木等人工林，玉米、红薯等农作物以及欏木、狗牙根、茅草等杂草灌丛。</p>	

#### 4.3.1.2. 陆生动物现状调查与评价

##### 1、区域动物概况

在动物地理区划上，项目评价区域所在地属东洋界中印亚界华中区东部丘陵平原亚区与华南区交界处，缺乏典型的华中区系种类和华南区种类，华中区与华

南区共有种种数较多，如中国雨蛙(*Hylachinensis*)、沼水蛙(*Hylaranaguentheri*)、虎纹蛙(*Hoplobatrachus rugulosus*)、斑腿树蛙(*Rhacophorus megacephalus*)、石龙子(*Eumeces chinensis*)、滑鼠蛇(*Ptyas mucosus*)、金腰燕(*Hirundo rustica*)、黄胸鼠(*Rattus flavipectus*)、青鼬(*Martes flavigula*)等。普通鵟(*Buteo buteo*)、中杜鹃(*Cuculus saturatus*)、灰头麦鸡(*Vanellus cinereus*)、普通翠鸟(*Alcedo atthis*)、乌鸫(*Turdus merula*)、大山雀(*Parus major*)、黄鼬(*Mustela sibirica*)等古北界种类也在项目区内有分布，而中华大蟾蜍(*Bufo gargarizans*)、乌龟(*Chinemys reevesii*)、鳖(*Pelodiscus sinensis*)、北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)、乌梢蛇(*Zaocys dhumnades*)、黑眉锦蛇(*Elaphe tarsiura*)、大白鹭(*Egretta alba*)、夜鹭(*Nycticorax nycticorax*)、雉鸡(*Phasianus colchicus*)、山斑鸠(*Streptopelia orientalis*)、小家鼠(*Mus musculus*)、黄鼬、青鼬、野猪(*Sus scrofa chirodontus*)等东洋界和古北界广布种亦在保护区广泛分布，表现出明显以华南区与华中区共有成分，古北界向东洋界渗透、东洋界华中区向华南区过渡的区系特征，这与项目区所在地属东洋界中印亚界华中区东部丘陵平原亚区与华南区交界处相一致。

#### (1)两栖类动物资源

在项目评价区内野生两栖动物种类有1目6科12种(名录详见附录2-1 两栖类名录)。其中蛙科种类最多，有4种，占评价区野生两栖类总数的33.33%，评价区内未发现国家级重点保护野生两栖类分布，有湖南省级重点保护野生两栖类8种。中华蟾蜍、黑眶蟾蜍、泽陆蛙等适应能力强，分布广，为评价范围常见种。

##### 1)生态类型

根据两栖动物生活习性的不同，将评价区内的12种野生两栖动物分为以下4种生态类型：

静水型(在静水或缓流中觅食)：有黑斑侧褶蛙(*Pelophylax nigromaculatus*)和沼蛙(*Boulengerana guentheri*)2种。主要在评价区内水流较缓的水域和水田中生活。

溪流型(在流水中活动觅食)：有花臭蛙(*Odorrana schmackeri*)、华南湍蛙(*Amolops ricketti*)和棘腹蛙(*Quasipaa boulengeri*)3种。主要分布在评价范围内的沟渠河流中。

陆栖型(在陆地上活动觅食)：有中华蟾蜍(*Bufo gargarizans*)、黑眶蟾蜍(*Bufo melanostictus*)、泽陆蛙(*Fejervarya multistriata*)和饰纹姬蛙(*Microhyla ornata*)

共 4 种。它们主要是在评价区内离水源不远处或较潮湿的陆地上活动，分布较广泛。

树栖型(在树上活动觅食，离水源较近的林子)：包括中国雨蛙(*Hyla chinensis*)、斑腿泛树蛙(*Polypedates megacephalus*)和大树蛙(*Zhangixalus dennysi*)3 种，主要分布于评价范围内离水源不远的林地中。

## 2)区系类型

按区系类型分，以上两栖类可分为东洋种和广布种，其中东洋种 8 种，占评价区内两栖类总数的 66.67%；广布种 4 种，占评价区内两栖类总数的 33.33%。可见，评价区内东洋界成分占绝对优势，这与评价区域处于东洋界相符，两栖类的迁移能力不强，因此古北界成分难以跨越地理障碍而向东洋界渗透。。

## (2)爬行动物资源

项目区内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

评价区内野生爬行类共有 2 目 6 科 12 种(名录见附录 2-2 爬行类名录)。其中游蛇科的种类最多，有 4 种，占评价区内野生爬行类总数的 33.33%。评价区内未发现国家一级重点保护野生爬行类分布，有国家二级重点保护野生爬行类 1 种，为乌龟(*Mauremysreevesii*)，除蓝尾石龙子(*Plestiodonelegans*)外，其余 10 种均为湖南省级重点保护野生动物爬行类。评价区内中国石龙子(*Plestiodonchinensis*)、翠青蛇(*Cyclophiopsmajor*)、赤链蛇(*Dinodonrufozonatum*)和王锦蛇(*Elaphecarinata*)等种类在评价区内种群数量相对丰富。

### 1)生态类型

根据爬行动物生活习性的不同，将评价区内的 12 种野生爬行动物分为以下 3 种生态类型：

水栖型(在水中生活、觅食)：共 2 种，即乌龟和中华鳖。主要在评价区内河流中活动。

灌丛石隙型(经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类)：包括铜蜓蜥(*Sphenomorphusindicus*)、蓝尾石龙子(*Plestiodonelegans*)、中国石龙子(*Plestiodonchinensis*)、北草蜥(*Takydromusseptentrionalis*)、舟山眼镜蛇(*Najaatra*)和黑眉晨蛇(*Orthriophistaeniurus*)，共 6 种，在评价范围内分布较为广泛，主要活

动于评价区林地，灌丛和路旁边坡中。评价区中灌丛石隙型爬行类种类数量均最多，此种生态类型构成了评价区爬行类的主体。

林栖傍水型(在山谷间有溪流的山坡上活动)：有翠青蛇(*Cyclophiops major*)、赤链蛇(*Dinodon rufozonatum*)、王锦蛇(*Elaphe carinata*)和虎斑颈槽蛇(*Rhabdophis tigrinus*)共4种蛇类，它们主要在评价区内水域附近的山间林地活动。

## 2) 区系类型

按照区系类型分，将评价区内的12种野生爬行类分为2种区系类型：东洋种8种，占评价区内野生爬行类总种数的66.67%；广布种4种，占评价区内野生爬行类总种数的33.33%。与两栖类类似，东洋界物种依然占绝对优势，由于爬行类动物迁移能力也不强，因此古北界动物难以跨越地理障碍而向东洋界渗透。

## (3) 鸟类资源

项目评价范围区通过实地调查，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65种，隶属于10目34科(名录见附录2-3鸟类名录)。其中，以雀形目鸟类最多，共48种，占评价区内野生鸟类总数的73.85%。评价区内有国家二级重点保护野生鸟类5种，为松雀鹰(*Accipiter virgatus*)、普通鵟(*Buteo japonicus*)、蓝喉蜂虎(*Merops viridis*)、画眉(*Garrulus canorus*)和红嘴相思鸟(*Leiothrix lutea*)；有湖南省级重点保护野生鸟类37种，为灰胸竹鸡、环颈雉、小鸮鹟、山斑鸠、珠颈斑鸠(*Streptopelia chinensis*)、小白腰雨燕、四声杜鹃、大杜鹃、夜鹭、池鹭、牛背鹭、白鹭、普通翠鸟(*Alcedo atthis*)、斑姬啄木鸟(*Picumnus nominatus*)、黑卷尾、红尾伯劳(*Lanius cristatus*)、棕背伯劳(*Lanius schach*)、松鸦(*Garrulus glandarius*)、喜鹊(*Pica pica*)、红嘴蓝鹊、大嘴乌鸦、大山雀(*Parus cinereus*)、家燕、金腰燕、黄臀鹌(*Pycnonotus xanthorrhous*)、白头鹎(*Pycnonotus sinensis*)、黑短脚鹌(*Hypsipetes leucocephalus*)、红头长尾山雀、棕头鸦雀、暗绿绣眼鸟(*Zosterops japonicus*)、黑脸噪鹛(*Garrulus perspicillatus*)、八哥、乌鸫、叉尾太阳鸟(*Aethopygachristinae*)、麻雀(*Passer montanus*)、黑尾蜡嘴雀和金翅雀(*Chloris sinica*)。

## (2)生态类型

根据鸟类生活习性的不同，将评价区内的 65 种野生鸟类分为以下 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)：评价区内仅有鸕鷀目的 1 种，为小鸕鷀，主要分布于评价区周边的水库、池塘和湘江内。

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)：评价区包括鸕形目的夜鹭、池鹭、牛背鹭和白鹭 4 种，它们在评价区内主要分布于河流、水库岸边的滩涂，以及池塘、水田等处。

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)：评价区包括鸡形目、鸽形目的灰胸竹鸡、环颈雉、山斑鸠和珠颈斑共 4 种，它们在评价区内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。

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)：评价区包括鹰形目的松雀鹰和普通鵟 2 种，它们主要分布于针叶林或阔叶林。评价区内针叶林和阔叶林广茂，适合猛禽生存。猛禽处于食物链顶端，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。

攀禽(嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘)：评价区包括夜鹰目、鸱形目、佛法僧目和啄木鸟目的小白腰雨燕、四声杜鹃、大杜鹃、蓝喉蜂虎、普通翠鸟和斑姬啄木鸟，共 6 种，在评价区内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。

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 48 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，如黑卷尾、棕背伯劳、红嘴

蓝鹊、金腰燕、白头鹎、麻雀、八哥、乌鸫、金翅雀等。

### (3)区系类型

按照区系类型分，将评价区内的鸟类分为3种区系类型：东洋种35种，占评价区鸟类总数的53.85%；广布种25种，占评价区鸟类总数的38.46%；古北种有5种，占评价区鸟类总数的7.69%。评价区东洋种居多，广布种次之，古北种最少，评价区内以东洋种为优势种，但也有古北种渗透。

### (4)居留型

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的，有规律的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41种，占评价区所有鸟类种数的63.08%，在评价区内占的比例最大，主要包括鹎科、鹊鸂科、鸠鸽科、椋鸟科、雀科、山雀科、绣眼鸟科、莺鹟科、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8种，占评价区所有鸟类的12.31%，种类较少，有普通鵙、黄腰柳莺(*Phylloscopus proregulus*)、黄眉柳莺(*Phylloscopus sinornatus*)、北红尾鸲(*Phoenicurus aureus*)、灰鹊鸂、树鹟、黑尾蜡嘴雀和小鹟。

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16种，占评价区所有鸟类的24.62%，包括小白腰雨燕、四声杜鹃、大杜鹃、夜鹭、池鹭、牛背鹭、白鹭、蓝喉蜂虎、黑卷尾、红尾伯劳、东方大苇莺(*Acrocephalus orientalis*)、家燕、金腰燕、黑短脚鹎、灰椋鸟和黑喉石鹟(*Saxicola torquatus*)。

综上所述，评价区迁徙鸟类(冬候鸟和夏候鸟)共23种，占评价区鸟类总数的35.38%，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(包括留鸟和夏候鸟)占的比例很大，共57种，占评价区鸟类总数的87.69%。即评价区的鸟类中，多数种类在评价区内繁殖。

#### (4)哺乳动物资源

项目评价范围区已发现哺乳纲动物 21 种，隶属 6 目 12 科。其中食虫目 2 科 3 种、翼手目 1 科 1 种、兔形目 1 科 1 种、啮齿目 4 科 10 种、食肉目 2 科 5 种和偶蹄目 1 科 1 种。以啮齿目 10 种最多，食肉目 5 种次之。项目区 21 种兽类中，以东洋界种类明显占优势，共有 14 种，占 21 种兽类总种数的 66.67%；古北界种数仅有刺猬(*Erinaceuseuropaeus*)、青鼬、鼬獾(*Melogalemoschata*)3 种，占哺乳类种数的 14.28%。两界广布种有中普通伏翼(*Pipistrellusabramus*)、小家鼠、猪獾(*Arctonyxcollaris*)、野猪等 4 种，约占哺乳类种数的 19.05%。兽类中在该区较为常见的物种为华南兔(*Lepuss.sinensis*)、褐家鼠(*Rattusnorvegicus*)和黄鼬(*Mustelasibirica*)、鼬獾(*Melogale moschata*)、果子狸，食肉目和啮齿目的种类占优势。

#### 2、国家保护野生动物

项目评价区域周边海拔较低，属丘陵地形类型，200m 以下区域均有公路相通，城镇村落毗连，人口集中，密度大，国家重点保护野生动物种类和数量较少。国家II级重点保护野生动物有普通鵟(*Buteobuteo*)、虎纹蛙(*Ranarugulosa*)、红隼(*Falcotinnunculus*)、斑头鸺鹠(*Glaucidiumcuculoides*)、草鸮(*Tyto capensis*)的实体。通过查阅资料并经过访问调查，本地区可能栖息的其他国家重点保护野生动物有 6 种，其中国家II级重点保护野生动物 5 种，分别为赤腹鹰(*Accipitersoloensis*)、松雀鹰(*A.virgatus*)、领角鸮(*Otusbakkamoena*)、红角鸮(*O.scops*)、短耳鸮(*Asioflammeus*)，国家一级重点保护野生动物 1 种，为小灵猫(*Viverriculaindica*)。

##### (1)虎纹蛙 *Hoplobatrachusrugulosa*(II级)两栖纲、无尾目、蛙科

鉴别特征:体形大；皮肤粗糙，背部有长短不一、排列不规则的肤棱，一般断续成纵行排列；趾间全蹼。

俗称泥蛙、田鸡。一般栖息于丘陵地带山脚下的旷野地带或水田、鱼塘、水坑内，主要生活在稻田区，晚上活动，白天藏匿于泥穴或杂草、石隙中。著名的食用蛙，能捕食农田害虫，具有显著的生态价值。

##### (2)赤腹鹰 *Accipitersoloensis*(II级)隼形目、鹰科

鉴别特征:小型猛禽。雄鸟头和背蓝灰，翼和尾灰褐，外侧尾羽有 4~5 道横纹。刻喉乳白，胸和两胁淡红褐。腹中央白色。雌鸟体色较深。飞翔翼下白色与黑色外侧飞羽形成明显对照。

多栖息于山林缘，常在地和村落之间活动。取食小型鸟类、蜥蜴和鞘翅目昆虫等。巢建于森林中的树枝上。在项目区为留鸟。

### **(3) 松雀鹰 *Accipiter vigatus affinis* (II级) 隼形目、鹰科**

鉴别特征: 上体淡褐，尾具 4 条褐色横斑。下体白色，喉部中央具一暗褐色宽阔纵纹，胸亦有较多的同色纵纹；胸腹部灰白色，有棕色横斑，尾下覆羽白色。

常单个活动于山间林地，以小鸟及昆虫等为食。在林中高树上营巢，巢小而坚实。项目区内为繁殖留鸟。

### **(4) 普通鵟 *Buteo buteoburmanicus* (II级) 隼形目、鹰科**

鉴别特征: 中型猛禽。上体暗褐，下体亦暗褐而具纵纹。尾具多道横纹。飞翔时两翼宽阔，翼下具白斑，翼外缘黑色。翱翔时两翅上举浅 V 字形。

体长 500~600mm，嘴强健，黑色。足强壮，黄色；爪强锐，钩状，黑色。上体主要为暗褐色，下体暗褐而具深色横斑和纵纹。尾淡灰褐色，具多道暗色横斑。翼下白色，飞翔时初级飞羽其部有明显的白斑，仅翼尖、翼角和飞羽外缘黑色或黑褐色。尾散开呈扇状。体色变化较大。胸和肋具大型棕褐色粗斑。腹部乳黄，具细纹。尾下覆羽乳黄色。

生活在开阔地带，善盘旋翱翔，多单独活动。以啮齿动物为食，也吃蛙、蜥蜴和蛇类。5~7 月繁殖，雌雄轮流孵化，共同育雏。10 月南迁越冬，3~4 月返回。我国有两个亚种，普通亚种在东北、内蒙繁殖，在长江以南越冬。在项目区为冬候鸟。

### **(5) 红隼 *Falco tinnunculus* (II级) 隼形目、鹰科**

鉴别特征: 小型猛禽。翅狭长而尖，尾亦较长。雄鸟头蓝灰色，背和翅上覆羽砖红色，具三角形黑斑；腰羽尾上覆羽和尾羽蓝灰色；尾具宽阔的黑色次端斑和白色端斑。雌体上体从头至尾棕红色，具黑褐色纵纹和横斑，下体乳黄色。

栖息于多种生境，多栖于村落附近、稀树草坡、开阔山麓及林缘等处。飞时常停于空中，见有猎物，即直下掠之而去。项目区内为留鸟。

### **(6) 草鹞 *Tyto capensis chinensis* (II级) 鹞形目、草鹞科**

鉴别特征: 中型猛禽。面盘明显，呈心形辉棕色。上体栗褐至黑褐，具橙黄色斑纹。尾较淡，有 4 道横纹。

俗称猴面鹰。栖息于山地耕作区附近的森林中。昼伏夜出，肉食性，以捕食鼠类为主。项目区为繁殖留鸟。

**(7)斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*(II级)鸺鹠形目、鸺鹠科**

鉴别特征:小型鸺鹠类。面盘不明显,无耳羽簇。体羽褐色,头和上、下体羽均具细的白色横斑;腹白色,下腹和肛周具宽阔的褐色纵纹,喉具一显著白色斑。

俗称猫头鹰。生活在丘陵及山地的阔叶林中,昼夜均活动,能像鹰那样在空中捕

捉小鸟和大型昆虫,主食昆虫,亦食鼠类。保护区内为留鸟。

**(8)领角鸺 *Otus bakkamoena erythrocampe*(II级)鸺鹠形目、鸺鹠科**

鉴别特征:小型鸺鹠类。外形和红角鸺非常相似,但它后颈基部有一显著的翎领。上体通常为灰褐色,并杂有暗色虫囊状斑和黑色羽干纹;下体白色到淡土黄褐色,各羽大多具褐色轴纹和虫囊状细斑。肛周及尾下覆羽白色。

多见于山地林缘,昼伏夜出。巢营于树洞中,以鼠类和小鸟为主食,飞行迅速无声,叫声单调低沉。项目区内为留鸟。

**(9)红角鸺 *Otus scops malayanus*(II级)鸺鹠形目、鸺鹠科**

鉴别特征:小型鸺鹠类。面盘呈灰褐色,四周围以棕褐色和黑色皱领,耳簇羽显著。上体黑色,密布虫囊状黑色细纹;颈棕白色;下体余部灰白色,黑褐色羽干纹显著。

昼伏密林,多藏于浓密枝叶之下,静缩不动,亦不鸣叫。入夜即飞出觅食。项目区内为繁殖留鸟。

**(10)短耳鸺 *Asio flammeus*(II级)鸺鹠形目、鸺鹠科**

鉴别特征:中等体型(38cm),黄褐色鸺鹠。翼长,面庞显著,短小的耳羽簇于野外不可见,眼为光艳的黄色,眼圈暗色。上体黄褐,满布黑色和皮黄色纵纹;下体皮黄色,具深褐色纵纹。飞行时黑色的腕斑显而易见。

指名亚种繁殖于中国东北,越冬时见于中国海拔 1500m 以下的大部湿润地区。

喜有草的开阔地。项目区内为冬候鸟。

**(11)小灵猫 *Viverricula indica*(I级)食肉目、鼬科**

鉴别特征:中小型食肉类。背部灰棕而具数列深色斑点,腹棕黑,四肢黑褐,尾具黑白相间的环纹 12~16 个,尾端白色,香腺发达。

俗称七间狸。生活于热带、亚热带和暖温带的山区、丘陵台地和农耕地,主要栖息于稀树灌丛、浓密的草丛,石洞、桥墩下、树洞甚至居民的仓库或住房内。

夜行性，黄昏后开始活动，午夜后陆续返回洞穴。主要在地面活动，亦能攀树和游泳。主要捕食各种鼠类、昆虫、小鱼和蛙类，也食植物浆果和茎叶。湖南全省各地均有分布，主产湘西、湘南。公园内分布较为广泛，有一定的资源量。

## 2、湖南省地方重点野生保护动物

评价区范围内有湖南省级保护野生动物 65 种，其中两栖类 8 种，爬行类 10 种，鸟类 37 种，哺乳类 10 种。主要包括中华蟾蜍、黑眶蟾蜍、沼蛙、花臭蛙、华南湍蛙、棘腹蛙、饰纹姬蛙、斑腿泛树蛙、中华鳖、铜蜓蜥、中国石龙子、北草蜥、舟山眼镜蛇、翠青蛇、赤链蛇、黑眉晨蛇、王锦蛇、虎斑颈槽蛇、灰胸竹鸡、环颈雉、山斑鸠、珠颈斑鸠、四声杜鹃、大杜鹃、池鹭、斑姬啄木鸟、白头鹎、松鸦、金腰燕、叉尾太阳鸟、黑尾蜡嘴雀、东北刺猬、黄腹鼬、黄鼬、鼬獾、果子狸、野猪、隐纹花松鼠、华南兔等。其中两栖类主要分布在海拔较低的山沟、溪流、池塘、水田附近的草甸等区域。爬行类主要分布在影响范围内水源附近的林地、灌丛、灌草丛中。鸟类中的环颈雉、珠颈斑鸠等主要分布在评价区的林缘、农田等区域；大杜鹃、四声杜鹃和大山雀等在评价区高大的乔木林中有分布，小白腰雨燕、红尾伯劳、大山雀等主要分布在评价区的阔叶林、针叶林、灌丛和灌草丛中；小鹁鸰、夜鹭、普通翠鸟主要分布在评价区水库、池塘、河流和水田等区域。兽类中黄鼬、鼬獾等主要分布在评价区荒地、灌丛、灌草丛等区域；果子狸、野猪、隐纹花松鼠等主要分布于评价区植被生长良好的林地和林缘地区，黄鼬、华南兔在评价区较常见。

## 3、施工场地区域动物资源概况

### a)坝址区域动物概况

坝址区域的动物主要两栖类有中华蟾蜍、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙和饰纹姬蛙。爬行类动物有铜蜓蜥、铅色水蛇(*Enhydrisplunbea*)、灰鼠蛇、王锦蛇(*Elaphecarinata*)、黑眉锦蛇和乌梢蛇等，鸟类主要有普通翠鸟、白鹡鸰、白鹭、池鹭、白眉鸭(*Anasquerquedula*)等鸟类以及能够适应人类环境的鸟类，家燕、白鹡鸰、白头鹎、领雀嘴鹎、棕背伯劳、八哥、乌鸫、黑卷尾(*Dicrurusmacrocerus*)、鹁鸪(*Copsychussauralis*)、大山雀、树麻雀、珠颈斑鸠、白腰文鸟等；以常见小型鸟类为主。哺乳类主要为小型种类，以鼠类为主，主要有黄胸鼠(*Rattusflavipectus*)、褐家鼠和小家鼠等种类，优势种为褐家鼠。略大型的哺乳类由于人类活动频繁，一般都踪迹难觅。

以上施工区域未见国家重点陆生保护野生动物踪迹。

#### b)弃渣场动物概况

弃渣场区域动物资源主要以两栖类、鼠型啮齿类和食谷、食虫篱园形鸟居多，林栖大型兽类较少。陆栖脊椎动物多为小弧斑姬蛙、泽蛙、沼蛙、北草蜥、翠青蛇、黄鼬、野兔、獾、啄木鸟、麻雀等以及鼠类等中、小型野生动物。人工饲养动物为一些常见的家畜家禽，如猪、牛、羊、狗、鸡、鸭、鹅等。

#### 4.3.1.3. 珍稀濒危野生保护植物

施工用地范围内未发现任何珍稀濒危野生保护动植物，无重点保护野生动物栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地。

### 4.3.2. 水生生态现状调查

#### 4.3.2.1. 生物资源

##### 1、水生维管束植物

调查水域共发现水生维管束植物 15 种，水生维管束植物名录见附录 3-4。水生植物以沉水植物为主，黑藻(*Hydrilla verticillata*)和竹叶眼子菜(*Potamogeton wrightii*)是优势种，亚洲苦草(*Vallisneria asiatica*)、穗状狐尾藻(*Myriophyllum spicatum*)、金鱼藻(*Ceratophyllum demersum*)等伴生其间，岸边及沙洲上生长有水蓼(*Polygonum hydropiper*)、喜旱莲子草(*Alternanthera philoxeroides*)等。

##### 2、浮游植物

根据收集评价区相关资料，评价区内浮游植物共计 4 门 36 属(种)。其中蓝藻门 8 种，占总数的 22.22%；裸藻门 1 种，占总数的 2.78%；绿藻门 15 种，占总数的 41.67%；硅藻门 12 种，占总数的 33.33%。调查水域浮游植物组成以硅藻、蓝藻、绿藻三种藻类为主。

表 5.3-18 评价区浮游植物名录

序号	种名	拉丁名
一、蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>		
1	蓝纤维藻	<i>Dactylococcopsis</i> sp.
2	微囊藻	<i>Microcystis</i> sp.
3	颤藻	<i>Oscilla toria</i> sp.
4	席藻	<i>Phormidium</i> sp.
5	鱼腥藻	<i>Anabaena</i> sp.
6	尖头藻	<i>Raphidiopsis</i> sp.
7	腔球藻	<i>Coelosphaerium</i> sp.
8	平裂藻	<i>Merismopedia</i> sp.
二、裸藻门 <i>Englenophyta</i>		

9	裸藻	Euglena sp.
三、绿藻门 <i>Chlorophyta</i>		
10	水绵	Spirogyra sp.
11	团藻	Volvox sp.
12	栅藻	Scenedesmus sp.
13	纤维藻	Ankistrodesmus sp.
14	小球藻	Chlorella sp.
15	盘星藻	Pediastrum sp.
16	丝藻	Ulothrix sp.
17	新月藻	Closterium sp.
18	胶网藻	Dictyosphaerium sp.
19	微孢藻	Microspora sp.
20	鼓藻	Cosmarium sp.
21	角顶鼓藻	Triploceras sp.
22	宽板藻	Pleurotaenium sp.
23	转板藻	Mougeopia sp.
24	空球藻	Eudorina sp.
四、硅藻门 <i>Bacillariophyta</i>		
25	直链藻	Melosira sp.
26	小环藻	Cyclotella sp.
27	等片藻	Diatoma sp.
28	针杆藻	Synedra sp.
29	脆杆藻	Fragilaria sp.
30	桥弯藻	Cymbella sp.
31	卵形藻	Cocconeis sp.
32	羽纹藻	Pinularia sp.
33	菱形藻	Nitzschia sp.
34	舟形藻	Navicula sp.
35	平板藻	Tabellaria sp.
36	曲壳藻	Achnanthes sp.

## 2、浮游动物

### (1)浮游动物种类

根据有关资料及调查可知，评价区内浮游动物共4大类33种(属)，其中原生动物门15种，占总数的45.45%，轮虫门9种，占总数的27.27%，枝角类5种，占总数的15.15%；桡足类4种，占总数的12.12%。浮游动物组成中原生动物、轮虫种类占绝对优势，枝角类、桡足类种类较少。

表 5.3-19 评价区浮游动物名录

序号	种名	拉丁名
一、原生动物门 <i>Protozoa</i>		
1	辐射变形虫	<i>Amoeba radiosa</i>
2	泥生变形虫	<i>Amoeba limicola</i>
3	盘状表壳虫	<i>Arcella discoidea</i>
4	普通表壳虫	<i>Arcella vulgaris</i>
5	片口砂壳虫	<i>Arcellahemisphaerica</i>

6	冠砂壳虫	<i>Arcella megastoma</i>
7	小旋匣壳虫	<i>Centropyxis aerophila</i>
8	刺匣壳虫	<i>Centropyxis spinosa</i>
9	小口钟虫	<i>Vorticella microstoma</i>
10	钟形钟虫	<i>Vorticella campamula</i>
11	草履虫	<i>Paramecium</i>
12	尾草履虫	<i>Paramecium caudatum</i>
13	多态喇叭虫	<i>.Stentor polymorphrus</i>
14	湖累枝虫	<i>Epistylis lacustris</i>
15	浮游累枝虫	<i>Epistylis rotans</i>
二、轮虫类 <i>Rotatoria</i>		
16	暗小异尾轮虫	<i>Trichocerca pusilla</i>
17	圆筒异尾轮虫	<i>Trichocerca cylindrica</i>
18	鼠异尾轮虫	<i>Trichocerca rattus</i>
19	异尾轮虫	<i>Trichocera sp.</i>
20	萼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus</i>
21	尾突臂尾轮虫	<i>Brachionus caudatus</i>
22	壶状臂尾轮虫	<i>Brachionus urceus</i>
23	矩形臂尾轮虫	<i>Brachionus leydigi</i>
24	镰形臂尾轮虫	<i>Brachionus falcatus</i>
三、枝角类 <i>Cladocera</i>		
25	透明溞	<i>Daphnia hyalina</i>
26	僧帽溞	<i>D. cucullata</i>
27	长额象鼻溞	<i>Bosminalongirostris</i>
28	简弧象鼻溞	<i>B. coregoni</i>
29	柯氏象鼻溞	<i>Bosmina coregoni</i>
四、桡足类 <i>Copepods</i>		
30	近邻剑水蚤	<i>Cyclops vicinus</i>
31	锯缘真剑水蚤	<i>Eucyclops serrulatus</i>
32	如愿真剑水蚤	<i>E. speratus</i>
33	广布温中剑水蚤	<i>Mesocyclops leuckarti</i>

### 3、底栖动物

评价区内底栖动物 27 种，其中节肢动物 12 种，占总数的 44.44%；软体动物 13 种，占总数的 48.15%；环节动物 3 种，占总数的 11.11%。评价区内水体中的底栖生物以节肢动物占优势，软体动物环节动物较少。

表 4.3-3 评价区底栖动物名录

序号	种名	拉丁名
一、节肢动物门 <i>Arthropoda</i>		
1	蚋	<i>Simulium sp.</i>
2	摇蚊幼虫	<i>Tendipes sp.</i>
3	二翼蜉	<i>Siphonurus sp.</i>
4	扁蜉	<i>Ecdyuridae sp.</i>
5	蜉蝣	<i>Ephemiridae sp.</i>
6	纹石蛾	<i>Hydropsyche sp.</i>
7	石蝇	<i>Perla sp.</i>
8	米虾	<i>Caridina sp.</i>

9	中华新米虾	<i>Neocaeidina denticulata</i>
10	罗氏沼虾	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>
11	中华绒毛蟹	<i>Sinopotanion denticulatum</i>
二、软体动物门 <i>Mollusca</i>		
12	雕翅摇蚊	<i>Glyptotendipes sp.</i>
13	扁蜉	<i>Heptageniidae sp.</i>
14	锯齿新米虾	<i>Neocaridina denticulate</i>
三、环节动物门 <i>Annelida</i>		
25	医蛭	<i>Hirudo sp.</i>
26	仙女虫	<i>Nais sp.</i>
27	霍甫水丝蚓	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>

#### 4.3.2.2. 鱼类资源现状

##### 1、鱼类名录

廊洞水库属于潇水一级支流沅水河中游，根据现场调查和参考《湖南省鱼类志》等资料记录的永州段潇水的鱼类资源，统计出评价区共有鱼类 52 种，隶属于 6 目 13 科(详附录 3-5)。评价区鱼类主要以鲤形目鱼类为主，共 30 种，占鱼类总种类数的 57.69%。评价区常见种包括银鮡、蛇鮡、黄尾鲴等。

附录 3-s 评价区鱼类名录

目	科	种
鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	1. 马口鱼 <i>Opsariichthy bidens</i>
		2. 宽鳍鱮 <i>Zacco. platypus</i>
		3. 青鱼 <i>Mylopharyngodon. piceus</i>
		4. 草鱼 <i>Ctenopharyngodon. idella</i>
		5. 赤眼鳟 <i>Squaliobarbus curriculus</i>
		6. 翘嘴鲌 <i>Culter. aluburnus</i>
		7. 蒙古鲌 <i>Culter. mongolicus</i>
		8. 达氏鲌 <i>Culter dabryi dabryi</i>
		9. 鲂 <i>Megalobrama skolkovii</i>
		10. 团头鲂 <i>Megalobrama. amblycephala</i>
		11. 鲮 <i>Hemiculter leucisculus</i>
		12. 寡鳞飘鱼 <i>Pseudolaubuca engraulis</i>
		13. 贝氏鲮 <i>Hemiculter bleekeri</i>
		14. 黄尾鲴 <i>Xenocypris davidi</i>
		15. 圆吻鲴 <i>Distoechodon tumirostris</i>
		16. 银鲴 <i>Xenocypris argentea</i>
		17. 鲢 <i>Hypophthalmichthys. molitrix</i>
		18. 鲢 <i>Hypophthalmichthys. molitrix</i>
		19. 花鲢 <i>Hemibarbus maculatus</i>
		20. 麦穗鱼 <i>Pseudorasboraparva</i>
		21. 银鮡 <i>Squalidus argentatus</i>
		22. 棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>
		23. 吻鮡 <i>Rhinogobio typus</i>
		24. 光唇蛇鮡 <i>Saurogobio gymnocheilus</i>
		25. 蛇鮡 <i>Saurogobio dabryi</i>
		26. 中华翘鲂 <i>Rhodeus sinensis</i>
		27. 高体翘鲂 <i>Rhodeus ocellatus</i>

		28. 南方白甲鱼 <i>Onychostoma gerlachi</i>
		29. 鲤 <i>Cyprinus. carpio</i>
		30. 鲫 <i>Carassius. auratus</i>
	沙鳅科 Botiidae	31. 花斑副沙鳅 <i>Parabotiafasciata</i>
	鳅科 Cobitidae	32. 泥鳅 <i>Misgurnus. anguillicaudatus</i>
		33. 中华鳅 <i>Cobitis sinensis</i>
		34. 大斑鳅 <i>Cobitis macrostigma</i>
	平鳍鳅科 Balitoridae	35. 下司华吸鳅 <i>Sinogasrtomyzion hsiaskiensis</i>
鲇形目 Siluriformes	鲇科 Siluridae	36. 鲇 <i>Silurus asotus</i>
		37. 南方鲇 <i>Siluru soldotoui</i>
	鲿科 Bagridae	38. 黄颡鱼 <i>Pelteobagrus. fulvidraco</i>
		39. 瓦氏黄颡鱼 <i>Pelteobagrus vachelli</i>
		40. 乌苏里拟鲿 <i>Pseudobagrus ussuriensis</i>
胡子鲇科 Clariidae	41. 大鳍鲶 <i>Mystus macropterus</i>	
		42. 胡子鲇 <i>Claria fuscus</i>
合鳃鱼目 Synbranchiformes	合鳃鱼科 Synbranchidae	43. 黄鳝 <i>Monopterus. albus</i>
	刺鳅科 Mastacembelidae	44. 大刺鳅 <i>Mastacembelus armatus</i>
		45. 刺鳅 <i>Mastacembelus aculeatus</i>
攀鲈目 Anabantiformes	鱧科 Channidae	46. 乌鱧 <i>Channa. Argus</i>
鰕鳃目 Gobiiformes	鰕鳃科 Gobiidae	47. 子陵吻鰕鳃 <i>Rhinogobius. giurinus</i>
	塘鳢科 Eleotridae	48. 中华沙塘鳢 <i>Odontobutis obscurus</i>
鲈形目 Perciformes	鳊科 Sinipercidae	49. 大眼鳊 <i>Siniperca kneri</i>
		50. 翘嘴鳊 <i>Siniperca chuatsi</i>
		51. 长身鳊 <i>Coreosiniperca roulei</i>
		52. 斑鳊 <i>Siniperca scherzeri</i>

## 2、区系组成

评价区鱼类的区系组成主要包括以下 4 种：

1)中国平原区系复合体：这个区系以青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊、鳅、鳊、鲂、红鲃、鲟、马口鱼、鱮、蛇鮈等为代表种类。这些鱼的特点是： 很大部分产漂流性鱼卵，一部分鱼 虽产粘性卵但粘性不大，卵产出后附着于物体上不久即脱离，并顺水漂流发育。该复合体的鱼类都对水位变动敏感，许多种类当水位升高时从湖泊进入江河产卵，幼鱼和产过 卵的亲鱼于秋天入湖泊肥育。在北方， 秋末水位下降时，鱼类又回到江河中越冬。许多 种类食性单纯，并能适应较高的温度。

2)晚第三纪早期区系复合体：其代表性种类有鱮鳊属、泥鳅、鲇和六须鲇等。这些 鱼是更新世以前北半球亚热带动物的残余，由于气候变冷，该动物区系复合体被分割成 若干不连续的区域，有的种类并存于欧亚，但在西伯利亚已绝迹，故这些鱼类被视为残 遗种类。它们的共同特征是视觉不发达， 嗅觉发达，多以底栖生物为食者，适应于浑浊 的水中生活。

3)南方平原区系复合体：代表性种类有黄鳝、刺鳅、胡子鲇等。这类鱼常具

拟草色，体表多花纹，有些种类具棘和吸取游离氧的副呼吸器官。这类鱼喜暖水，在较高水温的夏季繁殖，多有护卵、护幼习性。在东亚愈往低纬度地带种类愈多。分布至东南亚，少数种类至印度。此类鱼适合在炎热气候、多水草易缺氧的浅水湖泊、池沼中生活。该复合体的鱼类起源较早，在我国中新统地层即有化石发现。其分布北以黑龙江为界，西越不过一千米的高原，东可达朝鲜、日本。

4)北方平原区系复合体：评价区有麦穗鱼等代表种类。它们耐寒，较耐盐碱，产卵季节较早，在地层中出现得比中国平原复合体靠下，在高纬度分布较广，随着纬度的降低，这一复合体种的数目和种群数量逐渐减少。

### 3、食性类型

根据成鱼的摄食对象，评价区鱼类划分为3类：

1)植食性鱼类包括以维管植物为食的草鱼和以周从植物为食的鲃类、鱮鮠等。

2)肉食性鱼类包括以鱼类为主要捕食对象的鲇、鱧属等及以底栖动物浮游动物为食的鰕虎鱼属、食蚊鱼、鲃类等。

3)杂食性鱼类该类鱼食谱广，包括小型动物、植物及其碎屑，其食性在不同环境水体和不同季节有明显变化。包括鲤、鲫、泥鳅、餐类等。

### 4、产卵类型

评价区分布鱼类依繁殖习性可分为5个类群。

#### ①产沉性卵类群

这种类群鱼卵特点为卵比重大于水，产出后沉在水底，如黄颡鱼、泥鳅等。

#### ②产粘性卵类群

这种类群鱼卵特点为卵比重大于水，卵膜外层遇水后具粘性，卵产出后即黏附在水草或卵石等基质上，多在春季产卵，雨后天晴，水位上涨是产卵的刺激因素且多在近岸浅水处产卵，如：鲤、鲫、团头鲂、翘嘴鲃等。

#### ③产漂流性卵(半浮性卵)类群

这种类群鱼卵特点为鱼卵产出后吸水膨胀，比重稍大于水，可借助水流翻滚，使卵悬浮于水层中不停漂流，如鲢、鳙、草鱼和青鱼等。

#### ④产浮性卵类群

这种类群鱼卵特点为鱼卵产出后比重小于水，卵黄上有一个大油球或较多油

粒，随 风和水流移动。如大眼鳊等。

#### ⑤特殊产卵类型

乌鳢、黄鳝等产卵时吐泡沫筑成浮式产卵巢，受精卵浮于巢内发育。此种类群通常 在多水草浅水处筑巢产卵。

#### 4.3.2.3. 鱼类重要生境

项目施工区域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，未发现天然渔场等鱼类重要生境。

### 4.4. 永州市道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区概况

廊洞水库位于宜阳河上游，库址在湖南省道县梅花镇廊洞村，主要以宜水河和廊洞水库为主体，根据《永州市道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区划分方案》(湘环函[2019]231 号)，道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区范围见下表。

表 4.4-1 道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区范围表

保护区名称	类型	现有水厂	服务城镇	名称	保护区范围
永州市道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区	湖库型	廊洞水厂	道县梅花镇	一级保护区	水域：以廊洞水库取水口为中心，半径 300 米范围内水库水域 陆域：廊洞水库主库一级保护区水域边界外 200 米范围内的陆域，不超过流域分水岭范围，不超过道路迎水侧路肩。
				二级保护区	水域：廊洞水库主库一级保护区外的水库水域。 陆域：廊洞水库周边山脊线及入库河流上溯 3000 米的汇水区域，不超过道路迎水侧路肩(一级保护区除外)。
				准保护区	廊洞水库周边山脊线及入库河流上溯 5000 米的汇水区域(一、二级保护区除外)。

### 4.5. 区域污染源调查

根据《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016)，区域污染源调查选择建设项目常规污染因子和特征污染因子、影响评价区环境质量的主要污染因子和特殊污染因子作为主要调查对象，注意不同污染源的分类调查。

本项目为廊洞水库大坝除险加固，属生态影响型项目，主要是施工期的环境

影响，无运营期无污染产生。项目周边无工业企业，污染源主要是农业生产和居民生活，分布在水库两侧及下游宜阳河两侧。

## 5. 工程分析

### 5.1. 现有工程污染物排放及达标情况

#### 5.1.1. 废气

水库主要为生态影响型项目，根据调查，营运期废气主要为食堂油烟，经油烟机处理后无组织排放，经大气扩散、植被吸收后，对环境影响较小。

#### 5.1.2. 废水

水库营运期废水影响主要是水库管理人员产生的生活污水，水库现有管理人员 30 人，用水定额参照湖南省地方标准《用水定额》(DB43/T388-2020)，生活用水量按 140L/人·d 计，工作日按 365 天计，则生活用水量为 3.08m<sup>3</sup>/d(1124.2m<sup>3</sup>/a)，产污系数按 0.8 计，则生活污水产生量为 2.46m<sup>3</sup>/d(899.36m<sup>3</sup>/a)。生活污水经化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排。

#### 5.1.3. 噪声

水库运行期间主要是工作闸门、启闭机、水泵、设备机房运行产生的噪声，和车辆行驶过程中产生的交通噪声，经隔音、减震、限制车辆、禁止鸣笛后噪声影响较小。

#### 5.1.4. 固体废物

水库运行期间产生的固体废物主要是水库管理人员产生的生活垃圾。水库管理人员为 30 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 垃圾计算，工作日按 365 天计，则生活垃圾产生量为 11kg/d(4.02t/a)。生活垃圾集中收集后定期由环卫部门清运处理。

### 5.2. 施工期污染源分析

#### 5.2.1. 施工期污废水

本项目不在施工现场进行施工机械修理及冲洗，因此无施工机械冲洗废水产生。项目施工期废水主要为生活污水和施工废水、基坑废水。

##### (1)生活污水

项目建设期间，高峰劳动力人数 50 人/d，约 20 人住宿。施工人员用水定额参照湖南省地方标准《湖南省用水定额》(DB43/T388-2020)，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，施工高峰期每天用水量 4.3m<sup>3</sup>/d，污水排放系数取值 0.8，则每天将产生生活污水 3.44m<sup>3</sup>/d，施工劳动总工日约 0.45 万个，则施工期间总生活污水产生量 1548m<sup>3</sup>。主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、动植物油、氨氮等；施工人员为本地人或租用城区的民房，不在工地食宿，生活污水处理依托租用民房区现有的处理系统。

## (2) 基坑废水

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工程基坑。

初期基坑排水与水库水质基本相似，可经排水沟静置沉淀，排至水库下游西江。本项目拟在主副坝涵洞进口围堰设 2 套沉淀池，1 套 2 池，采用向沉淀池投加絮凝剂，静置沉淀 2h 后进入回用水池，上层清液回用于场区洒水降尘，不外排。污泥及时人工清除，运至弃渣场。

## 2、灌浆施工废水

本次加固对大坝采用帷幕灌浆、高喷灌浆进行防渗加固处理。灌浆施工会产生一定量的碱性、浑浊度较高的施工废水。主要污染物是 pH 和 SS，pH 值为 11~12，SS 浓度约 5000mg/L。

在大坝灌浆施工场地设置排放沟，出口处设置集水集浆池，收集废水、废浆，经沉淀池沉淀处理后进入回用水池，上层清液回用于场区洒水降尘，不外排。污泥及时人工清除，运至弃渣场。

## 5.2.2. 施工期大气污染物

工程施工期废气主要为土石方工程粉尘、车辆行驶扬尘、机械燃油废气、爆破废气等，均为无组织排放。

### 1、污染源强

施工过程中场地风力扬尘、运输过程产生的扬尘、施工机械产生的燃油废气等。

### (1)场地风力扬尘

施工期场地风力扬尘的一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。堆场物料的种类、性质及风速与起尘量有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中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，这将产生较大的扬尘污染，会对周围环境带来一定的影响，但通过洒水可有效地抑制扬尘量，可使扬尘量减少 70%。此外，对一些粉状材料采取一些防风措施也将有效减少扬尘污染。

其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^3e^{-1.023w}$$

式中： $Q$ —起尘量，kg/t·a；

$V_{50}$ —距地面 50m 风速，m/s；

$V_0$ —起尘风速，m/s；

$w$ —尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此减小露天堆场和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。不同粒径的沉降速度见下表。

表 4.4-1 不同粒径尘粒的沉降速度一览表

粉尘粒径( $\mu\text{m}$ )	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径( $\mu\text{m}$ )	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径( $\mu\text{m}$ )	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，当尘粒粒径大于 250 $\mu\text{m}$  时，尘粒沉降速度 1.005m/s，主要影响为扬尘点下风向近距离范围内，对外界环境产生影响的是一些微小尘粒。气候情况不同，其影响范围也不一样。地表土的露天堆放和使用以及裸露的施工区表层浮尘在风力的作用下较易形成风力扬尘，如遇干旱无雨季节扬尘则更为严重。因此本工程施工期应特别注意防尘问题，制定必要的抑尘措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。本环评要求施工过程中尽量减少施工材料的堆存时间和堆存量，加快物料的周转速度，最大限度减少路面扬尘的产生量，堆放场设置在远离居民宅和水体的一侧，加快施工速度，挖、铺、填同时进行，填土后压实土层。

对于运输过程应使用帆布遮盖，避免物料沿途遗洒，减少运输二次扬尘对周围环境的影响。

### (2) 运输扬尘

根据有关文献资料介绍，施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left( \frac{v}{5} \right) \left( \frac{w}{6.8} \right)^{0.85} \left( \frac{p}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中： $Q$ -汽车行驶的扬尘量， $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ；

$v$ -汽车速度， $\text{km}/\text{h}$ ；

$w$ -汽车载重量， $\text{t}$ ；

$p$ -道路表面粉尘量， $\text{kg}/\text{m}^2$ 。

表 4.4-2 为一辆 10t 卡车通过一段长为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 4.4-2 在不同车速和地面清洁程度下一辆 10t 的汽车扬尘量 单位： $\text{kg}/\text{km}$

P( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) \n 车速( $\text{km}/\text{h}$ )	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

从上表可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面粉尘越大，扬尘量越大。

### (3) 车辆行驶扬尘

根据项目的施工组织设计，工程有 6 辆自卸汽车和 6 辆混凝土搅拌车。参照《环境影响评价技术手册-水利水电工程》，汽车运输扬尘产生系数约为  $1500\text{mg}/\text{s}$ ，主体施工 15 个月，按照每月生产 30 天，每天生产 8 小时计，据有关资料，如施工阶段对汽车行驶路面勤洒水(每天 4~5 次)、保证路面清扫干净等措施后，运输扬尘的去除率可达 90%。则未采取措施情况下高峰期交通运输扬尘量为  $5.4\text{kg}/\text{h}$ ( $23.3\text{t}/\text{施工期}$ )，采取措施后扬尘排放量为  $0.54\text{kg}/\text{h}$ ( $2.3\text{t}/\text{施工期}$ )，可以起到很好的降尘效果。

### (4) 施工机械排放废气

本工程施工过程用到的施工机械主要包括挖掘机、装载机、推土机等，它们

以柴油为燃料，会产生一定量废气，包括 CO、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 等，因此，施工单位应注意车辆保养，将车辆尾气对环境的影响降到最低。由于工程作业区面积大，污染源分布分散，且污染源为露天排放，经大气扩散和稀释后，环境空气中废气浓度一般较低。

### 5.2.3. 施工噪声污染源

根据工程施工安排，施工噪声源主要包括交通噪声、施工区域设备噪声、物料装卸碰撞噪声及施工人员人为噪声；作业机械类型较多，主要有装载机、推土机、挖掘机等。本工程建设对声环境的影响主要在施工期，根据工程特点，施工期噪声源可分为以下 3 类。

#### (1) 固定噪声源

主要来源于土石方开挖施工活动，碰撞、摩擦及振动而产生的噪声，综合加工厂运行产生的噪声。此类噪声源声级与施工机械种类有关，一般在 85~125dB(A) 之间。

#### (2) 流动的交通噪声

主要来源于自卸汽车、载重汽车等运输和装卸过程中，其特点为源强大、流动性强，与车辆运行状况有关，一般在 85~95dB(A) 之间。

本工程施工期各类机械及交通噪声源强见表 4.4-3。

表 4.4-3 主要施工机械噪声值统计表 单位：dB(A)

序号	机械名称	单位	数量	噪声源强
1	单斗挖掘机	台	4	85
2	推土机	台	2	85
3	拖拉机	辆	1	85
4	内燃压路机	台	1	85
5	蛙式夯实机	台	2	85
6	风钻	台	1	105
7	风镐	台	1	85
8	砂(灰)浆搅拌机	台	1	85
9	喷射机	台	1	85
10	插入式振动器	台	1	85
11	平板式振动器	台	1	100
12	载重汽车	台	2	100
13	自卸汽车	台	4	100
14	汽车起重机	台	1	85
15	地质钻机	台	1	100
16	液压抓斗	台	1	90
17	泥浆搅拌机	辆	1	100
18	灰浆搅拌机	辆	1	100

19	泥浆泵	台	1	85
20	轴流通风机	台	1	85
21	电焊机	台	1	85
22	对焊机	台	1	105
23	钢筋弯曲机	台	1	85
24	钢筋切断机	台	1	85
25	钢筋调直机	台	1	85
26	泥浆泵	台	1	85
27	灌浆泵中低压泥浆/砂浆	台	1	85
28	轴流通风机	辆	1	100
29	电焊机	台	1	100

#### 5.2.4. 施工期固体废物

施工期的固体废物主要为弃土、废弃建筑垃圾及施工人员生活垃圾。

##### (1)建筑垃圾

施工过程中产生的建筑垃圾，主要包括混凝土碎块、钢筋和木料的施工下脚料、废弃建材包装材料等。

项目施工期建筑垃圾委托有资质单位进行清运到建筑垃圾处置场处理，或外运至其他工地回填。施工过程中产生的钢筋、钢板、木材等下脚料经分类回收后，外售废品回收站处理；建筑垃圾集中收集后及时清运到当地管理部门指定的建筑废渣专用堆放场。

##### (2)土石方

据项目初步设计报告，本工程主体清基、土方及砂卵石(含拆除)开挖总量为 2.73 万 m<sup>3</sup>(自然方，下同)，土石方填筑共计 1.30 万 m<sup>3</sup>，外购 0.229 万 m<sup>3</sup>(522m<sup>3</sup>块石外购，1770m<sup>3</sup>土方外购)，弃方 1.66 万 m<sup>3</sup>，主体工程共利用 12995m<sup>3</sup>。

根据本工程土石方平衡规划，在满足主体工程自身利用后，剩余开挖料 1.66 万 m<sup>3</sup>需运往弃渣场。弃渣场位于大坝下游二级电站附近空闲低洼地，距大坝直线距离 2.50km，主要堆放土石方、拆除料。

##### (3)沉淀池污泥

本工程施工期产生的废水经沉淀池处理后会产污泥、泥渣，施工期产生量约为 5t。定期清理后运至弃渣场填埋。

##### (4)施工人员生活垃圾

施工高峰期入场人员约有 50 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 35kg/d(12.775t/a)，集中收集后由

当地环卫部门统一清运处理。

#### (5)危险废物

施工期间，空压机及机械设备维修会产生废机油、废油抹布及废机油桶，根据《国家危险废物名录》(2025年版)，废机油、废油抹布及废机油桶等均为危险废物，废物类别为“HW08 废矿物油”。

本项目施工机械委托当地修理厂进行维修保养，产生废机油、废油抹布及废机油桶等由修理厂收集后交由有危废处理资质的单位进行处置，其收集与存放不在本次评价范围内。

### 5.2.5. 施工期生态环境

#### 5.2.5.1. 陆生生态

本工程施工对陆生生态环境的影响表现在工程占地对土地资源的影响。

工程永久占地大部分施工范围为已有水域及水利设施用地，不会对陆生生态再次造成影响。

工程临时占地将造成一定的土地资源和生物量损失。将对原地表植被造成破坏，局部开挖和工程占地将导致植被遭到破坏，区域环境中绿地数量较施工前相对减少；施工临时占地在施工结束后，通过采取一定的整治恢复措施，植被可以逐步得到恢复。

工程施工对野生动物的影响表现为：随着工程的实施以及弃渣场的开挖，将破坏施工区内现有野生动物的生存环境，使该区域的动物不得不迁移到适宜的环境中栖息和繁衍，使该区域的动物数量呈减少趋势。

#### 5.2.5.2. 水生生态

工程施工期对水生生态影响主要体现在施工导流改变上下游局部河段水文情势，从而影响局部河段的水生生境，对施工河段水生生物和水生生境将产生一定影响。

## 5.3. 运营期污染源分析

### 5.3.1. 废气污染源

水库主要为生态影响型项目，建设前后，水库规模、功能均未发生变化，项目的除险加固处理既不抬高水库水位也不增减下泄流量，更能使大坝安全运行，使下游减轻洪灾损失。

营运期废气主要为食堂油烟，水库管理人员不变，营运期无新增废气，食堂油烟经油烟机处理后无组织排放，经大气扩散、植被吸收后，对环境影响较小。

### 5.3.2. 废水污染源

本次除险加固工程完成后，水库运行本身不产生水污染物，营运期污废水主要为现有水库管理人员日常生活产生的生活污水，水库管理人员不变，运行期无新增废污水，运行期生活污水产生量为 1553.44m<sup>3</sup>/a（4.256m<sup>3</sup>/d）。生活污水经化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排。

### 5.3.3. 噪声污染源

本工程营运期不新增噪声污染源，与工程建设前无重大变化，噪声仍主要是工作闸门、启闭机、水泵、设备机房产生的噪声，设备大部分位于室内。此外，堤顶防汛道路不允许无关车辆进入，且考虑一般农用车辆行驶速度较低，运行期交通噪声源强一般小于 60dB。

### 5.3.4. 固体废物

水库营运期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，营运期不产生新增固体废物。生活垃圾产生量为 19kg/d（6.9t/a）。

## 5.4. 总量控制污染物分析

项目营运后排放的 COD 和 NH<sub>3</sub>-N 主要来源于水库管理所管理人员生活污水的排放，但此排污是原来就存在的，并不是项目改造后的新增排污。因此本项目不需要重新申请总量控制指标。

## 6. 环境影响预测与评价

### 6.1. 现有工程环境影响回顾性评价

廊洞水库位于湖南省宜水河中上游，是一座以灌溉为主，兼顾防洪、发电等综合效益的中型水库。坝址以上集雨面积 35.60km<sup>2</sup>，干流长 20.91km，平均坡降 20.91%。该水库为宜水河流域梯级开发中的龙头水库。正常蓄水位(289.85m)库容 907.00 万 m<sup>3</sup>，设计总库容 1008.6 万 m<sup>3</sup>，灌溉面积 3.15 万亩，电站多年平均发电量 190 万 kWh，工程是一座以灌溉为主，兼顾防洪、发电等综合效益的中型水利工程。廊洞水库正常蓄水库容为 907.00 万 m<sup>3</sup>，总库容 1008.6 万 m<sup>3</sup>，确定该水库枢纽工程为Ⅲ等，其主要建筑物为 3 级建筑物，次要建筑物为 4 级建筑物，临时建筑物为 5 级，水库枢纽永久性水工建筑物设计洪水标准为 100 年一遇 (P= 1%)，校核洪水标准为 1000 年一遇(P=0. 1%)；永久性泄水建筑物消能防冲洪水标准为 30 年一遇(P=3.33%)；本次实施除险加固后不改变廊洞水库的规模。

廊洞水库于 1958 年动工兴建，1961 年建成小(1)型水库，后于 1973 年 6 月按中型水库扩建，1978 年 12 月竣工。廊洞水库除险加固工程于 2009 年 10 月开工，2010 年 11 月 20 日基本完工。

廊洞水库饮用水水源保护区于 2019 年批准建设。水库建设时间较早，缺少建设时相关生态环境资料记录，仅按照一般变化趋势对廊洞水库动植物及水生生物资源变化作趋势性推测。经与业主单位了解，水库建成和 2009 年除险加固施工期末收到环保相关问题的投诉举报。

#### 6.1.1. 对水文情势的影响回顾性影响

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

#### 6.1.2. 水环境影响回顾性分析

##### (1) 水库蓄水对水质的影响

水库蓄水后，其库底遗留的有机质、可溶盐对水质将产生一定的影响；水库

的调蓄使水流流速减缓，水动力条件发生变化，滞留时间的延长也将对水质有一定的影响。

#### (2) 水库蓄水对水温的影响

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

#### (3) 对下游河道水质的影响

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

#### (4) 工程管理区生活污水影响

运行期廊洞水库管理机构工作人员的日常生活产生少量的生活污水，廊洞水库工程管理处定员人数 30 人，生活污水经处理达标后用于周边农作物灌溉，不外排。

### 6.1.3. 对地下水环境的影响

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

### 6.1.4. 陆生生态环境影响回顾性分析

水库建设不可避免地占用植被面积，导致了植被面积和生物量的损失，根据现场调查可知，廊洞水库周边分布的植被均为当地的一些常见种类，其分布范围广、种群数量大，在周边地区有广泛分布，工程建设没有造成植物种类的消失。

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

响的动物可顺利迁移。

此外，水库建成后，由于水域面积的增加，库湾滩涂面积随之扩大，为游禽和涉水禽提供了更为广阔的栖息地，水域面积的增加也有利于周边植被的生长。后期廊洞水库饮用水源保护区的建设，加大了该区域的保护力度，有利于动植物资源的生长繁殖。总的来说水库建设没有造成动物物种的消失。

### **6.1.5. 水生生态环境影响回顾性分析**

#### **6.1.5.1. 对浮游植物的影响**

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

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

#### **6.1.5.2. 对浮游动物的影响**

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

#### **6.1.5.3. 对底栖动物的影响**

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

#### **6.1.5.4. 对水生维管束植物的影响**

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

加。

#### **6.1.5.5. 对鱼类资源的影响**

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

#### **6.1.6. 水土流失影响回顾性分析**

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

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

### **6.2. 施工期环境影响分析**

项目施工期环境污染主要来自施工机械的噪声、建筑垃圾、植被毁坏造成的生态破坏以及建筑施工人员少量的生活垃圾,可能会对当地的生态环境带来不同程度的影响。因此,在施工期间,应严格遵守国家和地方政府的相关规定,文明、安全、环保施工,使这些影响得以控制或减小。

项目施工期环境影响相对运营期为短期影响,施工期结束后影响即消失。

#### **6.2.1. 大气环境影响分析**

项目施工期大气污染主要为施工期扬尘(包括场地清理、挖填方、各类建筑材料运输、物料堆存及混凝土拌产生的扬尘)、燃油施工机械废气及道路运输扬尘和汽车尾气等。

##### **1、施工扬尘**

项目施工扬尘主要来自挖填方、现场土石堆放扬尘建筑材料包括水泥、沙子等搬运和搅拌扬尘,运输车辆引起的二次扬尘。

施工期场地风力扬尘的一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要,一些建材需露天堆放;一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放,在气候干燥又有风的情况下,会产生扬尘。类比施工工地的调查情况,未采取任何防护措施的情况下,施工粉尘对下风向的影响最为显著,影响范围大致在其下

风向 150m 范围之内，下风向 0~50m 为重污染带、50~100m 为较重污染带、100~150m 为轻污染带，150m 以外影响甚微。

项目位于农村区域，周边敏感目标分布较少，施工场界周边的敏感点主要为廊洞水库管理所、三房头、二房头、廊洞村，与施工场界距离在 30~200 米，施工期间在一定程度上受施工扬尘影响。两者之间有较茂密的植被阻隔，再加上定期洒水抑尘及工程喷雾抑尘，施工单位应采取最大限度地控制施工扬尘影响的范围，并适时进行洒水扬尘。随着施工活动的结束，施工现场扬尘对环境空气的影响也将消除。

## 2、道路运输扬尘

施工期运输车辆扬尘对环境空气的影响，随着气象条件的不同、管理手段上的差异，将有所不同。从表 6.1-1 可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大，在同样的车速情况下，路面粉尘越大，扬尘量越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减小扬尘的有效手段。据资料，若在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘（每天洒水 4~5 次），可使扬尘减少 50%~70%左右，洒水抑尘的试验结果见下表。

表 6.1-1 洒水路面扬尘监测结果表 单位：mg/m<sup>3</sup>

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
衰减率 (%)		80.2	51.6	41.7	30.2

由上表可知，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，能有效地控制施工扬尘，可将 TSP 的污染距离缩小到 20~50m 范围。环评要求施工单位要配备一定数量的洒水车，在施工场地安排员工定期对未铺筑的临时道路进行洒水处理，以减少扬尘量。

根据现场踏勘，施工便道建设条件较好，引起的粉尘污染有限，施工阶段会对附近居民造成一定程度的粉尘污染，但在采取定期洒水抑尘、运输车辆进行遮盖等措施后，对施工物料运输沿线居民点的影响较小。

## 3、施工机械燃油废气

施工期废气污染物主要来自施工机械和车辆等燃油燃烧排放的废气、炸药爆炸废气。本项目建设工程所有施工机械主要以柴油为燃料，施工期环境空气污染物主要是施工机械设备燃油排出的 CO、NO<sub>x</sub> 等。

施工车辆尾气主要来源于施工机械运行、汽车运输等过程。本工程施工区地

形均较为开阔，空气扩散条件较好，尾气一遇扩散，对周围环境造成影响的可能性不大。另外，随着技术水平的提高，施工机械的性能已有了很大程度的改良，多数机械在运行过程中机械废气可达标排放。众多同类工程施工期环境监测结果也表明施工机械尾气排放对大气环境不会造成大的影响。且施工废气随着施工期的结束而结束。

综上，项目施工期间通过采取合适的大气污染防治措施，减少施工期大气污染物的排放，且随着施工期结束影响将逐步消失，因此本项目施工期对周围大气环境的影响可以接受。

## **6.2.2. 地表水环境影响分析**

### **6.2.2.1. 施工导流对供水的影响分析**

根据施工组织设计，在大坝、副坝施工时，会采用施工导流的方式维持廊洞水库的最低供水水位，对供水不产生影响；导流施工对水环境的影响主要修筑围堰、基坑排水和拆除围堰等施工活动会扰动水体，使泥沙浓度短时增大，对水质、水温影响不大。因此施工期对于水库及上下河道水文情势的影响是短暂的，随着项目建设完成，原水库及上下河道水文情势的变化将得以恢复。

### **6.2.2.2. 施工期水环境影响分析**

施工期废水主要有基坑废水、灌浆施工废水、施工人员生活污水。

#### **1、基坑废水**

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工程基坑。

初期基坑排水与水库水质基本相似，可经排水沟静置沉淀，排至水库下游西江。本项目拟在大坝涵洞进口围堰设 1 套沉淀池，1 套 2 池，采用向沉淀池投加絮凝剂，静置沉淀 2h 后进入回用水池，上层清液回用于场区洒水降尘，不外排。污泥及时人工清除，运至弃渣场。

#### **2、灌浆施工废水**

本次加固对大坝采用帷幕灌浆、高喷灌浆进行防渗加固处理。灌浆施工会产生一定量的碱性、浑浊度较高的施工废水。主要污染物是 pH 和 SS，pH 值为

11~12, SS 浓度约 5000mg/L。

在主副坝灌浆施工场地设置排放沟, 出口处设置集水集浆池, 收集废水、废浆, 经沉淀池沉淀处理后进入回用水池, 上层清液回用于场区洒水降尘, 不外排。污泥及时人工清除, 运至弃渣场。

#### 4、生活污水

本工程设有 1 处施工营地, 根据工程分析, 生活污水产生量  $3.44\text{m}^3/\text{d}$ , 施工劳动总工日约 0.45 万个, 则施工期间总生活污水产生量  $1548\text{m}^3$ , 施工营地设有化粪池, 生活污水经化粪池处理后用于周边农作物灌溉, 不外排。

综上分析, 项目施工废水处理后可综合利用, 施工生活污水经处理后用作农肥, 施工期无废水外排, 对地表水环境的影响可接受。

### 6.2.3. 水文要素影响分析

#### 6.2.3.1. 对水位的影响

廊洞水库为多年调节水库, 是一座以灌溉为主的中型水利工程。起调水位采用正常蓄水位 289.85m, 无闸门控制, 根据泄流能力下泄, 当来流量小于泄流能力, 来多少泄多少; 当来流量大于下泄流量时, 水位壅高, 按泄流能力下泄。

本次除险加固未改变水库特征水位, 未改变水库调度运行方式, 区域生态环境不会发生变化。而下游宜阳河在施工期间受水库放水影响水位增高, 项目施工总工期为 15 个月, 施工期间对廊洞水库及宜阳河的水位是可以接受的。

廊洞水库水位与库容曲线表关系如下所示:

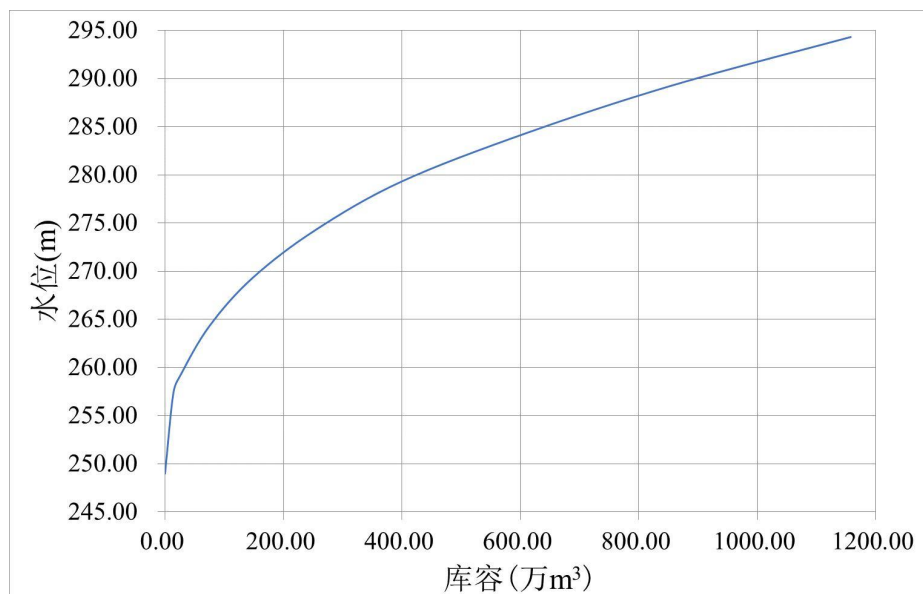


图 6.1-1 廊洞水库库容关系曲线

从长期来看，本项目仅对水库进行除险加固，不改变水库现有库容，施工结束后水库水位逐渐恢复正常，改建完成后对廊洞水库及宜阳河水位无影响。

#### **6.2.3.2. 对河势稳定和行洪的影响**

本项目对廊洞水库大坝坝体、坝基、坝肩防渗加固处理、上游坝坡局部塌坡整修、大坝下游排水沟延伸重建、溢洪道加固改造、新建塔式取水设施以及原隧洞加固改造、防汛道路沿库岸边坡支护、水库标准化建设等。项目建成后，不改变水库的库容、设计洪水位等特性指标，且加强了水库防洪设施安全运行的保障，有利于水库的正常运行。

#### **6.2.3.3. 对下游径流的影响**

本次水库除险加固不改变廊洞水库库容，不改变溢洪道过水净宽，对下游径流无影响。

#### **6.2.3.4. 泥沙情势的影响**

根据《道县廊洞水库除险加固工程初步设计报告》：廊洞水库没有泥沙资料，本次采用侵蚀模数估算，根据湖南省第三次遥感土壤侵蚀量成果及湖南省多年平均悬移质侵蚀模数等值线图，判断工程区土壤侵蚀模数范围为 0~200t/(km<sup>2</sup>.a)，当地植被较好，结合流域内岩石、土壤特性，侵蚀模数取值为 150t/(km<sup>2</sup>.a)，廊洞水库侵蚀面积按 35.60km<sup>2</sup> 计算，廊洞水库坝址多年平均输沙量 5340t/a，推移质按悬移质的 20%考虑，多年平均推移质输沙量 1068t。

为保证水库大坝的安全运行和大坝自身的安全，尽量减少泥沙淤积该水库，应在水库运行期间不定时对水库进行清淤，避免泥沙累积淤积高度影响水库的正常运行。

#### **6.2.3.5. 对水温的影响**

本项目仅对水库进行除险加固，不改变水库库容。因此，本项目的建设对水温无影响。

#### **6.2.3.6. 对下游流量的影响**

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，河流生态环境需水包括水生生态需水、水环境需水、湿地需水、景观需水、河口压咸需水等。根据项目初步设计报告，廊洞水库下游冲沟无特定的用水要求，廊洞水库下泄流量仅需满足下游的生态需水。生态流量确定关联环境因素见下表所示。

表 6.1-3 廊洞水库生态流量确定关联因素对照表

有关规范性文件的要求	本水库情况	执行情况
国家级自然保护区下泄量不得低于河道天然同期多年平均流量的 18%	不涉及	/
省、市(州)、县(市、区)级自然保护区内的水电站下泄生态流量不得低于河道天然同期多年平均流量的 15%。	不涉及	/
涉及国家和地方重点保护水生野生动物和珍稀濒危物种或开发区域等有特殊用水要求的河段，应专题论证确定其生态流量。	水库取水影响河段无国家和地方重点保护水生野生动物和珍稀濒危物种，亦不属于开发区域等有特殊用水要求的河段。	不进行该项分析计算
河道外植被生态需水量	根据现场调查，减水河段两岸无人工生态林、国有林恢复工程，即无植被生态需水需求；河道外植被生态需水基本由大气降水补给，与河道内水体的关联很小。	不进行河道外植被生态需水量计算
维持水生生态系统稳定所需水量计算	涉及该问题	按照坝址多年平均流量的 15%确定生态流量
河道输沙需水情况	经调查，该减水河段无河道输沙要求。	不进行该项评价
维持河流水环境质量的最低稀释净化水量	经调查，该减水河段未设置排污口，无稀释用水要求。	不进行该项评价
减水河段工农业及其他用水情况	涉及农业灌溉用水	根据《湖南用水定额》(DB43/T388-2020)核定
过鱼设施环境影响评价	据调查，取水影响河段无珍稀保护鱼类三场。	不进行该项评价

根据上表可知，廊洞水库生态流量应考虑下游河段水生生态需水和农业灌溉用水。

根据生态流量下泄原则，采用 Tennant 法计算，生态流量不得小于多年平均径流量的 1/10 确定。根据水文专业复核，廊洞水库坝址多年平均径流总量 3043.51 万 m<sup>3</sup>，多年平均流量为 0.965m<sup>3</sup>/s，则生态流量不小于 0.097m<sup>3</sup>/s。当上游来水大于生态基流时按照生态基流下放，当上游来水小于生态基流时，上游来多少放多少。

此次除险加固需对大坝坝体、坝基、坝肩防渗加固处理、上游坝坡局部塌坡整修、大坝下游排水沟延伸重建、溢洪道加固、新建塔式取水设施以及原隧洞加固。廊洞水库的下游生态流量下泄可通过大坝下游的一级电站发电尾水或开启坝

身进口闸门下泄生态流量。

#### 6.2.4. 地下水环境影响分析

工程施工期过程对地下水的影响主要体现在施工废水未经处理直接外泄通过溶沟、溶槽、裂隙等渗入地下，对一定范围内的地下水造成污染。

库区水文地质条件较简单，地下水类型主要为孔隙性潜水和基岩裂隙性潜水，主要接受大气降水补给，以两侧山脊线为分水岭排泄于沟谷洼地及河流，水位埋深一般在 2~4m。水库河床覆盖层、全风化层厚 3~6m，下覆基岩主要为花岗岩。根据现场测绘调查，库区未见有地下河、落水洞、干谷等现象的分布。

##### 1、对地下水水位影响

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，工程施工对地下水水位影响不大。

##### 2、对地下水水质影响

施工过程对地下水的污染主要是由于工程施工废水以及生活污水渗入地下，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。

#### 6.2.5. 施工期声环境影响分析

本工程施工期声环境影响源数量较多，但大致可分为固定源噪声、交通噪声，根据工程施工布置特点，本环评拟按噪声源特点分类就施工期声环境影响进行预测与分析，重点分析施工噪声对附近敏感目标以及工程影响区声环境的影响。

##### (1)固定源噪声

施工期间隧洞开挖将对声环境造成一定影响，主要噪声源为挖掘机、推土机、装载机、手风钻机、气腿式风动凿岩机等声级较高的机械设备噪声。

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。

采用无指向性点声源几何发散衰减的基本公式：

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

式中: $L_p(r)$ --预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ --参考位置  $r_0$  处的声压级, dB;

$r$ --预测点距声源的距离;

$r_0$ --参考位置距声源的距离。

施工期主要噪声源在不同距离处预测结果见表 6.1-4。

表 6.1-4 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位:dB(A)

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
挖掘机	84	78	72	66	62.5	60	58	54.5	52
推土机	86	80	74	70.5	66.1	64.5	60.1	56.6	50.6
钻机	95	89	83	75	73.5	71	69	65.5	60
凿岩机	95	89	83	75	73.5	71	69	65.5	60
装载机	90	84	78	70	68.5	66	64	60.5	55
隧洞施工叠加后	99.02	93.02	87.02	79.47	77.61	75.18	73.02	69.52	64.13

本工程只在昼间施工, 各施工机械本身运行后经叠加预测, 90m 昼能达标, 根据现状情况可知, 评价范围内 200m 无声环境敏感目标。总体来说, 工程施工期间, 施工噪声对周围环境影响较小, 但应加强施工噪声防治。

## (2) 施工交通噪声

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021), 交通噪声预测模式进行预测。

### ①第 i 类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left( \frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left( \frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中:

$L_{eq}(h)_i$ -第 i 类车的小时等效声级, dB;

$(\overline{L_{0E}})_i$ -第 i 类车速度为  $V_i$ , km/h; 能量平均 A 声级, dB(A);

$N_i$ -昼间, 夜间通过某预测点的第 i 类车平均小时车流量, 辆/h;

$r$ -从车道中心线到预测点的距离, m;

$\Delta L_{\text{距离}}$ -距离衰减量, dB(A), 小时车流量大于等于 300 辆/小时,

$$\Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg(7.5/r), \text{ 小时车流量小于 300 辆/小时, } \Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg(7.5/r);$$

$V_i$ -第 i 类车的平均车速, km/h;

$T$ -计算等效声级的时间, 1h;

$\psi_1, \psi_2$ -预测点到有限长路段两端的张角, 弧度, 如下图所示;

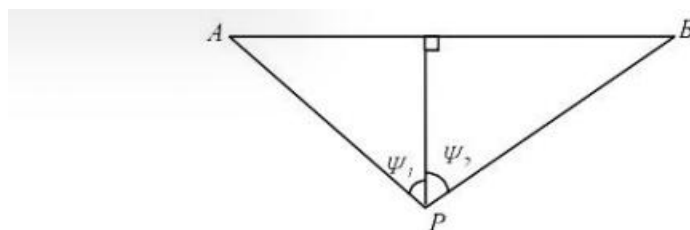


图 A.2 有限路段的修正函数, A—B 为路段, P 为预测点

$L$ -由其他因素引起的修正量, dB(A); 可按下式计算:

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中:

$\Delta L_1$ -线路因素引起的修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{坡度}}$ -公路纵坡修正, dB(A);

$\Delta L_{\text{路面}}$ -公路路面材料引起的修正量, dB(A)。

$\Delta L_2$ -声波传播途径中引起的衰减量, dB(A)。

$\Delta L_3$ -由反射体引起的修正量, dB(A)。

②总车流等效声级为:

$$(L_{eq(T)}) = 10 \lg \left( 10^{0.1 L_{eq(h) \text{ 大}}} + 10^{0.1 L_{eq(h) \text{ 中}}} + 10^{0.1 L_{eq(h) \text{ 小}}} \right)$$

式中: $L_{eq}(h)$ 大、 $L_{eq}(h)$ 中、 $L_{eq}(h)$ 小--分别为大、中、小型车辆昼间或夜间, 预测接收点收到的交通噪声值, dB(A);

$L_{eq}(T)$ --预测点接收到的昼间或夜间的交通噪声值, dB(A)。

③预测点昼间或夜间的环境噪声预测计算公式:

$$(L_{eq})_{\text{预}} = 10 \lg [10^{0.1(L_{eq})T} + 10^{0.1(L_{eq})\text{背}}]$$

式中: $(L_{eq})_{\text{预}}$ -预测点昼间或夜间的环境噪声预测值, dB(A);

$(L_{eq})_{\text{背}}$ -预测点预测时的环境噪声背景值, dB(A)。

#### ④预测结果

类比同规模工程施工情况，并考虑到本工程施工布置、物料运输和土石方开挖量、弃渣量等来选择参数。

本次环评对交通噪声预测时间选择在施工高峰期，昼间车流量 10 辆/h、运行速度 20km/h，预测结果见表 6.1-5。

表 6.1-5 交通流动声源衰减预测结果一览表 单位:dB(A)

情景	时段	距道路中心线不同距离的噪声预测值(dB(A))									《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类
		5m	10m	20m	30m	50m	60m	100m	200m	300m	
交通运输	昼间	76.0	70.1	63.9	59.8	56.2	54.4	50.1	43.9	40.5	60dB(A)

根据以上预测结果，在施工运输公路两侧昼间 30m 以外流动声源的影响能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准(昼间 60dB)。

本工程声环境敏感目标中，靠近施工道路最近的敏感目标为廊洞村，在施工期间运输过程中，会对周边声环境敏感目标产生道路交通噪声影响，因此需设置限速、禁鸣，合理安排施工作业时间等有效措施避免流动噪声对道路旁的村民产生影响。随着施工的结束，当地声环境质量将逐步自行恢复到原有水平。

总之，建设单位必须全面落实噪声防治措施要求，不得对周围居民产生扰民现象，并使施工各阶段的场界噪声符合 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》中的规定。

#### 6.2.6. 固体废物影响分析

工程在施工活动中产生的废土石部分回填，多余的运至弃渣场堆放；钢筋、钢板、木材等施工废料经分类回收后，外售回收站处理；建筑垃圾集中收集后及时清运到当地管理部门指定的建筑废渣专用堆放场堆放；沉淀池污泥定期清理后运至弃渣场填埋。设立挡土墙、排洪沟、沉沙池、用塑料布覆盖松散的表土层等临时水土保持设施，以防止雨水冲刷造成水土流失。

施工人员的生活垃圾实行袋装分类收集，由当地环卫部门统一处置，以保护好施工人员的生活、减少施工人员传染病的发病率。通过上述污染防治措施的实施，施工期固体废物对环境的影响较小，环境影响可以接受。

### 6.2.7. 施工期土壤环境影响分析

#### 1、土壤物理性质的变化

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

#### 2、土壤化学性质的变化

施工活动中受到冲击的土壤，有机质和营养元素含量明显降低。一方面频繁地践踏或者人为清除凋落物，使地表的枯枝落叶层难以保留，植物凋落物归还量减少；另一方面，土壤的裸露和板结增大了地表径流，大量养分随水分流失。这些因素都改变了生态系统的物质循环过程，使土壤有机物质和营养成分来源减少，进而影响着动植物的正常生长。

### 6.2.8. 施工期生态环境影响分析

项目在生态环境方面主要体现在工程施工临时占地、开挖等施工活动对土地、动植物造成一定的影响和破坏，使局部地区表土失去防冲固土能力造成的水土流失，同时也会影响施工河段内的水生动植物。

#### 6.2.8.1. 工程占地对土地利用影响

本项目为水库除险加固，工程主要是在已经建成的水库主坝、溢洪道上进行加固、修缮及设备修缮等，工程施工场主要集中在坝体区域，不新增永久占地，不会对区域土地利用格局造成大的影响。工程临时征用土地面积约 7091m<sup>2</sup>，其中林地 4130m<sup>2</sup>，草地 2960m<sup>2</sup>。临时占地主要包括施工临建设施及施工道路等用地，建设项目占地对建设区域内生态环境会产生一定的影响。

临时占地不涉及耕地，不涉及永久占地征地，不会改变土地的利用性质，施工结束后临时用地通过绿化等生态恢复措施，可使用地恢复至原来的生态使用功能，对周围环境的影响可得到有效的控制。

#### 6.2.8.2. 工程土方开挖生态环境影响

在本工程的建设过程中，由于主体工程基础开挖、原材料的堆放、施工作业等活动将使原地表植被、地面构成物质及地形、地貌受到扰动，土壤表层破坏，失去原有植被的保护，造成生物量减少，降低或丧失土壤水土保持功能，大量土

石方的开挖及其运移，将导致工程区域内原地貌形态的改变，地表破碎度增加，施工结束后将进行整治恢复。

工程区属于人类活动比较频繁的地区，未见大型野生动物及保护动物，区域经常出沒的野生动物多为小型啮齿类动物和常见禽类。施工期将使其活动范围受到一定限制。

#### **6.2.8.3. 围堰施工生态环境影响**

项目涉及两处围堰施工点：

①明槽进口围堰：在放空洞进口明槽开挖到底板高程后需修筑围堰以保证明槽底部常态混凝土干地浇筑，采用袋装土围堰将明槽进口段封堵，常态混凝土施工挡水时段为7天；明槽进口围堰不影响过流，不拆除。

②坝下游围堰：泄水冲坑及尾水岸坡加固均位于坝下游的宜水河河上，需要修筑围堰进行挡水，此部分施工在放空洞通水以后进行，电站不再发电，天然来水利用放空洞下泄。坝下游袋装土围堰采用人工填筑、人工拆除，围堰拆除料采用1.0m<sup>3</sup>挖掘机挖装，8t自卸汽车运输。拆除料运至弃渣场。

围堰过程使河底物质发生扰动，造成泥沙沉积在底基上和水中悬浮，减弱了光的穿透能力，增加了河水的浊度，同时围堰施工所造成的高浓度悬浮物将造成所在水域的SS增加，将可能对鱼类的呼吸作用产生不利影响。

#### **6.2.8.4. 对陆生植物资源及植被的影响**

本项目为水库堤坝除险加固工程，不新增永久用地，项目临时占地征用减少植被面积占项目区域植被面积的比重较小，对项目区域原有的生态系统不会产生较大的影响，项目区涉及的植物群落类型较多，野生植物的种类、数量也较多，主要为马尾松、香椿、杉木等，灌层主要有构树、白背叶、欏木等，林下草层主要有芒、狗牙根等，均为当地常见种和广布种，不会引起物种和植物群落在区域内的消失，不会对评价区物种资源造成较大的影响。因此项目的建设不会引起本地区的植物区系的群落类型和植物种类发生改变，更不会引起物种的灭亡。

#### **6.2.8.5. 对陆生动物的影响**

工程影响主要在施工期，工程主要是在已经建成的水库大坝上进行加固、修缮以及设备修缮等，工程施工场主要集中在主坝、溢洪道区域，不新增占地。坝体工程的施工将会使所在区域人类活动增加，同时场地的施工，会使增加场区噪声量，对坝体及周边的陆生动物产生一定的影响。据现场调查访问，坝体及周

边区域内有价值的野生动物分布较少，多为常见的两栖、爬行类、鸟类等动物，未发现国家及自治区重点保护的野生动物。

#### 1、对两栖、爬行动物的影响

工程主要是在已经建成的水库主坝、副坝、溢洪道上进行加固、修缮以及设备修缮等，工程施工场主要集中在坝体区域，不新增永久占地。但在坝体的施工过程中会产生挖填方、施工噪声、运输噪声、及施工废水，会对坝体下游的水体产生一定的影响（如悬浮物增加等），因此会迫使生活在之周边的两栖类及爬行类动物向坝体四周迁移，寻找合适的生活及觅食地点，从而使施工区四周影响区域两栖及爬行类动物种类和数量有所减少。

经调查现场调查来看，施工区内的两栖、爬行类动物都是些普通的常见种类，在评价区内普遍存在，工程建设对该地区物种类型影响较小。只要在施工期做好保护野生动物工作，待施工结束后，施工区临时用地及周围影响区域内的植被逐渐恢复后，它们又可以回到工程区周围的地带栖息，因此，施工用地不会对工程周区的野生动物造成大的影响。由于施工区及其周围原有生态环境较好，且气象条件优越，水资源丰富，工程结束后，生态环境恢复较容易，原有动物很快就会回到原来的栖息地，保证当地的生态平衡。

#### 2、对兽类的影响

坝体的加固、相关设施的修缮等活动直接影响主要集中在坝体周边，经调查，此区域主要分布的是一些小型兽类和小型啮齿类动物，如野兔、松鼠、黄毛鼠、田鼠等。施工运输工具的交通噪声、机械施工、开挖、爆破等各种噪声和振动，会使上述小型兽类受噪声干扰或受到振动惊吓而向外迁移，但不会对其种群数量及物种多样性产生影响。但这种不利影响只是暂时的，一旦施工结束，除了被工程占用的部分草地外，其它地段的地形和植被都维持原样，上述小型兽类还可以在这些地段栖息、觅食，整个野生动物区系组成又可以恢复原状。

施工期，施工人员聚集，若不加强管理，提高保护动物意识，则可能会对周围的野生兽类造成骚扰。有少部分施工人员可能在闲暇之时，对野生兽类进行狩猎，这将对一些野生兽类构成严重威胁，而且这种影响往往要经过很长时间才能恢复，有时甚至是不可逆的。因此，在施工期间要加强对施工人员的管理，并且对他们进行动植物保护宣传教育，提高他们保护动植物的意识，防患于未然，以减少这种对野生动物不必要的影响。

### 3、对鸟类的影响

坝体加固及相关设施的修缮施工将破坏和影响部分栖息于原有水库岸边和坝体周边低海拔地区的涉禽、游禽鸟类的栖息地,施工活动产生的废气和噪声等,也将干扰栖息附近的鸟类,使一些原来栖息于此的鸟类迁往周边适生的环境中。但工程影响区内鸟类主要为小山雀、麻雀、白鹭等形体较小的常见鸟类,且上述鸟类的迁徙能力强,在区域内附近处易寻找同类生境,工程施工结束后,不利影响将减轻或消失,所以本工程的建设不会对鸟类的生存和繁衍造成危害。

本项目为水库堤坝除险加固工程,不新增永久用地,临时占地范围内动物为常见种,没有国家或省级重点野生动物资源。在施工结束后,这些不利影响会随施工的进行而逐渐消失。

#### 6.2.8.6. 对水生生态影响

##### 1、对浮游植物的影响

施工过程中悬浮物浓度的增加对浮游植物的生长、繁殖及生物量有不同程度的影响。悬浮颗粒的增加,造成水质的浑浊,水体透明度下降,光照强度下降,溶解氧降低,对浮游植物的光合作用产生不利的影晌,进而抑制浮游植物的细胞分裂和生长,降低浮游植物的生物量和流域的初级生产力。

##### 2、对浮游动物的影响

施工期间,悬浮物含量增多对浮游动物尤其是滤食性的浮游动物带来影响,研究表明桡足类的存活和繁殖受到明显的抑制作用。过量悬浮物使其食物过滤系统和消化器官堵塞,大量的悬浮颗粒黏附在动物的体表,干扰其正常的生理功能。施工期内,浮游动物的生物量会有一定程度的降低。

##### 3、对底栖动物的影响

施工期间工程的建设会直接伤害到底栖动物,同时也直接改变了其栖息环境,施工所产生的悬浮物也会影响到附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动。随着施工的进行,悬浮泥沙对水体的影响将消失,但底栖生物群落的恢复需要一定时间。

##### 4、对鱼类的影响

施工期间大量的施工人员、机械、车辆产生的大量噪音将迫使鱼类往水库中段迁移,生存空间减小。另外,工程对渔业资源的影响还表现在施工期间形成的底层悬浮物沉积物高浓度扩散场,悬浮物颗粒将直接对鱼类仔幼体造成伤害,影

响胚胎发育，堵塞生物的呼吸器官使其窒息死亡。另外，工程造成的浮游生物和底栖生物的损失，也会影响以浮游生物和底栖生物为饵料的鱼类的摄食。一般涉水施工产生的悬浮物扩散到约 90m 范围外水中 SS 基本接近本底值浓度，对鱼类影响较小。廊洞水库鱼类大多为定期投放的常见种类，无特殊种类或敏感鱼种。

总体而言工程施工对水生生物的影响较小，随着施工期结束后，水库水生生态逐渐恢复。

## 6.2.9. 施工期对区域生物多样性的影响

### 1、污染物的影响

根据本报告污染物源强核算，廊洞水库工程施工期产生的大气污染物主要是施工期的机械车辆废气、施工扬尘，废气、粉尘的影响半径在 200m 左右，经过调查，影响范围内不存在对工程排放的大气污染物敏感的野生动植物，施工期结束后，污染物随之消失，工程活动不会对物种多样性产生明显的不利影响。

本工程产生的水污染物主要是施工废水、施工人员生活污水。施工废水分类处理后回用，施工生活污水经化粪池处理后做农肥，施工期废水严禁排入廊洞水库及下游。采取分类处理措施后，廊洞水库工程活动产生的水污染物不会对廊洞水库及下游水生生态和水生生物物种多样性产生不利影响。

本工程施工噪声污染主要是施工期施工机械和施工活动噪声，以及基坑开挖产生的噪声。施工噪声对评价区域内人工林生境中生活的鸟类、小型哺乳类动物产生一定的干扰，可能导致鸟类、小型哺乳类动物迁移至山林深处，随着施工期的结束，再次迁移回来。经过调查，评价区域内不存在对噪声特别敏感的野生保护动物。因此，工程施工活动噪声不会对周边区域动物物种多样性产生明显的不利影响。

### 2、施工人员活动的影响

施工期人员较多，可能存在个别施工人员私自捕鱼、捕鸟、捕蛇等行为。施工期应严格施工管理，限制施工人员在非施工区域内的活动，则可以避免野生动物受到施工人员活动的干扰，减少对物种多样性产生的不利影响。

### 3、固体废物的影响

施工期的施工弃渣、沉淀池污泥运至弃渣场；对金属结构及设备拆除后进行资源回收；生活垃圾统一收集后，交由环卫部门处置。因此，工程产生的固体废

物不会对生物多样性产生不利影响。

## 6.2.10. 对饮用水源保护区和取水口的影响分析

### 6.2.10.1. 对饮用水源的影响

根据《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》(湘政函〔2016〕176号),廊洞水库的饮用水水源保护区划分为“取水口半径300米范围内水域为一级保护水域,取水口侧正常水位线以上200米范围内的陆域,遇水库大坝以大坝为界为一级保护区陆域;一级保护区边界以外的全部水库水域,二级保护区陆域范围内的全部水体为二级保护区水域,廊洞水库周边山脊线以内(一级保护区以外)及入库河流上溯3000米的汇水区域为二级保护区陆域。”因此项目的施工无可避免的涉及了道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区。

目前,廊洞水库枢纽工程存在较为严重的坝基渗漏问题,以及坝体抗滑稳定、坝体渗漏隐患,因此工程无法正常运行,并存在重大安全隐患。根据《水库大坝安全评价导则》(SL258-2017)的规定,水库枢纽工程质量被评价为“不合格”。为了消除水库的安全隐患,保证水库防洪、灌溉、供水等功能的正常运行,此次需对水库进行除险加固,对坝体进行充填灌浆及放空洞改造等工程改造。

根据防洪法要求,“开发利用和保护水资源应当服从防洪总体安排,实行兴利与除害相结合的原则。”因此,水库取水设施的处理上应服从防洪总体安排。

#### 1、工程与饮用水水源保护区的位置关系

根据核实,大坝围堰施工位于廊洞水库饮用水水源一级保护区内(水域)、大坝围堰施工临时道路位于廊洞水库饮用水水源一级保护区内(陆域),项目施工时应严格遵守《中华人民共和国水污染防治法》等饮用水水源保护区的相关要求,施工前制定风险应急预案,并征求主管部门意见,接受主管部门监管,保证区域的用水安全。

本项目水库大坝除险加固不涉及饮用水源保护区水下施工及占用水域面积,不向廊洞水库、宜阳河内排放废水,在采取相应水污染防治措施后,不会对饮用水源保护区产生污染影响。

#### 2、工程与廊洞水库饮用水水源保护区取水口的位置关系

廊洞水库饮用水水源保护区取水口位于电站压力前池,工程施工对取水口的

影响较小。

### 3、施工期对水源保护区的影响

#### ①施工布置对水源保护区的影响

工程在初步设计阶段，设置施工工厂、施工仓库及施工营地，弃渣场均不在饮用水水源一、二级保护区内和水库集水范围内，因此，临时工程布置不会对水源保护区产生明显影响。

#### ②施工生活、生产废水影响

本项目施工人员生活污水经化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排。施工生活污水不会直接进入水源保护区对水质造成影响。

基坑废水经沉淀池处理后回用于场区洒水降尘，不外排；灌浆施工废水经沉淀池处理后回用于场区洒水降尘，不外排；混凝土拌和废水经沉淀池处理后回用于混凝土拌和，不外排；生活污水经化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排。因此，生产废水不会对于水源保护区水质构成影响。

#### ③工程施工对水源保护区及取水口影响综合分析

工程生产废水均经处理后用于施工厂区洒水抑尘，不排至廊洞水库，对廊洞水库饮用水源保护区不构成影响。临时工程均不在饮用水水源一、二级保护区内和水库集水范围内，不会对水源保护区产生明显影响。

本项目大坝围堰施工位于廊洞水库饮用水水源一级保护区内，大坝施工期间临时水泵（3台SLB300-50B型水泵，扬程H38m，Q流量169.3m<sup>3</sup>/h，功率90kW，2用1备），从大坝引水至大坝坝后电站旁的现有泵房，由现有泵房抽水至水厂，实现临时供水，以满足下游供水需求。大坝高涵、低涵施工完毕，恢复正常运行，通过高涵引水即可保障下游供水。通过与廊洞水库管理所及坝后水厂的负责人沟通了解到，工程施工期需要按每日供水量为3000m<sup>3</sup>考虑水库下游居民用水需求。经复核，临时供水方案满足供水量需求。本环评要求建设方，在临时供水方案实施前对大坝施工结束后对大坝取水口附近水质进行检测，同时制定相关的应急预案。

在采取上述措施后，工程施工不会对水源保护区及取水口构成影响。

### 6.2.11. 对国控、省控断面的影响

项目施工河段影响范围内无国控断面、省控断面。

## 6.3. 水土保持影响分析

工程无新增淹没及新增永久占地。临时用地生产建设期由于形成新的开挖面，扰动原有地貌，并改变土地结构，毁坏水保林、草，新增水土流失面积 $0.709\text{hm}^2$ ，使土壤侵蚀强度增加，区域水土流失加重，毁损植被，造成人为的生态环境的破坏；建设中形成的成片裸露地及闲置地，也对区域景观造成了一定程度的破坏，通过采取适当的水土保持措施，减少施工期水土流失，并在施工结束后恢复被破坏的地表。

## 6.4. 运营期环境影响分析

### 6.4.1. 水环境影响分析

#### 6.4.1.1. 对水文情势的影响

项目施工结束后，将不再对所涉饮用水源保护区产生影响；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；本项目对现有大坝进行除险加固后，运营期不会影响已形成平衡的廊洞水库水生生态系统及下游宜阳河的水面面积、水量、水温等水域形态，不影响宜阳河水流正常的径流过程、水位、水深、流速、水面宽、冲淤变化等水力条件。

水库大坝除险加固属于民生工程，项目建成后可有效减缓雨季洪水泛滥带来的各种问题，确保宜阳河水流能按照现有的河道范围流淌，对宜阳河水文要素的影响是朝着有利的方向而改变的。施工期根据下游农田灌溉及下游梅花镇居民生产生活用水需求，通过预埋临时钢管满足供水灌溉需求，能保证坝下河道最小生态流量的下泄，不存在对下游河道水文情势的影响。

#### 6.4.1.2. 水温影响分析

水库的修建会使原来流动、水温基本混参均匀的水体变为流动十分缓慢的大体积水体，并形成特有的温度场。水温分布的结构形式受取水口位置、高程、水库调度及水文气象调节的影响。（分层型，混合型）对于大、中型水库，水量的调节性能好，温度随深度成层状分布，大致可以分为库面温水层、温跃层、底下冷水层。中小型水库调节性能差，库内水流急，混合作用强烈，一般水温沿深度

均匀分布。

廊洞水库在年内各季节所受到的太阳辐射热不同,从而导致水温发生年内变化。

水温的年变化是夏季大,春秋季次之,冬季最小,表层水温最低值一般出现在 1 月或 2 月,最高值出现在 7 月或 8 月。水温的垂直分布冬季整个库区趋向于均温层,上下水层温度差异很小,春夏秋三季上下水层存在明显差异。在 4~10 月份存在温跃层,其中 4~5 月份为增强期,6~8 月份为强盛期,9~10 月份为减弱期,11~3 月份水库进入冬季状态,温跃层则基本消失。

受太阳辐射、库容、来水量、水库调度方式等制约,水库中不同水深处的水温是不同的,一般可将水库分为混合型、分层型和过渡型 3 种。

#### ① $\alpha$ 判别法

关于水温类型判定,采用《水利水电工程水文计算规范》(SL278-2002)中推荐的判别公式对水库水温结构进行判别,即:

$$\alpha = \text{多年平均年入库径流量} / \text{总库容}$$

当  $\alpha < 10$  时水库为分层型;  $\alpha > 20$  时水库为混合型;  $10 < \alpha < 20$  时水库为过渡型。廊洞水库多年平均径流量为 3043.51 万  $\text{m}^3$ ,总库容为 1008.60 万  $\text{m}^3$ ,经计算,廊洞水库  $\alpha$  值为  $3.02 < 10$ ,为分层型水库。

#### ② $\beta$ 判别法

对于洪水期,以  $\beta$  指标作为第二判别标准。

判别公式:  $\beta = \text{一次洪水总量} / \text{水库总容积}$ 。

当  $\beta < 1/2$  时,洪水对水库水温分层几乎没有影响;当  $\beta > 1$ ,认为在大洪水期时,可能是临时混合型水库。

计算得到水库  $\beta < 1/2$ ,水库的水温类型为分层型。洪水来临时对水温分层均无影响。

廊洞水库目前主要作为灌溉、生活生产供水功能,本次分析灌溉使用时水温对下游农作物的影响。下游农业灌溉用水主要以早晚水稻、玉米和果树等作物为主。根据《农田用水灌溉水质标准》(GB5084-2021),农业灌溉最高水温在  $35^\circ\text{C}$ ,对最低水温没有要求。根据调查,坝址下游的各村落灌溉用水一般集中在 6 月~8 月,根据农作物对灌溉水温的要求,旱作物一般在  $15\sim 25^\circ\text{C}$ ,水稻不低于  $20^\circ\text{C}$ 。廊洞水库大坝出水口处水温低于库表水温和区域气温,但沿途经过气温的增温效

应，水在坝址下游河道沿程流动与河间块石摩擦过程、与大气进行热交换以及太阳辐射中是升温过程，水温能得到较快速度的恢复，满足作物对灌溉水温的要求。综合上述分析，本工程的低温水对灌溉影响较小，对水稻等农作物的正常生长影响较小。

#### **6.4.1.3. 对水质的影响**

根据现场调查和收集到的资料，廊洞水库所在地区为农村地区，库区及坝址上游汇水范围内无工业污染源、规模畜禽养殖污染源、集中式污水处理厂尾水污染源等。

本次除险加固工程完成后，水库运行本身不产生水污染物，本项目在营运期对地表水环境的影响主要是水库电站管理所管理人员日常工作和生活中产生的生活污水，但此排污是原来就存在的，并不是项目改造后的新增排污，生活污水经化粪池处理后用作农肥浇灌，本工程的建设对下游水质基本无影响。

#### **6.4.1.4. 对地下水的影响**

本工程主要对廊洞水库大坝进行除险加固，运行期不会改变水库的规模，不会对周边地下水水位、流场产生影响。

评价区域地下水涵养量主要补给途径为大气降水。本工程建设基本是在现有工程范围内，无新增建筑物，不增加不透水地表面积，对地下水涵养量影响小。另外，工程用水来源主要为地表水，因此，项目建设对地下水水量影响不大。

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。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，对地下水水质造成影响较小。

### **6.4.2. 大气环境影响分析**

水库除险加固施工完成后，运行期本身无废气污染物产生，营运期废气主要为原水库管理人员饮食烹饪过程产生的油烟。管理人员的日常生活使用清洁电

能，对大气环境基本无影响，但烹饪时将产生一定量油烟，食堂油烟经油烟机处理后无组织排放。廊洞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。

### 6.4.3. 声环境影响分析

水库除险加固施工完成后，运行期本身无新增噪声产生，与工程建设前无重大变化，噪声仍主要是工作闸门、启闭机、水泵、设备机房产生的噪声，设备大部分位于室内。此外，堤顶防汛道路不允许无关车辆进入，且考虑一般农用车辆行驶速度较低，运行期交通噪声源强一般小于 60dB(A)，对周边环境影响较小。

### 6.4.4. 固体废物环境影响分析

水库除险加固施工完成后，运行期本身无固体废物产生，主要是管理人员的生活垃圾，统一由环卫部门清运，不会对环境造成不利影响。

### 6.4.5. 生态环境影响分析

#### 6.4.5.1. 陆生生态环境影响分析

##### 1、对生态系统完整性的影响

##### (1)对生物量的影响

根据前章节可知，项目仅是对大坝进行加固处理，及相关设施进行维护及修缮，不新增占地，加固过程影响的植被均为常见种，对生物量损失量及物种的多样性影响总体较小，评价区生态系统是可以承受的，区域生态系统可得到一定程度的补偿。

##### (2)对生态系统稳定性的影响

对区域内自然景观体系恢复稳定性的度量，可通过度量植被生物量来进行。水库工程的建设将影响区域内的自然景观体系，生物量 and 生产力有所降低，但因工程规模不大，影响范围和时段均有限，故影响程度较小。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，通过采取一定的措施，经过一段时间后，有能力从工程造成的干扰中恢复至生态系统的正常状况。

对自然景观体系抗干扰稳定性的度量可通过植被异质性的改变程度来度量。异质性就是特征多样性程度，它表现在动植物已占据生态位和可能占据的潜在生态位的多样化程度。自然景观体系中有复杂和微妙的条件在保证生物栖息地、种群和群落的相对稳定。由于本工程施工均在原坝址及附近进行施工，不新增加

占地，不会造成区域土地用地类型的改变，工程施工影响区域外仍有较多相同的生境存在，工程对整个生态系统具有主控能力的植被组分影响不大。虽然工程建成后优势度值略有降低，但对生态系统的稳定性影响不大。因此，工程的建设基本不会对区域自然景观体系中模地组分的异质化造成影响。

### (3)对陆生植被植物的影响

大坝加固工程结束后，不会新增淹没区，同时会对坝体及周边进行绿化，使周边绿化率进一步提高，运营过程基本不会对陆生植被造成影响。

### (4)对陆生动物的影响

大坝加工程结束后，对坝体坡面及坝体周边进行绿化，坝体及坝体周边基本恢复为原有生态类型。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。

### (5)对景观生态体系的影响

本项目仅是对大坝加固及相关设施进行修缮，不新增占地，因此不会增加新的景观类型，同时工程通过对水库大坝各个设施的修缮和维护，对围坝、隔坝、截渗沟进行护砌，对原基础设施进行防锈喷漆，剥蚀部位进行补修加固，围坝及隔坝两侧进行绿化后使整个大坝面貌焕然一新，从而增加景观美学价值。因此项目施工运营后，不会对周边景观造成影响。

## 6.4.5.2. 水生生态环境影响分析

大坝加工程结束后，对库区内及库区下游水的扰动结束，水质及水流量基本保持原有水库运营情况相似，基本恢复了原有水生生境，因此大坝加工程结束后，库区的运营基本不会对库区及下游的浮游动植物、底栖动物、水生维管束植物及鱼类造成影响。

### (1)对大坝下游水生生物的影响

廊洞水库正常蓄水位 289.85m，在水库蓄水初期以及运行期枯水期可能将造成坝址下游出现减水河段。

#### ①减水对水生生物的影响

对于浮游动植物及底栖动物而言，虽然减水会使这一段河流的水面和深度减小，会对这些生物产生影响，由于现状调查结果显示其种类和数量均较少，而且这些物种在水生环境中属于常见种类，因此减水不会使这些生物物种减少，对其

数量影响很小。

对于鱼类而言，水库上游的河沟中未发现特有鱼类，多为鲫鱼等广布种，尽管减水造成的该河段水面和深度的减小，水环境的缩减，会造成鱼类之间的竞争增加，数量和种类必然减少，但由于该区域鱼类均为湖南省内常见种类，且减少河段在该区域水环境中所占比例较小，因而不会造成区域鱼类资源的明显减少。

#### ②减水对陆生生物的影响

廊洞水库的减水河段，对陆生植物会造成一定的影响。由于水位的下降，可能会导致该河段河漫滩植被面积的减少，地势较高的河漫滩植被性质会发生改变，逐步被旱生植被类型所替代。由于减水区域不大，对于区域小气候的影响有限，对旱生植被的影响较小，对其物种的构成不会造成影响。

通过实地考察，评价区内人类活动频繁，使得在这一河段区域无重要陆生脊椎动物活动，所以减水不会对生活在评价区范围内的陆生脊椎动物的物种丰富度和多度产生影响。当水库泄洪时，由于河床的水位上涨，对一些常到岸边活动的喜湿性动物可产生间接的影响，如蛙类、蛇类等，但这些动物均有一定的运动能力和游泳能力，它们可以通过自身的活动逃离淹没区，因此，这种间接影响可不予考虑。

综上所述，廊洞水库已经建成蓄水已有 46 年，附近的动植物已经适应了水库的运行规律，本项目营运期不改变以往水库运行，不产生新的生态影响。

### 6.4.6. 对永久基本农田的影响

本项目不占用生态保护红线，但水库大坝紧邻永久基本农田，在施工前界定施工红线，保证施工活动要在征地范围内进行，确保施工区在生态红外外，工程建成后对临时占地进行生态恢复，则对永久基本农田的影响是可接受的。

### 6.4.7. 对饮用水源保护区的影响

项目本身为输水工程，建成后不会向水体排污，因此本工程运行期不会对水源保护区造成不利影响。

## 6.5. 环境风险评价

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

调查分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势判断，确定风险评价等级。

### 6.5.1. 风险物质调查

本项目施工场地内不设置油品仓库及炸药仓库，机械燃油在当地加油站补充，爆破任务委托有资质单位，项目施工区不涉及有毒有害、易燃易爆物质的存储。

#### 1、环境风险潜势判断

项目不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B 和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)中的风险物质。

根据《建设项目环境风险评价导则》(HJ169-2018)附录 C，只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量以其临界量比值，即为 Q，当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)。

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

式中:q<sub>1</sub>、q<sub>2</sub>、…q<sub>n</sub>--每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>、…Q<sub>n</sub>--每种环境风险物质相对应的临界量，t。

当 Q<1 时，项目风险潜势为 I；

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为(1)1≤Q<10，(2)10≤Q<100，(3)Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，当 Q<1 时，直接判定项目环境风险潜势为I。因此，本项目的风险潜势为I，环境风险评价等级为简单分析。

#### 2、环境敏感目标调查

本项目周边环境情况环境敏感目标见“2.7-1 环境保护目标”。

### 6.5.2. 风险识别

风险识别内容包括物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移途径识别等三部分内容。

本项目运营期不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中风险物质；项目无运营期生产工序，不涉及生产系统危险性；无风险物质向环境转移的途径。

工程环境风险主要在施工期，体现在使用炸药及油料可能造成爆炸、火灾以及废水事故排放。

### **6.5.3. 油料风险分析及防范措施**

#### **6.5.3.1. 风险分析**

根据施工组织，工程施工需用汽柴油，其运输和储存均存在一定的环境风险，可能导致火灾或爆炸，造成财物损失，甚至人员伤亡。按照有关规定，本工程不设置油料库，但存在临时堆放点，临时堆放点周围虽无居民点等环境敏感保护目标，但因其旁还布置有本工程的机械设备及工程车辆临时停放场，临时堆放点若发生爆炸或火灾将对施工人员的生命安全造成威胁，因此应加强油料临时堆放点的管理，采取切实有效的防爆、防火安全防范措施，制定应急预案。

#### **6.5.3.2. 风险防范措施**

- (1)建立以工程建设环境保护领导小组为核心的责任制，层层签订责任书，明确各级环保人员应承担的环境风险管理责任；
- (2)环境保护领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识的宣传教育，并与运输油料的承包方签订事故责任合同，确保运输风险减免措施得到落实；
- (3)对属于业主管管的储油临时堆放点等易发生环境事故的工程设施，应建立岗位责任制，并明确管理者责任；
- (4)运输油类等有毒有害物质，必须事先申请并经公安、环保等有关部门批准、登记并设置防渗、防漏、防溢设施，经有关部门批准后方可按照规定运输；
- (5)运输过程中严格遵守《汽车危险货物运输规则》、《汽车危险货物运输、装卸作业规程》等危险货物运输的有关规定，运输油料的车辆必须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害；
- (6)油料临时堆放点严格按照安全防护距离要求，并会同地方管理部门进行具体的现场选点，装运和发送必须严格遵照《危险化学品安全管理条例》，严格火源控制，并配备相应的消防器材；
- (7)加强油料临时堆放点的管理，由专业人员管理和维护，严禁无关人员进入，并采取切实有效的防火安全措施，制定应急预案，并且结合施工区地形条件使临时堆放点与停车场、修理车间之间保持一定的安全距离；在靠公路测修筑防护墙，以减少环境风险及其危害。

## 6.5.4. 废水事故排放风险分析及防范措施

### 6.5.4.1. 风险分析

本工程生产废水正常情况下均经处理后回用，施工人员租用当地民房作为施工营地，因此，生活污水经化粪池收集后回用于周边农田、菜地施肥。但如果生产废水处理设施故障，尤其是隧洞涌水处理设施故障会导致高浓度悬浮物废污水进入外环境。污水处理设施一旦不能正常运行，须停止施工生产并对污水处理设施进行检修、维护，在污水处理设施正常运行后恢复施工生产。

### 6.5.4.2. 防范措施

为减小废水排放风险，工程环境管理部门应加强对废水处理的监控和管理，对操作人员实行培训上岗，发现事故排放造成的污染时应及时通知现场负责人和环境管理单位，并协助调查处理。针对各类废水处理系统的检修，提出完善的管理制度和施工安排；废水处理设施一旦出现故障，立即停止相关设备的运行，并将废水暂存，排除隐患后方可继续运行。

## 6.5.5. 施工期帷幕灌浆溢漏风险

项目大坝加固选用帷幕灌浆施工工艺，帷幕灌浆平台设置于坝顶，采用循环式灌浆方式自下而上灌浆。若遇操作失误或极端天气，可能出现泥浆溢漏至水库内污染水质情况出现。项目在主副坝灌浆施工场地设置排放沟，出口处设置集水集浆池，收集废水、废浆，不会出现溢出现象。灌浆孔位于导墙槽内，发生渗漏也会在导墙槽内凝固，不会溢漏至外环境。

## 6.5.6. 营运期环境风险分析

### 1、水库溃坝环境影响分析

①对自然生态系统的影响。溃坝洪水具有峰高量大、历时较短、破坏性极大的特点。其对自然生态系统的影响，最主要的是水土流失问题。溃坝洪水所经地段，土壤表层被冲蚀，带走大量氮、磷、钾等养分，使得土壤肥力指标降低。

②溃坝洪水对水质的影响。溃坝洪水发生后，溃坝洪水所经之处表层土壤受到极大冲蚀，使得大量泥沙随之冲刷进入水体，并携带大量地表松散残留堆积物、废渣等污染物，从而导致水体污染物总量增加，使水体浑浊度及悬浮物剧增。由于泥沙对重金属及有毒物具有较大吸附能力，因此还可能造成其水体的重金属及有毒物随泥沙及悬浮物输移与沉积，通过解吸作用而形成次生污染源。

③溃坝洪水对周边村庄的影响。水库周边分布有村庄，溃坝洪水可能会冲毁村庄，造成室内财产损失和人员伤亡。溃坝洪水淹没耕地，造成作物的歉收或绝收，使得耕地变得不能利用，不适于农耕或其它经济利用，对农民收入造成严重影响；溃坝洪水可能会淹没周边河流，造成水质污染。同时，溃坝洪水淹没或冲毁公路、桥梁以及输电线路，从而影响交通运输和邮电事业，并造成工农业生产受损，给抗灾救灾工作带来众多不便。

④溃坝对水库饮用水水源保护区的影响，洪水中存在的污染物可能会污染保护区范围的水质，对保护区的生态系统造成严重的不利影响。

本项目的建设，在严格按照国家及地方相关水库设计规范进行施工建设的情况下，除遇自然灾害、战争等因素外，发生溃坝风险的几率很小。项目涉及水库发生溃坝的风险较小，对周边村庄的影响较小。

## 2、地震灾害引起的环境影响分析

区域范围内附近无明显活动性断裂，从近几年地震活动性来看，该区为相对稳定区。本次工程对坝体和坝基进行了护砌，本区域属基本稳定区，发生地震的可能性较小。若一旦发生，将会引起不同程度的坝体损坏，严重时会引起溃坝，造成坝体外围的村庄财产损失和人员伤亡，但发生概率较小。

## 3、突发性污染环境的影响分析

①水质遭受污染，将有可能使水库水质不达标，将影响城市供水和农业用水。

②库围坝和隔坝同时作为车辆通行道路，车辆行驶过程中若发生事故，物料撒落，会造成水质污染。

## 6.5.7. 环境风险防范措施

### 6.5.7.1. 施工期环境风险防范措施

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

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

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

发生。

4、建立避台防汛应急预案，施工期间如遇恶劣天气必须将工程车辆、机械及时撤离，保证设备及库区水质安全。

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

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

7、制定施工期饮用水临时供水方案，确保施工期饮用水供水水量，同时在临时供水方案实施前对副坝临时取水口、主坝施工结束后均对主坝取水口附近水质进行检测，确保水质满足饮用水水质要求。同时施工前通知水厂，以便水厂及时应对水质变化情况。

#### **6.5.7.2. 营运期环境风险防范措施**

加强水库的环境风险管理，在管理范围边界设置围栏。库区内应重视治理生活污水的点污染源和农田施用农药、化肥的面污染源。定期开展水质监测，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。

### **6.5.8. 环境风险应急预案**

#### **6.5.8.1. 应急预案构成**

##### **1、应急组织机构**

为应对环境风险事故的发生，建议成立环境风险应急处置指挥部，实施对突发事件应急处置工作的统一指挥。应急处置指挥部由各相关成员单位组成。

##### **2、应急通讯系统**

本工程环境风险应急通讯系统包括事故报警、应急指挥、应急信息发布三部分。其要求是：①报警系统平时应设立专用电话，做到 24 小时畅通；②指挥系统应由对外界相对保密的办公室电话、手机和对讲机组成，以避免应急期间受外界干扰。

##### **3、应急响应和行动**

事故发生后，应立即启动应急措施，控制事故风险，减缓事故危害。同时，第一时间发布信息，引导社会舆论，为突发事件处理营造稳定的外部环境。

#### 4、应急队伍和物资装备保障

由应急组织机构中的有关单位人员组成应急抢险队伍，建立应急抢险队伍资料库，一旦发生突发事件，由应急指挥部统一指挥，征调相关人员组成应急队伍实施应急抢险。应强化物资储备管理，加强维修保养，及时补充和更新，以满足应对突发事件时，抢险物资和装备的及时使用。

#### 5、应急技术储备

水库一旦发生了突发性事件，要真正做到快速有效的应急响应，除了要有一直常备不懈、素质优良的应急队伍外，还必须建立相应的应急技术储备，才能在应急响应时迅速选择简捷有效的应急处置技术和制定处置方案。

#### 6、应急培训和演习

对有关应急人员进行培训和演习，可检验和促进应急反应的速度和质量的提高。应急培训内容为：①事故安全防范常识；②应急计划的基本内容、应急响应程序；③各专业组相应的专业知识；④案例分析和经验交流等方面。

#### 7、应急状态终止和善后处理

事故地点污染清理控制的结束，往往并不意味着风险事故的结束，还需要对水质进行事故后风险后果评价，识别出潜在的环境风险。

### 6.5.8.2. 预警体系

#### 1、工程安全监测预警体系

工程安全监测可通过埋设布置相应的监测仪器对大坝的变形量、渗流量进行实时监测。根据监测数据成果，可以避免因安全隐患未及时发现，导致重大的安全事故而造成人财损失；有利于建设部门动态监控施工过程安全和质量；工程建设中安装安全监测系统后，能够及时地发现影响工程安全的隐患，及时制定处理方案，将事故消除在萌芽状态。

#### 2、水质监测预警系统

①应充分利用国家、省、市各级环境监测网络资源，建立水源监测预警系统，并与供水单位建立联动预警机制。监测网络包括自动监测和监督性监测。自动监测包括风险源自动监控、流域地表水自动站监测、水源自动监测等。地表水监督性监测包括江河湖库等地表水国控、省控、市控断面例行监测、风险源废水排放

例行监测。

### ②预警信息研判与公告

应结合水源特点研究制定预警标准，实施分级预警。建立预警研判模板，对来自各方面的预警信息汇总研判。建立预警工作联动机制，发现异常情况第一时间进行监察和监测核实。当水源水质受到或可能受到突发事件影响时，应建议当地政府立即启动预警系统，发布预警公告，设立警示牌，通报受污染水体沿岸污染信息和防范措施。

## 3、应急响应

### ①应急处置

事故发生后，应在总指挥的统一指挥下，各相关部门相互配合，完成应急工作。同时，第一时间发布信息，引导社会舆论，为突发事件处理营造稳定的外部环境。

### ②事后管理

突发事件发生并处理完毕后，应整理、归档该事件的相关资料。应急物资使用后，应按照应急物质类别妥善处理。对重大或具有代表性的事件，要梳理事件发生和处置过程，利用影像资料和信息平台记录，结合相关模型模拟、再现事件发生演变过程，为事件的全面掌握提供资料。要吸取突发事件处理经验教训，形成书面总结报告。

## 6.5.9. 环境风险评价结论

本工程涉及的主要环境风险为施工期机械溢油和营运期水库溃坝、诱发地震灾害、突发性污染事故等。项目运行期不涉及风险物质，不构成重大危险源，环境风险潜势为I，环境敏感性一般，项目环境风险属可接受水平。

表 6.4-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称		道县廊洞水库除险加固工程			
建设地点	湖南省	永州市	道县	梅花镇	廊洞水库
地理坐标	东经 111.59°，北纬 25.68°				
主要危险物质及分布	无。				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	无。				
风险防范措施	无。				

要求	
<p>填表说明(列出项目相关信息及评价说明): 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 本项目不涉及重点关注的环境风险物质, 本项目环境风险潜势为I, 故本报告对本项目环境风险进行简单分析。</p>	

## 7. 污染防治措施及其可行性论证

### 7.1. 施工期

#### 7.1.1. 大气环境保护措施及其可行性论证

工程施工期废气主要为土石方工程粉尘、车辆行驶扬尘、机械燃油废气、爆破废气。

##### 7.1.1.1. 土石方工程粉尘

在施工阶段拟采取的大气污染防治措施如下：

##### 1、施工防尘

遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水抑尘，昼量缩短起尘操作时间。四级以上大风天气应停止土方作业，同时作业处覆盖防尘网。施工期间土方堆放不得高于 2.5m。加强弃土场的管理，要制定弃土表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的余泥、建筑材料、弃土应及时清运，避免长时间堆积。土方运输车辆采用密闭式。

露天装卸作业时，视情况可采取洒水或喷淋稳定剂等抑尘措施。对易产生扬尘的物料堆、弃土、建材等，应采用防尘网和防尘布覆盖，必要时进行喷淋、固化处理。临时性废弃物堆、物料堆、散货堆场，应设置高于废弃物堆的围挡、防风网、挡风屏等。施工作业人员必须配戴防尘口罩（工作服、头盔、呼吸器、眼镜）等个人防护用品。

##### 7.1.1.2. 车辆行驶扬尘

交通车辆扬尘主要来自路面尘土，只要有效的控制来源，就可以减少扬尘。

应加强道路管理和维护，保持路面平坦清洁，无雨日要勤洒水；配备公路养护、维修、清扫队伍，使道路常年处于良好的运用状态，削减车辆运输产生的扬尘。

在物资运输过程中注意防止环境空气污染。采用敞篷车运输的应用篷布遮盖；装卸、堆放中应防止物料流散。

##### 7.1.1.3. 物料堆积时的防尘

土料堆积过程中，堆积边坡的角度不宜过大。晴朗多风天气对露天堆放的临

时堆放的土料适当加湿，防止被风吹散。根据工程施工区布置特点，采用手推洒水车，在施工机械运行的交通要道巡回洒水，避免工程材料运输扬尘对道路两侧居民影响，施工区共布置 2 辆手推洒水车。

为使施工过程中产生的粉尘对周围环境空气的影响降低到最低程度。施工期应严格落实永州市“8 个 100%”和“十个严禁”扬尘污染防治措施，即“100%围挡、工地物料堆放 100%覆盖、施工现场路面 100%硬化、驶出工地车辆 100%冲洗、拆迁工地 100%湿法作业、渣土实施 100%封闭运输、建筑垃圾 100%规范管理、工程机械尾气排放 100%达标”；“严禁渣土车、混凝土搅拌车、运砂车等各类车辆带泥上路，严禁违法倾倒渣土，严禁工地裸露黄土，严禁重污染天气下土石方施工，严禁燃烧散煤，严禁燃放烟花爆竹，严禁露天焚烧垃圾，严禁露天烧烤，严禁露天焚烧秸秆，严禁拖拉机等高排放车辆进城”。并立牌公示，明确监管部门、人员和联系方式。

#### **7.1.1.4. 机械燃油废气**

选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，对排烟量大的车辆安装尾气净化器，使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。

施工机械及运输车辆定期检修与保养，及时清洗、维修，确保施工机械及运输车辆始终处于良好的工作状态，减少有害气体排放量，确保施工机械废气排放符合环保要求。加强大型施工机械和车辆的管理，执行定期检查维护制度。

### **7.1.2. 水污染防治措施及其可行性论证**

#### **7.1.2.1. 生产废水**

施工废水类型主要为基坑排水、施工机械及车辆冲洗废水、施工人员生活污水等。

##### **(1) 基坑排水**

###### **① 处理目标**

基坑废水处理后综合利用及回用于洒水降尘，执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的一级标准，SS 排放浓度控制在 70mg/L 以下，pH 控制在 6~9。

###### **② 废水来源及成分**

基坑废水主要由围堰、降水、渗水汇集而成，主要污染物为悬浮物，基坑废水中，pH 值达 11~12，悬浮物浓度高达 1500mg/L。

### ③处理工艺及设施布置

在基坑中设若干串行集水坑，向集水坑中投加聚丙烯酰胺絮凝剂，让基坑废水静置沉淀后上层清液用于施工场地的洒水降尘等，剩余污泥定期人工清除，运至弃渣场。

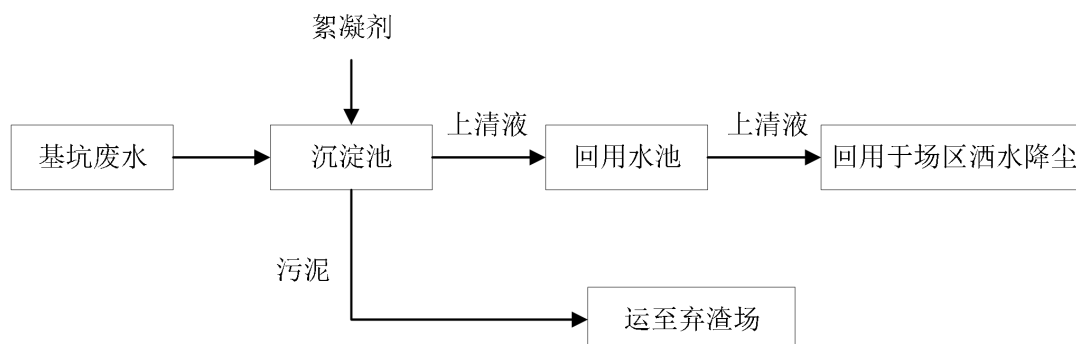


图 7.1-1 基坑废水处理工艺流程图

基坑废水静置沉淀后用于施工场地的洒水降尘等综合利用，措施可行。

### (2)灌浆施工废水

本次加固对大坝采用帷幕灌浆、高喷灌浆进行防渗加固处理。灌浆施工会产生一定量的碱性、浑浊度较高的施工废水。主要污染物 pH 和 SS, pH 值为 11~12, SS 浓度约 5000mg/L。

在主坝灌浆施工场地设置排放沟，出口处设置集水集浆池，收集废水、废浆，经沉淀池沉淀处理后进入回用水池，上层清液回用于场区洒水降尘，不外排。污泥及时人工清除，运至弃渣场。

沉淀池设计停留时间 4h，砖混结构，对池底及表面进行硬化，处理后的废水进入回用水池。灌浆施工废水沉淀池数量及规模见表 7.1-2。

表 7.1-2 灌浆施工废水处理系统构筑物尺寸表

构筑物名称	单池净尺寸 (mm)	数量 (座)	结构
沉淀池	5000×3000×2000	2	砖混
回用水池	5000×3000×2000	2	砖混

灌浆施工废水处理工艺如图所示。

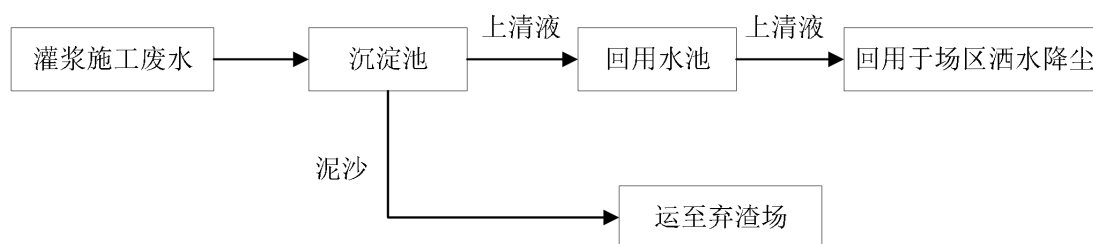


图 7.1-2 灌浆施工废水处理工艺图

### (3)施工机械及车辆冲洗废水

本工程施工区内不设置机修厂，施工机械及车辆可就近送当地机修厂进行修理，施工区内只进行机械的维护和保养。

工程施工期间涉及自卸汽车、推土机等施工机械、车辆，在运行和清洗过程中会产生冲洗废水，含少量油污。施工期间机械车辆冲洗废水约为 2m<sup>3</sup>/d。

①处理目标:污水处理后回用，执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的一级标准，SS 排放浓度控制在 70mg/L 以下，pH 控制在 6~9。

②处理方案:在施工区出入口或机械停放场设置机械车辆冲洗废水处理设施，对施工机械冲洗产生的废水收集后进行隔油沉淀处理。作业地面和连接进出口的道路必须采取水泥硬化冲洗平台四周设置污水集水沟连接隔油沉淀池，设计沉淀时间为 2h 以上，为保证沉淀效果，可适当延长沉淀时间。在洗车台附近设置 1 个简易隔油沉淀池和清水池，尺寸 2m×2m×1m(长×宽×高)。



图 7.1-3 机械车辆冲洗废水处理流程图

清洗废水经沉淀池澄清后回用于机械车辆的冲洗，不外排，措施可行。

#### 7.1.2.2. 生活污水

根据施工组织设计，本项目设有施工营地，施工期生活污水经化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排，化粪池禁止设置在饮用水水源保护区范围内。粪便在池内经过发酵分解，达到沉淀或杀灭粪便中寄生虫卵和肠道致病菌的目的，粪液最终成为优质肥料，就近肥田处理。

处理目标:经过处理后，达到沉淀或杀灭粪便中寄生虫卵和肠道致病菌的目的，粪液最终成为优质肥料，就近肥田处理，不外排，措施可行。

#### 7.1.2.3. 对饮用水水源保护区的保护措施

廊洞水库大坝涉及道县梅花镇廊洞水库饮用水水源保护区，在施工过程中严格按照《水污染防治法》中关于水质保护要求的内容执行，具体保护措施包括：

①在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；优化施工布置，施工临建设施禁止布置在饮用水水源保护区内；

②落实施工阶段临时饮用水蓄水池的建设和饮用水水源的水质监测工作，做

好下游村庄饮用水水源的用水保障及用水安全；完善事故风险应急措施，建议编制污染事故风险应急预案。

#### 2、机械车辆冲洗废水处理措施

施工期间施工机械、车辆清洗过程中会产生冲洗废水，含少量油污。对施工机械冲洗产生的废水收集后进行隔油沉淀处理后回用于洗车。

#### 3、生活污水处理措施

施工人员主要考虑租用民房，其生活污水处理均利用民房已有污水处理设施，施工区附近设置一处简易三格式化粪池，经处理后用作农肥，不外排。

#### 4、基坑废水处理措施

在基坑中设若干串行集水坑，基坑废水沉淀后用于施工场地的洒水降尘等综合利用。

### 7.1.3. 噪声污染防治措施及其可行性论证

施工期主要采取以下噪声防治措施：

(1)施工部门应合理安排施工时间和施工场所。制订科学的施工计划，尽可能避免大量高噪声设备同时使用，高噪声设备的施工时间尽量安排在昼间，减少夜间施工，禁止夜间(22:00 至次日 6:00 之间的时段)施工。高噪声作业区应尽量布置在场地中间，远离周边居民点，并对设备定期保养，严格操作规范。

(2)合理布局施工现场，避免在同一地点安排多台高噪声设备，并在施工场地周围设围挡。为保障居民区有一个良好的生活环境，强噪声设备至敏感点距离至少在 50m 以外，对固定的机械设备尽量入棚操作。

(3)降低声源的噪声强度：尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。设备选型上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，低频振捣器代替高频振捣器等。固定机械设备与挖土、运土机械，如挖土机、推土机等，可以通过排气管消音器和隔离发电机振动部件的方法降低噪声。对动力机械设备应进行定期的维修、养护。闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

(4)采用局部吸声、隔声降噪技术：对敏感点较近的方位，应采取临时围障措施，围障最好敷以吸声材料，以此达到降噪效果。

(5)施工期间施工营地和周边居民点均会受到交通噪声影响，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营运期，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喇叭。

②加强进场公路交通运输管理，为防止进场公路（主要为外来物质进入施工区）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。

#### (6)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尽量选用低噪声机械，减缓机械设备噪声对环境的影响。

④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。

⑤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。

#### (7)敏感目标保护措施

针对进场道路两侧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。

采取上述措施以后，施工场界噪声排放达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求。

#### **7.1.4. 固体废物防治措施及其可行性论证**

##### **7.1.4.1. 生活垃圾**

施工区生活垃圾来源比较简单，主要成份以有机垃圾为主。拟在施工区和施工临时生活区等人员生活集中的地方设置多个大型临时垃圾桶，生活人员做好垃圾分类后，将生活垃圾装入垃圾袋后投放到垃圾桶内，并派专人负责对垃圾箱区域和整个生活区场地面的清扫，以防止垃圾乱堆、乱弃。收集后由地环卫部门统一进行处置。

##### **7.1.4.2. 建筑垃圾及弃渣弃土**

尽量从源头控制和加强施工管理以减少建筑垃圾的产生量，对于已产生的垃圾也尽量回收利用。工程建筑垃圾来源主要为施工期过程产生少量废弃建筑材料(包括砼砌块、废钢筋、绑扎丝、砖、废管材)、废包装材料等。在施工期应加强对建筑垃圾的收集和管理，将建筑垃圾和能回收的废材料、废包装袋分别收集堆放，废材料、废包装袋及时出售给废品回收公司处理，不能回收利用的分类收集后运至建设部门或环卫部门指定地点，统一处理，禁止乱堆乱放。工程在施工活动中产生的废土石部分回填，多余的运至弃渣场堆放，弃渣场设立挡土墙、排洪沟、沉沙池、用塑料布覆盖松散的表土层等临时水土保持设施，以防止雨水冲刷造成水土流失。

##### **7.1.4.3. 沉淀池污泥**

本工程施工期产生的废水经沉淀池处理后会产污泥、泥渣，施工期产生量约为5t。定期清理后运至弃渣场填埋。

采取上述措施后，施工期固体废物可得到有效处理，对周围环境影响较小，措施可行。

#### **7.1.5. 施工期生态环境保护措施及其可行性论证**

##### **7.1.5.1. 陆生生态环境保护措施**

###### **(1)陆生植物保护措施**

工程建设对生态环境影响主要体现为生境占用引起植物生物量减少、施工活

动影响植物生长发育、植被生长及植被演替的影响等。经现场实地调查，受工程影响的植被主要为马尾松林、灌丛和草丛植被；施工活动对植物及植被的影响可通过如下措施进行避让和补偿。

#### 1) 生态影响的避让与减缓措施

生态影响的避让就是采取适当的措施，尽可能在最大程度上避让或减少不利的生态影响。生态影响的避让是对具有重要生态功能或者重要保护价值的生态系统予以绝对保护而采取的措施。生态影响的削减是对难以避让的不利生态影响采取一定措施减轻受影响的范围和程度。生态影响的削减通常是采取先进的生态设计方法减少损失。根据本工程特点，建议采取以下生态影响的避让和消减措施：

A. 界定施工红线，在施工前界定施工红线，保证施工活动要在征地范围内进行。严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线等，避让对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。竖立警示牌和宣传牌，防止施工人员随意进出各类敏感区，禁止越界施工占地或砍伐林木，减少占地造成的植被损失。

B. 优化工程布置，施工场地的选择与布置，应考虑尽量不占或少占用林地，保护好周围的环境，防止对自然生态和植被造成不应有的破坏。

C. 优化施工时间，涉及廊洞水库在施工时间上选在枯水期进行，满足旱地施工，减少对水生环境的影响。

D. 加强对施工机械的管理，防止跑冒漏油事件发生，避免油污等进入水域对水环境造成影响。同时施工带来的固、液体废弃物要严格排放到指定地点，严禁随意排放，防止固体废物及污水等对重点评价区域的植被造成污染，对不慎造成的污染及时进行治理。

E. 施工区的临时堆料场、施工车辆、施工便道及施工营地应集中安置，尽量避免随处安放或零散放置。施工区等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。施工人员的生活垃圾应进行统一处理后，集中外运，杜绝随意乱丢乱扔，破坏水域、压毁植被。

F. 施工时减少水土流失，边坡开挖时，应注意采取在坡脚、坡面砌护坡，避免大面积积水冲刷山体，造成水土流失，对河流污染降到最低。挖填方力求平衡，及时清移弃土。边坡较高时，应石砌护坡，以防滑坡和崩塌。采用上述工程措施的同时，应及时结合坡面植草绿化措施，增加地面植被覆盖率，减少土壤被雨水冲刷及水土流失。为了减轻水土流失污染影响，靠山坡内侧应石砌排水沟，并设

置沉沙池，减少水土流失对环境污染。

## 2) 生态影响的恢复措施

坝体加固施工完毕或临时用地使用结束后需进行土地整治，并根据当地条件植树植草或土地开垦及时复垦，尽快进行植被恢复。绿化及水土保持的草种、树种应采用当地种，尽量不用或少用外来种，避免因引进外来种从而威胁到本地种；

施工过程中应严格按照水土保持设计方案处置工程弃土，弃土先挡后弃，需有排水、绿化防护及其它综合利用措施，按原占地前的用地状况进行生态恢复或复垦。本工程临时占地占用 0.709 公顷，主要为林地和草地，使生境受到一定影响，需对其实施生态恢复措施，在实施生态恢复措施时应结合当地的气候特点。

### A. 土壤保护

及时清除各污水沉淀池中的底泥及弃渣，及时用汽车拖运至弃渣场堆放，拖运的汽车采取防渗、遮盖等措施，防止底泥遗撒污染环境；施工过程中可能还会产生少量危险固体废物，施工机械、运输等设备的更换油及清洗油(泥)，通过具有专业资质公司回收处理；因废水处理系统产生的底泥大多呈碱性，在采取植被绿化的时候，应尽量在其表面堆放其他宜耕作土壤，保证植被的成活率。

### B. 植被恢复

工程施工结束后，应及时对施工活动影响进行植被恢复。按照“等量恢复”的原则下，植物种的选择以当地的优良乡土植物为主，适当引进新的优良种，保证绿化栽植的成活率，同时考虑多种植物的交错分布，提高区域植物种类的多样性。为提高绿化栽植的成活率，把剥离的表土回填至植被恢复区内。结合现场及项目实际情况，选择三叶草及狗牙根作为恢复先锋植物。三叶草能增加土壤有机质，有良好的覆盖作用，可以有效避免雨水对土壤的冲刷和沉积作用，根系 30-50cm；狗牙根有良好的固土作用，根系 10-20cm。乔木种植马尾松，关注与现有周边群系协调性。

## 3) 生态影响管理措施

A. 政府职能部门和项目业主要高度重视，并落实监督机制，保证各项生态措施的实施，并加强对施工人员及施工活动的管理。

B. 施工人员进驻前，可通过会议及宣传册等方式加强对施工人员进行环境教育，增强施工人员的生态保护意识。

C. 施工过程中，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制施工人员的活动范

围，以防止破坏沿线的生态环境。强化水土流失的综合治理，做好水土保持方案与设计，防止水土流失造成进一步的植被破坏。

## (2)陆生动物保护措施

### A.加强管理

应加强野生动物保护的宣传教育，提高施工人员的环境保护意识，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、捕杀野生动物。

### B.降低施工污染

施工期采用先进生产工艺和生产设备，降低大气、噪声污染，降低施工活动对其所造成的干扰。

## 7.1.5.2. 水生生物保护措施

根据建设单位施工组织，本工程施工主要为旱地施工，对廊洞水库水生生物资源影响较小，本评价提出以下措施：

(1)涉水工程施工时，应根据鱼类繁殖时间（3~7月）调整工程施工期和施工计划，尽量避免在鱼类繁殖时间进行水下施工。

(2)为避免施工期间对水生生物造成伤害，施工单位应优化施工工艺方案，特别是涉水工程，尽量水下施工的时间和强度。陆上施工时也应尽量减轻噪声污染。抓紧施工进度，尽量缩短作业时间。

(3)施工过程中产生的生产废水和生活污水经处理后回收利用或用于周边浇灌，尽量减少污水的排放量或者不排放污水。

(4)工程施工期间、水库蓄水期需通过抽水或生态放流孔的方式下放生态流量，确保满足下游生态流量要求。

(5)施工临时占地裸露地面，采取水土保持措施，减少水土流失造成的水体污染，避免对廊洞水库水质产生影响。

## 7.1.5.3. 导则要求的生态保护措施

(1)项目施工前应对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用。施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖，合理设计高陡边坡支挡、加固措施，减少对脆弱生态的扰动。

(2)所有的挖方弃土不得随地放置，更加不允许向水库中倾倒，应倾倒在设计的弃土场，同时做好弃土场的水土保持措施，在弃土结束后应该及时恢复植

被进行美化绿化。

(3) 严禁破坏库区两旁的植被，保持其原有的森林景观。

(4) 做好大坝及库区周围的绿化美化工作，在工程用地范围内植树种草绿化，尽量选择当地的、具有良好观赏价值的乡土物种，使水库与周围的自然景观相和谐。

(5) 做好易滑坡造成水土流失而影响景观的坡面的水土保持工作，建议用工程措施和生物措施相结合的方法。严禁造成水土流失隐患和对周围景区景观的破坏。

#### **7.1.5.4. 生态流量保障措施**

根据生态流量下泄原则，采用 Tennant 法计算，生态流量不得小于多年平均径流量的 1/10 确定。根据水文专业复核，廊洞水库坝址多年平均径流总量 3043.51 万  $m^3$ ，多年平均流量为  $0.965m^3/s$ ，则生态基流下泄流量为  $0.097m^3/s$ 。当上游来水大于生态基流时按照生态基流下放，当上游来水小于生态基流时，上游来多少放多少。

此次除险加固需对大坝坝体、坝基、坝肩防渗加固处理、上游坝坡局部塌坡整修、大坝下游排水沟延伸重建、溢洪道加固、新建塔式取水设施以及原隧洞加固。廊洞水库的下游生态流量下泄可通过大坝下游的一级电站发电尾水或开启坝身进口闸门下泄生态流量。

#### **7.1.6. 水土保持措施**

#### **7.1.7. 水土保持工程施工**

##### **7.1.7.1. 水土保持工程施工**

##### **1、施工组织**

水土保持措施按照“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则。水土流失防治工程纳入主体工程，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，本项目补充和完善的水土保持综合防治措施与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计文件及施工合同要求完成防治工程。

##### **2、物资采购**

水土保持工程所需的主要材料在主体工程建设地采购，植物措施用的树草种等在道县等附近苗圃基地就近采购。

### 3、施工条件

水土保持工程是与主体工程同一区域施工，主体工程已布置了施工临时道路，满足施工材料运输需要。水土保持工程施工用水和用电量相对较小，可利用主体工程供水系统供水。施工用电可由主体工程供电系统统一供应。

### 4、施工工艺和方法

本工程水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要为土石方工程的开挖与填筑、土地整治措施；植物措施为种草；临时措施包括临时拦挡、排水和覆盖措施等。主要施工方法如下：

#### (1)工程措施施工

##### ①表土剥离与回填

表土剥离基本上可采用机械铲挖方式进行，根据实际情况也可辅以人工开挖方式，集中堆置于专门的堆置点，施工结束后可机械结合人工回填。

表土与临时堆置的土方分开堆放，堆放高度一般为2~4m，为防止水土流失和土壤风化，堆置的表土应压实，并采取防护措施。覆土时应充分考虑到表土的沉降量，形成的地表坡度不超过2°为宜，以保证大气降水不积聚而是均匀的分布，能快速流去多余的雨水，同时又不至于出现新的水土流失现象。

##### ②土地整治

本工程土地整治是指项目施工完成后，对本期建设扰动的施工迹地及时进行清理，进行坑洼回填，主要包括：施工区进行清理、压实的土层进行松土以便种植，进行平整，对回填的种植土进行平整等。土地整治采用74kW推土机平整土地表面，范围较窄的区域可采用人工平整。平整后的场地可布置植物措施。

#### (2)植物措施施工

本工程项目区可用于水土保持的主要是植树、撒播草籽，树种主要为紫穗槐和杉树、草种主要为狗牙根草。

##### ①施工准备

a.现场踏勘，了解施工部位或现场环境条件，包括土壤、水源、运输和天然肥源等，熟悉各施工场地施工状况，按部就班进入施工作业面。

b.对工程中使用的各类苗木，应进行实地考察，了解苗木数量、质量和运输条件，做好挖掘、包装和运输的最佳方案。

c.落实苗木种植过程中所需的土基、绑扎材料以及劳动力、设备和材料的工

作。

d.种植前，对土壤肥力、pH 值等指标进行检测，以指导土壤改良，确保植物生长。

#### ②整地

整地前进行杂物清理，捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼，然后将剥离的表土进行覆土回填以改善立地条件、增强土地肥力，进行土壤翻松、碎土，再进行细平，形成种植面。

#### ③种苗选择

灌木采用 2 年生壮苗；草籽要求种子的纯净度达 90%以上，发芽率达 70%以上，无病虫害。

#### ④栽植方法

灌木采用穴植方法，在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系 5~10cm 为准。种植工序为：放线定位--挖坑--树坑消毒-回填种植土-栽植-回填-浇水-踩实；苗木定植时苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当；填土一半后需提苗踩实，最后覆上表土。

草本采用人工撒播方法。撒播方法即将草籽按设计的撒播密度均匀撒在整好的地上，然后用耙或耢等方法覆土埋压，覆土厚度一般控制在种籽直径的 3 倍为宜，撒播后喷水湿润种植区。

#### ⑤种植季节

造林季节尽量选在雨季以提高成活率，草籽撒播在雨季或墒情较好时进行，注意避寒。根据项目区气候特点，每年 4~7 月降水量约占全年降水总量的 80%，因此应充分利用每年的 4~7 月这段时间进行植物种植。

#### ⑥抚育管理

抚育采用人工进行，抚育内容包括：松土、培土、浇水、施肥、补植树苗及必要的修枝和病虫害防治等，抚育时间一般在杂草丛生、枝叶生长旺盛的 6 月份进行，8 月下旬至 9 月上旬进行第二次抚育。抚育管理分 2 年进行，第一年抚育 2 次，第二年抚育 1 次。第一年定植后应及时浇水，保证苗木成活及正常生长，对缺苗、稀疏或成活率没有达到要求的地方，应在第二年春季及时进行补植或补播，成活率低于 40%的需重新栽植，以后根据其生长情况应及时浇水、松土、除草、追肥、修枝、防治病虫害等。植物措施建植后，应落实好林地的管理和抚育

责任。

### (3)临时措施施工

本工程临时措施包括临时排水沟和沉沙池、袋装土拦挡、密目网覆盖/铺垫等。排水沟施工时要严格挂线进行施工，施工结束后进行拆除或填埋。

#### 7.1.7.2. 水土保持工程施工进度安排

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，本项目水土保持措施的实施进度安排应遵守以下原则：

(1)应遵守“三同时”制度。水土保持工程施工总体上应与主体工程“同时开工，同时进行，同时投入使用”，按照主体工程施工组织设计、建设工期、工艺流程，坚持积极稳妥、留有余地、尽快发挥效益的原则，以水土保持分区措施布设、施工的季节性、施工顺序、措施保证、工程质量和施工安全，分期实施，合理安排，保证水土保持工程施工的组织性、计划性、有序性以及资金、材料和机械设备等资源的有效配置，确保工程按期完成。

(2)分期实施应与主体工程相协调、相一致，根据工程量组织劳动力，使其相互协调，避免窝工浪费。

(3)应先工程措施后植物措施，工程措施应安排在非主汛期，土方工程量大的宜避开汛期。植物措施应以春季、秋季为主。施工建设中，应按“先拦后弃”的原则，先期安排水土保持措施的实施。结合四季自然特点和工程建设特点及水土流失类型，在适宜的季节进行相应的措施布设。

#### 7.1.7.3. 水土保持措施总体布局

按照预防措施和治理措施（包括永久措施和临时措施）相结合，工程措施和植物措施相结合的原则，水土流失防治措施体系详见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土流失防治措施体系表

分区	水土流失防治体系		
	工程措施	植物措施	临时措施
主体工程区	C25 砼排水沟、土地整治	草皮护坡	临时苫盖、临时排水沟、临时沉沙池
施工临建区	土地整治、表土剥离、表土回覆	撒播草籽	临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖
施工便道区	土地整治、表土剥离、表土回覆	撒播草籽	临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖
临时堆土场区	土地整治	撒播草籽	临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖、袋装土拦挡

弃渣场区	C20 砼排水沟、浆砌沉沙池、土地整治、表土剥离、表土回覆	撒播草籽、紫穗槐	临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖
------	-------------------------------	----------	------------------

#### 7.1.7.4. 主体工程区

##### 1、临时措施布置

##### (1)临时拦挡

本工程为干地施工，土石方开挖过程中会产生大量松散土石方，容易造成水土流失。施工过程中在临时堆土周边布置袋装土临时拦挡，防止开挖过程中的土方散落或直接流失进入水库。施工期间，在场内临时堆土周边及料场坡脚设置编织袋装土拦挡，编织袋拦挡采用顶宽 0.75m，高 0.75m，边坡 1: 0.50，底宽 1.50m。填土编织袋利用表土或临时堆土填土，后期逐步拆除拦挡。

##### (2)临时苫盖

为防止因降雨对临时堆土及备料的直接冲刷引起的水土流失，并减少扬尘，裸露地采取彩条布苫盖，经统计共需彩条布 1.08hm<sup>2</sup>。

##### (1)排水措施

主体工程区永久排水沟采取 0.30\*0.30m 的矩形砼排水沟符合排水要求；临时排水沟采用底宽 0.4m，高 0.4m 的矩形土质排水沟符合排水要求。

##### (2)沉沙措施设计

1 座临时沉沙池设计尺寸 2.0m×1.0m，高 1.0m，满足要求，汇集水流经沉沙池沉淀水流中的泥沙后，排至周边已有排水体系。

##### (3)植物措施

##### 1)植物措施的选择原则

按照《造林技术规程》(GB/T15776-2006)的相关要求，植物措施树、草种选择必须坚持以下原则：

- ①根系发达，萌发力强，固土能力强；
- ②生长旺盛，郁闭迅速，具有改良土壤性能，能提高土壤的保水保肥能力；
- ③有较强的适应性和抗逆性(耐贫瘠、抗寒能力应较强)；
- ④繁殖容易、管理方便，具有一定的经济价值；
- ⑤结合当地水土保持实际情况及气象、土壤垂直分布特征，适地适树；
- ⑥水土保持植物配置应与周边生态环境景观协调。

##### 2)选择的树、草种特性

按照植物措施布置原则，根据项目区附近苗圃苗木和草种供应情况，并结合项目区的立地条件，本方案选择树草种主要以下几种，详见表5.3-4。

表 5.3-4 树草种生长特性表

序号	苗木名称	形态	生长特性
1	狗牙根	草本	低矮草本，具根茎。秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长，节上常生不定根，直立部分高10-30厘米，直径1-1.5毫米，秆壁厚，光滑无毛，有时略两侧压扁，适于世界各温暖潮湿和温暖半干耕地区长寿命的多年生草，极耐热和抗旱，但不抗寒也不耐荫。
2	冬茅草	草本	当地广泛分布，适应性强，耐荫、耐瘠薄和干旱，喜湿润疏松土壤，在适宜的条件下，根状茎可长达2.0~3.0m以上，能穿透树根，断节再生能力强
3	白三叶	草本	多年生草本植物，抗寒耐热，对土壤要求不严，在酸性和碱性土壤上均能适应，在偏酸性土壤上生长良好。耐践踏，再生能力强，高强度践踏或碾压后，3~5d即可恢复。抗有害气体污染和抗病虫害能力强
4	宽叶草	多年生草本	在土壤肥沃排水良好的地方生长，在干旱贫瘠的红、黄壤坡地亦能生长，分蘖力和再生力强，且耐旱、耐火烧。
5	胡枝子	灌木	适应性广，抗逆性强，耐热、耐干旱、耐瘠薄，较耐寒，根系发达、生长速度快、再生性强，茎秆与根颈着生大量休眠芽，早春可萌发大量嫩枝。枝叶茂密、覆盖度大、寿命长，能有效截留水滴，发达的根系能固土保水，防止土壤冲刷，是一种抗性强的水土保持树种
6	紫穗槐	灌木	耐寒性强，耐干旱能力也很强，能在降水量200毫升左右地区生长。也具有一定的耐淹能力，虽浸水1个月也不至死亡。对光线要求充足。对土壤要求不严

#### 7.1.7.5. 临时堆土场区防治措施布置

施工前，对土料场可剥离表土进行剥离，剥离的表土堆放在取土场临时占地范围内，临时堆放期间做好临时苫盖、临时拦挡等防护措施，后期表土回覆用于绿化覆土。施工过程中，在取土场周边布设截排水沟，排水沟顺接至周边自然水系。施工结束后，对取土场扰动区域进行土地整治、表土回覆，按原土地利用类型进行绿化。

##### 1、工程措施

##### (1)表土剥离与回覆

为保护表土资源，取料前对扰动范围内的耕地、林地、草地和园地进行表土剥离，耕地剥离厚度0.30m，林地、草地和园地剥离厚度0.25m，共剥离表土0.05万m<sup>3</sup>，剥离的表土就近运至附近表土堆存场集中堆放，并要求做好各临时表土堆场临时防护措施，施工结束后，对弃渣场区进行覆土，共表土回覆0.05万m<sup>3</sup>。

##### (2)土地整治

堆渣完毕后，对弃渣场坡面及平台实施土地整治措施，对机械碾压、人工扰动的地段进行深翻，做好回填、覆土、整平、深耕、耙松等工序。共土地平整面积0.20hm<sup>2</sup>。

### (3)截排水沟

在取料场顶部及周边布设M7.5浆砌石截排水沟,截排水沟尺寸为50cm×80cm(底×高),厚30cm,梯形断面,共布设周边截排水沟长56.0m,需M7.5浆砌块石60.03m<sup>3</sup>。

## 2、植物措施

施工结束后,对弃渣场区占用林地的区域,采用乔灌木相结合的方式恢复。平台采用种植乔木,乔灌木株行距2.0m×2.0m,在林下撒播混合均匀的草籽,混播比例为1:1,播种量为80kg/hm<sup>2</sup>。经统计,本区域共栽乔木226株,撒播草籽面积0.20hm<sup>2</sup>。

## 3、临时措施

### (1)袋装土拦挡及拆除

施工期间,在场内临时堆土周边及料场坡脚设置编织袋装土拦挡,编织袋拦挡采用顶宽0.75m,高0.75m,边坡1:0.50,底宽1.50m。

填土编织袋利用表土或临时堆土填土,后期逐步拆除拦挡。根据统计,共实施袋装土拦挡填筑及拆除38.56m<sup>3</sup>。

### (2)沉沙池

在截排水沟下游末端修建土质沉沙池,上方来水经沉沙后,将水体引入自然水系,沉沙池结构尺寸为3.0m×1.5m×1.5m(长×宽×高),梯形断面,坡比1:0.3的沉沙池。共布置沉沙池2座,需挖土7.61m<sup>3</sup>。

### (3)临时苫盖

堆渣过程中,对弃渣区域裸露地采取彩条布苫盖,经统计共需彩条布0.13hm<sup>2</sup>。

## 5.3.2.2 施工生产生活区措施设计

### 1、工程措施

#### (1)表土剥离与回覆

为保护表土资源,对扰动范围内的耕地、林地、草地和园地进行表土剥离,耕地剥离厚度0.30m,林地、草地和园地剥离厚度0.25m,共剥离表土0.05万m<sup>3</sup>,剥离的表土就近运至附近表土堆存场集中堆放,并要求做好各临时表土堆场临时防护措施,施工结束后,对弃渣场区进行覆土,共表土回覆0.05万m<sup>3</sup>。

#### (2)土地整治

施工完毕后,对临时道路实施土地整治措施,对机械碾压、人工扰动的地段

进行深翻，做好回填、覆土、整平、深耕、耙松等工序。共土地平整面积 0.20hm<sup>2</sup>。

## 2、植物措施

施工结束后，对施工道路采用撒播混合均匀的草籽，混播比例 1:1，播种量为 80kg/hm<sup>2</sup>。经统计，本区撒播草籽面积 0.20hm<sup>2</sup>。

## 3、临时措施

### (1)袋装土拦挡及拆除

施工期间，在临时堆土周边设置编织袋装土拦挡，编织袋拦挡采用顶宽 0.75m，高 0.75m，边坡 1: 0.50，底宽 1.50m。，填土编织袋利用表土或临时堆土填土，后期逐步拆除拦挡。根据统计，共实施袋装土拦挡填筑及拆除 77.54m<sup>3</sup>。

### (2)临时排水沟

在弃渣场周围设置排水沟，排水沟顺接至周边自然水系。临时排水沟采用梯形土质断面，底宽 0.3m，深 0.3m，坡率 1: 1，只开挖不衬砌。经统计，共设置临时排水沟土方开挖 286.91m<sup>3</sup>。经计算，施工临建区临时排水沟设计排水量不应小于 0.008m<sup>3</sup>/s，采用矩形断面，设计水深 0.10m，底宽 0.30m，过水能力为 0.017m<sup>3</sup>/s，超高 0.20m，排水沟沟宽为 0.30m，沟深为 0.30m。

### (3)临时苫盖

堆渣过程中，对弃渣区域裸露地采取彩条布苫盖，经统计共需彩条布 0.13hm<sup>2</sup>。

(2)沉沙池：采用主体工程区沉沙池典型设计方案。

(3)植物措施：撒播草籽采用马尼拉草籽。马尼拉草喜温暖、湿润环境，草层茂密，分蘖力强，覆盖度大，抗干旱、耐瘠薄，略耐寒，病虫害少，略耐践踏。

### 7.1.7.6. 弃渣场拦挡、截排(洪)水以及护坡工程

渣场弃渣结束后，对渣面和边坡进行平整，恢复为水保林草，覆土厚度 0.30m。

堆渣前，对弃渣场可剥离表土进行剥离，剥离的表土堆放在弃渣场临时占地范围内，临时堆放期间做好临时苫盖、临时拦挡等防护措施，后期表土回覆用于绿化

---

覆土。施工过程中，结合地形在渣场周边和临时堆土外侧布设临时拦挡和临时排水沟，排水沟顺接至周边自然水系；对弃土采取密目网临时覆盖。堆渣结束后，及时对渣面进行土地整治、回覆表土、恢复植被。

### 1、工程措施

#### (1)表土剥离与回覆

为保护表土资源，堆渣前对扰动范围内的耕地、林地、草地和园地进行表土剥离，耕地剥离厚度 0.30m，林地、草地和园地剥离厚度 0.25m，共剥离表土 0.29 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土就近运至附近表土堆存场集中堆放，并要求做好各临时表土堆场临时防护措施，施工结束后，对弃渣场区进行覆土，共表土回覆 0.29 万 m<sup>3</sup>。

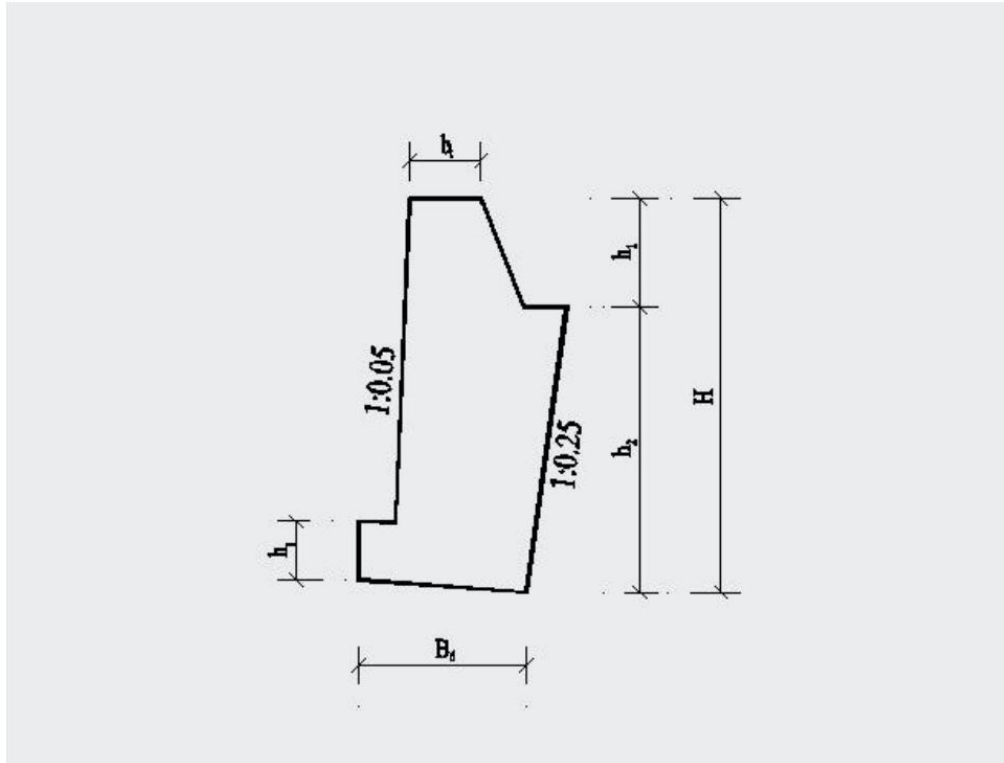
#### (2)土地整治

堆渣完毕后，对弃渣场坡面及平台实施土地整治措施，对机械碾压、人工扰动的地段进行深翻，做好回填、覆土、整平、深耕、耙松等工序。共土地平整面积 1.14hm<sup>2</sup>。

#### (3)拦渣墙

##### 1)拦挡工程设计(主设已有)

主体工程设计挡墙采用衡重式挡墙，挡墙布设在堆渣坡脚处；挡墙 M7.5 浆砌片石挡墙挡护，基础埋深不小于 1.5m，墙高发生变化时，墙身尺寸以直线渐变过渡。挡墙端部嵌入原地层的深度不应小于 1.5m。挡墙每隔 10m~15m 设置一道 2cm 的伸缩缝。



挡土墙断面示意图

### 3)工程量

弃渣前，主体设计在渣场下游布设 M7.5 浆砌石拦渣墙，墙高 4.00m，共布设拦渣墙长 196.00m，需 M7.5 浆砌块石 784.0m<sup>3</sup>。

#### (4)截排水沟

堆渣完毕后，主体设计在渣场周边布设了 M7.5 浆砌石截排水沟，截排水沟尺寸为 0.50m×0.80m(底×高)，厚 0.30m，梯形断面，共布设周边截排水沟长 490.0m，需 M7.5 浆砌块石 529.98m<sup>3</sup>。

#### (5)沉沙池

堆渣完毕后，方案设计在截排水沟下游末端修建 M7.5 浆砌石沉沙池，沉沙池顺带消能作用，上方来水经沉沙后，将水体引入自然水系，沉沙池结构尺寸为 2.00m×1.00m×1.50m(长×宽×高)厚度 0.30m，沉沙池进水口和出水口均为矩形断面。共布置沉沙池 2 座，需 M7.5 浆砌块石 6.16m<sup>3</sup>。

## 2、植物措施

施工结束后，对弃渣场区占用林地的区域，采用乔灌草相结合的方式进行了植被恢复。渣顶平台采用种植乔木，乔灌木株行距 2.0m×2.0m，在林下撒播混合均匀的草籽，混播比例为 1:1，播种量为 80kg/hm<sup>2</sup>。经统计，本区域共栽乔木 2856.00

株，撒播草籽面积 1.14hm<sup>2</sup>。

### 3、临时措施

#### (1)袋装土拦挡及拆除

施工期间，在弃渣场周边设置编织袋装土拦挡，编织袋拦挡采用顶宽 0.75m，高 0.75m，边坡 1: 0.50，底宽 1.50m。填土编织袋利用表土或临时堆土填土，后期逐步拆除拦挡。根据统计，共实施袋装土拦挡填筑及拆除 48.81m<sup>3</sup>。

#### (2)临时排水沟

在弃渣场周围设置排水沟，排水沟顺接至周边自然水系。临时排水沟采用梯形土质断面，底宽 0.3m，深 0.4m，坡率 1: 1，只开挖不衬砌。经统计，共设置临时排水沟土方开挖 542.87m<sup>3</sup>。

#### (3)临时苫盖

堆渣过程中，对弃渣区域裸露地采取彩条布苫盖，经统计共需彩条布 0.52hm<sup>2</sup>。

#### 7.1.7.7. 分区水土保持措施工程量

本项目水土保持措施工程量见表 7.1-21。

表 7.1-21 水土保持措施工程量汇总表(分区)

措施类型或名称	单位	主体工程区	施工生 产生活 区	临时工 程区	临时堆 土区	弃渣场区	备注			
							方案新 增	主体设计	合计	
工程措 施	浆砌块石	m <sup>3</sup>	60.03			60.03	1313.98		1434.04	
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.2	0.39	0.2	0.2	1.14		2.13	
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.05	0.1	0.05	0.05	0.29		0.54	
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.05	0.1	0.05	0.05	0.29		0.54	
	拦渣墙	m					196		196	
	M7.5 浆砌石截水沟	m	56				56	490	602	
	C20 砼排水沟	m						525	525	525
	浆砌沉沙池	个						2	2	
植物措 施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>					1.14		1.14	
	喷播植草	hm <sup>2</sup>	0.2	0.39					0.79	
	紫穗槐	株	226	966			226	2856	4274	
	临时排水沟	m		1736	3187			6031	10954	

	临时沉沙池	个	2			2			4	
临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	0.13	0.3	0.13	0.13	0.52		1.21	
	袋装土拦挡	m	38.56	28	77.53	38.56	48.81		231.46	

## 7.2. 运营期污染防治措施

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。

### 7.2.1. 运营期大气环境保护措施

水库运营期本身无废气产生，运行期间废气主要来源为食堂油烟，食堂油烟经油烟机处理后无组织排放。廊洞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。

### 7.2.2. 运营期地表水环境保护措施

#### 7.2.2.1. 库区污染源控制与保护措施

根据现场调查，库区及汇水范围内无工业企业、规模畜禽养殖等污染源汇入。根据现状监测成果显示道县廊洞水库水质较好。

集水区内禁止使用高毒、高残留农药，削减农用化肥施用量，不得滥用化肥，做到科学施肥，提倡使用有机肥，减少水库氮、磷等营养物质入库量。减少农药化肥的施用量。

工程运营期废水主要是水库管理所人员产生的生活污水，经化粪池处理后用于周边农作物灌溉，严禁向水库内倾倒生活垃圾和排放生活污水。工程运行期通过加强对其监管，禁止排入污水和倾倒垃圾，可有效保护地表水源。

#### 7.2.2.2. 水质保护措施

1、水库管理所的生活污水严禁排入库区。水库管理所人员产生生活污水较少，生活污水经化粪池处理后用于周边农作物灌溉。

2、水库管理人员的生活垃圾通过分拣后，由附近乡镇环卫站定期清运、处置。

3、定期开展库区水质监测工作，及时了解水库水质状况，以便于采取应对措施，监测工作应纳入工程环境监测计划。

4、结合工程水土保持方案的实施，按“三同时”的原则，对弃土场、临时存渣场及施工临时工程等施工开挖破坏地段植被进行恢复。

5、加强水库汇水区域管理工作，严禁可能对水库水质等造成破坏和污染的行为。

#### **7.2.2.3. 水土流失保护措施**

严格保护水库上游森林植被，提高区域森林覆盖率，建立水源涵养林，发挥森林涵养水源的作用。充分利用库区周边和两岸绿化作为土地利用和水系间的缓冲地带和过滤带，提高土壤抗蚀能力，减少泥沙的淤积，在保护水库水质的同时也保障和提高水库的运行年限。

#### **7.2.3. 营运期声环境保护措施**

本工程营运期不新增噪声污染源，与工程建设前无重大变化，噪声仍主要是工作闸门、启闭机、水泵、设备机房产生的噪声，设备大部分位于室内。此外，堤顶防汛道路不允许无关车辆进入，且考虑一般农用车辆行驶速度较低，运行期交通噪声源强一般小于 60dB。

#### **7.2.4. 营运期固体废物保护措施**

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。

#### **7.2.5. 营运期地下水、土壤环境保护措施**

项目营运期长期蓄水导致地下水位上升，带来土壤的盐碱化。因此需要采用以下措施进行控制：

(1)库区周边农田及树木控制施肥数量，鼓励使用绿色有机肥料，灌溉用水严禁回灌至库区内。

(2)加强水库周边的农村生活污水和生活垃圾管理，减少人为破坏。

(3)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。

(4)为减轻土壤碱化程度，对周边的发生碱化的土壤进行改良，可以采取在土中加入酸性物质，如腐植酸、草炭等。

(5)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。

(6)进行防渗处理，减少水库的渗漏。在适当位置开挖截流沟以降低下游的

地下水位。沟的深度应以既能降低下游的地下水位,又不增大库区渗漏量为标准。

(7)人工排水。人工排水是控制地下水位的有效措施。实行有灌有排,排灌结合,控制地下水位在临界深度以下。这样既防盐碱,同时能加强浅层地下水交替作用,使灌溉水和大气降水渗入过程中不断淋洗土壤中的盐分,将其带入地下水中,促使土壤向脱盐方向转化。

## **7.2.6. 营运期生态环境保护措施**

### **7.2.6.1. 陆生植物保护措施**

在水库范围内禁止非更新、非抚育采伐和其他破坏水源涵养林、护岸林以及其他植被的行为;在库区内禁止新种植轮伐期不足十年的用材林,禁止毁林开垦、全垦整地、炼山等。

### **7.2.6.2. 陆生动物保护措施**

1、当地政府及建设单位要加强保护野生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,对违禁狩猎者要依法追究责任。

2、要加强封山育林,提高植物覆盖率和森林覆盖率,为野生动物提供适宜的生境。禁止滥捕乱杀,对违反者依法严惩。

3、施工结束后尽快植树造林,恢复森林生境。繁茂的森林是动物理想的栖息地,使森林植被类型多样化,为各种动物的生存与繁衍提供栖息生境。

### **7.2.6.3. 水生动物保护措施**

应禁止在库区进行炸鱼、电鱼及毒鱼等破坏生态可持续发展的违法活动。渔业行政主管部门要加强管理,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的行为。水库应积极配合渔业主管部门,加强监督,禁止在坝址上游库区和下游河道进行炸鱼、电鱼及毒鱼等破坏生态的违法活动。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。

## 8. 环境管理与环境监测计划

### 8.1. 环境管理

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

为落实各项污染防治措施，加强环境保护工作管理，企业应根据实际情况，成立环境管理机构，制定各类环保制度，并以文件形式规定，形成一套完善的环境管理制度体系。

#### 8.1.1. 环境管理目的

开展项目环境管理及监测的目的是对项目从设计、施工到运行阶段的环保问题进行科学管理，对工程设计及实施进行监督管理，通过环境管理计划的实施，达到预防、消减、缓解或补偿工程建设带来的不利影响的最终目的。在工程运营期间，通过先进的环境管理方式，掌握污染动态，发现潜在的不利影响，指导并监督工程的环境保护工作，预防并减缓工程建设和生产过程中对周围环境的不利影响，保障各污染治理设施的正常运转，消减大气污染物、水污染物和固体废物对环境的不利影响，充分发挥工程建设的社会效益和生态环境效益；明确各管理部门的职责，更好落实工程的环境管理工作：落实各项目的生态保护和污染防治设施，使其达到相应的环保要求，使建设项目的经济效益、社会效益和环境效益得到有机的统一。

#### 8.1.2. 环境管理原则

项目运行过程中，应将环境管理纳入日常管理中，根据环境保护的有关规定和自身特点，制定环境管理的具体内容。环境管理应遵循以下基本原则：

- ①严格执行各项国家和地方的环保法律法规。
- ②正确处理发展生产和保护环境的关系，把经济效益和环境效益统一起来。

③环境管理应贯穿于项目运营全过程，将环境指标纳入生产计划指标，同时进行考核。

④加强居民环境保护意识，开展经常性的培训和教育活动。

### 8.1.3. 环境管理机构

本项目环境管理应由道县廊洞水库电站负责，下设环保科，由专职环保人员具体实施环境管理工作。

### 8.1.4. 环境管理内容

环境管理的具体内容如下：

(1)组织编制企业环境管理条例及日常监测计划。实施有效的质量控制，贯彻落实国家和地方的环境保护法律法规、政策和标准，直接接受环保主管部门的监督、领导，配合环境保护主管部门做好环保工作。

(2)在运行期，工程管理部门的环境保护工作主要有以下几个方面：

①贯彻执行国家及地方环境保护法律法规和方针政策；

②落实工程运行期环保措施，严禁将零星垃圾进入水库。

③管理人员生活污水作为农肥使用，不外排。

④加强放水设施监管，在涵管出口处安装在线计量及视频监控设施，确保运行期下泄生态流量不低于  $0.097\text{m}^3/\text{s}$ 。

⑤加强水库运行期间日常管理，从源头减少污染；禁止周边散养家禽进入库区；加强环保宣传，增强周边农户的环保意识，库区集雨范围内耕地尽量减少农药的使用，生活污水应合理处置后综合利用，禁止随意排放。

## 8.2. 环境监测计划

环境监测是对建设项目施工期、运行期的环境影响及环境保护措施进行监督和检查，并提出环境管理的对策与建议，为环境保护管理提供科学的依据；本项目施工期较短，因此只提出运营期的环境监测计划，环境监测的范围应包括污染源强与环境质量。

### 8.2.1. 环境质量监测

#### 8.2.1.1. 施工期环境监测

##### 1、水质监测

### (1)地表水水质监测

监测任务:监测工程施工对周围水质的影响。

监测断面:水库坝址上游 500m、基坑围堰以下 500m 宜水河干流上各设 1 个监测断面,共 2 个。

监测项目:pH、COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N、TN、TP、石油类。

监测时段和频次:工程施工期每季度监测 1 次,高峰期可增加监测频次。

监测方法:按《污水监测技术规范》(HJ91.1-2019)、《地表水环境质量监测技术规范》(HJ91.2-2022)中规定方法执行。

### (2)饮用水水质监测

监测任务:监测工程施工对饮用水蓄水池水质的影响。

监测断面:饮用水蓄水池,共 1 处。

监测项目:按照《生活饮用水水源水质标准》(CJ3020-93)中基本项目。

监测时段和频次:工程施工期每季度监测 1 次,高峰期可增加监测频次。

监测方法:按《生活饮用水水源水质标准》(CJ3020-93)、《生活饮用水标准检验法》(GB5750)中规定方法执行。

## 2、大气和噪声监测

监测点:大坝附近的居民点、施工营地附近的居民点各设置 1 个大气监测点及 1 个噪声监测点。

监测项目:空气监测项目为 TSP;噪声监测项目等效 A 声级 Leq。

监测时段及频次:根据施工强度和布置点,进行定期监测,施工期每季度监测 1 次。

监测方法及采样频率:按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)和《声环境质量标准》(GB/T3096-2008)的要求和规定。

## 3、生态监测

调查点位:按照典型性、代表性的原则,选择廊洞水库库区及周边典型生境作为监测点位,对植被类型进行样方调查,同时对周边爬行类、两栖类动物以及鸟类进行观测记录。

调查内容:

陆生生态:陆生动植物生境、种类、分布、数量、优势物种;

水生生态:鱼类组成变化、资源量变动;浮游植物、浮游动物、底栖动物和

水生维管植物进行监测，主要评估施工活动对水生生物的影响状况时间和频次：施工期间及施工迹地恢复后各调查一次，每次调查时段为每年的4~6月及8~10月。

监测方法：按生态调查有关规范的规定执行。

### 8.2.1.2. 运营期环境监测

本项目施工结束后，环境影响随即结束，运营期无污染排放，运营期回到水库的日常管理，地表水监测依据现状常规监测点位，不另行补充监测计划；对施工期廊洞水库和宜阳河地表水提出如下的监测方案。

表 8.2-1 运营期地表水监测计划表

类别	监测项目	监测点位	监测频率	执行标准
地表水	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、TN、TP、石油类	水库坝址上游 500m	施工期每季度监测1次	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III类标准
		基坑围堰以下 500m		
	生态流量	涵管出口	自动计量	不低于 0.097m <sup>3</sup> /s

## 8.3. 施工期环境监理

环境监理依照国家及当地政府有关环境保护法律法规和工程承包合同对承包商进行监理。根据施工区环境状况和工程特点、监理可采取检查、旁站和指令文件等监理方式。其主要工作任务如下：

(1)在施工现场和生活营地对所有承包商的环境保护工作进行监督检查，防止或尽可能减轻施工作业引起的环境污染和生态破坏。

(2)派出环境监理人员对承包商的施工区和生活营地进行现场检查、监测，全面监督和检查承包商环保措施的实施和效果，提出要求承包商限期完成有关环境保护工作，并编写环境监理日志。

(3)根据有关法律法规及施工承包合同，协助环境管理办公室和有关部门处理环境污染事故和各种环境纠纷。

(4)对承包商的环境年报进行审查，提出审查、修改意见。

(5)编制环境监理工作月报和半年环境监理报告报送环境管理办公室，对环境监理工作进行总结，提出存在的重大环境问题和解决问题的建议，说明今后环境监理工作安排和工作重点。

(6)参加工程阶段验收和竣工验收。

### 8.3.1. 施工前期环境监理

#### (1)污染防治方案的审核

环境监理根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向生态环境主管部门申报后具体落实，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

#### (2)审核施工承包合同中的环境保护专项条款

施工期承包单位必须遵循的环境保护有关要求应以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在施工过程中据此加强监督管理、检查、监测、减少施工期对环境的污染影响，同时应对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

### 8.3.2. 施工期环境监理

#### 1、环境监理范围

本工程建设项目监理范围为:施工区、办公生活营地、弃渣场及施工区域附近等。

#### 2、环境监理工作内容

##### (1)环境空气污染防治的监理

施工区域大气污染主要来源于施工和生产过程中产生的废气和粉尘，对污染源要求达标排放，对施工场地及其影响区域应达到规定的环境质量标准。环境监理工程师应明确施工期施工施工机械、运输车辆及拌和站施工作业过程中大气污染源的排放情况，检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制粉尘及其它大气污染物污染，对施工现场 200m 之内的大气环境保护目标居民点的环境空气质量监测结果评定，如超标，环保监理工程师应通知承包方采取防范措施，保证环境空气质量达到标准限值以内。

##### (2)水污染防治的监理

环境监理工程师应对施工期废水的来源、水质指标等进行监理，检查和监测是否做到施工区不向外排水。监督检查施工现场是否积水，采取必要的措施，以保证不对廊洞水库及宜阳河水质造成污染影响。

### (3)噪声污染防治的监理

环境监理工程师应熟悉施工活动中施工机械作业场所、施工时间、交通噪声源等各类噪声污染源，监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染。为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，应按设计要求进行防治，要求施工场地及施工噪声影响区域的声环境质量达到相应的标准，重点是检查靠近各声环境保护目标的施工点，必须避免噪声扰民。对施工场地 200m 之内的声环境敏感点进行噪声监测结果评定，如超标，环境监理工程师应通知承包方采取必要的减噪措施，或调整施工机械作业的时间，保证居民正常生活不受噪声影响。

### (4)水生生态的监理

环境监理工作重点应放在水生生物的保护方面，涉及的工作应由专业保护机构承担，相关监理费用应纳入工程环保投资概算。

施工人员进场前，监督工程承包商在环境保护和宣传方面的落实情况；检查各个施工阶段，对水生动物巡查的落实情况，督促巡查人员严格按照环保措施的要求实施，切实巡查各个施工影响阶段和影响时段；协助制度相关水生动物保护应急预案，并在工作中参与协调渔政、水利、生态环境等部门处理相关环境问题；检查工程建设过程中水生动物保护应急事故处理费用的到位情况；检查施工过程中施工人员是否有采捕野生动物的行为。

工程施工区重点检查护坡施工；检查施工人员进场前的传染病及血防体检情况；检查工程施工单位为施工人员配备的血防药具及防护用品到位情况；检查工程施工前及施工过程中血防及传染病防治健康宣传落实情况。

施工期间，监督沿江施工临时用地占地情况，保证按照地方政府批准的施工临时用地红线范围内，及时纠正工程承包商占用农田等行为。

### (5)固体废物的监理

监督检查建筑工地生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置、生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。固体废物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣的处理要保证工程所在现场清洁整齐的要求；生产废渣是否送至指定的渣场，生活垃圾收集送至垃圾填埋场。

### (6)其它方面

施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防

止污染的意识，参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

### 3、施工后期环境监理

监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。检查生态恢复和污染防治措施的落实情况。参与环境工程验收活动，协助建设单位组织人员的环境保护培训，负责工程环境监理工作计划和总结。

## 8.4. 排污许可、环保设施竣工内容及要求

### 8.4.1. 排污许可

根据《排污许可管理办法(试行)》“第一章第三条:纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者(以下简称排污单位)应当按照规定的时限申请并取得排污许可证,未纳入固定污染源排污许可分类管理名录的排污单位,暂不需申请排污许可证。”

对比《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》(以下简称排污许可名录),本项目属于108除1-107外的其他行业,且不涉及通用工序中重点管理、简化管理、登记管理。因此,本项目无需进行排污许可证申请及排污登记。

### 8.4.2. 入河排污口设置论证

本项目为水库除险加固项目,水库整治完成后,自身无三废产生,运营期管理人员生活污水处理后用作农肥。根据《入河排污口设置论证报告技术导则》,项目不需要设置入河排污口,因此本项目不进行入河排污口设置论证。

### 8.4.3. 环保设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院第682号),“编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后,建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序,对配套建设的环境保护设施进行验收,编制验收报告。”明确编制验收报告主体为建设单位。

本项目无运营期环境治理设施,环保竣工验收一览表按施工期建设相关内容进行。

表 8.4-1 环保竣工验收内容一览表

类别		治理对象	治理措施	验收内容	要求
施 工 期	废 水 治 理	施工废水	基坑废水经沉淀池处理后回用于场区洒水降尘,不外排;灌浆施工废水经沉淀池处理后回	不外排	不设排污口,周边地表水未受到污染

			用于场区洒水降尘，不外排； 混凝土拌和废水经沉淀池处理后回用混凝土拌和，不外排； 生活污水经化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排		
	废气治理	施工废气	洒水设施、堆场覆盖物、车辆密闭运输等	按要求采取洒水抑尘设施	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相关标准要求
	噪声治理	施工机械噪声	隔声设施、减震措施、临时工棚等	场界噪声满足（GB12523-2011）限值	
	固废处置	施工固废	按要求设置弃渣场	土石方禁止乱堆堆放；弃渣场按要求修建护坡、排水沟等	
		生活垃圾	垃圾收集箱	及时清运，禁止随意堆放	
运营期	废水治理	生活污水	生活污水经化粪池处理后用于周边农作物灌溉，不外排	不外排	不设排污口，周边地表水未受到污染
	固废处置	生活垃圾	垃圾收集箱	及时清运，禁止随意堆放	

## 8.5. 总量控制分析

本项目不涉及总量控制指标。

## 9. 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析的主要任务是衡量建设项目要投入的环境投资所能收到的环境保护效果，本评价环境经济损益分析主要研究工程环境经济损益情况，除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

### 9.1. 环保投资估算

本工程总投资 4214.12 万元，其中环保投资 130.38 万元，占总投资的 3.09%。

表 10.1-1 环保投资估算一览表

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	备注
第一部分环境监测措施					32.7	
	水质				11.5	
1	地表水水质监测	点·次	30	3000	9	施工期
2	饮用水蓄水池	点·次	5	5000	2.5	施工期
二	大气监测				0.8	施工期
1	常规大气监测	点次	6	1000	0.6	
三	噪声监测	点·次	4	500	0.2	施工期
四	生态环境监测				20	
1	陆生生态监测	次	2	50000	10	施工期、完工后
2	水生生态监测	次	2	50000	10	施工期、完工后
五	人群健康监测				0.2	
1	施工期流行病监测	次	1	2000	0.2	
第二部分环境保护临时措施					27.1	
	水环境保护措施				9	
1	基坑排水	处	2	10000	2	沉淀絮凝
2	灌浆施工废水处理	套	2	10000	2	
3	车辆冲洗废水处理池	个	1	20000	2	集水沟、沉淀池
4	生活污水处理	个	1	30000	3	三格式化粪池
二	噪声防治				6.15	
1	限速牌	个	3	500	0.15	
2	隔声屏	m	2500	50	5	
3	个人防护用具	套	200	50	1	
三	固体废物处理				3.2	
1	清运费	月	12	3000	3.6	按施工月份计算

2	垃圾桶	个	6	200	0.12	
四	环境空气质量控制				6.4	
1	洒水	月	12	5000	6	按施工月份计算
2	抑尘覆盖	处	2	2000	0.4	按施工月份计算
五	人群健康保护				2	
1	卫生防疫	年	1	10000	1	
2	饮用水卫生防护	年	1	10000	1	
六	生态保护				0.35	
1	陆生生态	个	5	700	0.35	宣传标志牌
第三部分环境保护仪器设备及安装					20	
1	生态流量在线监测设备安装及维护				20	
第四部分环境保护独立费用					44.37	
一	建设管理费				11.99	
1	环境管理费				2.39	I~III部分合计 3%
2	环境保护设施竣工验收费				8	业主组织
3	环境保护宣传及技术培训费				1.60	I~III部分合计 2%
二	环境监理费	人·月	12	5000	6	
三	科研勘测设计咨询费				26.38	
1	环境影响评价费				16	
2	事故风险应急预案				4	
3	环境保护勘测设计费				6.38	I~III部分合计 8%
第一至四部分合计					124.17	
基本预备费					6.21	I~IV 项之和 5%
环境保护静态总投资					130.38	

项目为道县廊洞水库除险加固工程，主要为施工期的环保投资，施工期采取的环保设施能满足有关污染治理方面的需要，项目环保投入比较合理，污染物经过各项设施处理后对周围环境影响比较小。

## 9.2. 环境经济损益分析

廊洞水库为宜水河流域梯级开发中的龙头水库，工程控制集雨面积 35.60km<sup>2</sup>，设计灌溉面积 3.15 万亩，电站多年平均发电量 190 万 kWh，工程是一座以灌溉为主，兼顾防洪、发电等综合效益的中型水利工程。针对水库目前存在的问题，本工程建设内容是对水库进行除险加固，彻底根除水库病害，确保水库持续高效运行，并为当地带来经济效益。廊洞水库工程除险加固后，主要产生

效益为防洪效益、灌溉、发电及其他社会效益:

#### (1)防洪效益

防洪工程经济效益包括直接经济效益和间接经济效益。本工程直接淹没效益只计算财产淹没损失，间接经济效益是防洪工程可减免的间接经济损失，即因洪灾造成的直接损失给洪灾区内外带来影响而间接造成的经济损失，主要包括淹没区正常生产不能恢复造成的经济损失。间接损失采用间接损失系数法计算。根据《水利建设项目经济评价规范案例汇编》以及其他研究成果，结合当地实际情况，本次间接经济损失按直接经济损失的 20%计算。因本工程为除险加固工程，仅考虑增量效益，经过测算本次水库防洪效益为 188.00 万元。

#### (2)灌溉效益

灌溉效益计算，采用分摊系数法。水库设计灌溉面积 3.15 万亩，多年平均实际灌溉 2.0 万亩。水库除险加固工程完工后，水库的供水能力加强，改善并恢复灌溉面积到 3.15 万亩，增量灌溉效益为 45.00 万元。

#### (3)发电效益

本次加固改造后可同时增加发电效益 15.00 万元。

工程实施后，可提高水库运行稳定性，保障下游的防洪安全，计算多年平均防洪效益约为 248.00 万元。

#### (4)供水效益

道县廊洞水库为下游石岩头等镇供水，供水规模为 0.3 万 t/d，即本工程供水年效益约 111 万元。

项目实施后，还可提高防洪标准、改善灌溉条件，对促进水利工程步入良性循环具有十分重要的意义。

#### (5)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。

### **9.3. 生态环境效益**

道县廊洞水库除险加固工程提高枯水期河道生态需水满足程度。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。

## 10. 结论和建议

### 10.1. 结论

#### 10.1.1. 建设项目概况

道县廊洞水库除险加固工程内容包括:(1)大坝坝体、坝基、坝肩防渗加固处理设计；(2)上游坝坡局部塌坡整修设计；(3)大坝下游排水沟延伸重建；(4)溢洪道加固设计；(5)新建塔式取水设施以及原隧洞加固；(6)防汛道路沿库岸边坡支护设计；(7)水库标准化建设。

工程任务：对水库进行除险加固，完善必要的工程管理设施。

施工工期：施工总工期为 15 个月。

该项目总投资 4214.12 万元，其中环保投资 130.38 万元，占总投资的 3.09%。

#### 10.1.2. 环境质量现状结论

##### (1)环境空气质量现状

通过常规数据分析可知，道县环境空气监测点 2023 年 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 年评价指标中的年均浓度和相应的百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求，属于达标区。

##### (2)地表水环境质量现状

监测数据表明，廊洞水库监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 II 类标准要求，宜阳河监测因子均达到 III 类标准，表明项目地水环境质量现状较好。

##### (3)地下水环境质量现状

监测结果表明，项目区各水井地下水监测因子均达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准。

##### (4)声环境质量现状

监测结果表明，项目区声环境质量现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求。

##### (5)土壤环境质量现状

监测结果表明,各土壤监测点各检测因子均满足《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中筛选值第二类用地标准限值。

### 10.1.3. 环境影响分析结论

#### 1、现有工程环境影响回顾性评价结论

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

#### 2、施工期环境影响分析结论

项目在施工过程中所产生的噪声、扬尘、生活污水、固体废物对周围环境造成一定的影响,但影响是暂时的,在采取隔声降噪、洒水抑尘等措施并加强管理的情况下,可将影响降至最低,对周围环境影响不大。

#### 3、运营期环境影响结论

项目无运营期生产,无废气、废水、噪声、固体废物产生,不会对周围环境造成影响。

本项目不涉及重点关注的风险物质,环境风险潜势为I,评价等级为简单分析,环境风险为可接受。

#### 4、生态环境主要影响结论

项目水库大坝除险加固不新增永久占地,水库水生生物大多为常见种类,没有特殊种类或敏感物种,工程建设不会造成严重的水生生态影响。施工导流安排在枯水期,不会导致水位发生变化,不会对水文情势产生明显不利影响,且其影响是短暂的。施工结束后生态环境影响逐渐消失。

### 10.1.4. 国家产业政策

本项目属于水库大坝除险加固,属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》鼓励类项目,符合国家产业政策的要求。

### 10.1.5. 选址合理性

本次实施水库大坝除险加固在现址进行建设,选址唯一,无相关比选方案,总体上选址合理。

### 10.1.6. 公众参与结论

公众参与调查由建设单位负责实施,按照《环境影响评价公众参与办法》(生

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

### 10.1.7. 综合结论

项目建设符合国家产业政策,选址符合规划要求,无明显环境制约因素。廊洞水库运行过程中本身不产生污染,属非污染生态型项目。工程的实施可为当地创造安全、稳定的生产生活环境,为当地居民、工业和农田灌溉提供水源,促进地区社会经济的可持续性发展,其经济效益和社会效益巨大。工程的短期不利影响主要体现在施工期对水环境的影响、对大气、声环境的影响、对生态环境的影响等,但这些影响在采取有效的保护和恢复措施以及协调好相关利益群体关系的前提下,项目建设总体上对环境影响较小,在可接受的范围内。因此,从环境保护的角度考虑,项目建设是可行的。

## 10.2. 建议

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

(1)工程应重点做好生态环境保护工作,加强施工期环境管理,减轻工程实施对项目区生态环境的影响;

(2)工程在实施过程中应严格落实本环评提出的各项环境保护对策和措施,减轻因工程施工活动对项目区环境和生态造成的影响,并在工程施工活动结束后立即对工程临时占地进行土地平整、绿化等生态恢复措施,使其尽早恢复到工程占压前的状态,减轻工程对生态环境的影响;

(3)建议建设单位加强与廊洞水库饮用水水源保护区主管部门的沟通协调,更好地实施对饮用水源保护区的保护。