

湖南省毛俊水库工程 蓄水阶段环境保护验收调查报告



生态环境部长江流域生态环境监督管理局
生态环境监测与科学研究中心

2022 年 1 月

核 准： 邱光胜

审 定： 雷明军 孙志伟

审 核： 余明星 黄小龙

校 核： 丁家琪 胡 圣

编 写： 张 朦 丁家琪 周 旋

杨 翔 雷明军 余明星

黄小龙 周明春 蒋 静

前 言

毛俊水库枢纽位于湖南省永州市蓝山县境内毛俊水中下游，毛俊水是舂陵水一级支流，湘江二级支流。坝址距毛俊镇 5km，距蓝山县城 25km，距永州市 172km。毛俊水库工程是一个以灌溉为主，结合供水，兼顾发电等综合利用效益的大（II）型水利工程，水库正常蓄水位 342.5m，总库容 1.165 亿 m^3 。枢纽建筑物主要由大坝、泄水建筑物、灌溉引水建筑物、发电引水建筑物、过鱼设施、鱼类增殖放流站和水库电站等组成。灌区工程设计水平年灌溉面积 41.15 万亩，主要包括总干渠（909m）、左干渠（95.22km）、右干渠（23.777km）、支渠（42.814km）和渠首电站。

毛俊水库工程是《长江流域综合规划（2012-2030）》（国函〔2012〕220 号）规划建设的重要水利工程，列入了《全国“十二五”大型水库建设规划》，是解决湘南干旱问题，特别是解决蓝山县和新田县干旱死角问题的重大水资源配置工程。2015 年 3 月，湖南省水利水电勘测设计研究总院编制完成了《湖南省蓝山县毛俊水库工程项目建议书》，于 2015 年 4 月通过水利部长江水利委员会审查。2015 年 10 月，毛俊水库工程建设领导小组办公室委托湖南省水利水电勘测设计研究总院开展毛俊水库可研阶段勘测设计工作，2016 年 4 月，开展毛俊水库初步设计工作；2015 年 8 月，委托中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司开展毛俊水库工程环境影响评价工作，2016 年 7 月编制完成了《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》，并于 2016 年 8 月通过环境保护部审查。2016 年 12 月水利部水利水电规划设计总院在湖南省蓝山县对《湖南省蓝山县毛俊水库工程初步设计报告》（送审稿）进行审查，2017 年 4 月，水利部以水规计〔2017〕175 号文《水利部关于湖南省毛俊水

库工程初步设计报告的批复》予以批复。2018年5月16日，毛俊水库工程主体工程开工，左岸坝肩开挖。2021年9月14日，毛俊水库枢纽大坝顺利完成主体封顶，为水库下闸蓄水提供了重要保障，并计划于2022年2月蓄水。

2021年12月，建设单位湖南毛俊水库工程建设有限责任公司委托生态环境部长江流域生态环境监督管理局生态环境监测与科学研究中心（以下简称“长江局监测科研中心”）开展蓝山县毛俊水库工程蓄水阶段环境保护验收调查工作。接受委托后，我单位相关技术人员在建设单位的有力支持和帮助下，对枢纽工程的建设进度及环境现状进行了实地踏勘，对环境影响报告书及其批复中所提出环境保护措施落实情况、受工程建设影响的环境敏感点的环境现状、工程建设的生态影响及其恢复状况、水土保持情况、工程的污染源分布及其防治措施等方面进行了详细调查，收集并研读了本工程的环境影响评价文件、工程设计文件、工程环保监理及工程施工期间环境监测数据等有关资料，详细调查并掌握了项目的工程进展、环境现状、环境保护要求、环保设施及措施落实情况、环境监理、环境监测、水土保持与人群健康等情况。同时对项目区域内的公众进行了意见调查。在此基础上，编制完成《湖南省毛俊水库工程蓄水阶段环境保护验收调查报告》。

本报告编制过程中，得到了永州市生态环境局、湖南省水利水电勘测设计规划研究总院有限公司、中南勘测设计研究院有限公司、湖南省水利水电勘测设计研究总院、广东水电二局股份有限公司、湖南水利水电工程监理承包总公司、中国水利水电建设工程咨询西北有限公司、深圳市宇驰检测技术有限公司和建设单位湖南毛俊水库工程建设有限责任公司大力支持与协助，在此一并表示衷心感谢！

目 录

前 言	I
1 概述	1
1.1 任务来源	1
1.2 编制依据	1
1.2.1 法律法规	1
1.2.2 部门规章及规范性文件	2
1.2.3 地方法规及规定	4
1.2.4 技术规范及标准	4
1.2.5 工程技术报告及相关批复文件	5
1.3 调查目的及原则	7
1.3.1 调查目的	7
1.3.2 调查原则	7
1.4 调查方法	8
1.5 调查时段及范围	8
1.5.1 调查时段	8
1.5.2 调查范围	9
1.6 验收标准	9
1.6.1 环境质量标准	9
1.6.2 污染物排放标准	10
1.7 环境保护目标	11

1.7.1 环境敏感保护对象.....	11
1.7.2 环境质量保护目标.....	14
1.8 调查内容及工作重点.....	15
1.8.1 调查内容.....	15
1.8.2 工作重点.....	17
1.9 调查工作流程.....	17
2 工程调查.....	19
2.1 流域规划及开发情况.....	19
2.1.1 流域概况.....	19
2.1.2 流域规划.....	19
2.2 工程概况.....	22
2.2.1 地理位置.....	22
2.2.2 工程特性.....	24
2.2.3 工程组成.....	29
2.2.4 枢纽布置及主要建筑物.....	33
2.2.5 工程施工调查.....	40
2.2.6 施工导流.....	52
2.3 工程设计及建设过程.....	59
2.3.1 设计批复过程.....	59
2.3.2 建设过程.....	60
2.3.3 主要参建单位.....	61

2.4 建设征地和移民安置工程调查.....	62
2.4.1 淹没影响实物指标.....	62
2.4.2 移民安置调查.....	63
2.4.3 移民生产安置.....	64
2.4.4 专项设施复建工程.....	66
2.5 工程变更情况.....	69
2.5.1 枢纽工程石料场变更.....	69
2.5.2 工程布置变更.....	70
2.5.3 移民安置变更.....	71
2.5.4 工程变动的环境影响.....	72
2.5.5 小结.....	73
3 环境影响报告书回顾.....	74
3.1 工程环境影响报告书主要内容回顾.....	74
3.1.1 自然环境概况.....	74
3.1.2 环境影响预测.....	98
3.1.3 主要环境保护措施.....	108
3.1.4 环境影响报告书结论与建议.....	150
3.2 环境影响报告书批复意见及要求.....	151
4 环境保护措施落实情况调查.....	155
4.1 环境影响评价制度执行情况.....	155
4.2 环境保护措施落实情况调查.....	155

4.2.1	环境影响报告书批复意见落实情况.....	155
4.2.2	环评报告书措施落实情况.....	155
4.3	环境保护投资落实情况.....	166
5	环境影响调查.....	169
5.1	水环境影响调查.....	169
5.1.1	水文情势影响调查.....	169
5.1.2	地表水环境质量影响调查.....	169
5.1.3	地下水环境质量影响调查.....	187
5.1.4	水环境保护措施及效果调查.....	197
5.1.5	小结与建议.....	209
5.2	陆生生态影响调查.....	210
5.2.1	陆生生态调查.....	210
5.2.2	陆生生态影响调查.....	228
5.2.3	陆生生态保护措施及效果调查.....	232
5.2.4	小结与建议.....	242
5.3	水生生态环境影响调查.....	243
5.3.1	水生生态调查.....	243
5.3.2	水生生态影响调查.....	267
5.3.3	水生生态环境措施及效果调查.....	276
5.3.4	小结与建议.....	282
5.4	大气环境影响调查.....	283

5.4.1 环境空气质量影响调查.....	283
5.4.2 大气环境保护措施及效果调查.....	290
5.4.3 小结与建议.....	296
5.5 声环境影响调查.....	297
5.5.1 声环境质量影响调查.....	297
5.5.2 声环境保护措施及效果调查.....	307
5.5.3 小结与建议.....	310
5.6 固体废弃物环境影响调查.....	311
5.6.1 固体废弃物处理措施及效果调查.....	311
5.6.2 库底清理处理措施及效果调查.....	316
5.6.3 小结与建议.....	322
5.7 社会环境影响调查.....	322
5.7.1 移民安置环境影响调查.....	322
5.7.2 文物古迹保护.....	325
5.7.3 人群健康影响调查.....	326
5.7.4 小结与建议.....	329
6 环境风险事故防范及应急措施调查.....	330
6.1 环境风险因素调查.....	330
6.1.1 施工期废（污）水排放风险.....	330
6.1.2 油库风险.....	330
6.1.3 森林火灾风险.....	330

6.1.4 渠道水质污染风险.....	331
6.1.5 生态风险.....	331
6.2 环境风险事故及影响调查.....	331
6.3 环境风险防范措施落实情况调查.....	332
6.4 环境风险应急预案.....	333
6.4.1 适用范围.....	333
6.4.2 应急组织及职责.....	334
6.4.3 应急响应.....	337
6.4.4 应急处置.....	343
6.4.5 应急终止.....	346
6.4.6 后期处置.....	347
6.5 小结与建议.....	348
6.5.1 小结.....	348
6.5.2 建议.....	348
7 环境管理与环境监测计划落实情况调查.....	349
7.1 环境管理调查.....	349
7.1.1 环保机构建立情况.....	349
7.1.2 环境管理要求及内容.....	350
7.2 环境监理调查.....	353
7.2.1 施工期环境监理基本情况.....	353
7.2.2 施工期环境监理工作内容和范围.....	353

7.2.3	环境监理组织管理体系.....	354
7.2.4	环境监理工作程序和方法.....	355
7.2.5	环境监理工作制度.....	357
7.2.6	施工期环境监理工作开展情况.....	360
7.3	环境监测落实情况调查.....	361
7.3.1	水环境监测落实情况.....	362
7.3.2	大气环境和声环境监测落实情况.....	362
7.3.3	生态监测落实情况.....	363
7.3.4	水土保持监测落实情况.....	363
7.3.5	人群健康监测落实情况.....	364
7.4	小结与建议.....	371
7.4.1	小结.....	371
7.4.2	建议.....	371
8	公众意见调查.....	372
8.1	公众意见调查目的.....	372
8.2	调查对象及方法.....	372
8.2.1	针对个人的公众意见调查.....	372
8.2.2	针对团体的公众意见调查.....	372
8.3	公众意见调查结果分析.....	373
8.3.1	调查问卷内容.....	373
8.3.2	调查对象基本情况.....	374

8.3.3 调查结果分析.....	375
8.4 公众意见调查结论.....	378
9 结论与建议.....	379
9.1 调查结论.....	379
9.1.1 工程概况.....	379
9.1.2 环境保护措施落实情况.....	379
9.1.3 环境影响调查.....	381
9.1.4 风险防范及应急措施调查.....	384
9.1.5 环境管理及监测计划落实情况调查.....	384
9.1.6 公众意见调查.....	385
9.2 调查建议.....	385
9.3 综合结论.....	386

附件

附件 1：环境保护部“关于湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书的批复”（环审〔2016〕112 号）

附件 2：水利部关于湖南省毛俊水库工程初步设计报告的批复（水规计〔2017〕175 号）

附件 3：水利部关于湖南省毛俊水库工程水土保持方案（变更）的批复（水保函〔2017〕43 号）

附件 4：湖南省毛俊水库工程施工技术方案申报表（广东水电二局/HHPSC

〔2018〕技案 013 号)

附件 5: 湖南省毛俊水库工程大坝枢纽项目《施工组织设计方案》批复表 (HHPSC/广东水电二局〔2018〕批复号 003 号)

附件 6: 湖南省毛俊水库枢纽土建工程施工组织设计或方案审批表

附件 7: 湖南省毛俊水库工程枢纽土建工程和金属结构采购、制造及安装工程施工组织设计

附件 8: 蓝山县水利局“湖南毛俊水库上下游水电站引水坝和灌溉坝影响鱼类栖息保护地的拆除方案”(蓝水发〔2021〕66 号)

附件 9: 湖南省水利厅办公室关于印发《湖南省毛俊水库工程正常蓄水位阶段移民安置验收报告》的通知 (湘水办函〔2021〕185 号)

附件 10: 湖南毛俊水库工程下闸蓄水阶段移民安置预验收卫生清理工作情况

附件 11: 湖南省文物局关于蓝山县毛俊水库工程项目文物考古发掘工作审查意见的函 (湘文物考古〔2018〕29 号)

附件 12: 湖南省环境保护厅关于湖南省毛俊水库工程环境影响评价执行标准的复函 (湘环评函〔2015〕82 号)

附件 13: 蓝山县人民政府关于开展毛俊水库库区支流漕溪河及坝址下游俊水河干流保护工作的实施意见 (蓝政发〔2016〕10 号)

附件 14: 施工营地生活污水处理协议及台账

附件 15: 毛俊水库工程蓄水阶段环保验收公众意见调查表

附件 16: 湖南省毛俊水库工程蓄水阶段环境保护验收调查工作委托协议

附件 17：毛俊水库影响水域鱼类栖息地保护方案

附件 18：湖南省毛俊水库建设期人群健康检查分析报告

附件 19：湖南省毛俊水库环境监测报告

附件 20：湖南省毛俊水库工程施工期生态调查报告

附图

附图 1：毛俊水库工程区域水系图

附图 2：毛俊水库工程位置示意图

附图 3：毛俊水库工程施工区环境监测点位布置示意图

附图 4：毛俊水库枢纽平面布置图

附图 5：毛俊水库升鱼机总平面图布置图

附图 6：毛俊水库鱼类增殖站总平面图

附图 7：毛俊水库移民集中安置区总平面图

附图 8：毛俊水库工程施工总平面图

附图 9：毛俊水库枢纽工程区遥感影像图

1 概述

1.1 任务来源

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》等法律法规规范以及环境影响报告书批复（环审[2015]18 号文），毛俊水库工程蓄水前需开展阶段环境保护验收工作。2021 年 12 月建设单位湖南毛俊水库工程建设有限责任公司发布《蓝山县毛俊水库工程蓄水阶段环境保护验收调查工作项目招标公告》（ZDGX-HUNZB-2021-622）对毛俊水库工程蓄水阶段环境保护验收调查工作开展招投标，我单位中标并受建设单位委托承担毛俊水库蓄水阶段环境保护验收调查报告编制工作。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修订）
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订）
- (4) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月修正）
- (5) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）
- (6) 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月修订）
- (7) 《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月修正）
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月修订）
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月修正）
- (10) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月修订）
- (11) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订）
- (12) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月修订）

- (13) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月修订）
- (14) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月修订）
- (15) 《中华人民共和国传染病防治法》（2013 年 6 月修订）
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月修订）
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月修订）
- (18) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月修订）
- (19) 《土地复垦条例》（2011 年 2 月，国务院第 592 号令）

1.2.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年）》（中华人民共和国生态环境部令第 16 号）
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）
- (3) 关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知（环办〔2015〕52 号）
- (4) 关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知（环办〔2015〕113 号）
- (5) 《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2005〕152 号）
- (6) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（环发〔2004〕24 号文）
- (7) 《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28 号）
- (8) 《关于加强水电建设环境保护工作的通知》（环发〔2005〕13 号）
- (9) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办〔2012〕4 号）
- (10) 《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）

（11）《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）

（12）《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕 86 号）

（13）《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（环办〔2012〕 5 号）

（14）《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环发〔2014〕 65 号）

（15）《关于加强农村饮用水水源保护工作的指导意见》（环办〔2015〕 53 号）

（16）《关于印发〈水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）〉的函》（环评函〔2006〕 4 号）

（17）《环境保护部建设项目“三同时”监督检查和竣工环保验收管理规程（试行）》（环发〔2009〕 150 号）

（18）《关于加强自然资源开发建设项目的生态环境管理的通知》（2004 年 12 月）

（19）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月修订）

（20）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月修订）

（21）《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月修订）

（22）《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 61 号）

（23）《关于水利水电工程建设用地有关问题的通知》（国土资〔2001〕

355 号)

1.2.3 地方法规及规定

- (1) 《湖南省主体功能区规划》 (2012 年 11 月)
- (2) 《湖南省生态功能区划》 (2005 年 11 月)
- (3) 《湖南省湘江流域水污染防治条例》 (2002 年 3 月)
- (4) 《湖南省湘江保护条例》 (2013 年 4 月)
- (5) 《湖南省环境保护条例》 (2013 年 5 月修订)
- (6) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》 (2007 年 10 月)
- (7) 《湖南省野生动植物资源保护条例》 (2004 年 7 月)
- (8) 《湖南省渔业条例》 (2004 年 7 月)
- (9) 《湖南省物价局、湖南省财政厅关于水土保持设施补偿费和水土流失防治费标准有关事项的通知》 (湘价费〔2006〕145 号)
- (10) 《湖南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》 (湘政函〔1999〕115 号)
- (11) 《湖南省实施中华人民共和国水法办法》 (2004 年 9 月)
- (12) 《湖南省人民政府办公厅关于加强农村饮水安全工作的意见》 (湘政办发〔2007〕44 号, 2007 年 8 月)
- (13) 《湖南省湘江保护条例实施方案》 (湘政发〔2014〕9 号, 2014 年 2 月)

1.2.4 技术规范及标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》 (HJ2.1-2016)
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》 (HJ19-2011)
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》 (HJ 2.3-2018)
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》 (HJ 610-2016)
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018)

- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）
- (7) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）
- (8) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009）
- (9) 《建设项目竣工环境保护验收调查技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）
- (10) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（2018 年 5 月）
- (11) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）
- (12) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-9）
- (13) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）
- (14) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）
- (15) 《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）
- (16) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
- (17) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- (18) 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）
- (19) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）
- (20) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）
- (21) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）
- (22) 《水电工程陆生生态调查与评价技术规范》（NB/T 10080-2018）
- (23) 《水电工程水生生态调查与评价技术规范》（NB/T 10079-2018）
- (24) 《水电工程蓄水环境保护验收技术规程》（NB/T10130—2019）

1.2.5 工程技术报告及相关批复文件

- (1) 《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》（中南勘测设计研究院有限公司，2016 年 7 月）及其批复（环审〔2016〕112 号）；
- (2) 《湖南省蓝山县毛俊水库工程可行性研究报告》（湖南省水利水电

勘测设计研究总院，2016 年 4 月）；

(3) 《湖南省毛俊水库工程初步设计报告》（湖南省水利水电勘测设计研究总院，2016 年 11 月）及其批复文件（水规计〔2017〕185 号）；

(4) 《湖南省毛俊水库工程水土保持方案（变更）报告》（湖南省水利水电勘测设计研究总院，2017 年 2 月）及其批复（水保函〔2017〕1 号）；

(5) 《湖南省蓝山县毛俊水库工程水资源论证报告》（湖南省水利水电勘测设计研究总院，2016 年 4 月）；

(6) 《湖南省蓝山县毛俊水库工程建设征地移民安置规划报告》（湖南省水利水电勘测设计研究总院，2016 年 4 月）；

(7) 《湖南省蓝山县毛俊水库工程文物调查勘探报告》（湖南省文物考古研究所，2015 年 10 月）；

(8) 《湖南省毛俊水库工程下闸蓄水阶段移民安置验收监督评估工作报告》（湖南省湘怡移民工程监理咨询有限公司，2021 年 9 月）；

(9) 《湖南省毛俊水库工程水土保持监测实施方案》（湖南省水利水电勘测设计研究总院，2018 年 10 月）；

(10) 《湖南省毛俊水库工程环境监测及相关服务项目实施方案》（2018 年、2019 年、2020 年）；

(11) 湖南省水利水电勘测设计研究总院提供湖南省毛俊水库工程水土保持监测报告（2018 年～2021 年）；

(12) 中国水利水电建设工程咨询西北有限公司提供的环境监理报告（2018 年～2021 年）；

(13) 长沙市宇驰检测技术有限公司及深圳市宇驰检测技术股份有限公司提供的施工期环境监测检测报告（2018 年～2021 年）；

(14) 《湖南毛俊水库突发环境事件应急预案》（长沙容凡工程设计咨询有限公司，2022 年 1 月）；

(15) 《湖南毛俊水库工程枢纽下闸蓄水初期蓄水计划》(湖南省水利水电勘测设计规划研究总院有限公司, 2021 年 10 月)。

1.3 调查目的及原则

1.3.1 调查目的

(1)调查工程蓄水阶段及主体工程现阶段对环境影响报告书及其批复文件、工程设计中环境保护措施、专项环境保护措施的落实情况;

(2)调查工程施工期和蓄水阶段已采取的环境保护措施,并结合工程所在区域环境状况,分析已采取环保措施的有效性;

(3)调查工程蓄水以前施工期间环境要素变化情况,初步验证环评结论的有效性;

(4)调查分析工程建设内容变更情况,工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响,提出切实可行的补救措施和应急措施,对已实施但尚不完善的措施提出改进意见;

(5)总结工程环保经验与不足,为后续施工及工程运行期间环境保护及环境管理工作提出意见和建议;

(6)根据调查结果,从技术角度客观公正地为工程蓄水阶段环境保护验收提供验收决策依据和建议;

(7)结合工程实际建设进度,分析工程建设对环境的影响。

1.3.2 调查原则

(1)坚持客观、公正、科学、实用的原则;

(2)坚持污染防治与生态保护并重的原则;

(3)坚持验收调查工作满足国家与地方各项环境保护法律、法规及规定的原则;

(4)坚持监测调查和监测方法符合国家有关规范要求的原则;

- (5) 坚持现场监测、实地调查与理论分析相结合的原则；
- (6) 坚持全面调查，点、线、面结合，重点突出的原则；
- (7) 坚持对工程前期、施工期进行全过程调查的原则。

1.4 调查方法

(1) 资料收集

收集工程设计资料，环境保护设计资料，施工期环境监测报告，施工区所在河段水文资料，移民安置相关文件和协议，蓄水前陆生生态和水生生态调查报告，环境监理报告，涉及环境保护的相关协议和文件等。

(2) 现场调查

通过对蓄水阶段工程涉及到的各施工区域、涉及水域和敏感点进行详尽的现场调查，了解工程建设进展和蓄水前各项环保措施落实情况。

(3) 环境监测

通过收集施工期对水环境质量、生活污水和施工废水达标排放情况、施工区和敏感点空气环境和声环境质量等监测数据，评价分析蓄水前环境影响。

(4) 咨询走访

向当地环境保护主管部门等了解工程环境影响及投诉情况。

(5) 公众意见调查

走访施工区和移民影响的相关居民，了解工程施工期间环境影响和采取的措施情况；采取发放调查问卷方式，征求受影响区公众和单位工作人员对工程环保工作的意见和建议。

1.5 调查时段及范围

1.5.1 调查时段

2018年5月16日毛俊水库工程主体工程开工，2021年9月14日大坝工程碾压混凝土浇筑全部完成。根据毛俊水库工程建设进度，2021年12月基

本具备蓄水条件。根据本工程特性，对工程筹建期、施工期（下闸蓄水前，截止 2021 年 12 月）进行调查。

1.5.2 调查范围

本次蓄水阶段竣工环保验收调查范围总体上保持与环境影响报告书中评价范围保持一致。毛俊水库调查范围主要为水库淹没及移民安置涉及乡(镇)，毛俊水库库区干、支流，坝下游及其主要流水域，工程施工区（含进场公路、弃渣场、料场等区域），不同评价因子根据影响性质，其范围适当外延。根据项目工程特点，结合周边环境状况，以现场实际调查情况确定验收调查范围，详见表 1.5-1

表 1.5-1 验收调查范围一览表

要素		调查范围
工程调查		工程的规模、性质、布置、组成、施工方案及建设过程
水环境		毛俊水库库尾上游 2km 至下游钟水河口约 72.2km 的河道
大气环境		对大气环境的影响集中于施工期，调查范围为各施工区及周边 300m 影响区域范围，重点为施工区周边居民点。
声环境		施工期噪声源主要来自于爆破开挖、施工机械和交通车辆的运行，声环境调查范围为施工区边界外 200m 及道路两侧 200m 的范围。
生态调查	陆生生态	枢纽工程区陆生生态评价范围为毛俊水库库尾上游 2km 至下游毛俊水汇合口之间河段两侧第一山脊线以内的陆域（即水源区范围），重点为施工区作业区、工程枢纽区、水库淹没区、移民安置区、场内外施工道路及影响区。
	水生生态	为毛俊水库库尾上游 2km 至下游钟水河口约 72.2km 的河道，重点为毛俊水库库尾至下游毛俊水汇合口之间的河段，约 25km，兼顾区间的主要支流。
社会环境		毛俊水库枢纽所在的蓝山县尚屏办事处和毛俊镇，移民安置区涉及的蓝山县城（即移民安置区）。

1.6 验收标准

采用《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告》评价标准及湖南省环境保护厅“关于湖南省毛俊水库工程环境影响评价执行标准的复函”（湘环评函[2015]82 号）确定的标准进行验收，对已修订或新颁布的环境质量标准采用新标准进行复核。

1.6.1 环境质量标准

地表水环境：根据《湖南省主要地表水系水环境功能区划》

(DB43/023-2005) 中有关河段水域功能划分规定, 本项目中枢纽工程区涉及的俊水河(毛俊镇取水口下游 200m 至舜水、俊水汇合口) 为农业用水区, 执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类水质标准; 俊水河(毛俊桥至毛俊镇取水口下游 200m) 为饮用水源保护区, 执行《地表水环境质量标准》II类水质标准; 俊水河其他河段参照《永州市水功能区划》(2004) 中水质管理目标, 执行III类水质标准。

地下水环境: 环评阶段工程影响区域地下水执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-93) III类水标准, 现行标准为《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017), 因此, 本工程影响区域地下水环境质量验收标准采用《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类水标准。

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

声环境: 乡村居住区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准; 其它区域执行 2 类标准。

1.6-1 环境质量标准一览表

项目	环境质量标准	主要控制指标/标准值
地表水	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类标准	pH6~9、DO \geq 6mg/L、COD _{Cr} \leq 15mg/L BOD ₅ \leq 3mg/L、TP \leq 0.1mg/L (湖泊 0.025mg/L)、 NH ₃ -N \leq 0.5mg/L
	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	pH6~9、DO \geq 5mg/L、COD _{Cr} \leq 20mg/L、 BOD ₅ \leq 4mg/L、TP \leq 0.2mg/L (湖泊 0.05mg/L)、 NH ₃ -N \leq 1.0mg/L
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-93) III类标准	pH6.5~8.5、高锰酸盐指数 \leq 3.0mg/L、总硬度 \leq 450mg/L、溶解性总固体 \leq 1000mg/L、氨氮 \leq 0.5mg/L、铁 \leq 0.3mg/L
环境空气	《环境空气质量标准》二级标准 (GB3095-2012)	NO ₂ \leq 0.08mg/m ³ 、TSP \leq 0.3mg/m ³ 、PM ₁₀ \leq 0.15mg/m ³
环境噪声	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类标准	昼间 \leq 55dB, 夜间 \leq 45dB
	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准	昼间 \leq 60dB, 夜间 \leq 50dB

1.6.2 污染物排放标准

废(污)水禁止排入俊水河毛俊桥至毛俊镇取水口下游 200m 河段, 排至附近其他水域执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 (二类污染

物) 一级标准。

大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的无组织排放监控浓度限值标准。

噪声: 施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

1.6-2 污染物排放标准值一览表

污染物	污染物排放标准	指标/标准值
废(污)水	《污水综合排放标准》表 4 (二类污染物) 一级标准 (GB8978-1996)	pH6~9、COD _{Cr} ≤100mg/L、BOD ₅ ≤20mg/L、石油类≤5mg/L、SS≤70mg/L
废气	《大气污染物综合排放标准》表 2 无组织排放监控浓度限值 (GB16297-1996)	SO ₂ ≤0.4mg/m ³ 、NO ₂ ≤0.12mg/m ³ 、TSP≤1.0mg/m ³
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	昼间 70dB; 夜间 55dB (禁止打桩)

1.7 环境保护目标

1.7.1 环境敏感保护对象

根据《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》及批复, 结合蓄水前工程实际影响情况和现场复核调查成果, 本次蓄水阶段环境敏感保目标详见表 1.7-1。

表 1.7-1 毛俊水库工程蓄水验收阶段环境敏感保护目标一览表

环境要素	名 称	规模及特征	位 置	主要影响源	可能造成的影响	保护要求	与环评阶段对比变化情况
地表水环境	俊水河	水库坝址处多年平均流量12.0m³/s, 现状水质达到《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准	毛俊水库库尾至下游俊水汇合口之间的河段, 约25km	工程施工/工程运行	施工废(污)水若不经处理直接排放会污染地表水体/运行期河道减水	施工废(污)水尽量回用、达标排放 / 保证生态流量	无变化
	俊水河饮用水水源保护区	《湖南省主要地表水系水环境功能区划》划定的饮用水水源保护区Ⅱ类水功能区, 现状并无取水口	坝址下游约4.5km 处, Ⅱ类水功能区河长1.2km	工程施工	施工废(污)水若不经处理直接排放会影响Ⅱ类水功能区水质	施工废(污)水回用	无变化
生态环境	虎纹蛙	国家Ⅱ级保护两栖动物	分布于水库和农田周边	工程施工	施工破坏生境、驱离原生存环境	加强施工管理, 加强保护	无变化
	普通鵲、红隼、黑鸢、雕鸮、长耳鸮、短耳鸮	国家Ⅱ级保护鸟类	广泛分布于评价区	工程施工			
	大灵猫、小灵猫	国家Ⅱ级保护兽类	分布在低山的森林、阔叶林	工程施工			
	金荞麦	国家Ⅱ级保护植物	正常蓄水位以下漕溪村附近	初期蓄水	蓄水淹没生境	妥善迁地保护	迁植至坝下八亩田附近的俊水岸边
	泸溪直口鲮、胡子鲇、叉尾斗鱼、月鳢	湖南省级重点保护鱼类	俊水干支流	工程施工/工程运行	施工污染生境、大坝阻隔、河道减水	加强施工管理、增殖放流建设过鱼设施等	无变化
	鱼类“三场”	粘砾石鱼类产卵场2处、索饵场3处、越冬场3处	产卵场分布在漕溪水漕溪村段和俊水干流沙坪段; 索饵场分布在沙坪、浏山岭电站坝下及漕溪水河口; 越冬场分布在浏山岭、	工程运行	水库蓄水淹没	-	无变化

环境要素	名称	规模及特征	位置	主要影响源	可能造成的影响	保护要求	与环评阶段对比变化情况
			源水电站库区及十八湾深水区域				
声、空气	尚屏办事处塘冲居民点	约 12 户 48 人	坝下游右岸约 350m, 距混凝土系统最近约 40m	工程施工	施工可能造成征地范围线外居民的环境空气质量下降、声环境受到影响	保证居民点环境空气和声环境质量满足相应标准要求	无变化
	尚屏办事处砖屋地居民点	约 5 户 20 人	坝下游左岸约 550m, 县道两侧, 距右岸施工场地最近约 340m				无变化
	火市办事处栗江村	约6户24人	距栗江石料场开挖区最近约 150m				敏感点取消, 施工期间石料场变更至愁里石料场
	蓝东愁里村	约278户, 968人	距愁里料场开挖区最近约1.5km				新增
	毛俊镇集镇、龙江村	公路沿线约 130 户 400 人	水库大坝下游左、右岸, 距离施工进场道路约 15~100m				无变化
社会环境	唐家祖屋古民居、蒋家老屋古民居	清代地上文物、3 级	水库淹没区	初期蓄水	蓄水淹没文物点	留存有价值文物	毛俊水库征地红线范围内考古发掘已全部完成
	刘家老屋古民居	清代地上文物、2 级					
	羊尾遗址、桐木洲遗址	明清地下文物、4 级				整体发掘	

1.7.2 环境质量保护目标

根据《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》及批复，结合蓄水前工程实际影响情况和现场复核调查成果，本次蓄水阶段环境质量保护目标如下：

(1) 地表水环境

维持施工区现有水域功能，满足下游生态用水要求，保障水库下游的水量和水质。保证水库以及坝址以下河段水质不因本工程建设和运行降低，维持河段现有水域功能，保护水质，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；坝址下游II类水功能区维持II类水质标准。

(2) 地下水环境

通过施工控制，防止工程区附近的地下水位受到影响，将库区周围地下水位受库水位变幅影响控制在可接受范围内，避免因地下水位变化出现地陷、地裂等环境水文地质问题。

(3) 生态环境

通过合理布置施工场地、控制施工占地、加强施工管理、减轻工程对区域动植物的不利影响，维持区域生态系统的多样性、完整性和稳定性。保护工程河段鱼类资源，维护库区水生生物种群及生境。对工程影响区域进行生态恢复建设，避免对其生态功能造成影响。

控制项目建设区及其影响区域的新增水土流失量，通过同步开展水土保持工作，使工程建设区新增水土流失得到控制和治理，维护工程区域生态系统的完整性和稳定性。

(4) 环境空气

维护施工区及其周边区域的环境空气质量，使施工人员生活区及附近区域达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

(5) 声环境

维护工程所在区域及周边区域的声环境，工程区施工期、运行期声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

（6）社会环境

土地资源：尽量减小工程施工，特别是施工道路沿线对当地土地资源造成的不利影响，尽量恢复林地。

社会经济：保障工程区域附近基础设施、建筑物和群众生命财产的安全，促进当地社会经济的发展，使搬迁移民生活水平不低于原有水平。

人群健康：改善施工人员生活卫生条件，保证饮用水卫生，做好人群健康规划，防止工程建设引起疾病流行，使施工期地方病、传染病发病率控制在现状水平以下。

1.8 调查内容及工作重点

1.8.1 调查内容

本次蓄水环境保护验收调查内容为：

（1）核查实际工程内容及方案设计变更情况

调查内容包括毛俊水库建设前的工程概况，包括工程建设规模和布置、工程施工布置和施工方式，工程占地情况，工程运行方式，工程总投资和环境保护投资，以及其他相关的工程设计变更情况。重点调查环保工程的建设及变更情况以及实际工程内容及方案设计变更造成的环境影响变化情况

（2）环境保护目标调查

根据环评阶段确定的环境保护目标，调查施工期、蓄水前本工程环境保护目标的变更情况。

（3）工程环境保护措施及影响调查

调查环境影响评价文件及环境影响审批文件中提出的环境保护措施或要求，这些措施或要求在施工期和水库蓄水前的落实情况及实施效果等，同时，在采取措施后对环境的影响情况。主要如下：

1) 生态环境调查

生态调查主要为工程建设对陆生、水生生态的影响及采取的生态保护、恢复措施与效果，其中陆生生态影响和保护措施中包括对水土流失的影响和采取的相应的水土保持措施。

2) 水环境调查

调查工程施工期间和水库蓄水前采取的水环境保护措施，以及各项措施实施的情况和效果；工程建设前、施工期、水库蓄水前等各阶段工程所涉水环境质量状况和水文情势变化，调查工程建设对流域水环境的影响等。

3) 声环境、环境空气调查

调查工程施工期采取的噪声和大气污染防治措施及实际效果，工程建设前、施工期、水库蓄水前等各阶段工程区声环境、环境空气质量状况等，以及工程建设对声环境、环境空气的影响。

4) 固体废弃物调查

调查施工期弃渣和生活垃圾产生量，及收集、处理、处置措施落实情况。

5) 社会影响调查

调查各移民安置区环保措施，以及各移民点环境适宜性；工程影响区文物古迹、人群健康等方面所采取的保护措施及效果等。

6) 环保投资调查

调查工程设计环保投资及实际环保投资。

(4) 环境管理及监测计划落实调查

调查工程施工期采取的环境管理措施和监测计划落实情况，其中环境管理措施包括环境管理机构的设置和主要环境管理工作内容，以及环境监理情况；环境监测计划主要包括水环境、生态环境、人群健康、大气环境、声环境监测调查。

(5) 公众意见调查

了解公众对毛俊水库工程的认识程度，以及工程施工期受影响区域居民的意见和要求。

根据以上调查结果、向建设单位提出进一步完善环境保护设施，改进环境保护工作的要求或采取补救措施的要求。

1.8.2 工作重点

本次环保验收调查的重点是：下闸蓄水前工程建设实际产生的生态环境影响和水环境影响；主体工程设计、环评报告及批复、环保专项设计及批复提出的各项环境保护措施落实情况及其有效性；工程施工产生的生态破坏的恢复、减缓等环境保护措施的落实和运行情况；蓄水前库底环境清理情况，水库蓄水环保方案落实情况，施工区环保措施实施及运行情况。

1.9 调查工作流程

调查工作的主要流程见图 1.9-1。

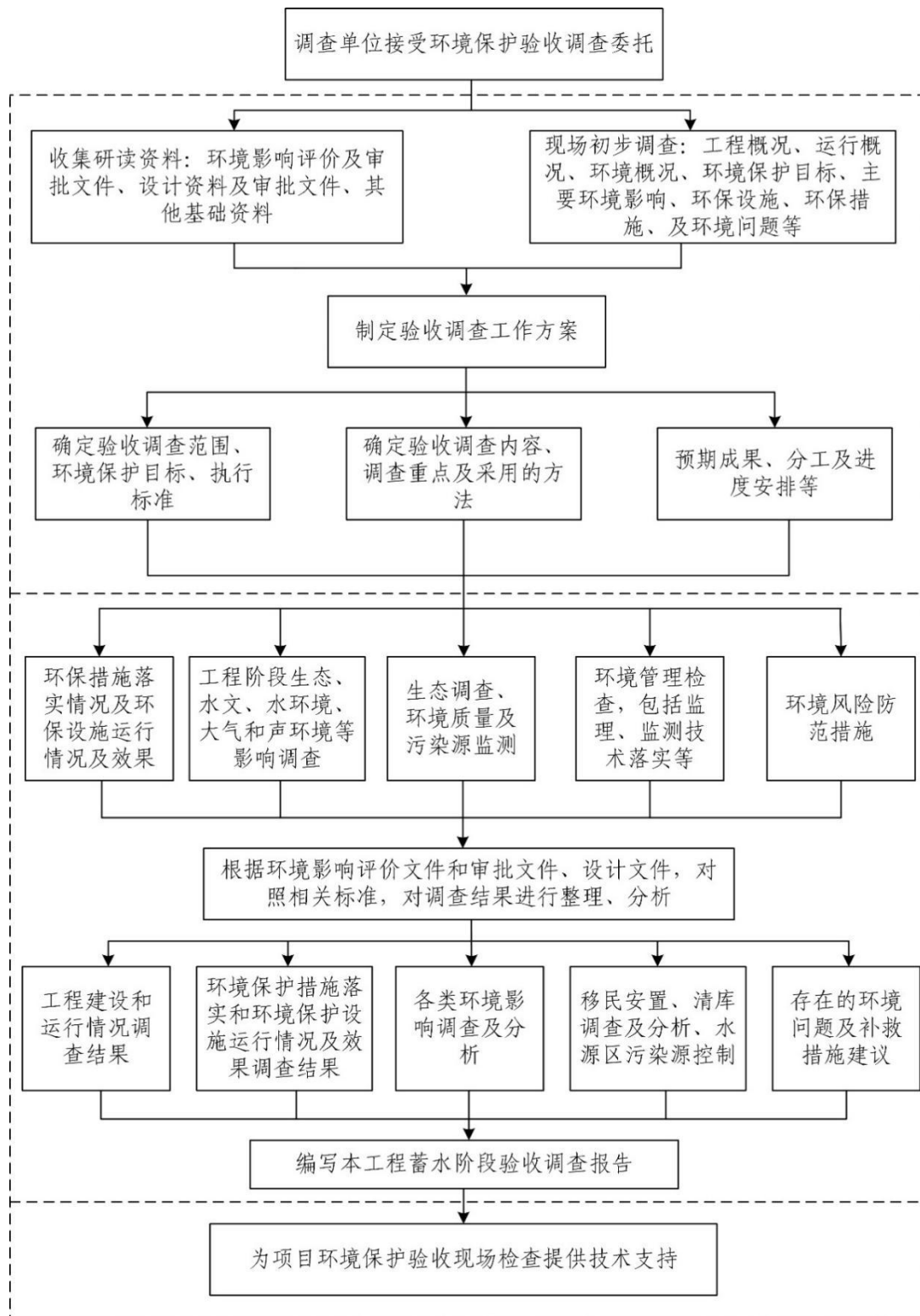


图 1.9-1 调查工作流程图

2 工程调查

2.1 流域规划及开发情况

2.1.1 流域概况

舂陵水属于湘江水系，为湘江南岸一级支流。舂陵水发源于永州市蓝山县人形岭，流经蓝山、嘉禾、新田、桂阳、耒阳、常宁等县市，于常宁市茆河口注入湘江，流域面积 6637km^2 ，干流长 313km ，平均坡降 0.79‰ ，流域呈长带形，南北长东西窄；地势西南高，东北低。上游为山区或深丘区，中下游为丘陵与浅丘区；岩溶发育，植被良好。新田县马鞍坪（支流新田河汇入口）以上舂陵水又名钟水。

毛俊水库工程位于湘江二级支流俊水（即湘江—舂陵水—俊水）。俊水又名毛俊水，系舂陵水主要支流，发源于郴州市临武县都庞岭，流经蓝山县浆洞瑶族乡，由南向北到毛俊镇井湾村的两河口汇合舜水入钟水，沿途有鲁田水、东河水、漕溪水、李子河水、军田水、华阴水等注入。流域全长 50km ，流域面积 484km^2 ，河床比降 8.46‰ 。

毛俊水库坝址位于尚屏乡办事处上游 200m 处的禾家田村，坝址以上控制面积为 284km^2 。库区内植被良好，属深山林地。

2.1.2 流域规划

毛俊水库工程位于湘江二级支流俊水河上，俊水河流域未开展过流域规划，湘江一级支流舂陵水也未开展过流域规划。湘江流域综合规划目前正在编制过程中。

（1）长江流域综合规划（2012～2030 年）

《长江流域综合规划（2012～2030 年）》中灌溉规划方案提出：“结合流域水资源配置及防洪等综合利用要求，新（扩）建一批大中型灌溉水源工程。规划新（扩）建的大型水库中有灌溉任务的大型水库包括湖南省的洮水、

何仙观、毛俊、金塘冲等水库”；重点地区灌溉规划中提出：“湘南地区远期新建毛俊、何仙观水库等灌溉工程，继续开展小型灌区的续建配套和节水改造，提高灌溉保证程度”。近期工程与非工程措施实施意见中，水资源综合利用体系—灌溉工程中提出：“重点发展流域内水土资源条件较好、生产潜力大、干旱缺水、灌溉水平不高的衡娄邵丘陵区、洞庭湖和鄱阳湖区、湘南地区和皖江地区等的灌区建设”。

《长江流域综合规划》报告提出的主要环保措施要求：“完善水利水电工程调度运行方式，保障河流生态环境需水量；贯彻落实水资源保护规划，加快速点源、面源治理，控制排污总量；加强水生生物保护，落实水生态环境保护及修复规划，采取物种保护与生物资源养护、生境保护与修复等措施保护水生生物物种、生境和生态系统；设立水生生物保护区，保护长江流域珍稀特有鱼类资源，综合考虑珍稀特有鱼类生物学特性及长江鱼类资源的现状，统一规划建设鱼类人工增殖放流站；有洄游鱼类存在的干流和重要支流的水工程建设应在开发过程中采取适合的过鱼设施，保障河段水生生境的连通性；水温分层的大型水利水电工程应根据影响对象和影响程度确定是否采取分层取水措施；注重陆生生物保护，尽可能减少对农田和植被的淹没及占用；认真贯彻野生动物保护法规，加强宣传教育，严禁捕杀野生动物、乱砍滥伐；重视湿地保护工作，加强项目实施对湿地影响的研究，切实保护好湿地资源；维持江湖连通性，已建水工程严重影响河流连通性的主要支流，应积极采取恢复或补救措施；注重文物、景观保护，在森林公园的开发利用活动应同各景区规划相协调；避免或尽量少占耕地，严格执行《基本农田保护条例》及《全国土地利用总体规划纲要》（2006-2020），工程临时占地应及时进行复垦；重视民族文化保护，加强移民安置，采取合理有效的移民安置措施和开发方式，多途径妥善安置移民等”。

《长江流域综合规划》的环境影响评价章节总体结论如下：“规划通过有

效完善防洪减灾体系，可保障防洪安全，提高治涝标准，保障人民生命财产安全及社会安定，促进经济社会发展。通过建立健全水资源综合利用体系，可加快水能资源开发，促进能源结构的调整和优化，满足经济发展对能源的需要，减轻化石能源带来的污染和温室气体排放；可有力推动我国水资源南北调配、东西互济配置格局的形成，缓解北方缺水地区的供需矛盾，以及因缺水而引发的生态环境问题；可促进航运发展，为国民经济和社会发展提供畅通、优质、安全、高效的运输服务；可保障城乡饮水安全，满足供水要求，提高灌区经济、环境效益。通过逐步健全水资源与水生态环境保护体系，可保障水体水质和生态环境用水，满足生活、生产和生态用水的水量和水质要求；可舒缓治理开发对生物生境、生物多样性和完整性的影响；可综合治理水土流失，促进生态建设，改善山丘区人民的生产生活条件；可有效钉螺扩散降低流域内血吸虫病的发病率，改善疫区人群健康状况。通过建立完善流域综合管理体系，可健全流域涉水法律体系，建立起高效的跨部门和跨地区协调机制及公共参与机制，实现水质、水量和水生态环境信息的联合监测和采集，提高科技支撑能力”。

（2）其他相关规划

2014 年 5 月，国务院召开常务会议，部署加快推进节水供水重大水利工程建设。会议认为，在继续抓好中小型水利设施建设的同时，集中力量有序推进一批全局性、战略性节水供水重大水利工程，特别是在中西部严重缺水地区建设一批重大调水和饮水安全工程、大型水库和节水灌溉骨干渠网，十分紧迫和必要。会议共部署 172 项重大水利工程，其中，湖南省蓝山县毛俊水库工程为 172 项重大水利工程之一。

2011 年，毛俊水库列入了国家发改委和水利部共同编制的《全国“十二五”大型水库建设规划》，工程开发任务为以灌溉为主，结合防洪、供水、发电。

2013 年 8 月，国家发改委和水利部印发的《全国大型水库建设总体安排意见（2013-2015）》（国家发改委发改农经〔2013〕1528 号）明确指出要做好毛俊水库的前期工作。

2007 年，毛俊水库列入了《湖南省水资源综合规划》，该规划中明确指出“新建...毛俊水库...等骨干水库，加强区域的调蓄能力，调丰济枯，提高区域农田灌溉用水保证率”。

1992 年，湖南省水利水电勘测设计研究院编制完成了《湖南省湘南地区水利工程规划报告》，毛俊水库为该报告中重点水利工程之一。

2.2 工程概况

2.2.1 地理位置

毛俊水库枢纽工程位于湖南省永州市蓝山县境内，湘江二级支流，舂陵水一级支流毛俊水中下游，坝址距毛俊镇 5km，距蓝山县城 25km，距永州市 172km。毛俊水库工程是一个以灌溉为主，结合供水，兼顾发电等综合利用效益的大（2）型水利工程，工程地理位置见附图 1。

毛俊水库工程位置示意图

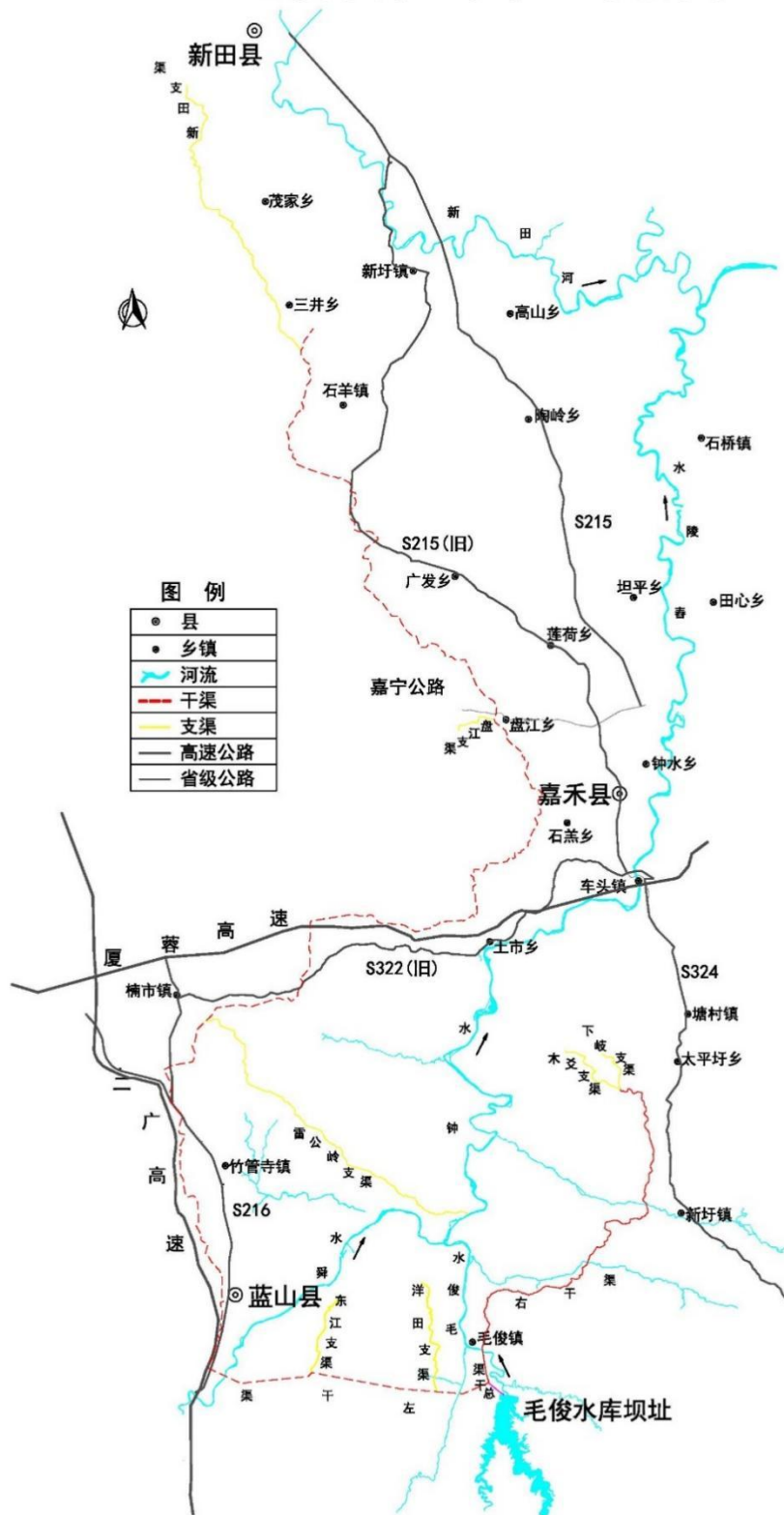


图 2.2-1 毛俊水库工程位置示意图

2.2.2 工程特性

工程名称：湖南省毛俊水库

建设地点：湖南省永州市蓝山县

开发流域名称：湘江二级支流，舂陵水一级支流毛俊水

工程建设性质：新建

工程等别：根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000）的规定，按水库总库容，本工程等别为Ⅱ等，工程规模为大（2）型。枢纽主要建筑物包括：挡水重力坝、溢流坝、消力池、坝式进水口、水库电站、渠首电站、水库电站输水管、渠首电站灌溉引水管、城镇供水管等。枢纽次要建筑物包括：过鱼设施、生态放水管、护岸、导墙等。挡水重力坝、溢流坝、电站坝式进水口等临库挡水建筑物的建筑物级别为 2 级，消力池建筑物级别为 2 级。坝后式水库电站、渠首电站、水库电站输水管、渠首电站灌溉引水管、生态放水管、预留城镇供水管和过鱼设施等建筑物级别为 3 级。

开发任务：以灌溉为主，结合供水，兼顾发电等综合利用

工程枢纽布置图见附图 2

工程主要特性表见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程特性表

序号及名称	单位	环评阶段	蓄水验收调查阶段	备 注
一、水文				
1.流域面积				
全流域	km ²	484	484	
坝址以上	km ²	284	284	
2.利用的水文系列年限	年		1973-2014	实测与插补延长年份
3.多年平均年径流量	亿m ³	3.78	3.78	
4.代表性流量				
多年平均流量	m ³ /s	12.0	12.0	
实测最大流量	m ³ /s	1030	1030	（1992.9.06）
实测最小流量	m ³ /s	0.58	0.58	（2015.7）
调查历史最大流量	m ³ /s		1320	（1930年）
正常运用（设计）洪水标准	%	1%	1%	
相应流量	m ³ /s	1300	1300	
非常运用（校核）洪水标准	%	0.10%	0.10%	
相应流量	m ³ /s	1990	1990	

序号及名称	单位	环评阶段	蓄水验收调查阶段	备 注
施工导流标准	P (%)		10	
相应流量	m³/s		643	
5.洪水				
实测最大洪量	亿m³	0.767	0.673	72h (数据更新)
设计洪水洪量	亿m³	0.725	0.725	72h
校核洪水洪量	亿m³	1.010	1.010	72h
6.泥沙				
多年平均悬移质年输沙量	万 t	4.17	4.17	
多年平均含沙量	kg/m³	0.108	0.11	
多年平均推移质年输沙量	万 t	0.63	0.63	
7.天然水位				
多年平均水位	m	273.60	273.60	
相应流量	m³/s	12.0	12.0	
实测最低水位	m	273.34	273.34	
相应流量	m³/s	0.58	0.58	
实测最高洪水位	m	279.65	279.65	
相应流量	m³/s	1030	1030	
调查最高洪水位	m		278.32	
相应流量	m³/s		662	
二、工程规模				
1.水库				
校核洪水位 (P=0.1%)	m	343.93	343.93	
设计洪水位 (P=1%)	m	342.91	342.91	
正常蓄水位	m	342.5	342.5	
死水位	m	307	307	
总库容 (最高洪水位以水库容)	万m³	11650	11650	
调节库容 (死水位至正常蓄水位)	万m³	9200	9200	
死库容 (死水位以下)	万m³	1800	1800	
正常蓄水位时水库面积	km²	4.09	4.09	
回水长度 (P=5%)	km	14.00	14.00	
库容系数		0.243	0.243	
调节特性		年调节	年调节	
校核洪水位时最大泄量	m³/s	1212	1212	
相应下游水位	m	280.09	280.09	
设计洪水位时最大泄量	m³/s	960	960	
相应下游水位	m	279.46	279.46	
最小下泄流量	m³/s	3.60/1.50	3.60/1.50	3-7月/8-次年2月
相应下游水位	m	273.36	273.36	最小下泄1.5m³/s时
2.灌溉工程				
设计灌溉面积	万亩	41.15	41.15	
灌溉设计保证率 P	%	85	85	
年引水量	万m³	9737	9515	引水量变化
设计引水流量	m³/s	20/15.5/4.	20/15.5/4.5	总干渠/左干渠/右干渠
3.供水工程				

序号及名称	单位	环评阶段	蓄水验收调查阶段	备 注
年引水量	万m ³	3344	3344	
设计引水流量	m ³ /s	1.33	1.33	
供水保证率 P	%	95	95	
4.水利发电工程				
坝后电站：				
装机容量	MW	11	11	
多年平均发电量	万 kW·h	2877	3080	发电量变大
年利用小时数	h	2615	2800	年利用小时数变多
发电引水流量	m ³ /s	23.0	23.0	
渠首电站：				
装机容量	MW	5	5	
多年平均发电量	万 kW·h	630	640	发电量变大
年利用小时数	h	1260	1280	年利用小时数变多
发电引水流量	m ³ /s		20	
三、淹没损失及工程建设永久占地				
1.水库淹没影响区				
(1) 淹没土地	亩	6297.72	6352.95	淹没土地变多
其中：耕地（P=50%）	亩	1181.77	1181.77	
林地	亩		3839.2	
(2) 迁移人口（P=5%）	户/人	2636	653/2317	减少319人
(3) 拆迁房屋	m ²	147161	128107.18	减少19053.82m ²
(4)淹没影响重要专项设施	km	16.87	16.87	乡村公路
2.枢纽工程建设区				
(1) 征收土地	亩	294.19	343.34	
其中：耕地	亩	76.54	67.52	
(2) 影响人口	户/人		112/390	
(3) 拆迁房屋	m ³		18634.81	
3.灌区工程建设区				
(1) 征收土地	亩	4432.51	4594.62	增加162.11亩
其中：耕地	亩	1310.52	1292.44	减少18.08亩
(2) 影响人口	户/人		27/148	
(3) 拆迁房屋	m ²		14776.93	
四、主要建筑物及设备				
1.挡水建筑物				
型式		碾压混凝土重力坝	碾压混凝土重力坝	
地基特性		寒武系变质石英细砂岩夹板岩	寒武系变质石英细砂岩夹板岩	
地震参数设计值		0.05	0.05	
地震基本烈度		VI度	VI度	
抗震设计烈度		VI度	VI度	
坝顶高程	m	344	344	
最大坝高	m	76.5	76	最大坝高降低0.5m
坝顶部长度	m	520	512	坝线调整，把顶部长度减少8m
2.泄水建筑物				
型式		开敞式溢流表孔	开敞式溢流表孔	

序号及名称	单位	环评阶段	蓄水验收调查阶段	备 注
地基特性		寒武系变质石英细砂岩夹板岩	寒武系变质石英细砂岩夹板岩	
堰顶高程	m	336.5	336.5	
闸孔尺寸及孔数	m	3孔10×6m（宽×高）	3孔10×6m（宽×高）	
设计泄洪流量	m ³ /s	960	960	
校核泄洪流量	m ³ /s	1212	1212	
3.引水建筑物				
设计引用流量	m ³ /s	23.0/20.0	23.0+20.0	水库电站+渠首电站
进水口底槛高程	m	301/299	299	2电站共用一个进水口
引水道型式		坝式	坝式	
断面尺寸	m	φ3/φ3	φ3/φ3	
4.升鱼机				
规模	t		10	
尺寸	m		2.5×2.5×2.0	框排架结构门机
最大柱高	m		66	
5.增殖放流站				
占地	亩		33.6	
放流规模	万尾		25	
6.厂房				
型式		坝后式地面厂房	坝后地面厂房	
主厂房尺寸（长×宽）	m×m	22.1×14.4	33.1×14.4	枢纽布置调整，主厂房尺寸变化
水轮机安装高程	m	272.4	273.1	高程提高了0.7m
7.主变场				
型式		户外	户外	
面积（长×宽）	m ²	25.6×12	13×11	占地面积变小
8.主要机电设备				
水轮机台数	台	2	2	
型号		HLA904a-LJ-120	HLA904a-LJ-120	
额定出力（入力）	kW	5851	5851	
发电机台数	台	2	2	
型号		SFW5500-12/2600	SFW5500-12/2600	
单机容量	MW	5.5	5.5	
主变压器数量及规格	台	2	1/S11-20000/35	
9.输电线				
电压	KV	110	35	
回路线			出线一回	
输电距离	km	11	18.6	
8.灌溉建筑物规模				
渠道电站	MW	5.0	5.0	
灌溉引用流量	m ³ /s	20	20	
干渠总长度	km	119.906	112.372	长度变短
渡槽总长度及处数	m/处	16261/62	13350/54	
隧洞总长度及处数	m/处	27155/39	28085/37	
倒虹吸总长度及处数	m/处	4470/8	4965/8	
涵洞总长度及处数	m/处	2466/7	2075/6	

序号及名称	单位	环评阶段	蓄水验收调查阶段	备 注
五、施工				
1.枢纽工程主要工程量				
土方开挖	万m ³	11.27	22.72	
石方明挖	万m ³	46.43	61.54	
石方洞挖	万m ³	0.39	0.06	
石渣回填	万m ³	6.18	5.75	
碾压混凝土	万m ³	78.00	62.66	
变态混凝土	万m ³	3.57	8.32	
常态混凝土	万m ³	9.04	11.80	
固结灌浆	万m	1.54	1.32	
帷幕灌浆	万m	0.87	0.90	
锚杆	根	605	3234	
钢筋	t	2091	2491	
2.灌区工程主要工程量				
清基土方	万m ³	25.58	49.28	
土方开挖	万m ³	413.16	475.2	
石方开挖	万m ³	85.05	102.8	
石方洞挖	万m ³	32.63	33.5	
土石回填	万m ³	161.80	320.8	
浆砌石	万m ³	8.54	11.1	
混凝土	万m ³	16.53	32.5	
钢筋	t	9496	22100	
锚杆	万根	5.7	12.2	
挂网喷锚	万m ³	1.69	1.77	
泥结石路面	万m ²	5.79	6.4	
生态喷播	万m ²	25.01	71.1	
固结灌浆	万m	2.23	0.36	
回填灌浆	万m ²	1.52	3.55	
灌注桩	m	5018	13600	
预应力钢筒砼管	m		4570	
3.所需劳动力				
总工日	万工日	302	302	包括枢纽和灌区
高峰工人数	人	3450	3450	包括枢纽和灌区
4.施工动力及来源				
供电		两回10kv	一回35kv，一回10kv	螺丝岭变电站接入
5.对外交通（公路）				
距离	km	5.5/37.1	5.5/37.1	新建（枢纽/灌区）
5.施工导流		枢纽工程采用分期导流，灌区仅舜水渡槽分期导流	枢纽工程采用分期导流，灌区仅舜水渡槽分期导流	
6.施工期限				
枢纽工程总工期	月	40	40	
灌区工程总工期	月	46	48	
六、经济指标				
工程静态总投资	万元	279666	286594	
其中移民环境投资	万元	118703	120131	

2.2.3 工程组成

毛俊水库工程为大（2）型水库，工程项目组成包括主体工程、临时工程和移民安置工程，见表 2.2-2。

表 2.2-2 毛俊水库工程项目组成表

工程项目			工程组成		变更情况
			环评阶段	实施阶段	
主体工程	枢纽工程	挡水大坝	水库大坝坝型为碾压混凝土重力坝，坝顶总长 520.0m，最大坝高 76.5m，坝顶高程 344.0m，坝顶宽度为 9.0m。	水库大坝坝型为碾压混凝土重力坝，坝顶总长 512m，最大坝高 76m，坝顶高程 344.0m，坝顶宽度为 9.0m。	初设阶段的坝线为原可研重力坝坝线在河床处逆时针旋转 5 度后的坝线，因此坝顶总长和最大坝高发生了变化。
		泄水建筑物	泄水建筑物根据泄洪要求布置在大坝中部原主河槽内，布置三孔（宽×高）10×6m 表孔作为溢流坝段，溢流坝堰顶高程 336.5m，泄洪采用台阶+底流消能。	泄水建筑物根据泄洪要求布置在大坝中部原主河槽内，布置三孔（宽×高）10×6m 表孔作为溢流坝段，溢流坝堰顶高程 336.5m，泄洪采用台阶+底流消能。	一致
	枢纽工程	灌溉引水建筑物	灌溉引水采用坝式多层取水进水口，进水口净宽 4.3m，高 4m，底板高程 299.0m，墩墙顶高程 344m，分 6 层取水，层高 7m。坝后引水钢筋混凝土衬砌钢管，加大引用流量 25m³/s，管径 3m，高程 300.5m，管长 221m 至岔管，后接渠首电站。	渠首电站与水库电站共用坝式进水口，进水口净宽 4.5m，底板高程 299.0m，墩墙顶高程 344m，分 3 层取水。坝后引水钢筋混凝土衬砌钢管，管径 3m，高程 300.5m，坝外管长 311m 至岔管，后接渠首电站。	初设阶段，经过进一步分析，两电站共用一个进水口方案更加经济，且避免了进水口靠近岸边的高边坡开挖问题。因此，最终渠首电站与水库电站共用坝式进水口。并经过对水库水温结构进行分析后，最终将进水口分为三层。
		发电引水建筑物	发电引水采用坝式多层取水，进水口净宽 4.5m，分 6 层取水，层高 7m。坝式进水口后接短引水发电隧洞，隧洞引用流量 23.0m³/s，洞径 3m，进水口底高程 301m。		
		发电厂房	水库电站厂房位于右岸坝下 200m 处台地，采用坝式进水口后接短引水发电隧洞的地面厂房方案。隧洞引用流量 22m³/s，洞径 3m。电站主厂房长 22.1m，宽 14.4m，机组间距 8.5m，装机 2 台，单机额定容量 5.5MW。	水库电站厂房位于左岸 8# 坝段下游，采用坝后地面厂房。两台机组，共用进水管，管径 3m，单机额定容量 5.5MW。主厂房长 22.3m，宽 14.4m，机组间距 8.5m。	初设阶段，在可研设计的基础上，对枢纽布置方案进行了进一步的比选优化，两电站同侧，更便于运行期的统一管理，同时考虑到运行管理、施工难度及投资等情况，最终选择的布置方案为：左岸渠首电站（明管引水）+ 左岸坝后式水库电站方案。
		过鱼设施	升鱼机布置于右岸 17# 坝段下游。通过集鱼槽补水将鱼诱至升鱼机下集鱼箱，按 10t 规模设计，再由坝顶双向门机提升过坝。门机下为框排架结构，共 11 榀，间距 6m，排架柱截面 1m×1m，最大柱高 66m，柱间布置多层联系梁。	升鱼机布置于水库电站厂房右岸。集鱼斗集鱼后，由塔吊提升至坝顶，将鱼由集鱼斗放流至坝前库内。集鱼箱按 5 吨规模设计（3×1.5×3m）	初设阶段，升鱼机位置调整，集鱼箱设计规模变小。
			生态基流管从水库电站引水钢管后接岔管取	生态基流管自水库电站机组岔管引出，经安	初设阶段，生态基流管管径调整。

工程项目			工程组成		变更情况
			环评阶段	实施阶段	
		生态基流管	水，取水为表层水。生态基流管直径1m，在	装场基础至电站尾水渠，出口设置锥阀，控	
			水库电站厂房下游引出至电站尾水渠，出口	制流量和进行消能。生态基流管采用管径	
			流量控制阀控制，阀后设置消能设施。	0.6m的钢管。	
临时工程	枢纽工程	导流工程	枢纽工程采用分期导流方式。第一年9月下旬开始修建左岸一期枯期围堰，在二期枯期围堰的保护下修筑二期枯期纵向混凝土围堰，第二年9月下旬修建二期枯期横向土石围堰。	枢纽工程采用分期导流方式。第一年9月下旬开始修建左岸一期枯期围堰，在二期枯期围堰的保护下修筑二期枯期纵向混凝土围堰，第二年9月下旬修建二期枯期横向土石围堰。	一致
		临时道路	新建或改建场内施工道路总长度约5.5km，另需拆除重建下游交通桥1座，长60m。	新建或改建场内施工道路总长度约5.5km，另需拆除重建下游交通桥1座，长60m。	一致
		施工营地	办公生活设施布置在大坝左岸阶地，部分租用附近民房，高峰期施工人数1450人。	办公生活设施布置在大坝左岸阶地，部分租用附近民房，高峰期施工人数1450人。	一致
		渣、料场	火市土料场，栗江石料场，库区左岸、右岸弃渣场、栗江弃渣场。	愁里石料场，库区左岸弃渣场，库区右岸1#弃渣场，愁里弃渣场。	初设阶段经过土石方平衡计算，枢纽工程无需从土料场取料。环评阶段选取的石料场为栗江石料，初设阶段改为毛江对面愁里石料场，技施阶段由于料场征地问题始终未能解决，为了确保不耽误工程进度，最终改为愁里石料场。
		施工设施	栗江砂石料系统，右岸混凝土系统，左岸木材加工厂、机电设备库、钢筋加工厂、机械修配厂、金结加工厂，右岸混凝土预制场、试验室。	愁里砂石料系统，右岸混凝土系统，左岸木材加工厂、钢筋加工厂、机械修配厂，右岸金结加工厂、机电设备库混凝土预制场、试验室。	初设阶段，根据枢纽工程布置特点，结合施工导流程序与各建筑物施工进度安排，同时考虑到大坝下游左岸阶地在工程后期改建为鱼类增殖站，因此本工程除机械修配厂、钢木加工厂等集中布置在大坝下游左岸阶地外，其他如金结拼装场、混凝土预制场、试验室等均集中布置在大坝下游右岸阶地布置区。
	移民安置工程	库底清理	清理房屋125372.46m ² ，拆除中小型桥梁6座，拆除电力、移动等线路21.82km，拆除小水电站5座，清理林地3784.39亩，零星树木4323株。对居民迁移线以下的641户移民的化粪池	清理房屋125372.46m ² ，拆除中小型桥梁6座，拆除电力、移动等线路21.82km，拆除小水电站5座，清理林地3778.21亩，零星树木4323株。对居民迁移线以下的641户移民的化粪池	初设阶段，清理林地的面积进行了微小调整，其他没有变化。

工程项目		工程组成		变更情况
		环评阶段	实施阶段	
		池、粪池、牲畜栏等一般污染的清理。	池、粪池、牲畜栏等一般污染的清理。	
	移民安置	水库淹没影响区规划搬迁安置人口670户2380人，火市安置点安置199户749人，县城洪田安置点套房安置471户1631人。枢纽工程建设区规划搬迁安置人口43户149人，火市安置点安置8户24人，县城洪田安置点套房安置35户125人。	搬迁安置移民825户2910人，其中后靠安置3户8人，投亲靠友安置1户3人，集中安置821户2899人。县城城郊安置点集中安置821户2899人。	初设阶段复核调查后，枢纽工程建设区规划搬迁安置人口增加了71户247人。实施过程中，原规划的火市安置点和县城洪田安置点变更为县城城郊安置点。在移民搬迁安置实施过程中，因移民婚嫁、新生、分户等原因，淹没影响区和枢纽工程建设区较规划增加41户134人。
	专项设施 复建	Y369和C093乡村道路复建；杨家洞村李家坪和刘家寨新村村组道路复建；复建输变电、电信、通信设施。	Y369和C093乡村道路复建；杨家洞村李家坪和刘家寨新村村组道路复建；输变电、电信、通信设施复建。	一致

2.2.4 枢纽布置及主要建筑物

湖南省毛俊水库的主要任务为以灌溉为主，结合供水，兼顾发电等综合利用。枢纽主要建筑物包括：挡水重力坝、溢流坝、消力池、坝式进水口、水库电站、渠首电站、水库电站输水管、渠首电站灌溉引水管、城镇供水管等。枢纽次要建筑物包括：过鱼设施、生态放水管、护岸、导墙等。

2.2.4.1 挡水与泄水建筑物

(1) 大坝

枢纽工程采用的坝型为碾压混凝土重力坝。根据水库枢纽工程布置，溢流坝布置于河床，坝段长为 38m，左、右岸均采用碾压砼非溢流坝与岸坡相接，左岸非溢流坝坝顶长 257.5m，右岸非溢流坝坝顶长 216.5m，坝轴线全长 512m。坝顶高程计算确定为 344m，建基面高程依据坝体应力和工程地质条件确定为 268m，最大坝高为 76m。

坝体剖面：坝顶高程 344m，坝顶宽度 9m。经稳定应力计算，大坝下游 332 高程以下设 1:0.75 坝坡；上游 305m 高程以下设 1:0.2 坝坡。坝体最大底宽 62.9m，坝轴线长 512m。大坝坝基为 1m 厚 C20W8F50 垫层混凝土；上游坝面为 0.8m 厚 Rcc-R90200W8F50 防渗变态混凝土及 2~3.5m 厚 Rcc-R90200W8F50 防渗碾压混凝土；下游坝面为 0.8m 厚 Rcc-R90200W4F50 防渗变态混凝土；坝顶为 1.5m 厚 C25W6F50 常态砼；其余坝体为 Rcc-R90150W4F50 碾压混凝土填筑。

(2) 泄水建筑物

根据碾压混凝土重力坝坝型特点，设计采用开敞式溢流表孔泄流。经泄流能力计算，并考虑各方案的泄洪宽度、坝前最高水位、运行调度及工程投

资差额情况，最终选择的溢流坝孔口尺寸为 3 孔 $10\times 6\text{m}$ 。

泄水建筑物根据泄洪要求布置在大坝中部原主河槽内，布置三孔（宽 \times 高） $10\times 6\text{m}$ 表孔作为溢流坝段，溢流坝堰顶高程 336.5m ，堰面曲线采用幂曲线 $y=0.109x^{1.85}$ ，定型设计水头 6m 。溢流坝边闸墩厚 2m ，中闸墩厚 2m ，闸墩长 22.8m 。

公路桥设于溢流坝下游侧，路面净宽 7.5m ，路面高程 344m ，采用装配式钢筋砼 T 形预制梁桥。

溢流坝泄洪采用台阶+底流消能。台阶步长 0.75m ，步高 1m 。消力池底板采用 C25 钢筋混凝土，底板高程 268.5m ，长 55m ，厚 2.5m 。消力池后接 20m 长 C20 砼护坦，厚 1m 。消力池底板下布置直径 25mm 的锚筋，锚筋入岩 5m ，间排距 2m ，梅花型布置。

溢流坝坝基坝踵处高程 265m ，坝趾处高程 266m ，坝基高程 268m 。溢流坝坝基为 1m 厚 C20W8F50 垫层混凝土；上游 305m 高程以下设 $1:0.2$ 坝坡，上游坝面为 0.8m 厚 Rcc-R90200W8F50 防渗变态混凝土及 $2\sim 3.5\text{m}$ 厚 Rcc-R90200W8F50 防渗碾压混凝土；堰面为 1.4m 厚 C40W6F50 混凝土及 1.1m 厚 Rcc-R90150W4F50 变态混凝土；其余坝体为 Rcc-R90150W4F50 碾压混凝土填筑。

溢流坝坝下 300m 范围内，采用就岸护坡。左岸护岸采用 C20 砼预制块护坡，预制块厚 120mm ，下铺砂卵石垫层厚 100mm ，坡顶高程 280.5m ，坡高 7.3m ，坡度 $1:1.75$ 。右岸护岸采用 C20 砼贴坡式挡墙，墙高 7.5m ，顶宽 1m ，底宽 3.8m ，外坡 $1:0.75$ ，内坡 $1:0.5$ 。

2.2.4.2 灌溉、发电引水建筑物

依据大坝附近地形及灌区分布于左岸的状况，灌溉引水系统进口布置于

左岸。水库电站厂房位于左岸 8#坝下。本着节省投资、集中调度运行的原则，两电站共用一个坝式进水口。根据环评专题批复，水库取水要分层取表层水，以保证水温差满足环评要求。坝式多层取水进水口，底板高程 299m，后接渠首电站钢筋砼衬砌钢管和水库电站引水背管，管径均为 3m。渠首电站尾水进入总干渠，总干渠渠首设计流量 20m³/s。

按环保要求，下游生态基流流量为 1.5m³/s，最大流量为 3.6m³/s（3~7 月）。机组不发电时，需设置管道向下游补水，以保证下游用水。生态基流管自水库电站引水管尾部引出，管径 0.6m，从安装场下穿过厂房，至厂房尾水渠，出口设流量控制阀控制，阀后设置消能设施。

水库开始蓄水后，库水位由河床高程 273.6m 至电站取水口高程 299m 时，为保证生态下泄流量，于 10#坝段的导流底孔处设置旁通管。导流底孔布置在 10#坝段内，共 2 孔，跨中布置，矩形断面，断面尺寸 4×6m，底板高程 274.5m。旁通管设置于 9#坝段，直径 0.6m，高程 275m，顺水流向布置，于坝轴线下 25m 位置垂直进入导流底孔，末端设置流量调节阀。水库蓄水后，先将前部 25m 范围导流底孔封堵，待库水位升至 299m 高程以上，生态基流管发挥作用后，再关闭旁通管，将剩余导流底孔封堵。

2.2.4.3 发电厂房和开关站

水库电站厂房位于左岸 8#坝段下游，采用坝后地面厂房，电站水轮机安装高程 273.10m，主厂房长 22.3m，宽 14.4m，机组间距 8.5m；安装场位于主厂房左侧，与发电机层同高为 280.60m；副厂房布置在主厂房上游，尺寸为 33.1×9.35m；主变场位于大坝与副厂房间，高程为 280.50m，平面尺寸为 13×11m。

渠首电站布置于左岸坝下 190m 处。电站厂房长 45m，宽 20.5m，机组间距 13.5m，水轮机安装高程 305m。

本工程采用两机一变，单母线接线+变压器-线路组接线，35kV 设备为户内设备的方案。35kV 高压开关柜选用金属铠装移开式交流金属封闭式开关柜。升压站主变布置于大坝与副厂房间户外，平面尺寸为 13×11m。水库电站与渠首电站位置相近，因此，两电站共用一个升压站。

2.2.4.4 升鱼机

集诱鱼、运鱼设施布置于水库电站右岸、9#坝段下游处。运鱼设施主要由集鱼斗、提升系统、放流运输等部分组成。集鱼斗集鱼后，由塔吊提升至坝顶，将鱼由集鱼斗放流至坝前库内。集鱼箱按 5 吨规模设计(3×1.5×3m)。诱鱼补水管自水库电站 2#机组岔管引出，为直径 0.6m 钢管，补水流量 0.8~1.2m³/s，锥阀消能。

升鱼机系统由电动葫芦排架、牵引转运车导轨、坡道牵引液压绞车房、固定式双点平行主梁坝顶门机等组成。

电动葫芦排架位于集诱鱼系统尾部，分为四楹，楹距 9.3 米，总高 11.18 米。排架柱截面尺寸为 0.8×0.8 米；排架柱 286.18m 高程布置有联系梁，尺寸为 0.4×0.8 米。牵引转运车导轨自坝趾沿坝坡布置至近折坡点处，轨道净距 2.48 米。坡道牵引液压绞车房布置于大坝折坡点 329m 高程处，平面尺寸为 3.5×4.5 米。

2.2.4.5 鱼类增殖放流站

(1) 选址

毛俊水库鱼类增殖站选择在左岸禾坪村施工营地，紧靠进场道路旁。该场地位于业主管理用房所在地，渔业增殖站建成运行后，管理比较方便，并且供排水情况良好，交通方便，能够保证增殖放流计划长期有效的实施，基本满足增殖站建设的需要。

(2) 增殖放流站工艺流程

增殖放流站技术工艺流程为：亲鱼收集购置、亲鱼驯养培育、人工催产和授精、人工孵化、苗种培育、放流、放流效果监测、调整生产规模和方式，工艺流程详见图 2.2-2.

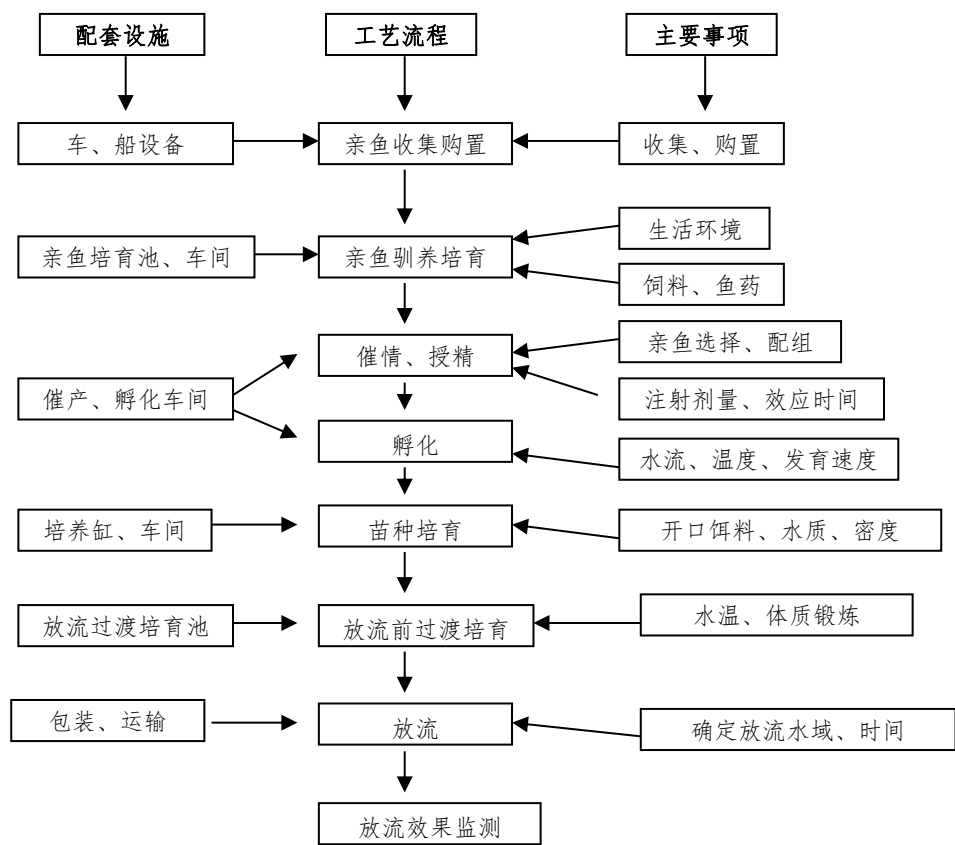


图 2.2-2 鱼类增殖放流站技术工艺流程图

生产区布置催产孵化育苗车间、苗种培育车间、亲鱼培育车间、门卫室各一幢；室外亲鱼培育池 2 个，共 2.07 亩、后备亲鱼池 1 个，面积为 0.68 亩，苗种池 5 个，共 4.75 亩。防疫隔离池 1 个，调节池 1 个，及污水处理一

体化设备 1 个，面积 0.35 亩。

蓄水沉淀池：洪水季节水体泥沙较多，为保证用水水质，在增殖放流站的东南角修建蓄水沉淀池 1 座，进行沉淀处理，规格为 $30\text{m} \times 12\text{m} \times 2.3\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高）。为便于清淤及运行，蓄水池隔为两格，池底比最高养殖设施进水口高 1m 以上。

催产孵化育苗车间：规格为 $36.5\text{m} \times 18.5\text{m}$ ，布设在增殖站东边，为门式钢架结构。车间内设圆形催产池 2 个，配备 3 个玻璃钢孵化槽、2 个尤先科孵化器、6 个孵化桶。催产池为直径 3m 的圆形水泥池，壁高 1.0m，池底均匀向中心倾斜，中心较池周低 10~15cm。池底中心设 1 个直径 200mm 的圆形排水口，上盖拦鱼栅。孵化槽为主要孵化设备，采用玻璃钢材质，长 2.0m、宽 0.8m、高 0.6m，孵化粘性卵。孵化桶总高 0.43m，底部为尖圆锥形，圆锥形斜边长 0.43m，喇叭口直径 51cm、高 37cm。为了提高鱼苗的成活率，一般采用培养缸，为直径 1.0m 的玻璃钢圆形缸，缸深 0.7m，控制水深 0.5m，根据放流量宜设置 24 个培养缸。

苗种培育车间：规格为 $36.5\text{m} \times 10.88\text{m}$ ，为门式钢架结构。内部布设 $\Phi 2\text{m}$ 的玻璃钢培养缸 40 个。

防疫隔离池：采购进入增殖放流站的鱼类，先在防疫隔离池培育 15d，进行消毒和隔离培育后再进行分类培育，防止将病害带入整个养殖系统。防疫隔离池均布置在室外，尺寸为 $7\text{m} \times 5\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，数量均为 1 个，面积均为 35m^2 。

（3）增殖放流站建筑物组成和规模

毛俊水库鱼类增殖站主要由生产管理站房、苗种繁育车间、亲鱼驯养车间等主要建筑物及相应的配套设施组成，总占地约 26.61 亩，养殖设施规格见表 2.2-3。

表 2.2-3 毛俊水库鱼类增殖放流站养殖设施规格统计表

序号	鱼池名称	尺寸				个数	面积	供水方式	设施布置
		长	宽	高	水深				
1	玻璃钢孵化槽	2	0.8	0.6	0.4	3	4.8	室内循环系统	催产孵
2	尤先科孵化槽	3.26	0.85	0.89	0.6	2	5.54	室内循环系统	
3	圆锥形孵化桶	0.43	0.43	1.1	-	2	1.16	室内循环系统	
4	圆形开口苗培育缸	0.5	0.5	0.7	0.5	24	18.84	室内循环系统	化育苗车间
5	圆形催产池	1.5	1.5	1.3	0.8	2	14.13	蓄水池	
6	圆形开口苗培育缸	1	1	1	0.7	40	125.6	室内循环系统	苗种培育车间
7	苗种培育池	-	-	-	1.5	3	1400	室内循环系统	苗种培育车间
	亲鱼培育池				2.5	2	1380	蓄水池	
8	后备亲鱼池	-	-	-	2.5	1	453.34	蓄水池	
9	防疫隔离池	7	5	1.2	1.0	1	35	蓄水池	
10	蓄水池	30	12	2.3	2.3	1	360		
11	催产孵化育苗车间	36.5	18.5			1	674.15		
12	苗种培育车间	36.5	10.88	-	-	1	396.9		

(4) 放流种类、规格及数量

根据俊水河段主要保护对象、鱼类资源特点、渔业发展需要，增殖放流重点考虑泸溪直口鲮、胡子鲇、叉尾斗鱼、月鳢、侧条光唇鱼、小口白甲鱼、刺鲃等种类。

放流区域初步拟定为坝址下游禾坪水电站旧址、坝址下游毛俊镇、库尾干流和支流漕溪河库尾。在本工程运行期，要求定期开展水生生态调查与监测，对本项目渔业增殖放流过程以及效果进行跟踪监测，并根据跟踪监测结果，适当调整鱼类放流种类与规模。

表 2.2-4 毛俊水库鱼类增殖放流站放流鱼类规格和数量

种类	规格（全长 cm）	数量（万尾/年）
胡子鲇	8~10	1
叉尾斗鱼	8~10	2
月鳢	8~10	1
侧条光唇鱼	8~10	2
小口白甲鱼	6~8	4
白甲鱼	6~8	5
刺鲃	4~8	5
中华倒刺鲃	4~8	5
泸溪直口鲮	-	待人工繁殖成功后放流

2.2.5 工程施工调查

2.2.5.1 施工总布置

目前，工程施工区规划了四块施工用地区：第一块（施工营地 1）位于右岸大坝上游约 344m 高程处，占地面积约 2.1 万 m²，布置金结加工厂等；第二块（施工营地 2）位于右岸大坝下游约 300m~310m 高程处，占地面积约 3.0 万 m²，布置机修车间、仓库、等；第三块（施工营地 3）位于右岸大坝下游上坝公路起点约 285m 高程处，地势平缓，占地面积约 0.79 万 m²，布置为生活营地和现场管理办公楼；第四块（施工营地 4）左岸大坝下游 290m 高程处，地势平缓，占地面积约 1.26 万 m²，主要用于建设钢筋加工厂、工程车辆及设备停放区等。

2.2.5.2 施工道路布置及维护

（1）对外交通

本工程位于永州市蓝山县尚屏乡境内，坝址距毛俊镇 3km，距蓝山县城 25km，距永州市 172km。坝址右岸已有简易公路通过，左岸附近有 X041 县道通过，坝址下游 1km 处有桥梁沟通两岸交通。公路方面：蓝山县有省道 S216 和 G55 国道与二广高速、厦蓉高速等道路至永州市和郴州市。坝址距郴州市 110km，距永州市 172km。蓝山县经公路可通郴州、永州至全国各地。铁路方面：距离坝址最近的火车站为郴州火车站，站址在郴州市北湖区，距离北京西站 1920km，离广州站 374km，隶属广州铁路（集团）公司衡阳车务段管辖，现为一等站，货运办理整车、零担、集装箱货物发到。郴州火车站位于郴州市 S216 省道旁，沿 S216 省道 1.0km 接二广高速公路、厦蓉高速公路、X041 县道可至坝址区，郴州站距枢纽坝址 130km。水路方面：1000t

级船舶可由洞庭湖经湘江到达衡阳，500t 级船舶可到达祁阳。

坝址可由现有道路经毛俊镇至蓝山县城。坝址至毛俊镇现有 3km 无等级乡村公路；毛俊镇经 X041 县道转 X050 县道可至蓝山县城。

（2）场内交通

在充分利用现有道路的基础上，新修 11 条主要临时施工道路以及 7 条施工支路至各施工作业区、厂区、生活区、办公区，以满足各阶段施工需要，场内施工道路布置如下：

1) L1 道路：连接进场主干道至一期大坝基坑，路面宽度 7.0m，路基宽度 8.0m 的 250mm 厚混凝土路面，道路长约 150m，该道路与一期围堰连接，一期围堰与上游村道连接，主要作为一期围堰填筑、基坑开挖出渣、一期大坝砼浇筑施工道路。

2) L2 施工道路：大坝基坑 265m 高程至上游左岸弃渣场 305m 高程，先期从上游围堰靠山边沿着岸边至大坝基坑 288m 高程，后期随着大坝开挖降至基坑底 265m 高程，L2 施工道路随着弃渣向弃渣场延伸，施工道路采用 300mm 厚泥结石路面，路面宽度 7.0m，路基宽度 8.0m，道路长约 500m，主要负责左岸坝基开挖出渣与支护。

3) L2-1 施工道路：左岸大坝上游 L2 施工道路分式支，至大坝上游 310m 高程工作面，采用 300mm 厚泥结石路面，路面宽度 7.0m，路基宽度 8.0m，道路长约 200m，主要负责左岸 300m~320m 高程以上开挖出渣与支护。

4) L2-2 施工支路：由 L2-1 施工道路在 320.00 高程处在左岸坝基开挖区内升坡至高程 344.00m 形成 L2-2 施工道路，作为左岸坝肩高程 320.00~344.00m 及 344m 以上高程支护材料的运输的道路。

5) L2-3 施工道路：左岸大坝上游 L2 施工道路分式支，至大坝上游 287m 高程工作面，采用 200mm 厚泥结石路面，路面宽度 7.0m，路基宽度 8.0m，道路长约 230m，主要负责左岸 270m~300m 高程以上开挖出渣与支护及 285 以上通运输。

6) L3 施工道路：连接 L1 施工道路，沿着水库电站厂房尾水渠方向下降水库电站厂房基坑底，施工道路采用 300mm 厚泥结石路面，路面宽度 7.0m，路基宽度 8.0m，道路长约 160m，该道路主要作为 290m 高程上坝的主干道经以及负责厂房开挖、出渣料的运输与电站厂房混凝土的运输。

7) L4、14-1 施工道路：连接 L3 施工道路，从坝后电站到 325m 高程、344m 高程上坝道路，施工道路为 250 厚 C25 砼路面+300mm 厚石渣路面，路面宽度 6.5m，路基宽度 7.5m，道路长约 530m，该道路主要作为 305m、344m 高程上坝的主干道、大坝基础开挖与支护、混凝土施工及材料运输任务。

8) L5、15-1 施工道路：接左岸桥头 276m 高程，与进场公路连接，至渠首电站基坑 294m 高程，施工道路采用 300mm 厚泥结石路面，路面宽度 7.0m，路基宽度 8.0m，道路总长约 440m，该道路主要作为渠首电站开挖出渣料运输与渠首电站混凝土运输。

9) L6 施工道路：从右岸上坝公路（施工营地 3 附近）到二期右岸大坝基坑道路，施工道路采用 250 厚 C25 砼路面+300mm 厚泥结石路面，路面宽度 7.0m，路基宽度 8.0m，道路长约 550m，分两条支路分别进入大坝基坑底部 265m 和 280m 高程，该道路主要作为二期围堰填筑和左岸坝基 285m 高程以下大坝砼浇筑施工道路。

10) L7 施工道路：大坝基坑 265m 高程至上游右岸 1 #弃渣场 305m，随着大坝开挖降至基坑底 265m，随着弃渣向弃渣场延伸，施工道路采用 300mm 厚泥结石路面，路面宽度 7.0m，路基宽度 8.0m，道路长约 700m，主要负责左岸坝基开挖出渣与支护。

11) L8 施工道路：接 L7 施工道路于右岸 1 #弃渣场口 278m 高程处，靠河边沿着 1 #弃渣场向上游至右岸 2 #弃渣场 297m 高程，施工道路采用 300mm 厚泥结石路面，路面宽度 7.0m，路基宽度 8.0m，道路长约 800m，随着弃渣延伸至 312m 高程。

12) L9 施工道路：从右岸坝肩 315m 高程到上游右岸弃渣场 1 道路，施工道路采用 300mm 厚泥结石路面，路面宽度 7.0m，路基宽度 8.0m，道路长约 250m，该道路主要作为右岸坝基 315m 高程以上开挖弃渣运输任务。

13) L10 施工道路：从右岸上坝公路半山坡到 320m 高程上坝道路，施工道路 300mm 厚泥结石路面，路面宽度 6.5m，路基宽度 7.5m，道路长约 350m，该道路主要作为右岸 320m 高程上坝混凝土施工及材料运输任务。

14) L11 施工道路：从混凝土搅拌系统（施工营地 2）到右岸上坝公路，临时主干道 250mm 厚混凝土路面，路面宽度 15.0m，路基宽度 16.0m，道路长约 100m，该道路主要作为大坝混凝土运输及砼运输车辆停放。

15) L11-1 施工道路：从混凝土搅拌系统到 L6 施工道路，临时主干道，300mm 厚碎石路面，路面宽度 6.5m，路基宽度 7.5m，道路长约 200m，该道路主要作为大坝混凝土运输道路。

2.2.5.3 施工供风、供水系统布置

（1）施工供风系统

本工程生产用风主要用于大坝及电站开挖边坡的支护、砂石料加工系统等施工用风。开挖设备采用液压和自带风机械、移动空压机为辅。根据本工程施工作业面分布、施工强度特点及配套的施工机械性能，主要用风设备为边坡支护湿喷机及砂石加工系统，大坝施工区只要配置 2 台 13m^3 移动式柴油空压机、1 台 20m^3 移动式电动空压机，砂石系统配备一个 20m^3 固定式空压机站。另配 1 台 $13\text{m}^3/\text{min}$ 移动柴油空压机作为施工备用系统。供风系统总供风能力为 $79\text{m}^3/\text{min}$ ，满足本工程高峰时段用风量要求。

（2）施工供水系统

本工程生产及生活用水水源采用毛俊河水，施工前进行水质检测，符合《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006 及施工规范有关的规定才允许使用。

本工程施工生活用水部位较为集中，施工供水系统拟采取布置 5 套供水系统：

1#供水系统布置在右坝肩 344m 高程位置（金结加工厂及大坝砼浇筑与养护），修建 150m^3 水池 1 座。

2#水池布置在混凝土拌和系统附近，水池容量 200m^3 ，高程约 313m。

3#供水系统布置在生活区附近高处（施工营地 3）；生活区供水系统负责生活日常用水，修建 150m^3 水池 1 座，高程 290m。拟在营地附近靠山边钻井取水，作为日常生活用水。

4#供水系统布置在渠首电站高处，负责坝后电站、渠首电站及压力管道边坡支护工作面施工用，修建 50m^3 水池 1 座，高程 330m，从大坝下游取水；

5#供水系统布置在左岸坝肩 350m 高程，主要用于左岸边坡的支护和砼养护用水，修建 200m^3 水池 1 座，从大坝上游引水。

2.2.5.4 施工供电、照明、通信系统布置

(1) 施工供电

工程在大坝下游施工区和石料场附近设置两处电源点,在 10kv 接线点处装表计量。供电的变电配置根据不同部位的用电需要和用电时段进行设置,根据需要,大坝施工区供电系统共设置 5 座变电站,施工高峰时所装变压器总容量约 3090kVA。另外设置 1 台 250kW 的柴油发电机作为事故备用电源。

(2) 施工照明

各施工场地的施工照明和各辅助加工厂的室内照明及附近道路照明电源采用从附近变压器出线端引接独立的电源线供电,远距离照明设置有专用变压器供电。除大坝廊道洞内潮湿、易触及带电体,提供的照明供电电压不超过 36V,其他照明供电电压为 380V/220V。照明配电箱选用 XXM 型带漏电保护功能的产品。

施工的远距离照明采用太阳灯塔(10kW),在大坝左右岸各布置一座,上游侧布置两座,以保证开挖及混凝土浇筑夜间施工的充分照明,该灯塔电源从附近变电站接引独立低压回路供电;施工局部照明采用投光灯集中照明,并根据需要自由调整照射范围,确保施工照明度及施工安全。洞内照明主要采用隧道灯;施工局部照明采用投光灯集中照明,并根据需要自由调整照射范围;近距离照明采用 LED 灯,确保施工照明度及施工安全。设备停放场及其他大型施工场地等照明以投光灯集中照明为主,采用灯柱固定,每个灯柱上装设 1~2 个 1KW 可自由调整照射范围的投光灯,局部区域辅以白炽灯加强照明,道路照明选用防水型高压钠灯和高效节能荧光灯或 LED 灯。

(3) 通讯系统布置

根据施工具有临时性、流动性等特点，施工通信采用有线和无线及移动相结合的方式。本工程施工通信对外申请 2 部长途固定电话，10 部移动电话，1 台传真机作为对外联系工具。内部通信在生活办公区设电话总机室，安装一套 ZX-500 型数字程控用户交换机，从电话总机室引通信电缆架杆送至各施工场所，安装约 30 部电话分机，实现各生产生活区、砂石料生产和混凝土生产系统、各辅企加工厂、空压站、变电所、水泵站、值班室等施工生产调度、行政管理等内部联系和发包人及监理人之间的工作联系。该交换机通过中继连接进入电信局共用网，还可实现国内、国际长途通信。

砂石料生产和混凝土生产系统、水泵站、空压站、冷水机组等噪音干扰较大的场地电话装设合适的蜂鸣器或灯光指示，以便在工作时能引起人员足够的注意。

为满足较远的施工场地以及流动用户的通信需要，在有线电话的基础上申请 2~3 个信道，配置 60 部手持式无线电台组成微蜂窝移动通信网，实现施工区内部的移动通信。开通光纤宽带网至办公区，实现内外信息交流。

2.2.5.5 施工工厂设施

(1) 砂石加工系统

本工程混凝土总量约 91.3 万 m^3 （其中碾压混凝土量约 63.5 万 m^3 ），需成品砂石料量约 200 万 t（净料）。混凝土骨料采用人工骨料。

本工程以愁里石料场作为混凝土砂石骨料和块石料供应来源。该块石料场位于新圩镇愁里村南西侧，距坝址运距约 24km。

(2) 混凝土生产系统

大坝混凝土生产系统布置在右岸310m高程平台上，系统承担本合同工程约91.3万 m^3 （其中碾压混凝土量约63.5万 m^3 ，其他混凝土约28万 m^3 ）混凝土的生产任务。大坝施工设置两座拌和楼，碾压混凝土生产能力不低于260 m^3/h ；在右岸310m高程平台布置两座拌和系统，其中一座拌合容量为 $2 \times 4.0\text{m}^3$ ，生产碾压混凝土；另一座拌合容量为1.5 m^3 ，生产常态混凝土。两座拌和系统混凝土实际生产能力为370 m^3/h 。

（3）其他生产辅助设施布置

1）钢筋加工厂

钢筋加工厂主要承担主体及临时工程的钢筋加工任务。厂内设钢筋加工车间、原材料堆放场、成品堆放场、工具库房及值班室。工具库房及值班室采用活动板房，加工车间采用活动式轻型钢结构，总建筑面积约300 m^2 ，总占地面积约1000 m^2 。

2）木材加工厂

木材加工厂主要承担主体及临时工程所需各类型木模板的制作任务，厂内设模板加工车间、锯木车间、原木及成品堆放场、工具房及值班室。木材加工厂总建筑面积为300 m^2 （轻型钢结构），占地面积1000 m^2 。

3）金属结构拼装场

大坝和电站挡水闸门等金属结构在工厂加工运至现场安装，金属结构拼装场主要承担大坝和电站启闭机等设备及预埋件的除锈、喷漆、清扫、检修以及堆放和预组装的任务。金属结构拼装场设金结拼装车间、除锈涂漆间、探伤间、工具材料间、值班室、成品堆放场等，总建筑面积为300 m^2 ，占地面积为800 m^2 。

4) 机修汽修厂、设施机械保养站及施工机械停放场

本工程机修汽修厂布置大坝右岸（施工营地2），场地高程290m~310m。主要承担投入本合同工程施工的机电设备和施工机械、各种汽车的总成检修、维修、二级保养，临时故障处理，临时停放等，厂内设有主修间、辅修间，工具材料库、办公及值班室等，建筑面积600m²，占地面积1000m²。施工机械和汽车的大、中修理，主要就近利用地方的机械修配系统。施工机械停放场地布置在左岸施工营地4内，停放面积6000m²。

5) 仓储系统布置

a、综合仓库

为满足本工程施工需要，除在各专项加工厂内设置的备用仓库外，在大坝右岸(施工营地2)设置专用综合仓库,建筑面积 300m²,占地面积约 400m²。综合仓库主要存放各类施工机械零配件、五金交电材料、劳保用品等。

b、油库

本合同工程施工所需汽油、柴油及特种油均自行从当地购买，根据需要，按 7 天贮藏量考虑。油库由库房、贮油罐、油泵、值班室及消防沙等组成。库房和值班室均采用砖木结构，总建筑面积为 200m²（其中轻型钢结构面积 180m²），占地面积为 500m²，布置 30t 柴油贮油罐 3 个，30t 汽油贮油罐 1 个，并配置 1 台 3t 油罐车进行移动式加油。

油库布置位置在暂选点在大坝右岸上坝公路拌合系统旁边合适位置，距拌和系统位置约 300m。

c、地磅房

本工程地磅房布置一套 SCS-120 的 120t 电子地磅，位置设置在右岸上坝

公路 k0+080 旁边，地面高程约 287m。主用于砂石加工系统汽车运输骨料时进行计量以及本工程所需的主要材料钢筋、水泥、粉煤灰、油料等的计量工作。

d、各种信号及报警设施设置

在施工现场的作业区、加工区、生活区等醒目位置设置警示用语牌，警示用语牌要统一规范，满足警示要求，绘制安全标志平面布置图，在危险作业部位悬挂安全警示标志牌。

f、工地试验室

根据现场试验室的工作目标要求，从既能满足现场试验要求，又精简精干的原则出发，在指定位置进行现场试验室规划，规划建筑面积约 250m²，其中设试验工作间包括物理间、力学间、水泥间、成型间、养护间、样品存放间、抗渗试验间、土工试验、办公室等。试验间为砖-预制板结构。

2.2.5.6 料场

环评阶段料场包括土料场和石料场，初设阶段经过土石方平衡计算，枢纽工程无需从土料场取料，因此取消了土料场。环评阶段选取的石料场为栗江石料，初设阶段改为毛江对面愁石料场，技施阶段由于料场征地问题始终未能解决，为了确保不耽误工程进度，最终改为愁里石料场。

该块石料场位于新圩镇愁里村南西侧，为连绵的三处山体，紧邻县道，交通较为方便。选定的料场为西北侧一处山体，距坝址约 24km，基岩大片出露，山坡上植被稍发育，以灌木及少量经济林为主，未见农作物及农田。该料场岩体力学性能好，岩性坚硬，质量较好，整体上可做为人工轧骨料的优质料源。同时该料场可用的有用层方量约为 146.2~154.8 万 m³，有用层储

量满足设计要求。

2.2.5.7 弃渣场

经土石方平衡规划计算，本工程主体工程土石方弃料折合堆方共计约 118.40 万 m^3 ，其中石料场覆盖层剥离料折合堆方约 26.42 万 m^3 ，弃至附近山坳弃渣场，平均堆高 5m。

根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）规定，并结合枢纽布置特点及坝区地形条件：主体工程区内无合适堆渣场地，同时未建成水库内有适合弃渣的台地，因此主体工程弃渣场采用库区型，弃渣堆放在大坝库区内河道两岸台地上，弃渣高程 300.0m~312.0m，水库建成后堆渣体全部被库水位淹没。

本工程共规划 4 处弃渣场，其中枢纽工程区 3 处、石料场区 1 处，分别为库区左岸弃渣场、库区右岸 1#弃渣场、库区右岸 2#弃渣场和愁里弃渣场。实施阶段，只启用了库区左岸弃渣场、库区右岸 1#弃渣场和愁里弃渣场。其中库区左岸弃渣场累积弃渣 24.34 m^3 ，库区右岸 1#弃渣场累积弃渣 38.1 m^3 ，愁里弃渣场累积弃渣 25.2 m^3 。

2.2.5.8 主体工程施工进度

大坝工程由广东水电二局股份有限公司承建，主要建设内容包括毛俊水库枢纽土建工程和金属结构采购、制造及安装工程。

本工程于 2018 年 5 月 1 日监理工程师发布开工令，5 月 16 日开始左岸坝肩开挖，2018 年 11 月 26 日左岸非溢流坝首仓混凝土开仓，2019 年 3 月 17 日开始浇筑碾压混凝土。2019 年 3 月 10 日大坝右岸坝肩（EL344m 以下）开始开挖，2019 年 11 月 4 日开始浇筑右岸坝段基础常态混凝土浇筑，完成相应坝段基础固结灌浆后于 2020 年 3 月 11 日开始浇筑碾压混凝土，5 月 28 日超过 2020 工程度汛高程 292m，2021 年 9 月 14 日大坝工程碾压混凝土浇

筑全部完成。

截止 2021 年 11 月 25 日，工程形象进度如下：

(1) 左右岸非溢流坝（1#~10#、13#~21#坝段）混凝土浇筑到 343m 高程，其上为坝顶结构混凝土，包括上游防浪墙、下游安全护栏，上下游电缆沟和中部的坝顶公路，尚未开始施工。溢流坝（11#~12#坝段）大体积混凝土已浇筑完成（EL333.0m 高程）；溢流面混凝土已浇筑到 329.2m；闸墩混凝土已浇筑至 332.2m 高程。坝顶公路桥 T 型梁、电缆沟及门机轨道梁已预制完成。

帷幕灌浆已全部完成（不包括检查孔）；固结灌浆剩余 13#、14#、15#坝段下游斜坡面上 15 个孔；大坝基础排水孔已全部完成，308 廊道至坝顶的坝体排水孔已完成，308 廊道至基础灌浆廊道的坝体排水孔正在施工。

大坝上游防渗涂层施工总面积 25772.54m²，已施工完 10300m²，剩余 15472.54m²。

导流底孔左孔正在进行封堵施工，混凝土分为三段浇筑，第一段已浇筑至 EL279m，第二段已浇筑至 EL277.5m，第三段已浇筑至 EL276m。

(2) 电站进水口主体混凝土已完成，拦污栅、清污机及分层取水口门槽已完成埋件安装，二期混凝土浇筑至 EL320.0m；检修门门槽埋件安装完成，底坎二期混凝土完成，开始门槽二期混凝土装模，启闭机排架未开始施工。

渠首电站引水钢管穿坝段外包混凝土已完成，水库电站压力钢管外包混凝土已完成；尾水门槽埋件及启闭机已安装；水库电站厂房土建工程已完成，正在进行机组安装。

(3) 消力池混凝土已完成。

(4) 右岸下游护岸已完成，左岸下游护岸及尾水渠与河床衔接段尚未开始施工。

(5) 诱捕渔系统 EL280.5m 以下土建工程已完成，过渔系统及鱼类增殖

站未开始施工。

(6) 308m 高程廊道及以下安全监测裂缝计、温度计、应力计等随土建工程安装完成，倒垂孔已完成仪器安装，双金属标已安装，引张线与静力水准待安装。坝基与坝体部分渗压计尚未安装，量水堰、上游水尺水位计未安装，绕坝渗流正在造孔，坝顶安全监测仪器尚不具备实施条件。

2.2.6 施工导流

2.2.6.1 施工导流特点

根据本工程自然条件及枢纽总体布置，本工程施工导流具有以下几方面的特点：

(1) 本工程坝址处河谷呈稍不对称的“U”型谷，河床高程 270~274.7m，河宽约 40~60m；右侧临河为上游云峰电站引水渠，渠底高程 272-275m，渠底宽 3-5m；左侧临河为 I、II 级台地，I 级台地高程 276.5~277.7m，台地宽约 45~60m；II 级台地高程 288.5~289.5m，台地宽约 80~100m。

(2) 坝址处枯水期河水深 0.2~0.6m，河床砂卵砾石厚度 1.8~3.7m，围堰地基处理较方便。

(3) 坝址处两岸山顶高程 380~430m，且两岸山体雄厚，山体岩石较完整，岩石新鲜、岩性坚硬。

(4) 大坝最大坝高 76m，结构较简单，工程量大，施工难度一般，大坝具备一个枯期抢至拦洪度汛高程的条件，因此大坝施工期导流时段选定为枯水期。

2.2.6.2 导流标准

本工程为 II 等大 (2) 型工程，挡水重力坝、溢流坝、电站坝式进水口等

临库挡水建筑物的建筑物级别为 2 级；坝后式水库电站、渠首电站、过鱼设施等建筑物级别为 3 级。根据《水利水电工程施工导流设计规范》(SL623-2013)规定：本工程大坝导流建筑物为 4 级；厂房导流建筑物为 5 级。相应导流建筑物设计洪水标准：大坝土石围堰 20~10 年一遇洪水重现期，混凝土围堰为 10~5 年一遇洪水重现期；厂房土石围堰为 10~5 年一遇洪水，混凝土围堰为 5~3 年一遇洪水。

本工程大坝采用土石围堰，导流设计洪水标准选择 10 年一遇洪水重现期；厂房采用土石围堰，标准下水位相差不大，因此导流设计洪水标准取 10 年一遇洪水重现期。

本工程大坝为碾压混凝土重力坝，水库总库容为 1.165 亿 m^3 ，大坝施工共经历两个汛期。根据施工进度安排，坝体施工期第一个汛前坝体断面计划浇筑至 282.0m 高程，坝前拦洪库容 50 万 m^3 ，因此第一年汛期坝体挡水度汛标准采用全年 20 年一遇洪水重现期。坝体施工期第二个汛前坝体断面计划浇筑至 292.0m 高程，对应坝前拦洪库容 340 万 m^3 ，因此第二年汛期坝体挡水度汛标准采用全年 20 年一遇洪水重现期。

2.2.6.3 导流时段及导流方案

本工程大坝采用分期导流方式，分二期导流，一期先围左岸重力坝段（1#~10#坝段），二期围右岸重力坝段和溢流坝段（11#~21#坝段）。大坝导流方案和导流程序详述如下：

第一年 9 月下旬开始修建一期枯期围堰，在一期枯期围堰的保护下修筑二期枯期纵向混凝土围堰、大坝下游导墙以及左岸重力坝，同时对大坝右岸岸坡进行部分开挖，由右岸束窄河床泄流，并在 10#坝段预留 2 个导流底孔，

孔口尺寸 4×6m(宽×高),第一年汛前将左岸挡水坝段混凝土浇筑至 282.0m 高程。第二年 5 月拆除一期枯期围堰,汛期左岸坝体继续上升施工至 292.0m 高程。第二年 9 月下旬修建二期枯期横向土石围堰,在二期枯期围堰的保护下浇筑溢流坝段和右岸重力坝段,在第三年汛前将大坝抢至拦洪度汛高程 292.0m 后拆除二期枯期围堰,大坝整体上升。第四年 4 月大坝施工完成后导流底孔封堵,开始下闸蓄水。

水库电站为坝后式厂房,位于左岸坝下 20m 处台地,采用全年施工,导流时段采用全年 10 年一遇洪水标准,对应流量 629m³/s。水库电站厂房基坑施工预留土埂,上游利用厂房坝段挡水,下游阶地高度不够部分设粘土麻袋围堰挡水,尾水渠施工在导流底孔下闸后进行,不需要修筑围堰挡水。

施工导流水力特性如表 2.2-5。

表 2.2-5 施工导流水力特性表

项目	大坝				厂房
	一期导流	一期度汛	二期导流	二期度汛	
导流标准	P=10%	P=5%	P=10%	P=5%	P=10%
导流时段	10 月～次年 4 月	全年	10 月～次年 4 月	全年	全年
设计流量 (m³/s)	318	837	318	837	629
上游水位 (m)	278.58	280.78	282.56	290.73	/
下游水位 (m)	276.68	279.1	276.68	279.1	278.1
挡水建筑物	一期枯期围堰	左岸坝体临时断面	二期枯期围堰	坝体临时断面	厂房围堰
泄水建筑物	右侧束窄河床	右侧束窄河床河床和导流底孔联合泄流	导流底孔	导流底孔	导流底孔
调洪后最大下泄流量 (m³/s)	/	/	285	495	/

2.2.6.4 施工度汛

本工程大坝为碾压混凝土重力坝,水库总库容为 1.165 亿 m3,截流后大坝施工共经历两个汛期。

大坝施工期第一个汛前,左岸重力坝段混凝土临时断面浇筑至 282m 高

程，坝体临时度汛标准采用全年 20 年一遇洪水重现期，相应流量为 $837\text{m}^3/\text{s}$ 。第一个汛期左岸重力坝段混凝土继续浇筑上升，利用导流底孔和右侧束窄河床联合泄流，度汛标准洪峰流量下对应坝前水位 280.78m。

大坝施工期第二个汛前，溢流坝段及右岸重力坝段混凝土计划浇筑至 292.0m 高程，汛期利用坝体挡水度汛，导流底孔泄洪，根据《水利水电工程施工导流设计规范》（SL623-2013）规定，坝体挡水度汛标准采用全年 20 年一遇洪水重现期，相应流量为 $837\text{m}^3/\text{s}$ ，经调洪演算，对应坝前水位 290.73m，大坝高程满足拦洪度汛要求。

厂房施工安排在第二年 8 月开始施工，汛期电站厂房在全年围堰保护下施工，厂房度汛标准即为厂房围堰的挡水标准，为全年 10 年一遇洪水。

2.2.6.5 导流建筑物设计

本工程导流建筑物主要包括：导流底孔、大坝一、二期围堰及电站厂房围堰等。

（1）导流底孔

本工程导流底孔布置在大坝一期 10#坝段内，共 2 孔，跨中布置，矩形断面，断面尺寸 $4\times 6\text{m}$ 。第二年汛期上、下游水位差超过 10m，导流底孔内最大下泄流速约为 $10.5\text{m}/\text{s}$ ，因此导流底孔出口处应采取必要的防护措施，拟采用混凝土护坡及护底，护坡及底板厚 30cm，底板高程 274.5m。封堵门采用潜孔滑块式钢闸门，其孔口尺寸 $4\text{m}\times 6\text{m}$ （宽 \times 高），进、出口底板高程均为 274.5m，进水口设置封堵门。

（2）大坝一期围堰

大坝一期围堰为枯期围堰，采用土石不过水围堰，围堰戗堤及基础覆盖

层采用高喷灌浆防渗，高喷灌浆部位戗堤填筑料要求采用风化料或砂砾料，戗堤以上堰体采用粘土心墙防渗，戗堤高程 275.0m~276.0m，挡水标准选用戗堤防渗施工期相应时段 5 年一遇洪水时段，确保戗堤高喷防渗墙施工。一期围堰轴线长 397.0m，围堰顶宽为 5m，最大堰高 6.9m，堰顶高程 277.7m~279.6m。由于二期纵向混凝土围堰部分利用大坝下游导墙及 10#坝段，一期纵向围堰填筑在满足过流断面的同时需保证二期纵向砼围堰及大坝下游砼导墙浇筑的工作面，因此一期纵向围堰坡脚采用格宾笼及堆石护脚以减小围堰断面，围堰迎水面及背水面坡比均为 1:1.5；一期横向围堰采用堆石护坡护脚，围堰迎水面坡比为 1:2，背水面坡比为 1:1.5。

为满足一期束窄河床的泄流能力，经水力学计算，需对右岸岸坡进行部分开挖，开挖边坡 1:0.5。

（3）大坝二期围堰

大坝二期围堰为枯期围堰，其中上下游横向围堰采用土石不过水围堰，围堰戗堤及基础覆盖层采用高喷灌浆防渗，高喷灌浆部位戗堤填筑料要求采用风化料或砂砾料，戗堤以上堰体采用粘土心墙防渗。上游土石围堰戗堤高程 277.0m，下游土石围堰戗堤高程 275.0m，挡水标准选用戗堤防渗施工期相应时段 5 年一遇洪水时段，确保戗堤高喷防渗墙施工。上下游围堰顶宽均为 5m，上游横向围堰轴线长 54.8m，最大堰高 8.6m，堰顶高程 283.60m；下游横向围堰轴线长 42.5m，最大堰高 4.7m，堰顶高程 277.70m，二期上下游横向围堰采用堆石护坡护脚，围堰迎水面坡比为 1:2.0，背水面坡比均为 1:1.5。

大坝二期上游纵向围堰采用混凝土围堰，围堰采用倒“T”型体型，堰顶宽为 2.0m，底板宽度 9.0m，厚 2.5m，堰顶高程 283.60m；下游纵向砼围

堰利用大坝下游尾水导墙，导墙顶高程 279.90m，采用“L”型结构，满足大坝二期施工导流要求。

(4) 电站厂房围堰

电站厂房围堰采用粘土麻袋围堰，所需土料均从枢纽工程开挖料中挑选合格土料，围堰顶宽为 1.5m，堰顶高程 279.10m，围堰迎水面及背水面坡比均为 1:0.5，厂房围堰最大高度 3.0m。

2.2.6.6 导流建筑物施工

(1) 围堰填筑

大坝一、二期土石围堰土石碴填筑料全部利用大坝开挖料，反滤料均可从下游沿线天然砂砾石料场购买，防渗粘土所用土料从枢纽开挖料中选取合格土料，采用 2m³ 挖掘机挖装，15t 自卸汽车运输上堰，132kW 推土机推料铺填，振动碾压。

格宾护脚采用镀锌钢丝笼，填充料利用大坝岸坡开挖料，格宾钢丝笼在作业场地单个展开，并在作业场地由 1m³ 反铲挖装块石将其填充于钢筋笼内，或者人工充填，并合盖。采用汽车吊吊装单个格宾笼，人工配合就位，相邻格宾笼就位后，绑扎练成整体墙。

块石护坡护脚料全部利用大坝开挖料，用 15t 自卸汽车运至施工点，直接沿坡面倾倒，人工整坡。

基础覆盖层高压摆喷灌浆采用 150 型地质钻机一次钻孔，然后采用 WJG-80 搅灌机，5t 卷扬机，3m³/min 空压机，采用三管法工艺施工，灌浆材料为水泥浆。

二期纵向围堰采用混凝土围堰，在二期基坑内施工完成，覆盖层开挖采

用 2.0m^3 挖掘机挖装，15t 自卸汽车运输至弃碴场。混凝土由布置在坝址右岸布置区的拌合楼拌制，采用 15t 自卸汽车水平运输入仓，混凝土采用长臂反铲及 QUY35A 履带式起重机吊吊罐入仓，电动振捣器振捣密实。

厂房全年围堰采用粘土麻袋围堰，人工填筑，所用土料均从土料场取料。

(2) 围堰拆除

大坝一期土石围堰、二期下游土石围堰及厂房土石围堰需拆除，围堰拆除采用 2.0m^3 反铲开挖，装 15t 自卸汽车运输至弃碴场。

2.2.6.7 截流与基坑排水

(1) 截流

根据工程进度安排，本工程一期合龙安排在第一年 9 月底进行，二期截流安排在第二年 9 月底进行，截流设计流量选择 9 月份 5 年一遇月平均流量 $13.0\text{m}^3/\text{s}$ 。合龙及截流均采用单戗立堵法：一期合龙由上下游岸边向纵向围堰方向预进占，戗堤龙口位置选在一期纵向围堰中部；二期由右岸向二期砼纵向围堰方向预进占，戗堤龙口位置选在二期上游横向围堰靠纵向围堰一侧。由于截流设计流量较小，上、下游水位差不大，截流难度相对较小。

戗堤顶高程考虑围堰堰基防渗施工需要，取当月洪峰流量 5 年一遇对应的上游静水位加超高 0.5m 控制。本工程一期截流后由右侧束窄河床泄流，按 10 月份 5 年一遇洪水流量 $49.3\text{m}^3/\text{s}$ ，经计算，一期戗堤顶高程为 275.0m~276.0m。二期截流后由导流底孔泄流，按 10 月份 5 年一遇洪水流量 $49.3\text{m}^3/\text{s}$ ，经计算，二期上游戗堤顶高程为 277.0m，下游戗堤顶高程为 275.0m。

经截流水力学计算，截流时下游水位为 273.6m，上游水位为 275.2m，最大落差 1.6m，龙口宽 6m，龙口最大平均流速 $0.74\text{m}/\text{s}$ ，龙口最大抛石粒径

0.5m，截流块石需 100m^3 。截流时分流条件好，截流难度不大，截流材料为中、小石，根据工程布置情况，截流料主要从大坝岸坡开挖料获得。

（2）基坑排水

基坑排水分初期排水与经常性排水。初期排水就是在围堰闭气后，排除基坑积水、堰体及堰基渗水的过程。估计大坝一期基坑初期排水量约 0.7 万 m^3 ，二期基坑初期排水量约 1.3 万 m^3 ，基坑初期排水水位下降速度，按 $1.0\sim 1.5\text{m/d}$ ，估计大坝一期基坑 2 天左右排干，二期基坑 2 天左右排干，一、二期排水强度分别为 $145\text{m}^3/\text{h}$ 和 $270\text{m}^3/\text{h}$ 。

经常性排水：排水量取决于围堰渗水量、覆盖层中含水量、排水时降水量、施工弃水量等。大坝一、二期基坑各利用 1 台初期排水设备即可。

2.3 工程设计及建设过程

2.3.1 设计批复过程

2015 年 1 月，湖南省水利水电勘测设计研究总院（以下简称“湖南院”）编制完成了《湖南省蓝山县毛俊水库工程项目建议书》（以下简称“项目建议书”），2015 年 4 月通过了水利部长江水利委员会审查；

2015 年 7 月水利部以水规计〔2015〕294 号文《水利部关于报送湖南省蓝山县毛俊水库工程项目建议书审查意见的函》报送国家发展和改革委员会；

2015 年 10 月，毛俊水库列入了长江水利委员会编制的《湘江流域综合规划》（修订稿）；

2015 年 10 月，湖南院受蓝山县人民政府委托，开始毛俊水库可研阶段勘测设计工作。

2016 年 3 月，湖南省水利水电勘测设计研究总院编制完成了《湖南省毛俊水库工程水土保持方案报告书》；

2016 年 4 月，受蓝山县人民政府委托，湖南院开展毛俊水库初步设计阶段勘测设计工作；

2016 年 6 月，水利部以水保函〔2016〕214 号文对《湖南省毛俊水库工程水土保持方案报告书》进行了批复；

2016 年 7 月，中南勘测设计研究院有限公司编制完成了《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》；

2016 年 8 月，原环境保护部以环审〔2016〕112 号文出具了《关于湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告的批复》的批复意见；

2016 年 11 月 14 日国家发展和改革委员会以发改农经〔2016〕2404 号文《国家发展改革委关于湖南省毛俊水库工程可行性研究报告的批复》进行了批复。

2016 年 12 月 10~14 号，水利部委托水利部水利水电规划设计总院在湖南省蓝山县召开会议，对《初设报告》（送审稿）进行审查；

2017 年 4 月，水利部以水规计〔2017〕175 号文出具了《水利部关于湖南省毛俊水库工程初步设计报告的批复》。

2.3.2 建设过程

毛俊水库工程 2018 年 5 月 16 日主体工程开工，2021 年 9 月 14 日大坝工程碾压混凝土浇筑全部完成。蓄水前工程建设的主要控制节点如下：

- （1）2018 年 5 月 1 日，监理工程师发布开工令；
- （2）2018 年 5 月 16 日，主体工程开工，左岸坝肩开挖；

- (3) 2018 年 9 月底混凝土搅拌系统修建和施工风、水、电系统布置；
- (4) 2018 年 9 月，导流一期枯期围堰工程开工建设；
- (5) 2018 年 11 月 26 日，非溢流坝首仓混凝土开仓；
- (6) 2019 年 3 月 17 日，开始浇筑碾压混凝土；
- (7) 2019 年 3 月 10 日，大坝右岸坝肩（EL344m 以下）开始开挖；
- (8) 2019 年 5 月，拆除一期枯期围堰；
- (9) 2019 年 11 月 4 日，开始浇筑右岸坝段基础常态混凝土浇筑；
- (10) 2020 年 3 月 11 日，开始浇筑碾压混凝土；
- (11) 2020 年 12 月，拆除二期枯期围堰；
- (12) 2020 年 9 月 13 日，完成水库库底清理；
- (13) 2021 年 9 月 14 日，大坝工程碾压混凝土浇筑全部完成。

2.3.3 主要参建单位

工程主要参建单位见表 2.3-1.

图 2.3-1 工程主要参建单位统计表

项目	承担单位	承担内容
建设单位	湖南毛俊水库工程建设有限责任公司	建设管理
设计单位	湖南省水利水电勘测设计规划研究总院有限公司	勘查设计、环保总体设计
环评报告书编制单位	中南勘测设计研究院有限公司	环评报告书编制
水保方案编制单位	湖南省水利水电勘测设计研究总院	水保方案的编制
主体工程施工单位	广东水电二局股份有限公司	主体工程建设
主体工程监理单位	湖南水利水电工程监理承包总公司	主体工程建设
施工期环境监理单位	中国水利水电建设工程咨询西北有限公司	主体工程的环境监理
环境监测单位	深圳市宇驰检测技术有限公司	干流水质监测、空气环境监测、声环境监测、废水排放情况监测
水土保持监测单位	湖南省水利水电勘测设计研究总院	监测水土流失现状、水土流失危害、水土保持工作及水土流失防治效果

2.4 建设征地和移民安置工程调查

2.4.1 淹没影响实物指标

(1) 淹没影响区

根据《湖南省毛俊水库工程初步设计阶段建设征地移民安置规划报告》，毛俊水库淹没影响涉及毛俊镇、浆洞瑶族乡 2 个乡镇的 13 个村 41 个组。

人口和房屋：淹没影响人口 653 户 2317 人，房屋 128107.18m²。

土地：淹没影响土地面积 6352.95 亩，其中河流水面 680.09 亩，陆地面积 5672.86 亩（其中耕地 1181.77 亩）。

专项设施：淹没影响乡村公路 16.87km，桥梁 6 座 242 延 m，人行道 5.85km；10kV 高压线 12.92km，低压线 5.4km，变压器 17 处 680kVA；电信杆程 3.5km，光缆皮长 12.6km；水电站 6 处 19 台 15010kW；涉及文物 5 处。

(2) 枢纽工程建设区

根据《湖南省毛俊水库工程初步设计阶段建设征地移民安置规划报告》，枢纽工程建设征地影响毛俊镇的 5 村 7 个组。

影响人口 112 户 390 人，房屋 18634.81m²。征收土地 343.34 亩，其中耕地 67.52 亩；实际需征用土地 269.6 亩，其中耕地 116.68 亩。影响乡村公路 0.2km；电信杆程 0.2km，光缆皮长 0.6km；水电站 1 处 800kW。

(3) 灌区工程建设区

根据《湖南省毛俊水库工程初步设计阶段建设征地移民安置规划报告》，毛俊水库灌区工程建设区永久征地涉及永州市的蓝山县、新田县、郴州市的嘉禾县等 2 市 3 县 13 个乡镇街道办 99 个村 347 个组。

灌区工程征收土地为 4594.62 亩，其中耕地 1292.44 亩（水田 1024.37 亩，

旱土 268.07 亩），园地 4.13 亩，林地 3223.28 亩，草地 8.26 亩，住宅用地 15.17 亩，交通运输用地 24.78 亩，水域及水利设施用地 26.56 亩；工程永久占地影响 27 户 148 人，房屋 14776.93m²；影响乡村公路 4.37km；10kV 高压线 1.14km，低压线 0.35km，变压器 1 处 100kVA；电信杆程 1.51km，光缆皮长 1.51km；影响文物 1 处。

（4）建设征地主要实物调查汇总

建设征地及永州市的蓝山县、新田县和郴州的嘉禾县等 3 个县 14 个乡镇街道办 111 个村 387 个组，影响人口 792 户 2855 人，房屋 161518.92m²，其中框架结构 963.2m²，砖混结构 105660.65m²，砖木结构 16300.21m²，土木结构 27170.82m²，铁皮房结构 4242.16m²，杂房 7181.88m²。征收土地 11290.91 亩（其中耕地 2541.73 亩，园地 4.13 亩，林地 7290.74 亩，草地 88.52 亩，住宅用地 231.24 亩，交通运输用地 146.72 亩，水域及水利设施用地 987.83 亩）；征用土地 2323.08 亩（其中耕地 337.19 亩，园地 1.5 亩，林地 1641.69 亩，草地 341.65 亩，住宅用地 0.26 亩，交通运输用地 0.48 亩，水域及水利设施用地 0.31 亩）。乡村公路 21.44km，桥 6 座 242 延 m，人行道 5.85km；10kV 高压线 14.06km，低压线 5.75km，变压器 18 处 780kVA；电信杆程 5.21km，光缆皮长 14.71km；水电站 7 处 15810kW；影响 6 处文物，未压覆重具工业价值的重要矿产资源。

2.4.2 移民安置调查

在移民搬迁安置实施过程中，因移民婚嫁、新生、分户等原因，2021 年 3 月 31 日移民安置搬迁截止日，淹没影响区和枢纽工程建设区较规划增加 41 户 134 人。经项目法人、蓝山县移民事务中心、规划设计和移民监评单位核

定搬迁安置移民 825 户 2910 人，其中后靠安置 3 户 8 人，投亲靠友安置 1 户 3 人，集中安置 821 户 2899 人。

截止 2021 年 8 月，毛俊水库移民完成选（建）房安置 825 户 2910 人，其中后靠安置 3 户 8 人已在禾坪村、沙坪村安置；投亲靠友的 1 户 3 人在蓝山县城购房安置；安置点集中安置 821 户 2899 人完成宅基地建房安置。

（1）枢纽工程建设区

枢纽工程建设区规划搬迁安置 114 户 396 人，核定搬迁安置 108 户 370 人。后靠安置 1 户 4 人已在禾坪村完成安置；安置点集中安置 107 户 366 人完成宅基地建房安置。

（2）淹没影响区

淹没影响区规划搬迁安置人口 670 户 2380 人，核定搬迁安置 717 户 2540 人。后靠安置 2 户 4 人已在库区淹没线以上完成安置；投亲靠友的 1 户 3 人在蓝山县城购房安置；安置点集中安置 714 户 2533 人完成宅基地建房安置。



图 2.4-1 移民搬迁现场

2.4.3 移民生产安置

（1）征地和开工时间

2018 年 1 月蓝山县人民政府组织启动征地工作,2018 年 6 月基本完成征地拆迁工作。在土地报批过程中,安置点北面涉及征占 2.49 公顷(37.37 亩)基本农田,影响土地报批。2018 年 5 月,县人民政府对安置点布局进行局部调整,整体位置向规划区兴蓝大道以南平移,安置点分县城规划区外和县城规划区内。

2018 年 10 月 18 日安置点工程开工建设。

(2) 工程建设情况

毛俊水库移民安置点项目建设责任单位蓝山县水利局,采用 EPC 项目一体化模式,施工单位为湖南建工集团有限公司,设计单位为湖南大学设计有限公司,监理单位为湖南大地建设项目管理有限公司。建设内容包含移民安置区和湘源学校两部分及其配套设施,总建筑面积 120137m²(其中:安置区 82890m²,湘源学校 37247m²)。安置区建设项目包括 814 套安置房、2 处集贸市场、垃圾处理站、广播电视站、休闲广场、商业金融中心、卫生所、社区服务中心、文体广场、村民出行便道、4 条市政道路和湘源学校。

湘源学校于 2020 年 9 月 1 日正常开学;2020 年 12 月,县城城郊安置点 814 套安置房(一层统建)全部建成,具备入住条件。2 个农贸市场(活动中心)、4 条主干道路以及排水、供电、通信、污水处理、垃圾处理等基础设施均已完工,2021 年 5 月,部分区域启动园林绿化项目。完成投资约 6.93 亿元(其中安置区建设 5 亿,湘源学校 1.93 亿),2021 年 8 月,基础设施建设基本完成,剩余个别项目扫尾工作。

(3) 移民安置房屋建设情况

城郊安置点规划设计建房 216 栋 814 套(其中 4 套安置原住居民),三

种户型分别为 72m² 户型 175 套、102m² 户型 469 套、132m² 户型 170 套，一层房建总面积 82890.25m²（征求移民意见政府组织统建一层，二层三层由移民自建）。

2021 年 2 月，蓝山县人民政府组织移民抽签选房后陆续搬迁入住，截止 2021 年 8 月，城郊集中安置点已搬迁入住 684 户 2389 人（673 套房），其中 292 套移民房正在自建二三层。另有 137 户 510 人（137 套房）在广东、永州务工、经商，暂时不需要到安置点常住。



图 2.4-2 移民安置点

2.4.4 专项设施复建工程

（1）交通设施复建

淹没影响区规划复建的交通设施由蓝山县交通局组织实施，乡村道路和桥梁工程的施工单位为湖南发通路桥集团有限公司。交通设施复建于 2018 年 8 月开始实施，至 2021 年 6 月底，公路、桥梁工程全线顺利通车。

实施线路优化后，实际完成复建乡道（Y369 线）9.99km，村道（C093 线）5.845km，完成新建云峰大桥 156.4m、桧木累大桥 166.4m、曲龙中桥 85.6m、漕溪中桥 81.48m。

新增乡村道路连接线 4 处 1.186km（其中 Y369 线桧木累桥桥头至廖狮岭

连接线 0.437km, Y369 线 K6+480 沙坪村秦古冲村道接顺 0.156km, Y369 线 K7+180 小垸村村道接顺 0.233km, C093 线 K3+000 尖漕村道改线 0.360km)。

规划复建的生产道路全部位于村道连接线以上, 由村组自行组织实施, 不影响下闸蓄水。



图 2.4-3 移民安置点

(2) 输变电设施复建

枢纽工程建设期间, 云峰水电站和浏山岭水电站 10kV 上网线路(0.74km) 穿过右岸的大坝, 影响大坝施工安全。为保证大坝顺利施工和电站上网线路正常运行, 2017 年 7 月, 蓝山县组织对该上网线路进行了改造, 改造总长度为 1.49km, 其中地埋 0.72km, 架空 0.77km。

二期导(截)流阶段淹没影响云峰电站 10kV 供电线路 5 根杆, 为确保未搬迁移民生活用电不受影响, 2019 年 5 月蓝山县组织对该供电线路临时改道至二期导(截)流淹没线以上, 架设 10kV 线路 1.5km。

2019 年 3 月, 蓝山县结合农村电网改造升级项目, 由国网湖南省电力有限公司蓝山供电分公司组织实施输变电设施复改建。至 2021 年 6 月, 需复改建的输电线路实施完成, 供电功能已恢复, 库周居民生产生活用电正常。

（3）电信设施复建

毛俊水库电信设施复建仅涉及淹没影响区的移动线路，2020年6月，蓝山县水利局与蓝山县移动公司签订了《毛俊水库移动设施复建包干实施协议》。至2021年5月，淹没影响区14.21km移动通讯光缆线路由蓝山县移动公司完成复建，库周通讯功能已恢复。

（4）水利水电设施处理

2020年10月，毛俊水库淹没影响的云峰、禾坪、沙坪、浏山岭、斋公塘、源水、杨家洞7处水电站均已签订《毛俊水库工程淹没小水电站处理补偿协议书》，并按协议规定实施补偿。至2021年8月，云峰、禾坪、沙坪、浏山岭、斋公塘、源水6处水电站已全部拆除；杨家洞电站采取防护处理无需拆除，防护处理工程已由杨家洞电站负责组织实施完成。

2017年10月，对位于尚屏办事处漕溪村漕溪组受淹没影响的1处自动监测雨量站，由管理单位蓝山县水文局按规划要求完成异地迁建，迁建至淹没线以上毛俊镇杨家洞村，功能已恢复。

（5）文物古迹处理

2018年6月底，蓝山县委托湖南省文物考古研究所按规划要求完成淹没影响区5处文物的考古发掘，并提交了《蓝山县毛俊水库工程项目文物考古发掘工作报告》。2018年8月20日，湖南省文物局《关于蓝山县毛俊水库工程项目文物考古发掘工作审查意见的函》（湘文物考古[2018]29号），确认毛俊水库征地红线范围内考古发掘已全部完成。

2.5 工程变更情况

2.5.1 枢纽工程石料场变更

2017 年 4 月，水利部以水规计〔2017〕175 号文批复了本项目初设报告，认为经勘察选定的毛江对面愁块石料场的储量与质量满足要求。自 2017 年，湖南毛俊水库工程建设有限责任公司与蓝山县及新圩镇政府一直积极推进毛江对面愁块石料场的征地工作，并与相关的龙家坊村进行了多次协调和宣传工作，但收效甚微。进入 2018 年，随着枢纽工程正式开工日期的临近，料场征地问题始终未能解决。2018 年 3 月 19 日，业主委托设计院对白面砬和砬里（愁里）两个料场进行勘察工作，作为备选料场，设计院对备用料场进行了勘察，并编制了《毛俊水库工程技施设计阶段愁里块石料场工程地质勘查报告》，愁里料场的储量与质量能满足工程需要。

2018 年 5 月，枢纽施工方即将入场，为了确保不耽误工程进度，不影响大坝施工建设，结合工程实际，坚持实事求是、因地制宜的原则，2018 年 5 月 4 日，中共蓝山县委常委会作出决定：如果愁里料场的石料符合大坝用料标准，确定愁里料场作为本工程的石料场。2020 年 7 月 6 日，毛俊公司来函，要求设计院根据原地勘成果并结合料场实际开挖情况，编制料场变更报告。

2021 年 1 月 21 日，湖南毛俊水库工程指挥部在长沙市就枢纽石料场变更设计召开了咨询会议。参加会议的单位有湖南省水利厅、湖南毛俊水库工程建设有限责任公司、湖南省水利水电勘测设计研究总院以及特邀专家。与会专家和代表听取了设计院对毛俊水库工程枢纽石料场变更设计的情况介绍，经认真讨论，认为枢纽石料场由毛江对面愁块石料场变更为愁里石料场是可行的。依据咨询意见，设计院对变更报告进行了修改和补充，并交付业主，

业主已批复，变更程序闭合。

变更后的石料场较原初设的毛江对面愁块石料场运距远 13 公里，投资增加 7558 万元。

2.5.2 工程布置变更

（1）枢纽工程布置

可研阶段拟定了四个枢纽布置方案进行比选，最终推荐的方案为方案 1，即左岸渠首电站（短引水）+右岸坝后式水库电站 1（短引水）方案。

初设阶段，根据可研阶段设计成果及审查、批复意见和本阶段的比较分析，进一步综合比选枢纽总布置方案。两电站同侧，更便于运行期的统一管理，同时考虑到运行管理、施工难度及投资等情况，初设阶段最终推荐的布置方案为：左岸渠首电站（明管引水）+左岸坝后式水库电站方案。

（2）工程坝线变更

初设阶段，为适应右岸 2 条冲沟地形地质条件，设计选择原可研重力坝坝线（Ⅰ号坝线）与在河床处逆时针旋转 5 度后坝线（Ⅱ号坝线）进行比较，Ⅱ号坝线其山谷宽度、岩石风化情况、相对不透水层下限埋深等较优，开挖量和坝体砼方量减少，工程投资减小。经对比后最终选取了Ⅱ号坝线，坝顶长 512 米，最大坝高 76.0 米。

（3）渠线布置变更

初设阶段，在可研阶段推荐灌区工程总体渠线布置方案的基础上，考虑输水线路沿线地形地质条件及渠系建筑物布置等因素，对局部线路进行了进一步比选、优化。初设阶段的渠线总长度为 148.512km（干渠 112.372km，支渠 36.14km），其中明渠 100.037km，隧洞 37 座、长 28.085km，渡槽 54

座、长 13.350km，倒虹吸 8 座、长 4.965km，涵洞 6 座、长 2.075km。可研阶段的渠线总长度为 164.179km（干渠 119.906km），其中明渠 109.964km，隧洞 39 座、长 27.237km，渡槽 62 座、16.261km，倒虹吸 8 座、长 4.47km，涵洞 7 座、长 2.466km。初设阶段的渠线总长度相对于可研阶段减少了 15.667km，隧洞、渡槽和涵洞的数量也相对可研阶段有所减少。初设阶段的渠线布置方案工程投资更少。

2.5.3 移民安置变更

建设征地与移民安置工程主要变化情况如下：

（1）水库淹没影响区

土地：初设阶段 6352.95 亩，可研阶段 6358.71 亩，土地面积减少 5.76 亩，减少 0.09%。

主要原因是枢纽工程布置调整所致，调整后枢纽工程建设区与水库淹没区的重叠面积略有增加，该部分土地指标纳入枢纽工程永久征地，水库淹没影响区无其他实物指标调整。

（2）枢纽工程建设区

征收土地：初设阶段 343.34 亩，可研阶段 294.19 亩，土地面积增加 49.15 亩，增加 16.71%。

户数人口：初设阶段 112 户 390 人，可研阶段 43 户 147 人，户数人口分别增加 69 户 243 人，分别增加 160.47%和 165.31%。

房屋：初设阶段 18634.81m²，可研阶段 7793.19m²，房屋面积增加 10841.62m²，增加 139.12%。

上述变化均因枢纽布置变化所致。

(3) 灌区工程建设区

初设阶段，在可研阶段推荐灌区工程总体渠线布置方案的基础上，考虑输水线路沿线地形地质条件及渠系建筑物布置等因素，对局部线路进行了进一步比选、优化。优化过后的渠线方案，渠线总长度减少、征收土地增加、受影响的户数人口减少、受影响的房屋面积增加。

征收土地：初设阶段 4594.62 亩，可研阶段 4432.51 亩，土地总面积增加 162.11 亩，增加 3.66%。

户数人口：初设阶段 27 户 148 人，可研阶段 45 户 172 人，户数人口分别减少 18 户 24 人，分别减少 40%和 13.95%。

房屋：初设阶段 14776.93m²，可研阶段 11260.64m²，房屋面积增加 3516.29m²，增加 31.23%。

(4) 安置点变更

移民安置点规划在实施过程中发生变更调整，由初设的 2 个集中安置点调整为实施阶段的 1 个集中安置点，由初设的宅基地和 1+5 的多层套房建房安置方式调整为宅基地建房安置方式，用地规模发生了很大的变化，安置点人数也有变化。变更后县城城郊安置点需用地 661.63 亩，规划安置 809 户 2931 人（其中移民 784 户 2776 人，安置点建设影响的拆迁户 25 户 155 人），规划建设征地补偿投资 12668.18 万元，比初设增加 3369.69 万元。

2.5.4 工程变动的环境影响

(1) 石料场变更

石料场变更后导致运距增加了 13 公里，长距离的砂石运输过程中所形成的扬尘、噪声会对沿途的环境造成空气污染和噪声污染。因此在施工过程中

需加强车辆覆盖、运输道路洒水、抑尘的工作，加强运输车辆车速的管理工作。

（2）工程布置

初设阶段和可研阶段的枢纽工程布置方案中大坝布置基本相同，不同之处在于厂房位置。从地形、地质、工程布置、交通条件上，各方案并无本质差别，两电站布置于同侧，更便于管理。各方案的差别主要在于土建投资与移民征地上，无明显环境影响差异。

初设阶段坝线角度逆时针旋转 5 度，角度变化较小，无明显环境影响差异。

初设阶段，渠线布置的总体方案相对于可研阶段没有改变，只是在局部线路进行了进一步比选、优化，渠线总长度相对可研阶段变化小于 10%。同时本次报告主要分析枢纽工程施工阶段的环境影响，灌区工程还未建成，其渠线布置变更产生的环境影响不再过多进行分析。

（3）移民安置

毛俊水库移民变更符合移民实际情况，有利于移民工作的开展。但征地面积较环评阶段更多，增加了土地扰动面积，提高了水土流失的风险。因此，在移民安置区施工过程中，需加强区域内水土流失的保护措施。

2.5.5 小结

根据环境保护部办公厅《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号文），上述工程变更均不属于水利建设项目（枢纽类和引调水工程）重大变动清单所界定的重大变动情形，毛俊水库工程的性质、规模、地点和生产工艺均未发生重大变动。

3 环境影响报告书回顾

3.1 工程环境影响报告书主要内容回顾

3.1.1 自然环境概况

3.1.1.1 自然环境

(1) 地质环境

1) 地形地貌

舂陵水为湘江的一级支流，发源于蓝山县都庞岭的南风坳，分东西两源。上游河段称为钟水，河流蜿蜒向北，流经嘉禾、新田、桂阳、常宁、耒阳等地，在茭河口注入湘江，干流全长约 302.5km。流域水系呈树枝状，总的地势为南高、北低，山岭海拔多在 500m 以上，最高为南西侧的金鸡岭，达 1678.7m。区内群山起伏，河流密布，岭谷相间，沟壑交织，上游河段地貌上主要表现为构造侵蚀中、低山峡谷区。俊水位于钟水东侧，为钟水上游的一级支流，湘江的二级支流，河道弯曲，整体由南流向北，于蓝山县火田渡汇入钟水，毛俊水库即位于俊水中、下游尚屏办事处低山峡谷河段内。

2) 地层岩性

区域地层出露齐全，自下古生界震旦系至新生界第四系均有分布。其中工程区及附近以古生界地层出露最为广泛，其总的分布情况是：下古生界主要为一套受浅变质的浅海相碎屑及粘土沉积，其中震旦系由石英砂岩、板岩、硅质岩等组成，呈近东西向狭长条带状分布于工程区内南侧与侵入岩体的接触边界；寒武系地层为一套整合于震旦系之上的浅海相复理石砂泥质碎屑沉积物组成，已浅变质，广布于工程区内大片地区；上古生界以浅海相碳酸盐

类沉积为主，次为陆相及滨海相碎屑沉积、滨海相含煤沉积，其中泥盆系地层在工程区以北广泛分布及呈条带状分布于区内中部西侧；石炭系地层主要为浅海相碳酸盐类沉积，亦有滨海沼泽含煤碎屑沉积，主要呈近南北向分布于工程区北西侧；中生界侏罗系地层由一套酸至中酸性火山溶岩及火山质碎屑岩组成，中夹砂泥质碎屑沉积岩层，分布于工程区内南侧局部地段，被燕山晚期西山岩体的花岗斑岩所侵入；第四系以残、坡积物及冲积物为主，零星分布于山间盆地及水系处，分布广而厚度薄，局部山麓见残留高级阶地。

3) 地质构造与地震

处湘粤边界，南岭山脉中段北侧，西为九嶷山，南为都庞岭及西山山脉，大地构造上处于南岭东西复杂构造带、湘南经向构造带及华夏系、新华夏系等构造的交接处。区内历经早加里东以来的频繁的振荡运动与多次褶皱运动，尤以燕山期的活动为剧烈，导致构造形变的错综交迭，伴随有区域变质作用、岩浆侵入作用和矿化作用，岩体分布多受构造控制，其长轴方向往往与构造破裂带方向一致。区内构造形迹复杂，褶皱、断裂发育，构造线整体方向以南北向为主，次有北东向及东西向。褶皱以呈南北向排列的短轴背斜为特征，属东西向紧闭型线状褶皱，断裂以规模较大的南北向断层为主，北东向、东西向断层亦较发育。工程区位于雷公岭短轴背斜、龙家断裂、大岭断裂的东侧。

区内晚近期地壳活动性逐渐趋于和缓，构造运动以整体上升为主，并有多次相对稳定时期，各地上升的速度与幅度有所差异，并伴有规模不大的断裂，及前期断裂之继承活动现象。区内地震活动较微弱，历史上未见有破坏性地震记录，有地震历史记载以来，境内没有发生过大于 5 级以上的地震，

也无深大活动性断裂构造通过本区。根据 1:400 万《中国地震动峰值加速度区划图》及《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2001），本工程区地震动峰值加速度为 $<0.05g$ ，地震动反应谱特征周期为 0.35s，相对应的地震基本烈度为小于Ⅵ度，构造上属相对稳定地块。

4) 工程区地质条件

a、水库区地质条件

坝址设计正常蓄水位 342.5m 时，干流回水至杨家洞村，库长约 9.4km，库左侧漕溪支流回水至斋公塘，库长约 5.8km，库右侧东河支流回水至东河里，库长约 1km。地貌类型主要属侵蚀、剥蚀低山峡谷地貌。河谷主要呈“U”型谷，谷底宽 30m~180m，河床高程在 256~350m，河床纵坡降 5.8‰左右，两侧山顶高程 350~790m，两岸山坡高陡，一般坡度 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，局部在临河边形成陡崖，植被较为发育，以竹林为主。干流河段总体流向近北向略偏西，支流主要有左侧中游段的漕溪，近北向略偏东于漕溪村汇入俊水，以及右侧上游段的东河，自南东流向北西在东河口汇入俊水，以及右侧下游段的礼河，近东西向略偏北于砖屋地汇入俊水。库区范围内河道蜿蜒曲折，沿河两侧地形零乱，冲沟极为发育，切割较深，沟底多见常年水流。

库区出露地层主要为寒武系，局部见震旦系、泥盆系及侏罗系地层，河谷为第四系。库区分布的第四系松散沉积物其成因类型复杂多样，厚度变化较大，残坡积堆积的粉质粘土夹碎石广布于山坡上，厚度 0.5~3.5m 不等；崩坡积堆积的块石、碎石夹土仅在局部人工开挖高陡坡脚可见，厚度 1~5m；库尾长山板附近见一处滑坡堆积之碎石土，上部滑体厚度 0.5~2m，规模较小，约 300m³；冲积堆积主要分布于河床及漫滩，其中漫滩上部一般以粉细

砂、砂壤土为主，厚 1~2m，河床中砂卵砾石厚度 2~4m；沿河零星分布有 I、II 级阶地，是区内居民的主要农耕地带，其中 I 级阶地厚约 4~5m，II 级阶地厚约 5~9m，局部见残留的 III 级阶地，厚约 9~11m，多遭剥蚀。

库区位于雷公岭短轴背斜、龙家断裂、大岭断裂的东侧，库区内褶皱构造主要有：发育于库区中段的大石坪复向斜，该复向斜南北宽 5~6km，东西长约 15km，由寒武系下、中、上组地层组成，走向东西向，北翼倾向南；杨家洞倒转背斜，分布于库区中上游~库尾段，由震旦系下、上组及寒武系下组地层组成，走向北西西，北翼南倾，南翼南倾，南翼有次级向斜叠加，背斜东端为断裂所切，东段下沉，其南、西为都庞岭、西山花岗斑岩体所侵入。

库区断裂构造不发育，仅见一条规模较大的断层，位于库区上游段，于东河口附近斜切库盆，走向约 N45~50°W，延伸长约 4km，属于北西向压性断裂构造，倾向南西以 45°~60°仰角向北东逆冲。

崩塌：库区岸坡高陡，一般坡度 30°~50°，局部形成陡壁悬崖，在重力、水及风化卸荷共同作用下，尤其是因人工开挖公路，在局部地段形成规模不等的崩塌及滚石等物理地质现象，经调查，库区共见 4 处崩塌体，均位于公路开挖内侧坡，规模均较小，方量在 150m³ 以下。

滑坡：库区内两岸山坡植被发育，土质岸坡基本稳定，仅在库区中上段李家坪对面库左侧见一塌滑体，为浅表部残坡积层沿强风化基岩面产生的塌滑，沿公路长约 70~80m，高约 20m，厚约 0.5~2m，方量约 1500m³。

岩体风化卸荷：库区地层岩性软硬相间，其中的板岩抗风化能力较弱，节理裂隙发育，局部地段由于公路开挖成高陡边坡、且岩层较薄、风化节理

裂隙切割而存在卸荷松动失稳现象,岩体的强风化卸荷带一般厚度在 4~6m。

b、坝址区工程地质条件

坝址处河道弯曲,河流流向整体由南向北,呈一向东凸起的弯弧,河谷呈稍不对称的“U”型谷,在坝轴线左侧稍下游及右侧稍上游各分布有一台地,宽 50~150m,在坝区左侧上游及右侧下游亦各分布有一台地,均为Ⅱ级阶地,阶面高程 284~294m,两岸山顶高程 380~430m,地形坡度较陡,一般下陡上缓,右岸山坡坡角 $29^{\circ}\sim 50^{\circ}$,左岸山坡坡角 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$,左侧临河边坝轴线稍下游见Ⅰ级阶地分布,Ⅰ级阶地阶面高程 276~277.5m,宽约 40~60m。河床高程 270~274.7m,枯水期河水深 0.2~0.6m,河床宽约 40~60m,正常蓄水位 342.5m 时,河谷宽 470m。

两岸地形较零乱,右岸冲沟较发育,其中以坝线稍下游右侧栗树下冲沟规模最大,切割深度在 40m 以上,沟中见常年流水,流量 2~8L/s。

坝区出露地层单一,主要为寒武系及第四系。坝区共发育 15 条断层,其中 F9 规模稍大,受其影响,坝区上游地段岩层产状陡立。

坝区岩体呈单斜产出,整体上倾向上游偏左岸。坝址区主要物理地质现象为崩塌及岩体风化,由于坝区地形坡度较陡,岩体在风化、自重、节理裂隙切割等因素影响下,易发生崩塌,尤其是右侧引水渠开挖切脚段更易发生,区内右侧共见 1 处崩坡积堆积体,物质成分均为碎、块石夹土,厚度 1~4m,规模较小;坝区岩体岩性软硬相间,抗风化能力较弱,加上断层的切割影响,使得坝区岩体风化强烈。

c、隧洞区工程地质条件

左岸灌溉引水管:灌溉引水管采用坝体内分层取水,过坝后明钢管引水

方案，取水口底板高程 300.5m，管径 3m。进口位于上坝址勘探线左岸山坡下部，出口位于下游台地尾端民房后山坡，出口底板高程约 300.5m，沿线全长约 200m。沿线山坡高程约 300~325m，山体坡度 30°~45°。沿线均为残坡积层覆盖，厚约 1~4m，下伏地层岩性为寒武系上组上段（ $\in 3-2$ ）灰黑、灰绿色浅变质石英细砂岩夹板岩，偶见含炭质板岩，上部岩体强风化状，强风化带下限埋深 17~25m，地下水位埋深 13~20m。沿线未见滑坡、崩塌等不良地质现象，边坡基本稳定。管道所经地段均为残坡积含碎石粉质粘土覆盖，厚 1~4m，管道开挖大部分位于覆盖层中，小部分座落在强风化上带岩体上，由于覆盖层结构松散，强风化上带岩体破碎，承载能力均较低，沿线工程地质条件较简单，不存在较大的工程地质问题。

右岸短引水隧洞（发电引水）：发电引水隧洞采用坝上取水，过坝后下跌成洞方案，取水口位于坝线右侧山脊临河侧，进口高程 301m，过坝后跌至 270m 高程直至电站厂房，洞径约 3m，洞线全长约 250m。沿线横切坝区右侧 3 处山包，山顶高程在 312~323m，山体坡度 25°~53°。中部通过栗树下冲沟，沟底高程约 290m，沟底局部见基岩出露。沿线山坡上均为残坡积层覆盖，下伏地层岩性为寒武系上组上段（ $\in 3-2$ ）灰黑、灰绿色浅变质石英细砂岩夹板岩，偶见含炭质板岩，及寒武系上组下段（ $\in 3-1$ ）灰黑、灰绿色浅变质石英细砂岩夹板岩或互层，局部为含炭质板岩，沿线强风化带下限埋深 3.5~27m，弱风化带下限埋深 10~38.7m。洞身围岩弱~微风化，岩性较坚硬，未见大的构造形迹，洞向与岩层走向交角较大，对围岩稳定有利，洞身绝大部分位于地下水位以下。隧洞进口段位于坝体内，出口段山坡地形坡度 25~40°，进口段自坝体至 0+038m 为 2#山包山脊，表部为残坡积层覆盖，

厚约 1~2m，其下为强风化上带破碎岩体，成洞条件差，宜明挖，出口段在 0+233 桩号以后地表为一 II 级阶地，上部粉质粘土及含泥卵砾石厚约 2.5~5m，宜明挖。

5) 水文地质

a、区域水文地质条件

本区通天连山、三角山、雷公岭、香花岭、骑田岭等中山地区，出露下古生界浅变质岩及花岗岩体，埋藏着裂隙水。由于地形切割较强烈，大气降水对地下水补给不利，地下水交替频繁，含水量贫乏。其他地区为低山、丘陵地形，由上古生界碳酸盐岩类及砂、页岩组成。碳酸盐岩喀斯特发育，地下水补给、迳流、排泄条件好，贮水丰富。砂、页岩则含微弱裂隙水或为隔水层。由于它们交替出现，而且褶皱发育，故形成了一些承压水的贮水构造，在断裂发育地区，地下水更为富集，而且隔水层常遭到破坏，上下含水层(系)具有一定的水力联系。同时在断裂带常常形成脉状水和深循环的热水、温水，并以上升泉出露。本区多属湘江水系，次为珠江水系，香花岭、骑田岭构成两大水系的分水岭。

本区主要位于分水岭的北坡，其中舂陵水、沿岸河、宁远河及其支流贯穿区域绝大部分地区，起着排泄地表、地下水的作用。上述河流分别向东北及西部流出区外，最后汇入湘江。分水岭以南地表、地下水迳流则流向武水，自后注入北江汇入珠江。由于地表水流切割，总的来看，地下水多补给地表水，但在喀斯特发育和第四系含水层分布的河谷地段，随着季节的变化，地表水与地下水则有互为补给的现象。

b、含水岩层与非含水岩层

①补给条件

本区属亚热带季风型气候，多年平均降水量 117.49 亿 m^3 ，为地下水的渗入补给提供了充足水源。但因地形上的差异而影响各地段雨量相差较大，和降雨在年内分配不均，不同季节对地下水获得的补给也不同，丰水期获得的补给量最大，平水期次之，枯水期甚少而以排泄为主。

由红层组成的垅岗和低山丘陵，因岩性致密，节理裂隙不发育，植被稀少，不利于降水垂直渗入补给；由花岗岩及浅变质岩组成的中高山及低山区，节理裂隙发育，植被繁茂，具有较好的补给条件；位于中高山、中低山层状及块状基岩与低山丘陵碳酸盐岩的接触带，为断层、不整合或侵入接触的结构面，为裂隙水侧向补给岩溶水的良好途径；裸露及半裸露型碳酸盐岩分布区，因地表岩溶较发育，有利于降雨渗入补给；山间盆（谷）地松散岩孔隙水分布区，主要补给来源为降雨的垂直渗入补给，其次为汛期河水及灌溉回归水的渗入补给及周边基岩裂隙水和岩溶水的侧向补给。

②径流条件

本区中高山及中低山地下水以垂直循环为主，赋存浅循环风化带网状裂隙水及中循环构造脉状水，具有径流途径短，补给区与排泄区接近一致的特点，多以泉或泄流形式向附近沟谷排泄，或以潜流的形式补给周边碳酸盐岩裂隙溶洞水。

裸露及半裸露型岩溶分布区，地表水系不发育，地下径流多以裂隙型和管道型紊流为主，常形成地下河系或伏流，具有流速快（多为 $0.0046 \sim 0.15\text{m/s}$ ），径流途径较长（多为 $2 \sim 8\text{km}$ ），地下水循环交替较好，基本受地表分水岭控制等特点。

地下水多以暗河或大泉形式向当地侵蚀基准面排泄转为地表水，而地表水在流经强岩溶化深水位地段往往全部消失或水量明显减少而补给地下水。

区内地下水流向基本与地表水一致。

③排泄条件

本区地下水常以下列三种形式排泄：

渗入河流：中高山及中低山区层状及块状岩类裂隙水以渗流或泄露成泉的形式向附近沟谷排泄，泉多沿北东向和北西向及近南北向三组区域性断裂分布，形成地下水溢出带。据计算枯季地下水排泄量 259.5 万 m^3/d ，年平均为 412.5 万 m^3/d 。裸露及半裸露型岩溶分布区，地下水以暗河和泉的形式排泄，用泉、暗河实测流量汇总法求得地下水枯季排泄量为 36.5 万 m^3/d ，用迳流模数法计算枯季地下水排泄量为 46.2 万 m^3/d ，年平均为 107.1 万 m^3/d 。

潜流排泄：沿中高山与低山丘陵交界地带，部分基岩裂隙水以潜流形式补给岩溶水。

潜水蒸发和植物蒸腾：根据全区三个水文站多年迳流资料的分割，求得全区地下水年平均排泄量为 856.06 万 m^3/d ，其中枯季排泄量为 574.87 万 m^3/d 。

c、水库水文地质条件

库区地下水类型主要为孔隙水和基岩裂隙水，其中孔隙水赋存于第四系松散堆积物中，基岩裂隙水则储存在基岩裂隙中，均接受大气降水补给，并多以下降泉的形式出露于冲沟内，向俊水排泄，当地居民生活用水多来自于山上，调查共见有 5 处泉水点出露，其分布高程一般在 350m 以上，其动态一般随季节而变化。库区内较大冲沟中一般见常年流水，流量 1~15L/s 不等。

d、坝址水文地质条件

坝址区地下水主要为孔隙潜水和基岩裂隙水，其中孔隙潜水主要分布在两侧残坡积堆积、阶地堆积物及河床砂卵砾石层中，基岩裂隙水主要赋存在基岩风化裂隙及构造裂隙中，均接受大气降水的补给，向俊水排泄。钻探表明，坝区地下水埋深左岸 8.3~30m，右岸 1.5~30.1m，相对不透水层（ $q < 3Lu$ ）下限埋深为：左岸 31.3~50.9m；河床 32.5~34.2m；右岸：26.9~49m。

（2）气候气象

毛俊水库所在流域地处中亚热带季风性湿润气候区，具有四季分明、严冬期短、暑热期长、春湿多变、夏秋多旱、光热充足、无霜期长等气候特点。

毛俊水库坝址处无气象观测资料，根据蓝山气象站 1960~1995 年的气象观测资料统计：多年平均气温为 18.0℃，极端最高气温为 39.3℃（1971 年 7 月 26 日），极端最低气温 -7.8℃（1975 年 12 月 15 日）；多年平均降雨量为 1566mm；多年平均蒸发量为 1452.8mm；多年平均相对湿度为 80%；多年平均最大风速为 12.1m/s，历年最大风速为 17.7m/s。

3.1.1.2 水文泥沙

（1）水系

春陵水属于湘江水系，为湘江南岸一级支流。春陵水发源于永州市蓝山县人形岭，流经蓝山、嘉禾、新田、桂阳、耒阳、常宁等县市，于常宁市茆河口注入湘江，流域面积 6623km²，干流长 223km，平均坡降 0.76‰，流域呈长带形，南北长东西窄；地势西南高，东北低。上游为山区或深丘区，中下游为丘陵与浅丘区；岩溶发育，植被良好。新田县马鞍坪（支流新田河汇入口）以上春陵水又名钟水。

俊水又名毛俊水，系春陵水主要支流，发源于都庞岭，由南向北流经浆

洞瑶族乡到毛俊镇井湾村的两河口汇合舜水入钟水，沿途有鲁田水、东河水、漕溪水、李子河水、军田水、华阴水等注入。流域全长 50km，流域面积 484km²，河床比降 8.46‰。

鲁田河又名臭水，系俊水主要支流，发源于蓝山县葫芦岭南，流经蓝山县的臭水、大纸棚、鲁田，于两江口汇入俊水。鲁田河集雨面积 74.6km²，河长 22km，河流比降 27.4‰。

漕溪水又名长田水，系俊水主要支流，发源于蓝山县境内都庞岭的东南面，流经蓝山县的水坦、浆洞、尧官坪、曹旗、邝家最终汇入俊水。漕溪水集雨面积 74.8km²，河长 28km，河流比降 19.0‰。

东河水又名沙坪岭河，系俊水主要支流，发源于蓝山县汉背岭南，流经蓝山县枫木冲、绕龙坳，于沙坪岭汇入俊水。东河水集雨面积 21.4km²，河长 13km，河流比降 34.9‰。

李子河又名礼河水，系俊水主要支流，发源于蓝山县境内艾家东南面，流经蓝山县境内的小垒、马浪坪、李子口、最后经八亩田汇入俊水。李子河集雨面积 22.9km²，河长 11km，河流比降 31.7‰。

军田河系俊水主要支流，发源于蓝山县境内的十家冲北面，流经蓝山县境内的大坝头、军田、肖家，在蓝山县毛俊圩汇入俊水。军田河集雨面积 45.3km²，河长 13km，河流比降 21.8‰。

田心河又名华阴水，系俊水主要支流，发源于蓝山县新开路西面，河流流经蓝山县境内的拖柴岭、千秋洞、田心铺、最终流经大河边后汇入俊水。田心河集雨面积 110km²，河长 25km，河流比降 8.01‰。

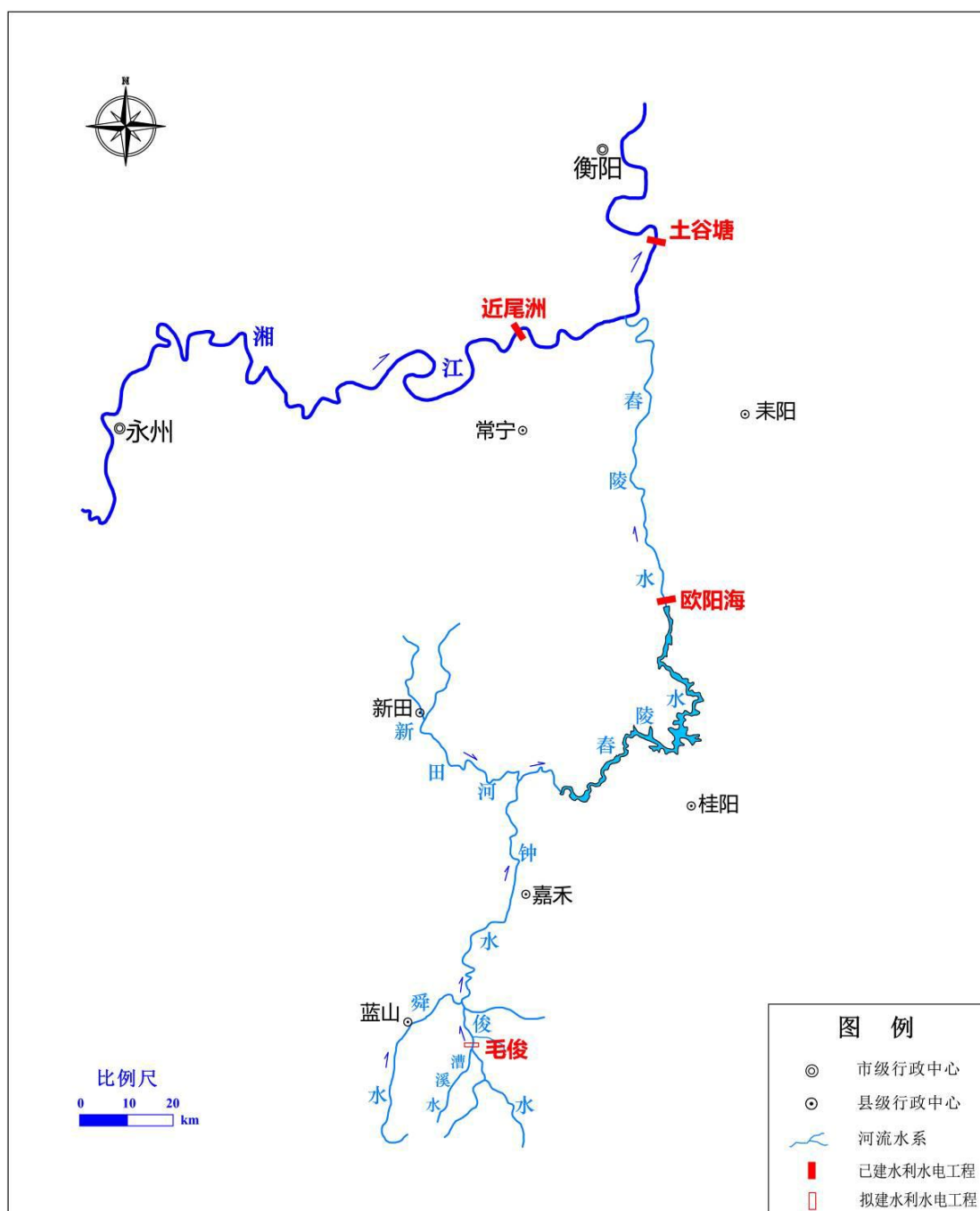


图 3.1-1 春陵水流域水系图

(2) 径流

毛俊水库所在的流域设立有毛俊水文站，控制流域面积 309km^2 ，水文资料观测至 2003 年。2004 年 1 月 1 日搬迁至蓝山县城，设立蓝山水文站，控制流域面积 254km^2 。

搬迁前毛俊水文站位于坝址下游 2.08km ，区间无大的支流汇入，毛俊坝

址集雨面积 284km²，毛俊站有 1973～2003 年共 31 年资料，蓝山水文站有 2004～2012 年资料。经计算，坝址多年平均流量 12.0m³/s，多年平均径流量 3.78 亿 m³。水库不同频率逐月来水情况见表 3.1-1~7。

俊水主要支流包括漕溪河、李子河、军田河和田心河（华阴水），各支流不同频率逐月来水情况湘江表 3.1-1~7。

表 3.1-1 水库坝址逐月平均流量统计表 单位：m³/s

月份	P (%)			
	15	50	85	多年平均
1 月	2.57	3.68	6.24	5.56
2 月	6.26	4.45	4.49	8.18
3 月	12.37	16.09	10.61	12.8
4 月	26.07	23.30	12.47	18.6
5 月	14.70	17.90	28.60	21
6 月	45.77	16.13	19.20	23.2
7 月	22.07	16.97	6.95	13.4
8 月	27.73	20.63	7.53	11.8
9 月	8.60	9.10	3.55	9.25
10 月	5.66	3.53	2.86	7.24
11 月	2.63	2.14	1.81	5.95
12 月	6.70	1.72	1.51	4.56
年平均	15.86	12.17	9.48	12

表 3.1-2 鲁田河逐月平均流量统计表 单位：m³/s

月份	P (%)			
	15	50	85	多年平均
1 月	1.21	1.01	1.61	1.49
2 月	1.72	1.19	1.17	2.14
3 月	2.62	4.44	2.8	3.34
4 月	5.93	6.26	3.24	4.88
5 月	8.17	4.83	7.37	5.61
6 月	8.64	4.34	4.98	6.07
7 月	7.2	4.5	1.82	3.51
8 月	3.05	5.55	1.94	3.33
9 月	1.59	2.44	0.92	2.53
10 月	3.98	0.94	0.74	1.93
11 月	2.97	0.58	0.47	1.6
12 月	1.39	0.46	0.39	1.26

月份	P (%)			
	15	50	85	多年平均
年平均	4.04	3.05	2.29	3.14

表 3.1-3 漕溪河逐月平均流量统计表 单位: m³/s

月份	P (%)			
	15	50	85	多年平均
1 月	1.21	1.01	1.61	1.49
2 月	1.72	1.19	1.17	2.15
3 月	2.63	4.45	2.81	3.35
4 月	5.95	6.28	3.25	4.89
5 月	8.19	4.84	7.39	5.63
6 月	8.66	4.35	4.99	6.09
7 月	7.22	4.51	1.82	3.52
8 月	3.06	5.56	1.95	3.34
9 月	1.59	2.45	0.92	2.54
10 月	3.99	0.94	0.74	1.94
11 月	2.98	0.58	0.47	1.6
12 月	1.39	0.46	0.39	1.26
年平均	1.21	1.01	1.61	1.49

表 3.1-4

表 3.1-4 东河逐月平均流量统计表 单位: m³/s

月份	P (%)			
	15	50	85	多年平均
1 月	0.35	0.29	0.46	0.43
2 月	0.49	0.34	0.33	0.62
3 月	0.75	1.27	0.8	0.96
4 月	1.7	1.8	0.93	1.4
5 月	2.34	1.38	2.11	1.61
6 月	2.48	1.24	1.43	1.74
7月	2.07	1.29	0.52	1.01
8 月	0.88	1.59	0.56	0.96
9 月	0.45	0.7	0.26	0.73
10 月	1.14	0.27	0.21	0.56
11 月	0.85	0.17	0.13	0.46
12 月	0.4	0.13	0.11	0.36
年平均	1.16	0.87	0.65	0.90

表 3.1-5 李子河逐月平均流量统计表 单位: m³/s

月份	P (%)			
	15	50	85	多年平均
1 月	0.36	0.3	0.51	0.45
2 月	0.51	0.36	0.36	0.66
3 月	0.75	1.3	0.86	1.03
4 月	1.72	1.88	1.01	1.50
5 月	2.42	1.45	2.3	1.69
6 月	2.51	1.3	1.55	1.87
7 月	2.13	1.36	0.56	1.08
8 月	0.89	1.66	0.61	0.95
9 月	0.46	0.73	0.29	0.75
10 月	1.14	0.28	0.23	0.58
11 月	0.86	0.17	0.15	0.48
12 月	0.41	0.14	0.12	0.37
年平均	1.18	0.91	0.71	0.97

表 3.1-6 军田河逐月平均流量统计表 单位: m³/s

月份	P (%)			
	15	50	85	多年平均
1 月	0.7	0.59	0.99	0.91
2 月	1.02	0.71	0.72	1.35
3 月	1.49	2.57	1.69	2.10
4 月	3.41	3.72	1.99	3.06
5 月	4.78	2.85	4.56	3.45
6 月	4.96	2.57	3.06	3.81
7 月	4.21	2.71	1.11	2.20
8 月	1.77	3.29	1.2	1.94
9 月	0.91	1.46	0.56	1.52
10 月	2.27	0.57	0.46	1.19
11 月	1.71	0.34	0.29	0.98
12 月	0.8	0.27	0.24	0.75
年平均	2.34	1.8	1.41	1.97

表 3.1-7 田心河逐月平均流量统计表 单位: m³/s

月份	P (%)			
	15	50	85	多年平均
1 月	1.69	1.42	2.42	2.15
2 月	2.48	1.72	1.74	3.17
3 月	3.62	6.23	4.11	4.96
4 月	8.28	9.02	4.83	7.20
5 月	11.61	6.93	11.08	8.13

月份	P (%)			
	15	50	85	多年平均
6 月	12.05	6.25	7.44	8.99
7 月	10.22	6.57	2.69	5.19
8 月	4.29	8	2.91	4.57
9 月	2.2	3.52	1.38	3.58
10 月	5.5	1.36	1.1	2.80
11 月	4.15	0.83	0.7	2.30
12 月	1.94	0.67	0.59	1.77
年平均	5.66	4.38	3.41	4.65

(3) 洪水

毛俊水流域水，具有明显的山区河流洪水特性：洪水历时短，峰型单瘦，暴涨暴落。本流域汛期为 4 到 9 月，主要发生在 5、6 月，个别年份发生在 7 月。

表 3.1-8 毛俊水库坝址设计洪水成果表

设计洪峰、洪量	各频率 (%) 设计值 (Q:m³/s, W:亿m³)							
	0.1	0.5	1	2	5	10	20	50
Qm	1990	1500	1300	1100	837	643	455	227
W24	0.583	0.466	0.415	0.364	0.296	0.244	0.190	0.116
W72	1.01	0.812	0.725	0.639	0.522	0.432	0.340	0.211

(4) 泥沙

坝址以上流域植被较好，泥沙主要来源于降水对流域表土的侵蚀，因此泥沙主要集中在汛期。毛俊水库流域内无泥沙测验资料，查《湖南省水文图集》坝址所在流域多年侵蚀模数为 135t/km²，本次采用临近流域的飞仙站的多年泥沙资料（1983～2002 年，集雨面积 3556km²），用飞仙站多年泥沙资料得出坝址多年侵蚀模数为 147t/km²，两者相差 10%左右。本次坝址多年侵蚀模数采用 147t/km²。推移质输沙量比照周边工程，推悬比取 0.15。坝址多年平均悬移质年输沙量为 41748t，多年平均推移质年输沙量为 6262t。

（5）土壤

1) 蓝山县

蓝山县处于中亚热带季风湿润气候区。全县土壤分为 7 个土类、12 个亚类、30 个土属，53 个土种。其中水田土种 27 个、旱地土种 8 个、山地土种 18 个。由于中亚热带季风湿润气候的影响，土壤脱硅富铝化和水化过程较强烈，形成的自然土壤以红壤、黄壤为主。全县红壤 1203848 亩，占总面积的 44.4%；黄壤 438349 亩，占总面积的 16.2%。红壤、黄壤共计 1642197 亩，占总面积 60.6%。红壤、黄壤具有土层较厚、发育较早、海拔不高、容易利用等特点，是蓝山县农林用地的主要基地。全县稻田土种 27 个，其中潴育性水稻土 15 个，面积为 138715 亩，占全县稻田的 64.7%。潴育性水稻土，主要分布在地势较低的坪田、洞田及岸田、冲田的中下部，耕作年代较长，熟化程度较高。土层深厚，质地适中，肥力较高，剖面层次明显，犁底层以下有适当铁、锰锈纹和锈斑的潴育层。耕作层含有机质 3%以上，禾苗生长好、产量高，是主要高产稻田。

2) 嘉禾县

嘉禾县全县土壤划分为 6 个土类，11 个亚类，35 个土属，65 个土种。其中水稻土 187690.5 亩，占总面积的 58.27%；旱土中红壤 113214.7 亩，占总面积的 35.15%；黄壤 1658.8 亩，占总面积的 0.52%。红壤、黄壤共计 114873.5 亩，占总面积 35.67%。嘉禾县丘、岗上部分布着红壤和旱土，而中上部的稻田由于地下水位低、灌溉条件差、土壤受水作用小，加之开垦年代短，施肥少、耕作粗放，土壤熟化度低，常形成淹育性的浅黄泥田。在中下部，地势较平缓、灌溉条件好，地下水位适中，抗旱能力强，靠近村庄，能多施肥和

细耕作，常形成潜育性的黄泥田，黑黄泥田。位置低洼的沟谷地，因地下水位高，土壤长期渍水，还原作用强，土色青灰常形成潜育性的青泥田或沼泽性的烂泥田。整体上看，水稻土的水平分布呈树枝状，断面上则呈阶梯状。占嘉禾县总面积近 1/4 的河谷平原和溶蚀平原上比较集中地分布着肥力较高的潜育性水稻土，全县 187690.5 亩水稻土中，有 152696.0 亩分布在 11 个大的“洞口”，占水稻土的 81.36%。

3) 新田县

新田县以丘陵为主，地势西北高、东南低，由西北向东南倾斜，为山地向丘陵过渡的地形地貌。林地土壤以地带性红壤为主，山地分布有黄壤，西部、东南部的石灰岩裸露地区多为石灰土、泥灰土，钙质页岩地区多为粗骨土。

3.1.1.3 生态环境

2015 年 7 月、10 月和 2016 年 4 月，生态专题协作单位华中师范大学对项目区开展了生态调查。调查采用基础资料收集与野外实地考察相结合的方法。经过对工程涉及区域实地踏勘，并多方收集和查阅大量的文献资料，取得了较为丰富的资料。利用野外调查和收集的资料，采用生态机理分析法、类比法、景观生态方法、数学评价等方法进行评价分析。

(1) 陆生生态环境

1) 陆生植物：

经实地调查，根据区内现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征，按照《湖南植被》可将评价区的自然

植被划分为 3 个植被型组、6 个植被型、21 个群系。评价区野生或逸为野生的维管植物有 98 科 377 属 668 种，其中野生蕨类植物有 12 科 18 属 32 种，野生裸子植物有 2 科 3 属 3 种，野生被子植物有 84 科 356 属 633 种。评价区野生维管植物科属种分别占维管植物科属种的 76.56%、89.55%和 93.04%，野生维管植物在评价区内所占比重较大，评价区比较小的面积内，占有一定比例的种类，可见，评价区植物种类较为丰富。

评价区内发现国家 II 级重点保护野生植物金荞麦 (*Fagopyrum dibotrys*)，集中分布于漕溪村附近毛竹林林下及河岸岸边的阴湿处。其中漕溪村附近的毛竹林下发现 8 丛，目前长势良好；漕溪村附近的俊水岸边发现 1 丛，目前生长不良。9 丛金荞麦均位于水库正常蓄水位以下，会受到水库淹没影响。发现古树 3 株，均分布于灌区工程区，且不受工程影响。

2) 陆生动物：

根据实地考察及对相关资料进行综合分析，评价区共有陆生脊椎动物 4 纲 25 目 58 科 140 种；无国家 I 级重点保护野生动物，国家 II 级重点保护野生动物 9 种，湖南省级重点保护野生动物 101 种。从陆生动物区系成分分析，评价区陆生脊椎动物以东洋种为主。其中东洋种 71 种，占评价区总种数的 50.71%；广布种 49 种，占评价区总种数的 35.00%；古北种 20 种；占评价区总种数的 14.29%。

根据《湖南省重点保护兽类种类、分布及保护对策》（杨道德，沈猷慧，2000 年）、《湖南省爬行动物区系与地理区划》（邓学建，叶贻云，1998 年）等相关文献和走访调查发现，毛俊水库工程评价区有国家 II 级重点保护野生动物 9 种，即虎纹蛙、普通鵲、红隼、黑鸢、雕鸮、长耳鸮、短耳鸮、

大灵猫和小灵猫。其中虎纹蛙、普通鵞、红隼、黑鸢、雕鸮、长耳鸮、短耳鸮在枢纽工程区及灌区工程区内均有分布，大灵猫和小灵猫主要分布在枢纽工程区。湖南省省级重点保护野生动物有 101 种，其中两栖类有 10 种，如中华蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙、花臭蛙、饰纹姬蛙等；爬行类有 22 种，如乌龟、鳖、多疣壁虎、中国石龙子、黑眉锦蛇、尖吻蝾等；鸟类 57 种，如小鸊鷉、普通鸊鷉、牛背鹭、黄斑苇鳉、斑嘴鸭、环颈雉、董鸡、四声杜鹃、画眉、黑脸噪鹛、金翅雀、黄胸鹀等；兽类有 12 种，如赤腹松鼠、华南兔、东北刺猬、猪獾、豹猫和野猪等。

(2) 水生生态环境

1) 浮游植物

通过对现场采集浮游植物样本的镜检分析，16 个采样断面共检出浮游植物 5 门 80 种(属)。其中硅藻门总类最多，为 33 种(属)，占种类数的 41.25%；绿藻门 26 种(属)，占 32.50%；蓝藻门 16 种(属)，占 20.0%；甲藻门 3 种(属)，占 3.75%；隐藻门 2 种(属)，占 2.50%。评价区水域的藻类主要由硅藻门、绿藻门和蓝藻门组成。各水域检出浮游植物种类在 29~44 之间，其中新田河游塘村断面的浮游植物种类数最多，为 44 种(属)；检出浮游植物种类最少的是大岭口和下岭冲采样点，仅有 29 种；其余各采样点检出种类数相差不大。

2) 浮游动物

各调查水域共调查到浮游动物 60 种，包括原生动物、轮虫、枝角类、桡足类。其中原生动物 26 种，占浮游动物种类的比例最多，为 43.33%；轮虫次之，有 22 种，占 36.67%；再次为枝角类，9 种，占 15.0%；桡足类种类数

最少，为 3 种，占 5.0%。以立新水库浮游动物种类最多，为 38 种；其次为大岭口水库，为 36 种，龙冲庙次之，为 35 种；杨家洞水域最少，为 23 种。各水域浮游动物种类组成上存在差异，枢纽区库区（浏山岭、杨家洞、源水电站）、支流（漕溪河口、崩冲、东河沙坪电站）、坝下（禾坪村、火市村）、以及灌区河流（三河汇合口、新田河游塘村）等水域浮游动物以原生动物为主，其中优势物种有球形砂壳虫（*Diffugia globulosa*）、普通表壳虫（*Arcella vulgaris*）、砂表壳虫（*Arcella arenaria*）、多核草履虫（*Paramecium multimicronucleatum*）等。灌区内水库（立新水库、盘江水库、龙冲庙水库、下岭冲水库、大岭口水库）等水域以轮虫为主，优势种有剪形臂尾轮虫（*Brachionus forficula*）、萼花臂尾轮虫（*Brachionus calyciflorus*）、曲腿龟甲轮虫（*Keratella valga*）、多枝轮虫属（*Polyarthra sp.*）、蚤状溞（*Daphnia pulex*）、长额象鼻溞（*Bosmina longirostris*）、颈沟基合溞（*Bosminopsis deitersi*）等。

3) 底栖动物

评价区各水域共检出底栖动物 27 种，包括环节动物、软体动物和节肢动物。其中节肢动物 16 种，占底栖动物种类的比例最多，为 59.26%；软体动物次之，为 7 种，占 25.93%；环节动物较少，仅 4 种，占 14.81%。龙冲庙水库和立新水库的底栖动物种类最多，为 18 种；其次依次为盘江水库（17 种）、新田河游塘村和杨家洞（16 种）、三河汇合口和源水电站（15 种）、沙坪电站和崩冲（14 种），其余采样点底栖动物种类较少。

4) 水生维管束植物

根据现场调查结合相关资料分析，评价区的水生维管束植物可分为 4 类

9 种，枢纽区基本保持河道生境，枯水季上游来水量少，丰水季水量大、流速急，不适合沉水植物和漂浮植物的生长，坝址区河滩上分布着少量的水蓼和菖蒲（*Acorus calamus*）等水生挺水植物。灌区河流营养丰富，底质以沙石和淤泥为主，流速较缓，适宜沉水植物生长，金鱼藻（*Ceratophyllum demersum*）和菹草（*Potamogeton crispus*）等群落分布广泛。

5) 鱼类

2014 年 12 月，蓝山县畜牧水产局调查组成员对毛俊水库淹没区和家田村俊水河流域进行了鱼类资源现场调查。共调查到草鱼、鳙、鲢、圆尾斗鱼、中华花鳅、鲤、鲫、泥鳅等 12 种鱼类。2015 年 7 月和 12 月，调查人员采取雇佣渔民在评价区河段捕捞和统计附近作业渔民渔获物的方式进行了 2 次鱼类资源调查，现场调查到鱼类 28 种。根据现场调查结果及《湖南省蓝山县农业区划报告集》（1983）记录结果，统计出评价区分布有鱼类 46 种，隶属于 4 目、13 科。据现场调查和走访渔政管理单位及渔民，评价区无国家重点保护鱼类和湖南特有种类，有被列入湖南省重点保护鱼类的泸溪直口鲮、胡子鲇、叉尾斗鱼、月鳢分布。

3.1.1.4 水土流失与水土保持现状

（1）水土流失现状

毛俊水库所在流域地处中亚热带季风性湿润气候区，具有四季分明、严冬期短、暑热期长、春湿多变、夏秋多旱、光热充足、无霜期长等气候特点。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-1996）中土壤侵蚀强度分类分级标准，在全国土壤侵蚀类型区划上，项目区属于以水力侵蚀为主（类型区为南方红壤丘陵区），其土壤容许流失量为 500t/（km²·a）。项目区水土流失侵

蚀类型以水蚀为主，水蚀以面蚀和沟蚀及河流侵蚀为主。面蚀多发生在坡度为 15° 以下的坡耕地和疏林地；沟蚀和河流侵蚀一般发生在坡度为 15° 以上的果木林地，幼林地、荒山荒坡和地表切割深且密、地表破碎、沟壑多、水系发育的山地。流失地类主要为坡耕地、疏林地、幼林地和荒山荒地。项目区水土流失强度以中、轻度为主。项目所在县水土流失情况见表 3.1-9。

表 3.1-9 项目区涉及各县水土流失现状表

市名称		永州		郴州	
县名称		蓝山	新田	嘉禾	
土地总面积（km ² ）		1807	1004	696	
无明显水土流失 km ²	面积	1450.85	728.39	465.66	
	占总面积%	80.3	72.55	66.91	
水土流失面积（km ² ）	合计	面积	356.15	230.34	
		占总面积%	19.71	27.45	33.09
	轻度流失	面积	276.42	195.02	114.33
		占总面积%	77.61	70.76	49.64
	中度流失	面积	79.44	80.57	116.01
		占总面积%	22.31	29.23	50.36
	强度流失	面积	0.11	0	0
		占总面积%	0.03	0	0
	极强度流失	面积	0.18	0.02	0
		占总面积%	0.05	0.01	0
土壤侵蚀总量（万 t/a）		167.76	115.73	104.15	
土壤侵蚀模数（t/km ² ·a）		928.4	1152.64	1496.47	

(2) 水土保持现状

近年来，随着城市、交通、能源等基本建设和工矿生产规模的不断扩大，项目区内由于侵占耕地、破坏植被而造成人为水土流失的问题越发突出；人口过快增长与粮食能源相对不足的矛盾导致无限制地毁林开荒，“一家治理，多方破坏”，多年的封山育林、植树造林和水土流失治理成果难以补偿破坏水土流失所造成的损失。

由于各级领导及部门的高度重视，近年来，项目区水土保持工作采取了

防治并重，治管并举，重点治理与面上防治相结合的方针，取得了较好的效果。主要防治措施有：

①改造现有林分。实行乔、灌、草混交的多层次营林。

②因地制宜发展果木林。在岗地大力发展以蜜柑为主的果木林，既可绿化大地，增加经济收入，又控制了水土流失。

③对旱土面积大的地区，改顺坡耕种为梯土，梯田，改单一种植为间种、套种，改浅耕为深耕，达到防沙固土拦泥蓄水的目的。

④强度流失地段，以工程措施先行，治流（水土流失）与治河相结合，按照不同情况，分别采用谷坊、沉沙池、鱼鳞坑、水平沟、护脚防岸等工程，以稳定泥土，减缓流失速度和影响范围，同时紧密结合生物和其他措施。生物措施采取先绿化后林化，即先草后林，先灌后乔，采用高密度种植，选择耐干旱瘠薄、速生的品种；并把种草造林与封山育林结合起来，以便尽快取得水土保持效果。在治理顺序上，按先治山，后治坡，先治源，后治田进行。

⑤一般流失地段，生物措施以封为主，封造结合，工程措施结合抗旱、防洪，以库、塘为主，做到山洪泥沙不进田，肥水沃土不心田，冷浸废水排出田。突出抓好封山育林和残林补植，做到封，补、造结合。农业措施主要是做到土地合理利用，严禁乱开滥垦，对坡耕地搞好退（退耕还林）、梯（梯田、梯土）、改（改革耕作制度）。

⑥大力发展水保林、薪炭林，积极推广沼气、两省灶和利用太阳能，以减少现有植被的破坏，迅速恢复和提高植被复盖率。

3.1.2 环境影响预测

3.1.2.1 水环境

(1) 水文情势

毛俊水库建成后,坝址断面水位高程由原来的 273.42m 提高到 342.5m(正常蓄水位),坝前水位抬升 69.08m,河面水域面积变大,坝前水深增加,库区水体流速从库尾到坝前逐渐减小,水体流态趋缓。毛俊水库建成后,一般年份的枯水月份,由于天然流量减小及灌溉、供水任务加强,下泄水量减少,对下游河道(主要下游 11.1km 俊水河段)的水生生态环境将造成一定的影响。为保护下游生态环境,在非鱼类繁殖期(8 月~次年 2 月)最低下泄流量为 $1.50\text{m}^3/\text{s}$,在鱼类繁殖期(3 月~7 月)最低下泄流量为 $3.60\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2) 地表水

1) 施工期废(污)水

施工期间施工生产废水、生活污水进行处理后尽量循环利用,多余水量应处理达标后方可排放。通过加强对废(污)水处理设备的维护与运行,对地表水的影响较小。

2) 运行期

预测水平年 2030 年毛俊水库 COD、NH₃-N、TN 和 TP 可以满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准要求。水库综合营养状态指数为 34.59,初步判定为属于中营养水平,不会发生富营养化。

毛俊水库建成运行对下游河段水质不会造成显著影响,坝址至下游舜水河汇入口之间 11.1km 减水河段,各断面的水质均可以满足地表水环境功能区

划（Ⅲ类、Ⅱ类）水质要求。

运行期灌区灌溉回归水对周边地表水环境的影响相对较小，汛期水质恶化的影响是暂时的，由于受纳水体水量较大，自净能力相对较强，水质可以得到恢复。

3) 水温

毛俊水库平时为稳定分层型水库，汛期出现临时混合型。主体工程采取了分层取水措施，灌溉用水和水库电站用水仅取用表层 8m 范围内水体，其水温结构和表层水温非常接近。毛俊灌区主灌溉期主要为 4~10 月，灌溉期取水水温虽较上层有所下降，但整体水温在 18℃以上，对灌区作物的影响相对较小。俊水河鱼类主要产卵繁殖期为 3~7 月，下泄水温整体在 18℃以上，可以满足鱼类繁殖需求。

（3）地下水

毛俊水库建成后，水库蓄水，库区水位抬升，将会对当地地下水位产生补给，可能会引起库周局部地下水位升高。库区两岸水文地质条件总体较简单，地下水主要为砂岩、泥岩中的基岩裂隙水和第四系松散层中的孔隙水，少量岩溶水。两岸山体中有地下分水岭存在，且高于正常蓄水位；河床河漫滩覆盖层中水位与河水面持平或略高于河水面。根据地表岩溶泉水点的出露高程调查及钻孔勘探结果，两岸的地下水位高于正常蓄水位 342.5m。因此，水库蓄水后，两岸地下水补、径、排方式不变。水库蓄水后，可能发生浸没的部位分布在水库两岸少量的宽缓阶地部位，而阶地内的潜水位一般仅略高于正常蓄水位，水库淹没区阶地平台地面高程低于该处 5 年一遇（20%）洪水位，属于土地淹没线范围之内，故不存在水库浸没问题。水库运行期，库

区周围地下水位将有所抬升，但不改变地下水流向，也不存在水库浸没问题。工程建设对库周地下水基本没有不利影响。

3.1.2.2 大气环境

枢纽工程建设对下游尚屏办事处砖屋地居民点的环境空气质量不会造成较大影响，但施工期应采取减粉降尘等措施，减少粉尘等大气污染物排放；灌区工程施工量较小，施工粉尘排放较少，对主要居民点的环境空气质量不会造成影响。

枢纽工程对环境空气的影响仅限于施工期，敏感受体主要为大坝施工区下游左岸 550m 的尚屏办事处砖屋地居民点和下游右岸 350m 的塘冲居民点；栗江石料场开挖区周边的栗江村居民点部分村民；以及施工交通运输道路经过的毛俊镇和龙江村居民点部分房屋，距离运输道路多在 15~100m。

根据工程分析结论，枢纽施工区大气污染源主要为土石方开挖爆破、工区机械施工、混凝土拌合、施工交通运输等施工活动，产生的大气污染物主要为粉尘和扬尘。

枢纽工程区大气环境敏感点主要为尚屏办事处的塘冲居民点（砖屋地居民点距离施工区较远，仅受施工交通扬尘短暂性影响），石料场区大气环境敏感点主要为火市办事处栗江村的部分村民。主要大气污染物为 TSP，采用导则推荐的 SCREEN3 估算模式进行预测，TSP 标准值采用 0.3mg/m³（GB3095-2012《环境空气质量标准》日均浓度二级标准），塘冲居民点和栗江村居民点处施工期环境空气质量可以满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准规定的 24 小时平均浓度限值要求，在采取洒水降尘、湿法生产、集尘除尘等大气环境保护措施后，施工期，塘冲居民点和栗江村居民点

2 处敏感点受施工粉尘的影响较小。

3.1.2.3 声环境

尚屏办事处砖屋地居民点距离枢纽工程施工场地较近，可能受到大坝施工和混凝土拌合系统运行噪声的影响。龙江村和毛俊镇部分居民房受施工交通噪声影响，但昼夜间声环境仍达到 2 类标准的要求。

爆破是噪声值较大且传播距离较远的声源，坝址下游尚屏办事处塘冲和砖屋地居民点处噪声值仍有 75.70dB (A) 和 72.59dB (A)，而石料场开采区周边受爆破影响的栗江村居民点处噪声值也有 83.71dB (A)。而且爆破点与居民点之间无山体遮挡，因此两处居民会明显受到爆破噪声的影响。但由于爆破噪声为瞬时点声源，爆破时间基本在昼间，因此影响是有限和短暂的。应要求爆破时间避开夜间休息时间、选择合理的爆破时段的措施来减免影响。

由于机械设备运行为长期运行，施工区材料加工带来的设备运行噪声具有持续时间长的特点。由预测结果来看，枢纽工程区最近的塘冲居民点居民房处受混凝土系统生产影响的昼间噪声预测值为 57.41~50.12dB (A)，栗江石料场最近的栗江村居民房处受砂石加工系统生产影响的昼间噪声预测值为 54.90~48.80dB (A)。施工期间，尚屏办事处塘冲居民点 12 户居民中有 4 户声环境质量无法达到《声环境质量标准》1 类标准要求。栗江村居民点声环境质量可基本达到《声环境质量标准》1 类标准要求。进场公路沿线毛俊镇、龙江村、禾坪村（砖屋地、八亩田）的主要房屋距离道路中心线在 10~50m 范围内，其中头排房屋距道路中心线多在 10m 左右。从预测结果来看，施工期间，施工车辆运输产生的交通噪声在 10m 处昼间噪声预测值为 60.4dB，夜间噪声预测值为 55.8dB，昼、夜噪声值无法满足《声环境质量标准》1 类

标准要求。可见施工期交通运输对进场道路沿线的居民有一定的噪声干扰，施工期间，应加强噪声影响防护措施，如可采取减速慢行、禁止夜间施工等措施来减缓其影响。

3.1.2.4 固体废弃物

枢纽工程施工高峰期间施工人员 1450 人，经估算，高峰期垃圾日产生量 1.45t/d，施工期生活垃圾总量约为 1740t。生活垃圾如未经处理直接排放，或在雨水的冲刷下进入下游河段，将造成工程区下游的水环境污染，并影响施工区和下游人群健康。应设置垃圾收集系统，集中堆放，统一收运。蓝山县环卫部门已同意接受本工程建设产生的生活垃圾，将大大减少对环境造成的影响。灌区工程施工高峰期人数 2000 人，施工期共产生垃圾最大 2760t，灌区工程规划了 47 个施工区，且施工人员主要以租住当地民居为主，因此灌区工程施工生活垃圾产生较分散，单处施工区产生量较小，且可依托当地环卫部门进行收运处置。水库运行期工程管理、生产人员总定员 55 人，年产生生活垃圾 20.08t，可纳入蓝山县的生活垃圾处理系统，对环境影响较小。

3.1.2.5 社会环境

（1）对社会经济的影响

1) 施工期

工程的建设将带动相关产业的发展，给当地经济发展带来十分难得的机遇。如工程建设带来大量的建筑材料、大量农副产品、劳动力和服务市场需求。又为周边群众提供了从事第三产业以增加经济收入的良好机会。工程所需的水泥、土石料、钢材、木材等大量建筑材料拟从当地就近采购，可促

进当地建筑业、建材行业和第三产业的发展，促进地方基础设施建设，活跃当地商品市场。工程建设周期较长，需要大量的劳动力，为当地居民创造就业机会，增加群众经济收入，提高当地人民群众的生活质量。随着施工人员大量进驻，还将促进地方服务业、餐饮业的发展，将为蓝山县提供新的经济增长点。随着工程开工建设，区域内交通条件得以改善，便利的交通将吸引更多的剩余劳动力从事非农业生产，使当地居民生产有出路，生活有保障，收入将逐步提高。

2) 运行期

毛俊水库工程的兴建，可有效解决规划灌区的农业灌溉问题，满足生产、生活用水对水量水质的要求，灌溉下游 41.15 万亩农田，解决下游 11 个乡镇农村人畜引水困难的问题，切实改善区域水资源利用，增强对区域水资源的调控能力，促进当地农业发展。对于改善当地生产生活条件、促进当地经济发展、提高当地居民收入具有明显的正面作用。

(2) 对文物古迹的影响

根据《湖南省蓝山县毛俊水库工程文物调查勘探报告》（湖南省文物考古研究所编制，2015 年 10 月），毛俊水库淹没范围涉及 5 处文物，其中古民居 3 处（地上文物点）为清代建筑、2 处明清遗址（地下文物点）；灌区工程建设征区涉及遮兰 1 处古遗址，为宋代遗址。

表 3.1-10 毛俊水库工程建设征地影响文物情况表

名 称	年 代	文物分级情况	影响情况
一、地上文物点			
1、唐家祖屋古民居	清	3级	水库淹没影响
2、蒋家老屋古民居	清	3级	水库淹没影响
3、刘家老屋古民居	清	2级	水库淹没影响
二、地下文物点			

名 称	年 代	文物分级情况	影响情况
4、羊尾遗址	明清	4级	水库淹没影响
5、桐木洲遗址	明清	4级	水库淹没影响
6、遮兰遗址	宋	3级	灌区工程影响

根据文物保护的具体要求，需对淹没区内调查发现的地上文物点，即刘家老屋等3处清代古民居建筑、要由专业人员进行测绘记录，留取资料，保存安置好各古民居建筑中那些具有较高文物、民俗、历史和艺术价值的建筑构件；对淹没区内经调查发现的地下文物点，即羊尾和桐木洲2处明清时期古遗址，进行整体发掘。对灌区从其中穿过的遮兰遗址进行局部发掘。

（3）人群健康影响分析

1) 施工期人群健康分析

项目区发病率较高的疾病主要有肝炎、肺结核、痢疾等。本工程规模大，高峰期施工人数多，施工人员来自四面八方，人员构成复杂，生活习俗各异，免疫功能不一；工程建设期无免疫力人群的聚集若不注意施工区的环境卫生，饮用水不达标，防疫措施不得力，有可能造成地方常见病如肝炎、痢疾等疾病的流行或暴发，对人群健康产生不利影响。因此需要加强对施工现场的卫生管理，减少传染病的传播途径。通过各种宣传方式加强施工人员对常见传染病的认识，增加施工人员的保护意识，降低传染病发生的可能性。

2) 运行期人群健康分析

工程运行初期，由于生态环境将发生一定的变化，如温度、湿度、雨量等局地气候因素的改变，具有湿热化趋势，以及众多库岸水生植物的形成，有利于按蚊孳生繁殖，传播媒介按蚊数量增加；同时，水库蓄水初期，由于水库淹没影响导致与人类伴生的鼠类逃逸，导致周围区域鼠类密度将有一定

程度的增加，在卫生防疫措施不利情况下，容易引起蚊、鼠传播疾病的流行，有可能使某些传染病流行，发病率上升。

3.1.2.6 生态环境

（1）对陆生植物的影响

施工期对陆生植物的影响主要为施工占地对植被的破坏。施工活动将破坏施工区植被，失去原有的自然性和生物生产力，降低景观的质量与稳定性。施工结束后，临时占用地的植被类型可通过人工恢复还原到现有的质量水平，永久占用地将成为人工基底的景观类型。工程运行时会淹没部分植物，影响较大的自然植被为林地、灌丛及灌草丛，但这些植被在区域内较常见，也是植被恢复的主要对象。

水库蓄水后，将在一定程度上改善区内土壤和空气湿度，改善区内生态环境，有利于喜湿、喜阴植物发育和热带山地雨林优势种的更新，总体来说，工程运行期对当地植物影响较小。

水库淹没破坏漕溪村附近 9 丛国家 II 级重点保护野生植物金荞麦生境，工程拟对这几丛金荞麦采取迁地保护措施。

（2）对陆生动物的影响

施工期施工行为容易破坏现有陆生动物的生存环境，但陆生动物活动能力较强，觅食环境很广，总的来说工程建设对其有驱赶影响。水库工程区分布有国家二级保护鸟类，施工开始后，保护鸟类将飞离施工区范围，迁移至周边山林中。

（3）对水生生物的影响

工程区河段未发现珍稀保护鱼类及鱼类“三场”，区内主要为小型经济鱼类，且现存数量较少。水库蓄水后，适应阔水水域生活的鱼类将会增加。毛俊水库初期蓄水和运行期，坝下形成减水河段，对下游河道内鱼类生存有一定的不利影响。

（4）对生态系统完整性的影响

工程建成后，各种斑块类型面积发生变化，导致区域生态系统生产能力和稳定状况的发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。但工程建设运行不会改变林地作为区域模地的地位，对区域生态系统的景观质量影响不大。

（5）土地利用变化的影响

工程施工造成的区域土地利用格局的变化，对评价范围自然体系产生一定的影响。但通过自我调节以及施工完成后进行绿化工程，工程运行一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复。

（6）水土流失的影响

本水库施工过程所产生的水土流失主要集中在项目建设区，施工前当地居民已迁出施工区重新安置，新增水土流失对其生产生活、基础设施的影响很小，施工活动不会加剧地质灾害。

3.1.2.7 移民安置环境影响

（1）对移民生活水平的影响分析

毛俊水库工程建设征地涉及的搬迁安置 2703 人，建设征地范围内各村组的人均耕地较少，且涉及的耕地数量较大，根据调查，库区人口主要为农业人口，常年从事农业生产，建设征地实施后，对移民生活有一定的影响。应

加大移民技术培训和后期扶持的投入，随着建设征地区基础设施条件的逐步改善，当地居民获取各种信息和获得收入的渠道将更加广阔，生产和生活水平也将得到逐步提高。

（2）农村移民安置对环境的影响分析

1）对生态环境的影响分析

规划水平年，毛俊水库工程搬迁移民人口 2703 人，其中枢纽工程搬迁人口 2529 人，灌区工程搬迁人口 174 人。枢纽工程搬迁安置采取集中安置的方式，安置点位于蓝山县城和火市办事处，为城镇建设用地，对植被及周边生态环境的破坏很小。灌区工程采取分散后靠安置的方式，后靠安置区域内植被分布与灌区内现有植被类似，植被类型简单，且由于人类活动的频繁，区域内植被破坏较严重。本工程搬迁移民安置过程中对周边生态环境的影响较小，但仍应减少对植被的破坏，并结合水土保持措施加强对安置区域的生态恢复。

2）对水环境的影响分析

农村移民安置对水环境产生影响的污染源包括生活污水、生活垃圾、房屋建设和配套设施建设中产生的生产废水等。房屋建设和配套设施建设中排放的废水主要含 SS，虽然浓度较高，但其排放量极小，处理后回用于绿化或者洒水降尘，对周边水体水质影响不大；对水环境产生主要影响的是生活污水和生活垃圾，其中蓝山县城安置点搬迁移民生活污水产生量约为 202.3m³/d，生活垃圾产生量约为 1686kg/d；火市办事处安置点搬迁移民生活污水产生量约为 92.8m³/d，生活垃圾产生量约为 773kg/d；灌区分散安置移民产生的生活污水量约为 20.9m³/d，生活垃圾量约为 174kg/d，分散在各后靠安置村组。

3.1.3 主要环境保护措施

3.1.3.1 水环境保护措施

(1) 施工期水环境保护措施

1) 砂石加工系统废水处理

砂石加工系统所产生的废水的主要污染物为 SS，不含其他的有毒或者有害物质。砂石料加工废水处理后可回用于本系统，根据《水电工程砂石加工系统设计规范》（DL/T5098-2010），SS<100mg/L 即可满足砂石加工用水水质标准。枢纽工程布设 1 处砂石系统，废水排放量为 240m³/h，确定废水处理设计流量为 300m³/h，主要污染物为 SS，浓度为 50000mg/L。灌区工程布设 1 处砂石系统，废水排水量为 16m³/h，确定废水处理设计流量为 20m³/h，主要污染物为 SS，浓度为 50000mg/L。

综合考虑工程用地情况、工程投资、运行费用、工艺水平、管理方便程度和处理负荷潜力等多方面，枢纽工程砂石系统废水量大，施工区用地紧张，因此本阶段推荐采用 DH 高效（旋流）污水净化法处理砂石系统废水；灌区工程砂石系统废水量较小，推荐采用机械加速澄清法。

DH 高效污水处理系统处理负荷大、占地面积小、动力消耗低、处理效果好、运行费用低、可实现无人值守、处理后清水可回用于砂石料加工系统等特点。机械加速澄清法具有结构紧凑、占地面积小、沉淀效率高、处理效果稳定、停留时间短、运行可靠等特点。两种砂石系统废水处理方案均能使出水达到 SS<100mg/L 的砂石加工用水水质标准要求。为确保系统的正常运行，需要及时清淤泥，以控制投药量，保证出水水质。

2) 混凝土系统废水处理

混凝土系统废水主要为拌和站冲洗废水，为间歇式性排放，混凝土生产废水偏碱性（pH 值 11~12），其主要污染物是 SS（约 5000mg/L）。混凝土系统废水处理后回用混凝土拌合系统本身，其回用标准参考《水工混凝土施工规范》，即 $SS \leq 100\text{mg/L}$ 、pH: 6~9。枢纽工程施工共布置 2 处混凝土生产系统，每处系统每天冲洗废水排放量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ，确定废水处理系统设计规模为 $30\text{m}^3/\text{d}$ 。灌区工程设置 47 处小型拌合站，每处系统废水日产生量为 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，确定废水处理系统设计规模为 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

由于混凝土冲洗废水污染物成分简单，废水量少。因此确定采用混凝沉淀法进行处理。

本处理系统只需人工投加绿矾和聚丙烯酰胺的混合物以降低悬浮物浓度和降低沉淀池内的碱性。经过处理后，出水水质可达到《水工混凝土施工规范》中 $SS \leq 100\text{mg/L}$ 的混凝土系统回用水水质标准，上清液泵抽至混凝土拌和楼作为拌和楼冲洗废水。

3) 洞室排水处理

洞室排水水质设计值为：石油类 10mg/L ， $SS 1700\text{mg/L}$ 。洞室排水处理后达到 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 4 一级标准， $\text{pH} 6 \sim 9$ 、 $SS \leq 70\text{mg/L}$ 、石油类 $\leq 5\text{mg/L}$ 后尽量回用于洒水降尘或林地浇灌，无法回用的水量达标排放。由于主体工程施工中已经考虑清污分流，将洞室开挖废水截流，洞室渗水随排水沟自流至洞室外，洞室开挖废水主要来源于地下厂房开挖钻机等机械工具使用产生的废水。根据施工规划，洞室排水排放口共有 39 处，各洞室排水单独处理，根据各洞室排水强度设计处理规模分别为 $30 \sim 200\text{m}^3/\text{h}$ 不等。

洞室排水处理前期采用“絮凝沉淀+过滤”并且通过投加混凝剂使悬浮物、

石油类等处理达标，后期主要污染物为悬浮物和 pH，可采用混凝沉淀工艺。

洞室排水由于考虑了清污分流，排水量已相对不大；洞室开挖施工过程中，采取的是边施工边衬砌的方式，其排水为间歇性，单处洞口排水量较小，且具有不确定性。洞室排水经抽排统一沉淀处理后，出水水质可达到 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 4 一级标准（pH6~9、SS≤70mg/L、石油类≤5mg/L），上清液可暂存于事故池内。

4) 含油废水处理

含油废水中主要污染物为 SS 和石油类，SS 浓度一般为 3000~4000mg/L，石油类浓度为 30~50mg/L，废水量不大。含油废水处理后回用于洒水降尘，处理标准为 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 4 一级标准，SS≤70mg/L、石油类≤5mg/L。本工程仅枢纽工程机械修配厂有含油废水产生，其废水排放强度为 15m³/d。因此，考虑在机械修配厂采取隔油池对含油废水加以处理，处理系统设计规模为 18m³/d。

采用小型隔油池。污水在小型隔油池内由浮子撇油器排除废油，废水再经焦炭过滤器进一步除油。

本处理系统处理效率高，占地面积小，工程投资省，适应性强，操作方便，维护简单，工期短，唯一能耗仅限于输液泵的少量耗电。出水中石油类低于 5mg/L，SS≤70mg/L，可满足《污水综合排放标准》表 4 一级标准要求，上清液抽取用于场地内洒水降尘，可以实现废水的回用。废油需交由当地具有危废处理资质的单位统一收集转运处置。

5) 基坑排水处理

基坑排水的主要污染物是 pH 和悬浮物，根据已建工程监测资料，由混

凝土浇筑和养护等形成的碱性水，使基坑排水 pH 值达 9~11，悬浮物浓度达 2000mg/L。污水处理后达到 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 4 一级标准（pH6~9、SS≤70mg/L），回用于林地浇灌或洒水降尘，无法回用水量达标排放。根据工程分析，枢纽工程基坑经常性最大排水强度为 270m³/h。

基坑排水大部分都汇集在基坑内，与围堰渗水、自然降水混合后，污染物浓度一般较低，可采用直接向基坑排水内投加混凝剂、助凝剂的处理方法。对基坑排水水质进行监测，pH>8.5 时，混凝剂采用硫酸亚铁，助凝剂采用聚丙烯酰胺；pH≤8.5 时，混凝剂采用硫酸铝，助凝剂采用聚丙烯酰胺。投加混凝剂、助凝剂后静置沉淀 2h，处理后上清液用泵抽入事故池内暂存，再泵抽用于周边林灌或用洒水车运至施工场地洒水降尘，基坑内剩余污泥用自卸汽车运至弃渣场。枢纽工程基坑内经常性最大排水强度均为 270m³/h，均可采用 2 台（1 台备用）IS150-125-250 型水泵进行抽排。

基坑排水经过处理后，出水水质可达到《污水综合排放标准》表 4 一级标准（pH6~9、SS≤70mg/L），上清液可暂存于事故池内。基坑排水通过用泵抽取回用于周边林地灌溉，多余水量由洒水车运至多尘工区洒水降尘，可尽量回用。

6) 生活污水处理

施工生活污水的主要污染物为 BOD₅、COD，浓度分别为 150mg/L、250mg/L，生活污水处理后尽量回用于施工场地绿化或洒水降尘，处理标准为 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 4 一级标准，pH6~9、SS≤70mg/L、COD_{Cr}≤100mg/L、BOD₅≤20mg/L，无法回用的水量达标排放。

枢纽工程施工期于坝址下游左、右岸分别布置了 1 处生活营地，施工高

峰期左岸生活营地人数为 750 人，生活污水排放量为 $90\text{m}^3/\text{d}$ ，右岸生活营地人数为 700 人，生活污水排放量为 $84\text{m}^3/\text{d}$ ；灌区工程较为分散，单个施工标段施工人员较少，且以居住当地民居为主，生活污水排放量小。因此，枢纽工程施工区生活污水处理规模考虑按左、右岸各 $100\text{m}^3/\text{d}$ 规模进行设计，灌区工程单个施工区生活污水处理规模考虑按 $8\text{m}^3/\text{d}$ 进行设计。

成套污水处理设备为钢板模块式污水处理设备，污水设备由六部分组成：初沉池、接触氧化池、二沉池、消毒池和消毒装置、污泥池、风机房和风机。初沉池为竖流式沉淀池，沉淀下来的污泥用空气提升至污泥池。初沉后的水自流至接触氧化池进行生化处理，接触池分三级，总停留时间为 4h 以上，生化池后的污水流到二沉池，二沉池为二只竖流式沉淀池并联运行，排泥采用空气提至污泥池。污水消毒采用固体氯片接触溶解消毒方式，消毒装置能根据出水量大小不断改变加药量。初沉池、二沉池的所有污泥均用空气提至污泥池内进行好氧消化，污泥池的上清液加流至接触氧化池内进行再处理，消化后的污泥很少，一般 2 年~3 年清理一次，清理方式可用吸粪车从污泥池的检查孔伸入污泥池底部进行抽吸后外运即可。设备的风机房设在消毒池的上方，风机房进口采用双层隔音、进风口有消声器、风机过滤器，运行无噪声。

枢纽工程区生活污水处理系统可布置在左、右岸生活营地场内，本工艺占地面积较小，单个处理系统占地面积约 220m^2 ，设备操作简单、维修方便，使用寿命长无需人员管理，处理后无污泥产生，对周边环境无污染。清水池内水可作为道路洒水和绿化用水。

（2）运行期水环境保护措施

1) 库底清理

根据《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290—2009）的规定，为了防止淹没于水库内的树木、杂物等对水体水质和水库运行造成影响，在水库蓄水前必须对库底进行清理，具体应由蓝山县移民局组织进行，清理工作完成后，由省移民局、建设单位、设计单位、蓝山县人民政府以及其他相关单位的领导与专家组成验收工作组对库区进行验收，验收合格后方能进行水库蓄水。毛俊水库库底清理无特殊清理，仅有一般清理。

2) 划定饮用水源保护区

毛俊水库建库后，应及时开展饮用水源地保护区的划定保护，加强水库的运行管理和水质监测工作，实时掌握水质的变化动态，严格执行水源地各项保护措施，确保水质达到其水域功能区划要求。

3) 水源保护区物理隔离措施

划定后水源保护区应建设必要的物理隔离防护带，防止人类活动等因素对水源地保护和管理的干扰，物理隔离防护带主要采用铁丝防护网，长度约21km。另外，在水源保护区范围内易受外界干扰的区域设置饮用水源地警示牌，宣传保护水源水质，共设置20个。

4) 库周及上游污染源治理和管理

a、控制毛俊水库库区库周及上游流域新增污染源。禁止新规划工业园或新增排污量大的工业企业。加快实施流域范围主要乡（镇）城镇污水处理厂建设。完善生活垃圾处理体系。对流域范围内现有污染源开展详细普查工作，有针对性的制定流域污染防治和减排规划

b、县级人民政府制定并实施上游地区绿色农业发展规划，提倡绿色农业

生产，降低农药、化肥施用水平，利用高效、低毒、低残留的化学农药和生物农药进行病虫害的综合防治。控制减少氮肥使用量，增加有机复合肥及氮磷钾复合肥用量，以减少农田面源污染。

c、建立库区以上流域水质监测体系，定期进行水质监测，为掌握水质状况及制订环保政策提供依据。

d、库区禁止开展水上旅游项目和网箱养殖项目。

e、加强水政及环保法规宣传教育，使库区上游河段及库周居民依法保护河道和库区水质。

f、根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》，制定《毛俊水库工程突发环境事件应急预案》，并向当地环境保护主管部门备案。

5) 水库管理区生活污水处理

毛俊水库现场管理区常驻管理人员为 25 人，生活污水产生量为 $3.0\text{m}^3/\text{d}$ 。现场管理区污水指标根据典型中等城市生活污水常用指标：COD 为 250mg/l ， BOD_5 为 150mg/L 。现场管理区涉及河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准，生活污水应经过处理后循环利用，避免排放。

运行期现场管理区入住人员只有 25 人，周围主要是耕地和林地，因此，可考虑采用三格式化粪池对管理区日常生活污水进行处理，处理后综合利用用于周围林地、农田的灌溉以及管理用房场地洒水和绿化用水，化粪池定期清理。

（3）生态用水保障措施

为维持下游河段生态环境用水的需求，本工程需保证各月的最小下泄流

量为 3 月~7 月 $3.60\text{m}^3/\text{s}$, 8 月~次年 2 月 $1.50\text{m}^3/\text{s}$ 。

1) 施工期

根据施工组织安排,本工程可研阶段施工采用分期导流方案,导流洪水标准为 10 年一遇洪水重现期,共分二期,一期和二期导流时段均采 10 月~次年 4 月,相应枯水期 10 年一遇流量为 $318\text{m}^3/\text{s}$,一期先围左岸重力坝段,利用右岸束窄河床和导流底孔联合泄流;二期围右岸重力坝和溢流坝,由导流底孔泄流。因此,施工期分期导流设计流量均能满足下游最小下泄流量要求。

2) 蓄水初期

根据施工进度安排,本工程拟安排在第四年 4 月初对导流底孔下闸封堵,水库开始蓄水。水库蓄水设计保证率取 75%,按 4 月份 75%的月平均流量开始计算,考虑下游生态用水(3 月~7 月 $3.60\text{m}^3/\text{s}$),达到灌溉死水位 307m,蓄水时间约需 25 天。蓄水初期,当库水位低于水库电站取水口高程 301m 时,通过 13#坝段导流底孔处设置的旁通管向下游河道泄放生态流量。导流底孔布置在 13#坝段内,共 2 孔,跨中布置,矩形断面,断面尺寸 $4\times 6\text{m}$,底板高程 274.5m。旁通管直径 1m,高程 275m,顺水流向布置,于坝轴线下 25m 位置垂直进入左侧导流底孔,末端设置流量调节阀。水库蓄水后,先封堵右侧导流底孔,将左侧孔导流底孔前部 25m 范围封堵,通过旁通管向下游河道放水,待库水位升至 301m 高程以上,再关闭旁通管,将左侧导流底孔剩余部分封堵,由生态基流管下泄流量。坝址下游灌溉引水坝拆除期间,设置临时泵站对河道两岸农田进行提灌。

3) 运行期

工程运行期水库最小下泄流量拟通过水库电站发电尾水结合生态基流管予以保证。水库电站满发引水流量 $23.0\text{m}^3/\text{s}$, 单台机组发电引水流量 $11.5\text{m}^3/\text{s}$, 满足下游生态流量泄放要求。水库电站停机或检修时, 由生态基流管直接泄放生态流量。生态基流管从水库电站引水钢管后接岔管取水, 为水库表层水。生态基流管直径 1m , 设计过流能力 $3.8\text{m}^3/\text{s}$, 在水库电站厂房下游引出至电站尾水渠, 流量通过控制阀控制, 出口设锥阀消能。

生态流量泄放设施必须设置在线流量监控系统进行实时监控。

4) 水库运行调度优化

毛俊水库具有年调节性能, 其运行调度次序依次为生态基流、城乡供水、灌溉、发电, 优先满足生态基流和城乡供水, 其次是灌溉用水, 发电调度服从灌溉调度。在正常运行过程中, 应充分考虑下游河道生态需水要求。俊水流域鱼类产卵繁殖季节集中在每年 3 月~7 月, 此段时间应至少保证 $3.60\text{m}^3/\text{s}$ (占坝址处多年平均流量的 30%) 的生态流量, 并根据天然来水情况, 尽量加大下泄流量。

(4) 低温水影响减缓措施

毛俊水库属水温稳定分层型水库, 主体工程采取了分层取水措施。灌区渠首电站布置于左岸坝下 190m 处, 灌溉引水采用坝式多层取水进水口, 底板高程 299.0m , 分 6 层取水, 层高 7m 。水库电站位于右岸坝下 200m 处, 水库电站采用坝式进水口接短引水发电隧洞方案, 进水口底板高程 301m , 为坝式多层取水, 分 6 层取水, 层高 7m 。灌溉用水通过灌溉引水管从库内引水, 取水为水库坝前表层水体, 根据预测低温水影响很小。下游河道放水则来自水库电站引水隧洞, 引水隧洞末端分出 3 根岔管, 分别为水库电站发

电引水管、生态基流管和集鱼槽补水管，水库电站尾水、生态流量和诱鱼水流均直接进入下游河道内，为水库表层水体，根据预测低温水影响很小。

为了进一步减缓库区低温水对灌区作物和鱼类产卵繁殖造成影响，建议采取如下补充防范措施：实时调查和监测灌溉水温，选用耐低温粮食作物品种。改进灌溉方式，采用浅水灌溉、喷灌、滴灌等措施。

（5）地下水环境保护措施

1) 隧洞施工常规地下水环境保护措施

在隧洞施工过程中，施工单位需按照“超前预报、提前支护、以堵为主、限制排放”原则开展施工。可能出现地下水渗漏甚至施工涌水问题的隧洞施工中需要预防为主，及时全断面衬砌并注意地下水涌水预报，为此在隧洞施工过程中，应实时监测地下水变化情况；如发现地下水漏失，应立即封堵地下水漏水点。

隧洞施工废水中污染物成分简单，主要为泥沙等小颗粒悬浮物，其 SS 浓度一般在 800mg/L~10000mg/L 之间，该类污染物比重大，施工期应在上述隧洞进出口设沉淀池处理，沉淀后的上清液循环利用，沉淀池弃渣集中堆存处理。施工期应根据隧洞废水发生量采取设置沉淀池、事故池等设施，进行处理后回用，避免直接排放，可以将生产废水排放对环境的污染影响降到最低。

2) 隧洞漏水时地下水环境保护措施

加强施工期的监控及应急措施：

a、为了确保施工顺利进行，并较为准确地掌握施工过程中围岩的稳定状态，检测各项支护手段的效果，指导施工和变更设计，应按要求进行施工监

控测量工作，遇到可能漏水情况，及时采取防漏水措施。

b、洞口施工应在做好洞顶排水设施后方可开挖边仰坡，洞口开挖后应及时按设计做好边仰坡防护；洞口衬砌应及早施工，明洞应及时回填，并随时修建洞门墙，以确保洞口山体稳定。

c、应建立专门的地质超前预报机制，调配足够的仪器设备对地勘报告揭示的地下水可能集中涌入突水的段落，在施工中进行地质预探、预报，进一步从微观上查明水文、地质形态及分布等，为顺利施工创造条件，杜绝漏报、错报。

d、应成立专门的注浆堵水队伍，配备足够的技术工人和熟练工人以及必要的打孔、注浆机具，专门负责注浆堵水。

3.1.3.2 生态保护措施

（1）陆生植被保护措施

1) 生态影响的避让措施

第一优化工程施工占地,工程设计尽量避免和减少对林地和耕地的占用,特别是渠系工程的布设时,要尽量避免和减少占用灌区耕地。

优化施工组织设计,项目取、弃土场的设置要在最大限度地做到挖填平衡之后,减少土石方远距离纵向调运数量,尽可能地减轻在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及雨季施工潜在的水土流失和对植被的破坏。

施工期间,以公告、散发宣传册等形式,加强对施工人员的生态保护宣传教育;严禁施工人员随意砍伐树木。

防止外来入侵种的扩散。加大宣传力度,对外来入侵植物的危害以及传

播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子植物要现场烧毁，以防种子扩散，在临时占地的地方要及时绿化等。

2) 生态影响的减缓措施

施工人员应在施工的征地范围内活动，尽量减轻非施工因素对周围植被的占用与压踏。

为了防止施工占地表层土的损耗，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存。待施工结束后用于施工场地平整，进行绿化。

设置警示牌：施工期间，在各主要施工区临近水域的位置设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木，尽量减少占地造成的植被损失。

3) 生态影响恢复和补偿措施

施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复措施。

a、植被修复原则：

保护原有生态系统的原则：工程区位于南岭山地的北坡，地处中亚热带季风性湿润气候区，具有四季分明、严冬期短、暑热期长、春湿多变、夏秋多旱、光热充足、无霜期长等气候特点。区域主要植被类型为针叶林、阔叶林、灌丛和灌草丛及农业植被，在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以针叶林、阔叶林、灌丛和灌草丛植被为主体的陆生生态系统。

保护生物多样性的原则：植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种

多样性的前提下，防止外来入侵种的扩散。

b、恢复植物的选择

根据评价区生态环境的特点，选择乔木—马尾松、雪松、樟树、玉兰、枫香、意杨；灌木—紫穗槐、荆条；草本—假俭草、狗牙根；攀缘植物—爬山虎；水生植被—水蓼、菖蒲。用于植被恢复的物种基本特征见下表 3.1-11。

表 3.1-11 主要恢复物种基本特征

生活型	植物种类	主要特征
乔木	樟树	喜光，稍耐荫；喜温暖湿润气候，耐寒性不强，对土壤要求不严，较耐水湿，但不耐干旱、瘠薄和盐碱土。主根发达，深根性，能抗风。生长速度中等，树形巨大如伞，能遮阴避凉。存活期长，可以生长为成百上千年的参天古木，有很强的吸烟滞尘、涵养水源、固土防沙和美化环境的能力。
	玉兰	生长喜光，幼时稍耐荫。喜温暖湿润气候，有一定的抗寒能力。适生于高燥、肥沃、湿润与排水良好的微酸性或中性土壤，在碱性土种植时易发生黄化，忌积水和排水不良。对烟尘及二氧化硫气体有较强的抗性，病虫害少。根系深广，抗风力强。特别是播种苗树干挺拔，树势雄伟，适应性强。
	雪松	抗寒性较强。较喜光，幼年稍耐庇荫。大树要求充足的上方光照。对土壤要求不严，酸性土、微碱性土均能适应，深厚肥沃疏松的土壤最适宜其生长，亦可适应黏重的黄土和瘠薄干旱地。耐干旱，不耐水湿。浅根性，抗风力差。
	马尾松	根深，喜光，极耐瘠薄，耐旱，较速生。
	枫香	性喜阳光，多生于平地、村落附近及低山的次生林。生于山地常绿阔叶林中。喜温暖湿润气候，性喜光，幼树稍耐荫，耐干旱瘠薄土壤，不耐水涝。在湿润肥沃而深厚的红黄壤土上生长良好。深根性，主根粗长，抗风力强，不耐移植及修剪。种子宜置于通风干燥处，有隔年发芽习性。
	意杨	适应性强，喜光，很耐寒，较耐旱，耐水湿，较耐盐碱，喜生于中性及石灰性湿润肥厚沙壤土，根系发达，生长迅速，繁殖容易。
灌木	紫穗槐	抗旱、耐涝，再生性强，耐刈割。繁殖方法直接育苗移栽和播条，一般以春播为好，如土壤水分充足，春播和夏播皆可。
	荆条	灌木，喜光，稍耐寒，耐旱，耐瘠薄，对土壤要求不严，萌芽力强。
草本	假俭草	喜光，耐阴，耐干旱，较耐践踏。
	狗牙根	具发达的根状茎和匍匐枝，匍匐枝扩展能力极强，喜温暖湿润气候，喜光、耐热，稍耐荫，有一定的抗旱、抗盐碱能力，侵占性和抗杂草侵入能力很强，但不耐寒，易遭受雪霜冻害。耐践踏，喜排水良好的肥沃土壤，在轻盐碱地上也生长较快。
攀缘植物	爬山虎	适应性强，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，气候适应性广泛，在暖温带以南冬季也可以保持半常绿或常绿状态。耐修剪，怕积水，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长，但在阴湿、肥沃的土壤中生长最佳。它对二氧化硫等有害气体有较强的抗性。
水生植被	水蓼	喜湿，耐涝，常生长于湿地、水边或水中。
	菖蒲	稍耐寒，可栽于浅水中，或作湿地植物，是水景园中主要的观叶植物。

c、恢复区域的确定

生态恢复分区首先对工程区域的植被现状进行调查和分析，确定工程区域主要的植物群落类型以及主要特征；其次对工程区域扰动后立地条件进行分析，对工程区域立地条件（海拔高度、地形、坡度、坡向与部位、土壤条件、水文）分类；再次根据工程枢纽总布置和施工总布置确定工程建成运行后的功能要求；最后根据工程区域现状植被特征、各工程区域立地条件以及各工程区域功能要求确定生态修复分区。

根据以上分区思路，结合水保植物措施，本工程生态修复区分为枢纽工程区（枢纽主体工程区、料场区、渣场区、施工道路区、施工临建区、移民安置区）、水库淹没区（消落带修复区）、灌区（渠系及渠系建筑物区、弃渣场区、施工道路区、施工临建区）。工程植被恢复分区见表 3.1-12。

表 3.1-12 植被恢复区域一览表

一级区	二级区	三级区	面积（hm ² ）	合计（hm ² ）
枢纽工程区	枢纽主体工程区	厂房	0.9	
		交通建筑物工程 区	1.47	
	弃渣场		6.15	
	土料场		6.98	
	石料场		17.2	69.62
	移民安置区		15.27	
	专项设施复建区		13.25	
	施工道路区		2.75	
	施工临建		5.65	69.62
水库淹没区	消落带修复区		423.91	
灌区	渠系及渠系建筑物区		295.49	
	料场		7.54	
	弃渣场		119.24	
	施工道路区		30.36	475.81
	施工临建		23.18	
合计			969.34	

d、植物恢复方法

植物恢复措施包括施工迹地植被恢复和工程施工创伤面两大方面：

工程施工迹地植被恢复以经果林、水土保持林和景观园林绿化等模式为主。水土保持林一般采用株间混交的方式种植，品字形排列；经果林一般采用条带状种植；草籽采用撒播方式种植；景观园林绿化根据景观造型，一般采用孤植、点植、丛植等较为灵活的栽植方式，花卉采用片植，草皮采用满铺。

工程施工创伤面主要包括开挖边坡、堆渣和土料迹地边坡等，植被恢复措施包括种植槽栽植攀援植物和灌草绿化、厚层基材植被护坡、撒播灌草护坡、液力喷播植草护坡和框格植草护坡等。

e、植物重建方法

水库运行后，将产生长约 14km、垂直高约 35.5m 的消落带区域。消落带的存在影响景观，如果没有植物生长的话，一定程度上会阻断陆上生物与水中生物能量、物质和信息的交流和沟通。由于消落带具有生态脆弱性、变化周期性、人类活动频繁性、多功能资源性等特点，决定了其生物修复困难较大的特性。由于露出水面的时间差异，消落带的不同高度适宜的物种也有所不同。因此考虑在消落带进行水生植物重建。

水生植被恢复方法主要考虑播种法和营养体移植法（李伟，2008）。播种法成本较低，易于大面积作业，目前，用于水生恢复的水生植物种类如水鳖科和眼子菜科的一些种类已在别的区域用此方法繁殖广泛，因此可以考虑用该方法；利用营养体移植是成功率较高的方法，在湿地恢复工作中已经得到了广泛应用。

f、植被恢复方案

根据不同恢复区的特点及植物现状,对每个恢复区实行不同的恢复方案,见表 3.1-13。

表 3.1-13 植被恢复措施一览表

二级区	三级区	恢复方法	恢复物种及规模			
			树种	株距 (m)	行距 (m)	需苗量
枢纽主体工程区	厂房	空隙地绿化	樟树	4	4	556 株/hm ²
			玉兰	4	4	556 株/hm ²
			雪松	4	4	556 株/hm ²
	交通建筑物工程区	裸露边坡铺种草皮	假俭草	-	-	-
		种植行道树	意杨	4		250 株/1000m
料场	石料场	开挖坡脚种植攀岩植物	爬山虎	0.5		2 株/m
		场地灌草结合恢复水保林	紫穗槐	1	3	3334 株/hm ²
			荆条	1	3	3334 株/hm ²
			狗牙根	-	-	-
	土料场	场地乔灌草结合恢复水保林	马尾松	2	3	1667 株/hm ²
			枫香	2	3	1667 株/hm ²
			紫穗槐	1	3	3334 株/hm ²
			荆条	1	3	3334 株/hm ²
			狗牙根	-	-	-
	渣场	堆渣坡面草皮护坡	假俭草	-	-	-
		堆渣面种植乔灌草水保林	马尾松	2	3	1667 株/hm ²
			枫香	2	3	1667 株/hm ²
			紫穗槐	1	3	3334 株/hm ²
			荆条	1	3	3334 株/hm ²
施工道路区		施工迹地按永临结合种植灌草绿化	紫穗槐	1	3	3334 株/hm ²
			狗牙根	-	-	-
		临时撒播草籽护坡	狗牙根	-	-	-
施工临建		施工迹地种植乔灌草绿化	马尾松	2	3	1667 株/hm ²
			紫穗槐	1	3	3334 株/hm ²
			狗牙根	-	-	-
移民安置工程区	集中安置点	绿化地种植乔木、撒播草籽	马尾松	4	4	556 株/hm ²
			狗牙根	-	-	-
	专项设施改	道路两侧行	马尾松	8	-	125 株

二级区	三级区	恢复方法	恢复物种及规模			
			树种	株距（m）	行距（m）	需苗量
	建	道树、撒播草籽				/1000m
			狗牙根	-	-	-
			假俭草	-	-	-
		线路施工迹地撒播草籽	狗牙根	-	-	-
消落带修复区		植物重建	水蓼	-	-	20 株/m ²
			菖蒲	-	-	30 株/m ²
渠系及渠系建筑物区	渠首电站	空隙地绿化	樟树	4	4	556 株/hm ²
			玉兰	4	4	556 株/hm ²
			雪松	4	4	556 株/hm ²
	渡槽工程区	渡槽基础周边撒播草籽绿化	狗牙根	-	-	-
	倒虹吸工程区	倒虹吸管全埋段种植灌木、撒草籽绿化	紫穗槐	1	3	3334 株/hm ²
			狗牙根	-	-	-

4) 生态管理措施

a、加强对施工人员及施工活动的管理。施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境。

b、施工过程中若发现保护植物应上报上级主管部门，对其进行保护。工程建设施工期、运行期都应对陆生植物资源的影响进行监测或调查。植物应重点调查植物物种、植被类型、优势种群、生物量等情况以及生态系统整体性变化。通过调查或监测，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度。

5) 重点保护植物的保护措施

库区漕溪村淹没范围内的金荞麦受水库淹没的影响，生境遭到破坏，但

金荞麦在评价区域内有一定的分布（表 3.1-14），水库蓄水不会对该物种产生毁灭性影响。为保护淹没区的金荞麦资源，最小程度的减少水库蓄水对金荞麦的破坏，需对金荞麦实施迁地保护。

表 3.1-14 国家II级重点保护植物金荞麦的情况表

分布区域	数量（丛）	生长状况	迁地保护地点	迁地保护面积（m×m）
漕溪村附近毛竹林下	8	长势良好	坝下八亩田附近的俊水岸边	
漕溪村附近俊水岸边	1	生长不良	坝下八亩田附近的俊水岸边	4×4

a、移栽时间

秋冬来临地上茎叶枯萎时采挖，收时割去茎叶，将根刨出，除净泥土，将部分健壮、无病害的根茎取出作种用，或者在果期收集其种子，然后栽培到周边环境相似区域，也可待施工结束进行临时占地区域植被恢复。

b、繁殖方式

一般种子繁殖或根茎繁殖均可。种子繁殖春、秋播都行，以春播为好。春播在 4 月间，整地开沟，播种盖土耙平，播后保持土壤湿润，20 天左右就可见苗。秋播宜在 10、11 月之间，播后最好盖上草保暖越冬；当然也可移苗栽种块茎繁殖，春季植物萌发前，将根茎挖出，选根茎的幼嫩部分及根茎芽苞作繁材，取健康根茎切成小段，栽好，盖土压实，扦插繁殖。

c、管理要求

建议委托有资质的相关单位实施金荞麦的迁地保护事宜，最大程度的保障其迁移成活率。迁移后须配置专人进行看护管理。鉴于规划迁地保护地点的人工看护管理相对较为方便，可以在一定程度上提高迁移植株的成活率。

此外，在项目建设中，施工单位应注意识别珍稀植物资源，加强珍稀植物保护宣传工作，一旦在施工中遇到保护植物，应立即向林业部门汇报，协

商采取妥善措施后才能进行下一步施工。

（2）陆生动物保护措施

1）生态影响的避让措施

弃渣场、料场、施工场地、临时便道等临时占地应尽量避让评价区植被较好的区域，严禁越界施工，尽量少破坏动物生境。

施工时的废水废物与粉状物料要堆放好，同时采取临时防风、防雨设施；对施工运输车辆应采取遮挡措施，避免对水体的影响进而影响到动物的栖息环境。

枢纽工程施工及灌区工程的隧洞施工等大型作业活动要避开动物活动的高峰期。野生鸟类和兽类大多是晨昏或夜间觅食，正午是鸟类休息的时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，避免在晨昏和正午开山施炮。

2）生态影响的减缓措施

工程施工过程中，施工废污水严禁直接排入附近水域，避免污染两栖爬行类、涉禽以及傍水型鸟类的生境。施工期间的废水达标处理后回用或排放。

施工期间加强料场、弃渣场防护，防止水土流失。加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染。

鉴于鸟类对噪声、振动和施工灯光特殊要求，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工；严禁高噪声设备在夜间施工，尽量减少鸣笛。防治爆破噪声对野生动物的惊扰，对相关装备安装消声器。

对施工期产生的扬尘污染，需采取洒水降尘、湿法爆破、封闭运输等粉尘抑制措施，减缓扬尘对鸟类的影响。

施工期间，在各主要施工作业区设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木、禁止捕猎野生动物，尽量减少占地造成的植被损失和对野生动物的伤害。

3) 生态影响的恢复和补偿措施

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

4) 生态管理措施

施工过程中，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是重点保护野生动物。施工前，组织施工人员学习有关国家法律和法规，确保野生动物的保护落实到每一个环节。

银环蛇、竹叶青蛇是剧毒蛇类；部分啮齿目鼠类等是自然疫源性疾病的传播者。工程建设驱使它们向非工程区转移，其密度将有所增加，在这种情况下，既要维护自然生态系统的食物链关系，又要重视对非工程区人、畜的毒蛇咬伤防治和防疫工作。

加强工程区的生态环境的监控和管理。防止施工活动加剧造成的诸如动植物资源的破坏、水环境污染和森林火灾等对当地生物多样性的破坏。

5) 重点保护动物保护措施

对于 9 种国家重点保护动物，除了进行一般动物的避让、减缓等保护措施外，还要重点加强有关野生动物法律法规宣传工作，在主要的施工区和施工人员的生活区设立野生动物保护的宣传栏，对重点保护动物做重点标示及说明，包括动物图片、保护级别、保护意义等。

(3) 水生生物保护措施

1) 施工期保护措施

a、枢纽工程

施工期间，加强宣传，制定生态环境保护手册，设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识。加强监管，严格按照环保要求施工，施工废水禁止直接排放，处理达标后尽量回用或排放，避免影响水生生物生境的污染事故发生。

建立鱼类保护应急机制。对围堰内的鱼类及时进行捕捞、暂养、放归；需要进行水下爆破的，事先需对影响水域采用声、电或网具等手段驱赶鱼类，以免鱼类受到爆破的波及；初期蓄水时，坝下河段水量明显减少，鱼类会较集中搁浅，应事先安排人员巡查，禁止初期蓄水期坝下减水河段捕鱼，对搁浅的鱼类及时采取救护措施，库尾及坝下河段适宜生境放流，以保护鱼类。

建立和完善鱼类资源保护的规章制度，严禁施工人员下河捕捞。

b、灌区工程

为减少涉水工程施工对水生生物的影响，建议在工程施工前，尽量做好施工规划前期工作，涉水工程的实施应避开水生生物繁殖季节。根据调查，主要鱼类繁殖季节为3~7月，因此涉水施工应尽量避免3~7月鱼类的繁殖季节。

对施工人员进行生态环境保护的宣传教育。禁止施工人员任用职务之便非法捕捞野生鱼类，造成对鱼类资源的破坏。

加强施工期管理，减小对水生生境的破坏。水域附近渠系建筑物的施工，尤其是跨越钟水河、舜水河、新田河等主要河流的渡槽施工对水生生物产生

的影响较大。因此，在这些区段施工中，要注意施工期管理，施工期产生的固体废弃物集中堆放、废污水必须经过处理达标后回用，防止影响水域水质。

2) 运行期保护措施

a、鱼类栖息地保护

①栖息地保护河段选择及可行性分析

干流河段：毛俊水库建成后，受影响的鱼类主要为小口白甲鱼、侧条厚唇鱼、带半刺厚唇鱼、刺鲃、叉尾斗鱼等流水性鱼类。如拆除坝址下游河段的3座拦水坝，河段浅滩、弯道增多，鱼类栖息环境发生变化，坝下河段适宜小口白甲鱼、侧条厚唇鱼、带半刺厚唇鱼、刺鲃、叉尾斗鱼等喜流水性的鱼类栖息的空间将会明显增加。毛俊坝址距离下游钟水第一个梯级井湾电站挡水坝约12km，具有较好的保护价值。因此，本阶段考虑对坝址下游俊水干流的连通性进行恢复，作为鱼类栖息地予以保护。

支流：根据毛俊水库坝址下游支流李子河、军田河、田心河，库区支流东河，库尾以上支流鲁田水的水文条件、水生生态环境、鱼类种类和周边社会环境，这5条支流不适宜建设鱼类栖息地。库区支流漕溪水则有可能成为喜流水生境鱼类栖息场所，因此，有必要对漕溪水进行保护，并采取河道连通和生境修复措施。

②栖息地保护方案及措施

河流连通工程：漕溪水库尾上游有瑶光坪电站和庙背岭电站，对河道水体连通造成了阻隔。因此，若拆除瑶光坪电站和庙背岭电站两座水电站，毛俊水库库尾到上一级坝址可以形成14km流水河段。2016年6月，蓝山县人民政府以蓝政办发〔2016〕10号下发《关于开展毛俊水库库区支流漕溪河及

坝址下游俊水河干流保护工作的实施意见》，意见中承诺，毛俊水库蓄水前，对瑶光坪和庙背岭两座电站位于漕溪河上的挡水建筑物予以拆除，对坝址下游立新、岩丘两座电站位于俊水上的发电引水坝，以及岩丘电站厂房上游300m处俊水河上的灌溉引水坝予以拆除。相关补偿费用由蓝山县人民政府负责承担，专款列支，不计入本工程投资。

河道生境修复：俊水季节性较强，在枯水期内可能发生断流的现象。针对俊水季节性断流的问题，建议采取人工鱼巢、生境改造、岸边带营造等生境修复措施。

人工鱼巢：人工鱼巢是人们在水中设置的构造物，其目的是改善水流环境，营造良好的动、植物环境，为鱼类等游动生物提供繁殖、生长发育、索饵等的生息场所，达到保护、增殖鱼群和提高渔产量的目的。根据区域内的鱼类等水生生物以及其赖以生存的水生生态环境并考虑鱼类对产卵场条件的要求，本阶段考虑在河滩面积较大的区域设置100~300个人工鱼巢。

生境改造：本阶段考虑在河滩面积较大适宜产卵的河段进行生境改造，主要是利用区域附近的砾石、卵石材料，在河底设置斜坡，坡度控制在1:8~1:10，采用填石构造方式，形成类似鱼坡生境条件，从而增加局部区域水动力学，为鱼类产卵及上溯创造条件，并且使水力梯度尽可能平缓、确保河流底床稳定、在低水情况下仍保证有足够的水深、增加结构多样性。

岸边带营造：本阶段考虑在适宜产卵的河段岸边种植挺水植物，营造适宜鱼类生长繁殖的生境，物种选择以当地原有物种为主，可选择金鱼藻、眼子菜等。在低水位以下种植金鱼藻、眼子菜，这些植物在水中的耐水性较强，不会因为长期浸在水中而死亡，成熟以后可以减缓水流并吸引鱼类的聚群产

卵及附着。

③栖息地管理

落实人员和协调管理机构：栖息地保护区的管理机构是栖息地保护区开展资源保护、以及日常管理的常设机构，能保证栖息地正常运行。在该鱼类栖息地保护区范围内配套 1 个管理站，位于毛俊水库枢纽管理区内，同时落实人员配置。建议将管理站设立在当地渔政主管部门内，该费用计入毛俊水库运行成本，由业主承担。配备通讯、交通工具，切实履行其保护职责，加强对捕捞、科学考察等各类人员的管理。

划定禁渔区：建议将栖息地范围内的水域设为常年禁捕区，设立标志区界，禁止在该区域进行任何捕捞作业。

加强法制宣传、增强打击力度：利用广播、电视、报刊等传播媒体对《野生动物保护法》、《渔业法》、《环境保护法》、《水污染防治法》等广为宣传，通过宣传教育，提高全民素质，提高广大群众爱护自然、珍爱野生动物的自觉性。发布栖息地管理条例和布告，定期宣传保护法规，加强对沿河渔民的宣传教育，让广大群众知法懂法、自觉地遵守法律法规，积极协助保护管理工作。

界桩、界碑：为便于栖息地的管理工作，加强宣传教育工作，需要在栖息地周边修建一些区界标桩、限制性标牌、指示标桩和解说标桩等基础设施。在栖息地边界区设置永久性界碑 4 个，在漕溪水口设置永久性界碑 1 个。

b、过鱼设施

①采取过鱼设施的必要性

一是满足我国现行法律、法规相关规定的要求。《中华人民共和国水法》

第三章第二十七条规定：“在水生生物洄游通道修建永久性拦河闸坝，建设单位应当同时修建过鱼设施，或者经国务院授权的部门批准采取其他补救措施”。

《中华人民共和国渔业法》第四章第三十二条规定：在“鱼、虾、蟹洄游通道建闸、筑坝，对渔业资源有严重影响的，建设单位应当建造过鱼设施或者采取其他补救措施”。《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函〔2006〕11号）要求：“在珍稀保护、特有、具有重要经济价值的鱼类洄游通道建闸、筑坝，须采取过鱼措施。对于拦河闸和水头较低的大坝，宜修建鱼道、鱼道、鱼闸等永久性的过鱼建筑物；对于高坝大库，宜设置升鱼机，配备鱼泵、过鱼船，以及采取人工网捕过坝措施。同时应重视掌握各种鱼类生态习性和水电水利工程对鱼类影响的研究，加强过鱼措施实际效果的监测，并据此不断修改过鱼设施设计，调整改建过鱼设施，优化运行管理”。《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环发〔2014〕65号）也提出“充分论证过鱼方式，认真落实过鱼措施”的要求。根据国家法律法规的要求，毛俊水库工程采取适当过鱼措施是有必要的。

二是有效减缓工程建设对水生生物影响的需要。毛俊水库大坝的阻隔打破了环境的连续性，造成了水生生境的片段化，工程的建成将阻断鱼类的上溯通道，对鱼类的生存环境产生影响，种群间遗传交流受阻，导致遗传多样性下降。评价河段分布的侧条光唇鱼、小口白甲鱼、刺鲃等鱼类依照其自身对产卵场所的环境条件要求，进行生殖洄游，到适宜产卵的河段进行繁殖。从保护俊水水生生态系统完整性较大来考虑，建设过鱼设施，可以在一定程度上减轻大坝对鱼类造成的阻隔影响。

②过鱼对象和过鱼季节

评价区没有国家级保护鱼类，也没有列入中国濒危动物红皮书的鱼类。湖南省重点保护鱼类的泸溪直口鲮、胡子鲇、叉尾斗鱼、月鳢在繁殖期内没有典型的繁殖洄游习性。因此，本工程重点将评价区的重要经济鱼类侧条光唇鱼、小口白甲鱼、刺鲃等重要经济鱼类作为过鱼对象，实现坝址上下游的鱼类交流，除此之外兼顾影响区域分布的其它鱼类。本工程过鱼时间主要考虑为鱼类主要繁殖期，即每年的3~7月。

③过鱼措施比选

根据《中华人民共和国渔业法》第四章第三十二条规定，“在鱼、虾、蟹洄游通道建闸、筑坝，对渔业资源有严重影响的，建设单位应建造过鱼设施或者采取其他补救措施”。目前过鱼设施的类型主要有：鱼道（即鱼梯）、鱼闸、升鱼机、船闸过鱼、集运鱼船等。

升鱼机方案诱鱼系统与鱼道方案相同，诱鱼效果相似，采用机械提升的方式，过鱼效果比较好，工程布置、建设难度较低，投资较少，既可以较好的适宜毛俊水库水位变化大，又可解决土著鱼类游泳能力不强不能连续通过较长鱼道的问题。俊水河分布的鱼类均底层活动鱼类，个体偏小，无长距离溯河习性，繁殖期集群不明显，坝下河段鱼类资源量有限，采用升鱼机完全可满足过鱼需求，故推荐采用。鱼道方案由于上下游水位差过大，鱼道过长，过鱼效果难以保障，布置、建设难度大，不予推荐；集运鱼系统集诱鱼效果较差，集运鱼船受水深影响运行困难，过鱼效果难以保证，同时需采用活鱼运输车转运，因此不予推荐。鱼闸方案对枢纽主体工程影响较大，坝体无法布置鱼闸，故不予推荐。

c、鱼类增殖放流

①建设鱼类增殖放流站的必要性

一是维持鱼类种群数量、补偿鱼类资源的需要。根据生态调查成果，现库区俊水河上存在各级发电引水坝，对本河段鱼类洄游已产生多年的阻隔效应，生境片段化，急流型生境和湖泊型生境共同存在，库区鱼类主要由湖泊定居性鱼类和山区急流性鱼类组成。同时存建坝后由于水位抬高使原有的底质多为砾石，流水落差较大，水流湍急的水环境改变为泥底的半静止或静止的环境，库区生境更加趋近于单一化。由于环境的改变，适应在急流中生活的平鳍鳅科和鮡科的种类失去赖以生存的急流环境，而被迫迁移到库周各支流的滩多水急的环境中生活，致使这些种类在本库区中日趋减少，种群数量下降，这对于本库区在鱼类的多样性方面带来不利。有必要采用人工增殖放流措施对库区鱼类资源进行补偿。人工增殖放流是恢复天然渔业资源的必要手段，通过有计划地开展人工放流，可以扩大群体规模，从而一定程度上解决天然经济鱼类资源量不足的问题。采取人工繁殖和放流措施，可以对一些种群数量已经减少或面临各种影响将减少的鱼种进行人工增殖，补充其资源数量。

二是环保政策的要求。原环境保护总局办公厅《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函〔2006〕11号）要求：“工程建设运行造成鱼类资源量减少，应实施人工增殖放流措施。对于大中型水电水利工程，应在截流前在工程管理区范围内适当的地点建立鱼类增殖站，长期运行，由工程业主承担费用、负责建设和管理；对于增殖鱼类苗种已市场化的，可定期购买鱼苗放流；对于流域梯级开发项目，

可统筹考虑几个相互联系紧密的梯级联合修建增殖站，但其规模应满足全部梯级的增殖保护要求。重点增殖放流国家、地方保护及珍稀特有鱼类和重要经济鱼类。适当提高放流规模和规格。没有成熟繁殖技术的需开展鱼类保护关键技术研究。建立水生生态环境监测系统，长期监测鱼类增殖放流效果”。环境保护部、国家能源局《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环发[2014]65号）要求：“论证鱼类增殖放流目标和规模，落实鱼类增殖放流措施。应根据规划环评初拟确定的增殖放流方案，结合电站开发时序和建设管理体制，依据放流水域生境适宜性和现有栖息空间的环境容量，明确各增殖站选址、放流目标、规模和规格，做好鱼类增殖放流措施设计、建设和运行工作。放流对象和规模应根据逐年放流跟踪监测结果进行调整。为便于管理和明确责任，鱼类增殖放流站选址原则上应在业主管理用地范围内。要根据场地布置条件，合理进行增殖站布局和工艺选择，保证鱼类增殖放流站在工程蓄水前建成并完成运行能力建设”。

②鱼种选择

根据实际情况，坚持统筹兼顾、突出重点的原则，合理确定保护对象和优先保护顺序。从重要性的角度考虑，通常按照以下顺序进行选择：列入国家级或省级保护动物名录的鱼类、列入濒危动物红皮书的鱼类、地域性特有鱼类、水域生态系统中的关键物种（如同类食性鱼类少，甚至唯一的种类）、重要经济鱼类；从受工程影响程度考虑，分布区域狭窄、抗逆能力差、生境受损程度高、与工程影响水域生态环境适应性强的鱼类优先选择；依鱼类资源现状考虑，可按濒危、易危、稀有、依赖保护的顺序选择；从鱼类生活史考虑，生活史复杂、洄游距离长、繁殖条件要求高、生长繁育缓慢、性成熟

年龄和繁殖周期、繁殖力低的鱼类优先考虑。根据浚水河段主要保护对象、鱼类资源特点、渔业发展需要，增殖放流重点考虑泸溪直口鲮、胡子鲇、叉尾斗鱼、月鳢、侧条光唇鱼、小口白甲鱼、刺鲃等种类。

③人工增殖放流的可行性

人工保育成功与否取决于保育对象材料可得性、驯养技术和人工繁育技术。泸溪直口鲮、胡子鲇、叉尾斗鱼、月鳢、侧条光唇鱼、小口白甲鱼、刺鲃等在湘江现存一定的数量，现阶段要从野外捕获足够数量的鱼是能够做到的。在野生鱼类驯养方面，现代水族馆鱼类维生系统、工厂化循环流水养殖系统在技术上已比较成熟，能够对水流的大小、温度、pH 值、氨氮等进行自动控制，当然也能对溶氧及其昼夜波动进行调节。因此，目前的技术水平能够满足人工养殖绝大部分野生鱼类的要求。在人工繁殖技术方面，自四大家鱼人工繁殖成功以来，我国鱼类人工繁殖技术已经有了很大的进步，并在许多种类上均取得了成功。目前胡子鲇、叉尾斗鱼、月鳢、侧条光唇鱼、小口白甲鱼、刺鲃的人工繁殖已经成功，而未查询到泸溪直口鲮的人工繁殖技术的文献。

④放流标准

放流的幼鱼必须是由野生亲本人工繁殖的子一代。放流苗种必须无伤残和病害、体格健壮。

⑤放流苗种规格和数量

放流规格：放流鱼种的规格越大，适应环境的能力和躲避敌害生物的能力越强，成活率越高。但鱼种规格越大，培育成本越高，所需生产设施也越多。综合考虑，人工增殖放养规格以全长 4~10cm 为宜。放流数量：毛浚水

库库区长度为 14km，正常蓄水位时水库面积 4.09km²。根据水利部发布的《水库渔业设施配套规范》（LS95-94），毛俊水库为Ⅰ类水体，其渔产量为 75～150kg/hm²。考虑到评价区有少量肉食性鱼类，鱼类放养效益按 6，放养鱼种体长按 4～10cm，约 150～300 尾/kg 计，按放流鱼类的数量占水库鱼类数量的 10%，测算得放流鱼类数量约 7.67～30.68 万尾/年，平均放流鱼类的数量为 19 万尾。毛俊水库鱼类增殖站考虑承担一定的本流域鱼类增殖放流功能，本阶段设计放流鱼类数量为 25 万尾。

⑥放流周期

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规范》生物资源损害赔偿和补偿年限（倍数）的确定：占用渔业水域的生物资源损害赔偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3 年～20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿。因此，本项目鱼类放流周期按 20 年考虑。20 年后，根据鱼类资源的恢复情况决定继续或终止放流。

⑦增殖放流站站址和建设

增殖放流站应根据综合场地、投资、工程施工总布置以及规模进行选址。根据环境保护部、国家能源局《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环发〔2014〕65 号），为便于管理和明确责任，鱼类增殖放流站选址原则上应在业主管理用地范围内。增殖放流站要根据场地布置条件，合理进行布局和工艺选择，保证鱼类增殖放流站在工程蓄水前建成并完成运行能力建设，并根据放流对象、放流规模和建设条件、生产工艺、生产规模等因素，进行建筑物规模的设计，建议预留一定面积，方便以后根据增殖放流效果进行调整。

根据上述原则，由于坝址上游平缓场地较少，且距离枢纽管理区较远，不便于后期管理，坝址下游右岸布置有水库电站，没有足够的场地布置鱼类增殖站。因此，本阶段规划鱼类增殖站拟选择在左岸禾坪村施工营地，位于永久征地范围内，便于业主直接管理。鱼类增殖站站址稳定性较好，且紧靠进场道路旁，交通较为便利。增殖站设计防洪标准为 50 年一遇，满足规范要求，设计高程为 278.3~281.0m，水库泄洪时 50 年一遇下泄流量 903m³/s，相应的下游水位为 278.11m，下泄洪水不会对增殖站运行安全产生影响。增殖站用水量较小，可通过泵抽取的方式从水库内取水，水质水量保证率较高。根据施工组织设计，主体工程建设时间为第一年 9 月至第四年 5 月，初期蓄水时间定在第四年 4 月，第三年 12 月底施工营地完成拆除工作，第四年 1 月开始增殖站构筑物施工建设，施工期 3 个月，3 月底前完成工艺设备安装及调试。增殖站建成后纳入枢纽管理范围内，作为水库枢纽永久建筑物，由业主统一管理和运行。

⑧放流地点和放流时间

放流地点的选择应满足以下要求：交通方便；水流平缓，水域较开阔的库湾或河道中回水湾；水深 5m 以内，凶猛性鱼类少；饵料生物相对丰富。根据以上原则以及水生生物现状调查成果，放流区域初步拟定为坝址下游禾坪水电站旧址、坝址下游毛俊镇、库尾干流和支流漕溪河库尾。

放流时间根据鱼类繁殖和培育情况确定，4~6cm 规格鱼苗育成即可放流，1 冬龄鱼则选择在第二年春季放流，此时增殖的鱼种体格较为健壮，有利于鱼类的成活。

⑨增殖放流站建筑物组成和规模

毛俊水库鱼类增殖站主要由生产管理站房、苗种繁育车间、亲鱼驯养车间等主要建筑物及相应的配套设施组成，总占地约 33.6 亩。

增殖放流站技术工艺流程为：亲鱼收集购置、亲鱼驯养培育、人工催产和授精、人工孵化、苗种培育、放流、放流效果监测、调整生产规模和方式。

⑩标志与放流效果评价

为了使人工增殖放流达到预期效果，必须进行放流效果的评价，即所有物种的人工增殖放流必须进行部分或全部标记。开展标记放流技术研究，获得具有最佳生物学效果的人工放流方法，包括适宜的放流规格、数量、地点和时机等；研究人工增殖种群的行为生态学差异、对自然种群的贡献率等，评估增殖放流效果，为物种保护决策提供科学依据。

d、其他保护措施

由于成库后水流减缓，水体自净能力下降，同时库区浮游生物量增加，水体出现富营养化的可能性增加。因此可在当时渔政部门的监管下，适量放养一些食浮游生物鱼类如鲢、鳙等，能有效控制库区浮游生物的生物量。

调查发现，库区河段电鱼、毒鱼的现象在近几年仍然存在。为维护渔业生产秩序，必须严格执行《中华人民共和国渔业法》，加强渔政管理，严禁休渔期和禁渔区进行天然捕鱼；严禁毒鱼、电鱼、炸鱼和用小目密网捕捞；当地水产部门应开展库区鱼类保护、水生生物的监测与调查等工作。根据毛俊水库坝址下游鱼类产卵繁殖需水要求，结合工程运行方案，本次环评提出了 3 月~7 月泄放 $3.60\text{m}^3/\text{s}$ （坝址多年平均流量的 30%），8 月~次年 2 月 $1.50\text{m}^3/\text{s}$ （坝址多年平均流量的 12.5%）。下阶段应根据水库总体运行调度情况，进一步研究优化生态调度方案。

(4) 生态敏感区保护措施

1) 敏感区的保护要求

根据《森林公园管理办法》：第五条森林公园经营管理机构负责森林公园的规划、建设、经营和管理。森林公园经营管理机构对依法确定其管理的森林、林木、林地、野生动植物、水域、景点景物、各类设施等，享有经营管理权，其合法权益受法律保护，任何单位和个人不得侵犯。第十三条占用、征用或者转让森林公园经营范围内的林地，必须征得森林公园经营管理机构同意，并按《中华人民共和国森林法》及其实施细则等有关规定，办理占用、征用或者转让手续，按法定审批权限报人民政府批准，交纳有关费用。依前款规定占用、征用或者转让国有林地的，必须经省级林业主管部门审核同意。即业主单位在开工建设前需和相关部门沟通协商，审批部门许可方可进行施工。针对左干渠部分工程及施工布置涉及南岭森林公园的情况，湖南省农林工业勘察设计研究总院编制了《蓝山县毛俊水库灌区渠道建设对湖南嘉禾国家森林公园风景资源影响评价报告》，湖南省国有林和森林公园管理局对报告进行了批复，原则上同意左干渠工程选线及工程施工布置。出于对森林公园资源保护的需要，下阶段应进一步优化施工组织设计，将施工场地移出森林公园范围。

2) 敏感区保护措施

a、对嘉禾南岭国家级森林公园的保护措施

①避免措施

拟建工程灌渠将穿越嘉禾南岭国家级森林公园，并在南岭片区形成切割，应在设计阶段优化选线，尽量减少占用森林公园的面积；

临时材料堆放处、隧洞弃渣堆放处等地的选址应尽量避免森林公园的景点及植被发育良好地带，避免再次破坏森林公园内的植被。下阶段初步设计应优化施工组织设计方案，将弃渣场和施工营地全部布置到森林公园范围以外。

②减缓措施

施工严格控制在划定的施工范围内，减少施工人员对森林公园内动植物的破坏；

严格控制建筑材料、渣土的随意堆放，防止污水任意排放，减少对森林公园动植物生境的占用及污染；

运输车辆、材料临时堆放处进行遮盖，减少扬尘等对森林公园植被的破坏；减少夜间作业，避免灯光、噪声对动物活动的干扰；

在施工过程中若发现野生动物的活动处，应进行避让和保护，以防影响野生动物的栖息，同时要杜绝施工人员捕杀野生动物；

③恢复与补偿措施

穿越森林公园的区域要尽量减少对森林植被的破坏，施工结束后对临时占地进行恢复，选择合适的树种；

工程完工后隧洞口等区域进行植被恢复，尽量选择与周围植被一致的植物种类，减少对景观的破坏。

④管理措施

施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是重点保护野生动物。在施工前，组织施工人员学习有关国家法律和法规，学习识别国家保护动物，确保野生动物的保护

落实到每一个环节。

b、对福音山国家森林公园的保护措施

工程不占用福音山国家森林公园范围,仅在施工期可能有施工人员活动、噪声等影响,据此提出以下措施:

①严格施工红线,划定工作区和活动范围,防止施工人员和施工机械车辆随意进入森林公园;

②禁止在森林公园内设置取土场、弃渣场、施工便道和临时施工场地;

③禁止向森林公园内排放施工废水和生活污水;

④严禁施工人员随意猎捕森林公园及附近区域的野生动物;

⑤在渠道修建时应注意早晚及正午减少施工噪音,避免高声、爆破等尽量减少对森林公园内鸟类的惊扰。

3.1.3.3 大气环境保护措施

(1) 废气治理

优化施工方法、施工技术。加强施工机械和车辆管理,不使用陈旧报废的施工机械设备和车辆。运输车辆按照《在用汽车报废标准》,推行强制更新报废制度。对施工机械和运输车辆进行定期检查、维修,确保施工机械和车辆尾气排放符合环保标准使用优质燃油。运输车辆按《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》要求进行监督管理,定期和不定期对运输车辆排放的尾气进行监测。

(2) 粉尘防治

1) 开挖、爆破粉尘控制

优化开挖爆破方法，采取产尘率低的开挖爆破方法。爆破钻孔设备要选用带除尘器的钻机，尽可能选择水钻；采用湿式作业，如果采用带有扑尘罩的潜孔钻进行钻孔，施工过程中必须收集、妥善处理岩粉，禁止采用岩粉作为炮孔的堵塞炮泥，以防止岩粉在炮堆的鼓包运动过程中被扬起。在干燥天气施工，对产尘开挖料适当加湿，防止开挖和转运过程起尘

2) 混凝土拌和系统粉尘控制

本工程混凝土拌和楼粉尘采用袋式除尘装置，初选 QMC-2413 型袋式除尘器，该设备除尘效率达 99%；水泥和粉煤灰输送采用封闭设备，以避免水泥、粉煤灰输送和拌和楼运行过程中的扬尘。在拌和楼生产过程中，要制定除尘设备的使用、维护和检修制度，将除尘设备的操作规程编入作业人员工作手册，并加强除尘设备的维修、保养，使除尘设备始终处于良好的工作状态，确保除尘装置与生产设备能同时正常使用，维持除尘器的效率。

3) 砂石料加工系统粉尘控制

本工程砂石加工系统破碎和筛分设备是主要的起尘点，因此在破碎筛分设备保证采用全密封环保设计，在破碎机的进出口部位采用洒水除尘措施。干旱多风季节对成品料堆场进行洒水适当加湿。生产过程中，为防止地面扬尘对敏感受体的影响，工地及其周围进行洒水降尘，根据天气状况确定洒水频率，一般以场地不起尘为标准，非雨日每天洒水 4~7 次，缩减砂石加工系统粉尘的影响时间和范围。

4) 交通运输系统粉尘及扬尘控制

本工程施工区内主干道路面大部分采用硬化路面，运输车辆产生的扬尘较土、碎石路面大幅度减少。为了减少道路扬尘对空气质量的影响，应成立

公路养护、维修、清扫专业队伍，对施工区道路进行管理、维修、养护，使路面常年平坦、无损、清洁，处于良好运行状况；枢纽工程施工区配备 2 辆洒水车，干旱多风季节对易起尘路面进行洒水降尘，以道路无明显扬尘为准。

3.1.3.4 声环境保护措施

（1）噪声源控制

利用施工区地形屏障降噪。在施工平面布置中应充分利用施工区的地形、地势等自然隔声屏障，进行合理布置。噪声源具有方向性，布置时不应使传播噪声高的一面朝向安静的场所，可利用地形将高噪声设备布置在地势较低的地段，降低噪声对外传播。为减免噪声对施工生活办公区的影响，施工作业区与施工生活办公区之间应有一定距离，降低噪声的影响。

采购符合环保要求施工机械。施工单位必须选用符合国家有关环保标准的施工机械，运输车辆噪声应符合 GB16170-1996《汽车定置噪声限值》和 GB1495-79《机动车辆允许噪声》，其它施工机械符合 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》。在满足上述标准情况下尽量选用低噪声设备和施工工艺。

尽量缩短高噪音机械设备的使用时间，配备、使用减震坐垫和隔音装置，降低噪声源的声级强度。施工中加强各种机械设备的维修和保养，做好机械设备使用前的检修，使设备性能处于良好状态。

对挖土机、推土机与翻斗车等设备，可通过安装消声管、消音器、隔声罩或隔离发动机振动部件的方法降低噪声；产生噪声的部件还可以部分地或完全封闭，并用减振垫、防振座等手段以减少振动面板的振幅。

合理安排施工时间，严禁夜间（22:00~6:00）施工，尤其是夜间交通运输和爆破等施工行为。

加强道路交通管理，在敏感目标路段、降噪路段设执勤人员，车辆在本段应适当减速行驶，禁鸣高音喇叭，并适当减少鸣笛次数。在居民点路段设置限速、禁鸣标志牌，根据敏感点的分布情况，在进场道路沿线毛俊镇、龙江村和场内道路沿线各施工营地路段共设置限速禁鸣标志牌 10 处。

（2）传声途径控制

根据预测结果，大坝下游右岸临近混凝土系统的尚屏办事处砖屋地居民点的 4 户居民受施工噪声影响不大，可考虑不设置声屏障，通过优化施工组织设计、加强施工管理、控制昼夜间施工强度等措施来减免影响。

坝址下游进场道路两侧的毛俊镇、龙江村居民点受施工交通运输噪声影响相对较大，除采取如减速慢行、禁止夜间施工等噪声源控制措施之外。距离最近的居民房前可根据实际情况布设移动式隔声屏障，以减轻施工运输对敏感点的噪声影响。

移动式声屏障高 2.8m，采用金属板结构，内含吸声材料，可拆卸重复使用，使用过程中最大隔声量可达 21dB（A）。拟设置隔声屏障 1500m。

灌区工程渠系施工沿线受施工噪声影响较大，且无法避让的敏感点，可在敏感点临施工区或施工道路侧设置移动式隔声屏障，以减轻施工对敏感点的噪声影响。根据工程布置、施工安排及敏感点分布实际情况，共设置隔声屏障 2500m，分布在 49 个敏感居民点处。

（3）敏感受体保护

施工承包商应加强施工人员的劳动保护，配备防声用具，施工人员在进入强噪声环境中作业时，如凿岩、钻孔、开挖、机械检修工等，应配戴个人防护用具。

对于强噪声源，尽量提高作业的自动化程度，实现远距离的监视操作。施工区施工人员加强劳动保护，改善施工人员作业条件，高噪工段的施工人员每天连续作业不超过 6 小时。为施工人员配发耳塞、耳罩和头盔等个人防护用具，保证施工人员的人身健康。

3.1.3.5 移民安置环境保护措施

毛俊水库工程共设置县城城区内套房安置区和火市安置区 2 个集中安置区。

(1) 水环境保护措施

施工期施工营地、物料堆场的设置尽量远离水体；物料堆场和各类施工现场遗留的建材废料和建筑垃圾要根据施工进度及时清理，清运至附近渣场；严禁生活垃圾下河；物料堆场等四周必须设置排水沟和沉沙池，必要时还要设置阻隔挡墙，防止暴雨径流引起水体污染。

运行期，县城城区内套房安置区居民生活污水经附近市政污水收集管网进入当地县城污水处理厂处理；火市安置点依据实际地理位置和条件，经综合考虑，拟采用人工湿地污水处理工艺，按 $100\text{m}^3/\text{d}$ 污水量设计，人工湿地生活污水处理设施占地约 2220m^2 ，选址暂定于安置点西南侧，处于安置区下风向。安置区污水采用自流方式接入湿地进行处理，停留时间 2d，处理达标后回用。

（2）环境空气保护措施

施工期配备洒水车，对施工便道和未完工路面经常洒水、保持路面湿润，在敏感路段增铺草垫，抑制道路扬尘污染。粉煤灰、水泥、黄沙等物料的运输和堆放，采取蓬布遮盖、表面潮湿处理、定期洒水等措施，抑制物料扬尘污染。尾气排放严重超标的施工机械和运输车辆应更新尾气净化装置，提倡使用高清洁度燃油，抑制汽车尾气污染。运行期对公路进行定期养护、维护、清扫，保持道路运行正常。无雨日采用洒水车洒水，减少扬尘。

（3）声环境保护措施

尽量采用低噪声施工机械。具有高噪声特点的施工机械应尽量集中，施工时准备工作充分，作到快速施工。施工期利用现有道路进行施工物料运输时，注意合理规划运输时间，尽量把运输时间放在白天，避免影响沿线乡村居民点居民休息。施工道路设置 2 块限速、禁鸣警示牌。严禁夜间进行打桩作业。

（4）生态环境保护措施

道路施工阶段，合理规划施工布置，减少临时占地；加强施工管理，做好土石方的纵向调运，弃渣运至指定渣场，做好渣场堆渣管理。对施工便道及其他临时工程占地区可绿化部分及时实施植物恢复措施；对新建公路做好工程防护和边坡绿化，及时种植行道树，行道树可选择景观效果好的乡土树种，做好工程区景观保护工作。

（5）固体废物处理处置

县城城区内套房安置区属于规划城建区，其垃圾中转站、垃圾箱均已按

规划进行建设，环评不再予以考虑。火市集中安置点应设置垃圾中转站 1 座，并按每 50 人设 1 个垃圾桶的标准配置垃圾桶，共应设置垃圾桶 15 个，生活垃圾等应进行集中收集，统一清运处理，委托当地环卫部门，及时运往县城垃圾填埋场。

3.1.3.6 水土保持措施

本工程建设区新增水土流失的防治，应以工程措施为先导，工程措施、植物措施、临时防护措施相结合。按照“先拦后弃”的原则，在渣场、料场建立防护拦挡工程，使施工出现的弃渣、开挖面产生的水土流失在“点”上集中拦蓄；施工中形成的新生面采取截水（洪）沟、护坡和修筑挡渣墙（坎），保护边坡和坡脚稳定，同时使水土流失在“线”上有效控制，减少地表径流冲刷，使泥、土、石“难出沟、不下河、不入库”；同时对施工迹地进行土地整治，即进行土地的平整、改造、修复、种植水保林草或复垦，形成“面”的防治。通过点、线、面防治措施有机结合、相互作用，形成立体的综合防治体系，达到保护地表，改善生态环境，防治水土流失的目的，实现水土流失由被动控制到综合开发治理的转变。

水土保持措施总体布置为：

①对枢纽工程区主要是做好预防保护及土石方平衡和调运利用，优化施工工艺，尽量减少弃渣量，做好大坝岸坡开挖面、引水洞和导流洞开挖洞口的护坡工程及坡面截水工程，大坝基坑沉沙系统，厂房、上坝公路、以及区域内的植被绿化，改善和恢复生态景观，防洪墙临水面的临时拦挡。

②对灌区渠系及渠系建筑物施工主要是做好施工过程中的临时拦挡、排水和覆盖等措施。渠道建设产生的弃渣可沿线堆置，以用作渠道边施工道路，

坡脚采取临时拦挡措施，施工结束后及时进行护坡工程。对位于山坡上的渠道开挖，其上边坡要做好坡顶的截排水措施，施工完毕后对上边坡铺种草皮或种植灌木。

③布置土料场 2 个，位于大坝下游火市乡附近，为岗地土料场，石料场 1 个，位于大坝下游右岸的栗江石料场。对取料场区主要是采取截排水、表土及无用层剥离料的临时拦挡、覆盖等措施，料场开采要加强场外围栏，对迹地恢复垦作或种草。

④枢纽渣场分左右岸各布置一个库区渣场，灌区渣场部分开挖弃料可沿渠道填方段坡脚弃渣；大部分隧洞开挖弃渣场可与渠道本身开挖弃渣场综合考虑，少部分隧洞开挖弃渣需要单独设置弃渣场，尽量堆弃于荒坡或荒沟内。对弃渣场区修建应做好截排水系统、挡渣墙，弃渣前剥离表土并进行临时防护，弃渣完毕后修整边坡并护坡，对弃渣面进行平整，修建排水沟，覆土复垦或种植林草。

⑤对施工道路区、施工临建设施区主要是采取临时排水、覆盖等措施，对砂石料系统采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等防护措施，对迹地进行场地清理和平整，恢复垦作或种植林草。

⑥对集中安置区和专项设施复建区施工过程中采取临时拦挡、排水等措施，施工结束后对移民安置区绿化，对专项设施复建区种植行道树及撒播草籽。

3.1.4 环境影响报告书结论与建议

3.1.4.1 评价结论

湖南省蓝山县毛俊水库工程建设符合国家产业政策、《长江流域综合规划》、《全国“十二五”大型水库建设规划》和《全国主体功能区规划》等规划要求。工程建设可显著提高永州市蓝山县、新田县和郴州市嘉禾县灌溉片区的农业供水保证率，有效增加灌溉面积，改善农业生产条件，满足生产、生活用水对水量水质的要求，对于改善当地生产生活条件、促进当地经济发展、提高当地居民收入能起到重大的作用。工程影响范围不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，现状环境条件较好，无环境制约因素。工程建设对生态环境的影响在可承受范围之内，不会对生态系统的稳定性和多样性构成破坏。工程建设区环境现状良好，工程建设不会对环境产生明显的不良影响，通过环境损益分析，工程建设的环境效益大于环境损失。环境影响预测中发现可能出现的环境问题可通过进行合理的环境保护措施得以减免和防治。从环境角度审议，不存在制约工程开发的环境问题，本工程建设是可行的。

3.1.4.2 建议

应以预防为主为指导方针，在主体工程规划设计中，充分考虑工程开发建设对自然环境的影响和破坏。为能在工程开工前做好工程环境保护的准备工作，建议本工程环境影响报告书通过审查后，紧密结合工程施工规划，编制环境保护设计报告。工程施工过程应严格贯彻“三同时”原则，确保环境保护工程措施的施工质量，除落实各项环境保护工程措施外，加强环境监测、监理和环境管理。工程建设成立专门的环保组织机构，加强环保资金管理，

实行专款专用，确保环境保护资金投入到位。落实水源保护措施，开展饮用水源保护区规划，确保本工程供水安全，建立完善的水质监控体系。

3.2 环境影响报告书批复意见及要求

2016年6月，中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司编制完成了《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》；2016年8月4日，环境保护部以环审〔2016〕112号文《关于湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书的批复》予以批复，批复意见如下：

一、该项目位于湖南省永州市和郴州市，工程开发任务以灌溉为主，结合供水、兼顾发电等进行综合利用，多年平均供水量 13081 万立方米，灌溉面积 41.15 万亩。工程由水库枢纽和灌区工程两部分组成，水库枢纽位于湘江二级支流俊水河上，水库正常蓄水位 342.5 米，相应库容 1.10 亿立方米，死水位 307 米，调节库容 0.92 亿立方米，具有年调节性能。枢纽工程主要建筑物由挡水建筑物、泄水建筑物、灌溉引水建筑物、发电引水建筑物、升鱼机等组成。挡水建筑物为碾压混凝土重力坝，最大坝高 76.5 米；灌溉引水系统布置在大坝左岸，设计引水流量 20 立方米/秒，发电引水系统布置在大坝右岸，设计引水流量 25 立方米/秒，水库电站装机 11 兆瓦。灌区工程涉及永州市蓝山县、新田县和郴州市嘉禾县，由干渠、支渠和渠首电站组成，渠首电站装机容量 5 兆瓦，渠道总长 162.72 公里。其中，干渠总长 119.91 公里，支渠总长为 42.81 公里，输水建筑物包括隧洞 39 座、渡槽 62 座、倒虹吸 8 座、涵洞 7 座。

该项目列入《长江流域综合规划（2012～2030 年）》。水利部出具了《关于湖南省蓝山县毛俊水库工程水土保持方案的批复》（水保函〔2016〕214

号)和《关于报送湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书预审意见的函》(水资源函〔2016〕219号)。该项目建设对水环境、水生生态、陆生生态等将产生一定不利影响,必须全面落实各项生态保护和污染防治措施,减缓不利环境影响。我部原则同意环境影响报告书中所列建设项目的性质、规模、地点以及拟采取的环境保护措施。

二、项目建设和运行管理中应重点做好的工作

(一)严格落实生态流量下泄措施。制定工程蓄水和运行生态调度方案,流量下泄过程应满足生态要求。8月至翌年2月下泄生态流量不低于1.5立方米/秒,3月至7月下泄生态流量不低于3.6立方米/秒。水库蓄水期间通过导流底孔处设置的旁通管向下游河道泄放生态流量,蓄水位达到水库电站取水口高程后及运行期通过生态流量泄放管结合电站机组下泄生态流量。同步安装坝下生态流量在线监测系统。

(二)落实分层取水措施,减缓低温水影响。水库2月至9月上旬电站尾水可能会对下游产生低温水影响,下阶段需深入开展分层取水专项设计研究,分层取水设施应与主体工程同步建成。运行期对库区及大坝下游水温开展全面系统的监测工作。

(三)严格落实水环境保护措施。水库蓄水前完成库底清理,配合地方政府对水库依法划定饮用水水源保护区,将渠道和水库纳入饮用水水源保护区管理体系依法进行保护。加快工程涉及范围内城镇污水处理厂和废污水收集管网建设,在保证有效运行的前提下适当加大处理规模,重视再生水回用。加强农业面源污染治理工作,加强对灌溉回归水主要受纳水体的监测。

(四)做好水生生态保护工作。采取鱼类栖息地、升鱼机和增殖放流等

保护措施。编制并实施栖息地生态恢复重建规划，将库区支流漕溪河库尾以上 14 公里河段、毛俊坝下至俊水汇口 11.1 公里河段作为鱼类栖息地进行保护，不再开发，并拆除漕溪河上瑶光坪、庙背岭电站和毛俊坝下立新、岩丘电站和 1 座滚水坝，采取有效措施加强管理，截流前完成鱼类栖息地保护工作。蓄水前建成升鱼机过鱼系统，下一步继续优化过鱼设计方案，并开展过鱼效果监测与评估。截流前在坝下左岸业主营地附近建设鱼类增殖站，放流对象为胡子鲇、叉尾斗鱼、中华倒刺鲃等，开展增殖放流效果监测和评估。

（五）做好陆生生态保护工作。严格控制施工活动范围，落实水土保持工程和植被恢复措施。渣场应做到先挡后弃，工程弃渣应运至规定的弃渣场，不得向俊水河与渠道沿线河流的干、支流弃渣。收集和存放施工区表土，施工结束后及时用于施工迹地等生态恢复，植被恢复优先选择当地适生植物。采用异地移植等措施对金荞麦等珍稀植物进行保护。下阶段优化施工组织设计，将施工场地移出嘉禾南岭国家级森林公园范围，施工便道尽量利用现有道路，减少施工扰动。

（六）落实施工期废污水、生活垃圾处置和扬尘、噪声污染防治措施。施工废水、生活污水经处理后循环利用或回用，减少外排。生活垃圾统一收集后委托当地环卫部门定期清运。采取优化施工工艺、洒水降尘、密封运输等措施控制施工扬尘，采取优化施工时间、选用低噪声设备、设置移动式声屏障等措施控制噪声污染，避免夜间施工。

（七）做好移民安置环境保护工作。需结合当地自然条件和土地资源条件，科学规划移民安置区，加强安置地生态保护、水土流失防治、水环境保护与垃圾处置等措施。落实迁复建工程环保措施。

三、工程建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。落实内部环境管理的部门、人员和制度，进一步明确环境保护责任。根据批复的环保措施重新核定环保投资概算。落实环保设计合同，同步进行环境保护初步设计、招标设计和技术施工设计。开展环境保护工程招标，将环保措施纳入施工承包合同中。落实施工期工程环境监理，并定期向环保部门报送环境监理报告。落实各项环境监测计划，增加水质、生态等监测内容、频次和费用。工程建成后，须按规定程序实施竣工环境保护验收。经验收合格后，该项目方可正式投入使用。

四、你单位在开展可行性研究工作时，应将各项环境保护措施纳入可行性研究报告。环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响报告书。自环境影响报告书批复文件批准之日起,如超过 5 年方决定工程开工建设的，环境影响报告书应当报我部重新审核。项目竣工环保验收后运行 3 至 5 年，应开展环境影响后评价工作。

五、我部委托华南环境保护督查中心和湖南省环境保护厅，分别组织开展该项目的“三同时”监督检查和监督管理工作。

六、你单位应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告书分送我部华南环境保护督查中心、湖南省环境保护厅、永州市和郴州市环境保护局，并按规定接受各级环境保护主管部门的日常监督检查。

4 环境保护措施落实情况调查

4.1 环境影响评价制度执行情况

2016 年 8 月，中南勘测设计研究院有限公司编制完成《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》，原环境保护部以环审〔2016〕112 号文予以批复。

4.2 环境保护措施落实情况调查

4.2.1 环境影响报告书批复意见落实情况

原环境保护部以《关于湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书的批复》（环审〔2016〕112 号）对环境影响报告书进行了批复，批复意见落实情况调查见表 4.2-1。

4.2.2 环评报告书措施落实情况

湖南省蓝山县毛俊水库工程已采取的环境保护措施与环境影响报告书提出的措施对比调查情况见表 4.2-2。

表 4.2-1 环境保护部批复意见蓄水阶段落实情况调查

环评批复意见	蓄水阶段落实情况	下一步工作建议
<p>一、严格落实生态流量下泄措施。</p> <p>制定工程蓄水和运行生态调度方案，流量下泄过程应满足生态要求。8月至翌年2月下泄生态流量不低于1.5立方米/秒，3月至7月下泄生态流量不低于3.6立方米/秒。水库蓄水期间通过导流底孔设置的旁通管向下游河道泄放生态流量，蓄水位达到水库电站取水口高程后及运行期通过生态流量泄放管结合电站机组下泄生态流量。同步安装坝下生态流量在线监测系统。</p>	<p>已落实。</p> <p>为保证生态下泄流量，于10#坝段的导流底孔处设置旁通管。导流底孔布置在10#坝段内，共2孔，跨中布置，矩形断面，断面尺寸4×6m，底板高程274.5m。旁通管设置于9#坝段，直径0.6m，高程275m，顺水流向布置，于坝轴线下25m位置垂直进入导流底孔，末端设置流量调节阀。</p> <p>根据2021年湖南省水利水电勘测设计规划研究总院有限公司编制的《湖南毛俊水库工程枢纽下闸蓄水初期蓄水计划》中的水库运行调度方案，毛俊水库最小下泄流量要求为不低于1.50m³/s，3~7月3.60m³/s，机组发电时可结合发电流量下泄生态流量；当机组停机时则由生态放水管单独下泄生态流量；若来水低于最小下泄流量要求时，动用库容满足生态流量要求，直至水位降至307m。</p> <p>已安装完成下泄生态流量自动监控设备。</p>	<p>对坝下流量进行监测，并保留监控记录备查。</p>
<p>二、落实分层取水措施，减缓低温水影响。水库2月至9月上旬电站尾水可能会对下游产生低温水影响，下阶段需深入开展分层取水专项设计研究，分层取水设施应与主体工程同步建成，运行期对库区及大坝下游水温开展全面系统的监测工作。</p>	<p>已落实。</p> <p>与主体工程同步建设了分层取水措施，已建成。分3层取水，由下至上，层高分别为14m、10m、21m。进水口底高程为299m，椭圆形喇叭口进水，进水口净宽4.5m，底板高程299m，墩墙顶高程344m，水库电站厂房位于左岸8#坝段下游，采用坝后地面厂房。两台机组，共用进水管，管径3m，单机额定容量5.5MW，两机组共用坝式多层进水口。</p>	<p>委托具有监测资质的单位，在坝前和坝下设置水温监测垂线/点，根据监测数据优化水库运行调度，降低低温水对下游环境的影响。</p>
<p>三、严格落实水环境保护措施。</p> <p>水库蓄水前完成库底清理，配合地方政府依法制定饮用水水源地保护区，</p>	<p>部分落实。</p> <p>已完成毛俊水库库底清理工作，蓝山县政府组织开展了专项验收，经验收达到合格标准。完成化粪池（粪池、牲畜栏）粪便清掏、坑穴消毒、坑穴覆土2066.22m³。</p>	<p>加快组织推进划定饮用水水源地保护区，加快工程设计范</p>

环评批复意见	蓄水阶段落实情况	下一步工作建议
将渠道和水库纳入饮用水水源地保护区管理体系依法进行保护。加快工程设计范围内城镇污水处理厂和废污水收集管网建设，在保证有效运行的前提下适当加大处理规模，重视再生水回用。加强农业面源污染治理工作，加强对灌溉回归水主要受纳水体的监测	化粪池（粪池、牲畜栏）中的粪便全部清掏外运至库外，无法清掏的残留物，按 1kg/m ² 撒布漂白粉（有效氯含量大于 20%，以下同）消毒，坑穴用漂白粉按 1kg/m ² 撒布、浇湿后，用农田土壤或建筑渣土填平、压实。完成坟墓消毒清理 856 冢，15 年以内的普通坟墓全部迁出淹没区，墓穴及周围土用 4%漂白粉上清液按 1~2kg/m ² 消毒处理后，回填压实；15 年以上的普通坟墓，按当地习俗迁出淹没区，对无主普通坟墓采取压实处理；墓穴清理和尸体处理工作均由专业人员完成。采用物理和化学相结合的方法完成灭鼠共 1375.76 亩。完成固废处理 105 处（生活垃圾收集堆放点），采取卫生填埋法进行无害化处理。	围内城镇污水处理厂和废污水收集管网建设，在保证有效运行的前提下适当加大处理规模，提高再生水回用率，加强农业面源污染治理工作，加强对灌溉回归水主要受纳水体的监测。
四、做好水生生态保护工作。采取鱼类栖息地、升鱼机和增殖放流等保护措施。编制并实施栖息地生态恢复重建规划，将库区支流漕溪河库尾以上 14 公里河段、毛俊坝下至俊水汇口 11.1 公里河段作为鱼类栖息地进行保护，不再开发，并拆除漕溪河上瑶光坪、庙背岭电站和毛俊坝下立新、岩丘电站和 1 座滚水坝，采取有效措施加强管理，截流前完成鱼类栖息地保护工作。蓄水前建成升鱼机过鱼系统，下一步继续优化过鱼设计方案，并开展过鱼效果监测与评估。截流前	<p>部分落实。</p> <p>已完成鱼类增殖站的施工招标工作，中水华通工程有限公司正在建设。鱼类增殖站工程包括门卫室、产卵孵化车间、室外鱼池、厂区道路及附属设施等，总建筑面积约 2039.75 平方米。建成后，根据俊水河段主要保护对象、鱼类资源特点、渔业发展需要，增殖放流重点考虑泸溪直口鲮、胡子鲶、叉尾斗鱼、月鳢、侧条光唇鱼、小口白甲鱼、刺鲃等种类。</p> <p>已完成升鱼机的招标采购工作，根据保护鱼类资源的要求与建议，每年 3-6 月份为过鱼期，毛俊水库工程采用升鱼机系统提升过坝的方式，在每年春季 4-6 月份运行。</p> <p>蓝山县水利局已经完成了《湖南毛俊水库上下游水电站引水坝和灌溉坝影响鱼类栖息保护地的拆除方案》，预计 2023 年 12 月前完成第一批引水坝的拆除工作，2026 年 12 月底前完成第二批引水坝的拆除工作。</p> <p>编制完成毛俊水库影响水域鱼类栖息地保护方案。根保护范围为干流栖息地保护河段为毛俊坝下至俊水汇口 11.1km 干流河段，支流栖息地保护河段为库区支流漕溪</p>	<p>尽快推动完成漕溪河上瑶光坪、庙背岭电站和毛俊坝下立新、岩丘电站和 1 座滚水坝的拆除工作，恢复河流流通性。同时，按照栖息地保护方案要求，对栖息地采取保护措施。在施工完成后对河道生境进行修复，并按要求进行定期监测。</p>

环评批复意见	蓄水阶段落实情况	下一步工作建议
在坝下左岸业主营地附近建设鱼类增殖站，放流对象为胡子鲇、叉尾斗鱼、中华倒刺鲃等，开展增殖放流效果监测和评估。	水库尾以上约 14km 河段。在栖息地内划定禁渔区，设立界桩、界碑，加强法治宣传、增加打击力度；开展河流流通性恢复工程及河道生境修复工程，并对栖息地修复效果进行定期监测。	
五、做好陆生生态保护工作。严格控制施工活动范围，落实水土保持工程和植被恢复措施。渣场应做到先挡后弃，工程弃渣应运至规定的弃渣场，不得向俊水河与渠道沿线河流的干、支流弃渣。收集和存放施工区表土，施工结束后及时用于施工迹地等生态恢复，植被恢复优先选择当地适生植物。采用异地移植等措施对金荞麦等珍稀植物进行保护。下阶段优化施工组织设计，将施工场地移除嘉禾南岭国家级森林公园范围，施工便道尽量利用现有道路，减少施工扰动。	<p>基本落实。</p> <p>委托湖南省水利水电勘测设计研究总院编制了水土保持方案报告，取得了相关批复文件，并在施工期间开展了水土保持及监测工作。</p> <p>枢纽工程及环库公路弃渣场位于水库死水位以下，故没有专门开展植被恢复工作，施工期间采取了水土保持工程措施。完成愁里石料场植被恢复实施方案设计工作，愁里石料场弃渣场开展了部分复绿工作，播撒了草籽、种植了部分乔木。</p> <p>对发现的位于水库淹没线以下的 9 丛金荞麦，进行了迁地移栽保护。</p> <p>施工严格控制在划定的施工范围内，减少施工活动对动植物的破坏。</p>	落实水土保持方案中的相关措施，加强对施工借宿后及时用于施工迹地等生态恢复，植被恢复优先选择当地适生植物。
六、落实施工期废污水、生活垃圾处置和扬尘、噪声污染防治措施。施工废水、生活污水经处理后循环利用或回用，减少外排。生活垃圾统一收集后委托当地环卫部门定期清运。	<p>基本落实。</p> <p>毛俊水库施工期生产废水处置方式如下：①大坝基坑废水采取基坑沉淀方式处理，处理后的水用于大坝仓面混凝土浇筑施工（夏季高温喷雾、仓面冲洗、冲毛）；②大坝廊道施工用水经排水沟、集水井收集后抽至消力池沉淀，经沉淀处理后的水用于溢流面混凝土施工；③砂石系统采取的干法生产，施工过程中不产生砂石废水；④</p>	加强生活污水、生产废水、生活垃圾收集管理和台账记录。优化污水处理工艺，提高生活污水出

环评批复意见	蓄水阶段落实情况	下一步工作建议
采取优化施工工艺、洒水降尘、密封运输等措施控制施工扬尘，采取优化施工时间、选用低噪设备、设置移动式声屏障等措施控制噪声污染，避免夜间施工。	处理混凝土生产废水，采取三级沉淀池对废水进行沉淀处理，对处理后的水进行回收处置，定期对沉淀池进行清掏；⑤含油废水采取小型隔油池处理，处理后的废水回用于洒水降尘，处理后的废油用机修油桶统一收纳存储用于施工场地设备维修润滑；⑥施工区域产生的生活污水采用集中收集后，定期由当地污水厂回收处理；⑧针对大气污染，施工期间在每条运输皮带上都装置了喷淋系统，并配备了4台炮雾机，车辆进出道路都已硬化，进出口设有洗车槽；⑨针对噪声污染，在大坝进出口道路设置了限速牌；⑩固体废弃物由建设单位统一收集放置在指定垃圾池，再由毛俊镇尚屏村环卫统一收置处理。	水水质；优化施工时间，设置移动式声屏障，降低噪声污染。
七、做好移民安置环境保护工作。需结合当地自然条件和土地资源条件，科学规划移民安置区，加强安置地生态保护、水土流失防治、水环境保护与垃圾处置等措施。落实迁复建工程环保措施。	<p>已落实。</p> <p>设置了1个集中移民安置点，建设了一体化生活污水处理设施，设计污水处理规模为300m³/d，用于处理毛俊水库移民安置区及湘源学校产生的生活污水，其中居民814户约2806人，学校规划学生2000人。污水经处理后就近排放至水渠，最终排入春陵水，出水水质执行《农村生活污水处理设施水污染排放标准》（DB43/1665-2019）一级排放标准。</p> <p>移民安置点设置了垃圾收集桶，生活垃圾由环卫部门统一收集处理。</p> <p>移民安置点在房前屋后进行了绿化，栽种有树木和草地。</p>	

表 4.2-2 毛俊水库工程蓄水阶段环保措施落实情况一览表

环境要素	环评报告提出的环保措施	落实情况
水环境	<p>1、基坑排水：对基坑排水应采用直接向基坑投加絮凝剂，让基坑水静置 2 小时后抽出外排。污水处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 一级标准 ($\text{pH}6\sim9$、$\text{SS}\leq 70\text{mg/L}$)，上清液可暂存于事故池内。基坑排水通过用泵抽取回用于周边林地灌溉，多余水量由洒水车运至多尘工区洒水降尘，可尽量回用。</p> <p>2、施工洞室排水：洞室排水处理前期采用“絮凝沉淀+过滤”并且通过投加混凝剂使悬浮物、石油类等处理达标；后期主要污染物为悬浮物和 pH，可采用混凝沉淀工艺。</p> <p>3、砂石料加工废水：枢纽工程规划设置 1 座石料场开采石料轧制混凝土骨料，采用 DH 高效流净化器方案处理达标后在系统内循环使用。灌区工程规划梅梅岭隧洞、早禾隧洞、上洞隧洞和朱木山隧洞等隧洞工程共用一套砂石料系统，采用机械加速澄清法移动式设备，将废水处理达标后在系统中回用。</p> <p>4、混凝土拌和楼冲洗废水：混凝土系统废水采用混凝沉淀法进行处理，应处理达标后循环使用，减少排放。</p> <p>5、含油废水：含油废水必须处理达标且尽量收集后循环利用，废油属于危险废物，应委托有危险废物处理资质的单位进行收运。含油废水采用小型隔油池处理后回用于洒水降尘，处理标准为《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 一级标准，$\text{SS}\leq 70\text{mg/L}$、石油类$\leq 5\text{mg/L}$。</p> <p>6、施工生活污水采用成套生活污水处理设备处理达标后综合利用。生活污水处理后尽量回用于施工场地绿化或洒水降尘</p>	<p>1、基坑排水大部分都汇集在基坑内，与围堰渗水、自然降水混合后，污染物浓度一般较低，经基坑沉淀后，抽水至大坝左岸蓄水罐，用于大坝仓面混凝土浇筑施工用（夏季高温喷雾、仓面冲洗、冲毛），在大坝上游修建蓄水池，对施工用水进行沉淀处理。未外排，对周围环境未造成污染。</p> <p>2、施工洞室在施工中进行清污分流，排水量已相对不大；洞室开挖施工过程中，采取的是边施工边衬砌的方式，其排水为间歇性，单处洞口排水量较小，且具有不确定性。大坝廊道洞内设有排水沟、集水井、采用水泵分级抽出的方法，将廊道内施工用水排至消力池沉淀，经沉淀处理后用于溢流面混凝土施工。施工洞室产生的生产废水不外排，对周围环境不产生污染。</p> <p>3、廊道内钻孔施工用水在廊道内经过排水井沉淀，然后通过排水沟排向消力池，同时再次沉淀。</p> <p>4、混凝土系统废水采取三级沉淀池对废水进行沉淀处理，定期对沉淀池进行清掏，对处理后的水进行回收处置，处理达标的清水全部回用于混凝土拌和生产，不外排。</p> <p>5、将含油废水采用小型隔油池处理，处理后的含油废水回用于洒水降尘。处理后废油用机修油桶统一收纳存储，并设置警示牌，用于施工场地设备维修润滑。</p>

环境要素	环评报告提出的环保措施	落实情况
		<p>6、各生产区域和施工场地设置环保厕所，施工生活营地和其他临时生活区生活污水集中收集，定期由当地污水厂回收处理。食堂设隔油池、沉淀池，食堂污水经隔油池、沉淀池后集中收集，定期由当地污水厂回收处理。定期对排水沟、隔油池、沉淀池等进行维护和清理，将清理的污物运至环保部门指定的垃圾填埋场。</p>
生态影响	<p>1、陆生植物保护：严格控制施工范围，对施工人员加强管理，禁止在林区野外用火。施工尽量减少对区域植被的破坏，对工程建设中形成的次生裸地，结合水土保持及时复土、还林。在库底清理范围内对库区植物进行清理，避免破坏清理范围外的植被，保护库区周围的陆生生态系统。金荞麦迁地保护，拟迁至坝下八亩田附近的俊水岸边。</p> <p>2、陆生动物保护：做好保护野生动物的宣传工作，提高施工人员的保护意识，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。防治爆破噪声对野生动物的惊扰，根据动物的生物节律安排施工时间和施工方式。</p> <p>3、水生生态保护：施工期间，加强宣传，制定生态环境保护手册，设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识；加强监管，严格按照环保要求施工，施工废污水禁止直接排放，处理达标后尽量回用或排放，避免影响水生生物生境的污染事故发生；建立鱼类保护应急机制；对围堰内的鱼类及时进行捕捞、暂养、放归；需要进行水下爆破的，事先需对影响水域采用声、电或网具等手段驱赶鱼类，以免鱼类受到爆破的波及；建立和完善鱼类资源保护的规章制度，严禁施工人员下河捕捞。</p>	<p>1、工程施工期间，枢纽工程区布置紧凑合理，便于控制施工过程中的水土流失。同时，对取、弃土场的设置进行了优化，优化了土石方平衡。减少取料和弃渣量，从而减少了因工程建设而新增的水土流失量及环境破坏。</p> <p>2、工程建设以来枢纽工程区、料场、弃渣场、移民安置区、施工临建区及专项设施区（不含灌区工程）持续开展水土保持措施，其中包括：工程措施：截水沟 13777m、排水沟 10560m，挡渣墙 1061.7m、土地平整 10.33hm²、表土剥离堆存 2.77 万 m³、表土回填 0.65 万 m³、浆砌石 22109.6m³。植物措施：绿化 8.11hm²、种植乔木 20130 株。临时措施：临时排水沟 30853m、临时沉砂池 21 个、彩条布覆盖 5.513hm²、袋装土拦挡 765m。工程建设单位已组织开展金荞麦迁地保护工作，选择在毛俊水库坝下八亩田附近的俊水岸边作为移栽地点，对 9 丛金荞麦进行了移栽保护。</p> <p>3、工程施工期间，临时占地尽量避开了植被较好的</p>

环境要素	环评报告提出的环保措施	落实情况
		<p>区域，严禁越界施工，减少对动物生境的破坏。施工粉状物料分类整齐堆放，同时采取了防风防雨设施，施工运输车辆采取遮挡措施。大型作业活动的时间安排避开了晨昏和正午，同时施工尽可能安排在白天进行。施工期采取了洒水降尘、洗车池、限速牌、路面硬化和封闭运输等粉尘抑制措施。</p> <p>4、施工期间禁止下河炸、电、捕鱼，特别是国家和地方珍稀、濒危保护鱼类；同时在河岸两侧设置相关警示标牌；同时加强监管，严格按照环保要求施工，施工废污水收集不外排。</p>
大气环境	<p>1、废气治理：优化施工方法、施工技术。对施工机械和运输车辆进行定期检查、维修，确保施工机械和车辆尾气排放符合环保标准使用优质燃油。</p> <p>2、粉尘防治：优化开挖爆破方法，采取产尘率低的开挖爆破方法；工程混凝土拌和楼粉尘采用袋式除尘装置，水泥和粉煤灰输送采用封闭设备。砂石料加工系统采用湿式作业，并配备石粉回收装置；破碎筛分设备保证采用全密封环保设计，采用洒水措施控制砂石料加工系统粉尘和交通运输系统粉尘。成立公路养护、维修、清扫专业队伍，对施工区道路进行管理、维修、养护，</p>	<p>1、加强施工期管理。不在工地焚烧残物或其它废料；使用清洁的生产生活清洁燃料，减少有害气体的排放；燃柴油的大型运输车辆，安装尾气净化器；强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，及时更新；加强车辆和油动设备的维护保养。</p> <p>2、开挖钻孔设备均配置捕尘装置，支护钻孔采取湿式凿岩，降低粉尘产生量；洞内施工的液压钻、风钻等设有收尘装置，地下洞室的钻进工作面设置有效的通风排烟设施，保证洞内空气流通。</p> <p>3、混凝土生产系统配置除尘装置且采用封闭式生产，定期检查除尘装置的运行情况，及时更换及修理无法运行的除尘设备配置除尘装置。</p>

环境要素	环评报告提出的环保措施	落实情况
		<p>4、愁里料场生产区设置喷淋系统设备，在骨料传输过程中喷淋系统打开使用，有效的抑制扬尘；同时加强愁里料场进出场路段的洒水频次。</p> <p>5、在施工道路设置限速标志，在施工场地内限制机动车辆车速以减少扬尘。成立专门场地和道路清扫和维护队伍，安排专门人员经常清扫施工场地和道路，保持场地和所有道路的清洁，配备 1 台 8t 洒水车，道路每天至少洒水六次。</p>
声环境	<p>1、噪声源控制：利用施工区地形屏障降噪，采购符合环保要求施工机械，尽量缩短高噪音机械设备的使用时间，配备、使用减震坐垫和隔音装置。通过安装消声管、消音器、隔声罩或隔离发动机振动部件的方法降低设备噪声，合理安排施工时间，车辆禁鸣高音喇叭。</p> <p>2、传播途径控制：根据实际情况布设移动式隔声屏障。</p> <p>3、敏感受体保护：加强施工人员的劳动保护，配备防声用具，施工人员在进入强噪声环境中作业时配戴个人防声用具。</p>	<p>1、加强设备维护和保养，各种动力机械设备暂时不用时及时停机；采用符合环保要求的低噪声设备和工艺，开挖钻机、混凝土生产系统等高噪声机械安装降噪设备，振动大的机械设备使用减振机座降低噪声；设置了限速禁鸣标志牌。</p> <p>2、枢纽工程位置远离居民点，且工程区内居民在施工期间搬至移民区，因此未在居民区周围布设移动式隔声屏障。</p> <p>3、为施工人员配发耳塞、耳罩和头盔等个人防护用具，保证施工人员的人身健康。</p>
固体废弃物	<p>1、生活垃圾处理：设置施工区环境卫生设施，主要包括公共厕所、垃圾筒（箱）、果皮箱等。施工区生活垃圾宜采用分类后集中处理，对于无机垃圾中金属等材料进行回收，在源头上对生活垃圾进行减量化处理。枢纽工程施工区的生活垃圾采用分类后集中处理，无机垃圾堆存在施工营地</p>	<p>1、施工营地和施工现场配备垃圾桶，生活垃圾分开收集或分拣；项目营地设置专职人员对垃圾每日清理，保持办公生活区环境清洁；清理的垃圾运送至指定的垃圾池，然后由当地环卫清运。工地设置厕所，派专人管理，</p>

环境要素	环评报告提出的环保措施	落实情况
	<p>的生活垃圾收集站，对于可回收部分进行分选，剩余的其他垃圾集中后经过压缩，交由地方环卫部门运至蓝山县生活垃圾无害化填埋场进行处理。</p> <p>2、建筑垃圾处理：①合理选购材料和构件，以减少建筑垃圾的产生。②加强施工管理。各承包商应制定对施工时产生的建筑垃圾的处理措施。在施工现场需对建筑垃圾分类存放，施工工厂车间内应设置垃圾桶，对废弃的塑料、油料、钢材、碎金属等物品进行分类收集，委派专人负责回收和清运。③废混凝土尽量进行破碎处理，作为天然粗骨料代用品制作混凝土。④对于不易回用处理的建筑垃圾如竹木材、废弃的装饰材料以及各种包装材料等与生活垃圾一起运至垃圾填埋场。</p> <p>3、其他固体废物处理：①机械修配厂、汽车修配厂、钢筋加工厂、机电及金属结构安装场等综合加工厂生产过程中产生的废油属于危险废物，应在厂内设置油污收集池并配备小型废油收集桶，废油经收集后交由有资质的单位统一收运处理。②爆破施工后开采的石料和洞室料等均运至砂石料系统进行加工，加工前对毛料进行冲洗，冲洗废水进入废水处理系统进行处理后回用。</p> <p>4、库底清理：水库在蓄水前必须进行库底清理。具体应由蓝山县移民局组织进行，清理工作完成后，由省移民局、建设单位、设计单位、蓝山县人民政府以及其他相关单位的领导与专家组成验收工作组对库区进行验收，验收合格后方能进行水库蓄水。毛俊水库库底清理无特殊清理，仅有一般清理，包括建构筑物拆除清理、林木清理、易漂浮物清理、卫生清理等</p>	<p>并定期对周围喷药消毒。</p> <p>2、弃渣运送至指定的弃渣场，并用压路机进行碾压压实处理，防止和减少水土流失；不任意堆放弃渣，禁止向河道乱弃渣。报废材料定期运出现场，并进行掩埋等处理。对于施工中产生的废弃零碎配件、边角料、水泥袋、包装箱等，及时收集清理并搞好现场卫生。</p> <p>3、在机械修配厂中设置了小型隔油池并配备小型废油收集桶，生产过程中产生的废油用小型废油收集桶统一收集，并在收集处设置警示牌。</p> <p>4、2021年2月，蓝山县人民政府成立毛俊水库库底清理工作组，组织水利、卫生、林业、国土、毛俊镇人民政府召开了库底清理专题会议，部署库底清理工作。2021年8月中旬，蓝山县人民政府组织县水利局、县林业局、县卫生防疫部门、毛俊镇人民政府、项目法人、设计单位、移民监评单位，对毛俊水库库底清理进行了专项验收，达到合格标准。</p>
移民安置	1、县城城区内套房安置区居民生活污水经附近市政污水收集管网进入	1、根据《湖南省毛俊水库移民安置点变更设计报告》，

环境要素	环评报告提出的环保措施	落实情况
	<p>当地县城污水处理厂处理，火市安置点生活污水采用人工湿地污水处理工艺处理后回用。</p> <p>2、施工期配备洒水车，对施工便道和未完工路面经常洒水；运行期对公路进行定期养护、维护、清扫，保持道路运行正常。</p> <p>3、尽量采用低噪声施工机械。</p> <p>4、对新建公路做好工程防护和边坡绿化，做好工程区景观保护工作。</p> <p>5、火市集中安置点应设置垃圾中转站 1 座，并按每 50 人设 1 个垃圾桶的标准配置垃圾桶，共应设置垃圾桶 15 个。</p>	<p>原规划的火市安置点和县城洪田安置点变更为县城城郊安置点，784 户 2776 人全部安置在县城城郊安置点。</p> <p>2、县城城郊安置点建设了一体化污水处理装置，设计处理规模为 300m³/d，主要用于处理毛俊水库移民安置区及湘源学校排放的生活污水，污水经处理后就近排放至水渠，最终排入春陵水。</p> <p>3、移民安置点沿路均设置了垃圾桶，生活垃圾由环卫部门统一收集处理。</p> <p>4、移民安置点在房前屋后及道路旁进行了绿化，栽种有树木和草地。</p>

4.3 环境保护投资落实情况

根据《蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》环境保护投资概算，环境保护投资为 3045 万元，其中环境保护措施投资 1951.28 万元，环境监测措施投资 225.2 万元，环境保护仪器设备及安装投资 530 万元，环境保护临时措施投资为 338.52 万元。

根据《湖南省毛俊水库工程初步设计报告》，初设阶段，环保投资有所调整，环境保护投资为 2925.13 万元，其中环境保护措施投资 1875.36 万元，环境监测措施投资 209.20 万元，环境保护仪器设备及安装投资 492.20 万元，环境保护临时措施投资为 348.37 万元。

截止到目前，毛俊水库建设单位累计完成环保投资 3044.8 万元。毛俊水库工程实际完成环保投资情况详见表 4.3-1。

表 4.3-1 毛俊水库枢纽工程环境保护计划投资与实际投资对比表

序号	工程费用名称	单位	数量	单价 (元)	环评计划 投资 (万元)	初设计划 投资 (万元)	实际投资 (万元)	备注
(一) 枢纽工程					3045	2925.13	3044.804	
第I部分 环境保护措施					1951.28	1875.36	2397.40	
一	水质保护				23	70.00	47	
1	水源保护区物理隔离防护带	km	21	10000	21	21.00	0	尚未实施,水源保护区划定后实施
2	水源地警示牌	个	20	1000	2	2.00	0	
3	库区管理站地埋式污水处理设施	套	1	470000	/	47.00	47	
二	生态保护				1809.23	1661.00	2350.404	
(1)	陆生植物保护				12	11.00	12	
(2)	陆生动物保护				5	3.00	4.2	
(3)	水生生物保护				1792.23	1647.00	2334.20	
1	鱼类栖息地保护	项			185	180.00	125	
1.1	工程措施	项	1	160000 0	160	165.00	101	人工鱼巢、生境改造等

序号	工程费用名称	单位	数量	单价 (元)	环评计划 投资 (万元)	初设计划 投资 (万元)	实际投资 (万元)	备注
1.2	管理措施	项	1	250000	25	15.00	25	
2	鱼类增殖站	个	1	149623 00	1496.23	1360.00	1334.204	招标限价(中 标价)
3	过鱼设施	处	1	/	/		869	
4	放流码头	处	1	850000	85	85.00	0	尚未实施
5	进水口拦鱼设 施	处	2	90000	18	18.00	0	尚未实施
6	水生生物保护 宣传	项	1	80000	8	4.00	6	
三	移民安置环境 保护				119.05	124.20	/	已由火市安 置区变更安 置地点,未由 专项资金投 资,列入移民 工程投资
四	库区管理站固 废				/	20.16	/	列入移民工 程投资
第II部分 环境监测措施					225.2	209.20	180	由环境监测 单位总价承 包
第 III 部分 环境保护仪器设备及安装					530	492.20	222.6	
一	污水处理				250	362.20	148.6	费用由施工 单位总价承 包
二	粉尘防治				40	/	38	
1	洒水车	辆	2	200000	40		38	未单独购买 (租用)
三	垃圾收集				25	/	22	
1	垃圾运输车	辆	1	250000	25		22	委托当地垃 圾清运部门 清运垃圾,签 订了处置协 议
四	集运鱼车	辆	2	650000	130		0	运鱼方式改 为升鱼机,取 消了集运鱼 车
五	鱼类增殖站运 鱼车	辆	2	300000		60.00	0	尚未实施
六	生态流量监控	套	1	400000	40	35.00	4	

序号	工程费用名称	单位	数量	单价 (元)	环评计划 投资 (万元)	初设计划 投资 (万元)	实际投资 (万元)	备注
	设备							
七	水温监控设备	套	1	450000	45	35.00	10	
第Ⅳ部分 环境保护临时措施					338.52	348.37	244.8	
一	废污水处理				152	130.62	72	
二	噪声防治				59.68	53.00	25.3	
三	固体废物处理				43.6	34.30	54.5	
四	环境空气质量 控制				32	80.00	35	
五	人群健康保护				51.24	50.45	58	
第Ⅰ部分～第Ⅳ部分合 计					3045	2925.13	3044.80	
第Ⅴ部分 独立费用					442.71	626.26	217.13	
一	建设管理费				182.71	246.26	5	
1	环境管理费			3.00%	91.36	73.13	0	
2	环保宣传及技 术培训			3.00%	91.35	73.13	5	
3	环保设施竣工 验收费			2.50%		100.00	0	
二	环境监理费	月	40	10000	40	40.00	140.3	
三	科研勘测设计 费				220	340.00	72	枢纽+灌区
1	环境影响评价 费				120	140.00	72	
2	勘测设计费				100	200.00	0	
第Ⅰ部分～第Ⅴ部分合 计					3487.71	3551.39	3261.93	
基本预备费				10%	348.77	177.57	0	初设阶段为 第Ⅰ部分～ 第Ⅴ部分之 和 5%
总计					3836.48	3728.96	3261.93	

5 环境影响调查

以工程实施前环评阶段的监测调查成果作为本底值，根据施工期的环境监测调查资料，结合咨询走访、现场调查等方式，分析工程建设前后水环境、陆生生态、水生生态、环境空气、声环境、固体废物、社会环境等环境要素的变化情况，调查工程建设带来的实际环境影响。

5.1 水环境影响调查

5.1.1 水文情势影响调查

本工程施工导流分二期进行：2018 年 9 月开始修建一期枯期围堰，在一期枯期围堰的保护下修筑二期枯期纵向混凝土围堰、大坝下游导墙以及左岸重力坝，同时对大坝右岸岸坡进行部分开挖，由右岸束窄河床泄流，并在 10# 坝段预留 2 个导流底孔，孔口尺寸 $4\times 6\text{m}$ （宽 \times 高）。2019 年 5 月拆除一期枯期围堰。2019 年 9 月下旬修建二期枯期横向土石围堰，在二期枯期围堰的保护下浇筑溢流坝段和右岸重力坝段，由导流底孔泄流。

一期导流利用右岸束窄河床和导流底孔联合泄流，不改变原河道的整体水量，总体水文情势受到影响较小。二期导流采用泄流底孔进行过流，流量和流速在导流期间受到轻微影响。

5.1.2 地表水环境质量影响调查

5.1.2.1 工程前期地表水环境质量

为掌握毛俊水库工程建设涉及区域的生态环境状况，在工程设计的前期阶段，永州市环境监测站于 2015 年 11 月和 2016 年 3 月，对可能存在影响的区域开展了 2 次地表水环境监测工作，相关监测成果可作为蓄水阶段竣工环

保验收的背景对照资料。

工程前期地表水环境监测共设 8 个监测点位，其中在大坝所在的毛俊河及入库支流漕溪河分别布设 4 个点位，分别 1#俊水河毛俊水库坝前、2#俊水河毛俊水库库尾、3#支流漕溪河（入库处）和 4#俊水河毛俊桥下游 500m；在灌区工程区域设置 4 个点位，分别为 5#舜水河流域出口、6#新田河流域出口、7#舂陵水（新田河和钟水汇合口下游 200m）和 8#蓝山县龙冲庙水库。监测时段与频率为：2015 年 11 月、2016 年 3 月，共两期，每期连续监测 3 天。监测项目 32 项，包括：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、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、悬浮物、透明度、叶绿素 a（监测结果见表 5.1-1 和 5.1-2）。

按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）评价，工程前期毛俊水库工程区域地表水质状况较好。2015 年 11 月监测结果显示：除新田河流域出口水质为Ⅲ类（总磷 0.13mg/L）和龙冲庙水库监测点水质为Ⅳ类（总磷 0.08mg/L，超湖库Ⅲ类标准 0.05mg/L）外，其余各点位水质均满足Ⅱ类水标准；2016 年 3 月监测结果显示：所有监测点位水质均满足Ⅱ类水标准。

5.1.2.2 施工期地表水环境质量

为掌握毛俊水库工程施工期内生态环境状况，建设单位先后委托长沙市宇驰检测技术有限公司和深圳市宇驰检测技术有限公司于 2018 年 10 月开始开展毛俊水库工程生态环境监测工作，目前地表水监测工作按相关计划和要求持续开展。

根据《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》等要求，施工期地表水质监测在毛俊水库枢纽区布设 3 个水质监测点（或断面），分别为水库坝址上游 500m、坝址下游 200m 以及坝址下游毛俊桥处。监测项目包括：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD、NH₃-N、TP、TN、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、悬浮物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等 18 项。监测频率为：每年丰、平、枯 3 个水期各监测 1 次，每次连续监测 3 天。2018 年~2021 年，施工区地表水质共监测了 12 次。监测结果详见表 5.1-3~5.1-5。

表 5.1-1 2015 年 11 月地表水水质监测结果

监测参数	监测结果（3天平均值）							
	俊水河毛俊水库坝前	俊水河毛俊水库库尾	支流漕溪河（入库处）	俊水河毛俊桥下游500m	舜水河流域出口	新田河流域出口	春陵水（新田河汇合口下游200m）	蓝山县龙冲庙水库
水温（℃）	9.4	9.4	9.5	9.4	9.4	9.4	9.3	9.4
pH（无量纲）	7.29	7.52	7.80	7.42	7.90	8.20	8.27	7.64
溶解氧（mg/L）	7.62	7.3	7.15	6.93	7.38	7.32	7.69	7.19
高锰酸盐指数（mg/L）	1.60	1.45	1.52	1.42	1.18	1.30	1.40	1.57
化学需氧量（mg/L）	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L
生化需氧量（mg/L）	0.7	0.54	0.73	0.67	0.7	0.8	0.7	0.5
氨氮（mg/L）	0.060	0.039	0.055	0.086	0.055	0.037	0.064	0.051
总磷（mg/L）	0.03	0.07	0.03	0.10	0.07	0.13（Ⅲ）	0.07	0.08（Ⅳ）
总氮（mg/L）	0.79	0.91	0.87	0.94	1.35	1.58	1.59	0.74
氟化物（mg/L）	0.047	0.072	0.072	0.067	0.076	0.103	0.099	0.070
锌（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
铜（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
砷（mg/L）	0.001	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.00008	0.0005L	0.0005L	0.0005L
汞（mg/L）	0.000005	0.000005	0.000005	0.000017	0.000009	0.000022	0.000005	0.00004
镉（mg/L）	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L
六价铬（mg/L）	0.009	0.009	0.01	0.012	0.012	0.011	0.012	0.01
铅（mg/L）	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L

监测参数	监测结果（3天平均值）							
	俊水河毛俊水库 坝前	俊水河毛俊水库 库尾	支流漕溪河（入 库处）	俊水河毛俊桥下 游500m	舜水河流域出口	新田河流域出口	春陵水（新田河 汇合口下游 200m）	蓝山县龙冲庙水 库
硒（mg/L）	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
硫化物（mg/L）	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
挥发酚（mg/L）	0.001L	0.001L	0.0012	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.0015
石油类（mg/L）	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
阴离子表面活性剂 （mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
粪大肠菌群（个/L）	460	480	490	470	780	677	630	490
铁（mg/L）	0.05	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锰（mg/L）	0.017	0.01L	0.01L	0.013	0.011	0.01L	0.01L	0.01L
氯化物（mg/L）	0.675	0.667	0.684	1.028	1.589	3.258	3.162	0.661
硝酸盐（mg/L）	0.743	0.854	0.75	0.772	0.616	0.824	0.819	0.512
硫酸盐（mg/L）	1.973	2.255	3.215	3.062	4.989	11.703	11.743	2.195
悬浮物（mg/L）	6	6	8	8	8	8	8	4L
叶绿素a（mg/m ³ ）	1.26	1.27	0.85	1.24	0.71	0.92	0.58	0.86

备注：L 代表小于检出限。

表 5.1-2 2016 年 3 月地表水水质监测结果

监测参数	监测结果（3天平均值）							
	俊水河毛俊水库坝前	俊水河毛俊水库库尾	支流漕溪河（入库处）	俊水河毛俊桥下游500m	舜水河流域出口	新田河流域出口	春陵水（新田河汇合口下游200m）	蓝山县龙冲庙水库
水温（℃）	17.9	17.6	18.2	18.1	17.7	18.1	18.3	17.6
pH（无量纲）	7.33	7.16	7.51	7.30	7.20	7.85	7.78	7.01
溶解氧（mg/L）	8.60	8.0	7.98	8.48	6.33	8.10	7.91	8.25
高锰酸盐指数（mg/L）	1.89	2.10	1.72	1.85	1.50	1.55	2.39	2.16
化学需氧量（mg/L）	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L
生化需氧量（mg/L）	0.63	0.67	0.63	0.90	1.27	1.53	0.80	1.27
氨氮（mg/L）	0.137	0.052	0.083	0.147	0.185	0.119	0.180	0.139
总磷（mg/L）	0.02	0.02	0.02	0.03	0.07	0.05	0.04	0.01L
总氮（mg/L）	0.96	0.95	0.90	0.98	1.59	1.37	1.43	0.96
氟化物（mg/L）	0.074	0.073	0.079	0.079	0.096	0.097	0.095	0.075
锌（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
铜（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
砷（mg/L）	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
汞（mg/L）	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.00004
镉（mg/L）	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L
六价铬（mg/L）	0.009	0.009	0.01	0.012	0.012	0.011	0.012	0.01
铅（mg/L）	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
硒（mg/L）	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
硫化物（mg/L）	0.012	0.013	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.014

监测参数	监测结果（3天平均值）							
	俊水河毛俊水库坝前	俊水河毛俊水库库尾	支流漕溪河（入库处）	俊水河毛俊桥下游500m	舜水河流域出口	新田河流域出口	春陵水（新田河汇合口下游200m）	蓝山县龙冲庙水库
氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
挥发酚（mg/L）	0.0017	0.0017	0.0018	0.0019	0.0012	0.0015	0.0018	0.0016
石油类（mg/L）	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
粪大肠菌群（个/L）	621	490	517	730	490	630	460	460
铁（mg/L）	0.089	0.05L	0.052	0.112	0.092	0.087	0.058	0.068
锰（mg/L）	0.011	0.010	0.010	0.010	0.011	0.011	0.011	0.011
氯化物（mg/L）	0.657	0.640	0.665	0.762	1.648	2.208	2.212	0.764
硝酸盐（mg/L）	0.736	0.742	0.680	0.789	0.897	1.116	1.116	0.558
硫酸盐（mg/L）	2.575	2.421	3.110	2.946	4.567	8.865	8.868	2.024
悬浮物（mg/L）	4L	4L	4L	5	4L	4L	4L	4L
叶绿素a（mg/m ³ ）	0.86	1.17	1.20	1.42	1.23	1.21	1.14	1.37

备注：L 代表小于检出限。

表 5.1-3 水库坝址上游 500m 处地表水水质监测结果表（单位 mg/L）

监测时间	水温 (°C)	pH(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	总氮	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群 (个/L)	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	铁	锰	悬浮物
2018-11-24	13.4	7.82	7.66	1.1	12	1.1	0.034	0.02	0.88	0.0003L	0.02	0.05L	230	0.7	0.001L	0.03L	0.01L	6
2018-11-25	13.1	7.81	7.63	1.2	13	1	0.025L	0.02	0.91	0.0003L	0.02	0.05L	280	0.7	0.001L	0.03L	0.01L	9
2018-11-26	13.2	7.81	7.62	1.6	10	1.2	0.025L	0.01	0.93	0.0003L	0.02	0.05L	250	0.8	0.001L	0.03L	0.01L	8
2019-3-20	19.7	7.23	7.69	0.9	4L	0.7	0.048	0.04	1.27	0.0003L	0.02	0.05L	260	0.798	0.073	0.03L	0.01L	4
2019-3-21	20.3	7.21	7.61	1	6	0.7	0.072	0.04	1.09	0.0003L	0.01	0.05(L)	230	0.804	0.074	0.03L	0.01L	5
2019-3-22	12.1	7.19	7.81	1.2	5	0.6	0.074	0.04	1.14	0.0003L	0.02	0.05L	200	0.749	0.071	0.03L	0.01L	6
2019-6-18	25.8	7.44	7.21	1.1	10	1.4	0.053	0.02	0.91	0.0003L	0.01L	0.05L	800	0.7	0.001L	0.04	0.01L	7
2019-6-19	26.3	7.43	7.43	1.1	7	1.3	0.068	0.03	1.11	0.0003L	0.01L	0.05L	1100	0.6	0.001L	0.05	0.01L	9
2019-6-20	26.8	7.48	7.34	1.1	8	1.3	0.059	0.02	1.03	0.0003L	0.01	0.05L	1400	0.6	0.001L	0.06	0.01L	10
2019-9-22	24.9	7.61	7.03	1	7	1.2	0.272	0.03	0.75	0.0003L	0.02	0.098	1100	0.4	0.006	0.05	0.01L	9
2019-9-23	25.2	7.71	7.14	1	8	1.3	0.266	0.04	0.99	0.0003L	0.02	0.066	490	0.4	0.005	0.03	0.01L	6
2019-9-24	24.9	7.53	7.42	1	8	1.3	0.313	0.03	1.11	0.0003L	0.02	0.05L	700	0.5	0.004	0.03	0.01L	10
2019-12-11	12.8	8.09	11.94	0.6	8	0.9	0.145	0.05	0.92	0.003L	0.01L	0.05L	500	0.5	0.003L	0.13	0.01L	14
2019-12-12	13.4	7.84	10.42	0.6	7	1.2	0.218	0.06	0.81	0.003L	0.01	0.05L	20L	0.5	0.003	0.4	0.01L	10
2019-12-13	13.4	7.84	10.42	0.7	8	0.9	0.216	0.04	0.81	0.003L	0.01	0.05L	1100	0.5	0.004	0.41	0.01L	8
2020-3-18	14.4	7.71	11.02	1.8	12	1.8	0.132	0.1	1.7	0.0003L	0.01L	0.05L	14000	1.2	0.003L	0.12	0.01L	22
2020-3-19	14.4	7.73	11.13	6.8	20	2.7	0.101	0.07	1.76	0.0003L	0.01L	0.057	2300	1.3	0.003L	0.64	0.01L	20
2020-3-20	16	7.82	9.9	1.8	7	0.8	0.142	0.08	1.62	0.0003L	0.01L	0.05L	1300	1.1	0.003L	0.16	0.01L	18
2020-6-22	26.5	7.12	8.28	1.6	8	1.3	0.134	0.04	0.97	0.0003L	0.01L	0.05L	200	0.694	0.038	0.14	0.01L	12
2020-6-23	26.7	7.08	8.09	1.3	7	1.2	0.112	0.04	1.01	0.0003L	0.01L	0.05L	500	0.682	0.035	0.09	0.01L	14

监测时间	水温 (°C)	pH(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	总氮	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群 (个/L)	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	铁	锰	悬浮物
2020-6-24	26.2	7.14	8.72	1.4	7	1.2	0.11	0.04	0.87	0.0003L	0.01L	0.05L	20L	0.663	0.029	0.12	0.01L	12
2020-9-22	23.4	7.21	8.86	2.8	11	4	1.41	0.09	2.16	0.0003L	0.01L	0.05L	4300	0.547	0.068	0.8	0.07	50
2020-9-23	23.9	7.01	8.85	2.6	10	3.6	0.638	0.07	1.56	0.0003L	0.01L	0.05L	3300	0.569	0.3	0.36	0.03	34
2020-9-24	24.2	6.91	8.76	2.6	12	4.3	0.09	0.05	0.69	0.0003L	0.01L	0.05L	2300	0.553	0.015	0.13	0.02	54
2020-12-23	9.4	7.29	11.3	1.2	5	0.8	0.218	0.05	1.02	0.0003L	0.01L	0.05L	200	0.71	0.008	0.27	0.02	27
2020-12-24	9.7	7.15	10.85	1.4	7	1	0.215	0.02	0.96	0.0003L	0.01L	0.05L	500	0.677	0.006	0.26	0.03	26
2020-12-25	9.4	7.01	10.87	2.2	14	2.7	0.16	0.02	1.02	0.0003L	0.01L	0.05L	1300	0.682	0.012	0.31	0.03	27
2021-3-23	13.8	7.71	12.51	2.1	6	1.6	0.038	0.02	2.16	0.0003L	0.01L	0.05L	16000	0.818	0.138	0.02	0.004L	26
2021-3-24	14.7	6.96	9.49	1	4L	0.5L	0.104	0.02	1.11	0.0003L	0.01L	0.05L	9200	0.821	0.142	0.1	0.004L	6
2021-3-25	14.4	7.03	9.68	1.3	4L	0.7	0.19	0.01L	1.18	0.0003L	0.01L	0.05L	22000	0.82	0.155	0.09	0.004L	18
2021-6-23	29.4	7.68	8.15	4.4	10	0.5L	0.033	0.18	0.86	0.0006	0.01L	0.05L	5000	0.675	0.005L	0.52	0.168	30
2021-6-24	23.6	7.51	8.47	2.3	10	0.5L	0.204	0.1	1.05	0.0003L	0.01L	0.05L	4900	0.614	0.005L	0.26	0.029	24
2021-6-25	24	7.44	8.53	1.9	6	0.9	0.269	0.06	1.61	0.0003L	0.01L	0.05L	54000	0.616	0.005L	0.32	0.035	6
2021-9-27	28.4	7.8	7.6	1.6	4L	0.5L	0.025L	0.03	1.04	0.0003L	0.01L	0.08	790	0.473	0.005L	0.04	0.00L	11
2021-9-28	29	8.09	7.35	1.4	9	0.5L	0.088	0.08	0.8	0.0003L	0.01L	0.05L	920000	0.367	0.005L	0.11	0.00L	5L
2021-9-29	28.7	7.75	7.68	1.8	10	0.5L	0.159	0.02	0.99	0.0003L	0.01L	0.05L	3500	0.403	0.005L	0.14	0.006	5L

备注：L 代表小于检出限。

表 5.1-4 坝址下游 200m 处地表水水质监测结果表

监测时间	水温 (°C)	pH(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	总氮	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群 (个/L)	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	铁	锰	悬浮物
2018-11-24	13.3	7.83	7.6	1.3	11	1.2	0.051	0.04	0.94	0.0003L	0.03	0.05L	310	0.8	0.001L	0.03	0.01L	8
2018-11-25	13.2	7.83	7.66	1.4	10	1.1	0.032	0.03	0.9	0.0003L	0.01L	0.05L	220	0.6	0.001L	0.06	0.01L	7
2018-11-26	13.1	7.8	7.68	1.4	10	0.9	0.051	0.04	0.93	0.0003L	0.01L	0.05L	260	0.6	0.001L	0.08	0.01L	6
2019-3-20	20.2	7.27	7.94	0.9	7	1	0.104	0.03	1.25	0.0003L	0.08	0.05L	170	0.797	0.076	0.03L	0.01L	6
2019-3-21	21.1	7.26	7.88	1	8	1.2	0.098	0.04	1.05	0.0003L	0.07	0.05L	120	0.815	0.076	0.03L	0.01L	8
2019-3-22	13.4	7.21	7.97	1.1	8	0.8	0.104	0.03	1.3	0.0003L	0.07	0.05L	230	0.768	0.076	0.03L	0.01L	7
2019-6-18	25.5	7.49	7.25	1.2	10	1.5	0.062	0.03	1.17	0.0003L	0.01L	0.055	100	0.7	0.001L	0.04	0.01L	6
2019-6-19	26.3	7.48	7.62	1.2	9	1.3	0.053	0.04	1.27	0.0003L	0.01L	0.071	800	0.5	0.001L	0.06	0.01L	5
2019-6-20	26.6	7.45	7.28	1.1	7	1.3	0.118	0.05	1.32	0.0003L	0.01	0.062	500	0.7	0.001L	0.07	0.01L	7
2019-9-22	24.3	7.43	7.21	1.1	8	1.3	0.304	0.02	1.07	0.0003L	0.02	0.11	790	0.5	0.005	0.06	0.01L	11
2019-9-23	24.7	7.34	7.31	1.1	8	1.3	0.269	0.03	1.18	0.0003L	0.02	0.103	700	0.5	0.006	0.07	0.01L	8
2019-9-24	24.6	7.21	7.17	1.1	8	1.4	0.304	0.01	1.07	0.0003L	0.02	0.071	790	0.4	0.006	0.06	0.01L	12
2019-12-11	11.8	8.39	11.42	0.9	10	0.8	0.125	0.05	0.92	0.003L	0.01	0.05L	7900	0.5	0.003	0.24	0.01L	20
2019-12-12	10.9	7.95	11.13	1	10	1	0.218	0.07	1.58	0.003L	0.02	0.05L	4900	1.2	0.01	0.64	0.01L	26
2019-12-13	10.9	7.95	11.13	1.1	11	0.8	0.532	0.06	1.27	0.003L	0.02	0.091	4900	0.3	0.01	1.21	0.01L	30
2020-3-18	13.7	7.62	11.2	1.9	7	0.7	0.107	0.07	1.81	0.0003L	0.01L	0.05L	11000	1.2	0.003L	0.14	0.01L	23
2020-3-19	14.4	7.64	11.03	6	21	2.8	0.438	0.09	2.16	0.0003L	0.01	0.056	11000	1.1	0.003L	0.64	0.01L	19
2020-3-20	14.7	7.65	11.74	1.8	13	1.9	0.142	0.09	1.89	0.0003L	0.01	0.05L	7900	1.2	0.003L	0.12	0.01L	28
2020-6-22	26.1	7.55	8.41	1.6	10	1.5	0.129	0.06	1.04	0.0003L	0.01L	0.05L	20L	0.476	0.046	0.11	0.01L	13
2020-6-23	26.5	7.16	8.27	1.4	9	1.4	0.148	0.06	1.06	0.0003L	0.01L	0.05L	800	0.436	0.053	0.08	0.01L	15

监测时间	水温 (°C)	pH(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	总氮	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群 (个/L)	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	铁	锰	悬浮物
2020-6-24	26.4	7.29	8.37	1.2	11	1.6	0.135	0.09	0.8	0.0003L	0.01L	0.05L	3700	0.332	0.042	0.11	0.01L	14
2020-9-22	23.4	7.21	8.6	2.7	12	4.3	1.47	0.15	2.08	0.0003L	0.01L	0.05L	7900	0.551	0.029	0.73	0.02	39
2020-9-23	24.1	7.03	8.84	2.5	11	4	1.2	0.08	1.86	0.0003L	0.01L	0.05L	11000	0.542	0.032	0.51	0.02	34
2020-9-24	24.2	7.02	8.6	2.5	14	4.3	0.17	0.06	1.13	0.0003L	0.01L	0.05L	7000	0.582	0.027	0.17	0.01L	24
2020-12-23	9.8	7.39	11.05	1	4L	0.5L	0.216	0.04	1.02	0.0003L	0.01L	0.05L	200	0.707	0.005L	0.26	0.02	55
2020-12-24	9.4	7.17	10.57	1	4L	0.7	0.245	0.05	0.97	0.0003L	0.01L	0.05L	800	0.694	0.006	0.34	0.03	28
2020-12-25	9	7.04	10.61	1.1	5	0.5	0.237	0.04	0.93	0.0003L	0.01L	0.05L	1300	0.689	0.005L	0.32	0.04	50
2021-3-23	13.5	8.63	10.98	0.5L	4L	1.5	0.025L	0.02	1.26	0.0003L	0.01	0.06	9200	0.793	0.005L	0.2	0.025	28
2021-3-24	14.3	7.02	9.47	1.7	12	0.9	0.075	0.01L	1.09	0.0003L	0.14	0.05	3500	0.781	0.148	0.07	0.004L	19
2021-3-25	14.2	7.14	9.89	1.2	4L	0.5L	0.069	0.01	1.05	0.0003L	0.01L	0.05L	3500	0.792	0.152	0.12	0.004L	8
2021-6-23	22.5	7.67	7	2.7	8	0.5L	0.025L	0.1	1.02	0.0004	0.0L	0.05L	7900	0.677	0.005L	0.38	0.102	8.21
2021-6-24	24.9	7.82	12	1.4	8	0.5L	0.156	0.06	1.05	0.0003L	0.0L	0.05L	92000	0.633	0.005L	0.37	0.02	7.66
2021-6-25	22	7.6	5L	2	10	1.4	0.132	0.07	1.52	0.0003L	0.0L	0.05L	35000	0.642	0.005L	0.42	0.06	8.52
2021-9-27	27.8	8.06	8.21	1.1	4L	0.5L	0.034	0.04	0.4	0.0003L	0.0L	0.06	2400	0.339	0.005L	0.06	0.00L	5L
2021-9-28	26.8	7.93	8.43	0.8	4L	0.5L	0.025L	0.02	1.1	0.0003L	0.0L	0.05L	2400	0.388	0.005L	0.1	0.00L	5L
2021-9-29	27.1	7.83	8.36	1.3	12	0.5L	0.044	0.01	0.86	0.0003L	0.0L	0.05L	22000	0.438	0.005L	0.13	0.007	5L

备注：L 代表小于检出限。

表 5.1-5 坝址下游毛梭桥处地表水水质监测结果表

监测时间	水温 (℃)	pH(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	总氮	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群 (个/L)	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	铁	锰	悬浮物
2018-11-24	13.4	7.82	7.62	1.2	10	0.9	0.043	0.03	0.91	0.0003L	0.01	0.05L	190	0.8	0.001L	0.07	0.01L	5
2018-11-25	13.2	7.82	7.67	1.4	11	1.1	0.056	0.02	0.93	0.0003L	0.03	0.05L	240	0.7	0.001L	0.11	0.01L	10
2018-11-26	13.3	7.82	7.69	1.5	11	1	0.038	0.02	0.88	0.0003L	0.02	0.05L	220	0.7	0.001L	0.1	0.01L	8
2019-3-20	17.1	7.33	8.77	0.7	4L	0.6	0.061	0.02	1.49	0.0003L	0.05	0.05L	100	0.795	0.077	0.03L	0.01L	7
2019-3-21	19.9	7.3	8.7	0.9	5	0.8	0.081	0.02	1.12	0.0003L	0.05	0.05L	150	0.812	0.077	0.03L	0.01L	5
2019-3-22	11.9	7.23	8.93	1	4	0.9	0.085	0.02	1.22	0.0003L	0.04	0.05L	160	0.775	0.08	0.03L	0.01L	7
2019-6-18	25.7	7.49	7.31	1.1	9	1.4	0.089	0.03	1.07	0.0003L	0.02	0.05L	900	0.6	0.001L	0.05	0.01L	6
2019-6-19	26.5	7.41	7.22	1	7	1.2	0.086	0.03	1.08	0.0003L	0.02	0.05L	600	0.6	0.001L	0.06	0.01L	8
2019-6-20	26.4	7.44	7.29	1	8	1.2	0.083	0.04	1.31	0.0003L	0.02	0.05L	800	0.6	0.001L	0.06	0.01L	6
2019-9-22	25.2	7.56	7.17	1	7	1.3	0.25	0.03	1.09	0.0003L	0.01	0.113	1200	0.5	0.007	0.06	0.01L	13
2019-9-23	26	7.64	7.25	1	7	1.3	0.291	0.04	1.15	0.0003L	0.02	0.088	940	0.4	0.004	0.06	0.01L	11
2019-9-24	25.7	7.44	7.24	1	7	1.3	0.323	0.04	0.95	0.0003L	0.02	0.081	1100	0.4	0.007	0.04	0.01L	14
2019-12-11	16.3	8.08	10.6	0.8	7	0.8	0.16	0.03	0.71	0.003L	0.01	0.05L	20L	0.5	0.003L	0.22	0.01L	18
2019-12-12	11.2	7.32	10.07	0.8	11	1.3	0.13	0.04	1.26	0.003L	0.02	0.05L	2100	0.5	0.003L	0.22	0.01L	20
2019-12-13	11.2	7.32	11.07	0.8	8	0.7	0.163	0.07	0.86	0.003L	0.02	0.05L	2300	0.5	0.003	0.26	0.01L	22
2020-3-18	14.5	7.52	10.57	2.9	8	1.1	0.189	0.1	1.94	0.0003L	0.01L	0.061	2200	1.1	0.003L	0.12	0.01L	23
2020-3-19	14.4	7.49	11.21	7.6	21	2.7	0.438	0.1	1.89	0.0003L	0.01L	0.054	7000	1.3	0.003L	1.19	0.01L	180
2020-3-20	14.3	7.65	11.08	3.2	11	1.6	0.089	0.11	2.28	0.0003L	0.01	0.087	2300	1.2	0.003L	0.12	0.01L	28
2020-6-22	26.3	7.15	8.39	1.2	7	1.2	0.135	0.03	0.81	0.0003L	0.01L	0.05L	1300	0.636	0.028	0.11	0.01L	17
2020-6-23	26.3	7.44	8.4	1.4	6	1.1	0.131	0.03	0.93	0.0003L	0.01L	0.05L	500	0.589	0.025	0.13	0.01L	16

监测时间	水温 (°C)	pH(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	总氮	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群 (个/L)	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	铁	锰	悬浮物
2020-6-24	26.6	7.48	8.43	1.3	8	1.5	0.125	0.04	0.99	0.0003L	0.01L	0.05L	200	0.533	0.022	0.13	0.01L	18
2020-9-22	23.4	7.3	8.55	2.7	12	4.3	1.39	0.12	2.07	0.0003L	0.01L	0.05L	4900	0.523	0.08	1.17	0.01	21
2020-9-23	24.3	7.03	8.86	2.7	11	4	1.4	0.09	2.02	0.0003L	0.01L	0.05L	24000	0.541	0.03	0.42	0.01L	39
2020-9-24	24.2	6.98	8.89	2.2	13	4.3	0.523	0.06	1.32	0.0003L	0.01L	0.05L	7000	0.567	0.029	0.24	0.02	36
2020-12-23	9.1	7.3	11.07	1	4L	0.5L	0.175	0.02	0.96	0.0003L	0.01L	0.05L	800	0.679	0.012	0.28	0.04	24
2020-12-24	9.6	7.34	11.15	0.8	4L	0.5L	0.223	0.04	1.02	0.0003L	0.01L	0.05L	2300	0.688	0.012	0.23	0.04	24
2020-12-25	9.2	7.2	11.13	1	4L	0.5L	0.152	0.03	1.04	0.0003L	0.01L	0.05L	3300	0.703	0.014	0.25	0.04	18
2021-3-23	13.2	8.27	9	2.2	8	3.5	0.025L	0.02	1.55	0.0003L	0.05	0.05L	3500	0.812	0.005L	0.11	0.004L	12
2021-3-24	14.2	7.15	9.59	1.3	4L	0.5L	0.027	0.01L	1.1	0.0003L	0.01	0.05L	7900	0.852	0.169	0.15	0.004L	14
2021-3-25	14.3	7.08	9.6	1.3	4L	0.6	0.183	0.01L	1.2	0.0003L	0.02	0.05L	5400	0.828	0.146	0.12	0.004L	26
2021-6-23	29.1	7.48	8.54	1.2	5	0.5L	0.025L	0.33	0.93	0.0003L	0.01L	0.05L	7900	0.681	0.005L	0.19	0.009	6
2021-6-24	22	7.57	8.4	1.6	8	0.5L	0.263	0.08	1.05	0.0003L	0.01L	0.05L	92000	0.686	0.005L	0.38	0.03	8
2021-6-25	22.3	7.75	8.64	2	6	0.5L	0.114	0.08	1.4	0.0003L	0.01L	0.05L	54000	0.63	0.005L	1.76	0.066	14
2021-9-27	29.4	7.7	8.09	1.1	4L	0.5L	0.035	0.03	0.36	0.0003L	0.01L	0.05L	2600	0.302	0.005L	0.07	0.00L	5L
2021-9-28	27.8	7.76	8.16	1.4	4L	0.5L	0.094	0.09	0.76	0.0003L	0.01L	0.05L	54000	0.334	0.005L	0.12	0.00L	5L
2021-9-29	27.6	7.7	8.14	1.1	6	0.5L	0.048	0.04	0.66	0.0003L	0.01L	0.05L	7900	0.384	0.005L	0.13	0.00L	5L

备注：L 代表小于检出限。

5.1.2.3 地表水环境质量影响分析

根据环境影响报告书及批复文件中要求：水库坝址上游 500m 处和坝址下游 200m 处水质需达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准，其主要控制指标为： $\text{pH}6\sim9$ 、 $\text{DO}\geq5\text{mg/L}$ 、 $\text{COD}\leq20\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5\leq4\text{mg/L}$ 、 $\text{TP}\leq0.2\text{mg/L}$ （湖泊 0.05mg/L ）、 $\text{NH}_3\text{-N}\leq1.0\text{mg/L}$ 。坝址下游毛俊桥处水质需达到 II 类水质标准，其主要控制指标为： $\text{pH}6\sim9$ 、 $\text{DO}\geq6\text{mg/L}$ 、 $\text{COD}\leq15\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5\leq3\text{mg/L}$ 、 $\text{TP}\leq0.1\text{mg/L}$ （湖泊 0.025mg/L ）、 $\text{NH}_3\text{-N}\leq0.5\text{mg/L}$ 。

对毛俊水库坝址上下游 3 个地表水水质监测断面 2018 年~2021 年施工期 12 个月 36 次的监测结果，按照年度和月度统计，并选取主要水质控制指标开展水质类别评价（评价结果见表 5.1-6~5.1-9）。（1）年度水质类别评价结果表明：坝址上游 500m 处和坝址下游 200m 处以及坝址下游毛俊桥年度水质类别均为 I~II 类，分别满足 III 类和 II 类水质控制目标。（2）月度水质类别评价结果表明：水库坝址上游 500m 断面水质类别为 I~III 类，满足 III 类水质控制目标；坝址下游 200m 断面水质类别为 I~IV 类，仅 2020 年 9 月五日生化需氧量出现 1 次达 IV 类标准的情况，其它月份均满足 III 类水质控制目标；坝址下游毛俊桥断面水质类别为 I~IV 类，仅 2020 年 9 月五日生化需氧量和氨氮出现 1 次达 IV 类标准的情况以及 2021 年 6 月总磷出现 1 次达 III 类标准的情况，其它月份均满足 II 类水质控制目标。由此可见施工期坝上断面水质满足控制要求，坝下游断面水质总体满足控制要求，仅汛期 6 月和 9 月出现偶然个别参数超出控制标准。水质监测结果表明，水库大坝施工区下游由于汛期面源等影响，水质存在一定的不稳定性，需要重点关注汛期水质。

表 5.1-6 坝址上下游断面地表水水质年度评价结果表

断面	年份	pH (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	五日生化需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	综合类别
坝址上游 500m	2018 年	7.81	7.64	12	1.1	0.020	0.02	I
	2019 年	7.55	8.29	7	1.1	0.150	0.04	II
	2020 年	7.27	9.72	10	2.1	0.289	0.06	II
	2021 年	7.55	8.83	8	0.7	0.122	0.06	II
坝址下游 200m	2018 年	7.82	7.65	10	1.1	0.045	0.04	II
	2019 年	7.54	8.44	9	1.1	0.191	0.04	II
	2020 年	7.31	9.77	12	2.0	0.386	0.07	II
	2021 年	7.74	9.32	6	0.8	0.061	0.04	II
坝址下游毛俊桥	2018 年	7.82	7.66	11	1.0	0.046	0.02	I
	2019 年	7.46	8	6.8	1.1	0.150	0.03	II
	2020 年	7.32	10	10.8	2.4	0.414	0.06	II
	2021 年	7.61	8.68	5	1.5	0.088	0.08	II

表 5.1-7 坝址上游 500m 月度地表水水质评价结果表

监测时间	分类	pH (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	五日生化需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	综合类别
2018 年 11 月	月均值	7.81	7.64	12	1.1	0.020	0.02	I
	单因子类别	I	I	I	I	I	I	
2019 年 3 月	月均值	7.21	7.70	4	0.7	0.065	0.04	II
	单因子类别	I	I	I	I	I	II	
2019 年 6 月	月均值	7.45	7.33	8	1.3	0.060	0.02	I
	单因子类别	I	II	I	I	I	I	
2019 年 9 月	月均值	7.62	7.20	8	1.3	0.284	0.03	II
	单因子类别	I	II	I	I	II	II	
2019 年 12 月	月均值	7.92	10.93	8	1.0	0.193	0.05	II
	单因子类别	I	I	I	I	II	II	
2020 年 3 月	月均值	7.75	10.68	13	1.8	0.125	0.08	II
	单因子类别	I	I	I	I	I	II	
2020 年 6 月	月均值	7.11	8.36	7	1.2	0.119	0.04	II
	单因子类别	I	I	I	I	I	II	
2020 年 9 月	月均值	7.04	8.82	11	4.0	0.713	0.07	III
	单因子类别	I	I	I	III	III	II	
2020 年 12 月	月均值	7.15	11.01	9	1.5	0.198	0.03	II
	单因子类别	I	I	I	I	II	II	
2021 年 3 月	月均值	7.23	10.56	4L	0.9	0.111	0.02	I
	单因子类别	I	I	I	I	I	I	
2021 年 6 月	月均值	7.54	8.38	9	0.5	0.169	0.11	III
	单因子类别	I	I	I	I	II	III	
2021 年 9 月	月均值	7.88	7.54	7	0.5L	0.087	0.04	II
	单因子类别	I	I	I	I	I	II	

表 5.1-8 坝址下游 200m 月度地表水水质月度评价结果表

监测时间	分类	pH (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	五日生化需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	综合类别
2018 年 11 月	月均值	7.82	7.65	10	1.1	0.045	0.04	II
	单因子类别	I	I	I	I	I	II	
2019 年 3 月	月均值	7.25	7.93	8	1.0	0.102	0.03	II
	单因子类别	I	I	I	I	I	II	
2019 年 6 月	月均值	7.47	7.38	9	1.4	0.078	0.04	II
	单因子类别	I	II	I	I	I	II	
2019 年 9 月	月均值	7.33	7.23	8	1.3	0.292	0.02	II
	单因子类别	I	II	I	I	II	I	
2019 年 12 月	月均值	8.10	11.23	10	0.9	0.292	0.06	II
	单因子类别	I	I	I	I	II	II	
2020 年 3 月	月均值	7.64	11.32	14	1.8	0.229	0.08	II
	单因子类别	I	I	I	I	II	II	
2020 年 6 月	月均值	7.33	8.35	10	1.5	0.137	0.07	II
	单因子类别	I	I	I	I	I	II	
2020 年 9 月	月均值	7.09	8.68	12	4.2	0.947	0.10	IV
	单因子类别	I	I	I	IV	I	II	
2020 年 12 月	月均值	7.20	10.74	4L	0.5	0.233	0.04	II
	单因子类别	I	I	I	I	II	II	
2021 年 3 月	月均值	7.60	10.11	5	0.9	0.052	0.01	I
	单因子类别	I	I	I	I	I	I	
2021 年 6 月	月均值	7.70	9.50	9	0.6	0.100	0.08	II
	单因子类别	I	I	I	I	I	II	
2021 年 9 月	月均值	7.94	8.33	5	0.5L	0.030	0.02	I
	单因子类别	I	I	I	I	I	I	

表 5.1-9 坝址下游月度毛俊桥地表水水质月度评价结果表

监测时间	分类	pH (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	五日生化需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	综合类别
2018 年 11 月	月均值	7.82	7.66	11	1.0	0.046	0.02	I
	单因子类别	I	I	I	I	I	I	
2019 年 3 月	月均值	7.29	8.80	4	0.8	0.076	0.02	I
	单因子类别	I	I	I	I	I	I	
2019 年 6 月	月均值	7.45	7.27	8	1.3	0.086	0.03	II
	单因子类别	I	II	I	I	I	II	
2019 年 9 月	月均值	7.55	7.22	7	1.3	0.288	0.04	II
	单因子类别	I	II	I	I	II	II	
2019 年 12 月	月均值	7.57	10.58	9	0.9	0.151	0.05	II
	单因子类别	I	I	I	I	II	II	
2020 年 3 月	月均值	7.55	10.95	13	1.8	0.239	0.10	II
	单因子类别	I	I	I	I	II	II	
2020 年 6 月	月均值	7.36	8.41	7	1.3	0.130	0.03	II
	单因子类别	I	I	I	I	I	II	
2020 年 9 月	月均值	7.10	8.77	12	4.2	1.104	0.09	IV
	单因子类别	I	I	I	IV	IV	II	
2020 年 12 月	月均值	7.28	11.12	4L	0.5L	0.183	0.03	II
	单因子类别	I	I	I	I	II	II	
2021 年 3 月	月均值	7.50	9.40	4	1.5	0.074	0.010	II
	单因子类别	I	I	I	I	I	II	
2021 年 6 月	月均值	7.60	8.53	6	0.5L	0.130	0.16	III
	单因子类别	I	I	I	I	I	III	
2021 年 9 月	月均值	7.72	8.13	4L	0.5L	0.059	0.05	II
	单因子类别	I	I	I	I	I	II	

5.1.3 地下水环境质量影响调查

5.1.3.1 工程前期地下水环境质量

在工程设计的前期阶段，永州市环境监测站于 2015 年 11 月，对毛俊水库工程可能存在影响的区域开展了 1 次地下水水质监测工作，相关监测成果可作为蓄水阶段竣工环保验收的背景对照资料。

工程前期地下水水质监测共设 4 个监测点位，其中在枢纽工程区设 1 个监测点，为 1#龙江村饮用水井；在灌区工程涉及区域设 3 个监测点位，分别为 2#现有灌区内饮用水井、3#新建灌区内饮用水井和 4#源头村饮用水井（梅梅岭隧洞出口）。监测时段与频率为：2015 年 11 月，连续监测 2 天。监测项目 21 项，包括：水温、pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、铁、锰、氰化物、氯化物、挥发酚、硫酸盐、大肠菌群（监测结果见表 5.1-10）。

按《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）评价，工程前期毛俊水库工程区域地下水水质状况较好，全部点位地下水满足Ⅲ类水质标准。

表 5.1-10 2015 年 11 月毛俊水库工程地下水水质监测结果表

评价因子	监测结果（2天平均值）			
	龙江村饮用水井	现有灌区内饮用水 （水源村井水）	新建灌区内饮用水 （上青山村井水）	源头村饮用水井
pH（无量纲）	7.93	7.81	7.85	7.78
高锰酸盐指数（mg/L）	1.09	1.02	0.90	1.16
氨氮（mg/L）	0.069	0.052	0.052	0.056
硝酸盐（mg/L）	0.117	1.694	3.804	0.827
亚硝酸盐（mg/L）	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L
总硬度（mg/L）	25.05	221.45	202.52	169.10
溶解性总固体（mg/L）	59	319	383	362
氟化物（mg/L）	0.063	0.057	0.06	0.058
铁（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锰（mg/L）	0.016	0.01L	0.01L	0.027

评价因子	监测结果（2天平均值）			
	龙江村饮用水井	现有灌区内饮用水 （水源村井水）	新建灌区内饮用水 （上青山村井水）	源头村饮用水井
氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氯化物（mg/L）	0.678	2.06	9.751	7.074
挥发酚（mg/L）	0.001	0.001L	0.001L	0.0014
硫酸盐（mg/L）	2.258	9.249	5.202	18.794
总大肠菌群（个/L）	未检出	未检出	未检出	未检出
汞（mg/L）	0.000025	0.000043	0.000015	0.000033
砷（mg/L）	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
六价铬（mg/L）	0.009	0.009	0.007	0.011
铅（mg/L）	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
镉（mg/L）	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L

5.1.3.2 施工期地下水环境质量

为掌握毛俊水库工程施工期内生态环境状况，建设单位先后委托长沙市宇驰检测技术有限公司和深圳市宇驰检测技术有限公司于 2018 年 10 月开始开展毛俊水库工程生态环境监测工作，目前地下水监测工作按相关计划和要求持续开展。

根据《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》等要求，施工期地下水水质监测共布设 3 个点位：梅岭隧洞进口清溪村居民点、出口源头村居民点、早禾隧洞进口早禾村居民点 3 个点位的的手压井。监测项目包括：pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、溶解性总固体、大肠菌群共 6 项。监测频率为：每月监测 1 次。2018 年~2021 年，施工区地表水质共监测了 39 次。监测结果详见表 5.1-11~5.1-13。

表 5.1- 11 梅岭隧洞进口清溪村居民点地下水检测结果表

日期	pH (无量纲)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	总 大 肠 菌 群 (MPN/100ml)
2018 年 10 月 23 日	7.46	1	0.03	1.1	123	33
2018 年 11 月 23 日	7.96	0.6	0.048	0.7	88	49
2018 年 12 月 20 日	7.81	0.8	0.064	0.7	55	13
2019 年 1 月 14 日	7.49	0.5L	0.045	1	33	9
2019 年 2 月 25 日	7.55	0.9	0.044	1.2	52	21
2019 年 3 月 19 日	7.89	0.6	0.08	0.78	49	5
2019 年 4 月 24 日	7.76	0.5L	0.025L	0.9	78	34
2019 年 5 月 24 日	7.89	0.7	0.035	0.772	47	9
2019 年 6 月 18 日	8.01	0.6	0.025L	0.5	56	22
2019 年 7 月 11 日	7.91	1	0.09	1.4	149	17
2019 年 8 月 20 日	7.98	0.6	0.064	0.7	62	12
2019 年 9 月 22 日	7.13	0.5L	0.041	0.4	71	23
2019 年 10 月 27 日	7.86	0.8	0.056	0.8	59	40
2019 年 11 月 20 日	7.11	0.5L	0.098	0.4	56	2
2019 年 12 月 10 日	7.36	0.5L	0.096	2.1	47	24
2020 年 1 月 11 日	7.82	0.5L	0.025L	0.5	56	23
2020 年 2 月 20 日	7.76	0.9	0.025L	1.09	44	17
2020 年 3 月 18 日	7.69	1.3	0.025L	1.7	52	79
2020 年 4 月 25 日	7.88	0.7	0.025L	0.854	75	<20
2020 年 5 月 31 日	7.84	2.4	0.025L	1.02	54	380
2020 年 6 月 22 日	7.71	0.8	0.059	0.552	54	14
2020 年 7 月 30 日	7.69	0.5L	0.025L	0.719	60	33
2020 年 8 月 25 日	7.69	0.5L	0.025L	0.719	60	33
2020 年 9 月 22 日	7.41	0.8	0.055	0.755	56	46
2020 年 10 月 22 日	7.62	0.8	0.025L	0.052	55	未检出
2020 年 11 月 26 日	8.01	0.8	0.025L	0.433	59	8
2020 年 12 月 23 日	7.62	0.6	0.042	0.747	34	2
2021 年 1 月 28 日	7.11	0.57	0.02	0.48	29	13
2021 年 2 月 22 日	7.23	0.32	0.02L	0.82	50	79
2021 年 3 月 23 日	7.1	0.76	0.02L	0.78	42	540
2021 年 4 月 28 日	7.46	0.97	0.02L	0.97	22	130
2021 年 5 月 29 日	7.24	0.7	0.02L	0.42	40	2
2021 年 6 月 23 日	7.63	0.52	0.02	0.89	54	2
2021 年 7 月 30 日	7.79	0.32	0.05	0.49	34	490
2021 年 8 月 27 日	6.89	0.1	0.03	0.5	36	46
2021 年 9 月 27 日	7.72	1.63	0.025L	0.27	38	1700
2021 年 10 月 25 日	6.93	0.97	0.025L	0.912	68	未测
2021 年 11 月 24 日	8.58	3.4	0.025L	1.3	79	80
2021 年 12 月 23 日	7.92	1	0.025L	0.494	151	110

表 5.1- 12 出口源头村居民点地下水检测结果表

日期	pH (无量纲)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	总大肠菌群 (MPN/100ml)
2018 年 10 月 23 日	7.11	1	0.04	1.2	101	70
2018 年 11 月 23 日	8.01	0.8	0.032	0.6	64	47
2018 年 12 月 20 日	7.62	0.8	0.06	0.6	64	17
2019 年 1 月 14 日	7.5	0.5L	0.198	1.1	43	23
2019 年 2 月 25 日	7.6	1.2	0.025L	0.9	67	11
2019 年 3 月 19 日	7.15	0.6	0.042	1.07	76	8
2019 年 4 月 24 日	7.21	0.5L	0.025L	0.7	61	17
2019 年 5 月 24 日	8.1	0.8	0.026	0.921	52	17
2019 年 6 月 18 日	7.92	0.5L	0.025L	0.4	52	27
2019 年 7 月 11 日	8.11	0.9	0.059	1.4	29	33
2019 年 8 月 20 日	7.67	0.7	0.052	0.9	58	17
2019 年 9 月 22 日	7.01	0.6	0.05	0.4	60	17
2019 年 10 月 27 日	8.08	0.7	0.064	0.8	50	45
2019 年 11 月 20 日	6.95	0.5L	0.061	0.5	45	2
2019 年 12 月 10 日	7.86	0.5L	0.102	0.6	58	2
2020 年 1 月 11 日	7.92	0.8	0.038	0.6	64	24
2020 年 2 月 20 日	7.91	1	0.025L	0.829	40	350
2020 年 3 月 18 日	7.72	1	0.025L	1.7	71	23
2020 年 4 月 25 日	7.76	0.8	0.025L	0.849	52	未检出
2020 年 5 月 31 日	7.69	1.6	0.11	1.06	68	260
2020 年 6 月 22 日	7.79	1	0.034	0.174	67	13
2020 年 7 月 30 日	7.57	0.6	0.025L	0.726	57	23
2020 年 8 月 25 日	7.57	0.6	0.025L	0.726	57	23
2020 年 9 月 22 日	6.91	0.6	0.025L	1.27	42	33
2020 年 10 月 22 日	8.11	0.8	0.035	0.056	47	2
2020 年 11 月 26 日	8.31	0.8	0.025L	0.533	50	6
2020 年 12 月 23 日	7.32	0.7	0.046	0.617	40	17
2021 年 1 月 28 日	7.03	0.35	0.02	0.15	24	33
2021 年 2 月 22 日	7.36	0.46	0.16	0.59	63	17
2021 年 3 月 23 日	7.15	1.99	0.06	0.63	63	240
2021 年 4 月 28 日	7.73	1.82	0.02L	0.79	22	220
2021 年 5 月 29 日	7.33	0.82	0.05	0.42	40	<2
2021 年 6 月 23 日	7.85	0.89	0.02L	0.64	53	130
2021 年 7 月 30 日	7.89	0.44	0.02	0.23	25	12
2021 年 8 月 27 日	6.72	0.58	0.02L	0.36	40	23
2021 年 9 月 27 日	7.45	1.54	0.025L	0.229	20	7000
2021 年 10 月 25 日	7.44	\	\	\	52	未测
2021 年 11 月 24 日	7.58	0.6	0.025L	0.825	54	79
2021 年 12 月 23 日	8.17	0.6	0.032	0.572	153	130

表 5.1-13 早禾隧洞进口早禾村居民点内的手压井表地下水检测结果表

日期	pH (无量纲)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	总大肠菌群 (MPN/100ml)
2018 年 10 月 23 日	7.47	1	0.04	1.3	133	49
2018 年 11 月 23 日	7.89	0.7	0.026	0.8	76	70
2018 年 12 月 20 日	8.13	0.6	0.055	0.9	77	17
2019 年 1 月 14 日	7.16	0.6	0.096	0.7	26	5
2019 年 2 月 25 日	7.59	0.7	0.025L	0.69	58	17
2019 年 3 月 19 日	7.59	0.7	0.025L	0.69	58	17
2019 年 4 月 24 日	7.61	0.5L	0.031	0.8	55	20
2019 年 5 月 24 日	7.92	0.7	0.025L	0.666	39	11
2019 年 6 月 18 日	7.89	0.5L	0.025L	0.5	58	39
2019 年 7 月 11 日	7.88	1.4	0.14	0.4	33	26
2019 年 8 月 20 日	7.72	0.7	0.029	1.1	66	14
2019 年 9 月 22 日	7.51	0.5L	0.082	0.5	53	39
2019 年 10 月 27 日	7.81	0.6	0.047	0.8	54	70
2019 年 11 月 20 日	6.94	0.5L	0.107	0.7	58	4
2019 年 12 月 10 日	7.95	0.6	0.038	1.3	44	9
2020 年 1 月 11 日	7.86	1	0.025L	0.7	41	未检出
2020 年 2 月 20 日	7.81	1	0.025L	1.49	44	22
2020 年 3 月 18 日	7.75	0.7	0.025L	2.5	65	79
2020 年 4 月 25 日	7.71	0.6	0.025L	1.16	54	60
2020 年 5 月 31 日	7.55	1.6	0.025L	1.07	59	270
2020 年 6 月 22 日	7.74	1	0.061	0.404	62	49
2020 年 7 月 30 日	7.82	0.5L	0.025L	0.378	54	23
2020 年 8 月 25 日	7.82	0.5L	0.025L	0.378	54	23
2020 年 9 月 22 日	7	0.7	0.025L	0.279	46	未检出
2020 年 10 月 22 日	7.89	0.7	0.025L	0.054	44	13
2020 年 11 月 26 日	8.14	0.6	0.025L	0.224	45	未检出
2020 年 12 月 23 日	7.53	0.5L	0.025L	0.718	19	未检出
2021 年 1 月 28 日	6.58	0.32	0.24	0.39	8	5
2021 年 2 月 22 日	7.25	0.38	0.04	0.87	70	未检出
2021 年 3 月 23 日	7.28	0.16	0.02L	0.7	18	未检出
2021 年 4 月 28 日	7.31	0.8	0.02L	0.64	18	49
2021 年 5 月 29 日	7.15	0.9	0.02L	0.41	53	7
2021 年 6 月 23 日	7.77	0.72	0.03	0.62	22	2
2021 年 7 月 30 日	7.94	0.45	0.02L	0.19	28	未检出
2021 年 8 月 27 日	6.77	0.57	0.02L	0.23	35	未检出
2021 年 9 月 27 日	7.55	1.8	0.025L	0.615	32	1700
2021 年 10 月 25 日	7.57	2.5	0.025L	1.21	48	未测
2021 年 11 月 24 日	7.55	2	0.025L	1.13	44	33
2021 年 12 月 23 日	8.27	0.5	0.056	0.569	154	130

5.1.3.3 地下水环境质量影响分析

根据环境影响报告书及批复文件中要求:梅岭隧洞进口清溪村居民点、出口源头村居民点、早禾隧洞进口早禾村居民点 3 个监测点位地下水水质需达到《地下水质量标准》(GBT14848-93)中的III类水标准,其主要控制指标为:pH6.5~8.5、高锰酸盐指数 $\leq 3.0\text{mg/L}$ 、总硬度 $\leq 450\text{mg/L}$ 、溶解性总固体 $\leq 1000\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 0.2\text{mg/L}$ 、铁 $\leq 0.3\text{mg/L}$ 。2017 年 10 月 14 日新修订的《地下水质量标准》(GBT14848-2017)颁布并于 2018 年 5 月 1 日起实施,上述主要控制指标的III类水标准分别为:pH6.5~8.5、高锰酸盐指数(耗氧量) $\leq 3.0\text{mg/L}$ 、总硬度 $\leq 450\text{mg/L}$ 、溶解性总固体 $\leq 1000\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 0.50\text{mg/L}$ 、铁 $\leq 0.3\text{mg/L}$ 。

对毛俊水库工程影响区内 3 个地下水监测点位 2018 年~2021 年施工期 39 个月 39 次的监测结果,按照年度和月度统计,并选取主要水质控制指标开展水质类别评价(评价结果见表 5.1-14~5.1-17)。

(1) 年度水质类别评价结果表明:梅岭隧洞进口清溪村居民点、出口源头村居民点、早禾隧洞进口早禾村居民点 3 个监测点位地下水年度水质类别均为 III 类(93 标准)或 I~II 类(2017 标准),满足III类水质控制目标。(2) 月度水质类别评价结果表明:除梅岭隧洞进口清溪村居民点 1 次高锰酸盐指数超标为IV类水外,3 个测点地下水均为 I~III类水(93 标准或 2017 标准),满足III类水质控制目标。水质监测结果表明,地下水主要控制参数总体满足控制目标要求。

表 5.1-14 地下水水质年度评价结果表

断面	年份	pH (无量纲)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	综合类别 (93 标准)	综合类别 (17 标准)
梅岭隧洞进口清溪村	2018 年	7.58	0.87	0.044	76	III 类	II 类
	2019 年	7.60	0.47	0.058	54	III 类	II 类
	2020 年	7.72	0.86	0.029	55	III 类	II 类

断面	年份	pH (无量纲)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	综合类别 (93 标准)	综合类别 (17 标准)
居民点	2021 年	7.48	0.92	0.036	51	III 类	I 类
出口源 头村居 民点	2018 年	7.58	0.87	0.044	76	III 类	II 类
	2019 年	7.60	0.47	0.058	54	III 类	II 类
	2020 年	7.72	0.86	0.029	55	III 类	II 类
	2021 年	7.48	0.92	0.036	51	III 类	II 类
早禾隧 洞进口 早禾村 居民点	2018 年	7.83	0.77	0.040	95	III 类	II 类
	2019 年	7.63	0.58	0.052	50	III 类	II 类
	2020 年	7.72	0.72	0.017	49	III 类	I 类
	2021 年	7.42	0.93	0.038	44	III 类	II 类

表 5.1- 15 梅岭隧洞进口清溪村居民点地下水月度评价结果表

月份	pH (无量纲)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	综合类别 (93 标准)	综合类别 (17 标准)
2018 年 10 月	7.46	1	0.03	123	III 类	II 类
2018 年 11 月	7.96	0.6	0.048	88	III 类	II 类
2018 年 12 月	7.81	0.8	0.064	55	III 类	II 类
2019 年 1 月	7.49	0.5L	0.045	33	III 类	II 类
2019 年 2 月	7.55	0.9	0.044	52	III 类	II 类
2019 年 3 月	7.89	0.6	0.08	49	III 类	II 类
2019 年 4 月	7.76	0.5L	0.025L	78	III 类	II 类
2019 年 5 月	7.89	0.7	0.035	47	III 类	II 类
2019 年 6 月	8.01	0.6	0.025L	56	III 类	II 类
2019 年 7 月	7.91	1	0.09	149	III 类	II 类
2019 年 8 月	7.98	0.6	0.064	62	III 类	II 类
2019 年 9 月	7.13	0.5L	0.041	71	III 类	II 类
2019 年 10 月	7.86	0.8	0.056	59	III 类	II 类
2019 年 11 月	7.11	0.5L	0.098	56	III 类	II 类
2019 年 12 月	7.36	0.5L	0.096	47	III 类	II 类
2020 年 1 月	7.82	0.5L	0.025L	56	III 类	II 类
2020 年 2 月	7.76	0.9	0.025L	44	III 类	II 类
2020 年 3 月	7.69	1.3	0.025L	52	III 类	II 类
2020 年 4 月	7.88	0.7	0.025L	75	III 类	II 类
2020 年 5 月	7.84	2.4	0.025L	54	III 类	III 类
2020 年 6 月	7.71	0.8	0.059	54	III 类	II 类
2020 年 7 月	7.69	0.5L	0.025L	60	III 类	II 类
2020 年 8 月	7.69	0.5L	0.025L	60	III 类	II 类
2020 年 9 月	7.41	0.8	0.055	56	III 类	II 类
2020 年 10 月	7.62	0.8	0.025L	55	III 类	II 类
2020 年 11 月	8.01	0.8	0.025L	59	III 类	II 类
2020 年 12 月	7.62	0.6	0.042	34	III 类	II 类

月份	pH (无量纲)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	综合类别 (93 标准)	综合类别 (17 标准)
2021 年 1 月	7.11	0.57	0.02	29	I 类	I类
2021 年 2 月	7.23	0.32	0.02L	50	I 类	I类
2021 年 3 月	7.1	0.76	0.02L	42	I 类	I类
2021 年 4 月	7.46	0.97	0.02L	22	I 类	I类
2021 年 5 月	7.24	0.7	0.02L	40	I 类	I类
2021 年 6 月	7.63	0.52	0.02	54	I 类	I类
2021 年 7 月	7.79	0.32	0.05	34	III 类	II类
2021 年 8 月	6.89	0.1	0.03	36	III 类	II类
2021 年 9 月	7.72	1.63	0.025L	38	III 类	II类
2021 年 10 月	6.93	0.97	0.025L	68	III 类	II类
2021 年 11 月	8.58	3.4	0.025L	79	IV 类（高锰 酸盐指数）	IV 类（高锰 酸盐指数）
2021 年 12 月	7.92	1	0.025L	151	III 类	II类

表 5.1- 16 出口源头村居民点地下水月度评价结果表

月份	pH (无量纲)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	综合类别 (93 标准)	综合类别 (17 标准)
2018 年 10 月	7.11	1	0.04	101	III类	II类
2018 年 11 月	8.01	0.8	0.032	64	III类	II类
2018 年 12 月	7.62	0.8	0.06	64	III类	II类
2019 年 1 月	7.5	0.5L	0.198	43	III类	III类
2019 年 2 月	7.6	1.2	0.025L	67	III类	II类
2019 年 3 月	7.15	0.6	0.042	76	III类	II类
2019 年 4 月	7.21	0.5L	0.025L	61	III类	II类
2019 年 5 月	8.1	0.8	0.026	52	III类	II类
2019 年 6 月	7.92	0.5L	0.025L	52	III类	II类
2019 年 7 月	8.11	0.9	0.059	29	III类	II类
2019 年 8 月	7.67	0.7	0.052	58	III类	II类
2019 年 9 月	7.01	0.6	0.05	60	III类	II类
2019 年 10 月	8.08	0.7	0.064	50	III类	II类
2019 年 11 月	6.95	0.5L	0.061	45	III类	II类
2019 年 12 月	7.86	0.5L	0.102	58	III类	III类
2020 年 1 月	7.92	0.8	0.038	64	III类	II类
2020 年 2 月	7.91	1	0.025L	40	III类	II类
2020 年 3 月	7.72	1	0.025L	71	III类	II类
2020 年 4 月	7.76	0.8	0.025L	52	III类	II类
2020 年 5 月	7.69	1.6	0.11	68	III类	III类
2020 年 6 月	7.79	1	0.034	67	III类	II类
2020 年 7 月	7.57	0.6	0.025L	57	III类	II类
2020 年 8 月	7.57	0.6	0.025L	57	III类	II类

月份	pH (无量纲)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	综合类别 (93 标准)	综合类别 (17 标准)
2020 年 9 月	6.91	0.6	0.025L	42	III类	II类
2020 年 10 月	8.11	0.8	0.035	47	III类	II类
2020 年 11 月	8.31	0.8	0.025L	50	III类	II类
2020 年 12 月	7.32	0.7	0.046	40	III类	II类
2021 年 1 月	7.03	0.35	0.02	24	I类	I类
2021 年 2 月	7.36	0.46	0.16	63	III类	III类
2021 年 3 月	7.15	1.99	0.06	63	III类	II类
2021 年 4 月	7.73	1.82	0.02L	22	III类	II类
2021 年 5 月	7.33	0.82	0.05	40	III类	II类
2021 年 6 月	7.85	0.89	0.02L	53	I类	I类
2021 年 7 月	7.89	0.44	0.02	25	I类	I类
2021 年 8 月	6.72	0.58	0.02L	40	I类	I类
2021 年 9 月	7.45	1.54	0.025L	20	III类	II类
2021 年 10 月	7.44	\	\	52	I类	I类
2021 年 11 月	7.58	0.6	0.025L	54	III类	II类
2021 年 12 月	8.17	0.6	0.032	153	III类	II类

表 5.1- 17 早禾隧洞进口早禾村居民点地下水月度评价结果表

月份	pH (无量纲)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	综合类别 (93 标准)	综合类别 (17 标准)
2018 年 10 月	7.47	1	0.04	133	III类	II类
2018 年 11 月	7.89	0.7	0.026	76	III类	II类
2018 年 12 月	8.13	0.6	0.055	77	III类	II类
2019 年 1 月	7.16	0.6	0.096	26	III类	II类
2019 年 2 月	7.59	0.7	0.025L	58	III类	II类
2019 年 3 月	7.59	0.7	0.025L	58	III类	II类
2019 年 4 月	7.61	0.5L	0.031	55	III类	II类
2019 年 5 月	7.92	0.7	0.025L	39	III类	II类
2019 年 6 月	7.89	0.5L	0.025L	58	III类	II类
2019 年 7 月	7.88	1.4	0.14	33	III类	III类
2019 年 8 月	7.72	0.7	0.029	66	III类	II类
2019 年 9 月	7.51	0.5L	0.082	53	III类	II类
2019 年 10 月	7.81	0.6	0.047	54	III类	II类
2019 年 11 月	6.94	0.5L	0.107	58	III类	III类
2019 年 12 月	7.95	0.6	0.038	44	III类	II类
2020 年 1 月	7.86	1	0.025L	41	III类	II类
2020 年 2 月	7.81	1	0.025L	44	III类	II类
2020 年 3 月	7.75	0.7	0.025L	65	III类	II类
2020 年 4 月	7.71	0.6	0.025L	54	III类	II类
2020 年 5 月	7.55	1.6	0.025L	59	III类	II类

月份	pH (无量纲)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	综合类别 (93 标准)	综合类别 (17 标准)
2020 年 6 月	7.74	1	0.061	62	Ⅲ类	Ⅱ类
2020 年 7 月	7.82	0.5L	0.025L	54	Ⅲ类	Ⅱ类
2020 年 8 月	7.82	0.5L	0.025L	54	Ⅲ类	Ⅱ类
2020 年 9 月	7	0.7	0.025L	46	Ⅲ类	Ⅱ类
2020 年 10 月	7.89	0.7	0.025L	44	Ⅲ类	Ⅱ类
2020 年 11 月	8.14	0.6	0.025L	45	Ⅲ类	Ⅱ类
2020 年 12 月	7.53	0.5L	0.025L	19	Ⅲ类	Ⅱ类
2021 年 1 月	6.58	0.32	0.24	8	Ⅲ类	Ⅲ类
2021 年 2 月	7.25	0.38	0.04	70	Ⅲ类	Ⅱ类
2021 年 3 月	7.28	0.16	0.02L	18	I类	I类
2021 年 4 月	7.31	0.8	0.02L	18	I类	I类
2021 年 5 月	7.15	0.9	0.02L	53	I类	I类
2021 年 6 月	7.77	0.72	0.03	22	Ⅲ类	Ⅱ类
2021 年 7 月	7.94	0.45	0.02L	28	I类	I类
2021 年 8 月	6.77	0.57	0.02L	35	I类	I类
2021 年 9 月	7.55	1.8	0.025L	32	Ⅲ类	Ⅱ类
2021 年 10 月	7.57	2.5	0.025L	48	Ⅲ类	Ⅲ类
2021 年 11 月	7.55	2	0.025L	44	Ⅲ类	Ⅱ类
2021 年 12 月	8.27	0.5	0.056	154	Ⅲ类	Ⅱ类

5.1.4 水环境保护措施及效果调查

5.1.4.1 废污水处理措施要求

(1) 生产废水处理措施要求

①基坑排水：基坑排水分初期排水和经常性排水。所排废水由降水、渗水和施工用水组成。对基坑排水应采用直接向基坑投加絮凝剂，让基坑水静置 2 小时后抽出外排。污水处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准（ $\text{pH}6\sim9$ 、 $\text{SS}\leq 70\text{mg/L}$ ），上清液可暂存于事故池内。基坑排水通过用泵抽取回用于周边林地灌溉，多余水量由洒水车运至多尘工区洒水降尘，可尽量回用。

②施工洞室排水：隧洞施工排水主要由隧洞施工（开挖）废水和洞室渗水构成。施工期地下渗水和施工废水工程已考虑采用洞内设排水沟或集水井、水泵分级抽出的方法，将洞内积水从各施工通道口排出，并在各隧洞口采取处理措施。洞室排水处理前期采用“絮凝沉淀+过滤”并且通过投加混凝剂使悬浮物、石油类等处理达标；后期主要污染物为悬浮物和 pH，可采用混凝沉淀工艺。由于各洞室排水处理系统周边均分布有大片灌木林地，植被覆盖较好，土壤吸收水分能力较强，洞室排水通过泵抽取用于周边林地浇灌。各洞室排水处理系统距离主要地表水体均较远，处理系统内设置了事故池，当雨季通过林灌无法消纳多余水量时，临时储存于事故池内；暂存水量超过事故池容量时，则通过泵抽取上清液至洒水车，运至其他多尘工区或县城，适时回用于洒水降尘等。

③砂石料加工废水：枢纽工程规划设置 1 座石料场开采石料轧制混凝土骨料。采用 DH 高效流净化器方案处理达标后可在系统内循环使用。灌区工程规划梅梅岭隧洞、早禾隧洞、上洞隧洞和朱木山隧洞等隧洞工程共用一套砂石料系统，采用机械加速澄清法移动式设备。由于灌区工程砂石料系统布置在隧洞开挖面附近，系统废水不会直接排入主要地表水体，通过处理达标后在系统中回用。

④混凝土拌和楼冲洗废水：枢纽工程混凝土系统布置在大坝右岸施工临建区，

混凝土生产系统废水包括拌和楼、拌和机、地面等的冲洗废水。混凝土系统废水采用混凝沉淀法进行处理，应处理达标后循环使用，减少排放。

⑤含油废水：枢纽工程含油废水的主要来源是机械修配厂，由于工程区附近毛俊镇、火市办事处等乡镇机修能力不足，因此规划在大坝下游左岸的阶地上布置机械修配厂 1 处（含设备停放场）。含油废水必须处理达标且尽量收集后循环利用，废油属于危险废物，应委托有危险废物处理资质的单位进行收运。含油废水采用小型隔油池处理后回用于洒水降尘，处理标准为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准，SS≤70mg/L、石油类≤5mg/L。

（2）生活污水处理措施要求

施工期生活污水主要包括施工生活区的食堂废水、粪便污水、洗涤污水、淋浴污水等。枢纽工程生活区布置在大坝左岸阶地，施工生活污水采用成套生活污水处理设备处理达标后综合利用。生活污水处理后尽量回用于施工场地绿化或洒水降尘，处理标准为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准，pH6~9、SS≤70mg/L、COD_{Cr}≤100mg/L、BOD₅≤20mg/L，无法回用的水量达标排放。

5.1.4.2 废污水处理措施落实情况调查

（1）基坑排水处理措施落实情况

大坝基坑废水来源主要为雨水、地下涌水、混凝土养护用水、制浆废水、导流洞施工废水和少量施工用水。基坑排水大部分都汇集在基坑内，与围堰渗水、自然降水混合后，污染物浓度一般较低，经基坑沉淀后，抽水至大坝左岸蓄水罐，用于大坝仓面混凝土浇筑施工（夏季高温喷雾、仓面冲洗、冲毛），在大坝上游修建蓄水池，对施工用水进行沉淀处理。未外排，对周围环境未造成污染。



图 5.1-1 基坑排水处理措施现场照片

(2) 施工洞室排水处理措施落实情况

施工洞室主要位于灌区工程，主体工程施工中已经考虑清污分流，排水量已相对不大；洞室开挖施工过程中，采取的是边施工边衬砌的方式，其排水为间歇性，单处洞口排水量较小，且具有不确定性。大坝廊道洞内设有排水沟、集水井、采用水泵分级抽出的方法，将廊道内施工用水排至消力池沉淀，经沉淀处理后用于溢流面混凝土施工。施工洞室产生的生产废水不外排，对周围环境不产生污染。



图 5.1-2 洞室排水处理措施现场照片

(3) 砂石料加工废水处理措施落实情况

根据设计，愁里料场砂石料开采生产均采用干法生产，在施工过程不添加水，砂石料生产过程中不产生废水，因此不需对砂石料加工设置废水处理措施。

(4) 混凝土拌和楼冲洗废水处理措施落实情况

混凝土系统废水采取三级沉淀池对废水进行沉淀处理，对处理后的水进行回收处置，处理达标的清水全部回用于混凝土拌和生产，不外排，并且定期对沉淀池进行清掏。



图 5.1-3 混凝土系统废水处理措施现场照片

(5) 含油废水处理措施落实情况

含油废水的主要来源是机械修配厂，主要为机械进行修配和汽车保养过程中产生的废水，将含油废水采用小型隔油池处理，处理后的含油废水回用于洒水降尘。处理后废油由机修油桶统一收纳存储，并设置警示牌，用于施工场地设备维修润滑。



小型隔油池



含油废水统一收集

机修废水统一收集

图 5.1-4 含油废水处理措施现场照片

(6) 生活污水处理措施落实情况

采取的措施主要包括：①在各生产区域和施工场地设置环保厕所，施工生活营地和其他临时生活区生活污水集中收集，定期由当地污水厂回收处理。②食堂设隔油池、沉淀池，食堂污水经隔油池、沉淀池后集中收集，定期由当地污水厂回收处理。③定期对排水沟、隔油池、沉淀池等进行维护和清理，将清理的污物运至环保部门指定的垃圾填埋场。



图 5.1-5 生活污水处理措施现场照片

5.1.4.3 废污水处理措施效果评估分析

(1) 生产废水处理措施效果评估分析

① 生产废水监测情况

为了解生产污水处理措施到底有效性，建设单位委托深圳市宇驰检测技术有限公司开展毛俊水库施工期生产废水监测工作。按照监测设计方案，生产废水设置监测点位 4 个：砂石料系统废水处理出水口、混凝土系统废水处理出水口、机修废水处理出水口、洞室排水处理出水口各设 1 个采样点。监测项目：SS、COD、pH、石油类等 4 项。监测频率：每年至少监测 3 期，每期 3 次。其监测频率随生产活动的变化而变化。在具体实施过程中，砂石料系统采用干法生产无废水产生，混凝土系统废水经处理后实现完全回用不外排，机修废水实现全部收集处理，因

此这 3 个点位未开展监测；洞室排水由于实现全部回用不外排，仅在 2018 年和 2020 年各开展了 1 次监测。新增砂石料系统机修废水监测点位 1 处，但机修废水由于采用处理、回用和集中收集处理，也仅在 2018 年开展 1 次监测；由于生产废水不产生或不外排，对周围环境不造成污染，故后期没有进行继续监测。总体上看，生产废水由于采取了处理措施并回用不外排，实际开展的监测频次不高。

②监测和评价结果

监测和评价结果见表 5.1-18。评价标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4（二类污染物）一级标准（主要控制指标：pH6~9、COD≤100mg/L、BOD₅≤20mg/L、石油类≤5mg/L、SS≤70mg/L）。

表 5.1-18 生产废水监测和评价结果表单位：mg/L

监测点位	监测时间	pH	悬浮物	化学需氧量	石油类	综合级别
砂石料系统机修废水处理出水口	2018 年 11 月	7.61	39.00	1346.67	1.36	超三级
		一级	一级	超三级	一级	
洞室排水处理出水口	2018 年 11 月	7.70	13.67	12.33	0.30	一级
		一级	一级	一级	一级	
洞室排水处理出水口	2020 年 9 月	7.08	8.50	42.50	0.13	一级
		一级	一级	一级	一级	

③废水处理效果分析

根据环境影响评价书及主要批复文件要求，生产废水水质要求达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4（二类污染物）一级标准。生产废水监测评价结果（表 5.4.4-1）表明，洞口排水处理出水口处水质达到一级标准，洞口排水经沉淀处理后统一回用于林地浇灌、洒水降尘等。砂石料系统机修废水化学需氧量超过三级标准，其余指标皆满足一级标准，但机修废水统一收集存储，不外排。

（2）生活污水处理措施效果评估分析

①生活污水监测情况

为了解生活污水处理措施的有效性，建设单位委托深圳市宇驰检测技术有限公司开展毛俊水库施工期生活污水监测工作。按照监测设计方案，生活污水设置监测点位 1 个：枢纽区左岸生活营地生活污水处理设施排放口。监测项目：pH 值、SS、COD、BOD₅、粪大肠菌群、石油类、总氮、总磷、阴离子表面活性剂。

监测频率：每年至少监测 3 期，每期 3 次。在具体实施过程中，沙石系统生活营地化粪池排口 2018 年新增开展了 1 次监测；施工区左岸生活营地生活污水处理设施排放口 2018 年~2021 年每季度开展监测，满足每年开展 3 期监测的频次要求。

② 监测结果

监测结果见表 5.1-19、表 5.1-20。评价标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4（二类污染物）一级标准（主要控制指标：pH6~9、COD \leq 100mg/L、BOD₅ \leq 20mg/L、石油类 \leq 5mg/L、SS \leq 70mg/L）。

表 5.1- 19 沙石系统生活营地化粪池排口水质监测结果表

日期	pH (无量纲)	悬浮物 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	五日生化需 氧量 (mg/L)	石油类 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	阴离子表面 活性剂 (mg/L)	粪大肠菌群 (MPN/L)
2018 年 11 月 23 日	8.01	38	170	56.7	0.18	26.6	2.1	0.122	4600
2018 年 11 月 24 日	8.03	34	167	57.4	0.07	24.9	1.82	0.088	4900
2018 年 11 月 25 日	8.02	46	176	61	0.2	27.9	1.78	0.095	7000

表 5.1- 20 施工区左岸生活营地生活污水处理设施排放口水质监测结果表

日期	pH (无量纲)	悬浮物 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	五日生化需 氧量 (mg/L)	石油类 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	阴离子表面 活性剂 (mg/L)	粪大肠菌群 (MPN/L)
2018 年 11 月 23 日	7.62	19	238	78.4	0.2	4.04	0.33	0.17	92000
2018 年 11 月 24 日	7.64	12	229	82.2	0.22	3.65	0.3	0.144	35000
2018 年 11 月 25 日	7.62	18	232	79.7	0.21	3.87	0.36	0.129	54000
2019 年 3 月 19 日	6.9	13	306	90.4	0.56	3.7	0.64	0.596	79000
2019 年 3 月 20 日	6.93	17	290	87.8	0.51	3.78	0.66	0.639	92000
2019 年 3 月 21 日	6.92	24	299	84.5	0.53	4.08	0.65	0.514	68000
2019 年 6 月 18 日	8.09	17	286	74.4	0.06	13.2	0.72	13.2	37000
2019 年 6 月 19 日	8.1	19	56	17.4	0.06	13.7	0.68	0.31	32000
2019 年 6 月 20 日	8.11	14	285	73.3	0.06 (L)	14.6	0.72	6.58	45000
2019 年 9 月 22 日	8.07	27	859	262	0.1	11	2.69	15.8	13000
2019 年 9 月 23 日	8.01	23	633	190	0.1	9.61	2.36	11.8	7900
2019 年 9 月 24 日	8.13	19	504	151	0.1	10.1	2.64	9.74	9400
2019 年 12 月 11 日	7.73	62	472	89.7	1.48	20.7	0.44	27.195	230000
2019 年 12 月 12 日	7.68	24	118	17.4	1.41	4.52	0.68	4.573	70000
2019 年 12 月 13 日	7.68	38	184	27.8	1.65	5.11	0.66	4.208	90000
2020 年 3 月 18 日	7.83	82	465	71.8	0.83	12.9	2.44	25.6	170000000

日期	pH (无量纲)	悬浮物 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	五日生化需 氧量 (mg/L)	石油类 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	阴离子表面 活性剂 (mg/L)	粪大肠菌群 (MPN/L)
2020 年 3 月 19 日	7.81	74	407	59.1	0.36	3.43	0.31	26.9	70000000
2020 年 3 月 20 日	7.88	64	176	23.8	1.83	3.09	0.47	28	22000000
2020 年 6 月 22 日	7.68	86	480	70.6	0.17	4.04	0.47	5.57	17000000
2020 年 6 月 23 日	7.71	97	790	156	0.18	4.02	0.77	4.19	26000000
2020 年 6 月 24 日	7.77	81	321	65.2	0.18	3.95	0.61	5.45	46000000
2020 年 9 月 22 日	7.51	88	768	276	23.6	28.2	4.3	0.12	1600000000
2020 年 9 月 23 日	6.98	29	196	70.7	0.08	2.06	0.18	0.05	160000000
2020 年 9 月 24 日	7.02	34	233	90.7	0.26	11.8	2.32	0.06	540000000
2020 年 12 月 23 日	7.05	103	330	133	0.27	5.26	0.77	1.57	790000
2020 年 12 月 24 日	7.07	210	344	138	0.33	6.05	1.04	1.5	16000000
2020 年 12 月 25 日	6.91	249	209	92	0.55	1.01	0.28	1.31	9200000
2021 年 3 月 23 日	7.18	16	82	44.7	0.35	1.41	0.14	1.14	5400000
2021 年 3 月 24 日	7.05	6	213	146	0.18	4.02	1.1	3.78	35000000
2021 年 3 月 25 日	7.11	234	159	137	0.09	4.36	0.8	4.23	92000000
2021 年 6 月 23 日	6.76	14	318	125	0.53	3.5	0.68	34.7	5000000000
2021 年 6 月 24 日	7.81	78	22	4.8	0.2	0.54	0.12	0.78	5400000
2021 年 6 月 25 日	7.07	6	20	4.4	0.17	1.7	0.16	0.56	490000
2021 年 9 月 27 日	6.67	486	430	187	1.57	20.2	1.54	13	240000
2021 年 9 月 28 日	6.68	84	526	149	0.36	20	2.3	35	240000
2021 年 9 月 29 日	6.58	31	170	53.7	0.26	4.84	0.62	29.7	2400

③污水处理效果分析

生活污水用收集池统一收集，不外排，并定期由当地污水处理厂托运、处理。

根据环境影响报告书及批复文件中要求：生活污水处理设施排放口排放的生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4（二类污染物）一级标准，其主要控制指标为：pH6~9、COD≤100mg/L、BOD₅≤20mg/L、石油类≤5mg/L、SS≤70mg/L。

对 2018 年沙石系统生活营地化粪池排口生活污水，开展评价表明（见表 5.1-21），化粪池排口生活污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

对 2018 年~2021 年度枢纽区左岸生活营地生活污水处理设施排放口排放的生活污水的 12 个月 36 次监测结果，按照年度和季度统计，并选取主要生活污水控制指标开展生活污水级别评价（评价结果见表 5.1-22~5.1-23），结果表明：年度生活污水评价结果达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4（二类污染物）三级标准，季度评价结果为二级~超三级。

虽然化粪池和生活污水设施生活污水均未满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4（二类污染物）一级标准控制要求，但生活污水用收集池统一收集，不外排，并定期由当地污水处理厂托运、处理，未对周围环境造成影响。

表 5.1-21 沙石系统生活营地化粪池排口水质监测结果表

日期	pH (无量纲)	悬浮物 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	五日生化需氧量 (mg/L)	石油类 (mg/L)	综合 级别
2018 年 11 月 23 日	38.0 一级	170 三级	56.7 三级	0.18 一级	38.0 一级	三级
2018 年 11 月 24 日	34.0 一级	167 三级	57.4 三级	0.07 一级	34.0 一级	三级
2018 年 11 月 25 日	46.0 一级	176 三级	61.0 三级	0.20 一级	46.0 一级	三级

表 5.1-22 施工区左岸生活营地生活污水处理设施排放口季度年度质评价结果表

日期	pH (无量纲)	悬浮物 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	五日生化需 氧量 (mg/L)	石油类 (mg/L)	综合级别
2018 年	7.63	16.3	233	80.1	0.21	三级
2019 年	7.70	24.8	358	97.1	0.55	三级
2020 年	7.44	99.8	393	103.9	2.39	三级
2021 年	6.99	106.1	216	94.6	0.41	三级

表 5.1-23 施工区左岸生活营地生活污水处理设施排放口季度水质评价结果表

季度	pH (无量纲)	悬浮物 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	五日生化需氧量 (mg/L)	石油类 (mg/L)	综合级别
2018 年第 4 季度	7.63	16.3	233	80.1	0.21	三级
	一级	一级	三级	三级	一级	
2019 年第 1 季度	6.92	18.0	298	87.6	0.53	三级
	一级	一级	三级	三级	一级	
2019 年第 2 季度	8.10	16.7	209	55.0	0.06	三级
	一级	一级	三级	二级	一级	
2019 年第 3 季度	8.07	23.0	665	201.0	0.10	超三级
	一级	一级	超三级	三级	一级	
2019 年第 4 季度	7.70	41.3	258	45.0	1.51	三级
	一级	一级	三级	三级	一级	
2020 年第 1 季度	7.84	73.3	349	51.6	1.01	三级
	一级	二级	三级	二级	一级	
2020 年第 2 季度	7.72	88.0	530	97.3	0.18	超三级
	一级	二级	超三级	三级	一级	
2020 年第 3 季度	7.17	50.3	399	145.8	7.98	三级
	一级	一级	三级	三级	二级	
2020 年第 4 季度	7.01	187.3	294	121.0	0.38	三级
	一级	三级	三级	三级	一级	
2021 年第 1 季度	7.11	85.3	151	109.2	0.21	三级
	一级	二级	三级	三级	一级	
2021 年第 2 季度	7.21	32.7	120	44.7	0.30	二级
	一级	一级	二级	二级	一级	
2021 年第 3 季度	6.64	200.3	375	129.9	0.73	三级
	一级	三级	三级	三级	一级	

5.1.5 小结与建议

5.1.5.1 小结

毛俊水库施工期地表水坝上断面主要控制参数满足控制目标要求，坝下游断面主要控制参数总体满足控制要求，仅汛期 6 月和 9 月出现偶然个别参数（五日生化需氧量、氨氮和总磷）超出控制标准。地下水主要控制参数总体满足控制目标要求，仅梅岭隧洞进口清溪村居民点出现 1 次高锰酸盐指数超标。生产废水由于采取了处理措施并回用，不外排，实际开展的监测频次

不高；此外由于生产废水不产生或不外排，对周围环境不造成污染，故后期没有进行继续监测，仅有的 2 处点位开展的 3 次监测结果表明仅化学需氧量出现过超三级的情况。生活污水按照监测点位和监测频次计划要求开展了监测，由于采用收集池统一收集，不外排，虽然生活污水未达到控制标准，但定期由当地污水处理厂托运、处理，未对周围环境造成影响。

5.1.5.2 建议

(1) 按环境影响报告书及批复意见的要求继续落实水质保护措施。加强对生产废水和生活污水的收集、处理、回用、外运处置等管理，发现异常立即停用整改。

(2) 加强对地表水的监测，由于汛期面源等影响，水质存在一定的不稳定性，需要重点关注汛期地表水水质情况。

(3) 制定蓄水阶段的水环境保护要求，做好蓄水初期水质保护。

5.2 陆生生态影响调查

5.2.1 陆生生态调查

工程实施前，华中师范大学于 2015 年 7 月、10 月和 2016 年 4 月对项目区开展了陆生生态调查。蓄水前验收调查阶段，深圳市宇驰检测技术股份有限公司于 2021 年 11 月 27 日-12 月 2 日对工程影响区域陆生生态开展了现场调查，本阶段调查范围主要为毛俊水库库周、新田县灌溉区工程区、嘉禾县灌溉区工程区和嘉禾县灌溉区工程临近的南岭森林公园等区域。

5.2.1.1 陆生植物

(1) 植物区系

1) 植物多样性

评价区位于南岭山地的北坡，为阳明山、都庞岭、九嶷山、骑田岭等簇状中山山地围绕而成的一组丘陵性河谷盆地，整个地势呈东高西低，由东、

南部向中、北倾斜之趋势。根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011年），评价区属于东亚植物区—中国-日本植物区—川、鄂、湘亚地区。

评价区共有维管植物 128 科 421 属 718 种，包括蕨类植物 12 科 18 属 32 种，种子植物 116 科 403 属 686 种，其中，裸子植物 2 科 3 属 3 种，被子植物 114 科 400 属 683 种。评价区维管植物科、属、种数量分别占湖南省野生维管植物总科数、总属数和总种数的 51.61%、33.82%和 16.62%，占全国的 30.48%、12.22%和 2.29%。

表 5.2-1 评价区维管植物统计表

项目	蕨类植物			种子植物						维管植物		
				裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	12	18	32	2	3	3	114	400	683	128	421	718
湖南省	46	106	347	9	28	69	193	1111	3904	248	1245	4320
全国	63	224	2600	11	36	190	346	3184	28500	420	3444	31290
占湖南省比例 (%)	26.09	16.98	9.22	22.22	10.71	4.35	59.07	36.00	17.49	51.61	33.82	16.62
占全国比例 (%)	19.05	8.04	1.23	18.18	8.33	1.58	32.95	12.56	2.40	30.48	12.22	2.29

2) 植物区系组成成分

评价区维管植物共有 128 科 421 属 718 种，其中野生或逸为野生的维管植物有 98 科 377 属 668 种，其中野生蕨类植物有 12 科 18 属 32 种，野生裸子植物有 2 科 3 属 3 种，野生被子植物有 84 科 356 属 633 种。评价区野生维管植物科属种分别占评价区维管植物科属种的 76.56%、89.55%和 93.04%，野生维管植物在评价区内所占比重较大。野生维管植物数量统计详见表 5.2-2。

表 5.2-2 评价区野生与栽培维管植物数量统计

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物						维管植物		
							双子叶植物			单子叶植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
自然分布	12	18	32	2	3	3	74	278	514	10	78	119	98	377	668

3) 植物区系地理成分数量

评价区野生维管植物中蕨类植物属按照《中国植物志》（第一卷）陆树

刚关于中国蕨类植物属的分布区类型（2004 年），种子植物属按照吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型系统（1993 年），将评价区野生维管植物 377 属划分为 14 个分布区类型，见表 5.2-3。

表 5.2-3 评价区野生维管植物属的分布区类型

编号	分布区类型	合计	占非世界分布属的百分比%
1	世界分布	32	-
2	泛热带分布	67	19.42
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	12	3.48
4	旧世界热带分布	22	6.38
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	18	5.22
6	热带亚洲至热带非洲分布	10	2.90
7	热带亚洲分布	44	12.75
8	北温带分布	62	17.97
9	东亚和北美洲间断分布	28	8.12
10	旧世界温带分布	24	6.96
11	温带亚洲分布	5	1.45
12	地中海、西亚至中亚分布	4	1.16
13	中亚分布	0	0.00
14	东亚分布	48	13.91
15	中国特有分布	1	0.29
	总计（除世界分布）	345	100.00

将评价区 377 属野生维管植物的分布区类型归并为世界分布、热带分布（第 2~7 类）、温带分布（第 8~14 类）和中国特有分布 4 个大类。从上表统计结果可见：热带分布属和温带分布属分别有 173 属和 171 属，分别占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 50.14%和 49.57%。在热带分布型中，以泛热带分布属最多，其次是热带亚洲分布属和旧世界热带分布属，其他的热带属所含比例相对较少；在温带分布型中，北温带分布属居首，其次是东亚分布属。

4) 植物区系特征

评价区野生维管植物区系的性质和特点概述如下：

a、植物种类较为丰富。评价区野生或逸为野生的维管植物有 98 科 377 属 668 种，其中野生蕨类植物有 12 科 18 属 32 种，野生裸子植物有 2 科 3

属 3 种，野生被子植物有 84 科 356 属 633 种。评价区野生维管植物科属种分别占维管植物科属种的 76.56%、89.55%和 93.04%，野生维管植物在评价区内所占比重较大，评价区比较小的面积内，占有一定比例的种类，可见，评价区植物种类较为丰富。

b、具有较多的古老植物种类。评价区植物区系有较多古老或原始的科属，如古老的壳斗科、樟科、五加科、忍冬科、冬青科、榆科、山茱萸科、胡桃科等。古老的属如侏罗纪的松属、栗属、榆属和葡萄属等；第三纪现存的卫矛属、桑属、木通属、花椒属和野桐属等。

c、地理成分较为复杂。从属的分布型来看，评价区维管植物区系的地理成分较为复杂，野生维管植物中蕨类植物属按照《中国植物志》（第一卷）陆树刚关于中国蕨类植物属的分布区类型（2004 年），种子植物属按照吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型系统（1991 年、1993 年），将评价区野生维管植物 377 属划分为 14 个分布区类型，植物属的分布区类型包含世界分布、热带分布、温带分布、中国特有分布 4 个大类。

d、植物区系过渡性显著。从属的分布型统计结果看，在 377 属中，热带分布属和温带分布属分别有 173 属和 171 属，分别占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 50.14%和 49.57%。评价区植物区系介于温带和热带过渡区，并有明显的过渡性。

（2）植被类型

根据《湖南植被》的分区系统，评价范围属于亚热带常绿阔叶林区域—常绿阔叶林南部植被亚地带—湘南植被区—道、宁、桂丘陵盆地植被小区，南岭山地植被小区。经实地调查，根据区内现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征，按照《湖南植被》可将评价区的自然植被划分为 3 个植被型组、6 个植被型、21 个群系。

表 5.2-4 评价范围内植被类型汇总

植被型组	植被型	群系中文名	群系拉丁名	枢纽工程 区分布	灌区工程 区分布
自然植被					
针叶林	I.低山针叶林	1.马尾松林	Form. <i>Pinusmassoniana</i>	√	√
		2.柳杉林	Form. <i>Cryptomeriafortunei</i>	√	
		3.杉木林	Form. <i>Cunninghamialanceolata</i>	√	
阔叶林	II.落叶阔叶林	4.枫杨林	Form. <i>Pterocaryastenoptera</i>	√	
	III.常绿阔叶林	5.青冈林	Form. <i>Cyclobalanopsisglauca</i>	√	√
		6.钩锥林	Form. <i>Castanopsistibetana</i>	√	
	IV.竹林	7.毛竹林	Form. <i>Phyllostachysheterocyclus</i> cv. <i>Pubescens</i>	√	
灌丛和 灌草丛	V.灌丛	8.盐肤木灌丛	Form. <i>Rhuschinensis</i>	√	√
		9.牡荆灌丛	Form. <i>Vitexnegundo</i> var. <i>cannsbifolia</i>	√	√
		10.序叶苎麻灌丛	Form. <i>Boehmeriaclidemioides</i> var. <i>diffusa</i>	√	
		11.小果蔷薇灌丛	Form. <i>Rosacymosa</i>	√	
		12.美丽胡枝子灌丛	Form. <i>Lespedezaformosa</i>	√	
		13.地稔灌丛	Form. <i>Melastomadodecandrum</i>	√	
	VI.灌草丛	14.白茅灌草丛	Form. <i>Imperatacylindrica</i>	√	√
		15.五节芒灌草丛	Form. <i>Miscanthusfloridulus</i>	√	
		16.铁芒萁灌草丛	Form. <i>Dicranopterislinearis</i>	√	√
		17.野古草灌草丛	Form. <i>Arundinellaanomala</i>	√	√
		18.蕨灌草丛	Form. <i>Pteridiumaquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	√	√
		19.野菊灌草丛	Form. <i>Dendranthemaindicum</i>	√	
		20.野艾蒿灌草丛	Form. <i>Artemisialavandulaefolia</i>	√	√
21.水蓼灌草丛	Form. <i>Polygonumhydropiper</i>	√	√		
人工植被					
农业植 被	用材林	22.毛竹林	Form. <i>Phyllostachysheterocyclus</i> cv. <i>Pubescens</i>	√	
		23.杉木林	Form. <i>Cunninghamialanceolata</i>	√	
		24.柳杉林	Form. <i>Cryptomeriafortunei</i>	√	
	农作物	粮食作物：水稻、高粱、玉米，兼有薯类（红薯）等		√	√
		经济作物：烟草、芋头、豆类等		√	√

主要植被类型概述如下：

1) 自然植被

a、针叶林

针叶林是以针叶树为建群种所组成的各种森林植物群落的总称，其中包括针叶纯林或以针叶树为主的针阔叶混交林。评价区主要为低山针叶林，常见的有马尾松林、柳杉林和杉木林。

马尾松林（Form.*Pinusmassoniana*），是评价区内分布最为广泛、最为重

要的针叶林之一，在库区集中分布，群落林冠整齐，外貌呈翠绿色，一般林内伴有少量落叶阔叶树种和灌木，群系结构较为简单，物种组成较为单纯。

柳杉林 (Form. *Cryptomeria fortunei*)，是我国特有树种，适宜生长在温暖湿润的气候，多分布在山坡林中。评价区柳杉林主要分布在坝址下游至灌区段河段周围。

杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)，评价区内的附近山脚可见自然更新形成的杉木林群系，多见于海拔 1000m 以下较和缓的阴坡或半阴坡，呈小面积块状分布。林内土壤多为山地黄棕壤，枯枝落叶层厚约 5~10cm，覆盖率大。群系外貌亮绿色，林冠较整齐，群系内物种种类组成简单。

b、阔叶林

评价区阔叶林植被型主要有落叶阔叶林、常绿阔叶林和竹林三类。落叶阔叶林主要有枫杨林，常绿阔叶林有青冈林、钩锥林，竹林主要为毛竹林。

枫杨林 (Form. *Pterocarya stanoptera*)，枫杨喜深厚肥沃湿润的土壤，生长以暖温带和亚热带气候较为适宜。生于沿溪涧河滩、阴湿山坡地的林中。现场调查枫杨林主要分布在坝址附近的俊水河岸。

青冈栎林，一般生长在海拔 800m 以内的山地和丘陵。

钩锥林，一般生长于海拔 300~900m 的山地，以低山沟谷为多。

毛竹林，在评价区内大面积成片分布，群落外貌翠绿色，林冠整齐，林下土壤为黄棕壤，枯枝落叶层稀薄，植物种类组成较简单。

c、灌丛

灌丛包括一切以灌木占优势种类所组成的植被类型。群落高度一般在 5m 以下，盖度大于 30%~40%。它和森林的区别不仅高度不同，更主要的是灌丛建群种多为簇生的灌木生活型。评价区内的灌丛类型主要有 6 种：盐肤木灌丛、牡荆灌丛、序叶苎麻灌丛、小果蔷薇灌丛、美丽胡枝子灌丛、地蕊灌丛。

盐肤木灌丛 (Form.*Rhus chinensis*)，是评价区最为常见的灌丛之一，群落外貌枯黄色，林冠整齐，群落结构及植物种类组成较简单。

牡荆灌丛 (Form.*Rosacymosa*)，在评价区广泛分布。

序叶苎麻灌丛 (Form.*Boehmeria clidemioides* var. *diffusa*)，生于山坡灌丛或溪边潮湿处。

小果蔷薇灌丛 (Form.*Rosacymosa*)，评价区内小果蔷薇灌丛在库区附近分布较为广泛，如右岸弃渣场附近。

d、灌草丛

灌草丛是指以中生或旱中生多年生草本植物为主要建群种，但其中散生少数灌木的植物群落。这类群落在中亚热带主要由于森林、灌木被反复砍伐、火烧，导致水土流失，土壤日益贫瘠，生境趋于干旱化所形成的次生类型。评价区灌草丛类型有 7 种，为白茅灌草丛、五节芒灌草丛、铁芒萁灌草丛、野古草灌草丛、蕨灌草丛、野菊灌草丛、野艾蒿灌草丛和水蓼灌草丛。

白茅灌草丛 (Form.*Imperata cylindrica*)，评价区内白茅在路边、山顶、荒地广泛分布，如槽溪河村河岸。

五节芒灌草丛 (Form.*Miscanthus floridulus*)，在评价区广泛分布，如杨家洞村大水源左岸。

蕨灌草丛 (Form.*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)，评价区蕨多生长在林下、坡地，为评价区常见的植物种类之一。

野艾蒿灌草丛 (Form.*Artemisia lavandulaefolia*)，评价区野艾蒿在路边、林缘分布广泛，为评价区常见的植物种类之一，群落外貌枯黄色，群落结构及物种组成较简单。

野菊灌草丛 (Form.*Dendranthema indicum*)，评价区内野菊多生于林下、林缘、荒地、山坡、路边等地，群落外貌枯黄色，结构及物种组成较简单。

e、人工植被

经济林，在评价区内存在较多经济用材林。经济林主要有杉木林、毛竹林和柳杉林；用材林主要有杉木林和柳杉林等。

农业植被，评价区内粮食作物主要有水稻、小麦、玉米和豆类（大豆）、薯类（甘薯）等；经济作物主要有烟草、香芋、花生。枢纽工程区农业植被主要有粮食作物，如水稻、豆类（大豆）等，灌区主要有粮食作物和经济作物，粮食作物主要有水稻、豆类、薯类等；经济作物主要有烟草、棉花、油菜等。

本验收调查阶段，共在评价区设置植被样方 35 个，调查到的植物均为常见种类，未发现国家重点保护植物。

	
样方 1：针叶林（水库库周）	样方 2：针叶林（水库库周）
	
样方 3：针阔混交林（水库库周）	样方 4：针叶林（水库库周）

 <p>纬度: 25.33250602 经度: 112.32740573 天气: 晴 17°C 东南风<3级 湿度: 41%</p>	 <p>纬度: 25.331... 经度: 112.32... 天气: 晴 17°C 东风 湿度: 38%</p>
<p>样方 5: 针叶林 (水库库周)</p>	<p>样方 6: 针叶林 (水库库周)</p>
 <p>纬度: 25.32892704 经度: 112.32724378 天气: 晴 18°C 东风<3级 湿度: 36%</p>	 <p>纬度: 25.32645543 经度: 112.32687235 天气: 获取数据中</p>
<p>样方 7: 针阔混交林 (望海楼-杏庄)</p>	<p>样方 8: 针叶林 (望海楼-杏庄)</p>
 <p>纬度: 25.32513686 经度: 112.32453706 天气: 晴 19°C 东风<3级 湿度: 36%</p>	 <p>纬度: 25.322955889 经度: 112.31718715 天气: 晴 19°C 东北风<3级 湿度: 36%</p>
<p>样方 9: 针叶林 (谭家庄-塔山)</p>	<p>样方 10: 针叶林 (谭家庄-塔山)</p>

	
<p>样方 11: 针叶林 (新田县灌溉区)</p>	<p>样方 12: 针叶林 (新田县灌溉区)</p>
	
<p>样方 13: 针叶林 (新田县灌溉区)</p>	<p>样方 14: 针叶林 (新田县灌溉区)</p>
	
<p>样方 15: 灌丛 (新田县灌溉区)</p>	<p>样方 16: 灌丛 (嘉禾县灌溉区)</p>



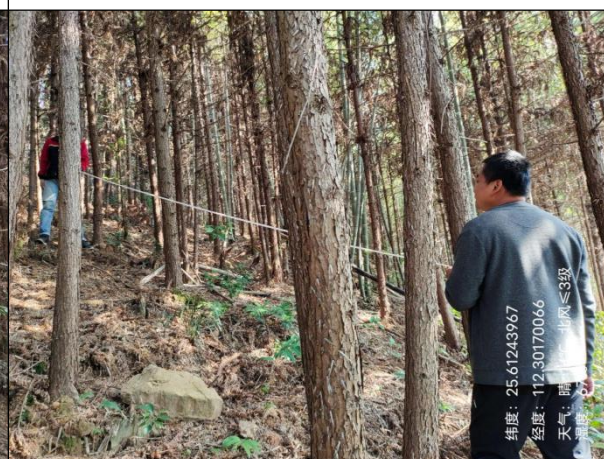
样方 17: 针叶林 (嘉禾县灌溉区)



样方 18: 针叶林 (嘉禾县灌溉区)



样方 19: 针叶林 (嘉禾县灌溉区)



样方 20: 针叶林 (嘉禾县灌溉区)



样方 21: 针叶林 (嘉禾县灌溉区)



样方 22: 针叶林 (嘉禾县灌溉区)

	
<p>样方 23: 针叶林 (嘉禾县灌溉区)</p>	<p>样方 24: 阔叶林 (嘉禾县灌溉区)</p>
	
<p>样方 25: 针叶林 (嘉禾县灌溉区)</p>	<p>样方 26: 针叶林 (南岭森林公园)</p>
	
<p>样方 27: 针叶林 (南岭森林公园)</p>	<p>样方 28: 阔叶林 (南岭森林公园)</p>





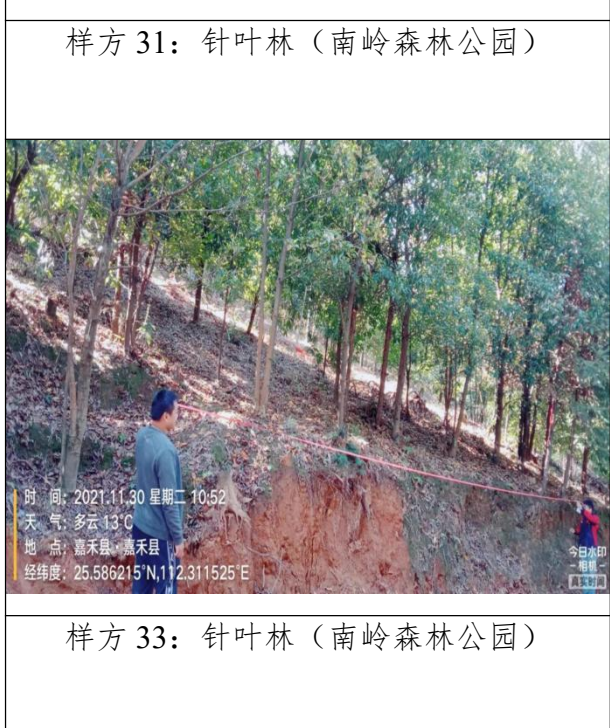
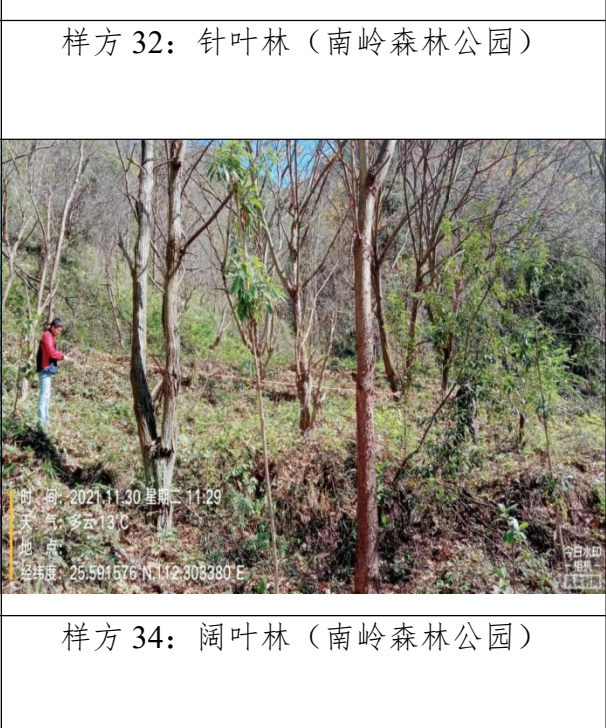
 <p>样方 29: 灌丛 (南岭森林公园)</p>	 <p>样方 30: 阔叶林 (南岭森林公园)</p>
 <p>样方 31: 针叶林 (南岭森林公园)</p>	 <p>样方 32: 针叶林 (南岭森林公园)</p>
 <p>样方 33: 针叶林 (南岭森林公园)</p>	 <p>样方 34: 阔叶林 (南岭森林公园)</p>



图 5.2-1 陆生生态现场调查照片

(3) 植被分布特征

根据《湖南植被》的分区系统，评价范围属于亚热带常绿阔叶林区域——常绿阔叶林南部植被亚地带——湘南植被区——道、宁、桂丘陵盆地植被小区，南岭山地植被小区。

植被水平分布特征：评价区包括枢纽工程区和灌区两部分，其中枢纽工程区包括坝址区域及库区，该区域为丘陵山地，俊水穿越其中，人为干扰相对较少，其植被类型主要为针叶林、阔叶林、灌丛和灌草丛，枢纽工程区的自然环境较为相似，水平分布差异不大；灌区多为农耕区，多为平原和低山丘陵，人为干扰明显，其植被类型以农业植被为主，在局部区域分布有稀疏的针叶林、阔叶林以及灌丛及灌草丛等。

植被垂直分布特征：评价区属低山丘陵区，区内海拔 150~800m，山脊地势较为平坦，山体坡度 15~30°，总体上光照、温度及气候等生态因子在垂直分布上差异性不大，评价区内植被的垂直分布主要受水分、土壤等因素影响。根据调查，评价区山体上部主要是马尾松、杉木、毛竹、青冈等，中部以灌丛为主，主要为牡荆灌丛、盐肤木灌丛等；山底主要以农作物及灌草丛为主，如白茅灌草丛、野艾蒿灌草丛、五节芒灌草丛等，沿河流分布有较

多的枫杨林。

(4) 重点保护植物和古树名木

1) 重点保护植物

环评阶段在评价区内调查发现国家 II 级重点保护野生植物金荞麦 (*Fagopyrum dibotrys*)，集中分布于漕溪村附近毛竹林林下及河岸岸边的阴湿处。其中漕溪村附近的毛竹林下发现 8 丛，长势良好；漕溪村附近的俊水岸边发现 1 丛，生长不良。9 丛金荞麦均位于水库正常蓄水位以下，会受到水库淹没影响。



漕溪村附近毛竹林下，N：25°19'16.7"，E：112°18'36.4"，海拔：300m



漕溪村附近俊水岸边，N：25°19'22.5"，E：112°18'17.1"，海拔：302m

图 5.2-2 金荞麦现场调查照片

2) 古树

根据调查，评价区内共发现分布有古树 3 株，分布于灌区工程区，且不受工程影响。

表 5.2-5 评价区内古树资源分布

序号	树种名称	现场照片	树龄 (年)	生长状况	分布 位置	经纬度	海拔 (m)	保护 级别
1	枫杨 <i>Pterocarya stanoptera</i>		200	①树高15m ②胸径95cm ③冠幅15m×12m ④生长良好，有挂牌	总干渠与支渠结合部河口水边	N25°21'56" E112°17'36"	268	挂牌，二级

序号	树种名称	现场照片	树龄 (年)	生长状况	分布 位置	经纬度	海拔 (m)	保护 级别
2	黄连木 <i>Pistaciachinensis</i>		450	①树高17m ②胸径93cm ③冠幅5m×6m ④生长良好，有挂牌	灌区雷家岭村	N25°24'54" E112°15'29"	231	挂牌，二级
3	樟树 <i>Cinnamomumbodiniensis</i>		300	①树高20m ②胸径140cm ③冠幅20m×20m ④生长良好，有挂牌	灌区牛路脚村	N25°24'24" E112°15'29"	244	挂牌，一级

5.2.1.2 陆生动物

根据调查，评价区共有陆生脊椎动物 4 纲 25 目 58 科 140 种；无国家I级重点保护野生动物，国家II级重点保护野生动物 9 种，湖南省级重点保护野生动物 101 种。评价区两栖类、爬行类、鸟类、兽类各纲的种类组成、区系、保护等级参见表 5.2-6。

表 5.2-6 评价范围内陆生脊椎动物数量、区系及保护情况

种类组成				动物区系			保护动物		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家 I级	国家 II级	湖南 省级
两栖纲	1	4	13	12	0	1	0	1	10
爬行纲	2	8	24	19	0	5	0	0	22
鸟纲	16	37	83	30	18	35	0	6	57
兽纲	6	9	20	10	2	8	0	2	12
合计	25	58	140	71	20	49	0	9	101

、表 5.2-7 枢纽工程区陆生脊椎动物数量、区系及保护情况

种类组成				动物区系			保护动物		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家 I级	国家 II级	湖南省级
两栖纲	1	4	13	12	0	1	0	1	10
爬行纲	2	8	24	19	0	5	0	0	22
鸟纲	14	34	72	24	17	31	0	6	48
兽纲	6	9	20	10	2	8	0	2	12
合计	23	55	129	65	19	45	0	9	92

表 5.2-8 灌区陆生脊椎动物数量、区系及保护情况

种类组成				动物区系			保护动物		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家Ⅰ级	国家Ⅱ级	湖南省级
两栖纲	1	3	9	7	0	2	0	1	7
爬行纲	2	8	21	16	0	5	0	0	19
鸟纲	16	33	72	27	16	29	0	6	51
兽纲	5	5	15	7	1	7	0	0	9
合计	24	49	117	57	17	43	0	7	86

从陆生动物区系成分分析，评价区陆生脊椎动物以东洋种为主。其中东洋种 71 种，占评价区总种数的 50.71%；广布种 49 种，占评价区总种数的 35.00%；古北种 20 种；占评价区总种数的 14.29%。可见，评价区陆生动物区系特征是东洋种占较为明显的优势，这与评价区地处东洋界—华中区—东部丘陵平原亚区的地理位置是吻合的。特别是两栖类和爬行类，主要为东洋种。而鸟类、哺乳动物中，出现了古北界种向东洋界渗透的趋势，其中又以鸟类为多，共 18 种，占鸟类种数的 21.69%；兽类仅 2 种古北种，占评价区兽类总数的 10.00%。

（1）两栖类

评价范围内有两栖类动物 1 目 4 科 13 种，无国家Ⅰ级重点保护两栖动物，国家Ⅱ级重点保护两栖动物 1 种，为虎纹蛙（*Hoplobatrachus chinensis*），湖南省级重点保护动物 10 种，包括黑眶蟾蜍、中华蟾蜍、泽陆蛙（*Fejervarya limnocharis*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculata*）、花臭蛙（*Odorrana schmackeri*）、沼水蛙等。其中黑眶蟾蜍、泽陆蛙等为评价范围常见种。枢纽工程区有两栖类动物 1 目 4 科 13 种，包括国家Ⅱ级保护两栖动物虎纹蛙，湖南省级保护两栖动物 10 种；灌区 1 目 3 科 9 种，包括国家Ⅱ级保护两栖动物虎纹蛙；湖南省级保护动物 7 种。

（2）爬行类

评价范围内有爬行类动物 2 目 8 科 24 种，游蛇科的种类最多，有 10 种，占 41.67%。评价区无国家重点保护爬行动物，湖南省级重点保护爬行动物 22 种，包括乌龟、鳖、中国石龙子、北草蜥、王锦蛇（*Elaphe carinata*）、银

环蛇(*Bungarus multicinctus*)、短尾蝮等。其中,渔游蛇(*Xenochrophis piscato*)、黑眉锦蛇、铅山壁虎(*Gekko hokouensis*)等为评价范围内常见种。枢纽工程区有爬行类动物 2 目 8 科 24 种,湖南省省级保护爬行动物 22 种;灌区 2 目 8 科 21 种,湖南省省级保护爬行动物 19 种。

(3) 鸟类

评价范围内有鸟类 83 种,隶属于 16 目 37 科。其中,雀形目鸟类最多,共 39 种,占 46.99%。评价范围内未发现国家Ⅰ级保护鸟类;国家Ⅱ级保护鸟类 6 种,即普通鵟、黑鸢、红隼、长耳鸮、短耳鸮、雕鸮,湖南省级重点保护鸟类 57 种,包括小鸺鹠、普通鸺鹠、白鹭、绿鹭(*Butorides striata*)、斑嘴鸭(*Anas poecilorhyncha*)、环颈雉、山斑鸠、四声杜鹃、普通翠鸟、大班啄木鸟、画眉、斑鸠(*Turdus naumanni*)、喜鹊等。枢纽工程区有鸟类 14 目 34 科 72 种,未发现国家Ⅰ级保护鸟类;国家Ⅱ级保护鸟类 6 种,湖南省省级重点保护鸟类 48 种;灌区分布鸟类 15 目 33 科 72 种,未发现国家Ⅰ级保护鸟类;国家Ⅱ级保护鸟类 6 种,湖南省省级重点保护鸟类 51 种。

(4) 兽类

评价范围内有兽类 6 目 9 科 20 种,无国家Ⅰ级保护兽类;国家Ⅱ级保护兽类 2 种,为大灵猫(*Viverrazibetha*)和小灵猫(*Viverricula indica*),湖南省省级重点保护兽类 12 种,主要有赤腹松鼠、华南兔(*Lepus sinensis*)、东北刺猬(*Erinaceus amurensis*)、普通伏翼(*Pipistrellus abramus*)、东方蝙蝠(*Vespertilio sinensis*)、黄鼬、黄腹鼬(*Mustela kathiah*)、猪獾、狗獾、鼬獾(*Melogale moschata*)、豹猫和野猪。枢纽工程区兽类 6 目 9 科 20 种,包括国家Ⅱ级保护兽类 2 种,为大灵猫和小灵猫,其主要活动于坝址两边的山林中,湖南省省级保护野生兽类 12 种;灌区兽类 5 目 5 科 15 种,未见国家级重点保护动物分布,湖南省省级重点保护野生兽类 9 种。

(5) 重点保护野生动物

根据相关文献和走访调查发现，钟水流域有国家Ⅱ级重点保护野生动物 9 种，即虎纹蛙、普通鳶、红隼、黑鸢、雕鸮、长耳鸮、短耳鸮、大灵猫和小灵猫。其中虎纹蛙、普通鳶、红隼、黑鸢、雕鸮、长耳鸮、短耳鸮在枢纽工程区及灌区工程区内均有分布，大灵猫和小灵猫主要分布在枢纽工程区。

湖南省省级重点保护野生动物有 101 种，其中两栖类有 10 种，如中华蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙、花臭蛙、饰纹姬蛙等；爬行类有 22 种，如乌龟、鳖、多疣壁虎、中国石龙子、黑眉锦蛇、尖吻蝾等；鸟类 57 种，如小鸊鷉、普通鸊鷉、牛背鹭、黄斑苇鳉、斑嘴鸭、环颈雉、董鸡、四声杜鹃、画眉、黑脸噪鹛、金翅雀、黄胸鹀等；兽类有 12 种，如赤腹松鼠、华南兔、东北刺猬、猪獾、豹猫和野猪等。

5.2.2 陆生生态影响调查

(1) 陆生植物影响调查

评价区共有维管束植物 128 科 421 属 718 种，调查评价区的自然植被划分为 3 个植被型组、6 个植被型、21 个群系。验收调查阶段，共在评价区设置植被样方 35 个，调查到的植物也均为常见种类，与环评阶段调查结果一致，本阶段调查过程中未发现国家重点保护野生植物分布。

1) 占地对植物的影响分析

工程永久、临时和移民安置占地区的植被以经济林、针叶林和农作物为主，其中针叶林主要为马尾松林、杉木林，经济林主要为毛竹林，农作物主要为水稻、玉米、豆类等，常见的植物有盐肤木、五节芒、牡荆、野菊、野艾蒿等。占地对植被的破坏是长期的、不可恢复的，会使植物生物量减少，但生物量减少量占评价区总生物量的比例较小，且受影响的植物及植被为项目区域内常见广泛种，不存在因局部植物物种损失而导致工程区内植物物种多样性减少或种群消失或灭绝，不会导致评价区物种多样性的降低，因此，

对植物的影响总体较小。

2) 施工活动对植物的影响

施工活动对植物的影响主要是废水、废气、固体废弃物等不利影响。依据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响。施工废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状伤害，导致叶片逐渐坏死；扬尘则主要会导致叶片对光能和 CO_2 的吸收减少，抑制植物的光合作用，从而影响植物的正常生长；但本工程施工大气污染物排放量相对较小，对植物的影响较小。施工废污水对植物的影响主要是破坏了植被原有的生长环境，抑制植物的生长。废渣的随意堆放不仅会破坏堆放处的植被和景观，而且可能导致局部区域的水土流失，施工结束后对所破坏的植被进行补偿，采取种植林、灌、草结合的植被恢复措施，可恢复影响区域的植被覆盖率。

3) 对重点保护植物及古树名木的影响

评价区内发现分布有 9 丛金荞麦，属于国家 II 级重点保护野生植物，集中分布于漕溪村附近毛竹林林下及河岸岸边的阴湿处，位于水库正常蓄水位以下。目前，毛俊水库建设方已对 9 丛金荞麦进行迁地保护。

评价区分布有枫杨、黄连木和樟树 3 株古树，分布在灌区内，灌渠工程不涉及，因此不会对这 3 株古树造成影响。

综上所述，工程施工占地、移民安置活动及水库蓄水淹没等，会造成一定生物量损失，对整个评价区而言生物量和生产力损失较小，不会因工程实施导致物种灭绝，对生态系统恢复稳定性的影响较小，是自然生态系统可以承受的。工程实施前后评价区景观格局变化不大，水库蓄水后评价区水域面积明显增大，其他用地类型面积因蓄水淹没而减少，但工程实施后林地、耕地、灌木林仍是评价区主要的景观类型，对区域景观生态体系的稳定性影响不大。

(2) 陆生动物影响调查

1) 对两栖类的影响

评价区两栖动物物种较为丰富，施工会占用部分生境，导致其生境范围有所缩小。爆破、施工人员活动等噪音会对两栖类造成惊扰，驱赶其暂时离开栖息地。枢纽工程区设置了污水处理设施，产生的施工废污水经过处理后回用或用于洒水，原则上不外排，因此废污水对两栖类动物生境影响较小。工程施工人员进驻后，人为干扰增多，但施工期间通过宣传教育加强、施工人员管理等，没有发现施工人员捕食蛙类等两栖类动物的现象。

2) 对爬行类的影响

工程区的爬行类多为灌丛石隙型和林栖傍水型种类，尤其是王锦蛇、黑眉锦蛇和玉斑锦蛇等，施工会导致其生境被占用或污染，个体也会被噪声驱赶远离工程影响区，到周边区域寻找相似生境，由于工程区周围相似生境丰富，因此，生境破坏及噪声驱赶对其影响较小。爬行动物的食物来源主要是啮齿类、蛙类和小型鸟类，施工期间随着施工人员的聚集，啮齿类尤其是鼠类可能聚集在生活营地等附近，有可能吸引爬行动物到此觅食。施工期间通过宣传教育、加强施工人员管理等，没有发现施工人员捕食蛇类等爬行动物的现象。

3) 对鸟类的影响

鸟类一般对噪声较为敏感，工程施工对鸟类的直接影响主要是噪声驱赶影响。由于枢纽工程施工区域周围相似生境较多，鸟类活动范围大，因此对其捕食影响甚微。施工占地对部分鸟类栖息活动产生一定影响，但由于施工占地面积相对较小，且周围相似生境较多，因此影响较小。

4) 对兽类的影响

工程施工对兽类的影响主要是栖息生境占用、干扰和破坏，噪声的干扰等，受工程影响的兽类会迁移至远离工程影响区的相似生境中，不会导致评价区物种及分布发生变化。枢纽工程区的兽类以半地下生活型和地面生活型

兽类为主，多分布在俊水干支流两岸的灌丛和森林中，施工占地可能会占用其局部生境，施工开挖破坏其巢穴，施工人员、机械设备噪声等也会惊扰其正常活动，对其栖息活动觅食产生不利影响。地面生活型兽类种类主要有豹猫、野猪、大灵猫、小灵猫等，它们主要分布在远离人类干扰和工程影响区的海拔相对较高的区域，施工爆破和机械噪声对它们产生驱赶作用，一般兽类都具有主动避害的能力，为避免施工噪声影响会向周边适宜生境迁移。施工期间通过宣传教育、加强施工人员管理等，没有发现施工人员捕食兽类的现象。

5) 对重点保护野生动物的影响

评价区的国家 II 级重点保护野生动物有 9 种，即虎纹蛙、普通鵟、红隼、黑鸢、雕鸮、长耳鸮、短耳鸮、大灵猫和小灵猫。湖南省省级重点保护野生动物有 101 种。工程的施工和运行会带来一定程度的生态环境的扰动和生境的占用，从而对这些重点保护野生动物产生一定的影响，对国家重点保护野生动物的影响分析见表 5.2-9。

表 5.2-9 对国家重点保护野生动物的影响

名称	拉丁名	区系类型	数量级	分布区域	动物影响
虎纹蛙	<i>Ramarugulo</i>	东洋种	+	枢纽工程区的俊水河上游及支流两岸附近或灌区河流域边	工程占地使部分原有生境丧失；水质破坏和施工人员的捕食。
普通鵟	<i>Buteobuteo</i>	冬候鸟、古北种	+	活动范围较大，主要分布在山地森林、林缘地带和灌草丛，偶见于村落、农田附近。	施工噪声、扬尘、废气、灯光等影响鸟类的栖息，但这些鸟类都为猛禽，性甚机警，善于飞翔，在环境受到干扰时会迅速迁移到其他相同或相似生境中，工程对其影响较小。
红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	冬候鸟、广布种	+		
黑鸢	<i>Milvus migrans</i>	留鸟、广布种	+		
雕鸮	<i>Bubobubo</i>	留鸟、广布种	+		
长耳鸮	<i>Asiootus</i>	留鸟、古北种	+		
短耳鸮	<i>Asiolammeus</i>	留鸟、古北种	+	分布在人为干扰小的山地较茂密的林中，喜欢居住在岩穴、土洞或树洞中，昼伏夜出。	施工区未见其分布，可能影响源为施工爆破噪声。
大灵猫	<i>Viverrazibetha</i>	东洋种	+		
小灵猫	<i>Viverriculaindica</i>	东洋种	+		

综上所述，工程施工期对陆生动物的影响主要是施工对其生境的占用、破坏、污染，施工噪声的惊扰、驱赶，以及人为干扰等，但陆生动物活动能力较强，周围适宜觅食的生境多，对其影响有限，不会导致评价区动物物种及分布发生变化。施工期间通过宣传教育、加强施工人员管理等，没有发现施工人员捕食野生动物的现象。施工活动结束后，随着施工临时占地区的植被逐步恢复，野生动物也会逐步恢复平衡。

5.2.3 陆生生态保护措施及效果调查

5.2.3.1 环境影响报告书及批复文件要求

（1）环评批复文件要求

做好陆生生态保护工作。严格控制施工活动范围，落实水土保持工程和植被恢复措施。渣场应做到先挡后弃，工程弃渣应运至规定的弃渣场，不得向俊水河与渠道沿线河流的干、支流弃渣。收集和存放施工区表土，施工结束后及时用于施工迹地等生态恢复，植被恢复优先选择当地适生植物。采用异地移植等措施对金荞麦等珍稀植物进行保护。

（2）环境影响报告书要求

陆生植物主要保护措施：严格控制施工范围，对施工人员加强管理，禁止在林区野外用火。施工尽量减少对区域植被的破坏，对工程建设中形成的次生裸地，结合水土保持及时复土、还林。在库底清理范围内对库区植物进行清理，避免破坏清理范围外的植被，保护库区周围的陆生生态系统。金荞麦迁地保护，拟迁至坝下八亩田附近的俊水岸边。

陆生动物主要保护措施：做好保护野生动物的宣传工作，提高施工人员的保护意识，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。防治爆破噪声对野生动物的惊扰，根据动物的生物节律安排施工时间和施工方式。

5.2.3.2 陆生生态保护措施落实情况

（1）陆生植物保护措施落实情况

工程施工期间，枢纽工程区布置紧凑合理，便于控制施工过程中的水土流失。同时，对取、弃土场的设置进行了优化，优化了土石方平衡。减少取料和弃渣量，从而减少了因工程建设而新增的水土流失量及环境破坏。

根据水土保持监测报告，工程建设以来枢纽工程区、料场、弃渣场、移民安置区、施工临建区及专项设施区（不含灌区工程）已累计完成的水土保持措施主要包括：工程措施：截水沟 13777m、排水沟 10560m，挡渣墙 1061.7m、土地平整 10.33hm²、表土剥离堆存 2.77 万 m³、表土回填 0.65 万 m³、浆砌石 22109.6m³。植物措施：绿化 8.11hm²、种植乔木 20130 株。临时措施：临时排水沟 30853m、临时沉砂池 21 个、彩条布覆盖 5.513hm²、袋装土拦挡 765m。

1) 移民安置区绿化状况

工程共设置 1 个集中移民安置点，位于县城城郊，安置点占地 661.63 亩，规划安置 809 户 2931 人，其中移民 784 户 2776 人，安置点拆迁户 25 户 155 人。安置区尚有居民建筑处于建设中，建设过程中在居民的房前屋后设置了绿化带，部分区域已进行初步绿化。根据水土保持监测报告，移民安置区已累积绿化面积 2.5hm²，种植乔木 6240 株，虽然暂未能形成一定的景观效果，但随着时间的推移，安置区进行进一步绿化，将为居民营造良好的宜居的生活环境。



移民安置区绿化



图 5.2-3 移民安置区绿化状况现场照片

2) 施工区植被恢复及绿化状况

根据《湖南省毛俊水库工程水土保持方案报告》，工程植被恢复包含枢纽工程区、料场、弃渣场、施工临建区、施工道路区、专项设施改建区等区域，施工结束后逐步进行植被恢复，拟采取的植物措施主要包括水保林 12.78hm²，绿化 5.50hm²，植乔木 2.55 万株，植灌木 3.37 万株，草皮护坡 2.31 万 m²，绿篱 1154m，撒草籽 17.34hm²。目前，愁里石料场、愁里石料场弃渣场、施工临建区、施工道路区和公路等专项设施改建区已实施了部分植物措施；枢纽工程尚未完全完工，还未开展植物绿化工作。

①枢纽工程及施工临建区

枢纽工程尚未完全完工，还未开展植物绿化工作。施工期间，在施工生活区等区域种植了少量乔木。坝下左岸、右岸施工临建区的施工设施尚未完全退出，场地还未完成平整，左岸、右岸施工临建区的施工迹地植物绿化工作还未系统开展。

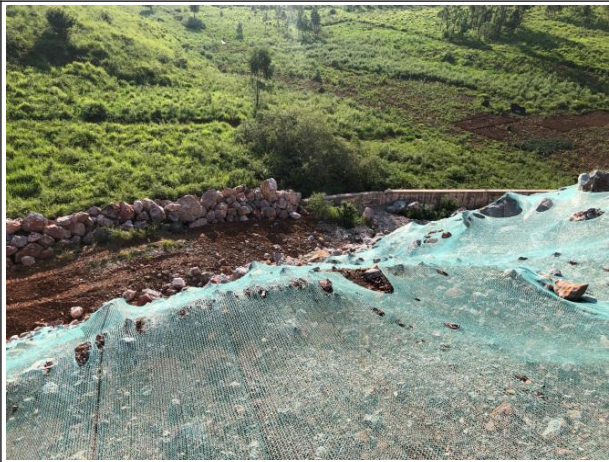


图 5.2-4 施工临建区绿化情况现场照片

②料场、弃渣场

枢纽工程设有石料场 1 处：愁里石料场。枢纽工程共规划 7 处弃渣场（左岸弃渣场、右岸 1#弃渣场、右岸 2#弃渣场、愁里渣场、改建道路 C093 渣场 1#、改建道路 C093 渣场 2#、改建道路 y369 渣场），目前已经启用 5 处：枢

纽左岸渣场、右岸 1#渣场、愁里石料场弃渣场、环库公路 S2-7（原 C093）渣场 1#、S2-7（原 C093）渣场 2#，其中枢纽左岸渣场、右岸 1#渣场、环库公路 S2-7（原 C093）渣场 1#、S2-7（原 C093）渣场 2#等 4 个弃渣场位于库区水库淹没线以下区域，无需开展植被恢复工作。目前，愁里石料场及其弃渣场已完成部分植被恢复工作，愁里石料场弃渣场已种植植乔木 750 株。



愁里石料场渣场挡渣墙块石封闭



愁里石料场渣场表土临时覆盖



石料场植被恢复



石料场渣场植被恢复

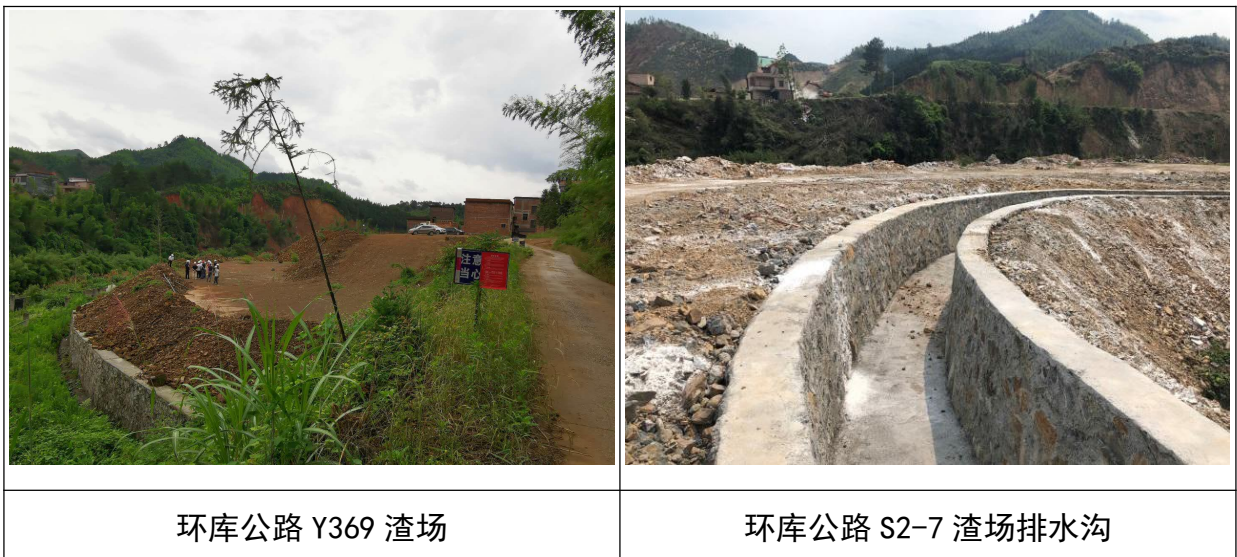
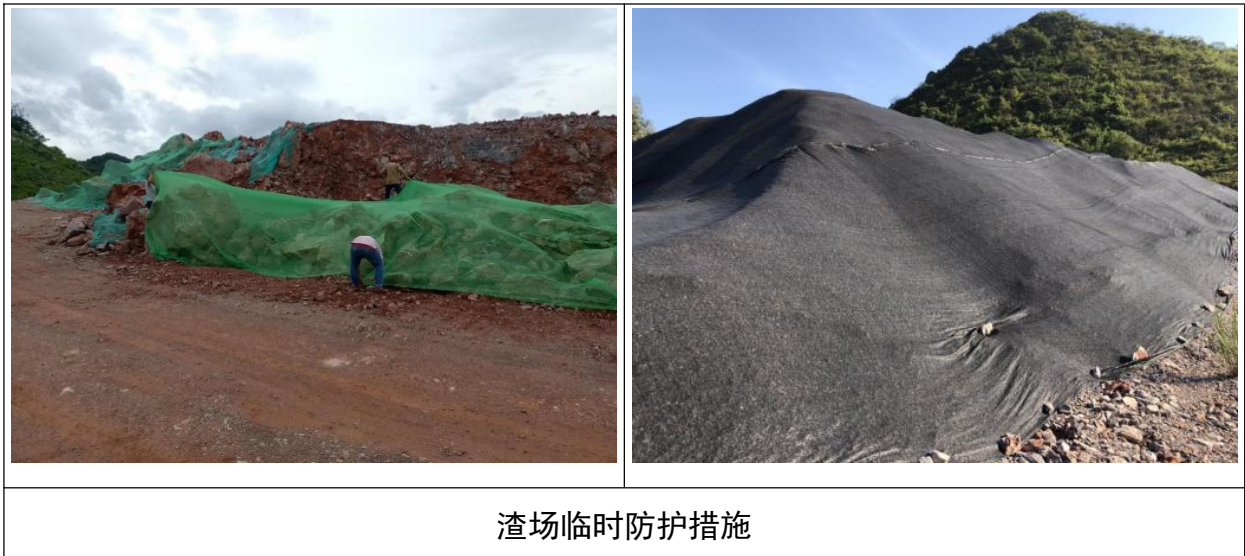


图 5.2-5 料场、弃渣场植被恢复现场照片

③环库公路及施工道路

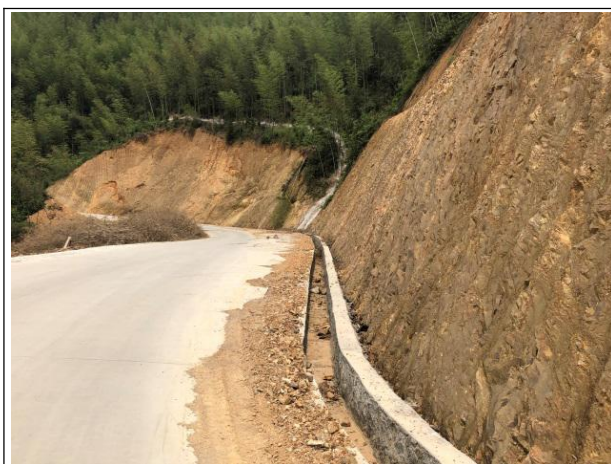
环库公路及施工道路区实施了水土保持工程措施,实施了部分植物措施,采取了一下临时覆盖措施,但环库公路多处坡面存在裸露、溜渣等问题。



环库公路填方边坡修整



环库公路裸露坡面临时覆盖



环库公路排水沟



环库公路填方边坡临时覆盖



坝下右岸公路边坡及植被恢复



坝下右岸公路边坡及植被恢复

图 5.2-6 环库公路及施工道路植被恢复现场照片

3) 表土剥离堆存

工程施工期间，收集和存放了施工区表土，用于施工结束后施工迹地等生态恢复。根据水土保持监测报告，目前已累计剥离堆存表土 2.77 万 m^3 ，其中愁里弃渣场表土剥离 2.3 万 m^3 ，植被恢复已回填利用表土 0.65 万 m^3 。

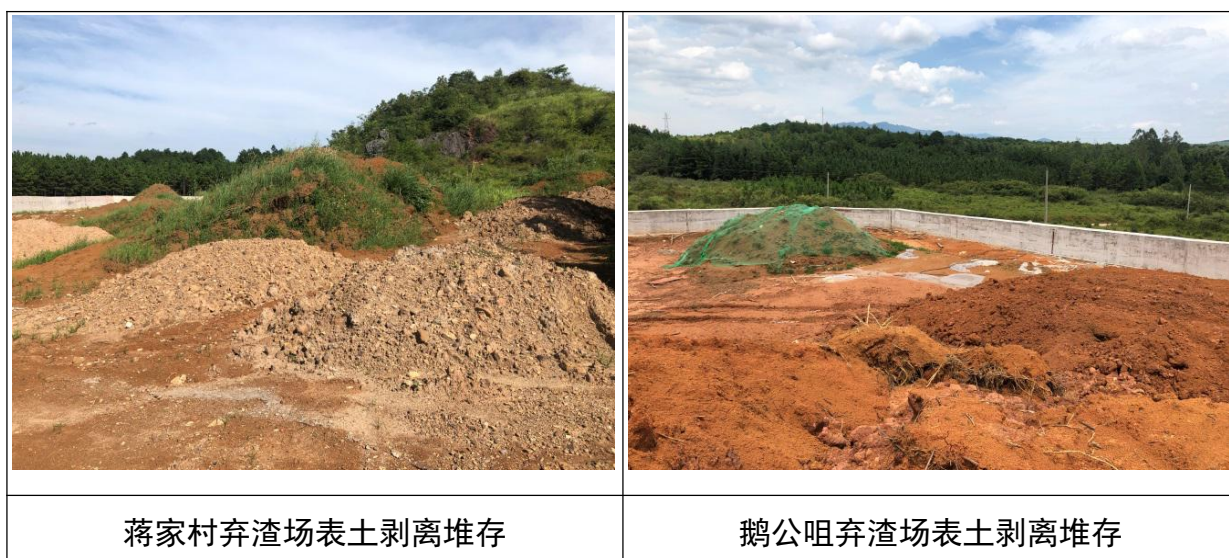


图 5.2-7 表土剥离堆存现场照片

4) 施工管理和宣传情况

工程建设单位安排生态管理专员专门负责生态环保相关管理工作，加强施工人员及施工活动管理，规范施工活动。

工程施工期间，组织施工人员集中学习了生态环境保护、外来物种入侵危害及预防措施等知识，并在工程施工区内设置了宣传标语和警示牌，提高施工人员的环保意识。



环保宣传标语



环保宣传标语



环保宣传标语

施工人员宣传教育

图 5.2-8 施工管理和宣传情况现场照片

5) 金荞麦保护措施落实情况

环评阶段在库区调查发现国家Ⅱ级重点保护野生植物金荞麦9丛，集中分布于漕溪村附近毛竹林林下及河岸岸边的阴湿处。其中漕溪村附近的毛竹林下发现8丛，长势良好；漕溪村附近的俊水岸边发现1丛，生长不良。由于9丛金荞麦位于水库正常蓄水位以下，会受到水库淹没影响，环评阶段提出迁地保护。工程建设单位已组织开展金荞麦迁地保护工作，选择在毛俊水库坝下八亩田附近的俊水岸边作为移栽地点，对9丛金荞麦进行了移栽保护。



图 5.2-9 金荞麦异地保护现场照片

(2) 陆生动物保护措施落实情况

工程施工期间，临时占地尽量避开了植被较好的区域，严禁越界施工，减少对动物生境的破坏。施工粉状物料分类整齐堆放，同时采取了防风防雨设施，施工运输车辆采取遮挡措施。大型作业活动的时间安排避开了晨昏和

正午，同时施工尽可能安排在白天进行。施工产生的废水收集后集中处理不外排，生活污水通过收集后运送到附近的污水处理厂集中处理。施工期采取了洒水降尘、洗车池、限速牌、路面硬化和封闭运输等粉尘抑制措施。通过上述措施，并加强施工期环保宣传，尽量减少对动物栖息地的破坏及施工活动惊扰影响。

5.2.4 小结与建议

5.2.4.1 小结

按照《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》及其批复等文件，以及各阶段、各级环境保护主管部门对毛俊水库工程建设环境保护工作更进一步的要求，毛俊水库工程建设单位采取了一系列生态保护措施，对区域生态结构和功能的保护、恢复具有重要的促进作用。通过工程建设前后的生态环境整体调查可知，环境影响报告书阶段针对调查范围内提出的各项陆生保护措施基本落实，但目前已经实施的水土保持措施以工程措施为主，料场、施工临建区及环库公路等专项设施复建工程施工迹地植被恢复措施有待进一步落实。

5.2.4.2 建议

(1) 环库公路多处坡面存在裸露、溜渣等问题，应进一步采取植被恢复措施。

(2) 枢纽工程施工结束后，应按照水土保持方案要求，对枢纽工程涉及的枢纽工程区、料场、弃渣场、施工临建区、施工道路区、专项设施改建区等区域，尽快开展施工迹地植被恢复和绿化措施，加强生态恢复。

(3) 总结枢纽工程施工经验，加强灌区工程施工组织，优化设计减少施工扰动，加强灌区工程施工期间的水土保持工作。

5.3 水生生态环境影响调查

5.3.1 水生生态调查

工程实施前，华中师范大学于 2015 年 7 月、10 月对项目区开展了水生生态调查，共布设 16 个采样断面，分别为枢纽区：坝址上游干流（云峰电站、浏山岭、杨家洞、源水电站）、支流（漕溪河口、崩冲、东河沙坪电站）、坝下（禾坪村、火市村）；灌区：河流（新田河游塘村、三河汇合口）、水库（立新水库、盘江水库、龙冲庙水库、下岭冲水库、大岭口水库）。蓄水前验收调查阶段，深圳市宇驰检测技术股份有限公司于 2021 年 11 月 27 日-12 月 2 日对工程影响区域开展了水生生态调查，共布设 4 个采样断面，分别为库尾干流、坝址上游 500m 断面、坝下 500m 断面和曹溪河与俊水汇入口 500m 断面。水生态监测工作现场照片如下图 5.3-1 所示。

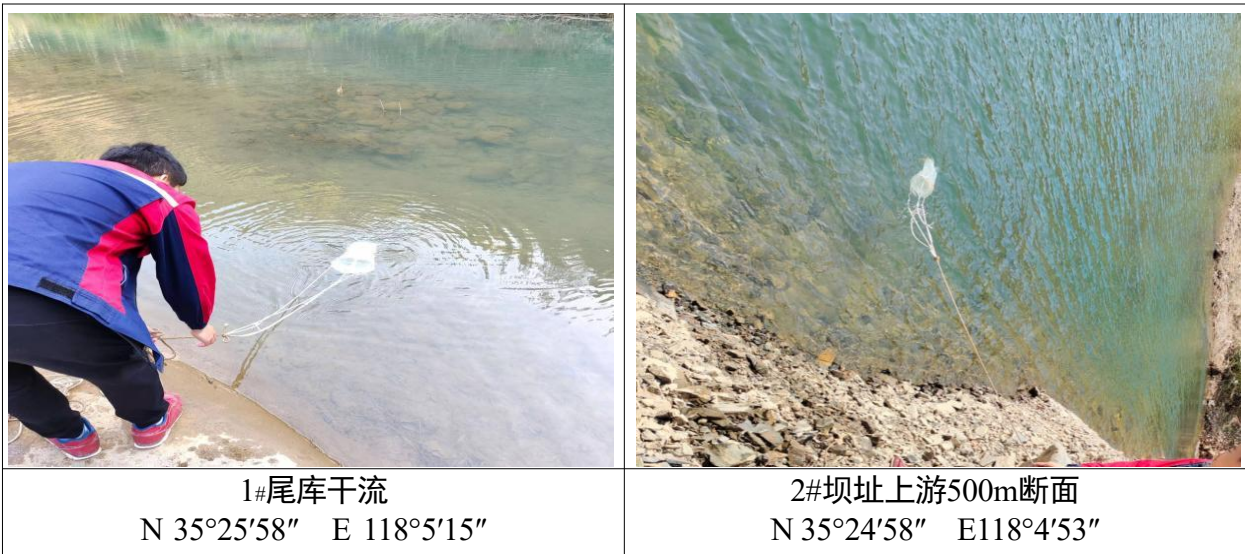




图 5.3-1 2021 年水生生物采样现场照片

5.3.1.1 浮游植物

(1) 种类组成

2015 年 7 月和 10 月在毛俊水库项目区的 16 个断面共检出浮游植物 5 门 80 种（属），其中硅藻门种类最多，为 33 种（属），占总种类数的 41.25%；绿藻门 26 种（属），占 32.50%；蓝藻门 16 种（属），占 20.0%；甲藻门 3 种（属），占 3.75%；隐藻门 2 种（属），占 2.50%。

各断面浮游植物种类数如下表 5.3-1 所示；常见浮游植物种类如下图 5.3-2 所示；种类组成如下图 5.3-3 所示。

表 5.3-1 2015 年毛俊水库各断面浮游植物种类数

工程	采样断面		蓝藻门	硅藻门	绿藻门	隐藻门	甲藻门	合计
枢纽区	坝址上游	云峰电站	6	10	18	1	1	36
		浏山岭	7	22	9	1	2	41
		杨家洞	6	21	11	2	2	42
		源水电站	6	20	8	1	1	36
	支流	东河沙坪电站	8	22	11	1	1	43
		漕溪河口	5	21	7	0	1	34
		崩冲	6	20	10	1	1	38
	坝下	禾坪村	9	16	8	1	1	35
		火市村	7	16	11	0	1	35
灌区	水库	立新水库	11	8	18	1	1	39
		盘江水库	11	8	17	1	1	38
		龙冲庙水库	9	9	15	0	1	34
		下岭冲水库	7	6	14	1	1	29

工程	采样断面		蓝藻门	硅藻门	绿藻门	隐藻门	甲藻门	合计
	河流	大岭口水库	8	9	11	0	1	29
		三河汇合口	9	19	11	1	2	42
		新田河游塘村	6	21	11	1	3	44

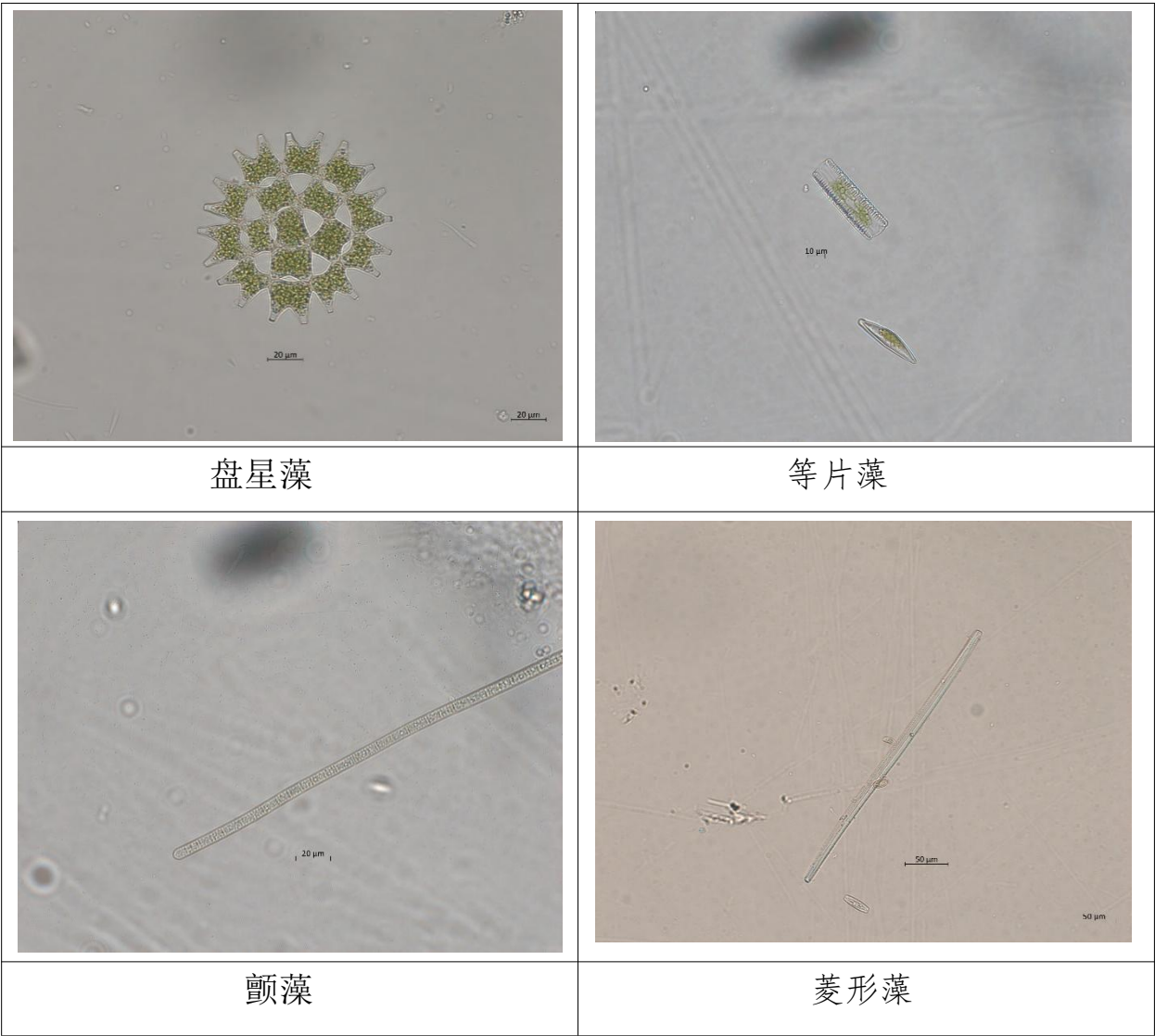


图 5.3-2 常见浮游植物种类

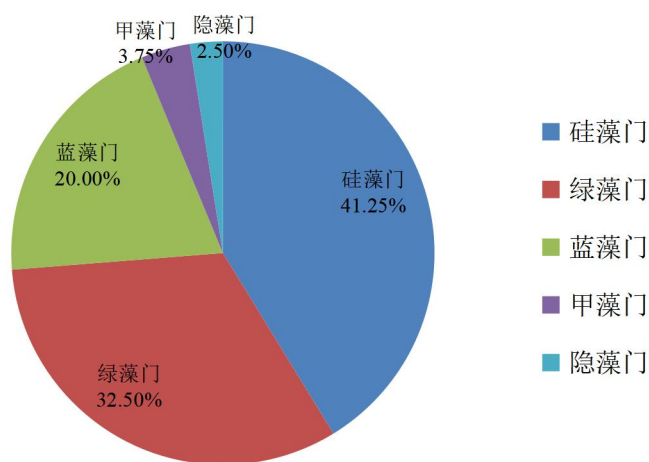


图 5.3-3 2015 年毛俊水库浮游植物种类组成

(2) 现存量

2015 年 16 个断面浮游植物的密度和生物量分别如下图 5.3-4 和 5.3-5 所示。从图中可以看出，与 7 月份相比，10 月份各断面的密度和生物量均有所下降，其主要原因是 10 月份水温偏低、光照强度较弱、日照时间缩短，因此浮游植物的密度和生物量整体呈现降低趋势。

各断面的密度分布差异与生物量分布差异基本保持一致。其中下岭冲水库的浮游植物平均密度和平均生物量均最高，分别为 16.36ind./L 和 1.034mg/L；源水电站的平均密度最低，为 3.16ind./L；崩冲的平均生物量最低，仅 0.251mg/L。

枢纽区坝址上游（云峰电站、浏山岭、杨家洞、源水电站）、支流（漕溪河口、崩冲、东河沙坪电站）等水域的浮游植物生物量较低，可能原因是山溪性河流营养程度不高，水质较好，浮游植物现存量偏低。枢纽区坝下（禾坪村、火市村）、灌区河流（新田河游塘村、三河汇合口）等水域受到附近村落生活污水影响，营养盐增加，浮游植物群落得到发展。灌区水库（下岭冲水库、龙冲庙水库、大岭口水库、立新水库和盘江水库）由于营养程度高且为静水湖泊型，是适宜浮游植物群落发展的生境，因此浮游植物现存量

较高；其中下岭冲水库、龙冲庙水库和大岭口水库的水域面积比立新水库和盘江水库小，因此浮游植物群落更集中，生物量更高。

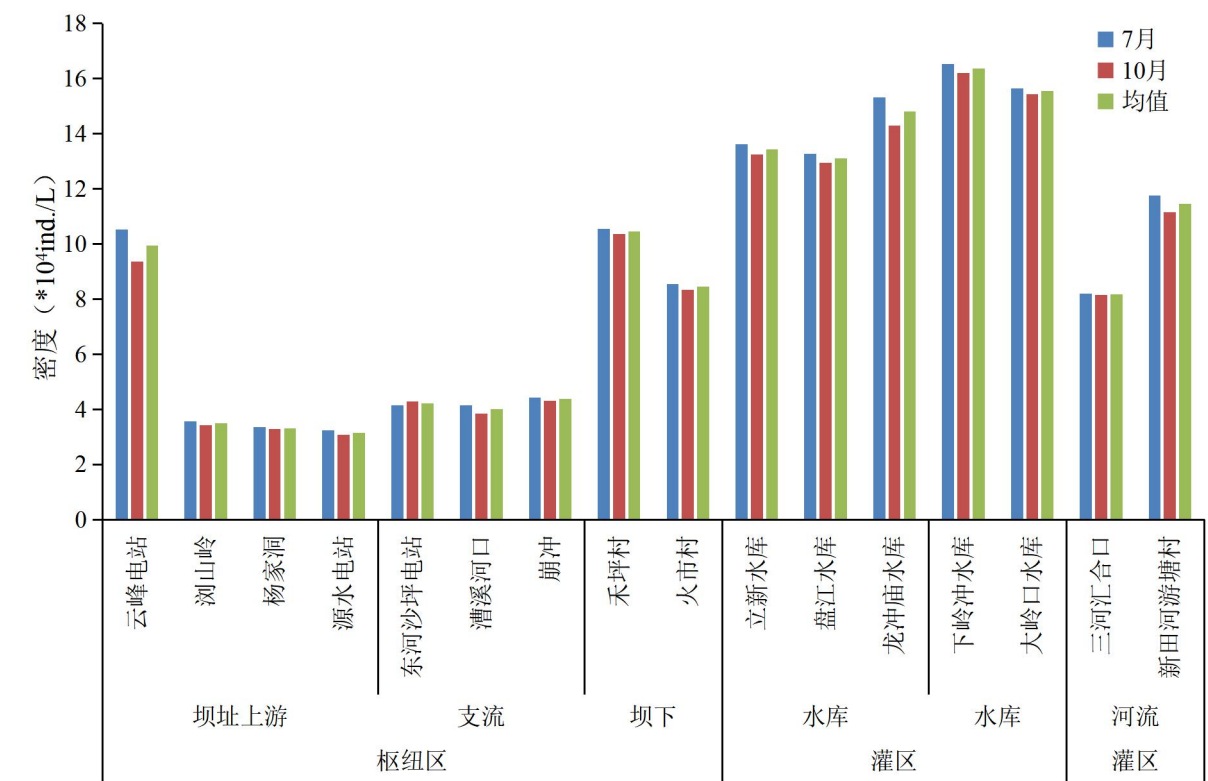


图 5.3-4 2015 年毛俊水库各断面浮游植物密度

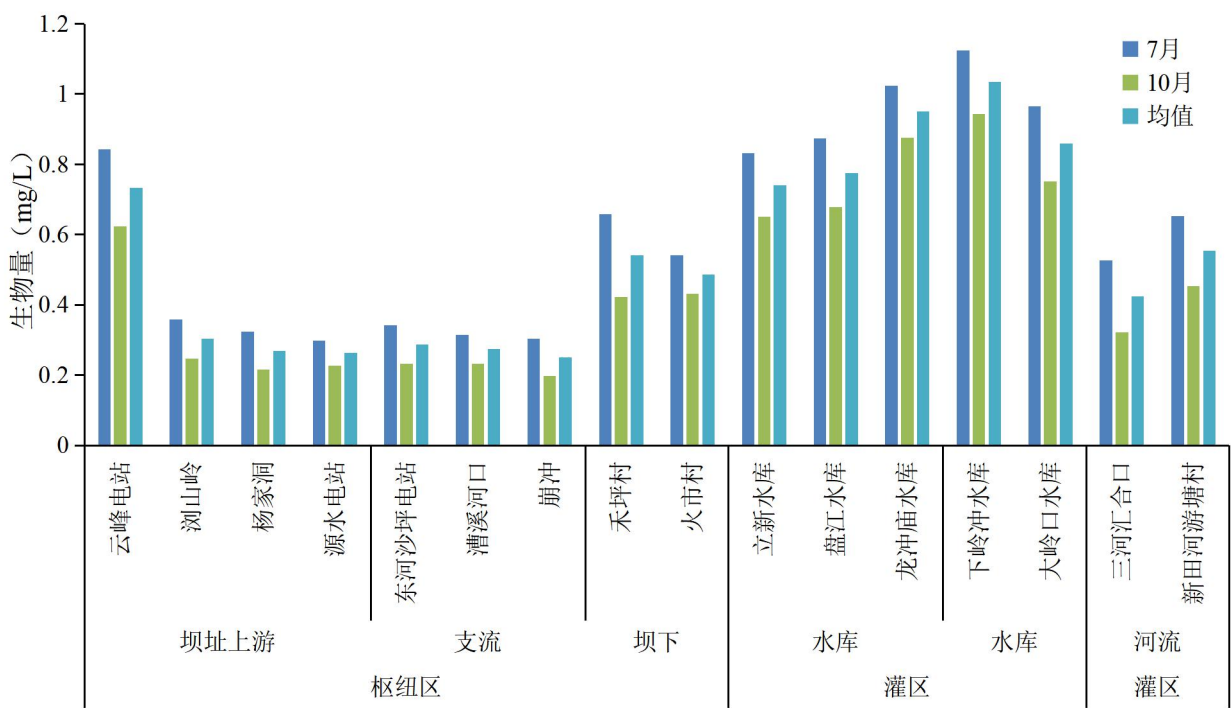


图 5.3-5 2015 年毛俊水库各断面浮游植物生物量

(3) 多样性指数

2015 年 16 个断面的浮游植物 Shannon-Wiener 生物多样性指数 H 如下图 5.3-6 所示。其中浏山岭（7 月）、杨家洞（7 月）、东河沙坪电站（7 月）、漕溪河口（7 月）、崩冲（7 月）、三河交汇口（7 月和 10 月）和新田河游塘村（7 月和 10 月）等 7 个断面的多样性指数 H 在 3 以上，根据 Shannon-Wiener 生物多样性指数 H 对应的水质评价标准可知，水质评价为清洁状态；云峰电站（7 月和 10 月）、立新水库（7 月和 10 月）、盘江水库（7 月和 10 月）、龙冲庙水库（7 月和 10 月）、下岭冲水库（7 月和 10 月）和大岭口水库（7 月和 10 月）等 6 个断面的多样性指数 H 最低，在 1~2 之间，同理可知水质评价为中度污染状态。

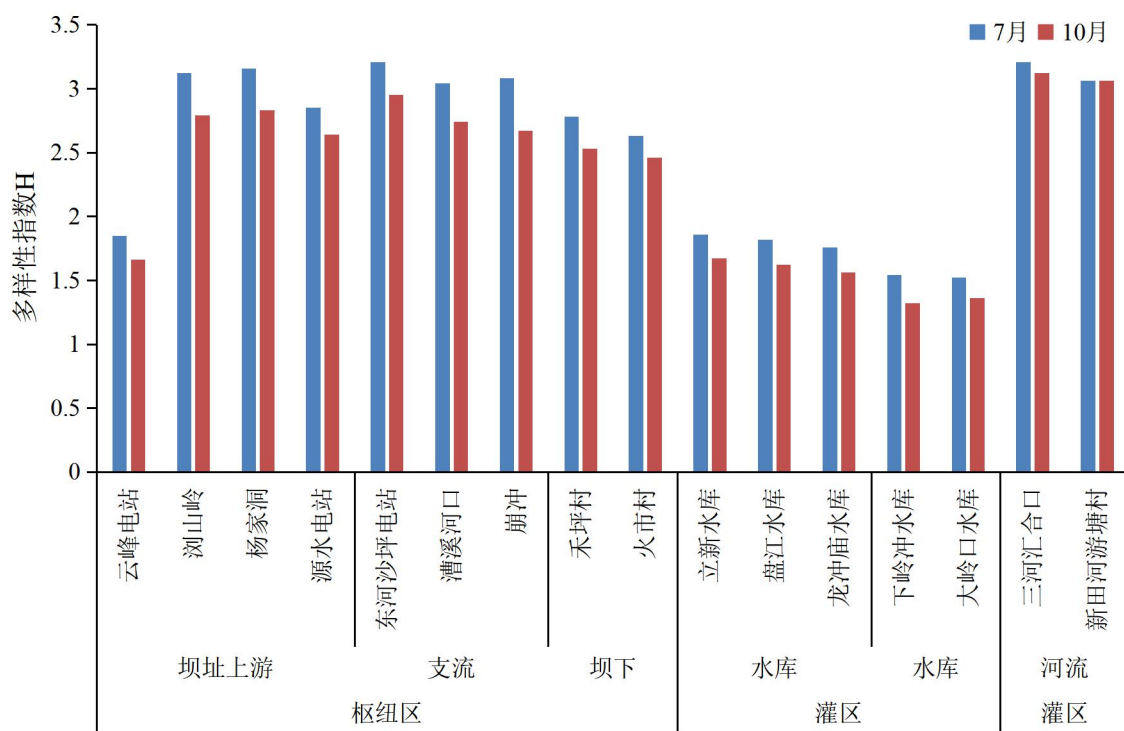


图 5.3-6 2015 年毛俊水库各断面浮游植物多样性指数

5.3.1.2 浮游动物

(1) 种类组成

2015 年 7 月和 10 月在毛俊水库的 16 个断面共检出浮游动物 60 种(属)，

包括原生动物、轮虫、枝角类和桡足类。其中原生动物 26 种，占总种类的比例最高，为 43.33%；轮虫次之，有 22 种，占 36.67%；枝角类有 9 种，占 15.0%；桡足类种类数最少，仅 3 种，占 5.0%。

各断面的浮游动物种类数在 23-38 种之间，其中立新水库断面的种类数最多，为 38 种，其次为大岭口水库，为 36 种，龙冲庙次之，为 35 种；杨家洞断面的种类数最少，为 23 种。各断面浮游动物在种类组成上存在差异，枢纽区库区（浏山岭、杨家洞、源水电站）、支流（漕溪河口、崩冲、东河沙坪电站）、坝下（禾坪村、火市村）以及灌区河流（三河汇合口、新田河游塘村）等断面以原生动物为主，其中优势物种有球形砂壳虫（*Diffugioglobulosa*）、普通表壳虫（*Arcellavulgaris*）、砂表壳虫（*Arcellaarenaria*）和多核草履虫（*Parameciummultimicronucleatum*）。灌区内水库（立新水库、盘江水库、龙冲庙水库、下岭冲水库、大岭口水库）等断面以轮虫为主，优势种有剪形臂尾轮虫（*Brachionusforficula*）、萼花臂尾轮虫（*Brachionuscalyciflorus*）、曲腿龟甲轮虫（*Keratellavalga*）、多枝轮虫属（*Polyarthrasp.*）、蚤状溞（*Daphniapulex*）、长额象鼻溞（*Bosminalongirostris*）和颈沟基合溞（*Bosminopsisdeitersi*）。

各断面浮游动物种类数如下表 5.3-2 所示，常见浮游动物种类成如下图 5.3-7 所示；种类组如下图 5.3-8 所示。

表 5.3-2 2015 年毛俊水库各断面浮游动物种类数

	采样断面		原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	合计
枢纽区	坝址上游	云峰电站	7	13	4	1	25
		浏山岭	18	8	2	1	29
		杨家洞	16	5	2	-	23
		源水电站	18	6	3	1	28
	支流	东河沙坪电站	19	7	3	1	30
		漕溪河口	18	5	3	-	26
		崩冲	18	5	1	1	25
	坝下	禾坪村	14	9	3	1	27
		火市村	15	9	3	1	28
灌区	水库	立新水库	10	17	8	3	38

		盘江水库	9	16	7	2	34
		龙冲庙水库	10	17	6	2	35
		下岭冲水库	8	15	8	3	34
		大岭口水库	7	19	8	2	36
	河流	三河汇合口	12	11	4	1	28
		新田河游塘村	14	11	4	1	30


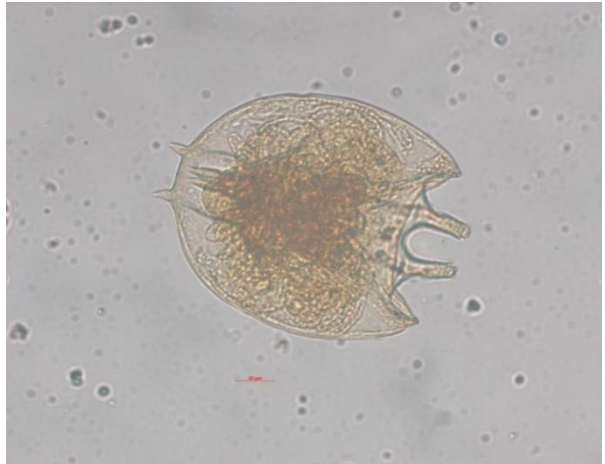


	
游仆虫	四角平甲轮虫
	
西南荡镖水蚤	平直溇

图 5.3-7 常见浮游动物种类

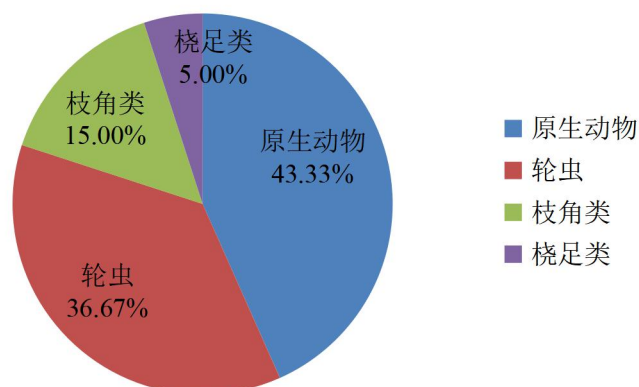


图 5.3-8 2015 年毛俊水库浮游动物种类组成

(2) 现存量

16 个断面的浮游动物密度和生物量分别如下图 5.3-9 和图 5.3-10 所示。枢纽区中，以云峰电站的浮游动物平均密度最高，为 424ind./L，浏山岭和东河沙坪电站最低，均为 209ind./L；灌区中，以大岭口水库浮游动物平均密度最高，为 681ind./L，三河交汇口平均密度最低，仅为 263ind./L。

各断面浮游动物生物量分布与密度分布存在一定差异。枢纽区中，云峰电站的浮游动物生物量最高，为 0.548mg/L，浏山岭和东河沙坪电站生物量最低，分别仅为 0.13mg/L 和 0.12mg/L。灌区中，下岭冲水库浮游动物生物量最高，为 0.928mg/L，三河汇合口生物量最低，为 0.252mg/L。

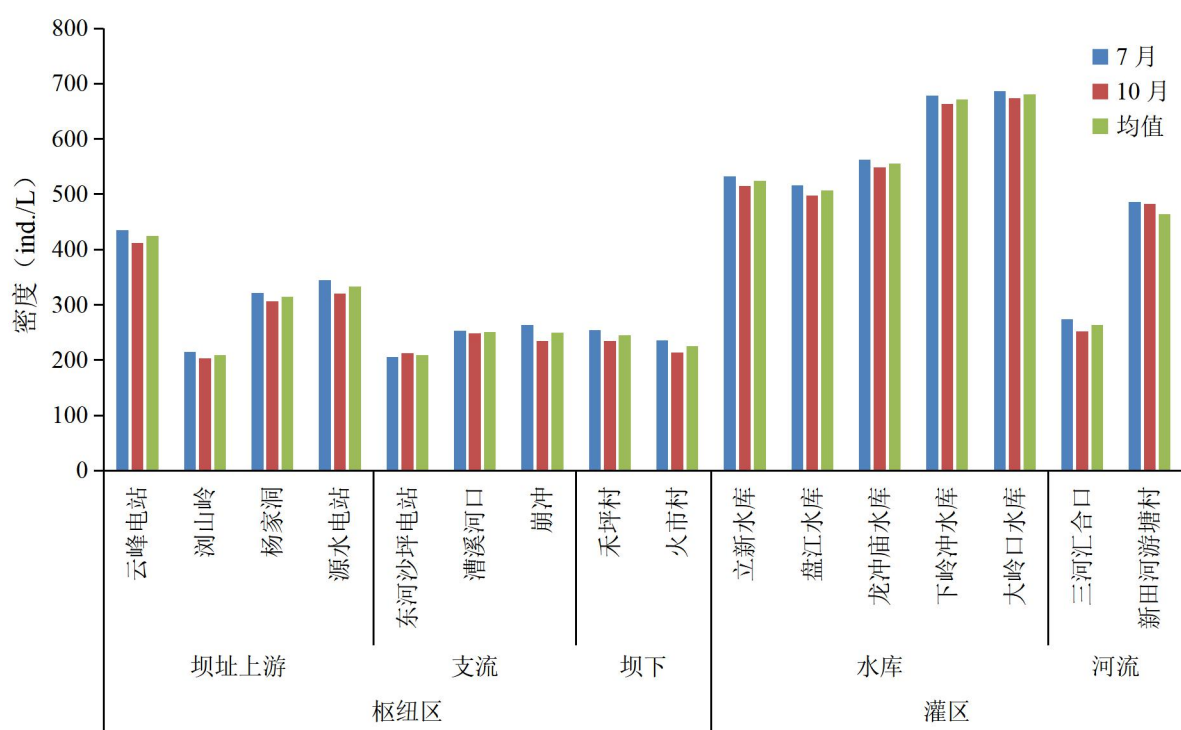


图 5.3-9 2015 年毛俊水库各断面浮游动物密度

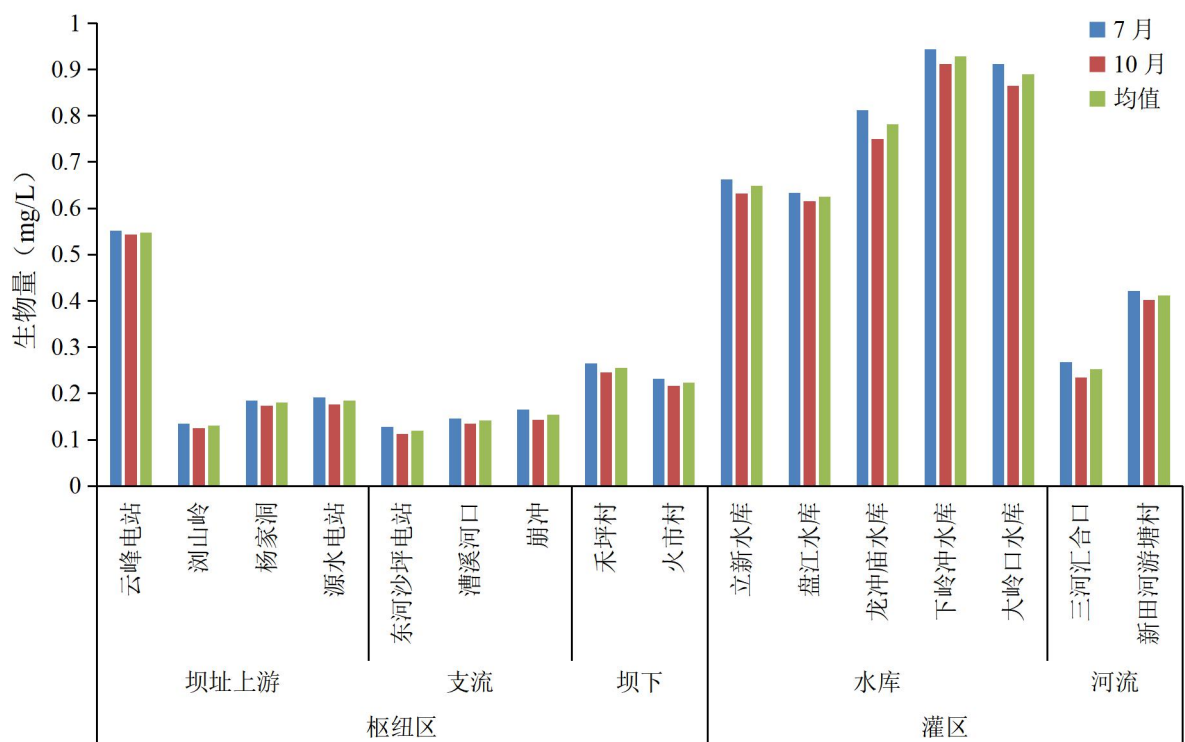


图 5.3- 10 2015 年毛俊水库各断面浮游动物生物量

5.3.1.3 底栖动物

(1) 种类组成

2015 年 16 个断面共检出底栖动物 27 种（属），其中节肢动物门 16 种，种类数最多，占总种类数的 59.26%；软体动物门次之，为 7 种，占 25.93%；环节动物门较少，仅 4 种，占 14.81%。

底栖动物总种类数在 10~18 种之间，龙冲庙水库和立新水库的底栖动物种类数最多，为 18 种；其后依次为盘江水库（17 种）、新田河游塘村和杨家洞（16 种）、三河汇合口和源水电站（15 种）、沙坪电站和崩冲（14 种），其余采样断面底栖动物种类较少。灌区内水库（立新水库、盘江水库、龙冲庙水库、大岭口水库、下岭冲水库）优势种有水丝蚓属（*Lumbriculidaesp.*）、仙女虫属（*Naissp.*）、前突摇蚊属（*Procladiusp.*）；枢纽库区（浏山岭、杨家洞、源水电站）、支流（漕溪河口、崩冲、东河沙坪电站）等断面主要由山区喜流水及高氧的底栖动物种类组成，优势种主要有细蜉（*Caenissp.*）、二翼蜉（*Cloeondipterum*）、扁蜉（*Ecdyrus*）。

各断面底栖动物种类数如下表 5.3-3 所示，种类组成如下图 5.3-11 所示，常见底栖动物种类如下图 5.3-12 所示。

表 5.3-3 2015 年毛俊水库各断面底栖动物种类数

采样断面			环节动物	软体动物	水生昆虫	合计
枢纽区	坝址上游	云峰电站	1	5	6	12
		浏山岭	1	2	8	11
		杨家洞	1	3	12	16
		源水电站	1	3	11	15
	支流	东河沙坪电站	1	2	11	14
		漕溪河口	1	1	10	12
		崩冲	2	1	11	14
	坝下	禾坪村	1	2	7	10
		火市村	1	3	7	11
灌区	水库	立新水库	4	5	9	18
		盘江水库	3	5	9	17
		龙冲庙水库	3	6	9	18
		下岭冲水库	2	4	7	13
		大岭口水库	2	3	8	13
	河流	三河汇合口	2	4	9	15
		新田河游塘村	3	4	9	16

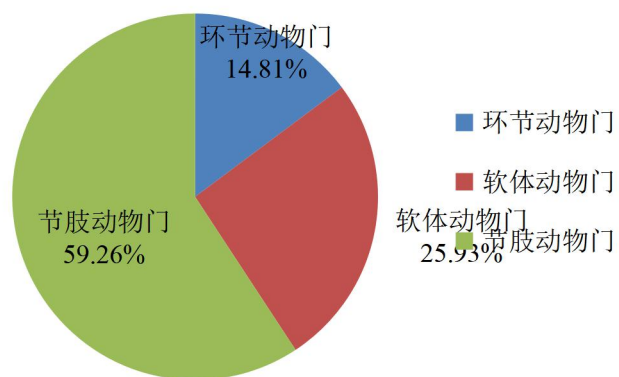


图 5.3- 11 2015 年毛俊水库底栖动物种类组成



图 5.3- 12 常见底栖动物种类

(2) 现存量

16 个断面的底栖动物密度与生物量分别如下图 5.3-13 和图 5.3-14 所示。

枢纽区各断面的平均密度以云峰电站最高，为 23ind/m²，漕溪河口最低，为 12ind/m²；灌区各断面平均密度以下岭冲水库最高，为 31ind/m²，龙冲庙水库最低，为 25ind/m²。

枢纽区各断面的平均生物量以云峰电站最高，为 4917mg/m²，漕溪河口最低，仅为1249mg/m²；灌区各断面平均生物量以下岭冲水库最高，为 6760mg/m²，三河汇合口平均密度最低，为 2603mg/m²。

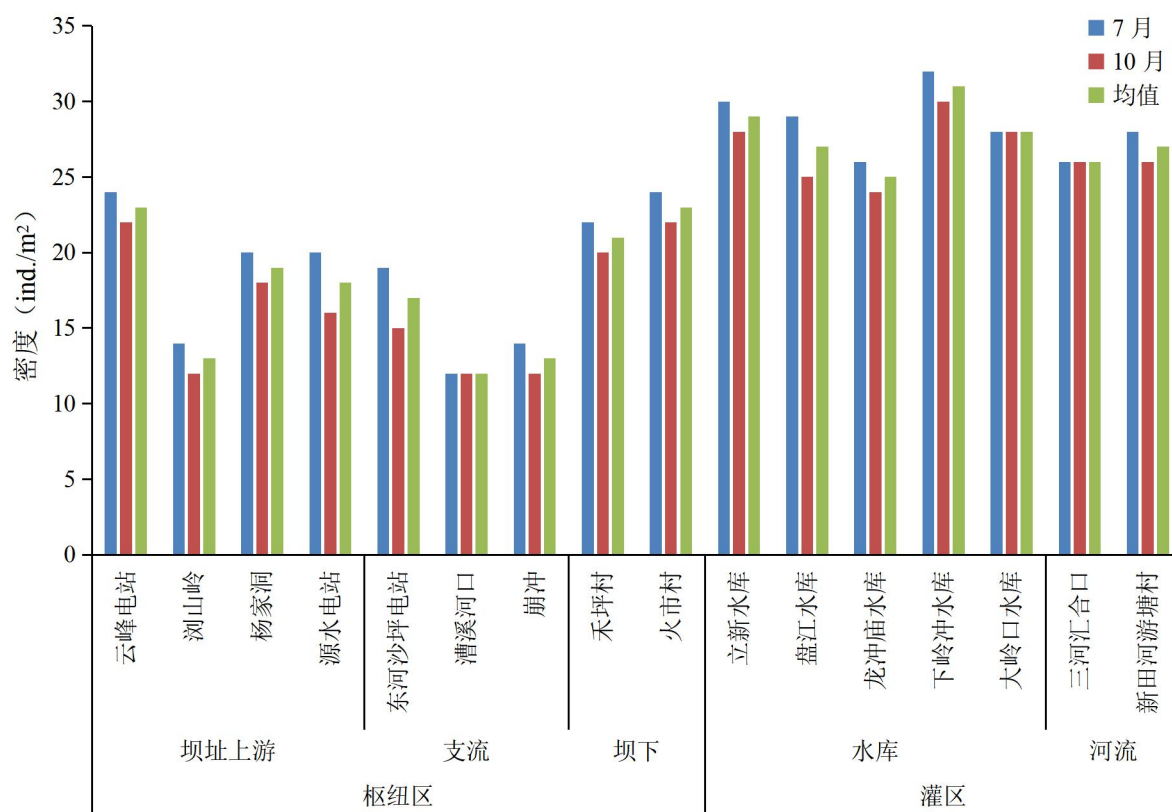


图 5.3- 13 2015 年毛俊水库各断面底栖动物密度

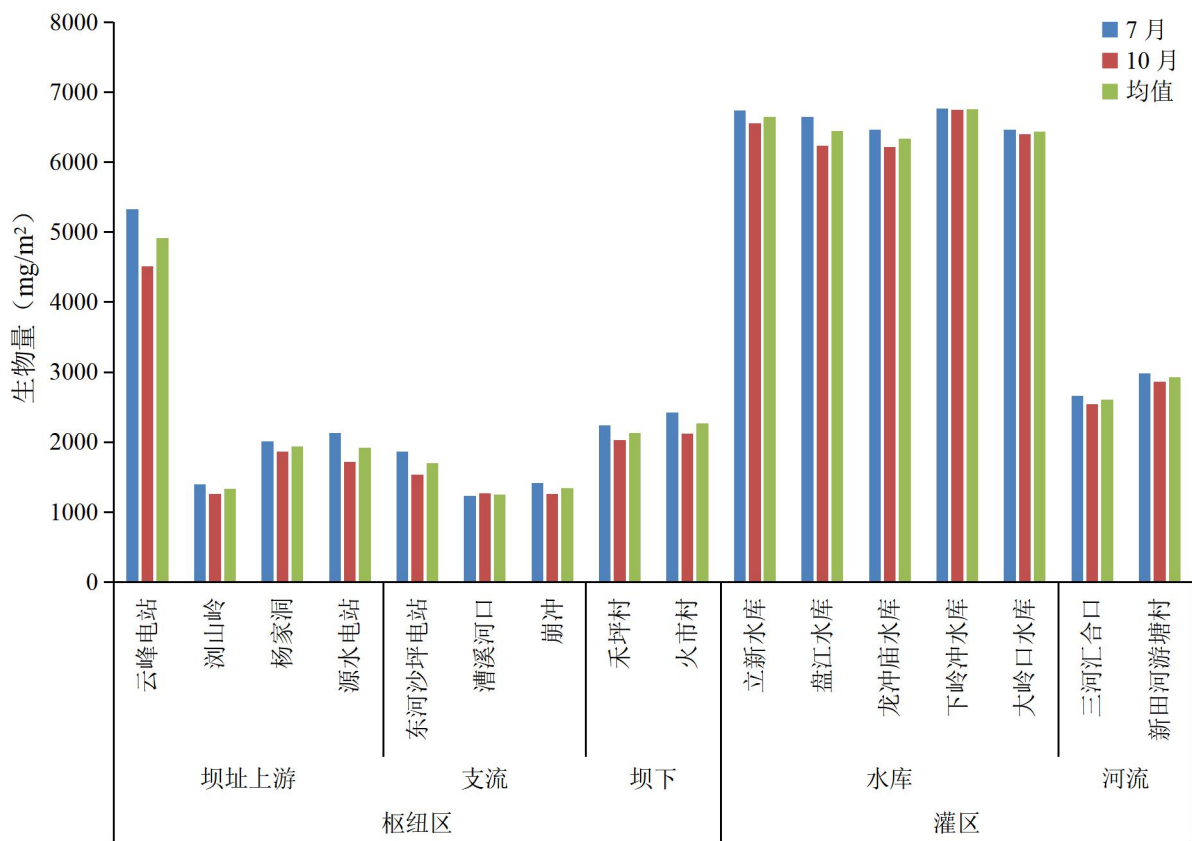


图 5.3- 14 2015 年毛俊水库各断面底栖动物生物量

(3) 多样性指数

16 个断面的 Shannon-Wiener 多样性指数 H 如下图 5.3-15 所示，底栖动物群落结构相对较简单。7 月各断面底栖动物多样性指数 H 值总体上高于 10 月，主要是因为雨季影响，底质受到冲刷，底栖动物种类数和密度均受到一定程度影响，导致物种多样性指数下降。7 月和 10 月，枢纽区-源水电站多样性指数均最高，其值分别为 2.37 和 2.36；灌区-大岭口水库多样性指数均最低，其值分别为 1.42 和 1.38。

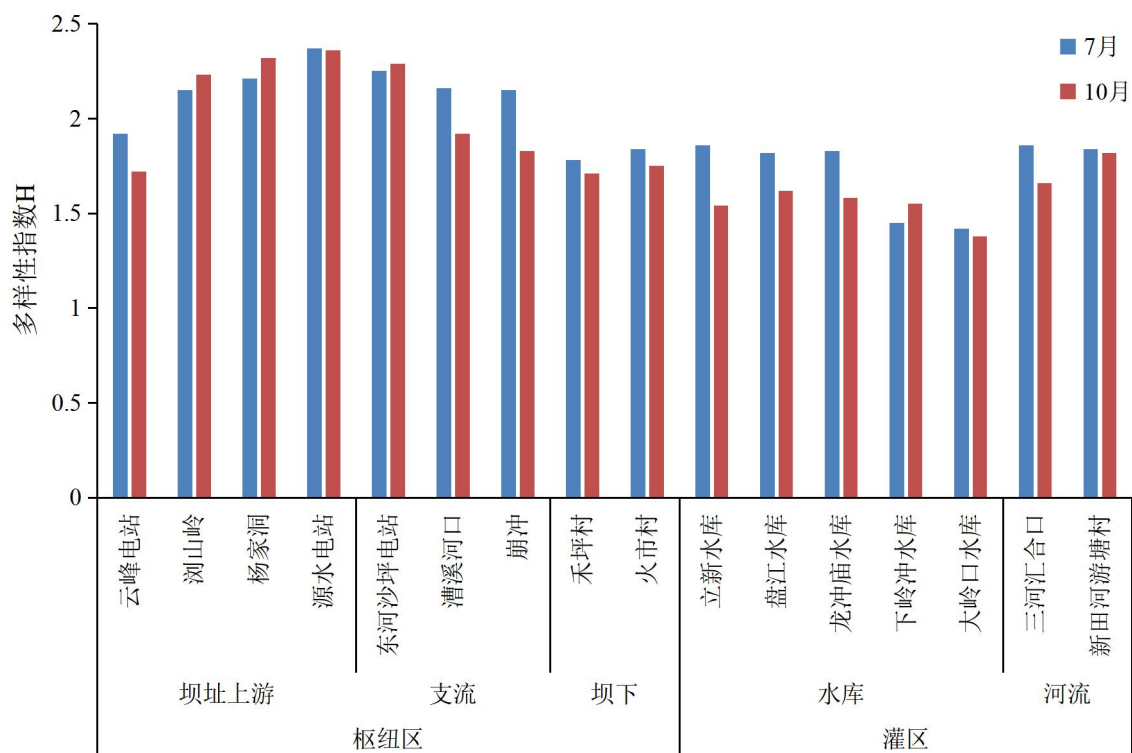


图 5.3- 15 2015 年毛俊水库各断面底栖动物多样性指数 H

5.3.1.4 鱼类

(1) 种类组成

毛俊水库枢纽区位于蓝山县境内,《湖南省蓝山县农业区划报告集》(1983)中记录蓝山县鱼类有 4 目 12 科 44 种。灌区位于嘉禾县、蓝山县、新田县境内,灌区内水域水利设施用地 2.26 万亩,鱼类以水库养殖物种为主。

2014 年 12 月,蓝山县畜牧水产局调查组成员对毛俊水库淹没区和家田村俊水河流域进行了鱼类资源现场调查。共调查到草鱼、鳙、鲢鱼、圆尾斗鱼、中华花鳅、鲤鱼、鲫鱼、泥鳅等 12 种鱼类。2015 年 7 月和 12 月,调查人员采取雇佣渔民在评价区河段捕捞和统计附近作业渔民渔获物的方式进行了 2 次鱼类资源调查,现场调查到鱼类 28 种。根据现场调查结果及《湖南省蓝山县农业区划报告集》(1983)记录结果,统计出评价区分布有鱼类 46 种,隶属

于4目13科。

(2) 区系特点

评价区 46 种鱼类可分为 5 个类群：

a、中国江河平原区系复合体

适应江河宽阔的水面和一定流速的水域，产漂流性卵，鱼卵随江水漂流孵化。这类群鱼类种类较少但绝对数量较大，包括鲤科中的大部分（除鲃亚科、鲤亚科和麦穗鱼属）以及鮡科中的鮡属鱼类，如草鱼、鲢鱼、鳙、马口鱼、宽鳍鱲、斑鳅等，占评价区鱼类的绝大部分，大多为当地重要经济鱼类。

b、南方热带区系复合体

南方热带区系复合体又称为印度平原区系复合体，该区系复合体是在第三纪始从印度平原迁移来中国的。我国原产于南岭以南各水系中，后向长江流域伸展。该复合体鱼类大多不善于游泳，因水中氧气不足，故许多种类形成了辅助呼吸器官。这类鱼常具有伪装能力，体表多花纹，多为肉食性，营底栖生活，个体较小。为适应凶猛鱼类的侵袭，有些种类生有鳍棘，有些种类有特化吸附构造，适应于在南方山区急流的河流中生活。评价区有黄颡鱼、沙塘鳢、侧条光唇鱼、黄鲢和大鳍鲃。

c、古代第三纪区系复合体

适应性强，分布广泛，适应静水或缓流水环境，产粘性卵于水草或石砾上，部分种类产卵于软体动物外套膜中。这些鱼类具有较大的资源量，包括鲤鱼、鲫鱼、麦穗鱼、泥鳅、棒花鱼和鲇科鱼类。

d、中印山区鱼类区系复合体

分布范围一般比较狭窄，身体多有特化结构，适应于山区急流的环境。
评价区有中华纹胸鮡、珠江拟腹吸鳅。

e、北方平原区系复合体

该复合体评价区只有中华花鳅一种。

(3) 生态类型

a、生态类型

调查江段鱼类依据其对水流态的适应性，可分为以下 2 类：

喜流水性生活的种类：包括马口鱼、宽鳍鱲、鮡类、侧条光唇鱼、带半刺光唇鱼和中华纹胸鮡等。

喜静水或缓流水生活的种类：包括鲤鱼、鲫鱼、鲇鱼、黄鲊、中华鲮、泥鳅。

b、食性类型

根据成鱼的摄食对象，评价区鱼类可划分为 5 类：

- ①以水生维管束植物及其腐屑为主要食物，如草鱼等。
- ②以着生藻类为主要食物，如泸溪直口鲮等。
- ③以浮游生物为主要食物，如鱼、鳙、宽鳍鱲、鲮和中华鲮等。
- ④以底栖无脊椎动物为主要食物，如鲤鱼、鲫鱼、沙塘鳢、黄鲊、中华花鳅和鲮科鱼类。

⑤以鱼为主食，也摄食水生昆虫和甲壳动物，如马口鱼、鲇鱼和斑鳅。

c、繁殖习性

评价区鱼类产卵类型可以分为 3 类：

- ①终生生活于淡水水域，但在静水环境下性腺一般不能完全成熟，需

由湖入江上溯或由下游上溯到上游适宜场所繁殖。鱼卵比重稍大于水，但卵膜可吸水膨胀，可借助流水随水漂流发育，如草鱼、鲢鱼和鳙等。

②终生生活于淡水水域，在生殖季节需在一定的水流刺激条件下生殖。有的卵为粘性，卵产出后粘附于水草或砾石上发育，如鲴类、鲇类等；有的鱼卵因含油球呈浮性，可在水中漂浮发育，如鳊属鱼类等。

③终生生活于淡水水域，能在静水缓流水条件下繁殖。但这一类鱼因产卵环境、基质不同而有种种差异。有的鱼卵粘附于水草发育，如鲤鱼、鲫鱼等；有的粘附于砾石、残瓦上，如麦穗鱼等；有的鱼产卵于蚌类的鳃瓣内，如中华鲂；有的鱼卵产在由亲鱼所营造的巢穴中，有亲鱼加以护卫，如黄颡鱼、黄鳝等。

（4）渔业资源及现状

评价区有较为多样的水产养殖方式，包括池塘养鱼、水库养鱼和稻田养鱼，池塘养鱼主要以草鱼、鲤鱼、鲢鱼、鳙等，2003年，蓝山县池塘养鱼面积7800亩，亩产190.4kg，鱼苗孵化场3处，产苗1.2亿尾；水库养鱼面积4050亩，亩产68kg。蓝山县素有稻田养鱼习惯，后因稻田农药灭治病虫的影响，至2003年仅900亩。

根据蓝山县水产畜牧局的资料显示，评价区鱼类资源的特点是品种多、繁殖力低、生长缓慢。影响当地鱼类资源的主要因素有季节性干涸，该地区河流受干湿季节影响，季节性干涸现象比较突出；另外，当地人无意识的放生和破坏性捕捞也对鱼类生存造成了极大的威胁。当地居民在闲暇时间使用电鱼机、刺网和地笼等工具进行捕鱼，专业渔民较少。渔获物主要以马口鱼、宽鳍鱲等鱼类为主，渔获物个体较小。

(5) 历史调查情况

2014 年 12 月, 蓝山县畜牧水产局调查组成员对毛俊水库淹没区和禾家田村俊水河流域进行了鱼类资源现场调查。共调查到草鱼、鳙、鲢鱼、圆尾斗鱼、中华花鳅、鲤鱼、鲫鱼和泥鳅等 12 种鱼类。未调查到成规模的鱼类产卵场、索饵场和越冬场。

(6) 鱼类资源现场调查

按照评价区水域特点及工库兴建后的运行特性, 鱼类资源调查区域分为枢纽区(库区、坝下、支流)和灌区(引水水库), 调查方式以现场捕捞为主, 主要调查方式有电捕鱼、流刺网(网目: 2cm)和地笼。现场对渔获物进行统计, 记录体长(mm)和体重(g)等。从现场渔获物统计结果可以看出, 枢纽区库区和坝下河段以适应于湖泊生境的麦穗鱼、马口鱼、贝氏鲮、鲮、鲤鱼和适应于急流生境的马口鱼、宽鳍鱲为主, 如下表 5.3-4 所示。支流漕溪水渔获物主要以适应于流水生境的侧条光唇鱼、宽鳍鱲、马口鱼、珠江拟腹吸鳅、贝氏鲮和带半刺光唇鱼等为主, 如下表 5.3-5 所示。支流李子河渔获物主要以适应于静水生境的贝氏鲮、鲮、鲤鱼、鲫鱼、麦穗鱼和泥鳅等小型鱼类为主, 如下表 5.3-6 所示。灌区鱼类以鲢鱼、鳙、鲤、鲫鱼等水库养殖物种为主, 如下表 5.3-7 所示。

表 5.3-4 俊水干流渔获物调查结果

种类	数量 (n)	总重 (g)	数量百分比 (%)	重量百分比 (%)
1.麦穗鱼	124	496	39.49%	4.26%
2.马口鱼	44	3146	14.01%	26.99%
3.宽鳍鱲	34	2201.5	10.83%	18.89%
4.贝氏鲮	27	1063	8.60%	9.12%
5.鲮	21	965	6.69%	8.28%
6.鲤鱼	12	72	3.82%	0.62%
7.鲢鱼	6	486	1.91%	4.17%

种类	数量 (n)	总重 (g)	数量百分比 (%)	重量百分比 (%)
8.中华花鳅	6	219	1.91%	1.88%
9.中华鲮	6	30	1.91%	0.26%
10.鲫鱼	6	30	1.91%	0.26%
11.侧条光唇鱼	4	48	1.27%	0.41%
12.福建纹胸鮡	3	57	0.96%	0.49%
13.带半刺光唇鱼	3	87	0.96%	0.75%
14.鲢鱼	3	795	0.96%	6.82%
15.乌苏里鮠	2	210	0.64%	1.80%
16.倒刺鲃	2	366	0.64%	3.14%
17.泥鳅	2	68	0.64%	0.58%
18.鳙	2	470	0.64%	4.03%
19.珠江拟腹吸鳅	2	106	0.64%	0.91%
20.班鲮	1	54	0.32%	0.46%
21.黄鲢	1	124	0.32%	1.06%
22.大鳍鲃	1	142	0.32%	1.22%
23.小口白甲鱼	1	96	0.32%	0.82%
24.草鱼	1	325	0.32%	2.79%
合计	314	11656.5	100.00%	100.00%

表 5.3-5 支流漕溪水渔获物调查结果

种类	数量 (n)	总重 (g)	数量百分比 (%)	重量百分比 (%)
1.侧条光唇鱼	7	252	20.00%	20.32%
2.宽鳍鱲	5	310	14.29%	25.00%
3.鲮	5	155	14.29%	12.50%
4.马口鱼	4	268	11.43%	21.61%
5.珠江拟腹吸鳅	4	64	11.43%	5.16%
6.贝氏鲮	3	36	8.57%	2.90%
7.带半刺光唇鱼	2	42	5.71%	3.39%
8.福建纹胸鮡	2	42	5.71%	3.39%
9.小口白甲鱼	1	36	2.86%	2.90%
10.中华花鳅	1	16	2.86%	1.29%
11.叉尾斗鱼	1	19	2.86%	1.53%
合计	35	1240	100.0%	100.0%

表 5.3-6 支流李子河渔获物调查结果

种类	数量 (n)	总重 (g)	数量百分比 (%)	重量百分比 (%)
1.贝氏鲮	8	256	21.05%	15.48%
2.鲮	7	252	18.42%	15.24%
3.鲤鱼	4	484	10.53%	29.26%
4.鲫鱼	3	288	7.89%	17.41%

种类	数量 (n)	总重 (g)	数量百分比 (%)	重量百分比 (%)
5.麦穗鱼	9	54	23.68%	3.26%
6.泥鳅	3	69	7.89%	4.17%
7.鲢鱼	2	134	5.26%	8.10%
8.黄鳝	1	14	2.63%	0.85%
9.乌鳢	1	103	2.63%	6.23%
合计	38	1654	100.0%	100.0%

表 5.3-7 灌区渔获物调查结果

种类	数量 (n)	总重 (g)	数量百分比 (%)	重量百分比 (%)
1.麦穗鱼	12	60	14.46%	0.72%
2.鳊	9	387	10.84%	4.67%
3.鲤鱼	8	976	9.64%	11.79%
4.鲢鱼	7	2576	8.43%	31.11%
5.鲫鱼	7	714	8.43%	8.62%
6.中华花鳊	6	72	7.23%	0.87%
7.泥鳅	6	66	7.23%	0.80%
8.黄颡鱼	6	408	7.23%	4.93%
9.鲢鱼	5	675	6.02%	8.15%
10.鳙	4	1408	4.82%	17.00%
11.马口鱼	4	140	4.82%	1.69%
12.沙塘鳢	4	92	4.82%	1.11%
13.黄鳝	2	242	2.41%	2.92%
14.斑鳊	2	38	2.41%	0.46%
15.草鱼	1	426	1.20%	5.14%
合计	83	8280	100.0%	100.0%

(7) 重要珍稀、特有鱼类

据现场调查和走访渔政管理单位及渔民，评价区无国家重点保护鱼类和湖南特有种类，有被列入湖南省重点保护鱼类的泸溪直口鲮、胡子鲶、叉尾斗鱼和月鳢分布。其生物学特性如下：

a、泸溪直口鲮

泸溪直口鲮属于鱼类硬骨鱼纲鲤形目鲤科直口鲮属。常栖息于激流浅滩，为底层鱼类，刮食着生藻类。产卵期为 6~10 月，常于洪水期集群至小河坑产卵。分布于湖南沅江、湖北清江和四川大宁河等长江支流，在评

价区内主要分布在俊水干流及各支流中。

b、胡子鲇

胡子鲇属于鲇形目胡子鲇科胡子鲇属。常栖息于水草丛生的江间、池塘、沟渠、沼泽和稻田的洞穴内或暗处。性群栖，数十尾或更多地聚集一起。因某鳃腔内具辅助呼吸器官，故适应性很强，离水后存活时间较长。以水生昆虫及某幼虫、小虾、寡毛类、小型软体动物和小鱼等为食，产卵期 5~7 月。在评价区内主要分布在俊水干流及各支流中。

c、月鳢

月鳢属鲈形目攀鲈亚目鳢科鳢属，为广温性鱼类，适应性强。有喜阴暗、爱打洞、穴居、集居、残食的生活习性。喜栖居于山区溪流，也生活在江河、沟塘等水体，性凶猛，动作迅速，为动物性杂食鱼类。生殖期为 4~6 月，5~7 月份为产卵盛期，繁殖水温为 18~28℃，亲鱼有配对、筑巢和保护幼的本能。分布于长江以南各水系，以上游相对较为多见，见于山涧流速缓慢的小溪及冷浸水中。在评价区内主要分布在各支流上游的山涧中。

d、洄游性鱼类产卵时间

根据《长江上游早期资源》《湖南鱼类志》统计评价区洄游性鱼类的产卵时间可知，评价区内洄游性鱼类的主要繁殖时间均在 3~7 月，如下表 5.3-8 所示。

表 5.3-8 评价区洄游性鱼类产卵时间表

鱼类名称	产卵时间
草鱼Ctenopharyngodonidellus	4月下旬~7月上旬, 18℃
青鱼Mylopharyngodonpiceus	5~7月
鲢鱼Hypophthalmichthysmolitrix	产卵所需水温和水力学条件与草鱼相似
鳙Aristichthysnobilis	产卵所需水力学条件与草鱼相似, 水温要求略高
贝氏鲮Hemiculterbleekeri	4~6月

鱼类名称	产卵时间
鰱Hemiculterleucisculus	4~8月, 盛季5~6月
马口鱼Opsariichthysbidens	3~6月
宽鳍鱮Zaccoplatus	4~6月
彩石鲃pseudoperilampuslighti	4~6月
鲤鱼Cyprinuscarpio	4~6月
鲫鱼 Carassiusauratus	4~6月
白鲫Carassiusauratuscuvieri	4~6月
泸溪直口鲮Rectorisluxiensis	6~10月
侧条厚唇鱼Acrossocheilusparallens	4月初~5月
带半刺厚唇鱼Acrossocheiliushemispinus	2~3月
小口白甲鱼Onychostomalini	3~7月
刺鲃Spinibarbuscaldwelli	4~9月
花鲮Hemibarbusmaculatus	4~5月
唇鲮Hemibarbuslabeo	3~5月
鲂Megalobramaskolkovii	6~7月
乌苏里鲴Leiocassisussuriensis	6月中旬~7月初
大鳍鲮Mystusmacropterus	6~7月
叉尾斗鱼Macropodusopercularis	4~9月
圆尾斗鱼Macropoduschinensis	4~9月

(8) 鱼类三场分布情况

a、产卵场

①产漂流性卵鱼类产卵场

俊水位于湘江三级支流, 受水流条件及河道地形限制, 该部分区域内历史上存在产漂流性卵鱼类产卵场的可能性较小。根据流域回顾性调查, 目前俊水梯级开发程度较高, 各梯级均未建设过鱼设施, 且各梯级之间间隔在10km 以内, 受已开发梯级的影响, 俊水不具备产漂流性卵鱼类产卵条件。

本次产漂流性卵鱼类产卵场调查在 2016 年 4 月 15 日至 4 月 25 日进行, 采样点位布设在位于拟建毛俊水库下游的禾坪水电站坝址上游 500m 处, 现场调查中未采到产漂流性卵鱼类卵苗材料。调查认为评价区没有产漂流性卵鱼类产卵场分布。

②粘砾石鱼类产卵场

调查区内，小口白甲鱼和侧条光唇鱼等鱼类产卵一般对所需环境条件要求不高。一般的砂、砾石底质，水流较缓但能保持一定流速的河滩均适宜其产卵，虽然进入产卵场前有短距离逆水洄游的习性，但其产卵活动对水位涨落和流速改变没有特别需要。

俊水支流漕溪水漕溪村段和俊水干流沙坪段有一定规模的流水浅滩，4月至6月鱼类主要繁殖季节内水体可以保持一定流速，这些河段为乱石或卵石底质，石隙、石缝、石嵌等多，水浅、流急，水流特性较复杂，流速紊乱，适合工程河段内大多数产粘砾石卵鱼类产卵及卵苗发育，是评价区内产粘砾石卵鱼类适宜的产卵生境。

③粘草基质鱼类产卵场

调查区部分鱼类产粘性卵，繁殖期在3~4月份，主要有鲤鱼和鲫鱼等。这些鱼类繁殖需要砾石、沙石底质和水草环境，鱼类产卵后，受精卵或入砾石缝中，或粘附沙砾上，或埋藏沙砾中，或粘附水生高等植物体上，在河水良好的溶氧环境中顺利孵化。

评价区内鲤鱼、鲫鱼等产粘性卵鱼类种类和数量均较少且枢纽区基本保持河道生境，枯水季上游来水量少，丰水季水量大、流速急，不适合沉水植物和漂浮植物的生长，挺水植物分布也较少。粘草基质鱼类产卵场在评价区内未发现成规模分布的区域。

b、索饵场

评价区鱼类多以着生藻类、底栖动物等为主要食物，浅水区光照条件好，砾石底质适宜着生藻类生长，往往是鱼类主要索饵场所。

评价区内索饵场主要分布河流深潭与浅滩交汇段以及支流河口段，包括漕溪水河口、沙坪水电站坝下 0.5km 处、浏山岭水电站坝下 0.5km 处等区域。这些河段滩上石块上着生藻类、底栖动物丰富，河口段浮游动物、浮游植物也较丰富，适合不同食性鱼类的索饵。

c、越冬场

鱼类越冬场主要分布在河道水体较深的深潭，一般水深 3~4m，最大水深 8~20m，多为湾沱，洄水或微流水或流水；一般距离索饵场较近。越冬场的两端或一侧大都有 1m~3m 深的流水浅滩和江岸。评价区鱼类越冬场主要分布于在浏山岭水电站库区。

5.3.2 水生生态影响调查

5.3.2.1 浮游植物

(1) 种类组成

2021 年 11 月在毛俊水库枢纽区的 4 个断面共检出浮游植物 7 门 39 种（属），其中硅藻门种类最多，为 22 种（属），占总种类数的 56.41%；绿藻门 6 种（属），占 15.38%；甲藻门、隐藻门均 3 种（属），各占 7.69%；金藻门、裸藻门均 2 种（属），各占 5.13%；蓝藻门 1 种（属），占 2.57%。4 个断面中，尾库干流的浮游植物种类数最多，为 25 种（属）；其余各断面的检出种类数相差不大。各断面的浮游植物在组成上存在一定差异，其中坝址上游（曹溪河与俊水汇入口 500m 断面、坝址上游 500m 断面）、坝址下游（坝下 500m 断面、尾库干流）等水域以硅藻门占绝对优势，这与硅藻门浮游植物喜流水性生境相一致。优势种主要有隐藻（*Cryptomonas* sp.）、舟形藻（*Navicula* sp.）、直链藻（*Melosira* sp.）、针杆藻（*Synedra* sp.）、小球

藻(Chlorellavulgaris)、卵囊藻(Ankistrodesmus.sp)、衣藻(Chlamydomonassp.)、锥囊藻 (Dinobryon.sp) 和脆杆藻 (Fragilariasp.) 。

各断面浮游植物种类名录如下表 5.3-9 所示，种类组成如下图 5.3-16 所示。

表 5.3-9 2021 年毛俊水库各断面浮游植物种类名录

采样断面	门类	种（属）
尾库干流	绿藻门	衣藻、四角藻、单生卵囊藻、卵囊藻
	硅藻门	针杆藻、冠盘藻、脆杆藻、桥弯藻、小球藻、舟形藻、双菱藻、
	裸藻门	切断桥弯藻、肘状针杆藻、急尖舟形藻、钝脆杆藻、
	甲藻门	扁圆卵形藻、平卧桥弯藻
	隐藻门	鳞孔藻、裸藻门
	金藻门	裸甲藻、微小多甲藻
坝址上游 500m 断面	蓝藻门	卵形隐藻、蓝隐藻
	绿藻门	鱼鳞藻、锥囊藻
	硅藻门	束丝藻
	甲藻门	蹄形藻、小球藻、卵囊藻
	隐藻门	舟形藻、桥弯藻、膨胀桥弯藻、肘状针杆藻、针杆藻、冠盘藻、
	蓝藻门	曲壳藻、卵形藻、羽纹藻、直链藻、脆杆藻、异极藻、菱形藻
坝下 500m 断面	绿藻门	多甲藻、
	硅藻门	蓝隐藻
	隐藻门	束丝藻、
	蓝藻门	衣藻、小球藻、
曹溪河与俊水汇入口 500m 断面	绿藻门	桥弯藻、针杆藻、舟形藻、曲壳藻、小环藻、膨胀桥弯藻、
	硅藻门	短缝藻、简单舟形藻、脆杆藻、菱形藻

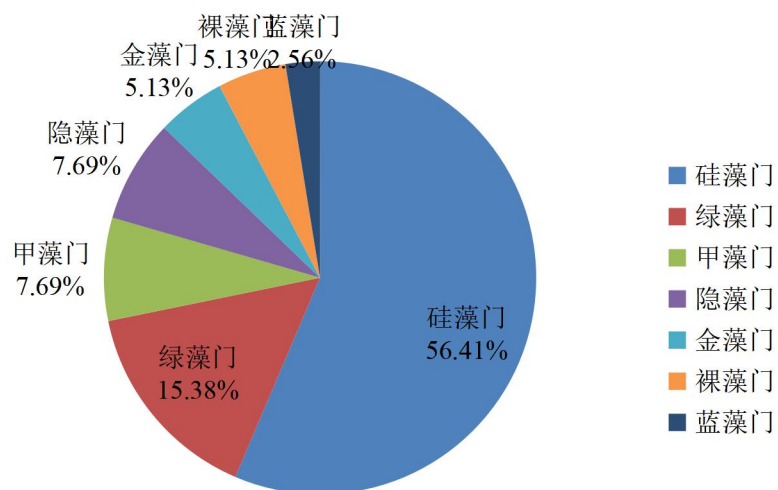


图 5.3- 16 2021 年毛俊水库浮游植物种类组成

(2) 现存量

4 个采样断面的浮游植物密度和生物量分别如下图 5.3-17 和 5.3-18 所示，各断面的密度分布差异与生物量分布差异基本保持一致。其中坝下 500m 断面的浮游植物密度和生物量均最高，分别为 158.09ind./L 和 542.23mg/L，曹溪河与俊水汇入口 500m 断面的浮游植物密度和生物量均最低，分别为 0.98ind./L 和 1.93mg/L。

各采样断面的浮游植物均以绿藻门、硅藻门和隐藻门为主，其中硅藻门在密度和生物量上均占绝对优势，说明水质状况良好，未受到施工带来的较大影响。

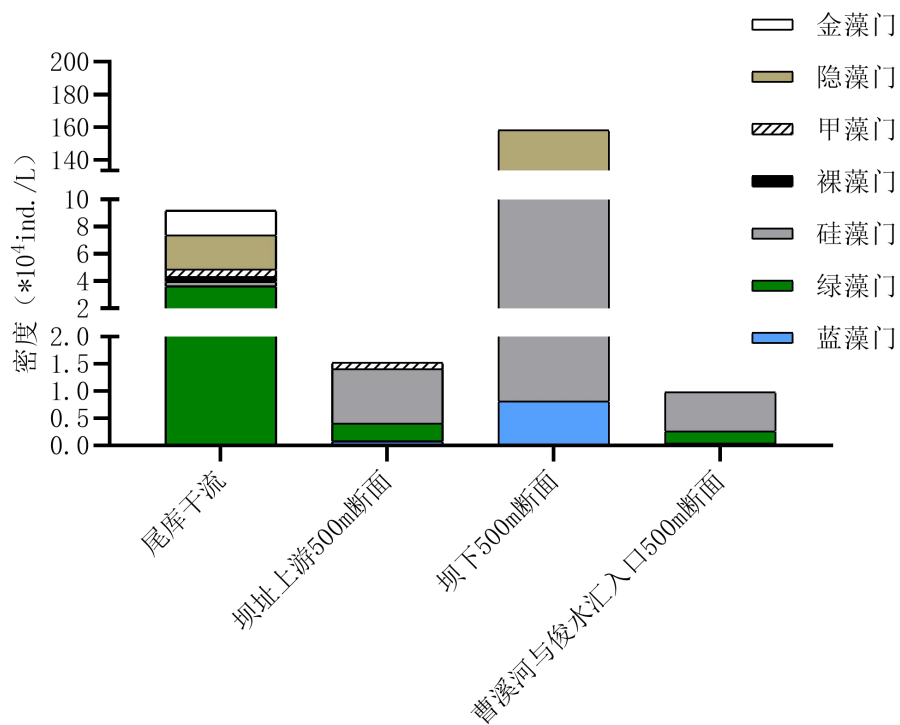


图 5.3- 17 2021 年毛俊水库各断面浮游植物密度

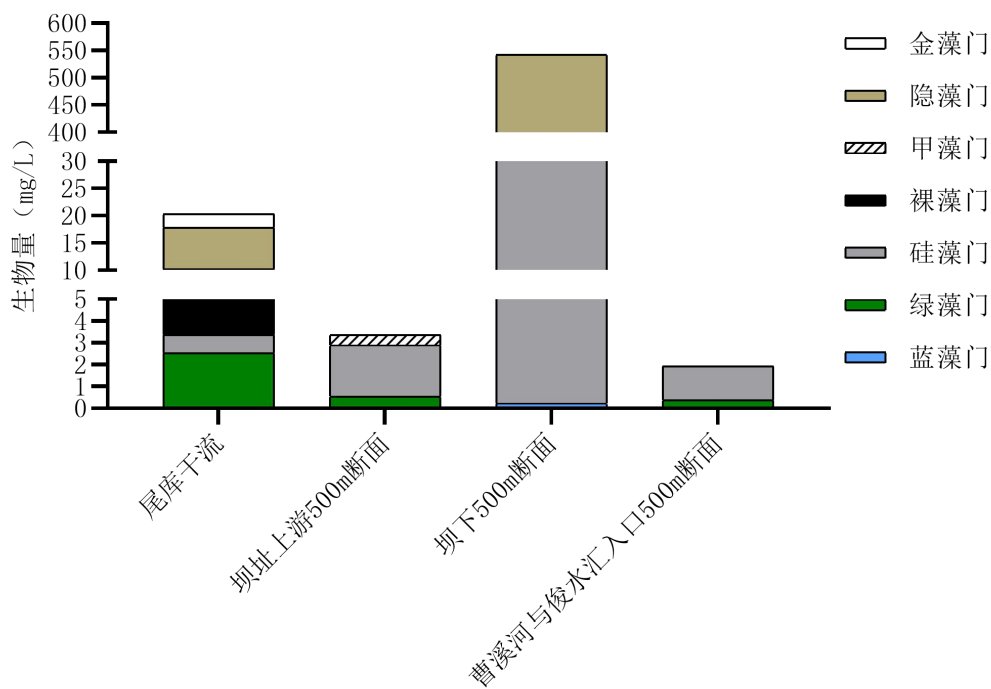


图 5.3- 18 2021 年毛俊水库各断面浮游植物生物量

(3) 优势度和优势种

4 个断面浮游植物优势种和优势度如下表 5.3-10 所示。对尾库干流断面

来说，衣藻为绝对优势种，优势度为 32.4%；曹溪河与俊水汇入口 500m 断面的优势种为小球藻，优势度为 16.7%；坝址上游 500m 断面的绝对优势种为脆杆藻和舟形藻，优势度均为 15.8%；坝下 500m 断面的绝对优势种为隐藻，优势度为 45.9%。

表 5.3- 10 2021 年毛俊水库各断面浮游植物优势种及优势度

采样断面	浮游植物密度 ($\times 10^4$ cells/L)	优势种	优势种密度 ($\times 10^4$ cells/L)	优势度 $D=N_i/N \times 100\%$
尾库干流	9.18	衣藻	2.97	32.4
		隐藻	1.845	20.1
		锥囊藻	1.305	14.2
曹溪河与俊水汇 入口 500m 断面	0.98	小球藻	0.201	16.7
坝址上游 500m 断面	1.52	卵囊藻	0.16	10.5
		小球藻	0.16	10.5
		脆杆藻	0.24	15.8
		针杆藻	0.16	10.5
		直链藻	0.16	10.5
		舟形藻	0.24	15.8
坝下 500m 断面	158.09	舟形藻	40.7436	25.8
		隐藻	72.5236	45.9

(4) 对浮游植物的影响分析

施工期大坝截流、围堰施工、大坝浇筑等主体工程施工，直接扰动河道及其边坡，水体透明度下降，光照强度下降，溶解氧降低。光照强度下降会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库区的初级生产力。受上游坝址施工区泥沙扩散的影响，浮游植物密度和生物量会有一定程度的降低，但种类基本保持不变。施工结束后，可恢复到施工前的水平。

从调查结果来看，2015 年共检出 5 门 80 种（属），2021 年共检出 7 门 39 种（属），工程建设前后浮游植物的门组成基本相似，均以硅藻门、绿藻门和蓝藻门为主，但种（属）数变化较大，主要原因是两次调查监测断面的

数量和具体点位均不一致。从浮游植物种类组成来看，毛俊水库项目区段的浮游植物种类组成较之前并没有明显的改变，说明工程建设未对浮游植物造成显著影响。

5.3.2.2 浮游动物

(1) 种类组成

2021 年 11 月在毛俊水库的 4 个断面共检出浮游动物 25 种（属），包括原生动物、轮虫、枝角类和桡足类。其中原生动物 12 种（属），占总种类数的 48.0%；轮虫 10 种（属），占 40.0%；桡足类 2 种（属），占 8.0%；枝角类 1 种（属），占 4.0%。其中曹溪河与俊水汇入口 500m 断面未采集到浮游动物样本。各断面浮游动物种类组成上存在差异，其中优势物种主要为球形砂壳虫（*Diffugiaglobulosa*）、普通表壳虫（*Arcellavulgaris*）、砂表壳虫（*Arcellaarenaria*）、和多核草履虫（*Parameciummultimicronucleatum*）。

各断面浮游动物种类名录如表 5.3-11 所示，种类组成如图 5.3-19 所示。

表 5.3- 11 2021 年各断面浮游动物种类名录

采样断面	门类	种属
尾库干流	原生动物	盘状表壳虫
		半圆表壳虫
		表壳圆壳虫
		宽口圆壳虫
		尖前口虫
		冠砂壳虫
	轮虫	针簇多肢轮虫
		真翅多肢轮虫
		曲腿龟甲轮虫
		螺形龟甲轮虫
		单趾轮虫属
	桡足类	近邻剑水蚤
坝址下游 500m 断面	原生动物	江苏拟铃壳虫
		盘状表壳虫
		琵琶砂壳虫

采样断面	门类	种属
		表壳圆壳虫
		褐砂壳虫
		叉口砂壳虫
		针棘匣壳虫
		普通表壳虫
	轮虫	尾猪吻轮虫
		月形腔轮虫
		冠饰异尾轮虫
		盘状表壳虫
坝址上游 500m 断面	原生动物	表壳圆壳虫
		冠砂壳虫
		针棘匣壳虫
		针簇多肢轮虫
	轮虫	真翅多肢轮虫
		卜氏晶囊轮虫

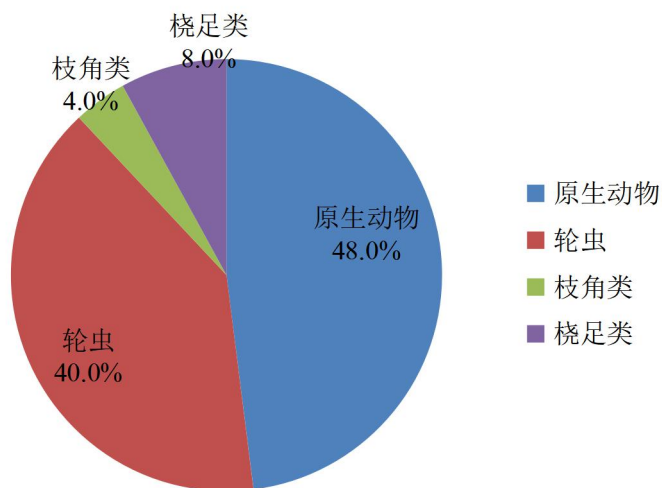


图 5.3-19 2021 年毛俊水库浮游动物种类组成

(2) 现存量

4 个断面的浮游动物密度和生物量分别如图 5.3-20 和图 5.3-21 所示。

其中以库尾干流浮游动物平均密度最高，为 681ind./L，坝下 500m 断面平均密度最低，仅为 263ind./L。各断面的生物量分布与密度分布也存在一定差异，其中库尾干流断面的浮游动物生物量最高，为 0.294mg/L，坝址上游 500m 断面的

生物量最低，仅为 0.130mg/L。

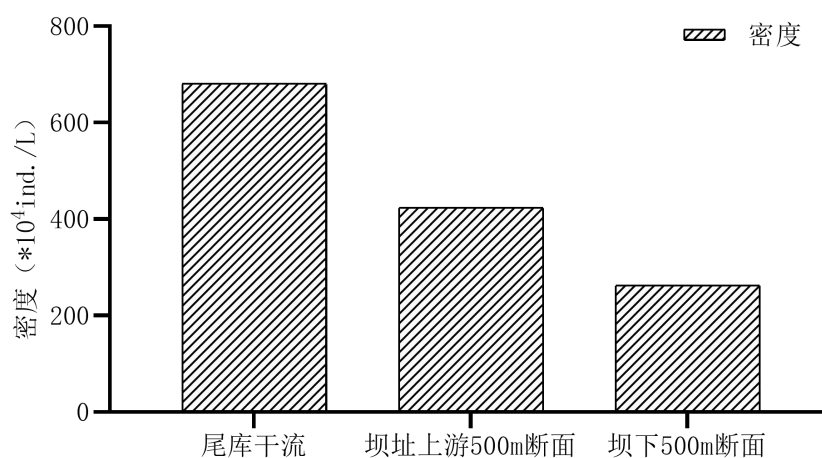


图 5.3- 20 2021 年毛俊水库各断面浮游动物密度

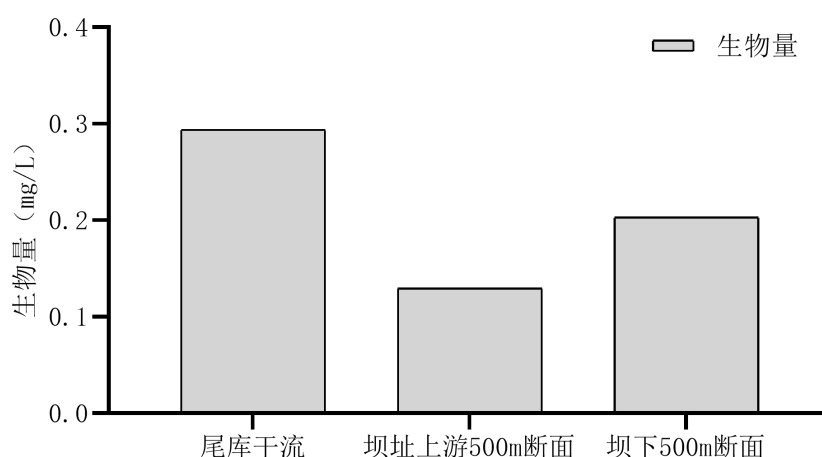


图 5.3- 21 2021 年毛俊水库各断面浮游动物生物量

(3) 对浮游动物的影响分析

施工期大坝截流、围堰施工、大坝浇筑等主体工程施工，直接扰动河道及其边坡，导致河流水体悬浮物增加，致使浮游动物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。受上游坝址施工区泥沙扩散的影响，坝下河段的悬浮物增加，浮游动物的密度和生物量会有一定程度的降低，但种类基本保持不变。施工结束后，可恢复到

施工前的水平。

从调查结果来看，2015 年共检出浮游动物 4 类 60 种（属），2021 年共检出 4 类 25 种（属），即工程建设前后浮游动物类群组成未发生明显变化，均以原生动物、轮虫、枝角类和桡足类为主，但在种（属）上存在较大差异，且无明显变化规律，主要是由于两次调查监测断面的数量和具体点位均不一致。

5.3.2.3 底栖动物

涉水工程施工，特别是围堰施工、基坑开挖、大坝浇筑等直接占压河床底质，导致底栖动物损失，同时涉水施工会导致水质混浊，施工点下游局部底质沉积物增加，影响到附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动，不利于底栖动物的繁衍，现存量会下降。坝址下游河段由于有支流汇入，会削弱这种影响，坝下河段底栖动物的种类不会发生变化，但密度和生物量会有一定程度的下降。但随着施工的结束，悬浮物浓度逐渐下降，附近水体的底栖动物可迁入受损生境，不会对其造成重大影响。但随着施工的结束，悬浮物浓度逐渐下降，附近水体的底栖动物可迁入受损生境，不会对其造成重大影响。

2021 年未开展底栖动物调查。2015 年 16 个断面共检出底栖动物 27 种（属），优势种主要为细蜉（*Caenis* sp.）、二翼蜉（*Cloeon dipterum*）和扁蜉（*Ecdyru*）等清洁指示物种，说明工程施工前水质状况为优良。

5.3.2.4 鱼类

施工期间人员、机械、车辆产生的大量噪音将迫使鱼类往上下河段迁移，生存空间减小。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。施工期噪声将迫使坝下鱼类向支流或下游适应生境转移。同时受上游泥沙扩散的影响，坝下河段的悬浮物增加，影响了以浮游生物和底栖动物为食鱼类的摄食活动，也对鱼类生长不利，但李子河等支流的汇入会降低这种影响。工程完建后，随着水体的自净作用及相应保护措施的实施，评价范围内鱼类资源将逐步得到恢复。对于跨越小支流或一些季节性河沟的渡槽，由于枯水期流量非常小或处于断流状态，所在河沟很少有鱼类分布。因此工程施工对鱼类产生影响较小。

2021 年未开展鱼类资源调查。根据《湖南省毛俊水库工程环境影响报告书》可知，评价区分布有鱼类 46 种，隶属于 4 目 13 科，评价区鱼类资源的主要特点是品种多、繁殖力低、生长缓慢。总体来说，毛俊水库工程规模相对较小，施工影响河段相对较短，对水生生态的影响程度较小。

5.3.3 水生生态环境措施及效果调查

5.3.3.1 环境影响报告书及批复文件要求

（1）环评批复文件要求

①严格落实生态流量下泄措施。制定工程蓄水和运行生态调度方案，流量下泄过程应满足生态要求。8 月至翌年 2 月下泄生态流量不低于 1.5 立方米/秒，3 月至 7 月下泄生态流量不低于 3.6 立方米/秒。水库蓄水期间通过导流底孔处设置的旁通管向下游河道泄放生态流量，蓄水位达到水库电站取水口高程后及运行期通过生态流量泄放管结合电站机组下泄生态流量。同步安装

坝下生态流量在线监测系统。

②落实分层取水措施，减缓低温水影响。

③做好水生生态保护工作。采取鱼类栖息地、升鱼机和增殖放流等保护措施。编制并实施栖息地生态恢复重建规划，将库区支流漕溪河库尾以上 14 公里河段、毛俊坝下至俊水汇口 11.1 公里河段作为鱼类栖息地进行保护，不再开发，并拆除漕溪河上瑶光坪、庙背岭电站和毛俊坝下立新、岩丘电站和 1 座滚水坝，采取有效措施加强管理，截流前完成鱼类栖息地保护工作。

（2）环境影响报告书要求

①施工期水生生态主要保护措施：加强宣传，制定生态环境保护手册，设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识；加强监管，严格按照环保要求施工，施工废污水禁止直接排放，处理达标后尽量回用或排放，避免影响水生生物生境的污染事故发生；建立鱼类保护应急机制；对围堰内的鱼类及时进行捕捞、暂养、放归；需要进行水下爆破的，事先需对影响水域采用声、电或网具等手段驱赶鱼类，以免鱼类受到爆破的波及；建立和完善鱼类资源保护的规章制度，严禁施工人员下河捕捞。

②运行期水生生态主要保护措施：鱼类栖息地保护；过鱼设施的筹建；鱼类增殖流放。

5.3.3.2 水生生态保护措施落实情况

（1）施工期水生生态保护措施落实情况

施工期间禁止下河炸、电、捕鱼，特别是国家和地方珍稀、濒危保护鱼类；同时在河岸两侧设置相关警示标牌；同时加强监管，严格按照环保要求施工，施工废污水收集不外排。

（2）运行期水生生态保护措施落实情况

工程建设单位针对运行期的水生生态保护措施也开展了相关工作。其中为保证生态下泄流量，在相应坝段的导流底孔处设置了旁通道，并安装有生态流量监测系统；为降低低温水影响，工程也采取了分层取水措施；过鱼设施正在进行招投标，鱼类增殖站已完成招投标，并且已经编制了鱼类栖息地保护的实施方案。

1）生态流量保障措施落实情况调查

根据《湖南省毛俊水库工程环境影响报告书》的要求，为维持下游河段生态环境用水的需求，毛俊水库工程需保证各月的最小下泄流量为 3 月~7 月 $3.60\text{m}^3/\text{s}$ ，8 月~次年 2 月 $1.50\text{m}^3/\text{s}$ 。

为保证生态下泄流量，工程于 10#坝段的导流底孔处设置旁通管。导流底孔布置在 10#坝段内，共 2 孔，跨中布置，矩形断面，断面尺寸 $4\times 6\text{m}$ ，底板高程 274.5m 。旁通管设置于 9#坝段，直径 0.6m ，高程 275m ，顺水流向布置，于坝轴线下 25m 位置垂直进入导流底孔，末端设置流量调节阀。

根据调度方案，毛俊水库最小下泄流量要求为不低于 $1.50\text{m}^3/\text{s}$ ，3~7 月 $3.60\text{m}^3/\text{s}$ ，机组发电时可结合发电流量下泄生态流量；当机组停机时则由生态放水管单独下泄生态流量；若来水低于最小下泄流量要求时，动用库容满足生态流量要求，直至水位降至 307m 。

下泄生态流量自动监控设备已安装完成。



图 5.3-22 生态流量自动监控设备

2) 低温水影响减缓措施落实情况调查

分层取水措施已建成，分 3 层取水，由下至上，层高分别为 14m、10m、21m。进水口底高程为 299m，椭圆形喇叭口进水，进水口净宽 4.5m，底板高程 299m，墩墙顶高程 344m，水库电站厂房位于左岸 8#坝段下游，采用坝后地面厂房。两台机组，共用进水管，管径 3m，单机额定容量 5.5MW，两电站共用坝式多层进水口。



图 5.3-23 分层取水措施

3) 鱼类增殖放流落实情况调查

鱼类增殖站的施工招标工作已完成，中水华通工程有限公司正在建设，预计 2022 年 3 月完成主体建设。鱼类增殖站工程包括门卫室、产卵孵化车间、室外鱼池、厂区道路及附属设施等，总建筑面积约 2039.75 平方米。建成后，根据俊水河段主要保护对象、鱼类资源特点、渔业发展需要，增殖放流重点考虑泸溪直口鲮、胡子鲇、叉尾斗鱼、月鳢、侧条光唇鱼、小口白甲鱼、刺鲃等种类。

4) 鱼类洄游通道构建落实情况调查

集诱鱼、运鱼设施布置于水库电站右岸、9#坝段下游处。运鱼设施主要

由集鱼斗、提升系统、放流运输等部分组成。集鱼斗集鱼后，由塔吊提升至坝顶，将鱼由集鱼斗放流至坝前库内。集鱼箱按 5 吨规模设计（3×1.5×3m）。诱鱼补水管自水库电站 2#机组岔管引出，为直径 0.6m 钢管，补水流量 0.8～1.2m³/s，锥阀消能。升鱼机布置详见图 5.3-20。目前，升鱼机的招标采购工作已开始，计划在 2022 年 3 月完成主体建设。根据保护鱼类资源的要求与建议，每年 3-6 月份为过鱼期，毛俊水库工程采用升鱼机系统提升过坝的方式，在每年春季 4-6 月份运行。

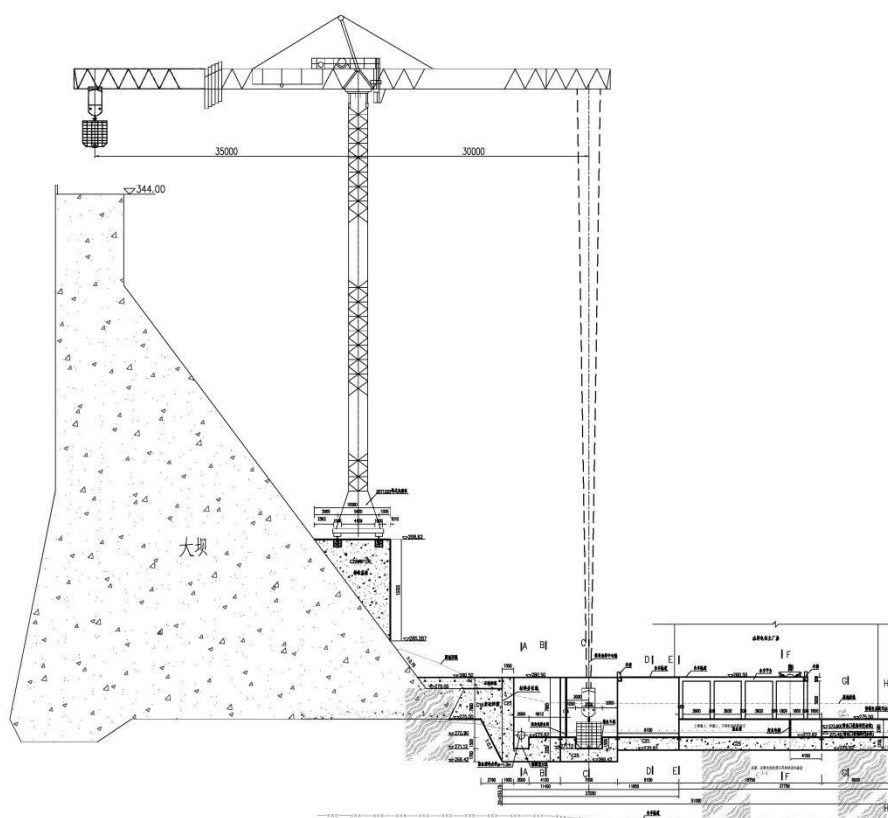


图 5.3-24 升鱼机布置图

5) 鱼类栖息地保护落实情况调查

毛俊水库影响水域鱼类栖息地保护方案已完成编制。根据规划报告要求，干流栖息地保护河段为毛俊坝下至俊水汇口 11.1km 干流河段，支流栖息地保护河段为库区支流漕溪水库尾以上约 14km 河段。主要保护对象以叉尾斗鱼、

月鳢、胡子鲇、泸溪直口鲮、中华倒刺鲃、白甲鱼、稀有白甲鱼和瓣结鱼等 8 种为重点保护对象。在栖息地内划定禁渔区，设立界桩、界碑，加强法治宣传、增加打击力度。同时，需同期开展河流流通性恢复工程及河道生境修复工程，并对栖息地修复效果进行定期监测。

同时蓝山县水利局已经完成了《湖南毛俊水库上下游水电站引水坝和灌溉坝影响鱼类栖息保护地的拆除方案》，预计 2023 年 12 月前完成第一批引水坝的拆除工作，2026 年 12 月底前完成第二批引水坝的拆除工作。

5.3.4 小结与建议

5.3.4.1 小结

按照《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》及其批复等文件，以及各阶段、各级环境保护主管部门对毛俊水库工程建设环境保护工作更进一步的要求，毛俊水库工程建设单位采取了相应的生态环境保护措施，对区域生态结构和功能的保护具有重要的促进作用。通过工程建设前后的水生生态环境整体调查结果可知，工程建设未对浮游植物和浮游动物造成显著影响，同时环境影响报告书阶段针对调查范围内提出的各项水生生态保护措施已基本落实，但目前有关瑶光坪、庙背岭、立新、岩丘电站和滚水坝等挡水建筑物的拆除、鱼类栖息地生态恢复重建规划编制、水库运行期生态调度技术研究以及增殖站建设和增殖放流等工作比较滞后，有待于进一步落实。

5.3.4.2 建议

(1) 枢纽工程施工结束后，应按照环境影响报告书要求的水生生态保护措施，加快水生生物生存环境的恢复。

(2) 应加快推进过鱼设施和鱼类增殖建设以及鱼类栖息地的保护和研究

工作；

(3) 总结枢纽去工程施工经验，加强水生生物的调查监测工作和监测频次，以期为施工结束后水生生态环境的恢复提供有力的数据支撑。

5.4 大气环境影响调查

5.4.1 环境空气质量影响调查

5.4.1.1 工程前期环境空气质量

为掌握毛俊水库工程建设涉及区域的环境空气质量状况，在工程设计的前期阶段，永州市环境监测站于 2015 年 11 月对项目施工区及周边的环境空气质量现状进行了监测，相关监测成果可作为蓄水阶段竣工环保验收的背景对照资料。

工程前期环境空气监测共布设 5 个监测点位，其中枢纽工程区域设 2 个监测点：1#枢纽施工区和 2#龙江村；灌区工程区域设 3 个监测点：3#水源村（右干渠沿线）、4#泉塘学校（左干渠泉塘渡槽沿线）和 5#黄花坪村（左干渠沿线）。监测时段与频率为：2015 年 11 月，一期，连续监测 3 天。监测项目包括：NO₂、TSP、PM₁₀，同步观测风向、风速、气压、气温等气象资料。监测与统计结果见表 5.4-1。

根据监测结果采用单因子指数法对工程区环境空气质量现状进行评价，监测标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。监测结果显示，评价区的环境空气质量各参数均达到《环境空气质量标准》二级标准要求，环境空气质量较好。

表 5.4-1 2015 年 11 月环境空气质量监测结果表

监测时间	监测地点	NO ₂ (mg/m ³)	TSP (mg/m ³)	PM ₁₀ (mg/m ³)
------	------	--------------------------------------	--------------------------	---------------------------------------

		日均值	日均值	日均值
2015.11.24	枢纽施工区	0.041	0.083	0.048
	龙江村	0.034	0.082	0.035
	水源村	0.030	0.085	0.041
	泉塘学校	0.036	0.075	0.040
	黄花坪村	0.037	0.065	0.028
2015.11.25	枢纽施工区	0.040	0.074	0.045
	龙江村	0.034	0.097	0.040
	水源村	0.031	0.077	0.043
	泉塘学校	0.036	0.068	0.035
	黄花坪村	0.038	0.069	0.025
2015.11.26	枢纽施工区	0.040	0.090	0.042
	龙江村	0.032	0.080	0.047
	水源村	0.029	0.083	0.046
	泉塘学校	0.034	0.065	0.032
	黄花坪村	0.038	0.071	0.030

5.4.1.2 施工期环境空气质量

为了解施工期项目对施工区及周边的环境空气的影响，建设单位委托深圳市宇驰检测技术有限公司开展毛俊水库施工期环境空气监测工作。

根据《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》等要求，施工期环境空气监测在毛俊水库枢纽工程的施工区及运输道路沿线敏感点处布设 3 个监测点，分别为水库大坝施工区、水库下游尚屏办事处禾坪村、进场公路沿线龙江村。在灌区工程的新田县、嘉禾县各设置 1 个监测点。监测项目包括：SO₂、NO₂、TSP 等 3 项。监测频率为：工程施工期间，每年各季度监测 1 次。2018 年~2021 年，枢纽工程施工区环境空气共监测了 13 次，灌区工程施工区环境空气共监测了 2 次。监测结果详见表 5.4-2。

表 5.4-2 毛俊水库施工期环境空气质量监测结果表

监测时间	监测点位	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)
2018 年 11 月 24 日	水库大坝施工区	0.01	0.009	0.286
		0.011	0.012	0.268
		0.013	0.011	0.284

监测时间	监测点位	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)
		0.013	0.013	0.285
2018 年 11 月 25 日	水库下游尚屏办事处 禾坪村	0.009	0.007	0.285
		0.01	0.008	0.301
		0.008	0.011	0.285
		0.012	0.013	0.269
2018 年 11 月 26 日	进场公路沿线龙江村	0.014	0.010	0.286
		0.013	0.007	0.268
		0.011	0.009	0.284
		0.013	0.011	0.285
2019 年 3 月 19 日	进场公路沿线龙江村	0.004L	0.003L	0.3
	水库大坝施工区	0.004L	0.003L	0.244
	水库下游尚屏办事处 禾坪村	0.004L	0.003L	0.242
2019 年 6 月 18 日	进场公路沿线龙江村	0.005	0.009	0.935
	水库大坝施工区	0.005	0.008	0.631
	水库下游尚屏办事处 禾坪村	0.007	0.01	0.611
2019 年 9 月 22 日	进场公路沿线龙江村	0.013	0.01	0.416
	水库大坝施工区	0.014	0.011	0.401
	水库下游尚屏办事处 禾坪村	0.01	0.009	0.403
2019 年 12 月 12 日	进场公路沿线龙江村	0.01	0.028	0.495
	水库大坝施工区	0.014	0.03	0.364
	水库下游尚屏办事处 禾坪村	0.013	0.032	0.665
2020 年 3 月 19 日	进场公路沿线龙江村	0.012	0.048	0.465
	水库大坝施工区	0.01	0.042	0.325
	水库下游尚屏办事处 禾坪村	0.011	0.045	0.524
2020 年 6 月 22 日	进场公路沿线龙江村	0.013	0.031	0.012
	水库大坝施工区	0.018	0.031	0.011
	水库下游尚屏办事处 禾坪村	0.015	0.032	0.017
2020 年 9 月 27 日	进场公路沿线龙江村	0.014	0.032	0.292
	水库大坝施工区	0.013	0.03	0.363
	水库下游尚屏办事处 禾坪村	0.014	0.03	0.504
2020 年 12 月 23 日	进场公路沿线龙江村	0.013	0.031	0.351
	水库大坝施工区	0.014	0.031	0.355
	水库下游尚屏办事处	0.013	0.031	0.354

监测时间	监测点位	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)
	禾坪村			
2021 年 3 月 24 日	进场公路沿线龙江村	0.004L	0.003L	0.054
	水库大坝施工区	0.004L	0.003L	0.055
	水库下游尚屏办事处 禾坪村	0.004L	0.003L	0.067
2021 年 6 月 23 日	进场公路沿线龙江村	0.004L	0.006	0.396
	水库大坝施工区	0.004L	0.04	0.557
	水库下游尚屏办事处 禾坪村	0.004L	0.01	0.326
2021 年 9 月 27 日	进场公路沿线龙江村	0.004L	0.027	0.038
	水库大坝施工区	0.004L	0.023	0.142
	水库下游尚屏办事处 禾坪村	0.004L	0.017	0.123
	嘉禾县灌区工程区	0.004L	0.035	0.042
	新田县灌区工程区	0.004L	0.029	0.104
2021 年 12 月 23 日	进场公路沿线龙江村	0.004L	0.004	0.019
	水库大坝施工区	0.004L	0.011	0.168
	水库下游尚屏办事处 禾坪村	0.004L	0.003L	0.124
	嘉禾县灌区工程	0.004L	0.0031	0.057
	新田县灌区工程	0.004L	0.007	0.043
	蓝山县灌区工程	0.004L	0.008	0.04

备注：L 代表小于检出限。

5.4.1.3 环境空气质量影响分析

根据环境影响报告书及批复文件中要求：水库大坝施工区、水库下游尚屏办事处禾坪村、进场公路沿线龙江村 3 处监测点位以及灌区工程监测点位环境空气质量需达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，其主要控制指标为： $\text{NO}_2 \leq 0.08 \text{mg/m}^3$ 、 $\text{TSP} \leq 0.3 \text{mg/m}^3$ 、 $\text{SO}_2 \leq 0.15 \text{mg/m}^3$ 、 $\text{PM}_{10} \leq 0.15 \text{mg/m}^3$ 。

对毛俊水库工程影响区内 3 个环境空气监测点位 2018 年~2021 年施工期 13 次的监测结果，按照年度和季度统计，并选取主要空气质量控制指标开展空气质量评价（评价结果见表表 5.4-3~表 5.4-6）。（1）年度环境空气质量

评价结果表明：水库大坝施工区、水库下游尚屏办事处禾坪村、进场公路沿线龙江村 3 处监测点位除 2019 年因总悬浮颗粒物超二级标准外，其它年份基本满足二级标准。（2）季度环境空气质量评价结果表明：3 处点位也基本上在 2019 年和 2020 年因总悬浮颗粒物超二级标准外，二氧化硫和二氧化氮均满足一级标准。2019 年和 2020 年是工程开挖、爆破、物料运输等高峰时期，总悬浮颗粒物浓度超标情况相对较多，随着主体开挖工程的结束，2021 年以来施工区域各监测点位环境空气均满足二级标准。由此可见，在施工高峰期，总悬浮颗粒物对环境空气存在一定的阶段性影响，但之后环境空气质量满足控制标准要求；二氧化硫和二氧化氮控制较好，满足环境空气质量满足控制标准要求。

对毛俊水库工程灌区环境空气 2021 年 2 次监测结果评价分析表明（表 5.4-7）：毛俊水库工程灌区环境空气满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准

表 5.4-3 施工期环境空气年度评价结果表

点位	年份	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	综合级别
水库大坝施工区	2018	0.010	0.009	0.286	二级
	2019	0.009	0.013	0.410	超二级
	2020	0.014	0.034	0.264	二级
	2021	0.004L	0.019	0.231	二级
水库下游尚屏办事处禾坪村	2018	0.009	0.007	0.285	二级
	2019	0.008	0.013	0.480	超二级
	2020	0.013	0.035	0.350	超二级
	2021	0.004L	0.008	0.160	二级
进场公路沿线龙江村	2018	0.014	0.010	0.286	二级
	2019	0.008	0.012	0.537	超二级
	2020	0.013	0.036	0.280	二级
	2021	0.004L	0.010	0.127	二级

备注：L 代表小于检出限。

表 5.4-4 水库大坝施工区季度评价结果表

季度	分类	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	综合级别
2018 年第 4 季度	季度均值	0.01	0.009	0.286	二级
	单因子评价	一级	一级	二级	
2019 年第 1 季度	季度均值	0.004L	0.003L	0.244	二级
	单因子评价	一级	一级	二级	
2019 年第 2 季度	季度均值	0.005	0.008	0.631	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2019 年第 3 季度	季度均值	0.014	0.011	0.401	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2019 年第 4 季度	季度均值	0.014	0.03	0.364	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2020 年第 1 季度	季度均值	0.01	0.042	0.325	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2020 年第 2 季度	季度均值	0.018	0.031	0.011	一级
	单因子评价	一级	一级	一级	
2020 年第 3 季度	季度均值	0.013	0.03	0.363	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2020 年第 4 季度	季度均值	0.014	0.031	0.355	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2021 年第 1 季度	季度均值	0.004L	0.003L	0.055	一级
	单因子评价	一级	一级	一级	
2021 年第 2 季度	季度均值	0.004L	0.04	0.557	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2021 年第 3 季度	季度均值	0.004L	0.023	0.142	二级
	单因子评价	一级	一级	二级	
2021 年第 4 季度	季度均值	0.004L	0.011	0.168	二级
	单因子评价	一级	一级	二级	

备注：L 代表小于检出限。

表 5.4-5 水库下游尚屏办事处禾坪村季度评价结果表

季度	分类	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	综合评价
2018 年第 4 季度	季度均值	0.009	0.007	0.285	二级
	单因子评价	一级	一级	二级	
2019 年第 1 季度	季度均值	0.004L	0.003L	0.242	二级
	单因子评价	一级	一级	二级	
2019 年第 2 季度	季度均值	0.007	0.01	0.611	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2019 年第 3 季度	季度均值	0.01	0.009	0.403	超二级

季度	分类	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	综合评价
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2019 年第 4 季度	季度均值	0.013	0.032	0.665	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2020 年第 1 季度	季度均值	0.011	0.045	0.524	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2020 年第 2 季度	季度均值	0.015	0.032	0.017	一级
	单因子评价	一级	一级	一级	
2020 年第 3 季度	季度均值	0.014	0.03	0.504	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2020 年第 4 季度	季度均值	0.013	0.031	0.354	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2021 年第 1 季度	季度均值	0.004L	0.003L	0.067	一级
	单因子评价	一级	一级	一级	
2021 年第 2 季度	季度均值	0.004L	0.01	0.326	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2021 年第 3 季度	季度均值	0.004L	0.017	0.123	二级
	单因子评价	一级	一级	二级	
2021 年第 4 季度	季度均值	0.004L	0.003L	0.124	二级
	单因子评价	一级	一级	二级	

备注：L 代表小于检出限。

表 5.4-6 进场公路沿线龙江村季度评价结果表

季度	分类	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	综合评价
2018 年第 4 季度	季度均值	0.014	0.01	0.286	二级
	单因子评价	一级	一级	二级	
2019 年第 1 季度	季度均值	0.004L	0.003L	0.3	二级
	单因子评价	一级	一级	二级	
2019 年第 2 季度	季度均值	0.005	0.009	0.935	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2019 年第 3 季度	季度均值	0.013	0.01	0.416	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2019 年第 4 季度	季度均值	0.01	0.028	0.495	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2020 年第 1 季度	季度均值	0.012	0.048	0.465	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2020 年第 2 季度	季度均值	0.013	0.031	0.012	一级
	单因子评价	一级	一级	一级	

季度	分类	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	综合评价
2020 年第 3 季度	季度均值	0.014	0.032	0.292	二级
	单因子评价	一级	一级	二级	
2020 年第 4 季度	季度均值	0.013	0.031	0.351	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2021 年第 1 季度	季度均值	0.004L	0.003L	0.054	一级
	单因子评价	一级	一级	一级	
2021 年第 2 季度	季度均值	0.004L	0.006	0.396	超二级
	单因子评价	一级	一级	超二级	
2021 年第 3 季度	季度均值	0.004L	0.027	0.038	一级
	单因子评价	一级	一级	一级	
2021 年第 4 季度	季度均值	0.004L	0.004	0.019	一级
	单因子评价	一级	一级	一级	

备注：L 代表小于检出限。

表 5.4-7 灌区环境空气质量评价结果表

监测时间	点位	分类	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	综合级别
2021 年 9 月 27 日	嘉禾县灌区 工程区	季度均值	0.004L	0.035	0.042	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
	新田县灌区 工程区	季度均值	0.004L	0.029	0.104	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
2021 年 12 月 23 日	嘉禾县灌区 工程区	季度均值	0.004L	0.0031	0.057	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
	新田县灌区 工程区	季度均值	0.004L	0.007	0.043	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
	蓝山县灌区 工程区	季度均值	0.004L	0.008	0.04	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	

备注：L 代表小于检出限。

5.4.2 大气环境保护措施及效果调查

5.4.2.1 大气环境保护措施要求

(1) 废气治理

施工期间燃油、爆破、交通运输等产生的废气，会对环境空气产生不利影响。应优化施工方法、施工技术。加强施工机械和车辆管理，不使用陈旧

报废的施工机械设备和车辆。运输车辆按照《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。对施工机械和运输车辆进行定期检查、维修，确保施工机械和车辆尾气排放符合环保标准，使用优质燃油。运输车辆按《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》要求进行监督管理，定期和不定期对运输车辆排放的尾气进行监测。

（2）粉尘防治

①开挖、爆破粉尘控制

土石方明挖包括大坝及导流工程、厂区地基开挖；土石料场开采、施工道路、施工生产生活区开挖等施工活动。在开挖、填筑和爆破的过程中会产生大量粉尘，应优化开挖爆破方法，采取产尘率低的开挖爆破方法。爆破钻孔设备要选用带除尘器的钻机，尽可能选择水钻；采用湿式作业，如果采用带有扑尘罩的潜孔钻进行钻孔，施工过程中必须收集、妥善处理岩粉，禁止采用岩粉作为炮孔的堵塞炮泥，以防止岩粉在炮堆的鼓包运动过程中被扬起。在干燥天气施工，对产尘开挖料适当加湿，防止开挖和转运过程起尘。

②混凝土拌和系统粉尘控制

混凝土系统产生的污染物主要是粉尘，本工程混凝土拌和楼粉尘采用袋式除尘装置；水泥和粉煤灰输送采用封闭设备，以避免水泥、粉煤灰输送和拌和楼运行过程中的扬尘。在拌和楼生产过程中，要制定除尘设备的使用、维护和检修制度，将除尘设备的操作规程编入作业人员工作手册，并加强除尘设备的维修、保养，使除尘设备始终处于良好的工作状态，确保除尘装置与生产设备能同时正常使用，维持除尘器的效率。

③砂石料加工系统粉尘控制

加工系统排放的废气污染物主要是粉尘，主要来源于制砂车间，在粗碎、中碎、细碎筛分和运输过程中均会产生。本工程砂石料加工系统采用湿式作业，并配备石粉回收装置。本工程砂石加工系统破碎和筛分设备是主要的起尘点，因此在破碎筛分设备保证采用全密封环保设计，在破碎机的进出口部位采用洒水除尘措施。干旱多风季节对成品料堆场进行洒水适当加湿。生产过程中，为防止地面扬尘对敏感受体的影响，工地及其周围进行洒水降尘，根据天气状况确定洒水频率，一般以场地不起尘为标准，非雨日每天洒水 4~7 次，缩减砂石加工系统粉尘的影响时间和范围。

④交通运输系统粉尘及扬尘控制

交通运输产生的大气污染物主要来自施工区内工程开挖弃料、填筑所需的土石料和混凝土交通运输产生的废气和粉尘。本工程施工区内主干道路面大部分采用硬化路面，运输车辆产生的扬尘较土、碎石路面大幅度减少。为了减少道路扬尘对空气质量的影响，应成立公路养护、维修、清扫专业队伍，对施工区道路进行管理、维修、养护，使路面常年平坦、无损、清洁，处于良好运行状况；枢纽工程施工区配备 2 辆洒水车，干旱多风季节对易起尘路面进行洒水降尘，以道路无明显扬尘为准。

5.4.2.2 大气环境保护措施落实情况调查

(1) 废气治理措施落实情况

为有效控制施工活动产生的废气，主要采取了如下措施：不任意安装和使用对空气可能产生污染的锅炉、炉具等，以及产生烟尘或其它空气污染物的燃料，减少用煤量；不在工地焚烧残物或其它废料；使用清洁的生产生活

清洁燃料，减少有害气体的排放；燃柴油的大型运输车辆，安装尾气净化器，保证尾气达标排放；执行《在用汽车报废标准》，强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，及时更新；加强车辆和油动设备的维护保养，做到车辆运行不冒黑烟；对于生产生活使用的有害气体（乙炔气、液化气等）安排专人使用和保管，定期检查，防止泄漏。

（2）粉尘防治措施落实情况

①开挖、爆破粉尘控制

采取的控制措施主要有：对开挖钻孔设备均配置捕尘装置，支护钻孔采取湿式凿岩，降低粉尘产生量；洞内施工的液压钻、风钻等应设有收尘装置，钻进不起尘，地下洞室的钻进工作面设置有效的通风排烟设施，保证洞内空气流通。

②混凝土拌和系统粉尘控制

采取的控制措施主要有：对混凝土生产系统配置除尘装置且采用封闭式生产，定期检查除尘装置的运行情况，及时更换及修理无法运行的除尘设备配置除尘装置。

③砂石料加工系统粉尘控制

采取的控制措施主要有：对愁里料场生产区设置喷淋系统设备，在骨料传输过程中喷淋系统打开使用，有效的抑制扬尘；同时加强愁里料场进出场路段的洒水频次。



图 5.4-1 砂石料加工系统粉尘控制现场照片

④交通运输系统粉尘及扬尘控制

采取的控制措施主要有：在施工道路设置限速标志，在施工场地内限制机动车辆车速以减少扬尘。成立专门场地和道路清扫和维护队伍，安排专门人员经常清扫施工场地和道路，保持场地和所有道路的清洁，配备 1 台 8t 洒水车，并在无雨日充分地向多尘工地和路面洒水，以避免施工场地及机动车在运行过程中产生扬尘。道路每天至少洒水六次，水库电站开挖施工区定期进行洒水降尘；对每日道路冲洗和降尘进行记录建立台账。

	
<p>限速牌</p>	<p>道路洒水降尘</p>
	
<p>施工道路洒水降尘</p>	<p>施工道路洒水降尘</p>
	
<p>除尘设备购买</p>	<p>洒水降尘</p>



图 5.4-2 交通运输系统粉尘及扬尘控制现场照片

5.4.2.3 大气环境保护措施效果评估分析

施工期间，在爆破、开挖等高峰时段，环境空气主要影响指标是总悬浮颗粒物，除总悬浮颗粒物外，各项指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。随着 2021 年主体开挖工程的结束，施工区环境空气质量均满足控制标准。施工期废气治理和粉尘防治各项措施基本按照环境影响评价报告书等大气环境保护措施的要求实施，控制效果总体满足大气环境保护要求。

5.4.3 小结与建议

5.4.3.1 小结

毛俊水库施工期，在爆破、开挖等高峰时段，环境空气主要影响指标是总悬浮颗粒物，随着 2021 年主体开挖工程的结束，施工区环境空气质量均满足控制标准。施工期废气治理和粉尘防治各项措施基本按照环境影响评价报告书等大气环境保护措施的要求实施，控制效果总体满足大气环境保护要求。

5.4.3.2 建议

（1）后续施工过程中，加强对各主要污染源除尘措施运行状况的监督管理，保证其除尘效率；

(2)做好施工场地洒水降尘工作,减少交通运输及施工活动产生的扬尘,在干燥大风天气下加大洒水频率。

5.5 声环境影响调查

5.5.1 声环境质量影响调查

5.5.1.1 工程前期声环境质量

为了解毛俊水库工程建设涉及区域的声环境质量状况,永州市环境监测站于2015年11月对工程建设涉及区域开展了声环境监测工作,相关监测成果可作为蓄水阶段竣工环保验收的背景对照资料。

施工前声环境监测共设置9个监测点位,其中枢纽工程区域设3个监测点:分别为1#枢纽施工区、2#龙江村和3#毛俊镇(进场公路沿线);灌区工程区域设6个监测点:分别为4#水源村(右干渠沿线)、5#山下学校(左干渠沿线)、6#下周山村(左干渠沿线)、7#泉塘学校(左干渠泉塘渡槽沿线)、8#总市村(左干渠沿线)、9#黄花坪村(左干渠沿线)蓝山县市政广场。监测时段与频率为:2015年11月,进行一期监测,连续监测3天,每一测点分别进行昼、夜间监测。监测项目是等效连续A声级(LAeq)。监测结果详见表5.5-1。

监测结果显示,声环境质量现状基本满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准要求。仅左干渠沿线的黄花坪村监测点由于受交通噪声和社会噪声的影响,其昼、夜间监测值在监测期间有一天略有超标。

表 5.5-1 噪声监测结果

监测点位	监测结果（等效声级Laeq）						主要声源
	2013.3.43		2013.3.44		2013.3.45		
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
枢纽施工区	43.0	37.3	43.6	37.5	43.9	35.4	自然
龙江村	50.9	39.5	51.2	39.8	52.4	38.3	生活
毛俊镇（进场公路沿线）	53.7	40.3	53.4	40.7	52.8	42.0	交通、社会
水源村（右干渠沿线）	52.1	39.8	51.9	39.2	51.0	39.8	社会
山下学校（左干渠沿线）	46.8	36.5	46.9	36.2	47.5	37.2	交通、社会
下周山村（左干渠沿线）	48.0	35.3	48.3	35.0	49.9	36.7	交通、社会
泉塘学校（左干渠沿线）	53.0	37.4	53.9	37.9	54.7	39.4	交通、社会
总市村（左干渠沿线）	52.1	41.6	52.8	41.3	53.9	43.2	交通、社会
黄花坪村（左干渠沿线）	54.6	43.5	54.0	43.2	56.7	46.3	交通、社会
标准限值	55	45	55	45	55	45	

5.5.1.2 施工期声环境质量

为掌握毛俊水库工程施工期内声环境质量状况，建设单位委托深圳市宇驰检测技术有限公司于 2018 年 11 月开始开展了毛俊水库施工期声环境监测工作，目前声环境监测工作按相关计划和要求持续开展。

根据《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》等要求，施工期声环境监测在枢纽工程施工区及其运输道路区敏感点布设 5 个监测点，分别是大坝施工区、水库施工生活区、水库砂石系统施工区、水库下游尚屏办事处禾坪村、进场公路沿线龙江村。在灌区工程区布设 6 个监测点，分别是在蓝山县、新田县、嘉禾县各设置 2 个监测点，施工开始之后进行监测。监测项目主要为 A 声级及等效 A 声级 L_{Aeq} 。监测频率为：工程施工期间，每年各季度监测 1 次，每一测点分别进行昼间和夜间测量。2018 年~2021 年，枢纽工程施工区及其运输道路区敏感点声环境共监测了 13 次，灌区工程区声环境共监测了 2 次。监测结果详见表 5.5-2。

表 5.5-2 毛俊水库施工期声环境监测结果表

监测时间	编号	监测点位	$L_{d}dB(A)$	$L_{n}dB(A)$
------	----	------	--------------	--------------

监测时间	编号	监测点位	L _d dB (A)	L _n dB (A)
2018.11.24-2018.11.25	N1	进场公路沿线龙江村	59.2	42.1
	N2	水库下游尚屏办事处	58.9	48.5
	N3	大坝施工区	59.3	49.3
	N4	水库施工生活区	55.9	49.2
	N5	砂石系统	60.2	59
2019.3.19-2019.3.20	N1	进场公路沿线龙江村	59	53
	N2	水库下游尚屏办事处	59	52
	N3	大坝施工区	62	60
	N4	水库施工生活区	59	48
	N5	砂石系统	62	61
2019.6.19	N1	进场公路沿线龙江村	54	43
	N2	水库下游尚屏办事处	60	44
	N3	大坝施工区	60	45
	N4	水库施工生活区	55	46
	N5	砂石系统	49	44
2019.9.22-2019.9.23	N1	进场公路沿线龙江村	57	44
	N2	水库下游尚屏办事处	59	50
	N3	大坝施工区	57	46
	N4	水库施工生活区	59	46
	N5	砂石系统	57	43
2019.12.11-2019.12.12	N1	进场公路沿线龙江村	65	44
	N2	水库下游尚屏办事处	68	41
	N3	大坝施工区	69	53
	N4	水库施工生活区	62	50
	N5	砂石系统	55	42
2020.03.19-2020.03.20	N1	进场公路沿线龙江村	61.6	50.6
	N2	水库下游尚屏办事处	58.4	55.2
	N3	大坝施工区	47.4	45
	N4	水库施工生活区	60	47
	N5	砂石系统	61.6	39.2
2020.6.23-2020.6.24	N1	进场公路沿线龙江村	69.3	46.9
	N2	水库下游尚屏办事处	69.6	47.1
	N3	大坝施工区	67.9	47.7
	N4	水库施工生活区	66.8	51.3
	N5	砂石系统	68.8	48.2
2020.09.28	N1	进场公路沿线龙江村	61.1	41.1
	N2	水库下游尚屏办事处	62	55.4
	N3	大坝施工区	61.2	45.7
	N4	水库施工生活区	63.3	50
	N5	砂石系统	61.6	45.6
2020.12.23-2020.12.25	N1	进场公路沿线龙江村	52	50

监测时间	编号	监测点位	L _d dB (A)	L _n dB (A)
	N2	水库下游尚屏办事处	53	50
	N3	大坝施工区	59	52
	N4	水库施工生活区	56	50
	N5	砂石系统	55	51
2021.3.24-2021.3.25	N1	进场公路沿线龙江村	55	45
	N2	水库下游尚屏办事处	54	42
	N3	大坝施工区	54	44
	N4	水库施工生活区	51	42
	N5	砂石系统	54	42
2021.6.22-2021.6.23	N1	进场公路沿线龙江村	56	43
	N2	水库下游尚屏办事处	59	47
	N3	大坝施工区	62	50
	N4	水库施工生活区	59	49
	N5	砂石系统	62	55
2021.9.28-2021.9.29	N1	进场公路沿线龙江村	61	44
	N2	水库下游尚屏办事处	65	44
	N3	大坝施工区	69	52
	N4	水库施工生活区	61	43
	N5	砂石系统	67	43
		蓝山县灌区工程区点位 1	63	40
		蓝山县灌区工程区点位 2	65	39
		嘉禾县灌区工程区点位 1	58	43
		嘉禾县灌区工程区点位 2	57	39
		新田县灌区工程区点位 1	54	39
		新田县灌区工程区点位 2	54	37
2021.12.23-2021.12.24	N1	进场公路沿线龙江村	60	42
	N2	水库下游尚屏办事处	59	40
	N3	大坝施工区	65	40
	N4	水库施工生活区	52	38
	N5	砂石系统	62	38
		蓝山县灌区工程区点位 1	53	40
		蓝山县灌区工程区点位 2	51	36
		嘉禾县灌区工程区点位 1	60	51
		嘉禾县灌区工程区点位 2	59	57
		新田县灌区工程区点位 1	54	39
		新田县灌区工程区点位 2	54	37

5.5.1.3 声环境质量影响分析

根据环境影响报告书及批复文件中要求，水库下游尚屏办事处禾坪村、

进场公路沿线龙江村 2 个乡村居住区声环境质量应达到执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准（昼间 $\leq 55\text{dB}$ ，夜间 $\leq 45\text{dB}$ ）；水库施工生活区达到执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间 $\leq 60\text{dB}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}$ ）；水库施工区和水库砂石系统施工区以及灌区工程点位声环境质量应达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），主要指标为： $L_{\text{d}}\text{dB}(\text{A}) \leq 70$ ， $L_{\text{n}}\text{dB}(\text{A}) \leq 55$ ，且夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高过 $15\text{dB}(\text{A})$ 。

对枢纽工程影响区域 5 个声环境监测位点 2018 年~2021 年施工期 13 次的监测结果，按照年度和季度统计，并开展声环境级别评价（评价结果见表 5.5-3~表 5.5-8）。（1）年度声环境质量评价结果表明：水库施工区、水库砂石系统施工区声环境质量满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求；水库施工生活区监测点位除 2020 年昼间噪声处于 3 类，其他年份基本满足 2 类标准；水库下游尚屏办事处禾坪村、进场公路沿线龙江村声环境质量处于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2~3 类标准。

（2）季度声环境质量评价结果表明：大坝施工区声环境质量整体满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，仅 2019 年第 1 季度夜间噪声超过限值，但超过幅度低于 $15\text{dB}(\text{A})$ ；砂石系统声环境质量整体满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，仅 2018 年第 4 季度、2019 年第 1 季度夜间噪声超过限值，但超过幅度低于 $15\text{dB}(\text{A})$ ；水库施工生活区声环境质量整体满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准，仅 4 个季度未到达 2 类标准，分别为 2019 年第 4 季度昼间噪声

达到 3 类，2020 年第 2 季度昼间噪声达到 4a 类、夜间噪声达到 3 类，2020 年第 3 季度昼间噪声达到 3 类，2021 年第 3 季度昼间噪声达到 3 类；水库下游尚屏办事处禾坪村处于《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1~4b 类、进场公路沿线龙江村声环境质量处于《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1~4a 类，因水库下游尚屏办事处禾坪村、进场公路沿线龙江村居民点房屋距离道路中心线在 10~50m 范围内，其中头排房屋距道路中心线多在 10m 左右，声环境质量受道路交通影响较大。环境影响报告书中对两处居民点受交通噪声影响进行了预测：水库下游尚屏办事处禾坪村为昼间 60.4dB、夜间 55.8dB，进场公路沿线龙江村为昼间 58.8dB、夜间 53.6dB。施工期尚屏办事处禾坪村为昼间噪声范围为 53dB~69.6dB，平均值为 60.4dB，夜间噪声范围为 40dB~55.4dB，平均值为 47.4dB；施工期进场公路沿线龙江村昼间噪声范围为 52dB~69.3dB，平均值为 59.2dB，夜间噪声范围为 41.1dB~53dB，平均值为 45.3dB。施工期夜间噪声较预测噪声值下降明显。

对灌区工程区域 6 个声监测点位 2021 年 2 次的监测结果开展声环境级别评价（评价结果见表 5.5-9），灌区点位均满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，仅有 1 次嘉禾县灌区工程区点位 2 夜间噪声达到 57dB，超出限值，但超过幅度低于 15dB（A）。

表 5.5-3 施工期声环境年度评价结果表

点位	年份	L _d dB（A）	L _n dB（A）	综合评价
大坝施工区	2018	59.3	49.3	达标
	2019	62	51	达标
	2020	58.9	47.6	达标
	2021	62.5	46.5	达标
砂石系统	2018	60.2	59	达标
	2019	55.8	47.5	达标
	2020	61.8	46	达标

点位	年份	L _d dB (A)	L _n dB (A)	综合评价
	2021	61.3	44.5	达标
水库施工生活区	2018	55.9	49.2	2 类
	2019	58.8	47.5	2 类
	2020	61.5	49.6	3 类
	2021	55.8	43	2 类
水库下游尚屏办事处	2018	58.9	48.5	2 类
	2019	61.5	46.8	3 类
	2020	60.8	51.9	3 类
	2021	59.3	43.3	2 类
进场公路沿线龙江村	2018	59.2	42.1	2 类
	2019	58.8	46	2 类
	2020	61	47.2	3 类
	2021	58	43.5	2 类

表 5.5-4 大坝施工区声环境季度评价结果表

监测时间	L _d dB (A)	L _n dB (A)	综合评价
2018 年第 4 季度	59.3	49.3	达标
	达标	达标	
2019 年第 1 季度	62	60	达标
	达标	未超过 15dB	
2019 年第 2 季度	60	45	达标
	达标	达标	
2019 年第 3 季度	57	46	达标
	达标	达标	
2019 年第 4 季度	69	53	达标
	达标	达标	
2020 年第 1 季度	47.4	45	达标
	达标	达标	
2020 年第 2 季度	67.9	47.7	达标
	达标	达标	
2020 年第 3 季度	61.2	45.7	达标
	达标	达标	
2020 年第 4 季度	59	52	达标
	达标	达标	
2021 年第 1 季度	54	44	达标
	达标	达标	
2021 年第 2 季度	62	50	达标
	达标	达标	
2021 年第 3 季度	69	52	达标
	达标	达标	
2021 年第 4 季度	65	40	达标
	达标	达标	

表 5.5-5 砂石系统声环境季度评价结果表

监测时间	L _d dB (A)	L _n dB (A)	综合评价
2018 年第 4 季度	60.2	59	达标
	达标	未超过 15dB	
2019 年第 1 季度	62	61	达标
	达标	未超过 15dB	
2019 年第 2 季度	49	44	达标
	达标	达标	
2019 年第 3 季度	57	43	达标
	达标	达标	
2019 年第 4 季度	55	42	达标
	达标	达标	
2020 年第 1 季度	61.6	39.2	达标
	达标	达标	
2020 年第 2 季度	68.8	48.2	达标
	达标	达标	
2020 年第 3 季度	61.6	45.6	达标
	达标	达标	
2020 年第 4 季度	55	51	达标
	达标	达标	
2021 年第 1 季度	54	42	达标
	达标	达标	
2021 年第 2 季度	62	55	达标
	达标	达标	
2021 年第 3 季度	67	43	达标
	达标	达标	
2021 年第 4 季度	62	38	达标
	达标	达标	

表 5.5-6 水库施工生活区声环境季度评价结果表

监测时间	L _d dB (A)	L _n dB (A)	综合评价
2018 年第 4 季度	55.9	49.2	2 类
	2 类	2 类	
2019 年第 1 季度	59	48	2 类
	2 类	2 类	
2019 年第 2 季度	55	46	2 类
	1 类	2 类	
2019 年第 3 季度	59	46	2 类
	2 类	2 类	
2019 年第 4 季度	62	50	3 类
	3 类	2 类	

监测时间	L _d dB (A)	L _n dB (A)	综合评价
2020 年第 1 季度	60	47	2 类
	2 类	2 类	
2020 年第 2 季度	66.8	51.3	4a 类
	4 类	3 类	
2020 年第 3 季度	63.3	50	3 类
	3 类	2 类	
2020 年第 4 季度	56	50	2 类
	2 类	2 类	
2021 年第 1 季度	51	42	1 类
	1 类	1 类	
2021 年第 2 季度	59	49	2 类
	2 类	2 类	
2021 年第 3 季度	61	43	3 类
	3 类	1 类	
2021 年第 4 季度	52	38	1 类
	1 类	0 类	

表 5.5-7 水库下游尚屏办事处声环境季度评价结果表

监测时间	L _d dB (A)	L _n dB (A)	综合评价
2018 年第 4 季度	58.9	48.5	2 类
	2 类	2 类	
2019 年第 1 季度	59	52	3 类
	2 类	3 类	
2019 年第 2 季度	60	44	2 类
	2 类	1 类	
2019 年第 3 季度	59	50	2 类
	2 类	2 类	
2019 年第 4 季度	68	41	4a 类
	4 类	1 类	
2020 年第 1 季度	58.4	55.2	4b 类
	2 类	4b 类	
2020 年第 2 季度	69.6	47.1	4 类
	4 类	2 类	
2020 年第 3 季度	62	55.4	4b 类
	3 类	4b 类	
2020 年第 4 季度	53	50	2 类
	1 类	2 类	
2021 年第 1 季度	54	42	1 类
	1 类	1 类	
2021 年第 2 季度	59	47	2 类

监测时间	L _d dB (A)	L _n dB (A)	综合评价
	2 类	2 类	
2021 年第 3 季度	65	44	3 类
	3 类	1 类	
2021 年第 4 季度	59	40	2 类
	2 类	0 类	

表 5.5-8 进场公路沿线龙江村声环境季度评价结果表

监测时间	L _d dB (A)	L _n dB (A)	综合评价
2018 年第 4 季度	59.2	42.1	1 类
	2 类	1 类	
2019 年第 1 季度	59	53	3 类
	2 类	3 类	
2019 年第 2 季度	54	43	1 类
	1 类	1 类	
2019 年第 3 季度	57	44	2 类
	2 类	1 类	
2019 年第 4 季度	65	44	3 类
	3 类	1 类	
2020 年第 1 季度	61.6	50.6	3 类
	3 类	3 类	
2020 年第 2 季度	69.3	46.9	4a 类
	4a 类	2 类	
2020 年第 3 季度	61.1	41.1	3 类
	3 类	1 类	
2020 年第 4 季度	52	50	3 类
	1 类	3 类	
2021 年第 1 季度	55	45	1 类
	1 类	1 类	
2021 年第 2 季度	56	43	2 类
	2 类	1 类	
2021 年第 3 季度	61	44	3 类
	3 类	1 类	
2021 年第 4 季度	60	42	2 类
	2 类	1 类	

表 5.5-9 灌区声环境质量评价表

点位	监测时间	L _d dB (A)	L _n dB (A)	综合评价
蓝山县灌区工程区点位 1	2021 年第 3 季度	63	40	达标
		达标	达标	
	2021 年第 4 季度	53	40	达标
		达标	达标	
蓝山县灌区工程区点位 2	2021 年第 3 季度	65	39	达标
		达标	达标	
	2021 年第 4 季度	51	36	达标
		达标	达标	
嘉禾县灌区工程区点位 1	2021 年第 3 季度	58	43	达标
		达标	达标	
	2021 年第 4 季度	60	51	达标
		达标	达标	
嘉禾县灌区工程区点位 2	2021 年第 3 季度	57	39	达标
		达标	达标	
	2021 年第 4 季度	59	57	达标
		达标	未超过 15dB	
新田县灌区工程区点位 1	2021 年第 3 季度	54	39	达标
		达标	达标	
	2021 年第 4 季度	54	39	达标
		达标	达标	
新田县灌区工程区点位 2	2021 年第 3 季度	54	37	达标
		达标	达标	
	2021 年第 4 季度	54	37	达标
		达标	达标	

5.5.2 声环境保护措施及效果调查

5.5.2.1 声环境保护措施要求

施工噪声主要来自施工开挖、钻孔、爆破、砂石料加工、混凝土拌和、辅助企业生产和交通运输等活动。声环境保护应从噪声源和传声途径控制以及敏感受体保护三个方面加强管理。

(1) 噪声源控制

①利用施工区地形屏障降噪。在施工平面布置中充分利用施工区的地形、地势等自然隔声屏障，进行合理布置。噪声源具有方向性，布置时不应使传

播噪声高的一面朝向安静的场所，可利用地形将高噪声设备布置在地势较低的地段，降低噪声对外传播。为减免噪声对施工生活办公区的影响，施工作业区与施工生活办公区之间应有一定距离，降低噪声的影响。

②采购符合环保要求施工机械。施工单位必须选用符合国家有关环保标准的施工机械，运输车辆噪声应符合 GB16170-1996《汽车定置噪声限值》和 GB1495-79《机动车辆允许噪声》，其它施工机械符合 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》。在满足上述标准情况下尽量选用低噪声设备和施工工艺。

③尽量缩短高噪音机械设备的使用时间，配备、使用减震坐垫和隔音装置，降低噪声源的声级强度。施工中加强各种机械设备的维修和保养，做好机械设备使用前的检修，使设备性能处于良好状态。

④对挖土机、推土机与翻斗车等设备，可通过安装消声管、消音器、隔声罩或隔离发动机振动部件的方法降低噪声；产生噪声的部件还可以部分地或完全封闭，并用减振垫、防振座等手段以减少振动面板的振幅。

⑤合理安排施工时间，严禁夜间（22:00~6:00）施工，尤其是夜间交通运输和爆破等施工行为。

⑥加强道路交通管理，在敏感目标路段、降噪路段设执勤人员，车辆在本段应适当减速行驶，禁鸣高音喇叭，并适当减少鸣笛次数。在居民点路段设置限速、禁鸣标志牌，根据敏感点的分布情况，在进场道路沿线毛俊镇、龙江村和场内道路沿线各施工营地路段设置限速禁鸣标志牌。

（2）传声途径控制

坝址下游进场道路两侧的毛俊镇、龙江村居民点受施工交通运输噪声影

响相对较大，除采取如减速慢行、禁止夜间施工等噪声源控制措施之外，距离最近的居民房前可根据实际情况布设移动式隔声屏障，以减轻施工运输对敏感点的噪声影响。灌区工程渠系施工沿线受施工噪声影响较大，且无法避让的敏感点，可在敏感点临施工区或施工道路侧设置移动式隔声屏障，以减轻施工对敏感点的噪声影响。

（3）敏感受体保护

加强施工人员的劳动保护，配备防声用具，施工人员在进入强噪声环境中作业时，如凿岩、钻孔、开挖、机械检修工等，应配戴个人防声用具。对于强噪声源，尽量提高作业的自动化程度，实现远距离的监视操作。高噪工段的施工人员每天连续作业不超过 6 小时。

5.5.2.2 声环境保护措施落实情况调查

（1）噪声源控制

采取的控制措施主要有：利用施工区地形屏障降噪；对设备加强维护和保养，各种动力机械设备暂时不用时及时停机；采用符合环保要求的低噪声设备和工艺，开挖钻机、混凝土生产系统等高噪声机械安装降噪设备，振动大的机械设备使用减振机座降低噪声；设置了限速禁鸣标志牌。

（2）传声途径控制

枢纽工程位置远离居民点，且工程区内居民在施工期间搬至移民区，因此未在居民区周围布设移动式隔声屏障。

（3）敏感受体保护

采取的控制措施主要有：为施工人员配发耳塞、耳罩和头盔等个人防护

用具，保证施工人员的人身健康。

5.5.2.3 声环境保护措施效果评估分析

整体而言，水库施工区、水库砂石系统施工区声环境质量整体满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的标准。水库施工生活区整体满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。水库下游尚屏办事处禾坪村、进场公路沿线龙江村声环境质量大多数处于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2~3类标准，超出控制标准1类要求。对照环境影响报告书上的预测结果，其中夜间噪声施工期比预测值明显下降，表明施工期开展的各项噪声控制措施起到了一定作用。施工期噪声控制各项措施基本按照环境影响评价报告书等声环境保护措施的要求实施，控制效果总体满足声环境保护要求。

5.5.3 小结与建议

5.5.3.1 小结

毛俊水库施工期，施工场界声环境质量整体满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的标准，施工生活区满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。其运输道路区边的水库下游尚屏办事处禾坪村、进场公路沿线龙江村的声环境质量大多数处于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2~3类标准，超出控制标准1类要求，主要因为居民点距离道路太近，交通噪声导致。对比环境影响报告书中预测结果，其中夜间噪声施工期比预测值明显下降，表明施工期开展的各项噪声控制措施起到了一定作用。施工期噪声控制各项措施基本按照环境影响评价报告书等声环境保护措施的要求实施，控制效果总体满足声环境保护要求。

5.5.3.2 建议

- (1) 按环境影响报告书及批复意见的要求继续落实声环境保护措施。
- (2) 在运输道路旁居民点处设置移动式隔声屏障，降低昼间噪声对周围居民的影响。
- (3) 加强道路交通管理，在居民点路段设置限速、禁鸣标志牌。

5.6 固体废弃物环境影响调查

5.6.1 固体废弃物处理措施及效果调查

5.6.1.1 固体废弃物处理措施要求

(1) 生活垃圾处理

①生活垃圾收集：按照 CJJ27-89《城市环境卫生设施设置标准》的要求，设置施工区环境卫生设施，主要包括公共厕所、垃圾筒（箱）、果皮箱等。公共卫生设施的布置应根据施工总体布置，结合工程管理实际和施工人员居住区分布状况，设置永久性或半永久性设施及临时卫生设施。为了便于生活垃圾的收集与清运，在施工生活区及施工人群密集区设置垃圾筒（箱）和果皮箱，配备垃圾运输车。②处理方式：施工区生活垃圾宜采用分类后集中处理，对于无机垃圾中金属等材料进行回收，在源头上对生活垃圾进行减量化处理。施工生活垃圾考虑运送至蓝山县生活垃圾无害化填埋场进行集中处理。③处理流程：枢纽工程施工区的生活垃圾采用分类后集中处理，无机垃圾堆存在施工营地的生活垃圾收集站，对于可回收部分进行分选，剩余的其他垃圾集中后经过压缩，交由地方环卫部门运至蓝山县生活垃圾无害化填埋场进行处理

（2）建筑垃圾处理

从源头控制和加强施工管理以减免建筑垃圾的产生量，对于已产生的垃圾也尽量回收利用，主要措施要求如下：①合理选购材料和构件，设计人员在设计时应尽量运用标准设计，采用标准模块和预制构件，以减少建筑垃圾的产生。②加强施工管理。各承包商应制定对施工时产生的建筑垃圾的处理措施。在施工现场需对建筑垃圾分类存放，施工工厂车间内应设置垃圾桶，对废弃的塑料、油料、钢材、碎金属等物品进行分类收集，委派专人负责回收和清运。③废混凝土尽量进行破碎处理，作为天然粗骨料代用品制作混凝土。对于散落的砂浆和混凝土，一方面承包商应加强施工管理减少散落量；另一方面，建议对润湿的砂浆混凝土可以通过冲洗将其还原为水泥浆、石子、砂进行回收。④对于不易回用处理的建筑垃圾如竹木材、废弃的装饰材料以及各种包装材料等与生活垃圾一起运至垃圾填埋场。

（3）其他固体废物处理

①机械修配厂、汽车修配厂、钢筋加工厂、机电及金属结构安装场等综合加工厂生产过程中产生的废油属于危险废物，应在厂内设置油污收集池并配备小型废油收集桶，废油经收集后交由有资质的单位统一收运处理。②爆破施工后残留物主要为硝酸盐类物质，且残留物量极少。开采的石料和洞室料等均运至砂石料系统进行加工，加工前对毛料进行冲洗，冲洗废水进入废水处理系统进行处理后回用。

5.6.1.2 固体废弃物处理措施落实情况调查

(1) 生活垃圾处理

采取的控制措施主要有：施工营地和施工现场的生活垃圾，设置了临时堆放场集中堆放，定期清理，在施工区域、生活营地配备垃圾桶，生活垃圾分开收集或分拣，无机垃圾送指定的弃渣场按规定填埋，有机垃圾送指定的垃圾池；项目营地设置专职人员对垃圾每日清理，保持办公生活区环境清洁；清理的垃圾运送至指定的垃圾池，然后由当地环卫人员运走。并且每日对垃圾清运进行记录。施工和生活中的废弃物经当地环保部门同意后，运至指定地点。工地设置厕所，派专人管理，并定期对周围喷药消毒。



图 5.6-1 生活垃圾处理现场照片

(2) 建筑垃圾处理

采取的控制措施主要有：生产弃渣严格按本合同技术条款的有关规定和监理人的指示做好施工弃渣（土）的处理，严格将弃渣运送至指定的弃渣场，并用压路机进行碾压压实处理，防止和减少水土流失；保证做到不任意堆放弃渣，禁止向河道乱弃渣。报废材料定期运出现场，并进行掩埋等处理。对于施工中废弃的零碎配件、边角料、水泥袋、包装箱等，及时收集清理并搞好现场卫生，以保证自然环境不受破坏。施工中的废弃物经当地环保部门同意后，运至指定地点。





图 5.6-2 建筑垃圾处理现场照片

(3) 其他固体废物处理

在机械修配厂中设置了小型隔油池并配备小型废油收集桶，生产过程中产生的废油由小型废油收集桶统一收集，并在收集处设置警示牌。



图 5.6-3 其他固体废物处理现场照片

5.6.1.3 固体废弃物处理措施效果评估分析

总体而言，工程施工阶段，工程区范围内固体废弃物基本得到了有效处置，环境卫生面貌良好，对固体废物处理符合环境影响报告书及批复文件中要求。

5.6.2 库底清理处理措施及效果调查

5.6.2.1 库底清理处理措施要求

按照水库淹没处理设计规范的要求，为保证工程运行安全，防止水质污染，保护库周及下游人群健康，并为利用水库发展水产养殖、航运、旅游等事业创造条件，根据《中华人民共和国环境保护法》、《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009）以及《水利水电工程水库库底清理设计规范》（SL644-2014）的规定，水库在蓄水前必须进行库底清理。具体应由蓝山县移民局组织进行，清理工作完成后，由省移民局、建设单位、设计单位、蓝山县人民政府以及其他相关单位的领导与专家组成验收工作组对库区进行验收，验收合格后方可进行水库蓄水。毛俊水库库底清理无特殊清理，仅有一般清理。

（1）清理范围

居民迁移线以下的建筑物的拆除和清理，包括居民、集体单位的各类房屋；居民迁移线以下至死水位（含极限死水位）以下 3m 高程内的构筑物的清理，包括大中型桥梁、各种线杆、水井、地窖等。正常蓄水位（342.5m）以下的林地、零星树木的清理；居民迁移线以下的易漂浮物清理、卫生清理和固体废物清理，不含影响区。

（2）清理要求

①建（构）筑物的拆除与清理：清理对象包括建筑物和构筑物。建筑物、构筑物清理后，残留高度不超过地面 **0.5m**，拆除的线材、铁制品、木杆不应残留库底。对库岸稳定性有利的建筑物基础、挡土墙等可不拆除。对确难清除且危及水库安全运行的较大障碍物，应设置明显标志，并在地形图上注明位置与标高。

②林木清理：清理后残留树桩高度不应超过地面 **0.3m**；砍伐林木应符合国家有关规定。

③易漂浮物清理：建筑物、构筑物清理后的易漂浮材料，不应堆放在居民迁移线以下，易漂浮物运输过程中不应沿途丢弃、遗撒。

（3）卫生清理

卫生清理工作应在疾病预防控制机构的指导下进行，清理工作应与固体废物清理、建筑物清理统筹安排，按照先搬迁、后清理、再拆除的顺序开展工作。化粪池、粪池、牲畜栏中的粪便应清掏运至居民迁移线以上。无法清掏的残留物应按 **1kg/m²** 撒布漂白粉（有效氯含量大于 **20%**）消毒，坑穴用漂白粉按 **1kg/m²** 撒布、浇湿后，用农田土壤或建筑渣土填平、压实。埋葬 15 年以内的普通坟墓限期迁出淹没区，墓穴及周围土应摊晒，或直接用 **4%** 漂白粉上清液按 **1~2kg/m²** 处理后，回填压实；对埋葬 15 年以上的普通坟墓，是否迁移，可按当地民政部门规定，并尊重当地习俗处理；对无主普通坟墓进行压实处理。传染病死亡者墓地和病死畜掩埋地清理应在专业人员的指导下，制定实施方案与应急措施，并严格按照实施方案进行处理。炭疽墓穴清理和尸体处理主体工作由专业人员完成，辅助人员应经过专门的技术培训；

操作人员应按卫生防护要求进行操作，使用专门工具，配备防护用品。灭鼠范围为居民区，垃圾堆及其周围 100m 的区域和耕作区（牧区、林区）；居民区，垃圾堆及其周围 100m 的区域应在搬迁后拆除前完成；耕作区在蓄水前 2~3 个月内完成。对水库淹没涉及鼠疫区的，由疾病预防控制机构按《中华人民共和国传染病防治法》提出专门处理措施。

（4）固体废物清理

固体废物清理对象包括所有可能对环境产生污染的固体废弃物，主要为生活垃圾；废塑料重量含量大于或等于 0.5% 或有机物重量含量大于或等于 10% 应予以清理。清理现场表面应用农田土或建筑渣土填平压实；需要清理的固体废物应在符合标准的处理处置场中进行处置，所有固体废物的暂存地应在水库居民迁移线以上。

5.6.2.2 库底清理处理措施落实情况调查

2021 年 2 月，蓝山县人民政府成立毛俊水库库底清理工作组，组织水利、卫生、林业、国土、毛俊镇人民政府召开了库底清理专题会议，部署库底清理工作，明确建（构）筑物清理以水利局为主体，负责组织拆除清理房屋、水电站、桥梁、通讯及电力杆线等；林木清理、易漂浮物清理以毛俊镇人民政府为主体，组织专业工作队实施，在专业对实施前，可有序组织移民户砍伐个人所有的林木、清运漂浮物等；卫生清理以蓝山县疾控中心为主体，负责组织对库区居民区、耕作区、林区进行无害化处理和清理消毒、灭鼠等卫生清理；在此基础上委托专业队伍进一步完成库底清理工作。

2021 年 8 月中旬，蓝山县人民政府组织县水利局、县林业局、县卫生防

疫部门、毛俊镇人民政府、项目法人、设计单位、移民监评单位，对毛俊水库库底清理进行了专项验收，2021年9月，通过永州市水利局组织的正常蓄水位阶段移民安置初（自）验，验收合格。

（1）清理要求落实情况

1）建（构）筑物清理

房屋、桥梁、电杆等采用人工结合机械方式拆除和清理，建筑物、构筑物拆除清理后，残留高度未超过地面 0.5m，拆除的线材、铁制品、木杆、木质门窗等全部搬迁至库外统一处理。共完成拆除清理房屋 125372.46m²（二期导截流阶段完成拆除清理 1801.68m²）、水电站 5 座、桥梁 3 座、砖围墙 2398.72m²、水池 312.81m³；封堵水井 78 口、地窖 457 个；拆除清理输变电路 18.32km、电信线路 3.5km；。

2）林木清理

需清理的各种林木，按照规定砍伐并清理外运；林木经清理后，残留树桩高度未超过地面 0.3m。完成林地清理共计 3778.21 亩，其中一期导流阶段清理 25.97 亩，二期导（截）流阶段清理 33.22 亩；共计完成零星树木清理 4323 株。

3）易漂浮物清理

木质门窗、木质杆材、油毡、塑料、林木砍伐残余的枝桠、枯木等易漂浮物全部运至居民迁移线以上集中处置，完成清理树木及其枝桠、秸秆共计 8656.23 亩，木质门窗、木檩椽共计 394.92m³。

（2）卫生清理

毛俊水库卫生清理工作在蓝山县疾病预防控制中心的指导下进行，制定

了卫生清理实施方案，由疾控中心组织专业队具体负责实施。

1)完成化粪池(粪池、牲畜栏)粪便清掏、坑穴消毒、坑穴覆土 2066.22m³，其中一、二期导（截）流阶段完成 27.5m³。化粪池（粪池、牲畜栏）中的粪便全部清掏运至库外，无法清掏的残留物，按 1kg/m²撒布漂白粉（有效氯含量大于 20%,以下同）消毒，坑穴用漂白粉按 1kg/m²撒布、浇湿后，用农田土壤或建筑渣土填平、压实。

2)完成坟墓消毒清理 856 冢，其中二期导（截）流阶段完成 10 冢。15 年以内的普通坟墓全部迁出淹没区，墓穴及周围土用 4%漂白粉上清液按 1~2kg/m²消毒处理后，回填压实；15 年以上的普通坟墓，按当地习俗迁出淹没区，对无主普通坟墓采取压实处理；墓穴清理和尸体处理工作均由专业人员完成。

3)采取物理和化学相结合的方法完成灭鼠共 1375.76 亩，在一期导流阶段完成灭鼠 250.05 亩，二期导（截）流阶段完成灭鼠 65.46 亩。

4)完成固体废物处理共 105 处（生活垃圾收集堆放点），采取卫生填埋法进行无害化处理，在一期导流阶段完成 36 处。

2021 年 3 月 16 日-4 月 9 日，蓝山县公共卫生检验检测中心在毛俊水库区内葫芦坳、清水河、漕溪河段上中下游等 18 个点，分别取土壤、河水采样，对物理指标、金属指标、微生物指标、有机物指标和粪大肠杆菌、沙门氏菌、霍乱弧菌、蛔虫卵死亡率进行检测，均符合国家规定的卫生标准（检验检测报告编号 JB 字 2021-043、SZ 字 2021-043）。各类细菌、重金属含量等指标均合格，符合无害化卫生标准，鼠密度检测结果符合灭鼠要求。



图 5.6-4 卫生清理现场照片

5.6.2.3 库底清理处理措施效果评估分析

蓝山县毛俊水库导（截）流阶段建构筑物拆除清理、林木清理、易漂浮物清理、卫生清理等库底清理工作均按规划要求实施完毕，库底清理质量符合有关规定，能保证枢纽工程及水库运行安全，保护水库环境卫生，控制传

染性疾病发生，有效防止水库水质污染，满足正常蓄水位阶段库底清理要求。

5.6.3 小结与建议

5.6.3.1 小结

工程施工阶段，工程区范围内固体废弃物基本得到了有效处置，环境卫生面貌良好，对固体废物处理符合环境影响报告书及批复文件中要求。在蓄水前完成了库底清理工作，各项库底清理工作均按规划要求实施完毕，库底清理质量符合有关规定，2021年9月，通过永州市水利局组织的正常蓄水位阶段移民安置初（自）验，验收合格。

5.6.3.2 建议

（1）按环评批复意见要求继续做好生活垃圾收集工作，加强施工区可回收垃圾的回收利用，规范施工材料的堆存与管理。

（2）工程后续建设过程中，建设单位和施工单位应继续重视施工区生活垃圾的收集和处置工作，确保施工区生活垃圾处理符合环保要求，环境监理单位应继续加强对施工区生活垃圾处置的监督、管理。

（3）工程施工完成后，做好临时设施的拆除场平工作，妥善处理建筑垃圾。

5.7 社会环境影响调查

5.7.1 移民安置环境影响调查

5.7.1.1 移民安置实施情况调查

（1）规划情况

根据《湖南省蓝山县毛俊水库初步设计报告》，毛俊水库淹没影响区和枢纽工程建设区规划搬迁安置人口 784 户 2776 人（其中水库淹没影响区 670

户 2380 人，枢纽工程建设区 114 户 396 人），采取远迁集中安置 784 户 2776 人，其中县城洪田安置点套房 603 户 2104 人，火市安置点安置 181 户 672 人；根据《湖南省毛俊水库移民安置点变更设计报告》，原规划的火市安置点和县城洪田安置点变更为县城城郊安置点，784 户 2776 人全部安置在县城城郊安置点。

（2）实施情况

根据《湖南省毛俊水库工程下闸蓄水阶段移民安置验收监督评估工作报告》，在移民搬迁安置实施过程中，因移民婚嫁、新生、分户等原因，淹没影响区和枢纽工程建设区较规划增加 41 户 134 人。经项目法人、蓝山县移民事务中心、规划设计和移民监评单位核定搬迁安置移民 825 户 2910 人，其中后靠安置 3 户 8 人，投亲靠友安置 1 户 3 人，集中安置 821 户 2899 人。截至目前，毛俊水库移民完成选（建）房安置 825 户 2910 人，其中后靠安置 3 户 8 人已在禾坪村、沙坪村安置；投亲靠友的 1 户 3 人在蓝山县城购房安置；安置点集中安置 821 户 2899 人完成宅基地建房安置。安置点移民房屋建筑全部完成，共计建设房屋 216 栋 814 套（有合并户），2 个农贸市场（活动中心）、4 条主干道路以及排水、供电、通信、污水处理、垃圾处理等基础设施均已完工。



图 5.7-1 移民安置点情况

5.7.1.2 移民安置环境措施调查

(1) 生活污水处理措施

毛俊水库设置了 1 个集中移民安置点，即县城城郊安置点。安置点建设了一体化污水处理装置，设计处理规模为 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，主要用于处理毛俊水库移民安置区及湘源学校排放的生活污水。生活污水处理措施工程建设用地面积 746.85m^2 ，绿化面积 346.25m^2 。污水经处理后就近排放至水渠，最终排入春陵水，出水水质执行《农村生活污水处理设施水污染排放标准》（DB43/1665-2019）一级排放标准。

(2) 生活垃圾处理措施

移民安置点设置了垃圾收集桶，生活垃圾由环卫部门统一收集处理。



图 5.7-2 移民区智能一体化污水处理设备和垃圾收集桶

(3) 生态保护措施

安置移民开发土地、开挖宅基地、园地、耕地时，禁止毁林开荒；土石方进行合理的堆放，以减少对环境影响的范围和程度。移民安置点在房前屋后及道路旁进行了绿化，栽种有树木和草地。



图 5.7-3 移民区的绿化措施

5.7.2 文物古迹保护

(1) 规划情况

根据湖南省文物考古研究所编制的《湖南省蓝山县毛俊水库工程文物调查勘探报告》，毛俊水库淹没范围涉及 5 处文物，其中古民居 3 处（地上文

物点)为清代建筑、2处明清遗址(地下文物点)。规划由专业人员对刘家老屋等3处清代古民居建筑(地上文物点)进行测绘记录,留取资料,保存安置好各古民居建筑中具有极高文物、民俗、历史和艺术价值的建筑构件;对羊尾和桐木洲2处明清时期古遗址(地下文物点)进行整体发掘。

(2) 实施情况

2018年6月底,蓝山县委托湖南省文物考古研究所按规划要求完成淹没影响区5处文物的考古发掘,并提交了《蓝山县毛俊水库工程项目文物考古发掘工作报告》。2018年8月20日,湖南省文物局出具《关于蓝山县毛俊水库工程项目文物考古发掘工作审查意见的函》(湘文物考古[2018]29号),确认毛俊水库征地红线范围内考古发掘已全部完成。

5.7.3 人群健康影响调查

5.7.3.1 人群健康影响分析

根据《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》要求,工程建设期需在施工期对施工区的人群健康进行监测。监测内容为:对施工区居民的健康状况进行跟踪监测;监测频率为:施工期每年监测一次。

2018年~2020年,枢纽工程施工区人群健康进行了3次监测。监测结果详见表5.7-1。根据三次体检结果表明:施工期施工人员总体健康状况较好。所有人员均未感染肝炎、肺结核、痢疾。因此,本项目工程建设期,施工人员进入施工场地,对当地居民的卫生状况影响不大。

表 5.7-1 人群健康检测结果表

年份	结论词	检出人数
2018 年	乙肝两对半	0
	乙肝两对半(小三阳)	0
	乙肝两对半全阴	0
	甲肝抗体 IgM	0

	戊型肝炎 IgM	0
	痢疾潜血阳性	0
	肺结核胸部正位片阴影	0
2019 年	乙肝两对半	0
	乙肝两对半（小三阳）	0
	乙肝两对半全阴	0
	甲肝抗体 IgM	0
	戊型肝炎 IgM	0
	痢疾潜血阳性	0
	肺结核胸部正位片阴影	0
	乙肝两对半	0
2020 年	乙肝两对半（小三阳）	0
	乙肝两对半全阴	0
	甲肝抗体 IgM	0
	戊型肝炎 IgM	0
	痢疾潜血阳性	0
	肺结核胸部正位片阴影	0
	乙肝两对半	0
	乙肝两对半（小三阳）	0
	乙肝两对半全阴	0
	甲肝抗体 IgM	0
	戊型肝炎 IgM	0
	痢疾潜血阳性	0
	肺结核胸部正位片阴影	0
总计		0

宇驰检测
YUCHI TESTING

宇驰检测
YUCHI TESTING

五、体检结果

1、甲肝抗体 IgM、戊型肝炎 IgM 测定、与痢疾体检结果显示，所有人员均未感染甲型肝炎、戊型肝炎与痢疾，具体结果如下：

序号	检测项目	检测结果	医学解释
1	乙肝两对半	0	乙肝两对半 1、5 阳性： (1)说明感染乙肝病毒，建议行乙肝 DNA 定量检测，定期复查肝功能。 (2)乙肝两对半 1、5 阳性说明感染乙肝病毒，建议行乙肝 DNA 定量检测，定期复查肝功能。 (3)平时避免劳累，忌食辛辣刺激性食物，多进食新鲜水果。
2	乙肝两对半（小三阳）	0	乙肝两对半 1、4、5 阳性（小三阳）： (1)说明感染乙肝病毒，建议行乙肝 DNA 定量检测，定期复查肝功能。 (2)平时避免劳累，忌食辛辣刺激性食物，多进食新鲜水果。
3	乙肝两对半	0	乙肝表面抗体是一种保护性抗体，提示乙肝表面抗体呈阳性或者升高说明已产生抗体，建议定期复查。
4	乙肝两对	0	表示乙肝病毒感染史或既往感染，建议定期复查。
5	乙肝两对半	0	表示乙肝病毒感染史，少数为正处于急性感染期，建议定期复查。
6	乙肝两对半全阴	0	说明您没有乙肝病毒感染，容易被乙肝病毒感染，建议注射乙肝疫苗。
7	乙肝两对半	0	乙肝表面抗体是一种保护性抗体，提示乙肝表面抗体呈阳性或者升高说明已产生抗体，建议定期复查。

8	乙肝两对半	0	乙肝表面抗体是一种保护性抗体，提示乙肝表面抗体呈阳性或者升高说明已产生抗体，建议定期复查。
9	痢疾潜血阳性	0	痢疾潜血阳性需要进一步检查。
10	肺结核胸部正位片阴影	0	/

六、总结与建议

- 1、本次体检结果表明：施工人员总体健康状况良好。所有人员均未感染肝炎、肺结核、痢疾。因此，本项目工程建设期，施工人员在进入施工现场时，对当地居民的卫生状况影响不大。
- 2、建议各施工标段负责人每年定期对施工人员进行健康体检。督促施工人员关注身体健康，有疾病及时治疗与控制。
- 3、建议未注射乙肝疫苗的施工人员，及时注射乙肝疫苗，避免感染乙肝病毒。

图 5.7-4 人群健康检测报告

5.7.3.2 人群健康保护措施落实情况

为保护施工区及周边人群健康，毛俊水库制定并实施了较完善的人群健康保护措施，主要如下：

（1）进场前对施工人员进行体检；施工期每年定期对施工人员进行体检，注射疫苗，建立员工健康档案；项目部设疫情监控点，疫情监控点设在项目部医疗室，并落实专门责任人，按当地政府制定的疫情管理及报送制度进行管理。

（2）定期对工区食堂进行卫生清理和卫生检查，对生活废弃物及时进行妥善处理。根据气候变化及时进行灭蚊、灭蝇、灭鼠。

（3）加强食堂卫生管理，食堂配备卫生防疫器具，对食堂服务人员和供水工作人员实行“健康证制度”，每年定期进行健康检查，有传染病者及时撤离岗位。

（4）加强对施工区附近餐饮、娱乐行业食品卫生管理和监督，实行“卫生许可证制度”，对接触食品及食品操作人员实行“健康证制度”。

（5）开工前成立专门的清洁队伍，负责生活、办公区环境卫生清扫，并根据工区人口密度和人员流动情况，在生活区、办公区分设垃圾筒（箱），楼房建垃圾通道，配置垃圾清运车，定期清运垃圾，并及时处置。

（6）合理布置施工现场公共卫生设施，公共卫生设施符合国家规定的卫生标准和要求，在施工临时区域设置流动生态厕所。

（7）地下工程施工过程中，切实加强通风，确保洞内空气质量达标；配备有害气体检测和报警装置；施工人员地下施工时佩戴防护面具，避免遭受有害气体的危害。

根据现场调查，毛俊水库施工期未发生流行性疾病爆发现象，施工期人群健康保护措施总体有效。



图 5.7-5 人群健康保护措施

5.7.4 小结与建议

5.7.4.1 小结

(1) 工程搬迁安置人口为 825 户 2910 人。安置点移民房屋建筑全部完成，共计建设房屋 216 栋 814 套，2 个农贸市场（活动中心）、4 条主干道路以及排水、供电、通信、污水处理、垃圾处理等基础设施均已完工。目前，已全面完成搬迁及生产安置工作。

(2) 2018 年 8 月 20 日，湖南省文物局出具《关于蓝山县毛俊水库工程项目文物考古发掘工作审查意见的函》（湘文物考古[2018]29 号），确认毛俊水库征地红线范围内考古发掘已全部完成。

(3) 毛俊水库制定并实施了较完善的人群健康保护措施，施工期未发生流行性疾病爆发现象，施工期人群健康保护措施总体有效。

5.7.4.2 建议

建议加快安置点居民区的绿化建设进度。

6 环境风险事故防范及应急措施调查

6.1 环境风险因素调查

根据工程组成内容，结合环境特征，识别本工程可能存在的风险为：施工期废污水排放风险、油库风险、森林火灾风险、渠道水质污染风险和生态风险。

6.1.1 施工期废（污）水排放风险

本工程于施工区内设置有砂石加工废水处理、混凝土系统冲洗废水处理、含油废水处理、洞室排水处理和成套生活污水处理设施。在工程施工期，可能因回用水泵或各污废水处理设施故障等情况，造成施工生产废水和生活污水出现事故排放，则会对周围水系的水质产生一定程度的污染，从而影响坝址下游水生生态环境。

6.1.2 油库风险

毛俊水库工程在施工过程中需使用大量的油料，如汽油、柴油。因汽油、柴油的易燃特性，若其运输、使用和储存管理不当，有可能引发火灾、爆炸等事故，存在一定的环境风险。施工场地设有临时储油设施和油罐车，临时储油设施的油泄漏不仅会引起火灾爆炸事故，渗漏的油和火灾事故形成的油污若处理不当而直接排入俊水河，会给河流水体带来严重的水质污染。

6.1.3 森林火灾风险

工程周围森林植被较好，南方天气较热，非雨季节森林较为干燥，野外用火容易引发森林火灾。雷电、林区吸烟、野外生活和施工爆破器材的使用等均是可能引起森林火灾的危害因素。施工区一旦发生事故引发森林火灾，

将造成较大的损失。

6.1.4 渠道水质污染风险

灌区工程建设过程中，一些干渠需要跨（穿）越公路，若在此地段发生交通事故，装有危险化学品或油料的运输车出现泄漏，流入渠道。经过村庄、集中居民点的明渠段，也存在水质污染的风险。受污染的水体进入农田灌溉，势必造成作物受到腐蚀和侵害，造成部分农作物死亡或者大面积减产，人畜饮用受污染的水后，会感觉身体不适，若受污水体中含有毒成分则可能危机生命。

6.1.5 生态风险

工程建设过程中，大量工程材料运输进场，包装材料或填充物等可能存在外来物种的种子、虫卵或幼虫等，一旦引入，在没有天敌的情况下，可能出现大量繁殖情况。水库蓄水将使原来栖息于河谷灌草丛的中小型兽类，特别是小型啮齿动物向较高海拔生境或食物丰富的人类聚居地附近迁移，造成迁入地的啮齿动物种群数量在短时间内较大增加，形成较高密度区。这些啮齿动物常常会传播疫源性疾，在它们向人类聚居地附近迁移的过程中，将增加疾病传播的风险。

6.2 环境风险事故及影响调查

（1）施工期废（污）水排放风险

根据环境监理记录及走访调查，施工期砂石加工废水处理、混凝土系统冲洗废水处理、含油废水处理、洞室排水处理和成套生活污水处理设施均正常运行，未发生事故排放污染对周围水系水质的情况。

（2）油库风险

根据环境监理记录及走访调查，施工期间工程与当地消防部门建立密切联系，对储油设施和消防设备加强检查和管理，并制定了相关救援方案。工程施工期间未发生爆炸火灾事故和油污泄露事故。

（3）森林火灾风险

根据环境监理记录及走访调查，施工期间工程对施工人员管理严格，事故防范措施严密，未发生森林火灾。

（4）生态风险

根据环境监理记录及走访调查，未发现外来物种入侵现象，施工期间未发生野生动物疫情。

6.3 环境风险防范措施落实情况调查

在环境影响报告书中，对施工期废污水排放风险、油库风险、森林火灾风险、渠道水质污染风险、生态风险等进行了分析，并对这些可能偶然出现并可能带来灾难性后果的环境风险问题提出了防范和应对的对策和措施。根据工程施工期环境监理资料和现场调查，工程采取的环境风险防范措施主要有：

（1）施工期废（污）水排放风险防范措施

砂石料生产系统采用干法生产，施工过程中不产生砂石废水。在施工期中，定期和定点对施工区下游水体进行监测，加强对废污水处理系统管理人员的培训；定期对废（污）水处理系统进行详细的检修，使系统处于良好状态运行；加强各废（污）水处理设施的运行管理，保证污水处理设施正常运

行，防止发生污染事故。

（2）油库风险防范措施

施工期间，建设单位制定了相关应急救援方案，项目部成立了临时消防队，定期对项目消防设备进行日常检查和管理。在储油设施周边修建事故污水收集池，对事故产生的油污进行收集处理。

（3）森林火灾风险防范措施

施工期间建设单位制定了严格的火灾风险防范安全管理制度，严格执行野外用火和爆破的相关报批制度；严禁施工人员私自野外用火；严格控制易燃易爆器材的使用；制定和执行严格的爆破规程，爆破时采取有效隔离措施；非雨季季节对施工区周边林区进行洒水。

（4）生态风险防范措施

施工过程中各参建单位定期开展宣传教育，提高施工人员对外来入侵物种的防范意识；同时开展对外来入侵物种识别、防治技术、风险评估技术、风险管理措施的培训。

6.4 环境风险应急预案

为了规范和加强湖南毛俊水库突发环境事件应急预案的应急机制，进一步建立健全和完善应急预案体系，受建设方委托，长沙翌海环保科技有限公司组织技术员成立预案编制工作组，收集相关资料并踏勘了现场，编制了《湖南毛俊水库突发环境事件应急预案》。

6.4.1 适用范围

预案适用于毛俊水库可能发生或者已经发生的突发环境事件，仅针对于

毛俊水库突发性水污染控制工作，确保水质安全。主要应对的突发环境事件为：（1）污水事故排放造成的污染事件；（2）交通事故引发的危化品污染事件；（3）水华灾害引发的危化品污染事件；（4）自然灾害引发的次生污染事件。

6.4.2 应急组织及职责

6.4.2.1 组织体系

湖南毛俊水库工程建设有限责任公司突发环境事件应急组织指挥体系包括应急组织指挥机构和现场应急指挥部。应急组织指挥机构包括指挥长、副指挥长、应急指挥部办公室。其成员应来源以下单位：永州市生态环境局蓝山分局、蓝山县公安局、蓝山县消防大队、蓝山县应急管理局、蓝山县财政局、蓝山县自然资源局、蓝山县卫计委、蓝山县水利局、蓝山县农业农村局等。现场应急指挥部由永州市生态环境局蓝山分局、蓝山县水利局等部门共同组成，下设现场应急专项工作组，专项工作组包括应急处置组、应急监测组、应急物资保障组、应急专家组等。

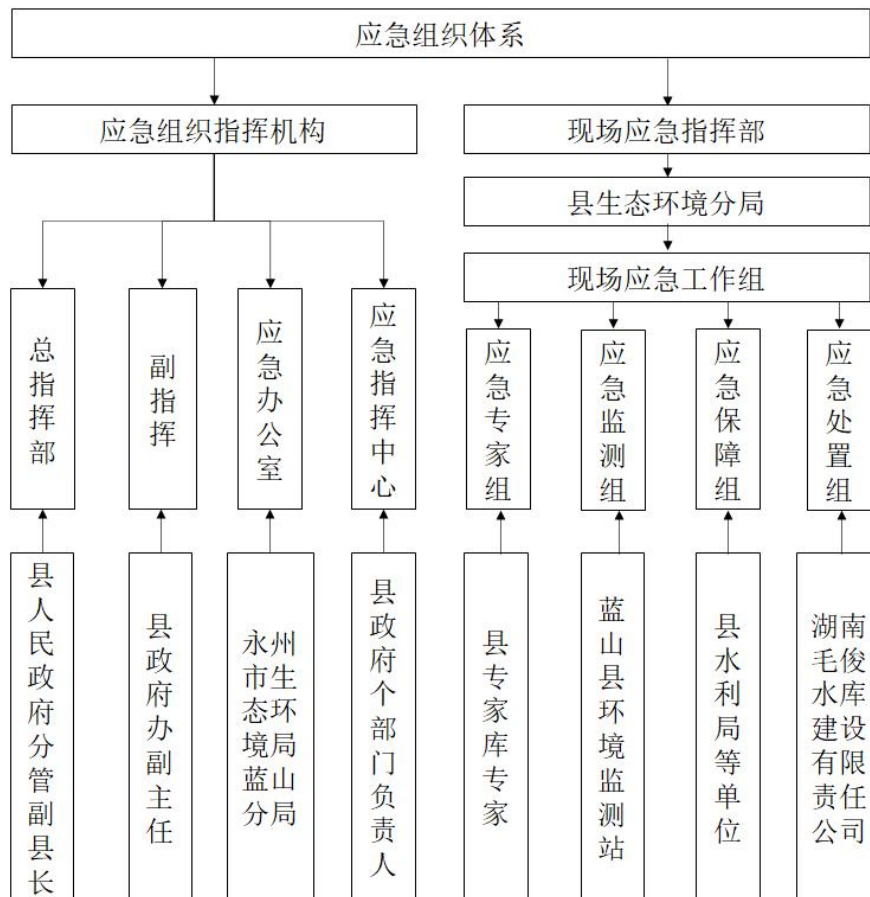


图 6.4-1 突发环境事件应急组织结构

6.4.2.2 指挥机构职责及组成

1、主要职责

指挥机构的主要职责为：

- ①贯彻执行国家、当地政府、上级主管部门关于突发环境事件的方针、政策及有关规定；
- ②保障涉水库水源突发环境事件经费的投入；
- ③对水库水源突发环境事件应急预案的编制、修订进行审定、批准；
- ④组织、指导突发环境事件应急预案培训演练工作，协调指导应急救援队伍的管理和救援能力评估工作；
- ⑤检查、督促做好水库水源突发环境事件的预防和应急救援等各项准备

工作；

⑥监督应急体系的建设和运转，审查应急救援工作报告。

2、指挥机构组成及各部门具体职责

指挥机构主要包括：总指挥、副总指挥、应急办公室和环境应急救援指挥中心。其中总指挥由县人民政府分管副县长担任；副总指挥由县政府办副主任；应急办公室由永州市生态环境局蓝山分局局长兼任办公室主任；环境应急救援指挥中心主要由县财政局局长、县公安局局长、县消防大队大队长、县自然资源局局长、县交警大队大队长、县自然资源局局长、永州市生态环境局蓝山分局局长、县交通运输局局长、县农业农村局局长、县水利局局长、县应急管理局局长、县气象局局长、县科工局局长等组成。

应急工作组主要包括：应急监测组、应急保障组、应急处置组和应急专家组。其中应急监测组为委托的第三方有资质的监测单位；应急保障组由永州市生态环境局蓝山分局、蓝山县水利局等有关部门的人员组成；应急处置组为毛俊水库管理所；应急专家组由县专家库专家组成。各部门应急职责为：

①应急监测组：查找污染源和污染原因，分析确定污染物，对切断污染源和控制污染的措施提出建议；对水源保护去进行监测，做好数据的汇总、分析和上报。

②应急保障组：负责制定应急供水保障方案；负责指导供水单位启动深度处理设施或备用水源以及应急供水车等措施，保障居民用水；负责提供应急所需物资。

③应急处置组：负责拦截设施，拦截污水水体，调集应急物资及通知污染区域内群众停止取水、用水；参与突发水环境事件的应急处置、调查，协

助做好突发环境事件的监测和评价工作，及善后处理工作；负责实施或协调应急水量调度，负责组织制定受污染水体疏导或截流方案。

④应急专家组：为现场应急处置提供技术支持。

发生突发环境事件时，由于自身能力和条件的限制需要请求有关政府部门、社会服务机构、周边企业进行技术支援，对突发环境事件进行应急处置和污染物监控。突发环境事件外部应急求援联系方式如表 6.4-1 所示。

表 6.4-1 突发环境事件应急球员部门及联系方式

序号	部门或人员	联系方式
1	蓝山县应急管理局	0746-2225555
2	蓝山县环境监测站	14786485633
3	全国危险化学品事故救援中心	0532-83889090
4	蓝山县水利局	0746-2224391
5	蓝山县消防大队	0746-2269810
6	蓝山县公安局	0746-2213228
7	永州市生态环境局蓝山分局	12345/12369/0746-2218930
8	蓝山县人民政府值班电话	0746-2213489
9	永州市生态环境局	0746-8323354/12345/12369
10	永州市人民政府	0746-8368001
11	湖南省环境应急与事故调查中心	0731-85698052
12	蓝山县应急管理局综合应急救援大队	0746-2225555
13	医院	120
14	消防队	119

6.4.3 应急响应

6.4.3.1 应急响应程序

毛俊水库发生突发环境事件时，现场人员按照应急响应分级标准判断出相应警情，并经指挥部确认后启动应急救援程序。其响应程序如图 6.4-2 所示。

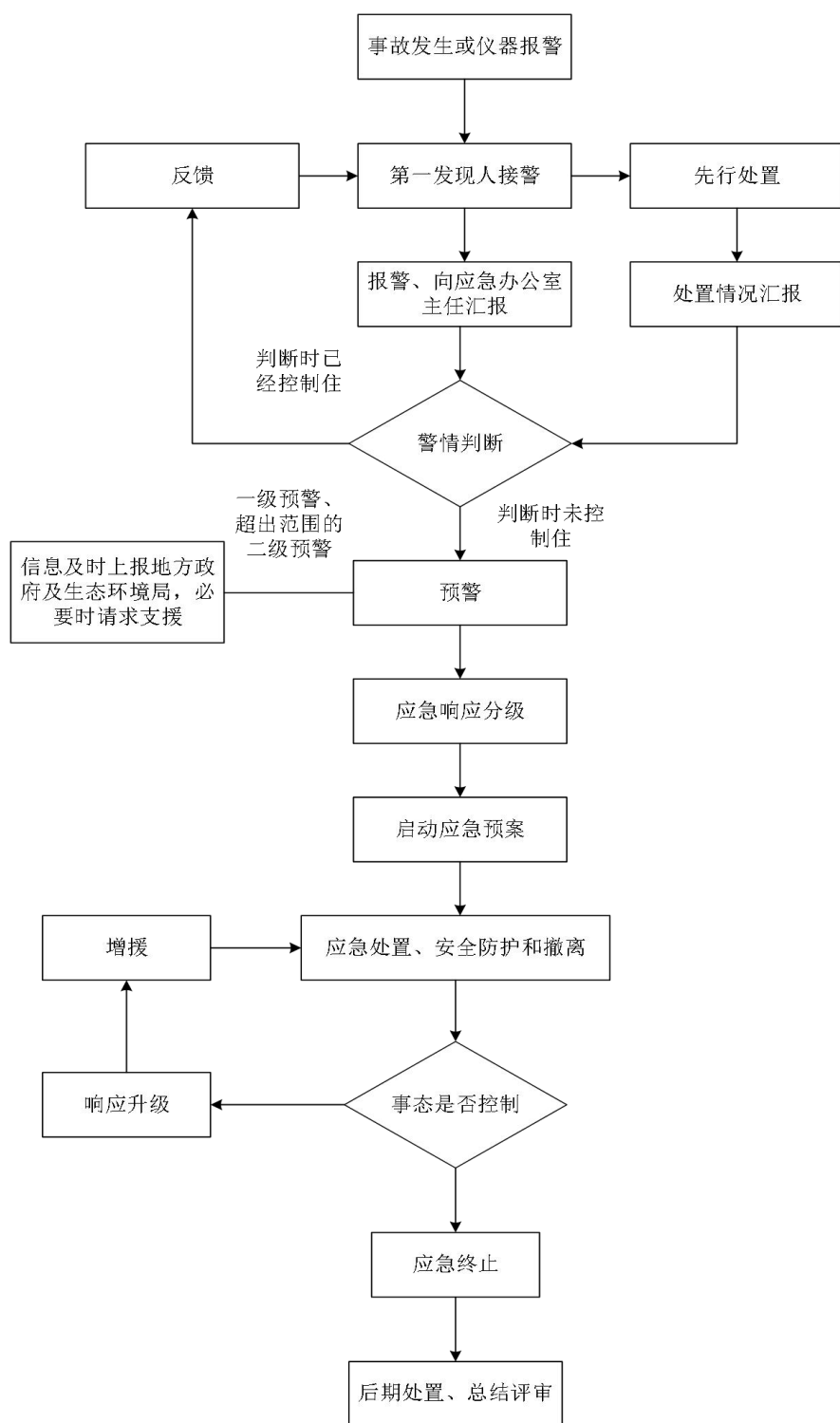


图 6.4-2 应急响应程序流程图

6.4.3.2 预防与预警

1、预防措施

- ①日常完善并严格遵守相关的操作规程，加强岗位环保知识和安全知识

的培训，落实岗位责任制，提高职工的环保意识和风险防范意识。

②建立事故预防措施，主要包括：预警系统建设、强化饮用水水库污染隐患排查、加强危险化学品运输车辆的监管、完善库区周边道路应急设施。

2、预警措施

①预警启动条件

应根据信息获取方式，综合考虑突发事件类型、发生地点、污染物质种类和数量等情况，制定不同级别预警的启动条件。

②预警行动

各应急小组根据应急指挥部发布的预警通报，及时通报预警信息，指令本小组及相关部门采取有效预防措施，防止或减少突发事件的发生。发生突发事件后，应急人员在第一时间赶赴事发现场，尽快核实情况，由环境应急救援指挥中心向永州市生态环境局蓝山分局报告，永州市生态环境局蓝山分局对突发环境事件的性质和类别做出初步认定。

③预警措施

在发布预警公告，进入预警状态后，应采取以下措施：立即启动相关应急预案；发布预警公告；各应急处置队伍进入应急状态，实时掌握并报告事态进展情况；组织对毛俊水库内水质的应急监测，密切注意水文、水质和气象条件变化对饮用水源水质的影响；启动预警调度体系，控制或关闭可能受污染的水利涵闸、泵站，做好相关准备工作；通知自来水厂做好水源和清水储备工作，发动群众储备饮用水，采取轮产、限产、停产等手段，减少自来水消耗和污染物的排放；调集应急处置所需物资和设备，做好应急处置保障工作。

④预警解除

根据环境污染事件的控制情况，预警的解除通过应急指挥部以书面形式予以公告。

6.4.3.3 信息报送

突发环境事件时，事故现场人员或值班人员立即向本部门领导报告，相关部门在 10 分钟内报告应急指挥部及水库内部相关人员。对发生化肥、农药泄漏、污水事故排放或水华等可能影响到水库正常取水的污染事件时，应急指挥部及时将整个基本情况、事故级别等在事故发生 1 小时内及时报告永州市生态环境局蓝山分局、水利局，请求支援。水库时刻具备有 24 小时有效的内部联络电话：黄彰—18797739508。报警电话 24 小时安排有人接听。

事件发生后，应急指挥部在 24 小时内填写事件紧急报告，内容包括：事件发生的单位及事件发生的时间、地点、排放污染物类型、数量及潜在危害程度；造成污染事件的单位（人为因素引起时）类型、经营规模；事件的简要经过、遇险人数、直接经济损失的初步估计；事件原因、性质的初步判断；事件抢救处理的情况和采取的措施，并附示意图；需要有关部门单位协助事件抢险和处理的有关事宜；事件报告单位、签发人和报告时间。

当突发环境事件超出水库自身应急处置能力或可能对周围的环境构成危险时，应急指挥部及时将事件情况报告相关部门，并在政府部门指导下根据事件发展状况及现场应急处置情况，向周边可能受到污染危害的单位和居民取得紧急联系，通报当前污染事件的状况，通知群众做好应急疏散准备，听候应急指挥部的指令，并强调在撤离过程中的注意事项，积极组织群众开展

自救与互救。

6.4.3.4 指挥和协调

根据需要，突发环境事件应急指挥部负责指导、协调突发环境事件的应对工作。指挥协调主要内容包括：

突发事件应急指挥部协调的主要内容包括：

- ①提出现场应急行动原则要求；
- ②派出有关专家和人员参与现场的应急指挥工作；
- ③协调各级、各专业应急力量实施应急支援行动；
- ④协调受威胁的周边地区危险源的监控工作；
- ⑤协调建立现场警戒区和交通管制区域，确定重点防护区域；
- ⑥根据现场监测结果，确定被转移、疏散群众返回时间；
- ⑦及时向当地政府和上级主管部门报告应急行动的进展情况。

6.4.3.5 应急监测

若毛俊水库出现污染事故时，由蓝山县环境监测站负责制定应急监测方案并进行应急监测。在发生水源保护区突发环境事件时应第一时间制订应急监测方案，对污染物质的种类、浓度、影响范围进行监测，并对检测数据审核和汇总分析，判断水源保护区突发环境事件的变化趋势及可能的危害，为现场处置工作提供决策依据。

应急监测方案应包括以下内容：

1、确定监测因子

- ①对于流动源污染，可以通过询问当事人、查看运载记录或者从移动载

体泄漏物中获得可能产生的污染物信息来确定监测项目，主要监测因子为石油类；

②对于未知源污染，结合事件周边的交通及地理环境现状进行综合分析来确定监测项目，必要时咨询组专家意见。根据固定源、流动源以及非点源的调查情况，监测因子主要为 pH、COD、氨氮、石油类、总磷、总氮、粪大肠菌群数。

2、布设监测点位

当蓝山县环境监测站接到突发性污染事故报告后，应迅速启动应急监测方案，配备必要的应急监测设备到达现场展开应急监测工作。若毛俊水库发生污染事故，应在事故发生地及其下游布置监测断面，同时在事故发生上游一定距离布设对照断面。根据对调查范围内存在的固定源、流动源以及非点源的分布情况，监测点位包括毛俊水库上游 200m 处、水库下游与饮用水水源二级保护区交界处。

3、现场采样与监测

①采样防护。采样和监测人员应根据水源保护区突发环境事件泄漏物的理化性质采取必要的防护措施，如防毒口罩、耐酸碱防毒手套、防酸碱长筒靴等，做好自身防护工作。

②采样频次的确定。主要根据污染状况、不同的环境区域功能和事件发生地的污染实际情况来确定。距离水源保护区突发环境事件发生时间越短，采样频次应越高。

③采样和分析方法。现场采样方法及采样量、现场监测仪器和分析方法应参照相应的监测技术规范和相关标准，并做好质量控制和保证及记录工作。

④监测数据的整理分析和上报。应本着及时、快速报送的原则，以电话、传真、监测快报等形式立即上报给县应急指挥中心，作为决策的依据。

表 6.4-2 监测项目和监测方法一览表

监测对象	监测项目	推荐监测方法	方法来源
废水	pH	玻璃电极法	GB6920-86
	COD	重铬酸盐法	HJ828-2017
	NH ₃ -N	纳氏试剂比色法	HJ535-2009
	石油类	红外分光光度法	HJ637-2012
	总磷	钼酸铵分光光度法	GB11893-1989
	总氮	气相分析吸收光谱法	HJ/T199-2005
	粪大肠杆菌群数	多管发酵法	《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版)
	重金属	① 铜、锌、铅、镉的测定采用原子吸收分光光度法；②汞的测定采用冷原子荧光法（试行）；③砷、硒、锑、铋采用原子荧光法；④六价铬的测定采用二苯碳酰二肼分光光度法；⑤总铬的测定采用高锰酸钾氧化-二苯碳酰二肼分光光度法	GBT7475-1987； HJ/T341-2007； 水和废水监测分析方法（第四版增补版） GB/T7467-1987； GB7466-1987

6.4.4 应急处置

6.4.4.1 应急措施

1、污水事故排放造成的污染事件

当上游生活污水非正常排放，进入毛俊水库内或水源补给区，导致取水点水质超标时，应急处置措施如下：

①现场人员立刻上报水库应急小组，由组长上报永州市生态环境局蓝山分局。

②应急小组立即通知监测人员密切水库的水质，以掌控取水口 COD、氨氮等污染物浓度情况。必要时请求蓝山县环境监测站进行水质检测。

2、交通事故引发的危险化学品污染事件

在毛俊水库内或水源补给区发生交通事故，导致危险化学品泄露，造成

水污染事件时，应急处置措施如下：

①现场人员获知事件信息后，可启动路面系统的导流槽、应急池或紧急设置围堰、闸坝等，对污染源进行围堵并收集污染物，同时上报水库应急指挥部。

②当污染物进入水库时，通知自来水厂随时做好关闭进水阀门的准备。

③应急指挥部立即将事故情况上报永州市生态环境局蓝山分局、水利局等主管单位，并立即设定处置方案，采取合适的救援方式对污染源进行围堵并收集污染物。同时请求永州市环境监测站进行水质检测。

④监测人员密切水库的水质，以掌控事故废水中特征污染物浓度情况。

⑤现场抢险组根据取水点水源被污染情况，采取打捞污染物、隔离、洗消、稀释、中和、消毒等措施，对被污染水体进行应急处置。

3、水华灾害引发的污染事件

当取水点所在饮用水库发生水华事件时，应急处置措施如下：

①现场人员立即通知自来水厂及时关闭取水口，停止取水，同时上报应急指挥部，由指挥长上报永州市生态环境局蓝山分局、水利局。

②应急指挥部立即通知监测人员密切水库的水质，以掌控取水口被污染情况。必要时请求永州市环境监测站进行水质检测。

③立即通知水厂工作人员迅速采取措施，及时调整水处理工艺，采用混凝气浮工艺结合过滤单元除藻，根据水厂处理能力，取水点采取有限的取水方案，控制取水流量。

④如源水污染以现有净化工艺不能控制，导致自来水厂出水水质不合格时，指挥部应及时将事故情况上报蓝山县水利局，建议停止供水。

⑤对被污染水体，应进行藻类打捞清理、投加灭藻剂、消毒剂。

⑥事故结束经主管部门同意恢复取水以后，对取水设施及输水管道进行清洗，监测人员应继续对水源进行监测，并定期对其进行采样抽查，确保供水水质安全。

4、自然灾害引发的次生污染事件

当取水点所在饮用水库发生自然灾害引发的次生污染事件时，应急处置措施如下：

①现场人员根据污染情况采取相应处理措施：若发生生活垃圾等一般固体废物污染水体，现场人员立即进行打捞。若发生化肥、农药、畜禽粪便等污染物污染水体的情况，现场人员立刻立即关闭取水口，停止取水，同时上报应急指挥部，由指挥长上报永州市生态环境局蓝山分局、水利局。

②应急指挥部立即通知监测人员密切关注水库水质，以掌控取水口被污染情况。必要时请求永州市环境监测站进行水质检测。

③立即通知水厂工作人员迅速采取措施，及时调整水处理工艺，加大消毒剂投加量、混凝剂等投加量，根据水厂处理能力，取水点采取有限制的取水方案，控制取水流量。

④如源水污染里农药等污染物以现有净化工艺不能控制，导致自来水厂出水水质不合格时，指挥部应及时将事故情况上报蓝山县水利局，建议停止供水。

⑤对被污染水体，现场抢险人员注意漂浮物进行打捞。

⑥事故结束经主管部门同意恢复取水以后，对取水设施及输水管道进行清洗，监测人员应继续对水源进行监测，并定期对其进行采样抽查，确保供

水水质安全。

6.4.4.2 应急物资

为能及时处理可能发生的突发环境事件，应急指挥部确保水库储备有相应的应急物资。应急物资由专人负责统一管理，并将应急物资按功能进行分类存放，同时贴上醒目标识，以便于紧急情况时的有序调用。对应急设施、物品的数量拟定清单，定期进行核对数量和保质期，数量不足的及时补上并根据储备物资的使用期限定期更换，确保发生环境污染事件时能提供足够数量且有效的应急物资。

6.4.5 应急终止

6.4.5.1 应急终止的条件

符合下列条件之一的，即满足应急终止条件：

- a、事件现场得到控制，事件条件已经消除；
- b、污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；
- c、事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；
- d、事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；
- f、采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

6.4.5.2 应急终止的程序

- a、应急指挥部确认终止时机，或事件责任单位提出，经环保部门批准；
- b、应急指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；
- c、应急状态终止后，根据有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评

价工作。

6.4.5.3 应急终止后的行动

a、突发环境事件应急处理工作结束后，组织相关部门认真总结、分析、吸取事故教训，及时整改。

b、组织各专业组对应急计划和实施程序的有效性、应急装备的可行性、应急人员的素质和反应速度等做出评价，并提出对应急预案的修改意见。

c、参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。

6.4.6 后期处置

6.4.6.1 调查与评估

发生突发环境事件后，除按照上级管理部门要求配合进行事故调查外，蓝山县人民政府自身组成事故调查组进行事故调查。事故调查处理坚持实事求是、尊重科学的原则，客观、公正、准确、及时地查清事件原因，查明事故性质和责任，总结事故教训，提出防范措施和事故责任处理意见，做到“四不放过”。事件调查和处理按照国家有关规定执行。

明确事件原因后，对突发环境事件产生的原因、经济损失及各级环境应急机构的设置情况、制度和工作程序的建立与执行情况、队伍的建设、应急装备和经费管理与使用情况等进行评估，并根据应急过程中出现的问题对预案做适当的修改。

6.4.6.2 善后处置

对事故后的损失、损害进行善后处理，联系保险公司协商索赔事宜。

善后处置主要内容有：妥善安置、救治伤残人员；组织医疗、钢材、木材、建材等物资供应部门或单位，对调用物资进行及时清理；清查短缺物资或临时征用物资，根据国家政策予以补偿；协调社会力量，恢复正常生产、生活秩序。

6.4.6.3 恢复重建

事故处置结束后，根据事故造成的影响程度和危害范围，征求有关专家和上级领导部门的意见，对受突发环境事件影响的场地、仪器、生产设备及周围生态环境进行恢复重建工作。

6.5 小结与建议

6.5.1 小结

通过本次对毛俊水库可能存在的环境风险事故情况的调查发现，建设单位对环境风险事故防范工作均十分重视，采取的管理措施均取得了应有的效果，环境风险事故防范组织机构的设置具有针对性，并建立了完善的规章制度，没有因管理失误造成对环境明显的不利影响。工程施工期间，没有发生过重大的环境风险事故。

6.5.2 建议

建议建设单位尽快完成《湖南毛俊水库突发环境事件应急预案》的备案工作，并加强日常突发环境事件应急演练。

7 环境管理与环境监测计划落实情况调查

7.1 环境管理调查

7.1.1 环保机构建立情况

项目环评报告书批复（环审〔2016〕112号）文明确提出“落实内部环境管理的部门、人员和制度，进一步明确环境保护责任”。本工程设置了专门的环境管理机构——移民环保水保部，建设方成志明副董事长兼任部长，以完成工程建设期的环境管理任务，对施工期的环境问题进行管理，确保工程中的环保工程及环境保护措施得到及时有效的实施。环境管理机构设置情况见图 12.1-1。

移民环保水保部统一协调管理毛俊水库的有关环境问题，检查监督环保工作的实施，编制年度总结报告和监测报告。同时，为协助建设单位全面落实毛俊水库工程环境保护和水土保持“三同时”制度，本工程设立了专门的环境监理部，发挥环境保护专业优势，注重环境保护实施的过程监理，使建成后的环境保护能满足环境保护的要求，发挥环境效益。

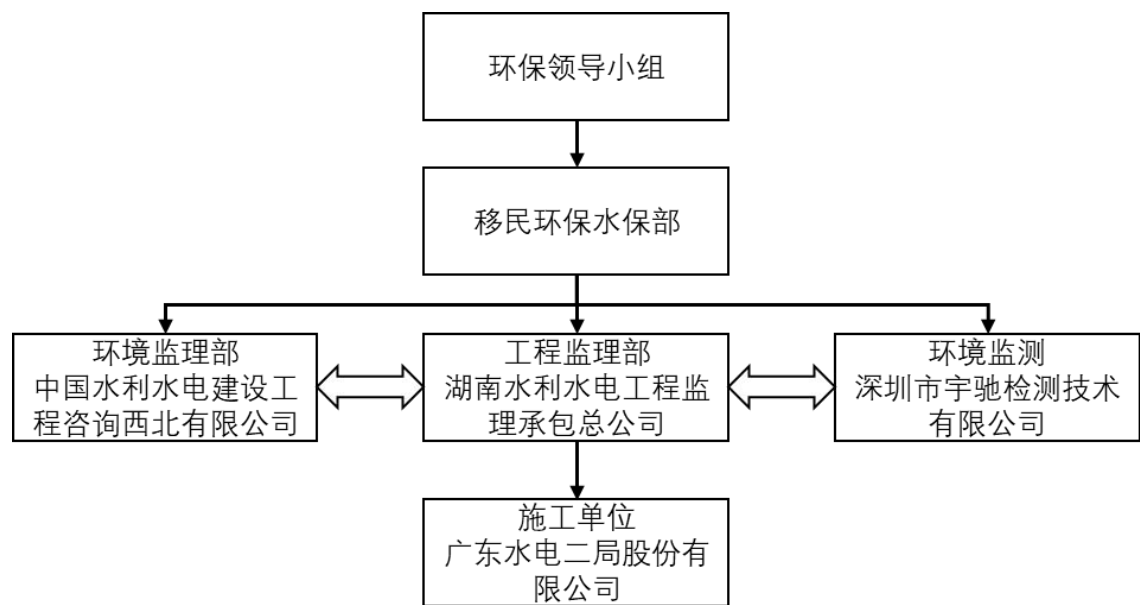


图 7.1-1 环境保护组织机构框架图

7.1.2 环境管理要求及内容

7.1.2.1 环境管理要求

根据国家环境保护管理规定，项目环境管理包括建设单位、监理单位和施工单位在内的三级管理体制，同时要求设计单位做好配合和服务。

在这一管理体系中，首先强化施工单位的环境意识和环境管理。各施工单位应配备专职或兼职环保监管人员，这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权利，使其充分发挥一线环保监管职责。

环境监理单位应审查施工单位的施工组织方案，核对施工合同中规定的各项环境保护条款的落实情况；对环境保护工程严把质量关，并将环境影响报告书和环保设计中有关环境保护管理要求作为监理工作的重要内容。

建设单位是工程环境管理的责任主体，其主要职责贯彻执行国家环境保护法律、法规及技术标准，编制项目环境目标、环境宣传、环境管理方案和人员培训计划等；指导、检查督促各参建单位的环境保护工作，作好环境工作内部审查、管理环保文档等；把握全局，及时掌握工程各阶段环境保护动态，当出现重大环境问题或纠纷时，积极组织力量解决，并协助各施工单位处理好与地方环保部门、公众及利益相关各方的关系。

7.1.2.2 环境管理内容

(1) 建设单位环境管理机构

a、接到施工图文件后，应依据环境影响报告书及批复意见，对生态环境保护措施进行复核。复核内容包括环保设计、环保措施和环保要求是否执行了批复意见的有关内容和原则，是否违反了国家和地方的有关法律、法规、政策及有关强制性技术标准，是否具有可操作性。

b、聘请有关专家，组织开展工程环境保护培训。培训对象为建设单位工

程指挥部主要领导、监理单位的总监、施工单位的项目经理或环保主管。根据项目所处的环境特征和工程特点，依据环境影响报告书及批复意见，编写施工期环保宣传材料并在施工人员中展开有关法律、法规及环保知识的宣传教育。

c、参与用地预审，核实施工场地的用地范围、用地数量等，备案作为环境管理的依据。

d、与施工单位签署有明确环保管理要求和环保目标的责任书。开工前参与审查施工单位的施工组织方案，审查内容包括施工工序、减缓对环境的影响的管理措施及恢复时限等。

e、施工期环境管理，本项目环境影响主要在施工期，环境管理职责由建设单位负责：项目施工过程中，应与施工单位订立施工管理责任制，在施工期间不得往周围绿地农田丢弃建筑废料，特别应注意保护取料场山体植被及溪流。施工期生活污水严禁未经处理排入河流，按标准控制施工噪声，尤其是夜间噪声应严格控制；根据本评价报告中提出的各项环保工程措施与对策建议，与施工单位签订环保措施责任状，尽可能减轻施工期间的水土流失、植被破坏等；制定本工程施工期水、气、声、生态环境监测计划，并组织安排具体实施；负责施工场地的环境保护及卫生工作，做到垃圾及时清运，并尽量做到垃圾分类收集处置。

f、监督检查环保工程、环保措施和要求的落实情况，保证各项工程施工按“三同时”的原则执行，当出现重大环境问题或纠纷时，积极组织力量协调，并协助各施工单位处理好与地方环保部门、公众及利益相关各方的关系。

g、制定年度环境保护工作计划，整编相关资料，建立环境信息系统，编制年度环境质量报告。

h、负责环境监测管理，委托具有相应资质的环境、卫生监测等专业部门实施环境监测计划，审定其监测计划，建立健全各项监测规章制度；施工期

的环境监测工作是该项目环境管理工作的重点，应根据施工进度和施工内容，对施工过程的环境影响进行不定期的跟踪监测，监测工作的重点是在施工高峰期；根据国家和地方环境标准，对施工期重点污染源和区域环境质量开展日常监测工作。按规定编制表格或报告，上报各有关主管部门，建立监测档案；对重要堤段进行定期的完好性评估，负责跟踪监督堤岸建设对附近村庄的影响。

i、在业务上接受湖南省和工程沿线市、县环保部门的监督、检查和指导。

(2) 环境监理单位

a、确保批准的环境影响报告书和环保设计中各项环保措施的实施，把工程建设引起的环境影响控制在国家法律、法规、标准规定的范围内。

b、督促施工单位制定健全的环境保护管理组织体系和管理办法，检查环保措施及管理要求的执行情况和记录。

c、审查施工单位的施工组织设计，对环境保护工程严把质量关，对不符合环保要求者不予计量和支付签证。

d、设立投诉电话，妥善处理公众环境投诉。

e、向建设单位提交环境监理月报、季报等监理报告。

(3) 施工单位环境管理机构

a、参与工程建设的各有关施工单位内部应视具体情况，建立相应的环境保护机构，或指定专门人员负责本单位施工过程中的环境保护工作。

b、工程指挥部主要领导（指挥长或总工程师）全面负责环保工作。工程项目部根据管段工程特点和环境特征，制定完善的环境保护计划和管理办法等规章制度，明确施工工艺、施工工序、环境管理措施等。

c、根据标段的环境特征和工程特点，筛选出对环境可能产生较大影响的因素，编制施工组织方案，经建设单位工程指挥部和环境监理审核后实施，工程活动严格控制在批准的红线内进行。

d、在进场施工十五日前向工程所在地环境保护行政主管部门申报工程的项目名称、施工场所、期限和使用的主要机具、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施等情况。

e、配合建设单位环境管理机构、环境监理，接受地方各级环保部门的检查。

7.2 环境监理调查

7.2.1 施工期环境监理基本情况

毛俊水库工程施工期环境监理工作由中国水利水电建设工程咨询西北有限公司承担。中国水利水电建设工程咨询西北有限公司负责行使业主的环保职责，按照实施方案、环评报告及批复进行监督和管理，对施工的各项环保工程进行了监管。

7.2.2 施工期环境监理工作内容和范围

(1) 毛俊水库建设工程施工期环境监理工作内容包括：

- 1) 核对实际施工内容与《环评报告书》及环评批复的符合性；
- 2) 现场踏勘，分析施工过程中环保措施落实情况；
- 3) 施工期二次污染防治措施落实情况进行监理，对环境污染风险高的施工过程进行旁站，对过程环境监测报告进行核实；
- 4) 对各施工标段环保专项方案审核；
- 5) 完成各关键节点环境监理相关资料。

(2) 本次环保监理服务范围为：毛俊水库建设主体工程、施工辅助工程、水库淹没及移民安置工程、环水保专项工程等部分组成，环保监理范围具体

为：

1) 片状工程

包括：主体工程（大坝枢纽、明渠、隧洞等）四周 200m 范围内，包含施工材料堆放场地等；施工场地（项目部、拌合站等）四周 100m 范围内；取、弃土渣场周围 200m 范围内；水库淹没区库底清基范围内。

2) 线状工程

包括运输、施工道路两侧各 50m 范围内（本项目进场道路依托现有乡道及临时道路）；减水河段景观工程段；闸坝下游可视景观段、德威大桥至长沙坝大桥景观段、长沙坝至刘河坝景观段、刘河坝至下奎武景观段、下奎武至彩虹桥景观段。

7.2.3 环境监理组织管理体系

毛俊水库工程施工期监理现场派出机构为“中国水利水电建设工程咨询西北有限公司湖南毛俊水库建设工程环保监理部”，环保监理部承担环保监理合同的履约责任。

监理工作实行总监负责制，根据项目工作量及专业差异，水保监理项目部采用总监理工程师负责的直线职能式组织机构，实行总监理工程师领导下的由各专业监理工程师支持的项目管理形式，在明确责任的前提下，充分利用专业技术资源，执行统一的技术质量标准，便于施工过程及时的组织协调。

现场组织机构人员分为四类，分别为总监理工程师、副总监理工程师、环保监理工程师、环保监理技术人员。监理机构中，总监理工程师和环保监理工程师具有丰富的环保专业技术和水保监理工作经验，能够独立处理各专业相关问题。监理机构人员配备情况见表 7.2-1。为充分发挥监理人员作用，

保证指令及反馈信息的快速传递，保证监理工作时效性及快速反应能力，通过配置足够的有充分监理经验的监理人员，尽量减少管理层次，缩短决策时间。

表 7.2-1 环境监理机构人员配备情况

序号	职务设置	姓名	性别
1	总监理工程师	雷震宇	男
2	副总监理工程师	段仕旗	男
4	环境监理工程师	蓝景涛	男
5	环境监理员	任广茂	男
6	环境监理员	张海波	男

7.2.4 环境监理工作程序和方法

(1) 毛俊水库建设过程中环境监理工作程序如下：

1) 根据《环评报告书》及环评批复，在收集工程相关资料基础上，对现场进行踏勘，制定环境监理工作方针；

2) 承揽环境监理业务，与建设方签订环境监理合同；

3) 开展环境监理工作，对工程实施情况进行详细记录，审核工程实施情况、环保措施设施落实情况与相关批复要求的符合性，针对存在环境问题提出解决建议；

4) 在工程实施完成后，编制环境监理总结报告，配合建设方完成环保竣工验收，向建设单位移交环境监理档案资料。

(2) 毛俊水库建设过程中环境监理工作方法有如下：

1) 核查

依据《环评报告书》及环评批复，对照监理介入时工程实施内容，核查工程的批建符合性；核查工程实施前后各环境保护目标现状及变化情况；将核查结果以《环境监理联系单》形式发放给建设单位。

2) 监督

a、采用巡视、旁站、跟踪检查、环境监测等方法，监督工程各项环保措施落实情况及防治措施取得的效果；

b、采用监理会议形式对工程建设进度及相关环保问题进行协调沟通；

c、以拍摄影像、会议纪要等方式对工程施工现场及会议情况进行记录；

d、监理人员现场巡查过程中发现施工引起的污染环境问题时，以口头通知或发出《环境监理整改通知单》的形式告知施工单位，要求施工单位限期整改；监理人员发现通过核查设计文件、现场巡视发现工程建设内容与环评及批复存在不符，或环保“三同时”落实不到位，即向建设单位发出《环境监理工作联系单》，反应存在问题及相关解决建议。

3) 报告

根据现场工作记录，编写各阶段监理报告及监理总结报告，及时报送建设单位。

4) 咨询

为建设单位提供全过程的专业环保咨询服务，在项目实施过程中就建设单位在环保政策法规、环保管理制度、污染防治措施等方面提供技术咨询，提高建设单位环保技术和管理水平。

5) 宣传培训

以工地会议、发放宣传资料等形式对工程施工单位和承包商相关负责人进行环保知识培训。

6) 验收

监理单位配合建设单位开展环境保护专项验收准备工作，并针对验收组

提出的整改问题，协助建设单位进行落实和整改措施。

7.2.5 环境监理工作制度

(1) 文件审核制度

审核施工设计文件与《环评报告书》及环评批复的相符性；审核各分项工程施工组织设计、施工措施计划中环保措施、专项环保措施方案、环保设施施工计划等落实情况。

(2) 应急报告与处理制度

1) 环境监理机构及人员发现建设项目施工过程中存在如下问题时，将及时向项目建设单位和环境保护行政主管部门报告：

a、项目施工过程中存在超过国家或地方环境保护标准排放污染物的环境违法行为；

b、项目实施过程中存在污染扰民的情况；

c、项目实施过程中存在生态破坏，或未按照环境影响评价及批复要求实施生态恢复的；

d、项目实施过程中未对自然保护区、风景名胜区、水源保护区实施有效环境保护，造成破坏的；

e、环境污染治理设施、环境风险防范设施施工进度与主体工程施工进度不符合建设项目环境保护“三同时”要求的；

f、项目实施过程中存在其他环境违法行为的。

2) 环境监理机构及人员发现建设项目施工过程中出现重大污染事故时，按如下程序处理：

a、通知施工单位采取有效的环保措施。

b、在发生事故后，施工方除口头报告环境监理工程师外，应事后书面报告一填表《工程污染事故报告单》附事故初步调查报告至环境监理工程师，污染事故报告初步反映该工程名称、部位、污染事故原因、应急环保措施等。该报告经环境监理工程师签署意见，环境总监审核批准后转报建设方。

c、环境监理工程师和施工方对污染事故继续深入调查，并和有关方面商讨后，提出事故处理的初步方案并填报《工程污染事故处理方案报审表》（附工程污染事故详细报告和处理方案）报环境总监核准后在转报建设方研究处理。

d、环境总监会同建设方组织有关人员在污染事故现场进行核查分析、监测、化验的基础上，对施工方提出的处理方案予以核查、修正、批准，形成决定，方案确定后由施工方填《复工报审表》向环境监理工程师申请复工。

e、环境总监组织对污染事故的责任进行判定。判定时将全面核查有关施工记录。

环保事故处理工作程序见图 7.2-1。

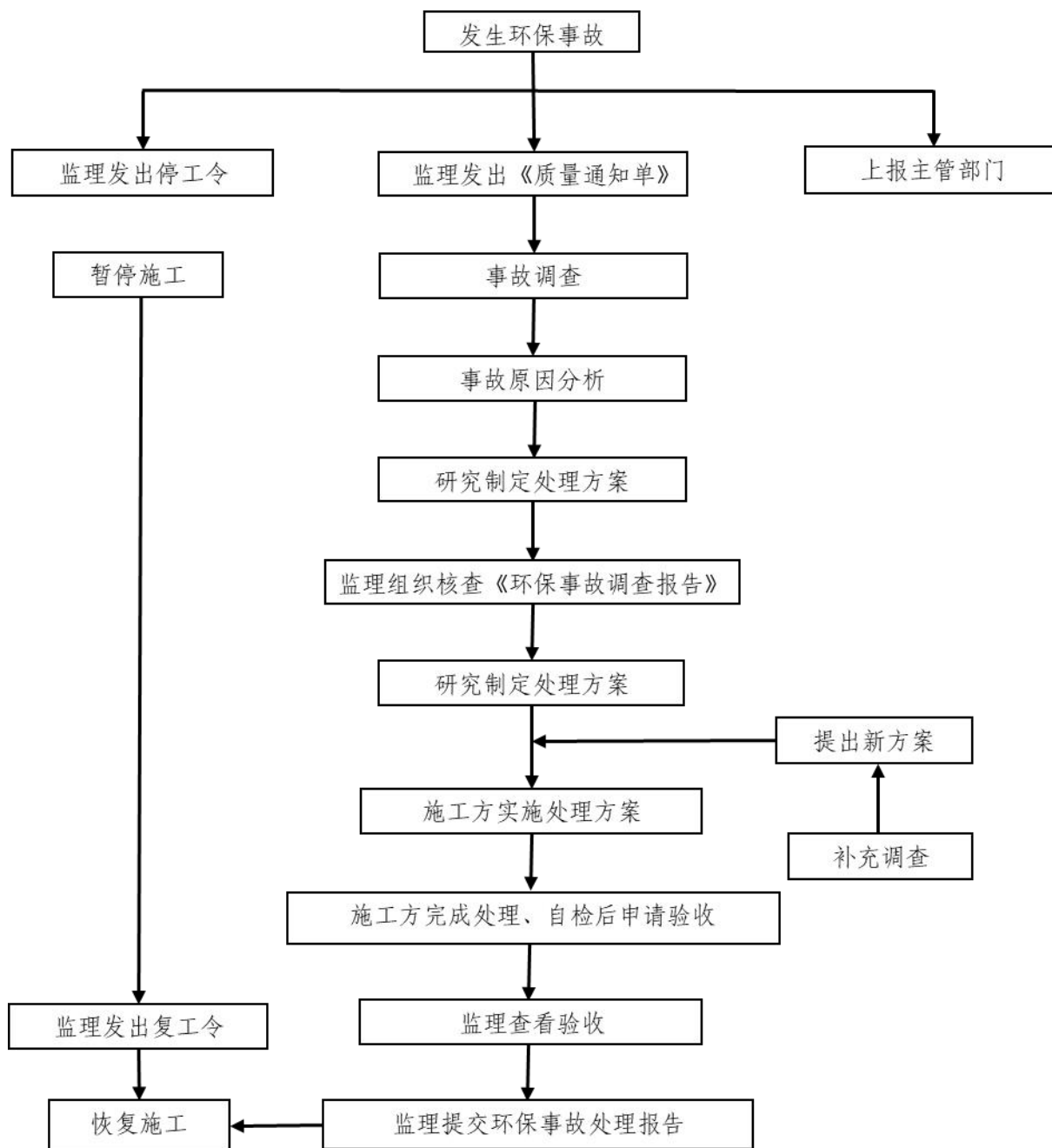


图 7.2-1 污染事故处理工作程序框图

(3) 函件往来制度

环境监理工程师在现场检查过程中发现的环境问题，应通过下发环境监理通知单形式，通知施工方需要采取的纠正或处理措施。环境监理工程师对施工方某些方面的规定或要求，必须通过书面形式通知。情况紧急需口头通知时，随后必须以书面函件形式予以确认。同样，施工方对环境问题处理结

果的答复以及其他方面的问题，也要致函环境监理工程师。

（4）检查、认可制度

检查、认可制度是指对建设项目施工过程中重要环境保护措施和环境问题处理结果的检查、认可的规定。建设项目承建单位完成了重要的环境保护措施后，应报环境监理单位检查、认可。环境监理工程师应跟踪检查，要求承建单位限期处理的环境问题若处理合格，予以认可；若未处理或处理不合格，则应采取进一步的环境监理措施。

（5）档案管理制度

监理单位对往来文函、日常监理工作技术资料等定期整理，分别由监理单位和建设单位留存归档。

7.2.6 施工期环境监理工作开展情况

毛俊水库建设工程施工期环水保监理人员定期对施工现场进行巡视检查。了解项目建设地周围环水保状况、环境敏感点分布情况、项目主体工程建设情况、配套环保设施落实情况、施工期污染防治措施落实情况、临时用地恢复情况等。同时，加强施工环保影响的监测，对环境影响超标的情况，要求施工单位采取必要的防治措施。环保监理项目部进入施工现场以后，组织形式多样的环保培训，强化项目建设单位、承包商和施工单位的环水保保护意识。结合项目建设特点，组织建设单位及各施工单位，进行环水保保护知识宣传座谈会，并在施工现场悬挂标语、横幅等方式开展环水保宣传。

毛俊水库建设工程施工期的环境监理工作总体有序地开展，监理单位每月向建设单位出具 1 次监理月报，每年出具 1 次年报，共出具了 36 次月报，2 次年报。经过环境监理单位与其他参建单位有较紧密的配合，项目的环境

保护防治措施得以顺利实施，生态环境总体得到了有效保护。



图 7.2-2 参加会议照片



图 7.2-3 监理人员现场巡视照片

7.3 环境监测落实情况调查

根据环境影响特点，毛俊水库建设工程施工期的生态环境监测工作包括地表水环境监测、地下水环境监测、污废水监测、大气监测、噪声监测、生态监测等，此外水土保持监测、人群健康监测等工作也按要求开展。

施工区 2018 年 10 月-12 月的生态环境监测由长沙市宇驰检测技术有限公司负责实施；2019 年 1 月及以后的生态环境监测由深圳市宇驰检测技术有限公司负责实施。水土保持监测由湖南省水利水电勘测设计研究总院承担，人群健康监测由深圳市宇驰检测技术有限公司承担。

7.3.1 水环境监测落实情况

根据环境影响报告要求,工程建设需在施工期开展生产废水、生活污水、地表水以及地下水的监测工作。其中生产废水需要监测:SS、COD、pH、石油类等4项;监测频率为每年至少监测3期,每期3次(其监测频率随生产活动的变化而变化)。生活污水需要监测:pH值、SS、COD、BOD5、粪大肠菌群、石油类、总氮、总磷、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等11项;监测频率为每年至少监测3期,每期3次。地表水需要监测:水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD、NH₃-N、TP、TN、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、悬浮物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等18项;监测频率为:每年丰、平、枯3个水期各监测1次,每次连续监测3天。地下水需要监测:pH值、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、溶解性总固体、粪大肠菌群共6项,同时监测地下水水位变化情况;监测频率为:隧洞工程施工期每月监测1次。

建设单位委托长沙市宇驰检测技术有限公司完成了2018年10月-12月的水环境监测工作,委托深圳市宇驰检测技术有限公司完成了2019年1月至今的水环境监测工作,其中生活污水、地表水和地下水的监测频率、监测指标和监测断面等基本满足环评要求,施工过程中基本不产生或外排生产废水,仅于2018年在砂石料系统机修废水处理出水口和洞室排水处理出水口、2020年在洞室排水处理出水口排出废水,因此只在2018年和2020年对生产废水开展了监测。水环境监测落实情况详见表7.3-1。

7.3.2 大气环境和声环境监测落实情况

根据环境影响报告要求,工程建设需在施工期对枢纽工程在施工区及运

输道路沿线的敏感点开展大气环境和声环境的监测工作。其中大气环境的监测项目为:主要为 SO₂、NO₂、TSP; 监测频率为: 每年各季度监测 1 次。声环境的监测项目为主要为 A 声级及等效 A 声级 LAeq; 监测频率为: 每年各季度监测 1 次, 每一测点分别进行昼间和夜间测量。

施工期间, 建设单位委托长沙市宇驰检测技术有限公司和深圳市宇驰检测技术有限公司开展环大气环境和声环境监测工作, 监测参数、监测点位和监测频率均达到环评要求。大气环境和声环境监测落实情况详见表 7.3-2。

7.3.3 生态监测落实情况

根据环境影响报告要求, 工程建设需在施工期开展为期 3 年的水生生态监测, 监测频次为每年 2 次。同时, 工程建设需要在筹建期、施工期第 2 年和第 3 年分别开展 1 次陆生生态监测。

深圳市宇驰检测技术股份有限公司于 2021 年 11 月仅开展了一次施工期的生态监测工作, 监测频次低于环评要求。落实情况见表 7.3-3。

7.3.4 水土保持监测落实情况

根据环境影响报告要求, 工程建设期需在施工期对施工区内的 5 个沉沙池监测点、7 个简易坡面量测法监测点、6 处测钉监测点进行水土保持监测。

2018 年 10 月, 湖南毛俊水库工程建设有限责任公司委托湖南省水利水电勘测设计研究总院开展湖南毛俊水库工程的水土保持监测工作, 2018 年 10 月, 水土保持监测单位进场, 截止目前已经开展了 12 期监测工作, 其监测点位相对环评要求少一个, 监测频率为一个季度一次, 低于环评要求。具体落实情况见表 7.3-4。

7.3.5 人群健康监测落实情况

(1) 饮用水源卫生监测

根据环境影响报告要求，工程建设期需在施工期对施工生活区饮用水源取水口进行水质监测，监测项目为：浑浊度、pH 值、总硬度、色度、臭和味、大肠菌群、BOD₅；监测频率为：每年按丰、平、枯期共采样分析 3 次。

建设单位委托长沙市宇驰检测技术有限公司完成了 2018 年 10 月-12 月的饮用水源卫生监测工作，委托深圳市宇驰检测技术有限公司完成了 2019 年 1 月至今的饮用水源卫生监测工作。监测项目为：浑浊度、pH 值、总硬度、色度、臭和味、大肠菌群、BOD₅；监测频率为每月 1 次，达到了环评要求。

(2) 人群健康监测

根据环境影响报告要求，工程建设期需在施工期对施工区的人群健康进行监测。监测内容为：对施工区居民的健康状况进行跟踪监测；监测频率为：施工期每年监测一次。

深圳市宇驰检测技术有限公司完成了 2018 年、2019 年、2020 年施工区的人群健康监测工作，体检项目包含肝炎、肺结核、痢病，监测频率为一年一次，达到了环评要求。在施工期，施工单位也同郴州市人民医院开展合作，每年组织项目员工到郴州市人民医院进行体检。施工单位在疫情防控阶段积极响应政府号召，做好防控工作；在疫情期间定期对项目营地进行消毒处理，员工每日早、中、晚期间在指定位置配合体温检测，并且在疫情初期全员积极配合做核酸检测；做到每人戴好口罩且不聚集，分开就餐；在 2021 年 5 月份开始接种第一针新冠疫苗，到 8 月份项全体员工都接种第二针新冠疫苗；同时在项目部宣传栏和醒目位置张贴疫情防控通知，做好疫情宣传防控工作。

表 7.3-1 毛俊水库工程施工期水环境监测落实情况

监测对象	环境影响报告书			落实情况			是否满足环评要求
	监测断面（点位）	监测参数	监测频率及时间	监测断面（点位）	监测参数	监测频率及时间	
生活污水	枢纽区左岸生活营地生活污水处理设施排放口设 1 个采样点。	pH 值、SS、COD、BOD ₅ 、粪大肠菌群、石油类、总氮、总磷、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等 11 项。	每年至少监测 3 期，每期 3 次。	砂石系统生活营地化粪池排口、施工区左岸生活	pH 值、SS、COD、BOD ₅ 、粪大肠菌群、石油类、总氮、总磷、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群。	每年监测 4 期，每期 3 次。	满足要求
生产废水	砂石料系统废水处理出水口、混凝土系统废水处理出水口、机修废水处理出水口、洞室排水处理出水口各设 1 个采样点。	SS、COD、pH、石油类等 4 项。	每年至少监测 3 期，每期 3 次。其监测频率随生产活动的变化而变化。	砂石料系统机修废水处理出水口、洞室排水处理出水口	SS、COD、pH、石油类	2018 年 1 次，2020 年 1 次。	满足要求（仅对 2018 年和 2020 年产生的生产废水开展了取样监测，其他时间生产废水不产生或不外排）
地表水质	在毛俊水库枢纽区设 3 个水质监测点（或断面），分别为水库坝址上游 500m、坝址下游 200m 以及坝址下游毛俊桥处。	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD、NH ₃ -N、TP、TN、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、悬浮物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等 18 项。	每年丰、平、枯 3 个水期各监测 1 次，每次连续监测 3 天。	水库坝上游 500m、坝址下游 200m、坝址下游毛俊桥	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD、NH ₃ -N、TP、TN、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、悬浮物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	每年 3，6，9，12 月各监测一次，每次连续监测 3 天。	满足要求

地下水	梅岭隧洞进口清溪村居民点、出口源头村居民点、早禾隧洞进口早禾村居民点内的手压井抽样监测。	pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、溶解性总固体、大肠菌群共 6 项。同时监测地下水水位变化情况。	隧洞工程施工期每月监测 1 次。	梅岭隧洞进口清溪村手压井、出口源头村手压井、早禾隧洞进口早禾村手压井	pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、溶解性总固体、大肠菌群	隧洞工程施工期每月监测 1 次。	满足要求
-----	--	--	------------------	------------------------------------	--------------------------------	------------------	------

表 7.3-2 毛俊水库工程施工期大气环境和声环境监测落实情况

类别	环境影响报告书			落实情况			是否满足环评要求
	监测点位	监测内容	监测频率及时间	监测点位	监测内容	监测频率及时间	
大气环境	枢纽工程在施工区及运输道路沿线敏感点处布设 4 个监测点，分别是水库大坝施工区、水库下游尚屏办事处禾坪村、进场公路沿线龙江村。	主要为 SO ₂ 、NO ₂ 、TSP。	施工期间，每年各季度监测 1 次。	水库大坝施工区、水库下游尚屏办事处、进场公路沿线龙江村。	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP。	每年 3, 6, 9, 12 月各监测一次。	满足要求
声环境	枢纽工程在施工区及其运输道路区敏感点布设 5 个监测点，分别是水库施工生活区、大坝施工区、水库砂石系统施工区、水库下游尚屏办事处禾坪村、进场公路沿线龙江村。	主要为 A 声级及等效 A 声级 LAeq。	工程施工期间，每年各季度监测 1 次，每一测点分别进行昼间和夜间测量。	水库施工生活区、大坝施工区、水库砂石系统施工区、水库下游尚屏办事处禾坪村、进场公路沿线龙江村。	声环境噪声	每年 3, 6, 9, 12 月各监测一次，每一测点分别进行昼间和夜间测量。	满足要求

表 7.3-3 毛俊水库工程施工期生态监测落实情况

类别	环境影响报告书			落实情况			实施情况与环评要求对比
	监测点位	监测内容	监测频率及时间	监测点位	监测内容	监测频率及时间	
水生生态	库尾干流、坝址上游 500m 断面、坝下 500m 断面、漕溪河与俊水汇入口 500m 断面。	(1) 河段水生生物及鱼类的种群（或种类）、现存量（包括生物量、数量或密度）； (2) 优势种、地区分布、生态习性、经济价值等，重点调查施工活动对湖南省重点保护鱼类的影响。	监测周期为 3 年，每年监测 2 次。	与环境影响报告书一致	与环境影响报告书一致	2021 年 11 月开展一次	监测频次比环评要求要少
陆生生态	在水库库周设置动物监测样线各 1 条，植物监测样方各 10 个；在灌区工程区设置动物监测样线 2 条，植物监测样方 15 个；在灌区工程临近的南岭森林公园范围内设置动物监测样线 2 条，植物监测样方 10 个。	陆生植物调查（包括植物植被特征、植被类型、植被地理分布规律、覆盖率、区系组成及特点、生物多样性、生物量、演替趋势等）； 陆生动物调查（动物种类及其生境、种群数量、区系特性、两栖类、爬行类、兽类及鸟类的种类及分布，国家保护动植物种类、分布及生境状况等）。	筹建期调查 1 次，施工期第 2 年、第 3 年调查各 1 次，每次选择春季调查 1 期。	与环境影响报告书一致	与环境影响报告书一致	2021 年 11 月开展一次	监测频次比环评要求要少

表 7.3-4 毛俊水库工程施工期水土保持监测落实情况

类别	环境影响报告书			落实情况			实施情况与 环评要求对比
	监测点位	监测内容	监测频率及时间	监测点位	监测内容	监测频率及时间	
水土保持	沉沙池监测点 5 个；简易坡面量测法监测点 7 个；测钉监测点 6 处。	(1)扰动土地情况监测；(2)取土、弃渣情况监测；(3)水土流失情况监测；(4)水土保持措施监测。	<p>(1) 扰动土地情况监测：实地量测监测频次应不少于每季度 1 次，遥感监测开工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次。</p> <p>(2) 取土、弃渣情况监测：取土场、弃渣场面积、水土保持措施不少于每月监测记录 1 次；正在实施取土场、弃渣场方量、表土剥离情况不少于每 10 天监测记录 1 次；临时堆放场监测频次不少于每月监测记录 1 次。</p> <p>(3) 水土流失情况监测：土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次；土壤流失量、取土、弃渣潜在土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。</p> <p>(4) 工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次；植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次。</p>	沉沙池监测点 5 个；简易坡面量测法监测点 6 个；测钉监测点 6 处。	与环境影响报告书一致	一个季度一次	监测点位较环评少一个，监测频率比环评少

表 7.3-5 毛俊水库工程施工期人群健康监测落实情况

类别	环境影响报告书			落实情况			实施情况与 环评要求对比
	监测点位（范围）	监测内容	监测频率及时间	监测点位（范围）	监测内容	监测频率及 时间	
饮用水 源卫生 监测	施工生活区饮用水源取水口	浑浊度、pH 值、总硬度、色度、臭和味、大肠菌群、BOD5	每年按丰、平、枯水期共采样分析 3 次	与环境影响报告书一致	与环境影响报告书一致	每月 1 次	达到环评要求
人群健康 监测	施工区人群	对施工区居民的健康状况进行跟踪监测	施工期每年监测 1 次	与环境影响报告书一致	与环境影响报告书一致	施工期每年监测 1 次	基本达到环评要求

7.4 小结与建议

7.4.1 小结

通过现场调查和对相关资料的查阅，毛俊水库在施工期重视环境保护工作，组建了环境管理机构，环境管理职责明确，日常环境监测工作已开展，基本符合环保管理要求。

7.4.2 建议

建议加强施工影响区域范围内生态监测和水土保持监测，持续优化和完善生态保护措施。

建议加强生产废水和生活污水的收集管理及回用措施落实情况监管。

建议进一步加强环境监理对环境保护工作的监督作用，强化环境问题的识别与指导。

8 公众意见调查

8.1 公众意见调查目的

公众意见调查是环境影响调查的重要方法和手段之一，其目的是为了了解公众对毛俊水库工程的认识程度，以及工程施工期受影响区域居民的意见和要求，弄清工程施工期产生的社会及环境影响问题和目前遗留的环境问题，以便核查环评和设计所提施工期环保措施的落实情况及实施效果，弥补毛俊水库工程在设计、建设过程中的不足，为改进已有环保措施和提出补救措施提供基础，进一步改进和完善工程的环境保护工作，以期把工程建设对环境的负面影响减少到最小程度，有利于毛俊水库工程的环境管理工作决策科学化，指导下一步工程建设中的环境保护工作。

8.2 调查对象及方法

8.2.1 针对个人的公众意见调查

针对个人的公众意见调查主要在毛俊水库工程建设区、水库淹没影响区以及集中移民安置点进行。调查对象为直接或间接受到水库建设影响的毛俊镇、塔峰镇和移民区范围内的居民以及了解水库建设情况公众。针对个人共发放调查表 42 份，实际回收 42 份，回收率为 100%，其中有效问卷 42 份。

8.2.2 针对团体的公众意见调查

本次公众意见调查走访了沙坪村村委、尚屏村村委、杨家洞村委、沙溪村村委、井头村村委、鹊峰村村委、双河村村委、毛俊村村委、毛俊镇人民政府、毛俊派出所、农村商业银行毛俊支行、蓝山县水利和库区移民事务中心、蓝山县水利局、永州市生态环境局蓝山分局，了解了工程在施工期期间的环保执行情况、公众投诉情况以及以后施工需要改善的方面。针对社会团体共发放调查表 14 份，实际回收 14 份，其中有效问卷 14 份。

8.3 公众意见调查结果分析

8.3.1 调查问卷内容

本次问卷调查的内容见表 8.3-1 和表 8.3-2。

表 8.3-1 毛俊水库工程蓄水阶段环境保护验收公众意见调查表（个人）

姓名		性别		年龄		民族		文化程度	
住址				职业			联系电话		
您与工程的位置关系		<input type="checkbox"/> 工程影响区内居民			<input type="checkbox"/> 工程影响区外附近居民			<input type="checkbox"/> 移民	
<p>工程简介：</p> <p>毛俊水库枢纽工程位于湖南省永州市蓝山县境内，湘江二级支流，舂陵水一级支流毛俊水中下游，坝址距毛俊镇5km，距蓝山县城25km，距永州市172km。毛俊水库工程是一个以灌溉为主，结合供水，兼顾发电等综合利用效益的大（2）型水利工程，水库正常蓄水位342.5m，设计洪水位342.91m，校核洪水位343.93m，死水位307m，总库容1.165亿m³，正常库容1.10亿m³，死库容0.18亿m³，兴利调节库容0.92亿m³（其中灌溉库容0.75亿m³，供水库容0.17亿m³），灌溉农田41.15万亩，水库电站装机容量为11MW，渠首电站装机容量5MW。</p> <p>目前毛俊水库工程正在开展蓄水阶段环境保护验收调查工作，根据国家相关法律法规，在验收调查过程中应充分考虑公众意见，因此特向您发放本调查表，征求工程建设期间对周边环境带来的影响，感谢您的合作！</p>									
1.您认为本工程是否有利于本地区经济发展？				<input type="checkbox"/> 有利		<input type="checkbox"/> 不利		<input type="checkbox"/> 不知道	
2.您对本工程已采取的环保措施是否了解？				<input type="checkbox"/> 了解		<input type="checkbox"/> 不了解		<input type="checkbox"/> 无所谓	
3.您对本工程环保工作总体满意度				<input type="checkbox"/> 满意		<input type="checkbox"/> 基本满意		<input type="checkbox"/> 不满意	
4.本工程施工期对您影响最大的是？				<input type="checkbox"/> 施工噪声		<input type="checkbox"/> 施工粉尘		<input type="checkbox"/> 施工废水	
				<input type="checkbox"/> 农业生产		<input type="checkbox"/> 出行不便		<input type="checkbox"/> 没有影响	
				<input type="checkbox"/> 其他：					
5.您对工程施工场地生态恢复措施是否满意？				<input type="checkbox"/> 满意		<input type="checkbox"/> 基本满意		<input type="checkbox"/> 不满意	
6.据您所知，工程施工期间是否发生过环境污染事件或扰民事件？				<input type="checkbox"/> 不了解				<input type="checkbox"/> 否	
				<input type="checkbox"/> 是		请注明：			
7.您认为哪些方面需要改善				<input type="checkbox"/> 生态保护		<input type="checkbox"/> 粉尘控制		<input type="checkbox"/> 水质保护	
				<input type="checkbox"/> 噪声防治		<input type="checkbox"/> 景观恢复		<input type="checkbox"/> 其他	
8.您对毛俊水库的总体看法是？				<input type="checkbox"/> 利大于弊		<input type="checkbox"/> 弊大于利		<input type="checkbox"/> 不确定	
9.您对工程的环保工作有何意见和建议：									

表 8.3-2 毛俊水库工程蓄水阶段环境保护验收公众意见调查表（团体）

单位名称：			
单位地址：			
联系人：联系电话：			
<p>工程简介：</p> <p>毛俊水库枢纽工程位于湖南省永州市蓝山县境内，湘江二级支流，舂陵水一级支流毛俊水中下游，坝址距毛俊镇5km，距蓝山县城25km，距永州市172km。毛俊水库工程是一个以灌溉为主，结合供水，兼顾发电等综合利用效益的大（2）型水利工程，水库正常蓄水位342.5m，设计洪水位342.91m，校核洪水位343.93m，死水位307m，总库容1.165亿m³，正常库容1.10亿m³，死库容0.18亿m³，兴利调节库容0.92亿m³（其中灌溉库容0.75亿m³，供水库容0.17亿m³），灌溉农田41.15万亩，水库电站装机容量为11MW，渠首电站装机容量5MW。</p> <p>目前毛俊水库工程正在开展蓄水阶段环境保护验收调查工作，根据国家相关法律法规，在验收调查过程中应充分考虑公众意见，因此特向您发放本调查表，征求工程建设期间对周边环境带来的影响，感谢您的合作！</p>			
1.贵单位认为本工程是否有利于本地区经济发展？	<input type="checkbox"/> 有利	<input type="checkbox"/> 不利	<input type="checkbox"/> 不知道
2.贵单位对本工程已采取的环保措施是否了解？	<input type="checkbox"/> 了解	<input type="checkbox"/> 不了解	<input type="checkbox"/> 无所谓
3.贵单位对本工程环保工作总体满意度	<input type="checkbox"/> 满意	<input type="checkbox"/> 基本满意	<input type="checkbox"/> 不满意
4.工程施工期对贵单位影响最大的是？	<input type="checkbox"/> 施工噪声	<input type="checkbox"/> 施工粉尘	<input type="checkbox"/> 施工废水
	<input type="checkbox"/> 农业生产	<input type="checkbox"/> 出行不便	<input type="checkbox"/> 没有影响
	<input type="checkbox"/> 其他：		
5.贵单位对工程施工场地生态恢复措施是否满意？	<input type="checkbox"/> 满意	<input type="checkbox"/> 基本满意	<input type="checkbox"/> 不满意
6.据贵单位所知，工程施工期间是否发生过环境污染事件或扰民事件？	<input type="checkbox"/> 不了解		<input type="checkbox"/> 否
	<input type="checkbox"/> 是	请注明：	
7.贵单位认为哪些方面需要改善	<input type="checkbox"/> 生态保护	<input type="checkbox"/> 粉尘控制	<input type="checkbox"/> 水质保护
	<input type="checkbox"/> 噪声防治	<input type="checkbox"/> 景观恢复	<input type="checkbox"/> 其他
8.贵单位对毛俊水库的总体看法是？	<input type="checkbox"/> 利大于弊	<input type="checkbox"/> 弊大于利	<input type="checkbox"/> 不确定
9.贵单位对工程的环保工作有何意见和建议：			

8.3.2 调查对象基本情况

个人问卷调查中男性 27 人，女性 15 人；民族以汉族为主；调查对象年龄段主要分布在 20~60 岁；文化程度以初中及本科等居多。参与本次调查的公众基本信息见表 8.3-3。

单位问卷调查走访的单位包括沙坪村村委、尚屏村村委、杨家洞村委、沙溪村村委、井头村村委、鹊峰村村委、双河村村委、毛俊村村委、毛俊镇人民政府、毛俊派出所、农村商业银行毛俊支行、蓝山县水利和库区移民事务中心、蓝山县水利局、永州市生态环境局蓝山分局共 14 个单位。

表 8.3-3 公众基本信息统计结果

分类	基本情况	统计结果（人）	比例
性别	男	27	64.29%
	女	15	35.71%
年龄	20~40 岁	28	66.67%
	41~60 岁	12	28.57%
	60 岁以上	2	4.76%
	未填	0	0.00%
民族	汉族	41	97.62%
文化程度	初中	10	23.81%
	高中	6	14.29%
	中专	3	7.14%
	大专	9	21.43%
	本科及以上	14	33.33%
是否属于被安置移民	是	8	19.05%
	否	34	80.95%

8.3.3 调查结果分析

（1）个人问卷调查结果

根据个人调查结果统计分析，100%的受访公众认为本工程建设有利于本地区经济发展；100%的受访公众对本工程环保工作表示满意或基本满意；受访公众认为施工期间最主要的环境影响是出行不便，占 35.71%，其次是施工粉尘，占 30.95%；100%的受访公众对生态恢复措施满意或基本满意；受访公众认为下阶段需要改善的方面包括粉尘控制、生态保护、水质保护、景观恢复等。

建议建设单位在后续施工阶段和施工完成后进一步做好粉尘控制、生态

和景观恢复、水质保护及道路修复等工作。

表 8.3-4 个人问卷意见调查结果统计

问题	选项	统计结果（个人）	比例
您认为本工程是否有利于本地区经济发展？	有利	42	100.00%
	不利	0	0.00%
	不知道	0	0.00%
您对本工程已采取的环保措施是否了解？	了解	40	95.24%
	不了解	2	4.76%
	无所谓	0	0.00%
您对本工程环保工作总体满意度？	满意	36	85.71%
	基本满意	6	14.29%
	不满意	0	0.00%
本工程施工期对您影响最大的是？	施工噪声	3	7.14%
	施工粉尘	13	30.95%
	农业生产	2	4.76%
	施工废水	1	2.38%
	出行不便	15	35.71%
	没有影响	12	28.57%
	其他	0	0.00%
您对工程施工场地生态恢复措施是否满意？	满意	35	83.33%
	基本满意	7	16.67%
	不满意	0	0.00%
据您所知，工程施工期间是否发生过环境污染事件或扰民事件？	不了解	5	11.90%
	否	37	88.10%
	是	0	0.00%
您认为哪些方面需要改善？	生态保护	10	23.81%
	粉尘控制	18	42.86%
	水质保护	6	14.29%
	噪声防治	1	2.38%
	景观恢复	6	14.29%
	其他	10	23.81%
您对毛俊水库的总体看法是？	利大于弊	42	100.00%
	弊大于利	0	0.00%
	不确定	0	0.00%

(2) 单位问卷调查结果

根据团体单位调查结果统计分析,100%的受访单位认为本工程建设有利于本地区经济发展;100%的受访单位对本工程环保工作表示满意或基本满意;受访单位认为施工期间最主要的环境影响是施工粉尘,占 57.14%,其次是施工噪声,均占 28.57%;100%的受访单位对生态恢复措施满意或基本满意;受访单位认为下阶段需要改善的方面包括生态保护、粉尘控制、水质保护、噪声防治和景观恢复等。

建议建设单位在后续施工阶段和施工完成后进一步做好粉尘和噪声控制、水质保护、生态和景观恢复、道路修复等工作。根据团体单位提出的环保建议,做好流域生态环境保护工作,对可进行迹地恢复的施工场地尽快开展生态植被恢复工作,按照环评批复和环评报告书的要求,落实相应的环保措施。

表 8.3-5 团体问卷意见调查结果统计

问题	选项	统计结果(团体)	比例
贵单位认为本工程是否有利于本地区经济发展?	有利	14	100.00%
	不利	0	0.00%
	不知道	0	0.00%
贵单位对本工程已采取的环保措施是否了解?	了解	14	100.00%
	不了解	0	0.00%
	无所谓	0	0.00%
贵单位对本工程环保工作总体满意度?	满意	13	92.86%
	基本满意	1	7.14%
	不满意	0	0.00%
本工程施工期对贵单位影响最大的是?	施工噪声	4	28.57%
	施工粉尘	8	57.14%
	农业生产	3	21.43%
	施工废水	0	0.00%
	出行不便	1	7.14%
	没有影响	1	7.14%
	其他	1	7.14%
贵单位对工程施工场地生态恢复措施是否	满意	13	92.86%

问题	选项	统计结果（团体）	比例
满意？	基本满意	1	7.14%
	不满意	0	0.00%
据贵单位所知，工程施工期间是否发生过环境污染事件或扰民事件？	不了解	2	14.29%
	否	12	85.71%
	是	0	0.00%
贵单位认为哪些方面需要改善？	生态保护	2	14.29%
	粉尘控制	7	50.00%
	水质保护	2	14.29%
	噪声防治	3	21.43%
	景观恢复	2	14.29%
	其他	2	14.29%
贵单位对毛俊水库的总体看法是？	利大于弊	13	92.86%
	弊大于利	0	0.00%
	不确定	1	7.14%

8.4 公众意见调查结论

综上所述，受访居民和团体单位对出毛俊水库工程的环境保护工作总体上是认可的。建议建设单位在后续施工阶段和施工完成后应进一步做好粉尘和噪声控制、水质保护、生态和景观恢复、道路修复等工作。同时，对可进行迹地恢复的施工场地尽快开展生态植被恢复工作，做好生态环境保护工作，按照环评批复和环评报告书的要求，落实相应的环保措施。

9 结论与建议

通过对有关技术文件、过程资料地整理分析，并对毛俊水库工程施工期（下闸蓄水前）环境现状及环境影响、环境保护措施、环境管理、环境监理、环境监测等开展重点调查，结合施工期水环境、环境空气、声环境、生态环境等的监测结果分析与评价，完成了对毛俊水库工程蓄水阶段环境保护验收调查工作，得出如下基本调查结论并提出相关建议。

9.1 调查结论

9.1.1 工程概况

毛俊水库工程位于湖南省永州市蓝山县境内，湘江二级支流，舂陵水一级支流毛俊水中下游，坝址距毛俊镇 5km，距蓝山县城 25km，距永州市 172km。毛俊水库工程是一个以灌溉为主，结合供水，兼顾发电等综合利用效益的大（2）型水利工程。坝址控制流域面积 284km²，水库正常蓄水位 342.5m，设计洪水位 342.91m，校核洪水位 343.93m，死水位 307.0m。水库总库容 1.165 亿 m³，兴利库容 9200 万 m³，灌溉农田 41.15 万亩，水库电站装机容量为 11MW，渠首电站装机容量 5MW。枢纽工程主要建筑物由挡水建筑物、泄水建筑物、灌溉引水建筑物、发电引水建筑物、升鱼机等组成。挡水建筑物为碾压混凝土重力坝，最大坝高 76.5 米；灌溉引水系统布置在大坝左岸，设计引水流量 20 立方米/秒，发电引水系统布置在大坝右岸，设计引水流量 25 立方米/秒。

毛俊水库工程于 2018 年 5 月 16 日主体工程开工，2021 年 9 月 14 日大坝工程碾压混凝土浇筑全部完成，计划于 2022 年 2 月下闸蓄水。

9.1.2 环境保护措施落实情况

湖南毛俊水库工程建设有限责任公司在有序开展工程建设的同时，执行了建设项目环境管理制度，开展了施工期环境监测，建立了环境风险应急预

案，环评批复文件和环评报告提出的蓄水阶段环保措施在工程建设期间基本得到落实。下闸蓄水阶段重点环境保护措施落实情况如下：

1) 生态流量下泄落实情况：为保证生态下泄流量，于 10#坝段的导流底孔处设置旁通管，末端设置流量调节阀，已安装完成下泄生态流量自动监控设备。制定水库运行生态调度方案，确保毛俊水库最小下泄流量要求为不低于 $1.50\text{m}^3/\text{s}$ ，3~7 月不低于 $3.60\text{m}^3/\text{s}$ ，机组发电时可结合发电流量下泄生态流量；当机组停机时则由生态放水管单独下泄生态流量；若来水低于最小下泄流量要求时，动用库容满足生态流量要求。

2) 分层取水措施落实情况：与主体工程同步建设了分层取水措施，并已建成。分 3 层取水，由下至上，层高分别为 14m、10m、21m。

3) 水环境保护措施落实情况：完成了毛俊水库库底清理工作，并 2021 年 8 月中旬蓝山县政府组织进行了专项验收，达到合格标准。但还未完成饮用水源保护区区划，有待加强库区及上游流域乡镇生活污水及农业面源等污染源的防治。

4) 水生生态保护工作落实情况：鱼类增殖站的施工招标工作已完成，正在建设实施，鱼类增殖站工程包括门卫室、产卵孵化车间、室外鱼池、厂区道路及附属设施等，总建筑面积约 2039.75 平方米。升鱼机的招标采购工作已完成，每年 3-6 月份为过鱼期，毛俊水库工程采用升鱼机系统提升过坝的方式，在每年春季 4-6 月份运行。已完成毛俊水库影响水域鱼类栖息地保护方案编制，划定毛俊坝下至俊水汇口 11.1km 干流河段及支流漕溪水库尾以上约 14km 河段为鱼类栖息地保护河段。

5) 陆生生态保护工作落实情况：委托湖南省水利水电勘测设计研究总院编制完成水土保持方案报告，并取得相关批复文件，已落实部分水土保持工程及植物措施。淹没区内的 9 丛国家 II 级重点保护野生植物金荞麦已移栽至

毛俊水库坝下八亩田附近的俊水岸。施工期间，加强施工管理，严格控制施工范围，减少施工人员动植物的破坏。

6) 施工期污染防治措施落实情况：毛俊水库施工期生产废水处置方式如下：①砂石系统采取的干法生产，施工过程中不产生砂石废水；②混凝土生产废水，采取三级沉淀池对废水进行沉淀处理，处理后的水进行回收处置，定期对沉淀池进行清掏；③施工区域产生的生活污水委托当地污水处理厂定期托运、处理；④针对大气环境，施工期间在每条运输皮带上都装置了喷淋系统，并配备了 4 台炮雾机，同时安排洒水车对生产区进行洒水，车辆进出道路都已硬化，进出口设有洗车槽。针对声环境，在大坝进出口道路设置了限速牌；针对固体废弃物，统一收集放置在指定垃圾池，委托毛俊镇尚屏村环卫统一收置处理。

7) 移民安置环境保护措施落实情况：设置 1 个集中移民安置点，采用一体化污水处理装置处理生活污水（300m³/d），主要用于处理毛俊水库移民安置区及湘源学校排放的生活污水，出水水质执行《农村生活污水处理设施水污染排放标准》（DB43/1665-2019）一级排放标准。移民安置点设置了垃圾收集桶，生活垃圾由环卫部门统一收集处理。在移民安置点在房前屋后进行了绿化，栽种有树木和草地。

9.1.3 环境影响调查

9.1.3.1 水环境影响调查

毛俊水库工程施工期间落实了环境影响报告书及其批复要求的水环境保护措施。地表水环境主要控制参数总体达到控制目标要求，坝下断面汛期偶然个别参数（五日生化需氧量、氨氮和总磷）超出控制标准。地下水主要控制参数总体满足控制目标要求，梅岭隧洞进口清溪村居民点出现 1 次高锰酸盐指数超标。施工期生产废水有所超标，但生产污废水均回用，不外排；施

工营地生活污水委托当地污水处理厂定期托运、处理。

9.1.3.2 陆生生态环境影响调查

工程施工期对陆生植物的影响主要体现为工程施工占地的影响，工程永久、临时和移民安置占地区的植被以经济林、针叶林和农作物为主。工程施工期对陆生动物的影响主要是对其生境的占用、破坏、污染，施工噪声的惊扰、驱赶，以及人为干扰；施工活动结束后，这种影响会逐渐消失。

毛俊水库工程建设单位采取了一系列生态保护措施，对区域生态结构和功能的保护、恢复具有重要的促进作用。通过工程建设前后的生态环境整体调查可知，环境影响报告书提出的各项陆生生态保护措施基本落实，淹没区内的 9 丛国家 II 级重点保护野生植物金荞麦已移栽至毛俊水库坝下八亩田附近的俊水岸边。

9.1.3.3 水生生态环境影响调查

工程施工期污废水经处理后回用，对俊水河道水环境、水文条件影响较小，因此，对水生生境和鱼类影响不大。

工程结合主体工程建设设置了生态流量下泄设施、大坝分层取水设施、鱼道、鱼类增殖站等环保设施，将大大减缓对俊水河道鱼类影响。目前，已完成生态流量下泄设施，大坝分层取水设施。完成鱼类增殖站和升鱼机的施工招标工作；编制完成毛俊水库影响水域鱼类栖息地保护方案，划定干流及支流鱼类栖息地保护河段。

9.1.3.4 大气环境影响调查

施工期间，在爆破、开挖等高峰时段，环境空气主要影响指标是总悬浮颗粒物，除总悬浮颗粒物外，各项指标均达到《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中的二级标准。随着 2021 年主体开挖工程的结束，施工区环境空气质量均满足控制标准。施工期废气治理和粉尘防治各项措施基本按

照环境影响报告书等大气环境保护措施的要求实施，控制效果总体满足大气环境保护要求。

9.1.3.5 声环境影响调查

工程施工期基本落实了砂石骨料加工系统、坝区施工爆破、交通运输等噪声防治措施；采用符合环保要求的低噪声设备和工艺，开挖钻机、混凝土生产系统等高噪声机械安装降噪设备，振动大的机械设备使用减振机座降低噪声；设置了限速禁鸣标志牌。水库施工生活区总体满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。水库下游尚屏办事处禾坪村、进场公路沿线龙江村声环境质量处于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2~3 类标准，对照环境影响报告书的预测结果，其中夜间噪声明显下降，说明施工期噪声控制各项措施起到了积极作用。总体而言，工程施工未对周边产生明显不利影响；但后续施工中应进一步加强噪声影响防护措施，如可采取减速慢行、禁止夜间施工等措施，尽量减少交通运输对进场道路沿线居民的噪声干扰。

9.1.3.6 固体废弃物影响调查

水库枢纽工程共启用 3 个弃渣场，其中枢纽弃渣场 2 处，石料场弃渣场 1 处。渣场均设置了拦挡、排水沟等工程防护措施。工程施工区建管局、各施工营地及临时施工场地均设生活垃圾桶，且安排有专人每日对营地周围环境进行清扫，生活垃圾及时清运并定期转运至垃圾中转站。

水库导（截）流阶段构筑物拆除清理、林木清理、易漂浮物清理、卫生清理等库底清理工作均按规划要求实施完毕；并委托蓝山县公共卫生检验检测中心开展检测，各项指标均符合国家规定的卫生标准；2021 年 8 月中旬，蓝山县人民政府组织进行了专项验收，达到合格标准。毛俊水库底清理符合有关规定，能保证枢纽工程及水库运行安全，保护水库环境卫生，控制传染

性疾病发生，有效防止水库水质污染，满足正常蓄水位阶段库底清理要求。

9.1.3.7 社会影响调查

移民安置方面，工程搬迁安置移民 825 户 2910 人，集中移民安置点 1 个（即县城城郊安置点），安置点移民房屋建筑全部完成，4 条主干道路以及排水、供电、通信、污水处理、垃圾处理等基础设施均已完工。移民安置点生活污水经一体化设备（300m³/d）处理后达标排放；安置点设置了垃圾收集桶，生活垃圾由环卫部门统一收集处理。

文物保护方面，2018 年 8 月 20 日，湖南省文物局出具《关于蓝山县毛俊水库工程项目文物考古发掘工作审查意见的函》（湘文物考古[2018]29 号），确认毛俊水库征地红线范围内考古发掘已全部完成。

人群健康方面，毛俊水库制定并实施了较完善的人群健康保护措施，施工期未发生流行性疾病爆发现象，施工期人群健康保护措施总体有效。

9.1.4 风险防范及应急措施调查

建设单位落实了环评报告书及其批复对环境风险和应急措施提出的要求，设置了相应的领导管理机构，编制完成了《湖南毛俊水库突发环境事件应急预案》，正在县生态环境分局进行备案。根据制定的应急预案，可有效防止环境风险事故的发生。根据调查，工程施工期未发生环境污染事故。

9.1.5 环境管理及监测计划落实情况调查

建设单位成立了专门的环境管理机构——移民环保水保部，以完成工程建设期的环境管理任务，对施工期的环境问题进行管理，以确保工程中的环保工程及环境保护措施得到及时有效的实施。

建设单位先后委托长沙市和深圳市宇驰检测技术有限公司负责对毛俊水库施工期生产废水、生活污水、地表水、地下水、环境空气、噪声及生态开展监测工作，环境监测频次和点位总体满足环评要求，但陆生和水生生态仅

开展一次，频率低于环评要求。委托湖南省水利水电勘测设计研究总院开展水土保持监测工作，2018年10月水土保持监测单位进场，截止目前已经开展了12期监测工作。

建设单位委托中国水利水电建设工程咨询西北有限公司承担了毛俊水库工程的施工期环境监理工作，环保监理部每月向建设单位出具1次监理月报，每年出具1次年报，共出具了36次月报，2次年报对项目的施工期环境保护工作进行总结并提出建议。

9.1.6 公众意见调查

向居民发放调查表42份，向团体发放14份。受访居民和团体单位对出毛俊水库工程的环境保护工作总体上是满意的。建议建设单位在后续施工阶段和施工完成后应进一步做好粉尘和噪声控制、水质保护、生态和景观恢复等工作。同时，对可进行迹地恢复的施工场地尽快开展生态植被恢复工作，做好生态环境保护工作，按照环评批复和环评报告书的要求，落实相应的环保措施。

9.2 调查建议

(1) 严格按照初期蓄水和水库运行环保调度方案落实初期蓄水和水库运行后，8月至翌年2月下泄生态流量不低于 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ ，3月至7月下泄生态流量不低于 $3.6\text{m}^3/\text{s}$ ，利用下泄生态流量自动监控系统进行监控。

(2) 尽快商地方相关部门推动落实上瑶光坪、庙背岭、立新、岩丘电站和滚水坝等挡水建筑物拆除工作；落实鱼类栖息地生境保护与修复工作，加强水库运行期生态调度技术研究。

(3) 2022年3月底主要过鱼季节来临前完成升鱼机的建设，并及时开展运行规程编制工作及过鱼效果监测工作。

(4) 尽快完成增殖站建设,以便实施增殖放流计划。因鱼类增殖站建设进度滞后,建议商购鱼苗,在蓄水后及时开展胡子鲇、叉尾斗鱼、中华倒刺鲃等鱼类放流。并开展放流效果跟踪监测和评估,并据此调整放流种类、规模和数量。

(5) 尽快商请并配合地方政府做好库区水质的保护工作、划定饮用水源保护区;配合当地政府编制库区及上游流域水源保护与污染控制规划,加强生活污水及农业面源等污染源的防治。

(6) 持续做好各施工区和营地生产和生活废污水处理、处置运行管理工作,确保库区及下游水质稳定达标。

(7) 进一步强化施工阶段环境管理,加强环境监理对环境保护工作的监督作用,强化环境问题的识别与指导。

(8) 认真组织开展生态环境监测工作,按要求落实环评报告中水生生态、陆生生态监测要求,加强生产废水的收集、处理、回用等管控,必要时开展相关监测。

(9) 施工结束后,尽快完成剩余施工迹地恢复工作。

(10) 建议继续做好环境影响报告书及其批复要求的各项污染防治措施、生态修复措施,工程竣工后及时开展竣工环境保护验收。

9.3 综合结论

调查结果表明,湖南毛俊水库工程建设有限责任公司在有序开展工程建设的同时,执行了建设项目环境管理制度,开展了施工期环境监测,建立了环境风险应急预案。工程开工建设以来,未发生重大变动;环境影响报告书及批复文件提出的蓄水前需实施的各项环保措施基本得到落实或正在实施。总体而言,施工期过程中采取的生态保护措施与污染控制措施总体有效,对

工程区生态环境、水环境、大气环境和声环境没有产生明显的不利影响，未发生重大环境污染问题。

建议通过湖南毛俊水库工程蓄水阶段环境保护验收。同时，建设单位应尽快落实本报告提出的问题和建议。