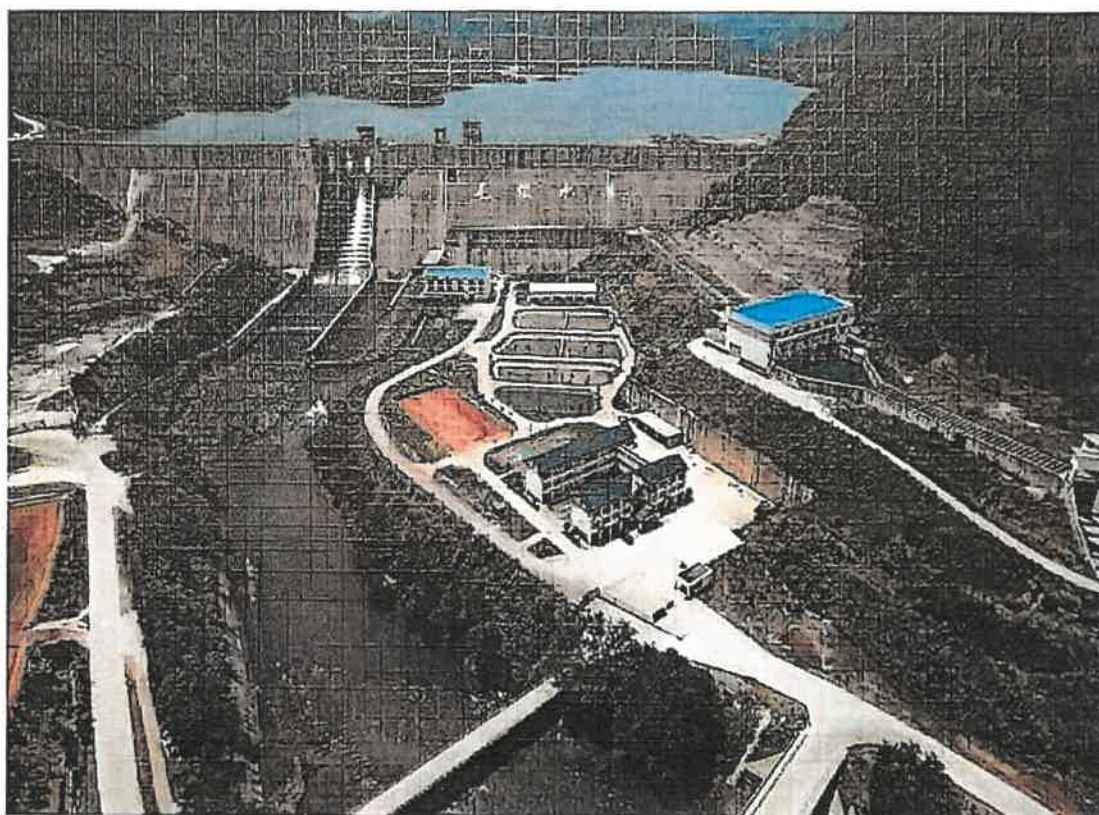


湖南省蓝山县毛俊水库工程

竣工环境保护验收调查报告



工程建设单位：湖南毛俊水库工程建设有限责任公司
验收调查单位：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
2026年8月

核 准：王英才

审 定：娄保锋 余明星

审 核：黄 彰 梁 春

校 核：周 正

项 目 负 责：黄小龙

技 术 负 责：孙婷婷

编 写：孙婷婷 黄纬杰 黄佳琪 陈泉旭

王能汉 杨 超 王培雄 支永威

郑一琛 张 朦

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（0.91km）、左干渠（95.22km）、右干渠（23.78km）、支渠（42.81km）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《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》，并于 2016 年 8 月通过原环境保护部审查。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，毛俊水库主体工程开工；2018 年 9 月和 2019 年 9 月先后完成两期截流工作；2022 年 2 月，毛俊水库工程蓄水阶段环境保护验收相关信息在生态环境部平台完成备案，蓄水阶段环境保护验收工作全面完成；2022 年 3 月，工程正式下闸蓄水；2023 年 4 月，1、2 号机组顺利完成满负荷试运行，正式投产发电；灌区工程也已完工，并于 2025 年 12 月试通水。

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 生态影响类》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》等相关规范以及工程环境影响报告书批复（环审〔2016〕112 号），毛俊水库工程建成后，须按规定程序实施竣工环境保护验收工作。2024 年 5 月，受建设单位委托，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”）承担了蓝山县毛俊水库工程竣工环境保护验收调查工作。接受委托后，长江局监测科研中心相关技术人员开展了初步调查和资料的收集分析，确定了验收调查范围、重点，执行标准及采用的技术方法，并确定了验收调查内容，在此基础上编制工程竣工环境保护验收调查报告。

在本次竣工环境保护验收调查工作中，得到了建设单位湖南毛俊水库工程建设有限责任公司，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，永州地方政府部门（永州市生态环境局及其蓝山分局、蓝山县农业农村局、蓝山县水文局、蓝山县水利局等）以及环保监理单位中国水利水电建

设工程咨询西北有限公司、环境监测单位深圳市宇驰检测技术有限公司和水土保持监测单位湖南省水利水电勘测设计研究总院等多家单位的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

目 录

1 概述	1
1.1 任务来源	1
1.2 编制依据	1
1.3 调查目的及原则	6
1.4 调查方法	7
1.5 调查时段及范围	7
1.6 验收标准	8
1.7 环境保护目标	10
1.8 调查内容及工作重点	14
1.9 调查工作流程	16
2 工程调查	18
2.1 流域规划及开发情况	18
2.2 工程概况	22
2.3 工程设计及建设过程	35
2.4 建设征地和移民安置工程	38
2.5 工程变更情况	42
2.6 环境保护投资落实情况	47
3 环境影响报告书回顾	52
3.1 工程环境影响报告书主要内容回顾	52

3.2 环境影响报告书批复意见及要求	103
4 环境保护措施落实情况调查	107
4.1 环境影响评价制度执行情况	107
4.2 环境保护措施落实情况调查	107
5 生态环境影响调查	178
5.1 水环境影响调查	178
5.2 陆生生态影响调查	218
5.3 水生态环境影响调查	275
5.4 大气环境影响调查	336
5.5 声环境影响调查	346
5.6 固体废弃物环境影响调查	361
5.7 社会环境影响调查	371
6 环境风险事故防范及应急措施调查	379
6.1 环境风险因素调查	379
6.2 环境风险事故及影响调查	380
6.3 环境风险应急预案编制	381
6.4 小结与建议	389
7 环境管理与环境监测计划落实情况调查	390
7.1 环境管理调查	390
7.2 环境监理调查	393
7.3 环境监测落实情况调查	404

7.4 小结	413
8 公众意见调查	414
8.1 公众意见调查目的	414
8.2 调查对象及方法	414
8.3 公众意见调查结果分析	415
8.4 公众意见调查结论	423
9 结论与建议	424
9.1 工程概况	424
9.2 环境保护措施落实情况	425
9.3 环境影响调查与分析	427
9.4 风险防范及应急措施调查	431
9.5 环境管理及监测计划落实情况调查	432
9.6 公众意见调查	432
9.7 结论	432
9.8 后续建议	434

附件

附件 1 原环境保护部“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 5 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 6 湖南省毛俊水库蓄水计划和调度方案（部分摘录）及审查意见

附件 7 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 8 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 9 《毛俊水库影响水域鱼类栖息地保护方案》（部分摘录）

附件 10 2024-2025 年增殖放流公证书等材料

附件 11 湖南省生态环境厅关于划定、调整和撤销长沙等 9 市部分饮用水水源保护区的复函（湘环许决〔2026〕30 号）

附件 12 毛俊水库工程下游立新电站拆除补偿协议书

附件 13 毛俊水库工程下游岩丘电站拆除补偿协议书

附件 14 毛俊水库工程环保竣工验收公众意见调查表

附件 15 湖南毛俊水库运行期监测计划立项文件

附件 16 关于毛俊水库移民安置点生活污水处理的相关情况汇报

附图

附图 1 毛俊水库工程区域水系图

附图 2 毛俊水库工程地理位置图

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 毛俊水库生活营地、鱼类增殖站总平面布置图

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 毛俊水库调查区陆生生态监测点位图

附图 10 毛俊水库调查区水生生态监测点位图

附图 11 毛俊水库调查区土地利用类型图

附图 12 毛俊水库调查区植被类型图

附图 13 毛俊水库调查区鱼类三场分布图

附图 14 毛俊水库调查区国家重点保护物种分布图

附图 15 毛俊水库调查区古树名木分布图

附图 16 毛俊水库环境保护措施布置图

附表

附表 1 陆生维管束植物名录

附表 2 陆生动物名录

附表 3 鱼类名录

附表 4 浮游植物名录

附表 5 浮游动物名录

附表 6 底栖动物名录

附表 7 水生维管束植物名录

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 生态影响类》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》等相关规范以及工程环境影响报告书批复（环审〔2016〕112号），毛俊水库工程建成后，须按规定程序实施竣工环境保护验收工作。2024年5月，建设单位湖南毛俊水库工程建设有限责任公司发布《湖南省毛俊水库工程环境保护验收调查报告服务项目招标公告》（YB-YZJS（FW）-2024011），对毛俊水库工程竣工环境保护验收调查工作开展招投标。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”）中标，受建设单位委托承担毛俊水库工程竣工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》（2022年12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) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 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》（2025 年 4 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) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；
- (6) 《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）；
- (7) 《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）；
- (8) 《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）；

(9) 《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）；

(10) 《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）；

(11) 《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）；

(12) 《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）；

(13) 《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）；

(14) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月修订）；

(15) 《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）；

(16) 《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) 《湖南省湘江保护条例》（2013年4月）；

(4) 《湖南省环境保护条例》（2013年5月修订）；

(5) 《湖南省野生动植物资源保护条例》（2004年7月）；

(6) 《湖南省渔业条例》（2004年7月）；

(7) 《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）；

(8) 《湖南省实施中华人民共和国水法办法》（2004年9月）；

(9) 《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）；

(10) 《湖南省入河排污口监督管理办法》（湘政办发〔2026〕18号）。

1.2.4 技术规范及标准

(1) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ464-2009)；

(2) 《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)；

(3) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

(6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

(7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(8) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

(9) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；

(10) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；

(11) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

(12) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）；

(13) 《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）；

(14) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

(15) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

(16) 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；

(17) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；

(18) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

(19) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；

(20) 《生态环境监测条例》（中华人民共和国国务院令第 820 号，2025

年 10 月 31 日公布，2026 年 1 月 1 日起施行）；

(21) 《水电工程陆生生态调查与评价技术规范》（NB/T 10080-2018）；

(22) 《水电工程水生生态调查与评价技术规范》（NB/T 10079-2018）。

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〕175 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〕43 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) 《湖南毛俊水库工程环境监测项目总结报告》（深圳市宇驰检测技术股份有限公司，2026 年 6 月）；

(9) 《湖南省毛俊水库工程建设项目环境监理总结报告》（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境监理部，2026 年 3 月）。

1.3 调查目的及原则

1.3.1 调查目的

(1) 调查工程在施工期和初期运行期对环境影响报告书及其批复文件、工程设计中的环境保护措施、专项环境保护措施的落实情况，以及各级生态环境行政主管部门批复要求的落实情况；

(2) 调查工程已采取的环境保护措施，并结合工程所在区域环境现状，分析已采取环保措施的有效性；

(3) 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；

(4) 通过公众意见调查，了解公众对工程施工期和初期运行期环境保护工作的意见，针对公众的合理要求提出解决建议；

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

(6) 根据工程环境影响的调查结果，客观、公正地从技术上论证该工程是否符合竣工环境保护验收条件。

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) 坚持对工程建设前期、施工期和初期运行期进行全过程调查的原则。

1.4 调查方法

(1) 资料收集

收集工程环境影响评价文件及其批复，工程设计资料，环境保护设计资料，施工期和初期运行期环境监测报告，工程所在河段水文资料，移民安置相关文件和协议，陆生生态和水生态调查报告，环境监理报告，水土保持监测资料，专项环保设施验收资料，涉及环境保护的其它相关协议和文件等。

(2) 现场调查

通过对工程涉及的各施工区域、涉及水域和敏感点进行详尽的现场调查，了解各项环保措施落实情况和运行效果。

(3) 环境监测

通过调查获取生态环境、水环境、大气环境、声环境等监测数据，评价分析环境变化情况，并分析发生变化的原因。

(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，了解工程建设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

根据工程特点，对工程施工前、施工期和初期运行期进行全过程调查。

根据工作任务要求、工程初期运行情况和环保措施落实情况，调查截止时间为 2026 年 7 月。

1.5.2 调查范围

本次竣工环保验收调查范围总体上与环境影响报告书中评价范围保持一致。同时根据项目工程特点，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		地表水：毛俊水库库尾上游 2km 至下游钟水河口约 72.2km 的河道，灌区内渠系水体以及主要的灌溉回归水接纳水体俊水、舜水、钟水、新田河； 地下水：毛俊水库施工区和库区，灌区工程的隧洞施工区两侧 500m
大气环境		各施工区及周边 300m 影响区域
声环境		施工区边界外 200m 及道路两侧 200m
生态调查	陆生生态	枢纽工程区：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）； 灌区工程区：为沿渠系左右各扩展 300m 的陆域，以及全灌区范围：左干渠经过嘉禾南岭森林公园渠段适当扩展至森林公园范围内。 陆生生态重点调查区域域为施工区、水库淹没区、移民安置区、新建灌区等。
	水生态	枢纽工程区：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； 灌区工程区：灌区内渠系水体以及主要的灌溉回归水接纳水体。
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

本工程竣工环境保护验收调查，原则上沿用《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告》及其批复文件中所采用的标准进行验收。对已修订新颁布的标准则采取新标准进行校核，环境影响报告书及其批复中部分评价标准不明的则依据当地环境功能区划要求确定本次验收的标准。

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》（GB3838-2002）III类水质标准；俊水河（毛俊桥至毛俊镇取水口下游 200m）之前为饮用水源保护区，执行《地表水环境

质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准，本次验收也参照该标准；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

根据毛俊水库工程特性及调查区域的环境特征，结合工程实际影响情况和现场复核调查成果，本工程验收调查阶段环境敏感保护目标详见表 1.7-1。

表 1.7-1 毛俊水库工程竣工环境保护验收调查阶段主要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	将由毛俊水库供水, 该水源保护区不再承担供水功能
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	广泛分布于调查区域	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、源水电站库区及十八湾深水区域	工程运行	水库蓄水淹没	-	空间分布随水文条件变化有所变化
声、空气	尚屏办事处塘	约12户48人	坝下游右岸约350m, 距	工程施工	施工可能造成征地	保证居民点环境空气	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
	冲居民点		混凝土系统最近约40m		范围线外居民的环境空气质量下降、声环境受到影响	和声环境质量满足相应标准要求	
	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

依据毛俊水库工程特性、调查区域环境特征、工程实际影响及现场复核调查成果，本验收调查阶段的环境质量保护目标设定如下：

（1）地表水环境

保障工程所在区域现有水域功能不降低，满足下游生态用水需求，确保水库及坝下河段水量与水质。工程建设与运行期间，库区及坝下河段水质均不低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；坝址下游Ⅱ类水功能区严格维持现有Ⅱ类水质标准。

（2）地下水环境

通过施工期有效控制，防止工程区周边地下水位发生显著变化。将库区周围地下水位受库水位变幅的影响控制在可接受范围内，避免因水位变动引发地陷、地裂等环境水文地质问题。

（3）生态环境

陆生生态：合理布置施工场地、严格控制施工占地、加强施工管理，最大限度减轻工程对区域动植物的不利影响，维护生态系统的多样性、完整性与稳定性。

水生态：保护工程河段鱼类资源，维护库区水生生物种群及其生境。

生态恢复：对工程影响区域实施生态恢复建设，确保其生态功能不因工程建设而退化。

水土保持：同步推进水土保持工作，有效控制和治理工程建设区及影响区域的新增水土流失，维护区域生态系统的完整性与稳定性。

（4）环境空气

维护工程所在及周边区域的环境空气质量，确保施工人员生活区及附近区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（5）声环境

保护工程所在区域及周边声环境质量。施工期及初期运行期内，工程涉及的乡村居住区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，其余区域执行2类标准。

（6）社会环境

土地资源：尽可能减少工程施工，尤其是施工道路沿线对土地资源的占用与破坏，并优先恢复林地。

社会经济：保障工程区域基础设施、建筑物及群众生命财产安全，促进地方社会经济发展，确保搬迁移民生活水平达到或超过原有水平。

人群健康：改善施工人员生活卫生条件，保障饮用水安全，落实人群健康管理措施，防止因工程建设引发疾病流行，确保施工期地方病、传染病发病率不高于现状水平。

1.8 调查内容及工作重点

1.8.1 调查内容

本次竣工环保验收调查内容为：

（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）环境敏感目标调查

根据环评阶段确定的环境敏感目标，调查施工期、初期运行期本工程环境敏感目标的变更情况。

（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初期运行期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生态、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初期运行期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、初期运行期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、初期运行期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，以及工程建设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：工程变动情况；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；工程建设实际产生的生态环境影响和水环境影响；环境管理与公众意见等。

1.9 调查工作流程

调查工作的主要流程见图 1.9-1。

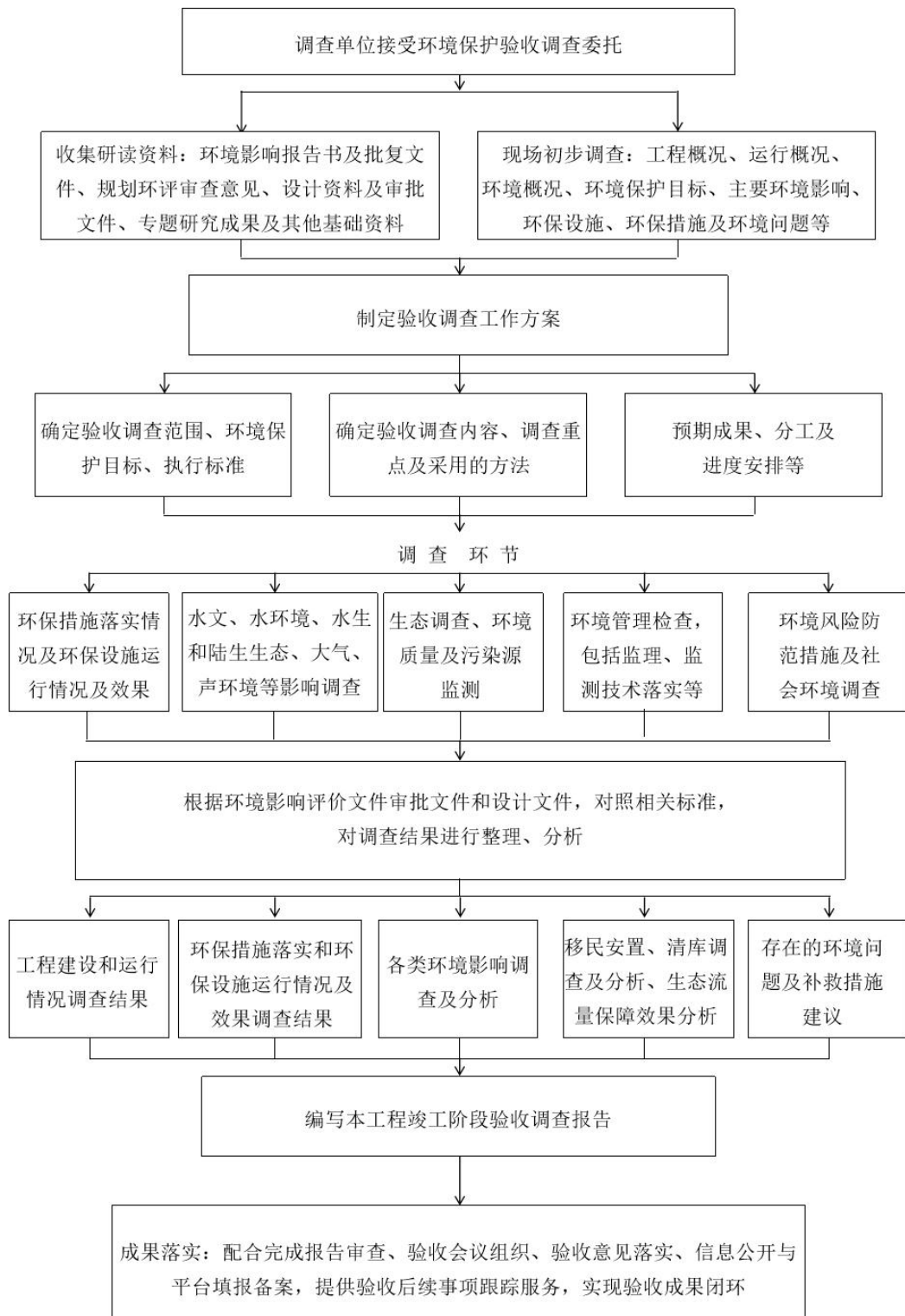


图 1.9-1 调查工作流程图

2 工程调查

2.1 流域规划及开发情况

2.1.1 流域概况

春陵水为湘江右岸一级支流，亦称春水，发源于南岭山脉骑田岭南侧蚊子山北麓的湖南省蓝山县紫良瑶族乡沙子岭，南以南岭山脉九嶷山西峰岭、天头岭与珠江分野，东与耒水流域毗邻，西以阳明山脉与潇水分流，于耒阳、常宁两市交界的常宁茭河口汇入湘江。干流长 313km，河道平均坡降 0.79‰，流域面积 6637km²。源头至嘉禾县车头镇为上游，河长约 175km，河道平均坡降 3.85‰，为山地丘陵河型；车头镇至桂阳县飞仙镇为中游，河长约 50km，河道平均坡降 0.82‰，为丘陵、平原河型；飞仙镇以下为下游，河长约 172km，河道平均坡降 0.47‰，以平原河型为主。多年平均径流深 853.8mm，多年平均流量 157m³/s，多年平均径流量 49.6 亿 m³。

毛俊水库工程位于湘江二级支流俊水（即湘江一春陵水一俊水）。俊水又名毛俊水，系春陵水主要支流，发源于都庞岭，银盖窝岭、刀金塘大山、临武县西山山麓，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，沿途有块塘水、小坪冲水、鲁田水、东河水、漕溪水、李子河水、军田水、华阴水等注入。流域面积 484km²，干流长 50km，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 284km²。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，湘江一级支流春陵水也未开展过流域规划。本工程的建设主要依据《长江流域综合规划》及《湘江流域综合规划》等相关上位规划文件。

a) 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一灌溉工程中提出：“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：“通过完善水利水电工程调度以保障河流生态需水；落实水资源保护规划，控制点源面源污染和排污总量；加强水生生物保护，采取物种养护、生境修复等措施，设立水生生物保护区，统一建设鱼类增殖放流站，并在有洄游鱼类的干流和支流设置过鱼设施以保障河流连通性；对水温分层的大型水电工程视影响采取分层取水；注重陆生生物保护，减少对农田和植被的占用，严禁捕杀野生动物和乱砍滥伐；重视湿地保护与江湖连通性，对已破坏连通性的水工程采取恢复或补救措施；保护文物景观，开发活动与景区规划协调；严控耕地占用，执行基本农田保护和土地利用规划，临时占地及时复垦；同时重视民族文化保护，妥善安置移民”。

《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”。

b) 湘江流域综合规划

《湘江流域综合规划》中灌溉规划方案提出：“根据农业发展需求，为确保粮食安全，改善农村生产生活条件，结合水源状况及水源建设规划，在对现有 5797 处灌区续建配套的同时，规划新建 399 处灌区，其中 30 万亩以上的灌区 4 处，5~30 万亩灌区 13 处，1~5 万亩灌区 47 处，万亩以下灌区 335 处”；“新建大型灌区 4 处：涔天河灌区位于湖南省永州市的江永县、江华瑶族自治县、道县和宁远县。毛俊水库工程位于湖南省蓝山县境内，湘江右岸一级支流舂陵水支流毛俊水中下游，灌区涉及永州市蓝山县、新田县和郴州市嘉禾县，灌区设计灌溉面积 41.15 万亩。何仙观灌区位于湖南省永州市的零陵区。犬木塘跨流域引水灌区，该灌区规划设计面积 148.41 万亩，现状灌区面积 139.9 万亩，新增灌溉面积 8.51 万亩”。

《湘江流域综合规划》报告提出的主要环保措施要求：“通过全面落实河长制、跨部门协作、排污红线管理、重金属治理及水利工程调度等手段强化湘江水环境保护，并同步推进陆生与水生生态保护：陆生方面加强宣传教育、施工避让与植被恢复、水土保持及栖息地监管；水生方面保障生态流量与鱼

类产卵期下泄水量，保护干支流关键栖息地，干流栖息地保护主要考虑保护株洲坝下鱼类聚集地和土谷塘江段的湘江‘四大家鱼’产卵场。建议将该河段作为干流鱼类关键栖息地予以保护，配合长江十年禁捕行动，设立标志区界，禁止在该区域进行任何捕捞和垂钓作业；拟定舂陵水、耒水、洣水等支流为湘江中下游河段鱼类重要栖息保护区域，需进行长期保护和监测。推进过鱼设施建设，考虑在株洲、近尾洲、湘祁、大源渡、浯溪、潇湘等梯级补建过鱼设施，并逐渐扩展到支流梯级；推进鱼类增殖放流及生境修复。针对环境敏感区，采取库区污染治理、生态农业、合理选址与施工管理等措施保护水环境敏感区，并在后续工程设计中通过同步环评重点辨析对生态敏感区的影响，从源头规避不利影响”。

《湘江流域综合规划》环境影响评价章节总体结论如下：“湘江流域规划从防洪减灾、水资源综合利用、水生态保护及水利管理四方面进行系统部署，通过堤防建设、蓄滞洪区安全建设、河道整治、泵站及撇洪渠工程等提升防洪排涝能力；规划新建多座大中小型水库、灌区及航道港口，保障城乡供水与灌溉用水，并发展Ⅱ、Ⅲ级航道；同时实施限制排污、水源地保护、增殖放流、栖息地修复、过鱼设施建设、水土流失治理及水利血防等生态环保措施；完善河长制，建立实时监测与信息管理体系，实现涉水事务统一管理”。

c) 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

毛俊水库工程位于永州市蓝山县尚屏办事处境内，坝址主要对外交通道路位于右岸下游，目前坝址右岸已有简易公路与 X041 县道相接。坝址距毛俊镇 5km，距蓝山县城 25km。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，坝址距永州市 172km。工程地理位置见附图 2。

毛俊水库工程灌区设计灌溉面积 41.15 万亩，位于湖南省南部，灌区范围涉及两市三县，分别为永州蓝山县、新田县和郴州嘉禾县。灌区地处南岭山脉中段，西至九疑山脉，与宁远县接壤，北至春陵水新田河，东至岳临高速，与临武县接壤，南至南岭山脉，包括蓝山县南部地区。

2.2.2 工程特性

毛俊水库正常蓄水位 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 m^3 ，正常库容 1.10 亿 m^3 ，死库容 0.18 亿 m^3 ，兴利调节库容 0.92 亿 m^3 （其中灌溉库容 0.75 亿 m^3 ，供水库容 0.17 亿 m^3 ）。

毛俊水库是一座以灌溉为主、结合供水、兼顾发电等综合利用的大（二）

型水库。

a) 灌溉

工程建成后，可灌溉毛俊水库下游蓝山、嘉禾和新田三县共 30 个乡镇。设计灌溉面积 41.15 万亩，其中水田 25.21 万亩，水浇地 12.99 万亩，园地 2.95 万亩。改善灌溉面积 26.95 万亩，新增灌溉面积 14.20 万亩。灌区渠首设计水位 305m，渠首设计流量 20.0m³/s，多年平均灌溉供水流量 3.09 m³/s，多年平均灌溉供水量 9737 万 m³。

b) 城乡供水

工程建成后，毛俊水库的供水范围包括蓝山和嘉禾县城供水、蓝山县楠市等 7 个乡镇和新田县三井乡等 11 个乡镇供水、灌区范围内农村人畜用水，其中毛俊水库管道供水范围为蓝山县县城和楠市镇、新圩镇、毛俊镇、竹管寺镇、太坪圩乡、土市乡和祠堂圩乡等 7 个乡镇；通过灌溉渠系供水范围包括嘉禾县城供水、新田县三井乡等 11 个乡镇供水及灌区范围内农村人畜用水。设计水平年 2030 年，蓝山县城水厂规模 9.0 万 t/d，嘉禾县城新增供水规模 2.6 万 t/d，蓝山县楠市等 7 个乡镇新增水厂规模 10217t/d，新田县三井乡等 11 个乡镇新增供水规模 4350t/d，灌区内人畜用水新增供水规模 5822t/d。毛俊水库管道系统多年平均城镇供水量 3344 万 m³；毛俊水库通过灌区渠系的多年平均城乡供水量 158 万 m³。

c) 发电

工程建成后，水库电站装机容量 11MW，设计水头 56m，额定流量 23.0 m³/s，多年平均发电量 2877 万 kW·h。渠首电站装机容量 5.0MW，设计水头 30m，额定流量 20.0 m³/s，多年平均发电量 630 万 kW·h。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	数量/特性	备 注
一、水文			
1.流域面积			

序号及名称	单位	数量/特性	备 注
全流域	km ²	484	
坝址以上	km ²	284	
2.利用的水文系列年限	年		实测与插补延长年份
3.多年平均年径流量	亿m ³	3.78	
4.代表性流量			
多年平均流量	m ³ /s	12.0	
正常运用（设计）洪水标准	%	1%	
相应流量	m ³ /s	1300	
非常运用（校核）洪水标准	%	0.10%	
相应流量	m ³ /s	1990	
5.泥沙			
多年平均悬移质年输沙量	万 t	4.17	
多年平均含沙量	kg/m ³	0.108	
多年平均推移质年输沙量	万 t	0.63	
6.天然水位			
多年平均水位	m	273.60	
相应流量	m ³ /s	12.0	
实测最低水位	m	273.34	
相应流量	m ³ /s	0.58	
实测最高洪水位	m	279.65	
相应流量	m ³ /s	1030	
二、工程规模			
1.水库			
校核洪水位（P=0.1%）	m	343.93	
设计洪水位（P=1%）	m	342.91	
正常蓄水位	m	342.5	
死水位	m	307	
总库容（最高洪水位以水库容）	万m ³	11650	
调节库容（死水位至正常蓄水位）	万m ³	9200	
死库容（死水位以下）	万m ³	1800	
正常蓄水位时水库面积	km ²	4.09	
回水长度（P=5%）	km	14.00	
库容系数		0.243	
调节特性		年调节	
校核洪水位时最大泄量	m ³ /s	1212	
相应下游水位	m	280.09	
设计洪水位时最大泄量	m ³ /s	960	
相应下游水位	m	279.46	
最小下泄流量	m ³ /s	3.60/1.50	3-7月/8-次年2月
相应下游水位	m	273.36	最小下泄1.5m ³ /s时
2.灌溉工程			
设计灌溉面积	万亩	41.15	
灌溉设计保证率 P	%	85	
年引水量	万m ³	9737	引水量变化
设计引水流量	m ³ /s	20/15.5/4.5	总干渠/左干渠/右干渠
3.供水工程			
年引水量	万m ³	3344	

序号及名称	单位	数量/特性	备 注
设计引水流量	m ³ /s	1.33	
供水保证率 P	%	95	
4.水利发电工程			
坝后电站:			
装机容量	MW	11	
多年平均发电量	万 kW·h	2877	
年利用小时数	h	2615	年利用小时数变多
发电引水流量	m ³ /s	23.0	
渠首电站:			
装机容量	MW	5	
多年平均发电量	万 kW·h	630	
年利用小时数	h	1260	年利用小时数变多
发电引水流量	m ³ /s		
三、主要建筑物及设备			
1.挡水建筑物			
型式		碾压混凝土重力坝	
坝顶高程	m	344	
最大坝高	m	76	最大坝高降低0.5m
坝顶部长度	m	520	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	
堰顶高程	m	336.5	
闸孔尺寸及孔数	m	3孔10×6m(宽×高)	
设计泄洪流量	m ³ /s	960	
校核泄洪流量	m ³ /s	1212	
3.引水建筑物			
设计引用流量	m ³ /s	23.0/20.0	水库电站+渠首电站
进水口底槛高程	m	301/299	2电站共用一个进水口
引水道型式		坝式	
4.厂房			
型式		坝后式地面厂房	
主厂房尺寸(长×宽)	m×m	22.1×14.4	枢纽布置调整,主厂房尺寸变化
5.灌溉建筑物规模			
渠道电站	MW	5.0	
灌溉引用流量	m ³ /s	20	
干渠总长度	km	119.906	长度变短
五、施工			
1.枢纽工程主要工程量			
土方开挖	万m ³	11.27	
石方明挖	万m ³	46.43	
2.灌区工程主要工程量			
清基土方	万m ³	25.58	
土方开挖	万m ³	413.16	
石方开挖	万m ³	85.05	
3.所需劳动力			

序号及名称	单位	数量/特性	备 注
总工日	万工日	302	包括枢纽和灌区
高峰工人数	人	3450	包括枢纽和灌区
4.施工动力及来源			
供电		两回10kv	螺丝岭变电站接入
5.对外交通（公路）			
距离	km	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	
6.施工期限			
枢纽工程总工期	月	40	
灌区工程总工期	月	46	
六、经济指标			
工程静态总投资	万元	279666	
其中移民环境投资	万元	118703	

2.2.3 工程组成

本工程项目组成包括主体工程、临时工程、移民安置工程 and 环境保护工程，见表 2.2-2。

表 2.2-2 毛俊水库工程项目组成

工程项目			工程组成
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 512.0m，最大坝高 76m，坝顶高程 344.0m，坝顶宽度为 9.0m。
		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 3 孔（宽 x 高）10x6m 表孔作为溢流坝段，溢流坝堰顶高程 336.5m，泄洪采用底流消能。
		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。坝后引水钢筋砼衬砌钢管，加大引用流量 25m/s，管径 3m，高程 300.5m，管长 221m 至岔管，后接渠首电站。
		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 23.0m/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 22m/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。
		升鱼机	升鱼机布置于左岸 12"坝段下游。通过生态基流渠道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 根，间距 6m，排架柱截面 1mx1m，最大柱高 66m，柱间布置多层联系梁。
		生态基流管	生态基流管与灌溉供水管统一自灌溉引水明钢管取水，末端再由岔管分开。主管直径 2m，岔管直径 1m，主管安装高程 300.5m。生态基流管自 7#坝段灌溉引水管引出至升鱼机尾水渠（集鱼槽），出口流量控制阀控制，阀后设置消能设施。
	灌区	灌区总干渠	毛俊水库枢纽左岸引水灌溉明管后接渠首电站，渠首电站尾水进入总干

工程项目			工程组成
工程	工程		渠。总干渠沿俊水往西北向至八亩田村,总长 909m。渠首设计水位 305m,设计过流量 20m/s。
		灌区左干渠	左干渠从八亩田村的总干渠尾分水闸起,转向西,沿军田河由渡槽至清溪村,经隧洞穿越梅梅岭至蓝山县城,转向北,经塔峰镇、竹管寺镇、楠市镇转向东北至上洞村横跨夏蓉高速,经土市乡北上嘉禾县石羔乡、盘江乡、莲荷乡、广发乡、新田县石羊镇、三井乡至望金山山塘,全长 95.22km。渠首设计流量为 15.5m/s,设计水位 304.47m,渠尾设计水位为 203.11m。
		灌区右干渠	右干渠从八亩田村的总干渠尾分水闸起,转向东北,经毛俊镇、新圩镇至下坪山村止,全长 23.777km。右干渠渠首设计流量为 4.5m/s,设计水位 304.47m,渠尾设计水位为 293.84m。
		灌区支渠	灌区共新设骨干支渠(Q≥1m/s) 5 条,总长 42.814km,分别为:雷公岭支渠、盘江支渠、新田支渠、木爻支渠、下岐支渠。
		输水建筑物	本灌区渠道有隧洞 39 处,总长 27237m;渡槽 62 处,总长 16163m;倒虹吸 8 处,总长 4470m;涵洞 7 处,总长 2466m,陡坡一处,长 577m。
		渠首电站	灌区灌溉来水上接渠首电站尾水。电站厂房采用坝后式地面房,位于坝下左岸 190m 处。电站装机单机容量 2.5MW,额定水头为 30m,单机引用流量 10m²/s,两台机引用流量 20m²/s。
		田间工程	灌排沟渠按照相间和相邻布置,双向控制,斗渠、斗沟间距按 300m~600m 控制,长约 1500m~3000m;农渠、农沟间距 100m~200m,长 400m~1200m;毛渠、毛沟间距 50m~80m,毛渠和毛沟之间以田埂划分畦田。
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,在一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。
		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
		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。
		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。
		施工企业	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。
	灌区工程	导流工程	清溪渡槽、流沙河倒虹吸、舜水倒虹吸、清水洞倒虹吸、毛江渡槽、早禾背倒虹吸等部位施工临时围堰、导流明渠;毛俊桥式倒虹吸临时一期、二期围堰。
		临时道路	新建施工临时道路 37.1km,改、扩建施工道路 27.0km,其中干渠场内共需新建施工临时道路 27.4km,改、扩建 19.0km;主要支渠场内共需新建施工临时道路 9.7km,改、扩建 7.5km。
		渣、料场	火市土料场,隧洞开挖料;干支渠沿线共 51 处弃渣场。
		施工企业	多个隧洞共用 1 套砂石系统,混凝土生产系统 47 处,钢筋加工厂、木材加工厂、混凝土预制构件厂等。
移民安置工程	库底清理	清理房屋 125372.46m,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、粪池、牲畜栏等一般污染的清理。	
	移民安置	移民安置包含集中安置与分散安置两种类型。集中安置区为县城城郊安置点涉及 825 户 2910 人,位于县城北侧五里坪刘家村,南距东方大道加油站约 3 km;分散安置涉及禾坪村、沙坪村后靠安置 3 户 8 人,以及蓝山县城投亲靠友安置 1 户 3 人。	

工程项目		工程组成
	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。
环境保护工程	环境保护工程	施工期水环境、声环境、环境空气保护措施，生活垃圾处理措施；生态环境保护措施包括生态基流管，分层取水设施、鱼类增殖放流站（占地 33.6 亩，放流规模 25 万尾）、升鱼机、鱼类栖息地保护、取水口拦鱼措施等；人群健康保护措施；移民安置区环境保护措施：环境监测：水库水源保护：运行期环境管理要求等。
	水土保持工程	工程措施、植物措施、临时措施。

2.2.4 枢纽布置及主要建筑物

湖南省毛俊水库的任务为以灌溉为主，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

a) 挡水大坝

枢纽采用碾压混凝土重力坝，坝顶高程 344m，建基面高程 268m，最大坝高 76m，坝轴线全长 512m。溢流坝段长 38m，布置于河床；左、右岸非溢流坝段长分别为 257.5m 和 216.5m。

b) 泄水建筑物

采用开敞式溢流表孔泄洪，共 3 孔，孔口尺寸 10m×6m，堰顶高程 336.5m。溢流坝下游设公路桥。消能方式为台阶+底流消能，消力池长 55m、底板高程 268.5m，后接 20m 长护坦。坝基设垫层混凝土，上游坝面及堰面采用防渗变态混凝土和碾压混凝土。坝下 300m 范围内护岸：左岸为 C20 预制块护坡，右岸为 C20 贴坡式挡墙。

2.2.4.2 灌溉、发电引水建筑物

a) 灌溉引水建筑物

灌溉引水布置于左岸 7#坝段，采用坝式多层取水，进水口净宽 4.3m、高 4m，底板高程 299m。坝后接钢筋混凝土衬砌钢管，管径 3m，加大流量 25m³/s，管长 221m 至岔管后接渠首电站及总干渠。生态基流与供水均从此管取水，叠加后总需求 24.93m³/s，管径满足要求。

b) 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，底高程 301m，后接短引水隧洞，引用流量 $23.0\text{m}^3/\text{s}$ ，洞径 3m。上平管长 24.4m，后接倾角 53° 斜管下降至高程 272.4m，再由岔管接入厂房。

2.2.4.3 发电厂房和开关站

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 $23.0\text{m}^3/\text{s}$ ，洞径 3m。上平管长 24.4m，其下为倾角 53° 的斜背管，下降至高程 272.40m 的引水隧洞，由岔管接入厂房。电站水轮机安装高程 272.4m，主厂房长 22.1m，宽 14.4m，机组间距 8.5m；安装场位于主厂房右侧，与发电机层同高为 279.9m；副厂房布置在主厂房上游，尺寸为 $32.7\times 9.35\text{m}$ ；主变场及开关站位于安装场下游侧，高程为 279.9m，平面尺寸为 $25.6\times 12\text{m}$ 。

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 ($3\times 1.5\times 3\text{m}$)。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 $0.8\sim 1.2\text{m}^3/\text{s}$ ，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。

2.2.4.5 鱼类增殖放流站

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，总建筑面积约 2039.75 平方米。

2.2.5 工程施工

2.2.5.1 施工导流

本工程施工导流采用分期导流方式，分两期进行：一期围左岸重力坝段、利用右岸束窄河床泄流并设 2 个 $4\text{m}\times 6\text{m}$ 导流底孔，二期围右岸及溢流坝段、利用底孔泄流；大坝为碾压混凝土重力坝，土石围堰按 4 级建筑物 10 年一遇洪水标准设计，厂房围堰按 5 级 10 年一遇标准，坝体施工期两个汛期度汛标准均为全年 20 年一遇洪水。

导流建筑物包括底孔、一期土石不过水围堰、二期上游横向土石围堰与下游横向土石围堰及倒 T 型纵向混凝土围堰，厂房采用粘土麻袋围堰。围堰填筑利用大坝开挖料， 2m^3 挖掘机装 15t 自卸车运输、推土机铺填碾压，纵向混凝土围堰由拌和楼供料、履带吊吊罐入仓，围堰拆除采用 2m^3 反铲挖装运至弃渣场。截流采用单戗立堵法，一期戗堤顶高程 275~276m、二期上游 277m、下游 275m，最大落差 1.6m，龙口宽 6m，流速 0.74m/s ，需块石 100m^3 ；基坑排水方面，一期初期排水量 0.7 万 m^3 ，二期 1.3 万 m^3 ，各用 1 台设备进行经常性排水。

2.2.5.2 施工总布置

工程施工区规划了四块施工用地区：第一块位于右岸大坝上游约 344m 高程处，占地面积约 2.1 万 m^2 ，布置金结加工厂等；第二块位于右岸大坝下游约 300m~310m 高程处，占地面积约 3.0 万 m^2 ，布置机修车间、仓库等；第三块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 m^2 ，布置为生活营地和现场管理办公楼；第四块左岸大坝下游

290m 高程处，地势平缓，占地面积约 1.26 万 m^2 ，主要用于建设钢筋加工厂、工程车辆及设备停放区等。

2.2.5.3 施工道路布置及维护

本工程位于蓝山县尚屏乡，坝址距毛俊镇 3km、蓝山县城 25km、永州市 172km、郴州 110km。右岸有简易公路，左岸邻 X041 县道，下游 1km 有桥梁连接两岸。蓝山县有 S216、G55 及二广、厦蓉高速连通永州、郴州。铁路：郴州火车站距坝址 130km，可经 S216、高速及县道抵达。水路：1000t 级船通航至衡阳，500t 级至祁阳。坝址经乡村公路 3km 至毛俊镇，再经 X041、X050 县道至蓝山县城。场内交通方面，主要是在利用现有道路基础上，新修 11 条主要临时施工道路及 7 条施工支路，连接各施工作业区、厂区、生活区、办公区，满足施工需要。

2.2.5.4 施工工厂设施

a) 水库枢纽工程

砂石骨料加工系统布置于坝下游 7km 的栗江石料场，采用三段破碎闭路工艺，处理能力 680t/h、生产能力 570t/h；混凝土生产系统设于大坝右岸，总量 91.71 万 m^3 ，高峰强度 2700 m^3/d ，配有拌和楼及移动式拌和机，采用自动配料微机控制；施工仓库、加工厂等集中布置于左岸阶地，炸药库设于上游左岸山坳，办公生活区位于两岸阶地，高峰施工人数 1450 人，部分租用民房。

b) 灌区工程

本工程灌区线路长，分段设置施工工厂，砂石料加工系统利用隧洞洞挖料 17.42 万 m^3 ，在隧洞附近设移动式破碎系统，处理能力 30t/h，闭路两班生

产；混凝土生产系统共 47 处，每处设 HZS25 拌和站及移动式拌和机；另分段设钢筋、木材、预制构件等加工厂及油库，炸药库选在偏僻山坳；高峰期劳动力 2000 人，需生活办公用房 4.85 万 m^2 ，主要租用附近民房。

2.2.5.5 料场

a) 枢纽工程料场选择

本工程枢纽混凝土总量 91.71 万 m^3 ，需成品骨料 215.58 万 t，因坝址附近天然砂砾料匮乏且不满足要求，采用人工骨料。防渗土料取自火市土料场，储量 512 万 m^3 ，剥离无用层后以 2 m^3 反铲挖装、20t 自卸车运输；块石料推荐栗江石料场，采用潜孔钻梯段微差爆破、推土机集料、2 m^3 挖掘机装 20t 自卸车运至破碎系统。

b) 灌区工程料场选择

本工程灌区需砂砾石 57.3 万 m^3 、块石 14.62 万 m^3 、土料 20.8 万 m^3 ：砂砾石除利用隧洞洞挖料 17.42 万 m^3 外，其余外购；块石全部利用隧洞开挖料；土料尽量利用开挖调配，仅右干渠从火市土料场补充 25.95 万 m^3 。

2.2.5.6 弃渣场

本工程共规划干渠弃渣场 34 处，支渠弃渣场 13 处。干渠弃渣场占地面积 50.53 万 m^2 ，支渠弃渣场占地面积 19.45 万 m^2 。弃渣容量共计 420.8 万 m^3 。

b) 灌区工程

灌区工程弃渣区大部分位于渠道附近冲沟等低洼部位，规划堆渣高度 3~8m，干渠弃渣场占地面积 103.44 万 m^2 ，支渠弃渣场占地面积 15.78 万 m^2 。

2.2.6 初期蓄水与运行调度

(1) 蓄水过程计算

毛俊水库从起蓄水位 278.5m 蓄至死水位 307m、发电死水位 313m 及溢流堰顶高程 336.5m，分别需蓄水量 1741 万 m^3 、2662 万 m^3 和 8818 万 m^3 。根据水文专业提供的毛俊水库坝址 1973~2020 年长系列径流分析，水库若从 2022 年 3 月 4 日开始蓄水，25%、50%、75%频率预计 6 月份可蓄至溢流堰顶高程 336.5m。

(2) 初期蓄水过程

2022 年 1 月 11 日通过下闸蓄水阶段验收，2022 年 3 月 4 日开始下闸蓄水。2022 年 3 月 31 日库水位至 EL310m；4 月 22 日库水位至 EL320m；4 月 30 日库水位至 EL330m；5 月 10 日库水位至 EL336.5m 后敞泄，最高水位为 6 月 22 日的 EL339m，相应出库流量约 $210\text{m}^3/\text{s}$ 。平时运行水位一般在 336.5m~337.5m 之间。

(3) 运行调度方式

水库调度供水次序依次为最小下泄基流、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。水库正常情况下一一般在正常蓄水位 342.5m 和死水位 307m 之间运行。

水库运行调度方式如下：

①洪水调度原则：当水库上游发生洪水，且库水位大于正常蓄水位时，水库来多少泄多少，直至闸门全开，但下泄流量不得大于本次洪峰流量。

②水库下泄原则：毛俊水库 8 月至翌年 2 月下泄生态流量不低于 $1.50\text{m}^3/\text{s}$ ，3 月至 7 月下泄生态流量不低于 $3.60\text{m}^3/\text{s}$ ，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，直至水位降至 307m。

③当库水位开始超过各时段相应的保证出力线水位时（正常生态供水、正常城镇供水、正常灌溉供水、加大出力区），水库满足生态基流、城乡供水和灌溉用水要求，水库可适当加大下泄流量进行发电；

④当库水位位于各时段相应的保证出力线水位和降低出力线水位之间时（正常生态供水、正常城镇供水、正常灌溉供水、加大出力区），水库满足生态基流、城乡供水和灌溉用水要求，电站按照保证出力发电；

⑤当库水位位于各时段相应的降低出力线水位和降低灌溉供水线之间时（正常生态供水、正常城镇供水、正常灌溉供水、降低出力区），水库满足生态基流、城乡供水和灌溉用水要求，电站按照最小下泄流量发电；

⑥当库水位位于各时段相应的降低灌溉供水线水位和降低城镇供水线之间时（正常生态供水、正常城镇供水、降低灌溉供水、降低出力区），水库满足生态基流和城乡供水，灌溉发生破坏，但破坏深度不超过 50%，电站按照最小下泄流量发电；

⑦当库水位位于各时段相应的降低城镇供水线水位和死水位之间时（降低生态供水、降低城镇供水、降低灌溉供水），水库生态基流和城乡供水、灌溉都发生破坏，但灌溉破坏深度不超过 50%，供水破坏深度不超过 30%，电站停止发电。

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 日，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 3 月，水利部以水保函〔2017〕43 号文出具了《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》；

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 月主体工程开工，2021 年 9 月大坝工程碾压混凝土浇筑全部完成，2022 年 3 月正式下闸蓄水，2023 年 4 月电站机组正式投产发电；2025 年 12 月灌区工程完工，并完成试通水。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；
- （14）2022 年 3 月，蓄水阶段验收工作全面完成，工程正式下闸蓄水；

(15) 2023 年 4 月, 1、2 号机组顺利完成满负荷试运行, 正式投产发电;

(16) 2025 年 12 月, 灌区工程完工, 并完成试通水。

2.3.3 主要参建单位

工程主要参建单位见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程主要参建单位统计

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	勘察设计、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	水质监测、空气环境监测、声环境监测、废水排放情况监测、水生态和陆生生态监测
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

2.4.1 水库淹没和工程占地

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》，毛俊水库淹没影响区、枢纽工程建设区和灌区工程建设区共涉及永州市的蓝山县、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。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 移民安置规划

（1）生产安置

毛俊水库淹没影响区规划设计水平年生产安置人口为 1987 人，枢纽工程建设区生产安置人口为 191 人，灌区工程建设区生产安置人口为 2063 人。本工程征地后剩余耕地资源总体上难以满足有土安置的要求，经征求移民意愿和地方政府意见，生产安置规划采取以长效实物补偿和一次性补偿相结合的安置方式。

（2）搬迁安置

水库淹没影响区规划设计水平年为 670 户 2380 人。水库蓄水后，库周基本上为林地，坡度较陡，地形条件较差，移民后靠安置难度大，经征求移民意愿和地方政府意见，搬迁安置规划采取远迁集中安置方式。

水库淹没影响区：规划搬迁安置人口 670 户 2380 人，采取远迁安置，其中火市安置点安置 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：规划搬迁安置人口为 43 户 149 人，采取远迁安置，其中火市安置点安置 8 户 24 人，县城洪田安置点套房安置 35 户 125 人。

灌区工程搬迁安置规划采取本村组内分散后靠安置 45 户 174 人，其中蓝山县 36 户 137 人，新田县 5 户 22 人，嘉禾县 4 户 15 人。

2.4.3 专项设施复建

（1）交通设施复建

①乡村公路复建

Y369 线路和 C093 线路现有路基宽度为 4.0m，路面宽度为 3.5m。本次复建的技术标准为平纵指标参照四级公路标准进行设计，路基宽度为 5.5m，

路面宽度为 5m，采用水泥混凝土路面。规划 Y369 线起于毛俊水库工程新大坝处，沿山布线后绕经云峰村、十八湾、大石坪，沿俊水而行，至 Y369 线曲龙未淹没处与原线路顺接，公路全长 11.194km，新建 1 座大桥 156.4m，1 座中桥 85.6m。规划 C093 线起于毛俊水库工程新大坝处，沿山布线后绕经新邝家，沿漕溪河而行，至 C093 线未淹没处与原线路顺接，公路全长 5.43km，在斋公塘处建设一座桥梁，设计长度为 445.20m，规划新建 1 座中桥 63.6m。

②村组道路复建

规划复建本组道路 1.34km，其中在复建的 Y369 线附近新建至杨家洞村李家坪道路长度 0.3km；在复建的斋公塘桥附近新建至刘家寨新村道路长度 1.04km。

（2）输变电设施复建

毛俊水库淹没影响 10kV 线路 12.92km，低压线路 5.4km，变压器 17 台 680kVA。规划新建主线长 2.82km；主支线长 10.56km，配电支线长 2.52km，其它线路长 3.78km。

（3）通信设施复建

水库淹没影响杆路 3.7km，8 芯和 24 芯架空光缆皮长分别为 5.35km、1.65km，直埋均为 3.1km。

对于受淹没的尚-刘线路，按“三原”原则予以恢复。规划架设杆路 7.74km，架设 8 芯光缆 7.74km。对淹没的尚-云线路予以恢复，经与主管部门协商，复建采用 48 芯光缆，均采用架空线；水库蓄水后水面宽达 330m，过河线路长 400m，采用高 8m 的 2 根水泥杆。规划架设杆路 6.47km，架设 48 芯光缆 6.47km。

（4）水利水电设施处理

①水电站

云峰电站、浏山岭电站和源水电站的引水坝和发电厂房均受淹没，没有复建的可能，则采取一次性补偿方案。

禾坪电站引水坝受淹，引水渠受枢纽工程的影响，毛俊水库是以灌溉为主的水库，建成后不能再为禾坪电站提供发电水源，则采取一次性补偿。沙坪电站和斋公塘电站这 2 个电站发电厂房淹没均达 20m，引水坝均不受淹没影响。经后靠复建方案与一次性补偿方案比较后，选择一次性补偿方案。杨家洞电站位于库尾，淹没线淹没厂房地面 0.14m，受毛俊水库尾水的顶托，影响水头 0.37m，规划对杨家洞电站不考虑处理。

②自动监测雨量站

自动监测雨量站建于 2008 年，位于尚屏办事处漕溪村漕溪组，权属于蓝山县水利局，由水文局管理，雨量站包括雨量传感器和太阳能板。水库蓄水后将被淹没，规划采取异地迁建的处理方式。

（5）文物古迹处理

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，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。

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 号文批复初设报告，确认毛江对面愁块石料场储量与质量满足要求。此后，湖南毛俊水库工程建设有限责任公司会同蓝山县及新圩镇政府，积极推进该料场征地工作，并与龙家坊村多次协调宣传，但进展缓慢。至 2018 年枢纽工程开工临近，征地问题仍未解决。3 月 19 日，业主委托设计院对白面砧和砧里（愁里）两处备选料场进行勘察，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》，结果显示愁里料场储量与质量符合工程需要。

2021 年 1 月 21 日，湖南毛俊水库工程指挥部在长沙召开枢纽石料场变更设计咨询会议。与会专家和代表听取汇报后，经认真讨论，一致认为将料场由毛江对面愁块变更为愁里可行。变更后的料场不涉及森林公园、自然保护区、风景名胜区等敏感目标，不构成重大变动，但运距较原初设增加 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，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。水利部办公厅以“办规计函[2018]1155 号”文件对渠线变更做了复函，同意毛俊水库工程灌区左干渠蓝山县城段设计变更按一般设计变更处理。

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

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

房屋：可研阶段 7793.19m²，初设阶段 18634.81m²，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：可研阶段 4432.51 亩，初设阶段 4594.62 亩，土地总面积增加 162.11 亩，增加 3.66%。

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

房屋：可研阶段 11260.64m²，初设阶段 14776.93m²，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 825 户 2910 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 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%，无明显环境影响差异。

(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 工程重大变动核查

依据“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）中《水利建设项目 枢纽类和引调水工程重大变动清单》

（试行），下列情况属于重大变动：（1）主要开发任务发生变化；（2）引调水供水水源、供水对象、供水结构等发生较大变化；（3）供水量、引水量增加 20%及以上；（4）引调水线路长度增加 30%及以上；（5）水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化，水库调节性能发生变化；

（6）坝址重新选址，或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标；（7）引调水线路重新选线；（8）枢纽坝型变化，输水方式由封闭式变为明渠导致环境风险增加；（9）施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区；（10）枢纽布置取消生态流量下泄保障措施、过鱼设施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施。

表 2.5-1 工程重大变动判定一览表

序号	项目	重大变动标准	本工程情况	重大变动
1	性质	主要开发任务发生变化。	工程建设的主要任务与环评一致。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。	否
		引调水供水水源、供水对象、供水结构等发生较大变化。	根据工程规划，工程引水供水水源为毛俊水库，灌溉范围涉及永州市蓝山县、新田县和郴州市嘉禾县，灌溉面积 41.15 万亩。工程供水水源、供水对象、供水结构等与环评一致。	否
2	规模	供水量、引调水量增加 20%及以上。	环评阶段，多年平均供水量 1.3 亿 m ³ ，实际供水量 1.3 亿 m ³ 。工程引水量与环评阶段一致。	否
		引调水线路长度增加 30%及以上。	可研阶段渠线总长度为 164.179km，实际建设过程中，工程总干渠长度为 148.512km。与环	否

序号	项目	重大变动标准	本工程情况	重大变动
			评阶段相比，总干渠实际长度减少 15.667km，隧洞、渡槽和涵洞的数量也相对可研阶段有所减少。	
3	地点	引调水线路重新选线。	左干渠蓝山段局部优化，避开了施工难度大、房屋密集的区域，线路全长 16.186 公里，比可研阶段 19.798 公里有所减少。水利部办公厅以“办规计函[2018]1155 号”文件对渠线变更做了复函，同意毛俊水库工程灌区左干渠蓝山县城段设计变更按一般设计变更处理。	否
4	生产工艺	施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	工程施工方案未新增环境敏感区。	否
5	环境保护措施	枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施。	本工程主要环保措施未发生重大变动。	否

据调查，毛俊水库工程主要特性参数与环评阶段基本一致，主体工程无重大变更，局部变化均是由于设计深度和优化所致。综上所述，本工程设计变更不属于重大变动，可以纳入本次竣工环境保护验收管理。

2.6 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，枢纽工程环境保护投资为 3487.71 万元，经初步统计，毛俊水库建设单位累计完成环保投资 3543.02 万元。毛俊水库枢纽工程实际完成环保投资情况详见表 2.6-1。

灌区工程环保投资为 771.54 万元，经初步统计，灌区实际完成环保投资 502.74 万元，灌区实际完成环保投资情况见表 2.6-2。

表 2.6-1 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 (万元)	环评计划 投资(万元)	实际投资 (万元)	备注
----	--------	----	----	------------	----------------	--------------	----

序号	工程费用名称	单位	数量	单价 (万元)	环评计划 投资(万元)	实际投资 (万元)	备注
(一) 枢纽工程					3045	3177.72	
第I部分 环境保护措施					1951.28	2530.32	
一	水质保护				23	47	
1	水源保护区物理隔离防护带	km	21	1	21	21	
2	水源地警示牌	个	20	0.1	2	2	
3	库区管理站地埋式污水处理设施	套	1	47	/	47	
二	生态保护				1809.23	2483.32	
1	陆生植物保护				12	12	
2	陆生动物保护				5	4.2	
3	水生生物保护				1792.23	2467.12	
3.1	鱼类栖息地保护	项			185	126	
3.1.1	工程措施	项	1	160	160	101	人工鱼巢、生境改造等
3.1.2	管理措施	项	1	25	25	25	
3.2	鱼类增殖站	个	1	1496.23	1496.23	1334.2	
3.3	过鱼设施	处	1	/	/	869	
3.4	放流码头	处	1	85	85	31	
3.5	进水口拦鱼设施	处	2	9	18	100.92	
3.6	水生生物保护宣传	项	1	8	8	6	
三	移民安置环境保护				119.05	/	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				/	/	列入移民工程投资
第II部分 环境监测措施					225.2	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	222.6	
一	污水处理				250	148.6	费用由施工单位总价承包

序号	工程费用名称	单位	数量	单价 (万元)	环评计划 投资(万元)	实际投资 (万元)	备注
二	粉尘防治				40	38	
1	洒水车	辆	2	20	40	38	未单独购买(租用)
三	垃圾收集				25	22	
1	垃圾运输车	辆	1	25	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	65	130	0	运鱼方式改为升鱼 机配套的坡道小车 运鱼,费用计入主体 工程
五	鱼类增殖站运鱼车	辆	2	30		60	
六	生态流量监控设备	套	1	40	40	4	
七	水温监控设备	套	1	45	45	10	
第IV部分 环境保护临时措施					338.52	244.8	
一	废污水处理				152	72	
二	噪声防治				59.68	25.3	
三	固体废物处理				43.6	54.5	
四	环境空气质量控制				32	35	
五	人群健康保护				51.24	58	
第I部分~第IV部分合计					3045	3177.72	
第V部分 独立费用					442.71	365.3	
一	建设管理费				182.71	101.8	
1	环境管理费			3.00%	91.36	0	
2	环保宣传及技术培 训			3.00%	91.35	5	
3	环保设施竣工验收 费			2.50%		-	灌区工程已含
二	环境监理费	月	40	1	40	140.3	
三	科研勘测设计费				220	220	枢纽+灌区

序号	工程费用名称	单位	数量	单价 (万元)	环评计划 投资(万元)	实际投资 (万元)	备注
1	环境影响评价费				120	120	
2	勘测设计费				100	100	
总计					3487.71	3543.02	

表 2.6-2 毛俊水库灌区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 (万元)	环评计划 投资(万元)	实际投资 (万元)	备 注
(二) 灌区工程					618.3	322.84	
第 I 部分 环境保护措施					20	20.00	
一	生态保护				20	20	
1	生态保护宣传	项	1	20	20	20	
第II部分 环境监测措施					72.8	0.00	
1	水质监测	点.次	84	0.3	25.2	-	枢纽已含
2	环境空气质量监测	点.次	24	0.6	14.4	-	
3	噪声监测	点.次	48	0.15	7.2	-	
4	人群健康监测	次	4	2	8	-	
5	陆生生态监测	次	3	6	18	-	
第 III 部分 环境保护仪器设备及安装					117.8	73.17	
一	污水处理				97.8	23.17	
二	粉尘防治				20	50.00	
第IV部分 环境保护临时措施					407.7	229.67	
一	废污水处理				175.1	20.00	
二	噪声防治				81.98	16.60	
三	固体废物处理				25.82	12.52	
四	环境空气质量控制				27.6	20.00	
五	人群健康保护				97.2	160.55	
第 I 部分～第IV部分合计					618.3	322.84	
第V部分 独立费用					83.1	179.90	
一	建设管理费				37.1	37.10	

二	环境监理费	月	46	10000	46	46.00	
三	科研勘测设计费				-	-	枢纽已含
	环保设施竣工验收费					96.80	
第 I 部分～第 V 部分合计					701.4	502.74	
基本预备费				10%	70.14	-	第 I 部分～第 V 部分之和 10%
环境保护专项投资					771.54	502.74	

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 流域概况

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‰。

毛俊水库坝址位于尚屏乡办事处上游 200m 处的禾家田村，处于俊水中、下游尚屏办事处低山峡谷河段内。坝址以上控制面积为 284km²。水库坝址多年平均流量为 12.0m³/s，多年平均径流量 3.78 亿 m³。

3.1.2 生态环境

根据 2015 年 7 月、10 月和 2016 年 4 月的基础资料收集与野外实地考察，评价区生态环境状况具体情况如下：

(1) 陆生生态

1) 陆生植物

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。

(2) 水生态

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)。其中硅藻门种类最多,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%。评价区各水域浮游植物组成上存在一定的差异,其中坝址上游(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)、坝址下游(禾坪村、火市村)以及灌区河流(三河汇合处、新田河游塘村)等水域以硅藻门占绝对优势,优势种有具星小环藻、颗粒直链藻、简单舟形藻、钝脆杆藻、绿脆杆藻等;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)以蓝绿藻门占绝对优势,优势种有具缘微囊藻、铜绿微囊藻、蓝纤维藻、盘星藻、纤维藻等。

枢纽区坝址上游浮游植物细胞密度平均值为 $4.98 \times 10^4 \text{cells/L}$, 生物量平均值为 0.39 mg/L ; 支流密度平均值为 $4.20 \times 10^4 \text{cells/L}$, 生物量平均值为 0.27 mg/L ; 坝下密度平均值为 $9.46 \times 10^4 \text{cells/L}$, 生物量平均值为 0.52 mg/L ; 灌区密度平均值为 $13.27 \times 10^4 \text{cells/L}$, 生物量平均值为 0.76 mg/L 。

2) 浮游动物

各调查水域共调查到浮游动物60种,其中原生动物26种,占比最大,为43.33%;轮虫有22种,占36.67%;枝角类9种,占比15.00%;桡足类3种,占比5.00%。各水域浮游动物种类组成上存在差异,枢纽区坝址上游、支流、坝下,以及灌区河流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、普通表壳虫、砂表壳虫、多核草履虫等。灌区内水库以轮虫为主,优势种有剪形臂尾轮虫、萼花臂尾轮虫、曲腿龟甲轮虫、多枝轮虫、

蚤状蚤、长额象鼻蚤、颈沟基合蚤等。

枢纽区坝址上游浮游动物密度平均值为 320.00 ind./L，生物量平均值为 0.26 mg/L；支流密度平均值为 236.67 ind./L，生物量平均值为 0.14 mg/L；坝下密度平均值为 235.00 ind./L，生物量平均值为 0.24 mg/L；灌区密度平均值为 523.57 ind./L，生物量平均值为 0.65 mg/L。

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，占比最多，为 59.26%；软体动物 7 种，占比 25.93%；环节动物 4 种，占比 14.81%。灌区内水库优势种有水丝蚓、仙女虫、前突摇蚊等。枢纽库区、支流等水域主要由山区喜流水及高氧底栖动物组成，优势种有细蜉、二翼蜉、扁蜉等。

枢纽区坝址上游底栖动物密度平均值为 18.25 ind./m²，生物量平均值为 2.53 g/m²；支流密度平均值为 14.00 ind./m²，生物量平均值为 1.43 g/m²；坝下密度平均值为 22.00 ind./m²，生物量平均值为 2.20 g/m²；灌区密度平均值为 27.57 ind./m²，生物量平均值为 5.45 g/m²。

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，金鱼藻和菹草等群落分布广泛。

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。

3.1.3 地表水环境

俊水河流域地处山区，流域内工业不发达，目前库区范围内无工业污染源排放口分布，库周及上游有尚屏办事处和浆洞瑶族乡 2 个乡镇，污染源主要是农业面源、畜禽养殖污染源及农村生活污染。

2015 年 11 月监测结果显示，除龙冲庙水库监测点位之外，评价区其余各监测断面水质均达到了《地表水环境质量标准》Ⅱ类标准的要求，而龙冲庙水库水质也达到了《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准的要求。2016 年 3 月监测结果显示，所有监测断面水质均达到了《地表水环境质量标准》Ⅱ类标准的要求。由此可见，评价区主要地表水体水质现状较好，可以满足水环境功能区划的要求。

3.1.4 地下水环境

2015 年 11 月监测结果表明，评价区地下水水质可以满足《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）Ⅲ类标准要求，除氨氮指标外，其余监测指标可

达到Ⅱ类以上标准要求。评价区地下水水质现状较好。

3.1.5 环境空气

工程区域内无工矿企业，无大型、集中的大气污染源，主要污染源是农村生活排放的烟灰，排放量很小，且为分散排放，对环境空气影响很小。2015年11月监测结果表明，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。

3.1.6 声环境

区域内无厂矿企业，人口稀少，噪声源很少且比较分散，主要的噪声源来自自然界的背景声和居民日常活动，其对声环境的影响较小。2015年11月监测结果表明，评价区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。

3.1.7 土壤环境

2015年11月监测结果表明，工程区域土壤各项监测指标均符合《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准要求。

3.1.8 水土流失

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 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。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。

3.1.9 环境影响预测

3.1.9.1 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、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TN 和 TP 可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）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

毛俊水库完建后，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的升高。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。

3.1.9.2 大气环境

枢纽工程对环境空气的影响仅限于施工期，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，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 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ （《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《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。

3.1.9.3 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和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 $75.70\text{dB}(\text{A})$ 和 $72.59\text{dB}(\text{A})$ ，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 $83.71\text{dB}(\text{A})$ 。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。

3.1.9.4 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收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，且施工人员以租住当地民房为主，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，年产生活垃圾 20.08t，可纳入蓝山县的生活垃圾处理系统，对环境的影响较小。

3.1.9.5 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。工程建设所需的水泥、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。

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，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，增强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，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。

3.1.9.6 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。

3.1.9.7 移民安置环境

（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 $202.3\text{m}^3/\text{d}$,生活垃圾产生量约为 $1686\text{kg}/\text{d}$;火市办事处安置点搬迁移民生活污水产生量约为 $92.8\text{m}^3/\text{d}$,生活垃圾产生量约为 $773\text{kg}/\text{d}$;灌区分散安置移民产生的生活污水量约为 $20.9\text{m}^3/\text{d}$,生活垃圾量约为 $174\text{kg}/\text{d}$,分散在各后靠安置村组。

3.1.10 主要环境保护措施

3.1.10.1 水环境保护

(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,不含其它有毒或者有害物质。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》, $\text{SS}<100\text{mg}/\text{L}$ 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 $240\text{m}^3/\text{h}$,确定废水处理设计流量为 $300\text{m}^3/\text{h}$,主要污染物为 SS,浓度为 $50000\text{mg}/\text{L}$ 。灌区工程布设 1 处砂石系统,废水排水量为 $16\text{m}^3/\text{h}$,确定废水处理设计流量为 $20\text{m}^3/\text{h}$,主要污染物为 SS,浓度为 $50000\text{mg}/\text{L}$ 。

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 $SS < 100\text{mg/L}$ 的砂石加工用水水质标准要求。为确保系统的正常运作，需要及时清理淤泥，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和系统本身，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 处小型拌和站，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，SS1700mg/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，pH6~9、SS≤70mg/L、石油类≤5mg/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 30~200m³/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 $18\text{m}^3/\text{d}$ 。

采用小型隔油池。污水在小型隔油池内由浮子撇油器排出废油，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 ， $\text{SS}\leq 70\text{mg/L}$ ，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 $9\sim 11$ ，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（ $\text{pH}6\sim 9$ 、 $\text{SS}\leq 70\text{mg/L}$ ），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 $270\text{m}^3/\text{h}$ 。

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， $\text{pH}>8.5$ 时，混凝剂采用硫酸亚铁，助凝剂采用聚丙烯酰胺； $\text{pH}\leq 8.5$ 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 $270\text{m}^3/\text{h}$ ，均可采用 2 台 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（ $\text{pH}6\sim9$ 、 $\text{SS}\leq 70\text{mg/L}$ ），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。

6) 生活污水处理

施工生活污水的主要污染物为 BOD_5 、 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， $\text{pH}6\sim9$ 、 $\text{SS}\leq 70\text{mg/L}$ 、 $\text{COD}_{\text{Cr}}\leq 100\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5\leq 20\text{mg/L}$ ，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 220m²，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 3.0m³/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，

BOD₅ 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 3.60m³/s，8 月~次年 2 月 1.50m³/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，共分两期，一期和二期导流时段均采用 10 月~次年 4 月，相应枯水期 10 年一遇流量为 318m³/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 3.60m³/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 4×6m，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，待水库水位升至 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) 初期运行期

工程初期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。

3.1.10.2 生态保护

(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,对有种子的植物要现场烧毁,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。

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）。

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。

表 3.1-1 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	
		狗牙根	-	-	-	
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	马尾松	2	3	1667 株/hm ²	
		紫穗槐	1	3	3334 株/hm ²	

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
		化	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	-	-	-
	专项设施改建	道路两侧行道树、撒播草籽	马尾松	8	-	125 株/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乱砍滥伐，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，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 3.1-2 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	4×4
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	

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，最大程度地保障其迁移成活率。迁移后需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

止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宣传教育。禁止施工人员利用职务之便非

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，在毛俊水库蓄水前，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。

推荐采用升鱼机过鱼系统满足过鱼需求，升鱼机布置方案为：集鱼系统集鱼池、诱鱼系统鱼道，位于坝下右岸、厂房尾水出口对岸；提升斗位于集鱼池末端；轨道自集鱼池末段一直延伸至坝顶。

c.鱼类增殖放流

①鱼种选择

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。

②放流苗种规格和数量

放流规格：人工增殖放养规格以全长4~10cm为宜；

放流数量：毛俊水库库区长度为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 25 万尾。

③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》，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。

④增殖放流站选址和建设

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。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。

⑤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。

⑥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。

⑦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，严禁在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，并按照《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栖息地，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。

3.1.10.3 大气环境保护

(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。

3.1.10.4 声环境保护

(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《汽车定置噪声限值》和《机动车辆允许噪声》，其它施工机械符合《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，应佩戴个人防护用具。

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。

3.1.10.5 移民安置环境保护

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，做到快速施工。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。

3.1.10.6 水土保持

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。

3.1.11 环境影响报告书结论与建议

3.1.11.1 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。

3.1.11.2 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。主体工程于 2018 年 5 月开工建设，2023 年 4 月竣工并投入试运行（以发电为主），灌区工程于 2025 年 12 月试通水。项目开工时间距环评批复日期不足五年，符合法定要求。

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。

4.2.3 蓄水验收阶段环保建议落实情况

现阶段工程已落实的环境保护措施与蓄水验收阶段环保建议的对比调查结果见表 4.2-3。

表 4.2-1 原环境保护部批复意见竣工验收阶段落实情况调查

环评批复意见	实施情况	评估结果
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。	已分别于 2021 年和 2025 年委托湖南省水利水电勘测设计规划研究总院有限公司编制《湖南毛俊水库工程枢纽下闸蓄水初期蓄水计划》和《湖南省毛俊水库蓄水计划和调度方案》，方案已通过专家审查，确保流量下泄过程满足生态要求。 工程施工和蓄水期间，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。 施工完成后，主要由机组发电保证下泄生态流量（8 月至翌年 2 月下泄生态流量不低于 1.50m³/s，3~7 月不低于 3.60m³/s）；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。 已同步安装完成下泄生态流量自动监控设备。	已落实
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。	2016 年 10 月，设计单位深入开展了分层取水专项研究，对进水口进行了分层优化设计，最终将进水口设置为三层，自下而上层高分别为 14 m、10 m、21 m。进水口底板高程为 299 m，采用椭圆形喇叭口型式，净宽 4.5 m；墩墙顶高程 344 m。坝式多层进水口为两机组共用。 运行期对库区及大坝下游水温监测内容已纳入智慧水务系统招标文件中，目前招标工作正在推进。	已落实
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地保护区管理体系依法进行保护。加快	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。完成化粪池粪便清掏、坑穴消毒、坑穴覆土 2066.22m³。化粪池中的粪便全部清掏外运至库外，无法清掏的残留物，按 1kg/m²撒布漂白粉消毒，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。完成坟墓消毒清理 856 冢，15 年以内的普	基本落实

环评批复意见	实施情况	评估结果
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。	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。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，采取卫生填埋法进行无害化处理。 已完成饮用水水源保护区的划定，2026 年 1 月湖南省生态环境厅以湘环许决〔2026〕30 号同意蓝山县毛俊水库饮用水水源保护区的划定；目前永州市生态环境局蓝山分局已委托第三方编制完成《蓝山县毛俊水库饮用水水源保护区规范化建设及周边环境整治项目可行性研究报告》，后续的可研审批、资金申请、项目实施等工作正在有序推进。与此同时，建设单位在库周完成保护区物理隔离防护带建设（21km），并在易受外界干扰的区域设置饮用水源地警示牌（20 块），将有效减少库区周边人为活动对水源的干扰。 根据蓝山县农业农村局 2025 年度工作报告可知，在农业面源污染治理方面，全年完成受污染耕地安全利用 68829.6 亩，推广测土配方施肥 66 万亩，化肥、农药用量同比分别减少 1.62%和 0.7%，同步推广绿色防控与统防统治。畜禽养殖污染整治方面，累计整改问题 87 个，粪污处理设施完善率提升至 95%。污水处理方面，完成 8 个村治理任务，治理率达 50.2%，新建垃圾中转站 2 座，实现农村生活垃圾收运全覆盖。 灌溉回归水主要受纳水体为俊水河、舜水河、新田河、钟水河，其监测方案已纳入《湖南毛俊水库运行期监测计划立项文件》中，正处于前期立项阶段。	
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	2021 年 12 月编制完成《毛俊水库影响水域鱼类栖息地保护方案》，保护河段范围与环评一致：毛俊坝下至俊水汇口 11.1km 干流、漕溪水库尾以上约 14km 支流。保护内容含连通性恢复、生境修复、保护管理及效果监测。2026 年 5 月委托实施连通性恢复、生境修复及保护管理，6 月起开展人工鱼巢、河床改造、植物种植及管护，计划 2027 年开展栖息地管理和效果评估。	基本落实

环评批复意见	实施情况	评估结果
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。	建设单位积极协调蓝山县政府及相关部门，推进 4 座小水电和 1 座滚水坝拆除。滚水坝已于 2026 年 3 月拆除，立新电站和岩丘电站挡水坝已于 2026 年 7 月拆除，漕溪河上瑶光坪、庙背岭电站拆除工作正在积极推进中。 升鱼机于 2022 年 3 月建成，每年 3—7 月运行。试运行及后续运行（2024 年 9—10 月、2025 年 3—6 月、2026 年 1—7 月）共获渔获 1471 尾，运行 92 次。主要过鱼种类为小口白甲鱼、刺鲃、叉尾斗鱼、倒刺鲃、侧条光唇鱼、月鳢，2024 年还记录到白甲鱼和胡子鲶。渔获均按规程放流。 鱼类增殖站主体工程于 2022 年 3 月完工，建筑面积 2039.75 平方米，含产卵孵化车间、室外鱼池等设施。2026 年 5 月完成运营单位招标，运行团队已正式进场开展工作。在运营单位正式进场前，毛俊公司联合蓝山县农业农村局，已开展过四次放流活动，放流对象包括青鱼、草鱼、鳊、鲢、光倒刺鲃等，累计放流鱼苗约 500 万尾。 过鱼效果监测评估和放流效果监测评估已纳入《湖南毛俊水库运行期监测计划立项文件》中，正处于前期立项阶段。	
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	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。 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，播撒了当地适生植物草籽、种植了部分乔木。 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。 设计阶段即对施工组织方案进行了优化，将弃渣场和施工营地全部布置到森林公园范围以外。并进一步优化了选线，尽量减少了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尽量避开了森林公园的景点及植被发育良好地带，避免再次破坏森	已落实

环评批复意见	实施情况	评估结果
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。	林公园内植被。	
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。	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。	已落实
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。	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。 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。在房前屋后进行了绿化,栽种有树木和草地。	已落实

表 4.2-2 环评报告书提出的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	评估结果
水资源	为维持下游生态用水，工程需保证最小下泄流量：3月~6月 3.60m³/s，7月~次年2月 1.50m³/s。 施工期：采用分期导流（10年一遇标准），分两期施工，均利用导流底孔或束窄河床泄流。 蓄水初期：库水位低于 299m 时，通过 13#坝段导流底孔处设置的旁通管下泄生态流量；水位升至 299m 以上后，切换至生态基流管下泄。 运行期：采用“机组下泄+生态基流管补水”组合方式。电站正常发电时，机组最小引用流量 4.1m³/s，满足下泄要求；不发电时由生态基流管补水。其中 3月~6月，生态基流管需额外下泄 1.0m³/s 以满足鱼道用水，与机组下泄共同保证 3.60m³/s；7月~次年2月，不发电时由生态基流管下泄 1.50m³/s。生态流量泄放设施配套在线监控系统。	为保障生态下泄流量，工程按施工期、蓄水初期、初期运行期三个阶段分别落实措施： 施工期：在 10#坝段导流底孔（2孔，4m×6m，底板高程 274.5m）处，于 9#坝段设置直径 0.6m、高程 275m 的旁通管，末端设调节阀。 蓄水初期：依据《初期蓄水计划》，最小下泄流量要求为 1.50m³/s，3~7月为 3.60m³/s。机组发电时结合发电下泄，停机时由生态放水管单独下泄；来水不足时动用库容至水位 307m。已安装下泄生态流量自动监控设备。 初期运行期：依据《蓄水计划和调度方案》，流量要求同蓄水初期，监控设备已与监管部门联网，测报系统正常运行，监测记录完整。	已落实
水环境	（一）施工期 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（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。 2.施工洞室排水：洞室排水处理前期采用“絮凝沉淀+	（一）施工期 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，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。 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	基本落实

环境要素	环评报告提出的环保措施	落实情况	评估结果
	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。 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。 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。 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，SS≤70mg/L、石油类≤5mg/L。 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。 （二）运行期 1.低温水减缓：毛俊水库属水温稳定分层型，采取分层取水。补充措施包括实时监测灌溉水温、选育耐低温作	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。 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。 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。 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。 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。 （二）运行期 1.分层取水措施：已与主体工程同步建成。进水口采用坝式多层结构，共分 3 层，下层取水口闸门底板高程 299.00m，中层取水口闸门底板高程 313.00m，上层取水口门槛高程 323.00m；水库正常蓄水位 342.50m，可根据库内水温、水质情况选择不同高程取水。水库电站厂房位于左岸 8#坝段下游，两台机组（单机 5.5MW）共	

环境要素	环评报告提出的环保措施	落实情况	评估结果
	物品种，并推广浅灌、喷灌、滴灌等节水灌溉方式。 2.库底清理：蓄水前由蓝山县移民局组织清理，省移民局、建设单位、设计单位及地方政府组成验收组验收，合格后方可蓄水。 3.饮用水源保护区划定：建库后及时划定保护区，加强运行管理和水质监测。建设铁丝防护网（约 21km）及警示牌（20 个）实施物理隔离。库周及上游禁止新增污染源，推进乡镇污水及垃圾治理，削减农业面源污染，建立水质监测体系，禁止水上旅游和网箱养殖，并制定突发环境事件应急预案。 4.退水处理：优化种植结构与施肥方式，推广高效低毒农药，减少氮肥用量，增施有机复合肥；实施节水灌溉（定额灌水、湿润灌溉），施药后至少一周再排水，减少退水污染物负荷。同时建议地方政府编制农村环境治理规划，集中处理生活污水和畜禽废水，分散居民点推广户用沼气池。 5.管理区生活污水：现场管理区常住 25 人，污水量 3.0m³/d，采用三格式化粪池处理，出水用于周边林地、农田灌溉及场地绿化洒水，定期清掏。	用进水管（管径 3m）。库区及下游水温监测已纳入智慧水务系统招标范围，目前招标工作正在推进。 2.库底清理：已全部完成并通过蓝山县政府组织的专项验收。累计清掏化粪池并消毒覆土 2066.22m³；清理消毒坟墓 856 冢；采用物理与化学结合方式完成灭鼠 1375.76 亩；无害化处理固废 105 处。 3.饮用水源保护区划定：2024 年 8 月委托编制划分技术报告，2026 年 1 月获湖南省生态环境厅批复同意划定。规范化建设可研报告已编制完成，后续审批、资金申请及实施工作正有序推进。 4.农业面源及退水污染治理：蓝山县持续开展治理工作。2025 年完成受污染耕地安全利用 68829.6 亩；推广测土配方施肥 66 万亩，化肥、农药用量分别同比减少 1.62%和 0.7%；畜禽养殖污染整改 87 个问题，粪污设施完善率提升至 95%；完成 8 个村生活污水治理，治理率达 50.2%，新建垃圾中转站 2 座，实现农村生活垃圾收运全覆盖。 5.初期运行期，管理区常驻 20 人，周边为耕地林地。生活污水经三格式化粪池处理后，全部回用于周边农田林地的灌溉及管理区洒水绿化，化粪池定期清掏。	
生态影响	（一）施工期 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	（一）施工期 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	基本落实

环境要素	环评报告提出的环保措施	落实情况	评估结果
	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。 2.陆生动物保护：做好保护野生动物的宣传工作，增强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。 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。 （二）运行期 1.鱼类栖息地保护 河流连通工程：蓝山县政府承诺拆除漕溪河瑶光坪、庙背岭两座电站挡水建筑物，恢复库尾至上一级坝址约14km 流水河段，补偿费用由地方承担，不计入工程投资。	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。 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。 3.工程施工期间，临时占地避开了植被较好的区域，未越界施工，减少了对动物生境的破坏。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。 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。 （二）运行期 1.鱼类栖息地保护方面，建设单位积极协调蓝山县政府及相关	

环境要素	环评报告提出的环保措施	落实情况	评估结果
	河道生境修复：针对俊水枯季断流问题，采取人工鱼巢（瑶光坪坝下、斋公塘坝下、漕溪村等区域设置 100~300 个）、河床生境改造及岸边挺水植物种植（金鱼藻、眼子菜等当地物种）等措施。 栖息地管理：在枢纽管理区设管理站，将栖息水域划为常年禁捕区并设界标，加强宣传；在栖息地边界设永久界碑 5 个（边界区 4 个、漕溪水口 1 个）。 2.过鱼设施 以侧条光唇鱼、小口白甲鱼、刺鲃等为对象，兼顾其他鱼类，过鱼时段为每年 3~7 月主要繁殖期。 3.鱼类增殖放流 每年放流总量为 25 万尾，放流种类包括胡子鲇（2 万尾）、叉尾斗鱼（2 万尾）、月鳢（1 万尾）、侧条光唇鱼（2 万尾）、小口白甲鱼（4 万尾）、白甲鱼（5 万尾）、刺鲃（5 万尾）和中华倒刺鲃（5 万尾），泸溪直口鲮待人工繁殖成功后再行放流；放流周期按 20 年考虑，后续根据鱼类资源恢复情况决定是否延续。同步开展标记放流技术研究，评估放流效果及其对自然种群的贡献率。 4.引水管道口拦鱼设施 拦鱼电栅位置的选择设置在各引水管道口外围 5m 位置。	部门，推动 4 座小水电和 1 座滚水坝拆除。2026 年 3 月滚水坝率先拆除；立新电站也于 2026 年 7 月完成了拆除，漕溪河上瑶光坪、庙背岭电站由于拆除工作正在积极推进中。 河道生境修复与栖息地管理已进入实施阶段，2026 年 6 月起已开展人工鱼巢构建、河床生境改造、岸线植被恢复等工作，2027 年计划开展栖息地管理和修复效果评估工作。 2.过鱼设施方面，升鱼机及集诱鱼设施布置于电站右岸 9#坝段下游，2022 年 3 月建成，每年 4—6 月运行。2024 年 9—10 月试运行 7 次、渔获 450 尾；2025 年 3—6 月运行 33 次、渔获 764 尾；2026 年截至 7 月 31 日运行 52 次、渔获 257 尾，主要过鱼对象为小口白甲鱼、刺鲃、叉尾斗鱼、倒刺鲃、侧条光唇鱼、月鳢等，渔获均按规放流。 3.鱼类增殖站方面，主体工程 2022 年 3 月完工，2026 年 5 月运营单位招标进场。已收集亲鱼 4 种 254 尾（胡子鲇、侧条光唇鱼、叉尾斗鱼、月鳢）；侧条光唇鱼催产卵 137 粒已孵化，叉尾斗鱼驯食成功；升鱼机收集侧条光唇鱼亲本 4 尾室内培育。管理制度及台账已建立，物资采购到位。下一步重点收集白甲鱼、小口白甲鱼、中华倒刺鲃、泸溪直口鲮等亲本并做好培育孵化。运营进场前，已联合蓝山县农业农村局开展四次放流，累计投放约 500 万尾。放流效果监测评估已纳入《湖南毛俊水库运行期监测计划立项文件》中，正处于前期立项阶段。 4.已按要求在引水口处设置拦鱼设施 2 套。	

环境要素	环评报告提出的环保措施	落实情况	评估结果
大气环境	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。 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，	1.加强施工期管理。不在工地焚烧残留物或其它废料；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。 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。 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。 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。 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。	已落实
声环境	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，	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。	已落实

环境要素	环评报告提出的环保措施	落实情况	评估结果
	合理安排施工时间，车辆禁鸣高音喇叭。 2.传播途径控制：根据实际情况布设移动式隔声屏障。 3.敏感受体保护：加强施工人员保护，配备防噪用具，施工人员在进入强噪声环境作业时佩戴个人防噪用具。	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。 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。	
固体废弃物	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：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。 3.其他固体废物处理：①机械修配厂、汽车修配厂、	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，并定期对周围喷药消毒。 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。 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。 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。	已落实

环境要素	环评报告提出的环保措施	落实情况	评估结果
	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。 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，包括建构筑物拆除清理、林木清理、易漂浮物清理等。		
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。 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。 3.尽量采用低噪声施工机械。 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。	1.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.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。 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。 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	已落实

环境要素	环评报告提出的环保措施	落实情况	评估结果
	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。	草地。	

表 4.2-3 蓄水验收阶段环境保护措施落实情况一览表

蓄水阶段调查建议	实施情况	评估结果
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 1.5m³/s，3 月至 7 月下泄生态流量不低于 3.6m³/s，利用下泄生态流量自动监控系统进行监控。	已落实初期蓄水和水库运行环保调度方案。8 月至次年 2 月下泄生态流量不低于 1.5m³/s，3 月至 7 月下泄生态流量不低于 3.6m/s，并利用下泄生态流量自动监控系统进行监控。	已落实
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。	滚水坝、立新和岩丘电站已完成拆除；瑶光坪和庙背岭电站拆除工作正在积极协调中；鱼类栖息地生境保护与修复工作正在开展；运行期生态调度技术研究报告已通过专家评审并完成修改。	基本落实
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。	升鱼机已建设完成，并已开始运行规程编制工作；过鱼效果监测工作正处于前期立项阶段。	基本落实
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鲶、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。	增殖站已建设完成，并联合县农业农村局开展增殖放流工作；放流效果跟踪监测和评估工作正处于前期立项阶段。	基本落实
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。	饮用水源保护区划定工作已完成，正配合地方政府开展水源地规范化建设工作，加强生活污水及农业面源等污染源的防治。与此同时，建设单位在库周完成保护区物理隔离防护带建设（21km），并在易受外界干扰的区域设置饮用水源地警示牌（20 块），将有	基本落实

蓄水阶段调查建议	实施情况	评估结果
	效减少库区周边人为活动对水源的干扰。	
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。	积极落实了各施工区和营地生产和生活废水处理、处置运行管理工作，确保库区及下游水质稳定达标。	已落实
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。	强化了施工阶段环境管理，管理范围涵盖枢纽工程区和灌区，通过制定相关制度和调整管理方式，加强了环境监理对环境保护工作的监督作用。	已落实
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。	按要求落实了环评报告中水生生态、陆生生态监测要求，对生产废水进行了收集、处理和回用，并开展了相应地监测。	已落实
施工结束后，尽快完成剩余施工迹地恢复工作。	施工完成后，已尽快完成施工迹地恢复工作。	已落实
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。	按要求积极落实了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了立项和招投标工作，积极组织竣工环境保护验收单位进场。	已落实

4.2.4 水资源保护措施落实情况

4.2.4.1 环境影响报告书措施要求

为维持下游河段生态环境用水的需求，本工程需保证 8 月至翌年 2 月下泄生态流量不低于 $1.50\text{m}^3/\text{s}$ ，3~7 月不低于 $3.60\text{m}^3/\text{s}$ 。

(1) 施工期

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 $318\text{m}^2/\text{s}$ ，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。

(2) 蓄水初期

蓄水初期，当库水位低于灌溉取水口高程 299m 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。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，待水库水位升至 299m 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。

(3) 运行期

工程运行期水库最小下泄流量拟通过电站机组下泄与生态基流管放水相结合的方式保证。毛俊水库电站位于右岸坝下 200m 处台地，引用流量 $23.0\text{m}^2/\text{s}$ ，水库电站采用河床式厂房，发电尾水经尾水渠进入下游河道。机组设计引用流量 $23.0\text{m}^2/\text{s}$ 对应正常尾水位为 273.10m；机组最小发电引用流量为 $4.1\text{m}^2/\text{s}$ ，机组最小发电引用流量对应尾水位为 272.75m，尾水出口河床

高程 272.4m，水库正常发电时，尾水出口河段水深介于 0.35m~0.7m 之间，下游无脱水河段，因此最小下泄流量可结合机组下泄。

电站机组不发电时，拟通过生态基流管向下游河道补水。生态基流管自 7#坝段灌溉引水管引出至升鱼机尾水渠，出口流量控制阀控制，阀后设置消能设施。每年 3 月~6 月，考虑坝下游鱼道用水要求，需由生态基流管至少下泄 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 。因此，为了保证水库最小下泄流量 3 月~6 月 $3.60\text{m}^3/\text{s}$ ，7 月~次年 2 月 $1.50\text{m}^3/\text{s}$ ，水库电站发电时，3 月~6 月需保证下泄 $2.60\text{m}^3/\text{s}$ ，7 月~次年 2 月 $1.50\text{m}^3/\text{s}$ 。水库电站正常发电机组最小发电引用流量为 $4.1\text{m}^3/\text{s}$ ，大于最小下泄流量要求，机组运行满足最小下泄流量要求。

因此，每年 3 月~6 月，当水库电站发电时，通过生态基流管至少下泄鱼道用水流量 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ ，满足鱼道用水要求，同时结合水库电站机组下泄，以保证下游河道最小基流 $3.60\text{m}^3/\text{s}$ ，电站检修或者不发电时，由生态基流管下泄最小流量 $3.60\text{m}^3/\text{s}$ ；7 月~次年 2 月，当水库电站发电时，最小下泄流量可结合机组下泄，电站检修或者不发电时，由生态基流管下泄最小流量 $1.50\text{m}^3/\text{s}$ 。

生态流量泄放设施应设置在线流量监控系统实时监控。

4.2.4.2 环评批复要求

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 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ ，3 月至 7 月下泄生态流量不低于 $3.6\text{m}^3/\text{s}$ 。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。

4.2.4.3 措施落实情况

(1) 施工期

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 $4\times 6\text{m}$ ，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。

(2) 蓄水初期

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 $1.50\text{m}^3/\text{s}$ ，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。同时已安装完成下泄生态流量自动监控设备。

(3) 初期运行期

初期运行期按照 2025 年 12 月湖南省水利水电勘测设计规划研究总院有限公司编制的《湖南省毛俊水库蓄水计划和调度方案》，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，并与相关监管部门联网，但由于设备故障，初期监测数据未能正常报送，目前测报系统已维修完成。



图 4.2-1 生态流量自动监控设备

4.2.5 水环境保护措施落实情况

4.2.5.1 环境影响报告书措施要求

(1) 低温水减缓

1) 毛俊水库属水温稳定分层型水库，主体工程需采取分层取水措施。

2) 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。

(2) 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。

(3) 饮用水源保护区划定

1) 保护区划定

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。

2) 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。

3) 库周及上游污染源治理和管理

为保护毛俊水库水质，需控制库区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，加快乡镇污水处理厂建设，完善垃圾处理体系，普查现有污染源并制定污染防治与减排规划；县级政府应制定绿色农业发展规划，降低农药化肥施用量，推广高效低毒农药和生物防治，减少氮肥、增加有机复合肥及复合肥用量以削减农田面源污染；建立流域水质监测体系定期监测；严禁库区开展水上旅游和网箱养殖；加强水政及环保法规宣传教育，引导居民依法保护水质；同时，依据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》制定并备案《毛俊水库工程突发环境事件应急预案》。

(4) 退水处理

为治理农业灌溉退水与农村面源污染，可采取以下综合措施：优化农业种植结构与布局，实施耕地改良和测土施肥，推广高效低毒低残留化学农药及生物农药，减少氮肥用量、增加有机复合肥及氮磷钾复合肥，降低退水中

的污染物含量；稻田施药后至少一周再排水，科学用药避免雨前施药，减少农药随径流流失；因地制宜推行定额灌水、湿润灌溉、勤灌浅灌等节水灌溉方式，减少田间水层与排水量，施药前先排去过量田水。同时，建议地方政府制定农村环境综合治理规划，发展生态农业，对集中居民点的生活污水和畜禽养殖废水进行治疗，并在分散居民点推广户用沼气池，以削减灌区涉及地表水体的退水污染物负荷。

（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 3.0m³/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，BOD₅ 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，生活污水经过处理后循环利用，避免排放。

初期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。

4.2.5.2 环评批复要求

（1）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。

（2）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。

4.2.5.3 措施落实情况

(1) 与主体工程同步建设了分层取水措施，已建成。初设阶段经进一步深入研究，为避免进水口因靠近岸边而引发高边坡开挖的安全问题，决定将渠首电站与水库电站共用坝式进水口；同时基于水库水温结构分析，最终将进水口设置为三层，共设 3 层进水口，自下而上层高分别为 14 m、10 m、21 m。进水口底板高程为 299 m，采用椭圆形喇叭口型式，净宽 4.5 m；墩墙顶高程 344 m。坝式多层进水口为两机组共用。另外库区及大坝下游水温监测内容已纳入智慧水务系统招标文件中，目前招标工作正在推进。



图 4.2-2 分层取水措施

(2) 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。完成化粪池粪便清掏、坑穴消毒、坑穴覆土 2066.22m³。化粪池中的粪便全部清掏外运至库外，无法清掏的残留物，按 1kg/m² 撒布漂白粉消毒，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。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/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。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。

(3) 2024 年 8 月蓝山县人民政府委托湖南省环境保护科学研究院编制完成了《蓝山县毛俊水库饮用水水源保护区划分技术报告》，2026 年 1 月湖南省生态环境厅以湘环许决〔2026〕30 号同意蓝山县毛俊水库饮用水水源保护区的划定。目前关于饮用水源地规范化建设，永州市生态环境局蓝山分局已委托第三方编制完成《蓝山县毛俊水库饮用水水源保护区规范化建设及周边环境整治项目可行性研究报告》，后续的可研审批、资金申请、项目实施等工作正在有序推进。与此同时，建设单位在库周完成保护区物理隔离防护带建设（21km），并在易受外界干扰的区域设置饮用水源地警示牌（20 块），将有效减少库区周边人为活动对水源的干扰。

(4) 近年来，蓝山县农业农村局和永州市生态环境局蓝山分局在农业面源污染和畜禽养殖污染治理方面开展了大量工作，成效显著，化肥农药持续减量，受污染耕地实现安全利用，粪污处理设施不断完善，这些均有利于减少退水污染；农村生活污水治理也取得阶段性成果。根据蓝山县农业农村局 2025 年度工作报告可知，在退水处理及农业面源污染治理方面，全年完成受污染耕地安全利用总面积 68829.6 亩；推广测土配方施肥 66 万亩，化肥、农药用量分别同比减少 1.62%和 0.7%，从源头削减农田退水中的氮磷等污染物；同时积极推广绿色防控技术及农作物病虫害专业化统防统治，减轻了农业面源污染。在畜禽养殖污染整治方面，多部门联合开展了专项排查，累计整改养殖污染问题 87 个，全县畜禽粪污处理设施完善率提升至 95%，有效遏制了养殖退水对水体的污染。在污水处理能力方面，全年完成 8 个村的生活污水治理任务，农村生活污水治理率达到 50.2%，同时新建垃圾中转站 2 座，

实现了农村生活垃圾收运处理全覆盖，体现了区域污水处理基础设施的逐步完善。另外灌溉回归水主要受纳水体（俊水河、舜水河、新田河、钟水河等）的监测已纳入《湖南毛俊水库运行期监测计划立项文件》中，正处于前期立项阶段。

4.2.6 水生态保护措施落实情况

4.2.6.1 鱼类栖息地保护

（一）环境影响报告书措施要求

（1）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 5 月，蓝山县人民政府以蓝政办发〔2016〕6 号下发《关于开展毛俊水库库区支流漕溪河保护工作的实施意见》，意见中承诺对瑶光坪和庙背岭两座电站于漕溪河上的挡水建筑物予以拆除，相关补偿费用由蓝山县人民政府负责承担，不计入本工程投资。

（2）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、减水河段生境改造、岸边带营造等生境修复措施。建议在瑶光坪水电站坝下附近区域、斋公塘水电站坝下附近区域、漕溪村等河滩面积较大的区域设置 100~300 个人工鱼巢。另外在瑶光坪水电站坝下、斋公塘水电站坝下、漕溪村等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。同时建议在瑶光坪

水电站坝下、斋公塘水电站坝下、漕溪等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。

（3）栖息地管理

为保护鱼类栖息地，建议在毛俊水库枢纽管理区内配套设立一个管理站（可设于当地渔政主管部门，费用计入水库运行成本并由业主承担），配备人员、通讯及交通工具以履行保护职责；同时将栖息地水域划为常年禁捕区并设立界标，禁止一切捕捞作业；通过广播、电视、报刊等媒体广泛宣传相关法律法规，发布管理条例并加强渔民教育，提升公众保护意识；此外，还需在栖息地周边修建界桩、标牌等基础设施，包括在栖息地边界区设置 4 个永久性界碑、在漕溪水口设置 1 个永久性界碑，以便于管理与宣传。

（二）环评批复要求

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。

（三）措施落实情况

（1）河流连通工程

工程建设以来，建设单位主动与蓝山县人民政府、县水利局、市生态环境局蓝山分局沟通协调，推动 4 座小水电和 1 座滚水坝的拆除工作。2026 年 3 月，滚水坝已率先完成拆除。立新电站和岩丘电站均具发电功能，2026 年

1 月，蓝山县人民政府分别与蓝山县水电有限责任公司、蓝山县火市岩丘水电站合伙企业签订拆除补偿协议，明确了补偿金额与范围。2026 年 7 月立新电站和岩丘电站已陆续完成拆除工作。

	
栗江滚水坝拆除前	栗江滚水坝拆除后
	
立新电站拆除前	立新电站拆除后



图 4.2-3 滚水坝和水电站拆除前后照片

（2）河道生境修复和栖息地管理

2021 年 12 月建设单位委托专业技术机构编制完成《毛俊水库影响水域鱼类栖息地保护方案》（以下简称《方案》），方案中划定的栖息地保护河段范围跟环评报告及批复保持一致，即包括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。栖息地保护主要包括河流连通性恢复工程，河道生境修复工程，栖息地保护管理以及栖息地保护效果监测等四个方面。

2026 年 5 月，建设单位委托相关单位，依据《方案》要求，从河流连通性恢复、河道生境修复及栖息地保护管理三方面，系统推进鱼类栖息地规划内容的实施。自 6 月起，项目承担单位启动物资筹备，集中开展人工鱼巢制作安装、河床生境改造、岸边水生植物种植等工作，并同步实施部分现场工程管护工作。计划于 2027 年开始全面地栖息地管理和保护效果评估工作。



图 4.2-4 河道生境修复现场材料准备及工程实施

4.2.6.2 过鱼设施

(一) 环境影响报告书措施要求

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4~6月。

（二）环评批复要求

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。

（三）措施落实情况

升鱼机及集诱鱼、运鱼设施布置于水库电站右岸、9#坝段下游处。运鱼设施由集鱼斗、提升系统及放流运输等部分组成，集鱼斗集鱼后由塔吊提升至坝顶，再放流至坝前库区。集鱼箱按5吨级设计，尺寸为3m×1.5m×3m（长×宽×高）。诱鱼补水管自电站2#机组岔管引出，为直径0.6m的钢管，补水流流量0.8~1.2m³/s，经锥阀消能。升鱼机总体布置见图5.3-20。

该升鱼机于2022年3月完成主体建设，根据鱼类保护要求，运行期定为每年4—6月。

试运行及后续监测期间，运行单位对进鱼口附近水域及集鱼斗内鱼类进行了连续观测，各年度过鱼数据如下：

2024年（9—10月试运行）：共运行7次，总渔获450尾。其中9月运行4次，获鱼310尾；10月运行3次，获鱼140尾。过鱼对象包括侧条光唇鱼、大鳍鱮、鲮等。

2025年（3—6月）：共运行33次，总渔获764尾。逐月分布：3月12次（190尾）、4月7次（248尾）、5月8次（190尾）、6月6次（136尾）。过鱼对象为马口鱼、叉尾斗鱼、鲮等。

2026 年（截至 7 月 31 日）：共运行 52 次，总渔获 257 尾。逐月分布：3 月 8 次（92 尾）、4 月 7 次（62 尾）、5 月 6 次（34 尾）、6 月 14 次（25 尾）、7 月 17 次（44 尾）。过鱼对象主要是虾虎鱼、马口鱼、叉尾斗鱼、鲫、侧条光唇鱼。所有渔获均按照相关规定放流至指定地点。

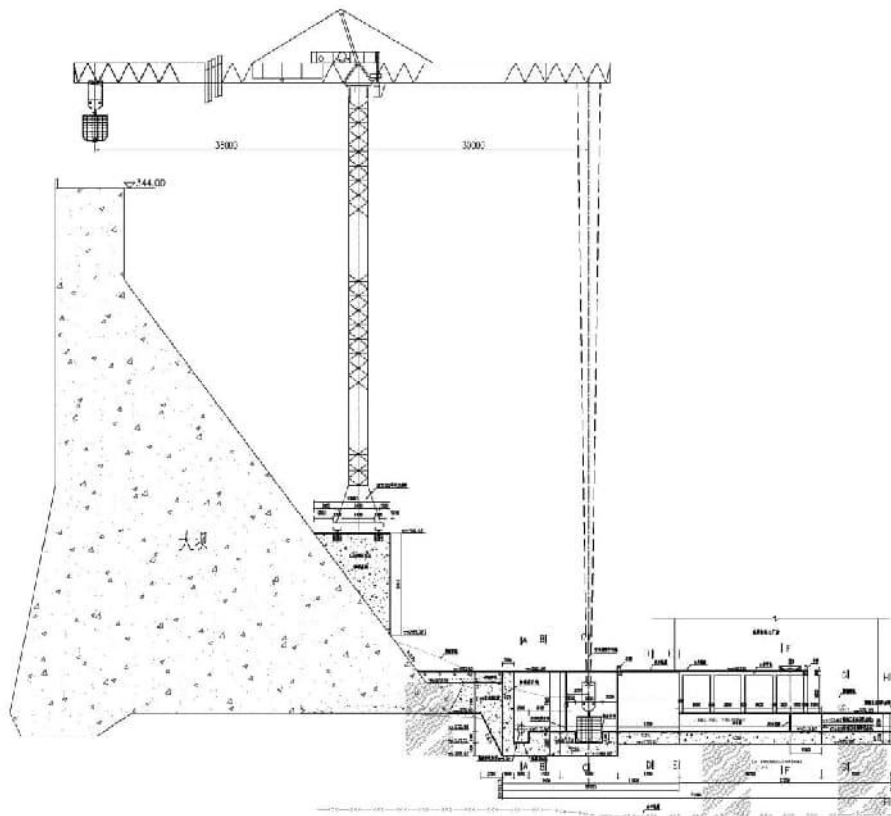


图 4.2-5 升鱼机布置图

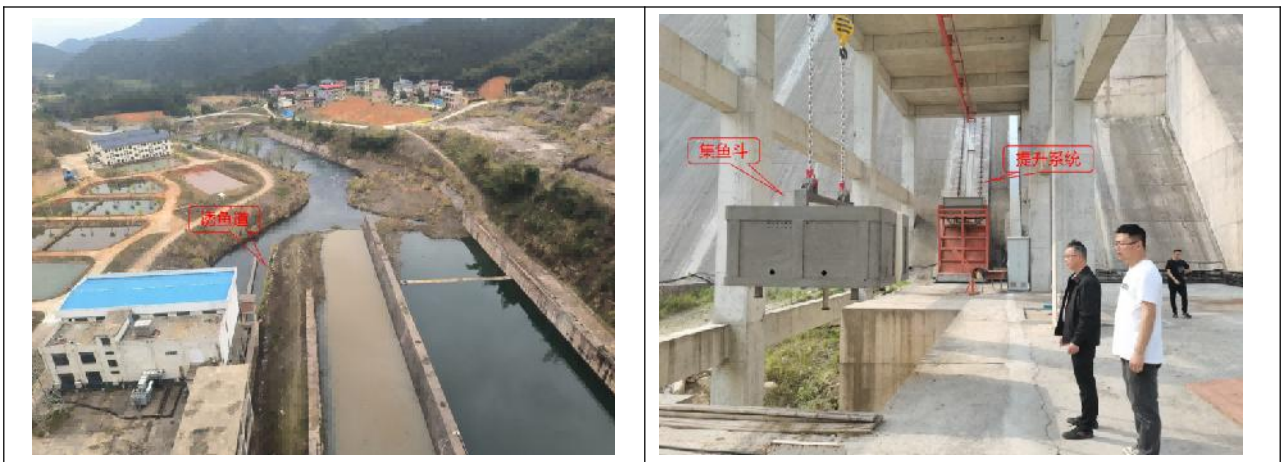




图 4.2-6 升鱼机运行现场照片

4.2.6.3 鱼类增殖放流

（一）环境影响报告书措施要求

（1）放流苗种规格和数量

每年放流鱼类的数量要求为 25 万尾。根据建库后鱼类资源种群的监测情况，苗种放流数量可作适当调整。放流数量及规格具体见下表。

表 4.2-4 毛俊水库鱼类放流规格和数量

种类	规格（全长 cm）	数量（万尾/年）
胡子鲶	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）放流周期

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。

（3）增殖放流站规模

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。

（4）标志与放流效果评价

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。

（二）环评批复要求

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。

（三）措施落实情况

鱼类增殖站主体工程于 2022 年 3 月完工，建筑面积 2039.75 平方米，含产卵孵化车间、室外鱼池等设施。

2026 年 5 月完成运营单位招标，运营团队已正式进场开展工作。目前已通过野外补充捕捞收集亲鱼 4 种（胡子鲇、侧条光唇鱼、叉尾斗鱼、月鳢），共计 254 尾，其中因外伤感染死亡 47 尾。人工催产繁殖方面，侧条光唇鱼成功产卵 137 粒，已转入室外池孵化；叉尾斗鱼已驯化摄食成功。同时，依托升鱼机收集获得侧条光唇鱼亲本 4 尾，置于室内养殖桶培育。运营管理方面，已完善增殖站工作制度并上墙公示，规范日常管理；各类资料管理台账已建立并装订成册，记录完整；根据生产需求，已采购必要的经营用具、鱼药及饲料等物资。下一步将重点加强白甲鱼、小口白甲鱼、中华倒刺鲃、沪溪直口鲮等鱼种的亲本收集，同时扎实做好亲鱼培育、产卵孵化、鱼苗养殖等各环节工作，确保增殖放流任务顺利完成。并同步开展标记放流技术研究，评估放流效果及其对自然种群的贡献率。

在运营单位正式进场前，毛俊公司联合蓝山县农业农村局，已开展过四次放流活动，放流对象包括青鱼、草鱼、鳙、鲢、光倒刺鲃等，累计放流鱼苗约 500 万尾。

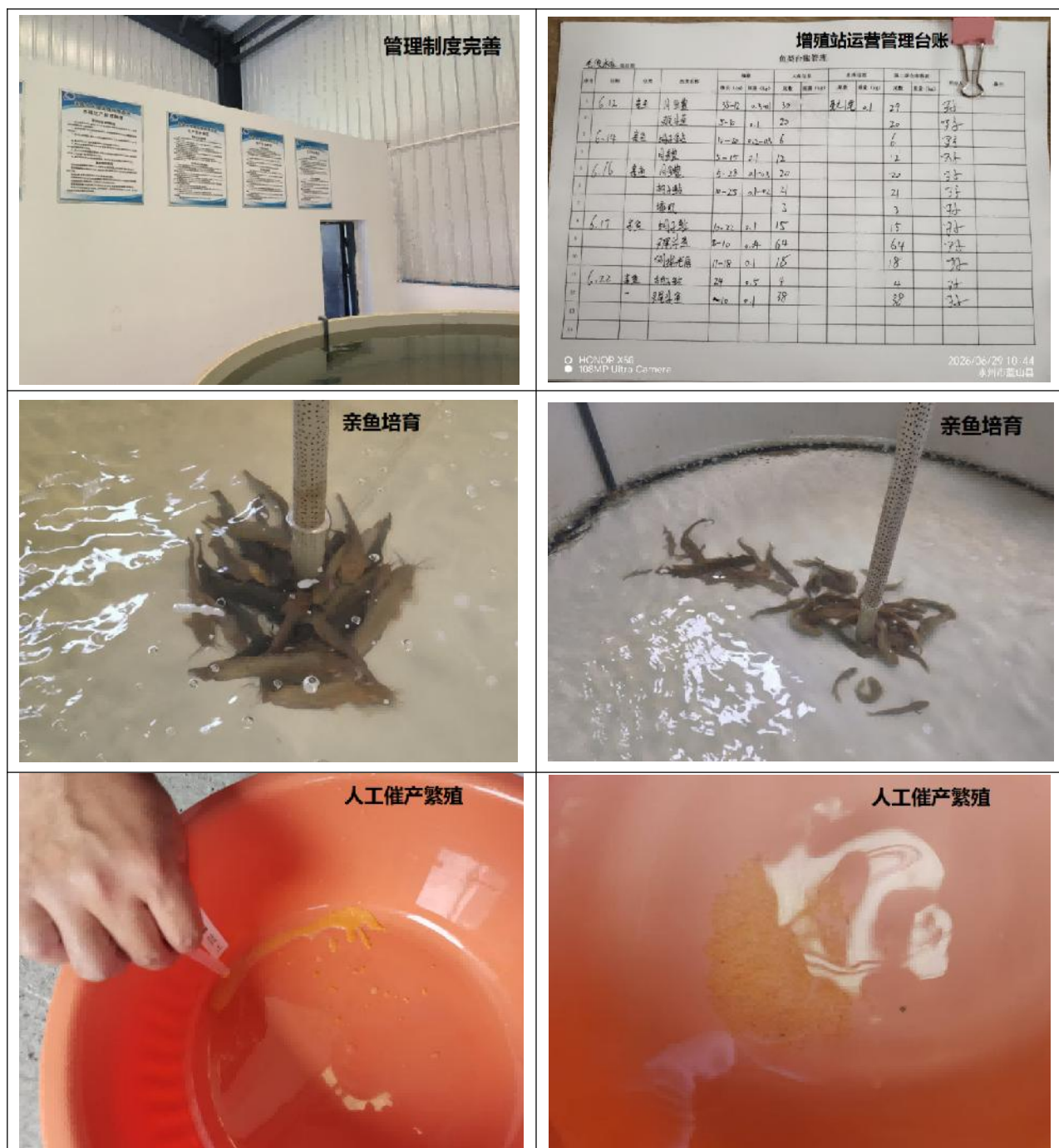


图 4.2-7 鱼类增殖放流站运营现场图



图 4.2-8 2024 年和 2025 年放流活动现场照片

4.2.6.4 其它保护措施

（一）环境影响报告书措施要求

为解决工程引水、退水过程中，防止部分鱼类可能通过引水管道口被卷入，环评报告要求在各引水管道口外围 5m 位置设置拦鱼电栅。

（二）环评批复要求

环评批复中未对拦鱼电栅设置提出具体要求。

（三）措施落实情况

在 2021 年工程建设期已在引水口安装拦鱼电栅两处，可有效减少鱼类卷曲效应影响。

4.2.7 陆生生态保护措施落实情况

（一）环境影响报告书措施要求

（1）敏感区保护要求

1) 嘉禾南岭国家级森林公园

由于工程穿越该公园，需采取综合保护措施。避免措施包括优化选线减少占用、避开森林公园设置弃渣场和施工营地；减缓措施强调严格控制施工范围、减少扬尘和夜间作业、防止污染及保护野生动物；恢复与补偿措施要求施工结束后恢复临时占地和隧洞口植被，选用当地树种；管理措施要求施工人员遵守《野生动物保护法》，学习识别和保护重点野生动物。

2) 福音山国家森林公园

工程不占用该公园，但需防范施工期影响。措施包括严格划定施工红线，禁止在公园内设置取土场、弃渣场、施工便道及临时场地，禁止排放污水和猎捕野生动物，同时注意减少施工噪音，避免惊扰鸟类。

（2）陆生植被保护措施

1) 避让措施：优化工程占地，减少对林地和耕地的占用；合理设置取弃土场，实现挖填平衡，减少扬尘和水土流失；加强施工人员宣传教育，严禁随意砍伐；防止外来入侵物种扩散，对现有入侵植物及时烧毁种子并恢复临时占地。

2) 减缓措施：限定施工人员在征地范围内活动；剥离并留存 30cm 表层土，用于后期绿化；在施工区设置警示牌，禁止越界占地或砍伐林木。

3) 恢复与补偿措施：选用杉木、毛竹等本地物种恢复植被，针对不同条件采取人工恢复或封育管理；加强工程边坡的生态防护与绿化；对破坏的植

被进行补偿，确保覆盖率达到原有水平；施工营地恢复绿化，加强植物检疫，及时清除入侵植物；施工中尽量保持原有山林，结束后回填并植树绿化。

4) 生态管理措施：严格管理施工人员活动，禁止乱砍滥伐；发现保护植物需上报主管部门；开展施工期和运行期的植物监测，设置生态环境管理人员并建立报告制度。

5) 重点保护植物措施：库区淹没范围内的金荞麦需实施迁地保护，以减轻水库蓄水对其生境的破坏。

(3) 陆生动物保护措施

1) 避让措施：临时占地应避开植被良好区，严禁越界施工，减少动物生境破坏；做好施工废物、粉料、运输车辆的遮挡和防雨防风，避免影响水体及动物栖息环境；枢纽及隧洞等大型作业避免在晨昏和正午动物活动高峰时段进行爆破。

2) 减缓措施：施工废水严禁直排，处理后回用或排放；加强料场、弃渣场防护及卫生管理，防止水土流失和水体污染；施工尽量在白天进行，夜间少施工或不施工，严禁高噪声设备夜间作业并减少鸣笛，爆破设备安装消声器；采取洒水、湿法爆破、封闭运输等降尘措施；在作业区设置生态警示牌，禁止越界、砍伐和捕猎。

3) 恢复与补偿措施：工程完工后尽快恢复临时占地等生态环境，减少对动物的不利影响。

4) 生态管理措施：施工人员须遵守《野生动物保护法》，严禁捕猎，特别是重点保护动物；施工前组织法律培训。注意银环蛇、竹叶青蛇等毒蛇及鼠类的防控，防止对非工程区人畜造成伤害；加强生态环境监控，防止资源

破坏、污染和森林火灾。

5) 重点保护动物保护措施：对 9 种国家重点保护动物，除一般避让、减缓措施外，还需加强法律宣传，在施工区和生活区设立宣传栏，重点标识和说明动物图片、保护级别及意义。

（二）环评批复要求

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。

（三）措施落实情况

（1）敏感区保护措施落实情况

1) 嘉禾南岭国家级森林公园

工程避开森林公园设置弃渣场和施工营地，严格控制施工范围、减少扬尘和夜间作业、防止污染及保护野生动物；且在施工结束后恢复了临时占地和隧洞口植被，选用当地树种。



图 4.2-9 施工占地恢复植被

2) 福音山国家森林公园

工程严格划定施工红线，未在公园内设置取土场、弃渣场、施工便道及临时场地，未排放污水和猎捕野生动物，同时注意减少施工噪音。

(2) 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。

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。

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。安置区建设过程中在居民的房前屋后设置了绿化带，且已完成绿化，为居民营造了良好宜居的生活环境。



图 4.2-10 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，采取的植物措施主要包括水保林 12.78hm^2 ，绿化 5.50hm^2 ，植乔木 2.55 万株，植灌木 3.37 万株，草皮护坡 2.31 万 m^2 ，绿篱 1154m，撒草籽 17.34hm^2 。

① 枢纽工程施工临建区

枢纽工程施工临建区在施工期间均采取了临时排水、覆盖等措施，施工完成后，已对迹地进行了场地清理和平整，恢复垦作或种植林草，施工临建区绿化情况如下图所示。



图 4.2-11 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），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，枢纽工程的石料场和渣场均已完成植被恢复工作。灌区共设有 41 处渣场，目前还有嘉禾 4 处和新田 1 处渣场仍处于植被恢复阶段，预计 2026 年 8 月底完成恢复工作。



图 4.2-12 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。



图 4.2-13 环库公路及施工道路植被恢复现场照片

3) 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 4.2-14 施工管理和宣传情况现场照片

4) 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 4.2-15 金荞麦异地保护现场照片

(3) 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。

4.2.8 施工期污染防治措施落实情况

4.2.8.1 水污染防治

(一) 环境影响报告书措施要求

(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）， $SS < 100\text{mg/L}$ 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 $240\text{m}^3/\text{h}$ ，确定废水处理设计流量为 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，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 $16\text{m}^3/\text{h}$ ，确定废水处理设计流量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，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 $SS < 100\text{mg/L}$ 的砂石加工用水水质标准要求。为确保系统的正常运作，需要及时清理淤泥，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 $\text{SS} \leq 100\text{mg/L}$ 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 ， $\text{SS} 1700\text{mg/L}$ 。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， $\text{pH} 6 \sim 9$ 、 $\text{SS} \leq 70\text{mg/L}$ 、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（ $\text{pH}6\sim9$ 、 $\text{SS}\leq70\text{mg/L}$ 、石油类 $\leq5\text{mg/L}$ ），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 $3000\sim4000\text{mg/L}$ ，石油类浓度为 $30\sim50\text{mg/L}$ ，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， $\text{SS}\leq70\text{mg/L}$ 、石油类 $\leq5\text{mg/L}$ 。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 $15\text{m}^3/\text{d}$ 。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 $18\text{m}^3/\text{d}$ 。

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 ， $\text{SS}\leq70\text{mg/L}$ ，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 $9\sim11$ ，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（ $\text{pH}6\sim9$ 、 $\text{SS}\leq70\text{mg/L}$ ），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 $270\text{m}^3/\text{h}$ 。

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， $\text{pH}>8.5$ 时，混凝剂采用硫酸亚铁，助凝剂采用聚丙烯酰胺； $\text{pH}\leq 8.5$ 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 $270\text{m}^3/\text{h}$ ，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（ $\text{pH}6\sim 9$ 、 $\text{SS}\leq 70\text{mg/L}$ ），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。

（6）生活污水处理

施工生活污水的主要污染物为 BOD_5 、 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， $\text{pH}6\sim 9$ 、 $\text{SS}\leq 70\text{mg/L}$ 、 $\text{COD}_{\text{Cr}}\leq 100\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5\leq 20\text{mg/L}$ ，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。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。

（二）环评批复要求

施工废水、生活污水经处理后循环利用或回用，减少外排。

（三）措施落实情况

（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，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。

(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 4.2-16 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，在施工过程中不添加水，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 4.2-17 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。

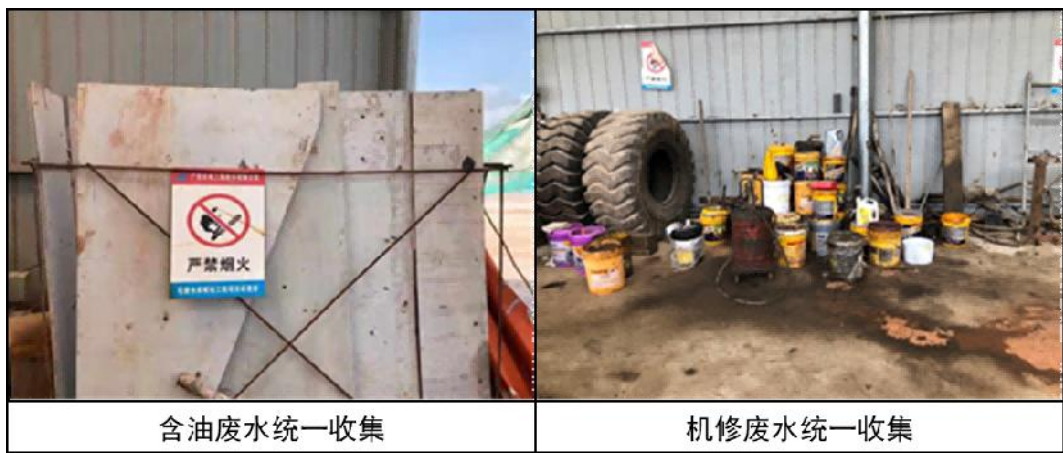


图 4.2-18 含油废水处理措施现场照片

(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 4.2-19 生活污水处理措施现场照片

4.2.8.2 大气污染防治

（一）环境影响报告书措施要求

（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。

（二）环评批复要求

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。

（三）措施落实情况

（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；不在工地焚烧残留物或其它废料；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 4.2-20 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。

	
限速牌	道路洒水降尘
	
施工道路洒水降尘	施工道路洒水降尘
	
除尘设备购买	洒水降尘



图 4.2-21 交通运输系统粉尘及扬尘控制现场照片

4.2.8.3 声污染防治

（一）环境影响报告书措施要求

（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，应佩戴个人防护用具。

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。

（二）环评批复要求

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。

（三）环保措施落实情况

（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。

4.2.8.4 固体废物污染防治

(一) 环境影响报告书措施要求

(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、垃圾桶（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桶（箱）和果皮箱。枢纽工程施工营地共设置垃圾桶 20 个，配备垃圾运输车 1 辆。灌区工程施工营地共配置垃圾桶 47 个。

毛俊水库枢纽工程施工期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。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。

(2) 建筑垃圾

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，合理选材并采用标准设计、模块及预制构件；加强施工管理，对建筑垃圾分类存放、分类收集回收；废混凝土破碎后用作粗骨料代用品，湿砂浆混凝土可冲洗回收水泥浆、石子、砂；对竹木材、废弃装饰材

料、包装材料等不易回用的垃圾，则与生活垃圾一同运至填埋场。

（3）其他固体废物

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。

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。

（二）环评批复要求

生活垃圾统一收集后委托当地环卫部门定期清运。

（三）措施落实情况

（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，无机垃圾送至指定的弃渣场按规定填埋，有机垃圾送至指定的垃圾池；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 4.2-22 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 4.2-23 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 4.2-24 其他固体废物处理现场照片

4.2.8.5 移民安置环境保护措施落实情况

(一) 环境影响报告书措施要求

本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，做到快速施工。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。

（二）环评批复要求

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）措施落实情况

移民安置区由可研阶段的 2 个集中安置区变更为 1 个。

（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。不过目前污水处理设备已损坏，永州市生态环境局蓝山分局已作出妥善安排：安置点生活污水即将接入北外环污水管道，由经开区工业污水处理厂或县城生活污水处理厂集中处理，确保稳定达标；原安置点现有污水处理设备经维修后，将搬迁至湘江源乡坪源村，用于该村农村生活污水处理项目建设，既解决了安置区实际问题，又实现了环保设备的有效再利用。

（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 4.2-25 移民安置区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 4.2-26 移民安置区绿化措施

5 生态环境影响调查

5.1 水环境影响调查

5.1.1 水文情势影响调查

5.1.1.1 施工期对水文情势的影响

本工程施工导流分两期进行：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。

5.1.1.2 初期运行期对水文情势影响

在毛俊水库进入初期运行期后，根据 2023 年 3 月至 2025 年 8 月的试运行期枢纽大坝运行记录统计，毛俊水库月均下泄流量在 $1.94\text{ m}^3/\text{s}$ - $35.09\text{ m}^3/\text{s}$ 之间波动，平均下泄流量为 $11.60\text{ m}^3/\text{s}$ 。汛期（4-9 月）平均下泄流量为 $12.98\text{ m}^3/\text{s}$ ，非汛期（10-3 月）平均下泄流量 $9.81\text{ m}^3/\text{s}$ 。

毛俊水库坝下河段水文情势变化主要受毛俊水库的调蓄影响。根据环境影响评价报告调研计算，毛俊水库建坝后，坝址处汛期内洪水高发期 5 月和 6 月流量分别减少 13.67%和 39.42%。坝址处多年平均流量为 $12.0\text{ m}^3/\text{s}$ ，毛俊

水库初期运行期平均下泄流量为 11.60m³/s，较建坝前多年平均流量（12.0m³/s）仅减少 3.33%，表明水库在发电的同时兼顾了下游河段水文情势的维护。初期运行期坝址下游水位在 272.30-273.00 m 波动，相比项目建设前多年平均水位 273.60 m 有所下降。

表 5.1-1 毛俊水库初期运行期流量数据

时间	库水位 (m)	库容 (万 m³)	日入库水 量 (万 m³)	入库流量 (m³/s)	日出库水 量 (万 m³)	出库流量 (m³/s)	下游水位 (m)
2023 年 3 月	336.94	8910.19	350.67	33.39	356.33	35.09	272.74
2023 年 4 月	336.82	8861.39	3034.65	355.39	184.34	21.61	272.53
2023 年 5 月	331.47	7108.76	128.52	14.87	205.55	23.74	272.78
2023 年 6 月	325.26	5332.97	1255.89	145.36	128.65	15.04	272.56
2023 年 7 月	325.73	5480.74	54.75	6.34	177.10	20.58	272.72
2023 年 8 月	315.88	3140.94	33.00	3.95	44.71	5.17	272.47
2023 年 9 月	323.99	5015.70	163.07	18.87	85.54	9.90	272.49
2023 年 10 月	319.81	4004.58	60.23	7.07	144.04	16.67	272.60
2023 年 11 月	310.14	2152.07	20.33	2.39	27.07	3.13	272.52
2023 年 12 月	309.27	2039.10	16.72	1.94	23.27	2.69	272.36
2024 年 1 月	308.03	1924.52	18.13	1.90	17.28	2.00	272.30
2024 年 2 月	309.89	2133.24	65.23	7.55	60.78	7.03	272.42
2024 年 3 月	309.31	2060.62	88.87	10.29	99.21	11.48	272.53
2024 年 4 月	322.59	4888.50	339.68	39.32	124.42	14.40	272.50
2024 年 5 月	336.82	8861.90	221.96	25.71	233.70	27.05	272.99
2024 年 6 月	337.00	9018.13	258.11	30.15	155.77	19.00	272.72
2024 年 7 月	342.33	10973.58	69.74	8.07	62.58	7.22	272.35
2024 年 8 月	342.22	10929.84	84.51	9.72	107.28	12.42	272.64
2024 年 9 月	340.56	10261.02	54.75	6.34	46.89	5.43	272.51
2024 年 10 月	337.12	8988.94	32.30	3.74	112.04	12.97	272.39
2024 年 11 月	332.79	7500.53	18.00	2.08	47.23	5.47	272.33
2024 年 12 月	329.02	6358.45	20.53	2.38	75.53	8.74	272.33
2025 年 1 月	319.68	4020.94	17.11	1.98	121.21	14.03	272.65
2025 年 2 月	303.74	1320.36	24.92	2.88	53.85	6.23	273.00
2025 年 3 月	304.35	1375.42	18.78	2.09	16.72	1.94	272.75
2025 年 4 月	306.31	1637.37	62.87	7.00	27.13	3.14	272.30
2025 年 5 月	317.50	3510.87	124.81	14.45	31.10	3.60	272.30
2025 年 6 月	334.08	8041.17	227.35	26.31	70.19	8.12	272.44
2025 年 7 月	338.52	9487.16	85.37	9.88	132.11	15.29	272.33
2025 年 8 月	336.44	8726.00	98.36	11.38	76.65	8.87	272.50
多年平均	324.79	5802.17	234.97	27.09	101.61	11.60	272.53

表 5.1-2 毛俊水库建设前后流量月均值和年均值比较

月份	工程建设前 (m³/s)	工程初期运行期 (m³/s)	变化量 (m³/s)	变幅
1 月	5.56	8.01	+2.45	44.15%
2 月	8.18	6.63	-1.55	-18.91%
3 月	12.80	24.25	+11.45	89.47%
4 月	18.60	13.05	-5.55	-29.84%
5 月	21.00	18.13	-2.87	-13.67%
6 月	23.20	14.06	-9.14	-39.42%
7 月	13.40	14.36	+0.96	7.19%
8 月	11.80	8.82	-2.98	-25.25%
9 月	9.25	7.66	-1.59	-17.15%
10 月	7.24	14.82	+7.58	104.69%
11 月	5.95	4.30	-1.65	-27.73%
12 月	4.56	5.72	+1.16	25.39%
年平均	12.00	11.60	-0.40	-3.33%

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

环评阶段收集了包含舜水河、钟水河和新田河等地表水系的监测断面 2014 年监测数据，从结果可知，舜水河、钟水河和新田河常规监测断面全年水质均可满足水环境功能Ⅲ类水质标准要求。

由于库区俊水河段无常规监测断面，为更好地分析地表水环境质量现状，环评阶段在枢纽工程设 4 个监测点，分别为 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；灌区工程设 4 个监测点，分别为 5 舜水河流域出口、6#新田河流域出口、7#春陵水（新田河和钟水汇合口下游 200m）和 8#蓝山县龙冲庙水库，共布设

8 个地表水质监测点。分别在 2015 年 11 月和 2016 年 3 月开展两期监测，每期开展 3 天。共对 32 项指标进行评价：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。

2015 年 11 月监测结果显示，除龙冲庙水库监测点位之外，其余各监测断面水质均达到了 GB3838-2002《地表水环境质量标准》II 类标准要求，龙冲庙水库水质达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类标准要求。2016 年 3 月监测结果显示，所有监测断面水质均达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》II 类标准要求。由此可见，工程前期相关区域主要地表水体水质现状较好，可以满足水环境功能区划的要求。

表 5.1-3 2015 年 11 月地表水水质监测结果

评价因子	监测结果(2015 年 11 月 3 天平均值)								标准限值 (Ⅲ类)
	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(°C)	9.4	9.4	9.5	9.4	9.4	9.4	9.3	9.4	-
pH	7.29	7.52	7.80	7.42	7.90	8.20	8.27	7.64	6~9
溶解氧、(mg/L)	7.62	7.3	7.15	6.93	7.38	7.32	7.69	7.19	≥5
高锰酸盐指数 (mg/L)	1.60	1.45	1.52	1.42	1.18	1.30	1.40	1.57	≤6
化学需氧量(mg/L)	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L	≤20
生化需氧量(mg/L)	0.7	0.54	0.73	0.67	0.7	0.8	0.7	0.5	≤4
氨氮(mg/L)	0.060	0.039	0.055	0.086	0.055	0.037	0.064	0.051	≤1.0
总磷(mg/L)	0.03	0.07	0.03	0.10	0.07	0.13	0.07	0.08	≤0.2(湖、库 ≤0.05)
总氮(mg/L)	0.79	0.91	0.87	0.94	1.35	1.58	1.59	0.74	≤1.0(湖、库)
氟化物(mg/L)	0.047	0.072	0.072	0.067	0.076	0.103	0.099	0.070	≤1.0
锌(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
铜(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
砷(mg/L)	0.001	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.00008	0.0005L	0.0005L	0.0005L	≤0.05
汞(mg/L)	0.000005	0.000005	0.000005	0.000017	0.000009	0.000022	0.000005	0.00004	≤0.0001
镉(mg/L)	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005
六价铬(mg/L)	0.009	0.009	0.01	0.012	0.012	0.011	0.012	0.01	≤0.05
铅(mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05
硒(mg/L)	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	≤0.01
硫化物(mg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.2
氰化物(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
挥发酚(mg/L)	0.001L	0.001L	0.0012	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.0015	≤0.005

评价因子	监测结果(2015 年 11 月 3 天平均值)								标准限值 (Ⅲ类)
	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	
石油类(mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
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	≤0.2
粪大肠菌群(个/L)	460	480	490	470	780	677	630	490	≤10000
铁(mg/L)	0.05	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3
锰(mg/L)	0.017	0.01L	0.01L	0.013	0.011	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1
氯化物(mg/L)	0.675	0.667	0.684	1.028	1.589	3.258	3.162	0.661	≤250
硝酸盐(mg/L)	0.743	0.854	0.75	0.772	0.616	0.824	0.819	0.512	≤10
硫酸盐(mg/L)	1.973	2.255	3.215	3.062	4.989	11.703	11.743	2.195	≤250
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	-

表 5.1-4 2016 年 3 月地表水水质监测结果

评价因子	监测结果(2016 年 3 月 3 天平均值)								标准限值
	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(°C)	17.9	17.6	18.2	18.1	17.7	18.1	18.3	17.6	-
pH	7.33	7.16	7.51	7.3	7.2	7.85	7.78	7.01	6~9
溶解氧、(mg/L)	8.6	8	7.98	8.48	6.33	8.1	7.91	8.25	≥5
高锰酸盐指数 (mg/L)	1.89	2.1	1.72	1.85	1.5	1.55	2.39	2.16	≤6
化学需氧量 (mg/L)	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L	≤20
生化需氧量 (mg/L)	0.63	0.67	0.63	0.9	1.27	1.53	0.8	1.27	≤4
氨氮(mg/L)	0.137	0.052	0.083	0.147	0.185	0.119	0.18	0.139	≤1.0
总磷(mg/L)	0.02	0.02	0.02	0.03	0.07	0.05	0.04	0.01L	≤0.2(湖、库 ≤0.05)
总氮(mg/L)	0.96	0.95	0.9	0.98	1.59	1.37	1.43	0.96	≤1.0(湖、 库)
氟化物(mg/L)	0.074	0.073	0.079	0.079	0.096	0.097	0.095	0.075	≤1.0
锌(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
铜(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
砷(mg/L)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	≤0.05
汞(mg/L)	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	≤0.0001
镉(mg/L)	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005
六价铬(mg/L)	0.009	0.009	0.01	0.012	0.012	0.011	0.012	0.01	≤0.05
铅(mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05
硒(mg/L)	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	≤0.01

评价因子	监测结果(2016 年 3 月 3 天平均值)								标准限值
	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	
硫化物(mg/L)	0.012	0.013	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.014	≤0.2
氰化物(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
挥发酚(mg/L)	0.0017	0.0017	0.0018	0.0019	0.0012	0.0015	0.0018	0.0016	≤0.005
石油类(mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
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	≤0.2
粪大肠菌群(个/L)	621	490	517	730	490	630	460	460	≤10000
铁(mg/L)	0.089	0.05L	0.052	0.112	0.092	0.087	0.058	0.068	≤0.3
锰(mg/L)	0.011	0.01	0.01	0.01	0.011	0.011	0.011	0.011	≤0.1
氯化物(mg/L)	0.657	0.64	0.665	0.762	1.648	2.208	2.212	0.764	≤250
硝酸盐(mg/L)	0.736	0.742	0.68	0.789	0.897	1.116	1.116	0.558	≤10
硫酸盐(mg/L)	2.575	2.421	3.11	2.946	4.567	8.865	8.868	2.024	≤250
悬浮物(mg/L)	4L	4L	4L	5	4L	4L	4L	4L	-
叶绿素 a(mg/m³)	0.86	1.17	1.2	1.42	1.23	1.21	1.14	1.37	-

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11月开始开展毛俊水库工程生态环境监测工作，施工期监测持续至2022年3月。

根据环评报告等相关文件要求，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~2022年，施工区地表水质共监测了13次。

根据环境影响报告书及批复文件要求，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：pH6~9、DO≥5 mg/L、COD≤20 mg/L、BOD₅≤4 mg/L、TP≤0.2 mg/L（湖泊0.05 mg/L）、NH₃-N≤1.0 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：pH6~9、DO≥6 mg/L、COD≤15 mg/L、BOD₅≤3 mg/L、TP≤0.1 mg/L（湖泊0.025 mg/L）、NH₃-N≤0.5 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11月~2022年3月施工期13次的监测结果，按照年度和水期（丰、平、枯）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5.1-9至表5.1-13）。

（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，分别满足环评要求Ⅲ类和Ⅱ

类水质控制目标。

(2) 按水期统计水质类别, 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 BOD₅ 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 BOD₅ 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 月出现个别参数超出控制标准。

表 5.1-5 水库坝址上游 500m 监测数据

时间	水库坝址上游 500m																	
	水温 (°C)	pH	溶解氧 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	高锰酸 盐指数 (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)	总氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	亚硝酸 盐氮 (mg/L)	铁 (mg/L)	锰 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	石油类 (mg/L)	阴离子 表面活 性剂 (mg/L)	粪大肠 菌群(个 /L)
2018. 11.24	13.4	7.82	7.66	6	1.1	12	1.1	0.034	0.02	0.88	0.7	L	L	L	L	0.02	L	2.3×10 ²
2018. 11.25	13.1	7.81	7.63	9	1.2	13	1	L	0.02	0.91	0.7	L	L	L	L	0.02	L	2.8×10 ²
2018. 11.26	13.2	7.81	7.62	8	1.6	10	1.2	L	0.01	0.93	0.8	L	L	L	L	0.02	L	2.5×10 ²
2019. 3.20	19.7	7.23	7.69	4	0.9	L	0.7	0.048	0.04	1.27	0.798	0.073	L	L	L	0.02	L	2.6×10 ²
2019. 3.21	20.3	7.21	7.61	5	1	6	0.7	0.072	0.04	1.09	0.804	0.074	L	L	L	L	L	2.3×10 ²
2019. 3.22	12.1	7.19	7.81	6	1.2	5	0.6	0.074	0.04	1.14	0.749	0.071	L	L	L	0.02	L	2.0×10 ²
2019. 6.18	25.8	7.44	7.21	7	1.1	10	1.4	0.053	0.02	0.91	0.7	L	0.04	L	L	L	L	8.0×10 ²
2019. 6.19	26.3	7.43	7.43	9	1.1	7	1.3	0.068	0.03	1.11	0.6	L	0.05	L	L	L	L	1.1×10 ³
2019. 6.20	26.8	7.48	7.34	10	1.1	8	1.3	0.059	0.02	1.03	0.6	L	0.06	L	L	L	L	1.4×10 ³
2019. 9.22	24.9	7.61	7.03	9	1	7	1.2	0.272	0.03	0.75	0.4	0.006	0.05	L	L	0.02	0.098	1.1×10 ³
2019. 9.23	25.2	7.71	7.14	6	1	8	1.3	0.266	0.04	0.99	0.4	0.005	0.03	L	L	0.02	0.066	4.9×10 ²
2019. 9.24	24.9	7.53	7.42	10	1	8	1.3	0.313	0.03	1.11	0.5	0.004	0.03	L	L	0.02	L	7.0×10 ²
2019. 12.11	12.8	8.09	11.94	14	0.6	8	0.9	0.145	0.05	0.92	0.5	L	0.13	L	L	L	L	5.0×10 ²
2019. 12.12	13.4	7.84	10.42	10	0.6	7	1.2	0.218	0.06	0.81	0.5	0.003	0.4	L	L	L	L	L
2019. 12.13	13.4	7.84	10.42	8	0.7	8	0.9	0.216	0.04	0.81	0.5	0.004	0.41	L	L	L	L	1.1×10 ³

时间	水库坝址上游 500m																	
	水温 (°C)	pH	溶解氧 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	高锰酸 盐指数 (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)	总氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	亚硝酸 盐氮 (mg/L)	铁 (mg/L)	锰 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	石油类 (mg/L)	阴离子 表面活 性剂 (mg/L)	粪大肠 菌群(个 /L)
2020. 03.18	14.4	7.71	11.02	22	1.8	12	1.8	0.132	0.1	1.7	1.2	L	0.12	L	L	L	L	1.4×10 ⁴
2020. 03.19	14.4	7.73	11.13	20	6.8	20	2.7	0.101	0.07	1.76	1.3	L	0.64	L	L	L	0.057	2.3×10 ³
2020. 03.20	16	7.82	9.9	18	1.8	7	0.8	0.142	0.08	1.62	1.1	L	0.16	L	L	L	L	1.3×10 ³
2020. 06.22	26.5	7.12	8.28	12	1.6	8	1.3	0.134	0.04	0.97	0.97	0.038	0.14	L	L	L	L	2.0×10 ²
2020. 06.23	26.7	7.08	8.09	14	1.3	7	1.2	0.112	0.04	1.01	1.01	0.035	0.09	L	L	L	L	5.0×10 ²
2020. 06.24	26.2	7.14	8.72	12	1.4	7	1.2	0.11	0.04	0.87	0.87	0.029	0.12	L	L	L	L	L
2020. 09.22	23.4	7.21	8.86	50	2.8	11	4	1.41	0.09	2.16	0.547	0.068	0.8	0.07	L	L	L	4.3×10 ³
2020. 09.23	23.9	7.01	8.85	34	2.6	10	3.6	0.638	0.07	1.56	0.569	0.3	0.36	0.03	L	L	L	3.3×10 ³
2020. 09.24	24.2	6.91	8.76	54	2.6	12	4.3	0.09	0.05	0.69	0.553	0.015	0.13	0.02	L	L	L	2.3×10 ³
2020. 12.23	9.4	7.29	11.3	27	1.2	5	0.8	0.218	0.05	1.02	0.71	0.008	0.27	0.02	L	L	L	2.0×10 ²
2020. 12.24	9.7	7.15	10.85	26	1.4	7	1	0.215	0.02	0.96	0.677	0.006	0.26	0.03	L	L	L	5.0×10 ²
2020. 12.25	9.4	7.01	10.87	27	2.2	14	2.7	0.16	0.02	1.02	0.682	0.012	0.31	0.03	L	L	L	1.3×10 ³
2021. 3.23	13.8	7.71	12.51	26	2.1	6	1.6	0.038	0.02	2.16	0.818	0.138	0.02	L	L	L	L	1.6×10 ⁴
2021. 3.24	14.7	6.96	9.49	6	1	L	0.L	0.104	0.02	1.11	0.821	0.142	0.1	L	L	L	L	9.2×10 ³
2021. 3.25	14.4	7.03	9.68	18	1.3	L	0.7	0.19	L	1.18	0.82	0.155	0.09	L	L	L	L	2.2×10 ⁴
2021. 6.23	29.4	7.68	8.15	30	4.4	10	0.L	0.033	0.18	0.86	0.675	L	0.52	0.168	0.0006	L	L	5.0×10 ³
2021. 6.24	23.6	7.51	8.47	24	2.3	10	0.L	0.204	0.10	1.05	0.614	L	0.26	0.029	L	L	L	4.9×10 ³
2021. 6.25	24	7.44	8.53	6	1.9	6	0.9	0.269	0.06	1.61	0.616	L	0.32	0.035	L	L	L	5.4×10 ⁴

时间	水库坝址上游 500m																	
	水温 (℃)	pH	溶解氧 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	高锰酸 盐指数 (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)	总氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	亚硝酸 盐氮 (mg/L)	铁 (mg/L)	锰 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	石油类 (mg/L)	阴离子 表面活 性剂 (mg/L)	粪大肠 菌群(个 /L)
2021. 9.27	28.4	7.8	7.6	11	1.6	L	0.L	0.02L	0.03	1.04	0.473	L	0.04	L	L	L	0.08	7.9×10 ²
2021. 9.28	29	8.09	7.35	L	1.4	9	0.L	0.088	0.08	0.8	0.367	L	0.11	L	L	L	L	9.2×10 ⁵
2021. 9.29	28.7	7.75	7.68	L	1.8	10	0.L	0.159	0.02	0.99	0.403	L	0.14	0.006	L	L	L	3.5×10 ³
2022. 3.23	12.4	8.1	8.53	-	0.9	7	1.2	0.288	0.05	0.42	-	-	-	-	L	L	L	L
2022. 3.24	16.6	7.9	8.74	-	0.9	9	1.2	0.106	0.04	0.45	-	-	-	-	L	L	L	L
2022. 3.25	16.8	8.2	8.94	-	0.5	5	0.7	0.074	0.02	0.44	-	-	-	-	L	L	L	L

备注：L 代表小于检出限。

表 5.1-6 坝址下游 200m 监测数据

时间	坝址下游 200m																	
	水温 (°C)	pH	溶解氧 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	高锰酸盐 指数 (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)	总氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	亚硝酸 盐氮 (mg/L)	铁 (mg/L)	锰 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	石油类 (mg/L)	阴离子 表面活 性剂 (mg/L)	粪大肠 菌群 (个/L)
2018. 11.24	13.3	7.83	7.6	8	1.3	11	1.2	0.051	0.04	0.94	0.8	L	0.03	L	L	0.03	L	3.1×10 ²
2018. 11.25	13.2	7.83	7.66	7	1.4	10	1.1	0.032	0.03	0.9	0.6	L	0.06	L	L	L	L	2.2×10 ²
2018. 11.26	13.1	7.8	7.68	6	1.4	10	0.9	0.051	0.04	0.93	0.6	L	0.08	L	L	L	L	2.6×10 ²
2019. 3.20	20.2	7.27	7.94	6	0.9	7	1	0.104	0.03	1.25	0.797	0.076	L	L	L	0.08	L	1.7×10 ²
2019. 3.21	21.1	7.26	7.88	8	1	8	1.2	0.098	0.04	1.05	0.815	0.076	L	L	L	0.07	L	1.2×10 ²
2019. 3.22	13.4	7.21	7.97	7	1.1	8	0.8	0.104	0.03	1.3	0.768	0.076	L	L	L	0.07	L	2.3×10 ²
2019. 6.18	25.5	7.49	7.25	6	1.2	10	1.5	0.062	0.03	1.17	0.7	L	0.04	L	L	L	0.055	1.0×10 ²
2019. 6.19	26.3	7.48	7.62	5	1.2	9	1.3	0.053	0.04	1.27	0.5	L	0.06	L	L	L	0.071	8.0×10 ²
2019. 6.20	26.6	7.45	7.28	7	1.1	7	1.3	0.118	0.05	1.32	0.7	L	0.07	L	L	0.01	0.062	5.0×10 ²
2019. 9.22	24.3	7.43	7.21	11	1.1	8	1.3	0.304	0.02	1.07	0.5	0.005	0.06	0.06	L	0.02	0.11	7.9×10 ²
2019. 9.23	24.7	7.34	7.31	8	1.1	8	1.3	0.269	0.03	1.18	0.5	0.006	0.07	0.07	L	0.02	0.103	7.0×10 ²
2019. 9.24	24.6	7.21	7.17	12	1.1	8	1.4	0.304	0.01	1.07	0.4	0.006	0.06	0.06	L	0.02	0.071	7.9×10 ²
2019. 12.11	11.8	8.39	11.42	20	0.9	10	0.8	0.125	0.05	0.92	0.5	0.003	0.24	L	L	0.01	L	7.9×10 ³
2019. 12.12	10.9	7.95	11.13	26	1	10	1	0.218	0.07	1.58	1.2	0.01	0.64	L	L	0.02	L	4.9×10 ³
2019. 12.13	10.9	7.95	11.13	30	1.1	11	0.8	0.532	0.06	1.27	0.3	0.01	1.21	L	L	0.02	0.091	4.9×10 ³
2020. 03.18	13.7	7.62	11.2	23	1.9	7	0.7	0.107	0.07	1.81	1.2	L	0.14	L	L	L	L	1.1×10 ⁴
2020. 03.19	14.4	7.64	11.03	19	6	21	2.8	0.438	0.09	2.16	1.1	L	0.64	L	L	0.01	0.056	1.1×10 ⁴

时间	坝址下游 200m																	
	水温 (°C)	pH	溶解氧 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	高锰酸盐 指数 (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)	总氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	亚硝酸 盐氮 (mg/L)	铁 (mg/L)	锰 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	石油类 (mg/L)	阴离子 表面活 性剂 (mg/L)	粪大肠 菌群 (个/L)
2020. 03.20	14.7	7.65	11.74	28	1.8	13	1.9	0.142	0.09	1.89	1.2	L	0.12	L	L	0.01	L	7.9×10 ³
2020. 06.22	26.1	7.55	8.41	13	1.6	10	1.5	0.129	0.06	1.04	0.476	0.046	0.11	L	L	L	L	L
2020. 06.23	26.5	7.16	8.27	15	1.4	9	1.4	0.148	0.06	1.06	0.436	0.053	0.08	L	L	L	L	8.0×10 ²
2020. 06.24	26.4	7.29	8.37	14	1.2	11	1.6	0.135	0.09	0.8	0.332	0.042	0.11	L	L	L	L	3.7×10 ³
2020. 09.22	23.4	7.21	8.6	39	2.7	12	4.3	1.47	0.15	2.08	0.551	0.029	0.73	0.02	L	L	L	7.9×10 ³
2020. 09.23	24.1	7.03	8.84	34	2.5	11	4	1.2	0.08	1.86	0.542	0.032	0.51	0.02	L	L	L	1.1×10 ⁴
2020. 09.24	24.2	7.02	8.6	24	2.5	14	4.3	0.17	0.06	1.13	0.582	0.027	0.17	L	L	L	L	7.0×10 ³
2020. 12.23	9.8	7.39	11.05	55	1	L	0.L	0.216	0.04	1.02	0.707	L	0.26	0.02	L	L	L	2.0×10 ²
2020. 12.24	9.4	7.17	10.57	28	1	L	0.7	0.245	0.05	0.97	0.694	0.006	0.34	0.03	L	L	L	8.0×10 ²
2020. 12.25	9	7.04	10.61	50	1.1	5	0.5	0.237	0.04	0.93	0.689	L	0.32	0.04	L	L	L	1.3×10 ³
2021. 3.23	13.5	8.63	10.98	28	0.L	L	1.5	L	0.02	1.26	0.793	L	0.2	0.025	L	0.01	0.06	9.2×10 ³
2021. 3.24	14.3	7.02	9.47	19	1.7	12	0.9	0.075	L	1.09	0.781	0.148	0.07	L	L	0.14	0.05	3.5×10 ³
2021. 3.25	14.2	7.14	9.89	8	1.2	L	0.L	0.069	0.01	1.05	0.792	0.152	0.12	L	L	L	L	3.5×10 ³
2021. 6.23	22.5	7.67	8.21	7	2.7	8	0.L	L	0.1	1.02	0.677	L	0.38	0.102	0.0004	L	L	7.9×10 ³
2021. 6.24	24.9	7.82	7.66	12	1.4	8	0.L	0.156	0.06*	1.05	0.633	L	0.37	0.02	L	L	L	9.2×10 ⁴
2021. 6.25	22	7.6	8.52	L	2	10	1.4	0.132	0.07	1.52	0.642	L	0.42	0.06	L	L	L	3.5×10 ⁴
2021. 9.27	27.8	8.06	8.21	L	1.1	L	0.L	0.034	0.04	0.40	0.339	L	0.06	L	L	L	0.06	7.9×10 ²

时间	坝址下游 200m																	
	水温 (°C)	pH	溶解氧 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	高锰酸盐 指数 (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)	总氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	亚硝酸 盐氮 (mg/L)	铁 (mg/L)	锰 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	石油类 (mg/L)	阴离子 表面活 性剂 (mg/L)	粪大肠 菌群 (个/L)
2021. 9.28	26.8	7.93	8.43	L	0.8	L	0.L	L	0.02	1.10	0.388	L	0.1	L	L	L	L	9.2×10 ⁵
2021. 9.29	27.1	7.83	8.36	L	1.3	12	0.L	0.044	0.01	0.86	0.438	L	0.13	0.007	L	L	L	3.5×10 ³
2022. 3.23	10.4	8	10.74	-	1.2	6	0.9	0.129	0.04	0.44	-	-	-	-	L	L	L	L
2022. 3.24	14.4	8	9.67	-	0.9	6	0.7	0.235	0.08	0.39	-	-	-	-	L	L	L	L
2022. 3.25	16.2	7.6	9.24	-	1.5	8	1	0.093	0.02	0.47	-	-	-	-	L	L	L	L

备注：L 代表小于检出限。

表 5.1-7 坝址下游毛俊桥监测数据

时间	坝址下游毛俊桥																	
	水温 (°C)	pH	溶解氧 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	高锰酸 盐指数 (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)	总氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	亚硝酸 盐氮 (mg/L)	铁 (mg/L)	锰 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	石油类 (mg/L)	阴离子 表面活 性剂 (mg/L)	粪大肠 菌群 (个/L)
2018. 11.24	13.4	7.82	7.62	5	1.2	10	0.9	0.9	0.03	0.91	0.8	0.8	0.07	L	L	0.01	L	$1.9 \times 10_2$
2018. 11.25	13.2	7.82	7.67	10	1.4	11	1.1	1.1	0.02	0.93	0.7	0.7	0.11	L	L	0.03	L	$2.4 \times 10_2$
2018. 11.26	13.3	7.82	7.69	8	1.5	11	1	1	0.02	0.88	0.7	0.7	0.1	L	L	0.02	L	$2.2 \times 10_2$
2019. 3.20	17.1	7.33	8.77	7	0.7	L	0.6	0.061	0.061	1.49	0.795	0.077	L	L	L	0.05	L	$1.0 \times 10_2$
2019. 3.21	19.9	7.3	8.7	5	0.9	5	0.8	0.081	0.081	1.12	0.812	0.077	L	L	L	0.05	L	$1.5 \times 10_2$
2019. 3.22	11.9	7.23	8.93	7	1	4	0.9	0.085	0.085	1.22	0.775	0.08	L	L	L	0.04	L	$1.6 \times 10_2$
2019. 6.18	25.7	7.49	7.31	6	1.1	9	1.4	0.089	0.03	1.07	0.6	0.6	0.05	L	L	0.02	L	$9.0 \times 10_2$
2019. 6.19	26.5	7.41	7.22	8	1	7	1.2	0.086	0.03	1.08	0.6	0.6	0.06	L	L	0.02	L	$6.0 \times 10_2$
2019. 6.20	26.4	7.44	7.29	6	1	8	1.2	0.083	0.04	1.31	0.6	0.6	0.06	L	L	0.02	L	$8.0 \times 10_2$
2019. 9.22	25.2	7.56	7.17	13	1	7	7	0.25	0.03	1.09	0.5	0.007	0.06	L	L	0.01	0.113	$1.2 \times 10_3$
2019. 9.23	26	7.64	7.25	11	1	7	7	0.291	0.04	1.15	0.4	0.004	0.06	L	L	0.02	0.088	$9.4 \times 10_2$
2019. 9.24	25.7	7.44	7.24	14	1	7	7	0.323	0.04	0.95	0.4	0.007	0.04	L	L	0.02	0.081	$1.1 \times 10_3$
2019. 12.11	16.3	8.08	10.6	18	0.8	7	0.8	0.16	0.03	0.71	0.5	L	0.22	L	L	0.01	L	L
2019. 12.12	11.2	7.32	10.07	20	0.8	11	1.3	0.13	0.04	1.26	0.5	L	0.22	L	L	0.02	L	$2.1 \times 10_3$
2019. 12.13	11.2	7.32	11.07	22	0.8	8	0.7	0.163	0.07	0.86	0.5	0.003	0.26	L	L	0.02	L	$2.3 \times 10_3$
2020. 03.18	14.5	7.52	10.57	23	2.9	8	1.1	0.189	0.1	1.94	1.1	L	0.12	L	L	L	0.061	$2.2 \times 10_3$
2020. 03.19	14.4	7.49	11.21	180	7.6	21	2.7	0.438	0.1	1.89	1.3	L	1.19	L	L	L	0.054	$7.0 \times 10_3$

时间	坝址下游毛俊桥																	
	水温 (°C)	pH	溶解氧 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	高锰酸盐指数 (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)	总氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	亚硝酸盐氮 (mg/L)	铁 (mg/L)	锰 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	石油类 (mg/L)	阴离子表面活性剂 (mg/L)	粪大肠菌群 (个/L)
2020.03.20	14.3	7.65	11.08	28	3.2	11	1.6	0.089	0.11	2.28	1.2	L	0.12	L	L	0.01	0.087	2.3×10 ₃
2020.06.22	26.3	7.15	8.39	17	1.2	7	1.2	0.135	0.03	0.81	0.636	0.028	0.11	L	L	L	L	1.3×10 ₃
2020.06.23	26.3	7.44	8.4	16	1.4	6	1.1	0.131	0.03	0.93	0.589	0.025	0.13	L	L	L	L	5.0×10 ₂
2020.06.24	26.6	7.48	8.43	18	1.3	8	1.5	0.125	0.04	0.99	0.533	0.022	0.13	L	L	L	L	2.0×10 ₂
2020.09.22	23.4	7.3	8.55	21	2.7	12	4.3	1.39	1.39	2.07	0.523	0.08	1.17	0.01	L	L	L	4.9×10 ₃
2020.09.23	24.3	7.03	8.86	39	2.7	11	4	1.4	1.4	2.02	0.541	0.03	0.42	L	L	L	L	2.4×10 ₄
2020.09.24	24.2	6.98	8.89	36	2.2	13	4.3	0.523	0.523	1.32	0.567	0.029	0.24	0.02	L	L	L	7.0×10 ₃
2020.12.23	9.1	7.3	11.07	24	1	L	0.L	0.175	0.02	0.96	0.679	0.012	0.28	0.04	L	L	L	8.0×10 ₂
2020.12.24	9.6	7.34	11.15	24	0.8	L	0.L	0.223	0.04	1.02	0.688	0.012	0.23	0.04	L	L	L	2.3×10 ₃
2020.12.25	9.2	7.2	11.13	18	1	L	0.L	0.152	0.03	1.04	0.703	0.014	0.25	0.04	L	L	L	3.3×10 ₃
2021.3.23	13.2	8.27	9	12	2.2	8	3.5	L	0.02	1.55	0.812	L	0.11	L	L	0.05	L	3.5×10 ₃
2021.3.24	14.2	7.15	9.59	14	1.3	L	0.L	0.027	L	1.1	0.852	0.169	0.15	L	L	0.01	L	7.9×10 ₃
2021.3.25	14.3	7.08	9.6	26	1.3	L	0.6	0.183	L	1.2	0.828	0.146	0.12	L	L	0.02	L	5.4×10 ₃
2021.6.23	29.1	7.48	8.54	6	1.2	5	0.L	L	0.33	0.93	0.681	L	0.19	0.009	L	L	L	7.9×10 ₃
2021.6.24	22	7.57	8.4	8	1.6	8	0.L	0.263	0.08	1.05	0.686	L	0.38	0.03	L	L	L	9.2×10 ₄
2021.6.25	22.3	7.75	8.64	14	2	6	0.L	0.114	0.08	1.4	0.63	L	1.76	0.066	L	L	L	5.4×10 ₄
2021.9.27	29.4	7.7	8.09	L	1.1	L	0.L	0.035	0.03	0.36	0.302	L	0.07	L	L	L	L	2.6×10 ₃

时间	坝址下游毛俊桥																	
	水温 (°C)	pH	溶解氧 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	高锰酸盐指数 (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)	总氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	亚硝酸盐氮 (mg/L)	铁 (mg/L)	锰 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	石油类 (mg/L)	阴离子表面活性剂 (mg/L)	粪大肠菌群 (个/L)
2021.9.28	27.8	7.76	8.16	L	1.4	L	0.L	0.094	0.09	0.76	0.334	L	0.12	L	L	L	L	5.4×10 ₄
2021.9.29	27.6	7.7	8.14	L	1.1	6	0.L	0.048	0.04	0.66	0.384	L	0.13	L	L	L	L	7.9×10 ₃
2022.3.23	12.6	7.9	8.26	-	1.3	7	0.9	0.338	0.06	0.41	-	-	-	-	L	L	L	L
2022.3.24	12.6	7.8	9.62	-	1	5	0.7	0.333	0.09	0.46	-	-	-	-	L	L	L	L
2022.3.25	16.2	7.8	10.04	-	1.2	8	1.1	0.110	0.03	0.44	-	-	-	-	L	L	L	L

备注：L 代表小于检出限。

5.1.2.3 初期运行期地表水环境质量

2022 年 7 月~2024 年 6 月蓄水及初期运行期地表水监测共布设 7 个监测点位，分别为水库坝址上游 500m、库尾、坝址下游 500m、坝址下游毛俊桥处、漕溪河入库、灌区工程在舜水河流域出口和新田河流域出口。监测项目包括：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、总氮、氨氮、总磷、铜、锌、镉、铅、汞、硒、砷、六价铬、氟化物、氰化物、硫化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂和粪大肠菌群等 24 项。蓄水及初期运行期共开展 6 次监测，每次连续监测 3 天。年度水质类别评价结果表明：除 2023 年新田河流域出口断面达到Ⅲ类水质外，其余时间 7 个监测断面年度水质类别均保持在Ⅰ~Ⅱ类，满足环评要求。

表 5.1-8 施工期监测断面地表水主要水质控制指标年均值评价

断面	年份	pH	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
	2022 年	8.07	8.74	7	1.0	0.16	0.04	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
	2022 年	7.87	9.88	7.00	0.87	0.16	0.05	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
	2022 年	7.83	9.31	6.00	0.90	0.34	0.08	II

表 5.1-9 坝址上游 500m 月度地表水水质评价结果

监测时间	分类	pH	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	
2022 年 3 月	月均值	8.07	8.74	7	1.03	0.16	0.04	II
	单因子类别	I	I	I	I	II	II	

表 5.1-10 坝址下游 200m 月度地表水水质评价结果

监测时间	分类	pH	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	

监测时间	分类	pH	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
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	
2022 年 3 月	月均值	7.87	9.88	7	0.87	0.16	0.05	II
	单因子类别	I	I	I	I	II	II	

表 5.1-11 坝址下游毛俊桥月度地表水水质评价结果

监测时间	分类	pH	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	

监测时间	分类	pH	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
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	
2022 年 3 月	月均值	7.83	9.31	6.00	0.90	0.34	0.08	II
	单因子类别	I	I	I	I	II	II	

备注：L 代表小于检出限。

表 5.1-12 蓄水及初期运行期监测断面地表水主要水质控制指标年均值评价

断面	年份	pH	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
水库坝址 上游 500m	2022 年	7.07	7.22	L	L	0.04	0.01	I
	2023 年	7.69	7.37	6.20	1.00	0.04	0.02	I
	2024 年	7.12	7.98	5.75	1.03	0.05	0.03	II
库尾	2022 年	6.93	7.13	7.00	L	0.03	0.02	I
	2023 年	7.69	7.46	6.40	1.00	0.06	0.03	II
	2024 年	7.17	8.11	5.75	0.98	L	0.03	II
坝址下游 500m	2022 年	6.80	7.19	L	L	0.03	0.01	I
	2023 年	7.59	7.23	6.00	0.73	0.08	0.03	II
	2024 年	6.95	8.91	7.00	0.65	L	0.03	II
坝址下游 毛俊桥处	2022 年	7.00	7.16	6.50	L	0.07	0.02	I
	2023 年	8.00	7.73	5.33	0.77	0.04	0.02	I
	2024 年	7.32	8.58	L	0.60	1.44	0.04	II
漕溪河入 库	2022 年	6.90	7.28	7.00	L	0.04	0.01	I
	2023 年	7.77	7.56	7.20	1.35	0.06	0.04	II
	2024 年	7.12	8.09	5.50	1.00	0.04	0.03	II
灌区工程 在舜水河 流域出口	2022 年	7.23	7.18	6.00	L	0.11	0.01	I
	2023 年	7.79	8.14	7.22	1.03	0.31	0.08	II
	2024 年	7.55	8.32	5.67	0.93	0.11	0.06	II
新田河流 域出口	2022 年	7.27	7.22	10.00	2.10	0.06	0.02	II
	2023 年	7.59	8.31	7.43	1.04	0.36	0.11	III
	2024 年	7.47	8.27	7.33	1.17	0.21	0.07	II

备注：L 代表小于检出限。

5.1.2.4 地表水环境质量影响分析

总体来看，毛俊水库从施工期到初期运行期，地表水环境质量基本稳定，

各断面主要控制指标均能达到环评及批复要求的Ⅲ类（坝上、坝下 200m）和Ⅱ类（毛俊桥）标准。施工期仅有汛期个别月份因自然径流冲刷等因素导致BOD₅、氨氮、总磷出现短暂波动；进入蓄水运行期后，水质进一步趋于稳定，仅新田河流域出口个别年度为Ⅲ类，但仍在可接受的达标范围内，未对水库整体水环境功能产生不良影响。

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

环评阶段，于 2015 年 11 月对毛俊水库工程区域地下水进行了连续 2 天的监测。共布设 4 个地下水水质监测点，分别为：枢纽工程设 1 个监测点，为龙江村饮用水井；灌区工程设 3 个监测点位，分别为现有灌区内饮用水井、新建灌区内饮用水井和源头村饮用水井（梅梅岭隧洞出口）。监测指标共 21 项：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、水温。

监测结果显示，毛俊水库施工区地下水水质可以满足《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）Ⅲ类标准要求，除氨氮指标外，其余监测指标可达到Ⅱ类以上标准要求。

表 5.1-13 2015 年 11 月地下水水质监测结果

评价因子	监测结果(2 天平均值)				标准限值 (Ⅲ类)
	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	7.93	7.81	7.85	7.78	6.5~8.5
高锰酸盐指数 (mg/L)	1.09	1.02	0.90	1.16	≤3.0
氨氮 (mg/L)	0.069	0.052	0.052	0.056	≤0.2
硝酸盐	0.117	1.694	3.804	0.827	≤20

评价因子	监测结果(2 天平均值)				标准限值 (Ⅲ类)
	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	
(mg/L)					
亚硝酸盐 mg/L)	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.02
总硬度 (mg/L)	25.05	221.45	202.52	169.10	≤450
溶解性总固体 (mg/L)	59	319	383	362	≤1000
氟化物 (mg/L)	0.063	0.057	0.06	0.058	≤1
铁 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3
锰 (mg/L)	0.016	0.01L	0.01L	0.027	≤0.1
氰化物 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
氯化物 (mg/L)	0.678	2.06	9.751	7.074	≤250
挥发酚 (mg/L)	0.001	0.001L	0.001L	0.0014	≤0.002
硫酸盐 (mg/L)	2.258	9.249	5.202	18.794	≤250
总大肠菌群 (个/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0
汞 (mg/L)	0.000025	0.000043	0.000015	0.000033	≤0.001
砷 (mg/L)	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	≤0.05
六价铬 (mg/L)	0.009	0.009	0.007	0.011	≤0.05
铅 (mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05
镉 (mg/L)	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.01

备注：L 代表小于检出限。

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 10 月~2022 年 1 月，施工区地下水水质共监测了 40 次。

表 5.1-14 梅梅岭隧洞进口清溪村居民点地下水检测结果

日期	pH	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

日期	pH	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)
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
2022年1月20日	7.7	1.7	0.29	1.35	49	79

备注：L 代表小于检出限。

表 5.1-15 出口源头村居民点地下水检测结果

日期	pH	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

日期	pH	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)
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
2022 年 1 月 20 日	7.2	2.8	0.025(L)	1.56	50	49

备注：L 代表小于检出限。

表 5.1-16 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

日期	pH	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

日期	pH	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)
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
2022 年 1 月 20 日	7.0	1.6	0.025(L)	1.35	37	110

备注：L 代表小于检出限。

5.1.3.3 地下水环境质量影响分析

根据环评报告及批复文件要求，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》(GB/T14848-93)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≤3.0mg/L、总硬度≤450mg/L、溶解性总固体≤1000mg/L、氨氮≤0.2mg/L、铁≤0.3mg/L。2017 年 10 月 14 日新修订的《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)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）≤3.0mg/L、总硬度≤450mg/L、溶解性总固体≤1000mg/L、氨氮≤0.50mg/L、铁≤0.3mg/L。

对毛俊水库工程影响区内 3 个地下水监测点位 2018 年 10 月~2021 年 1

月施工期 40 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。

(1) 年度水质类别评价结果表明：梅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 5.1-17 地下水水质年度评价结果

断面	年份	pH	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)
梅梅岭 隧洞进 口清溪 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	I 类
	2022 年	7.7	1.7	0.29	49	III 类	III 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
	2022 年	7.2	2.8	0.025(L)	50	III 类	I 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
	2022 年	7.0	1.6	0.025(L)	37	II 类	I 类

备注：L 代表小于检出限。

表 5.1-18 梅梅岭隧洞进口清溪村居民点地下水月度评价结果

月份	pH	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

月份	pH	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 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
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
2022 年 1 月	7.7	1.7	0.29	49	III 类	III 类

备注：L 代表小于检出限。

表 5.1-19 出口源头村居民点地下水月度评价结果

月份	pH	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
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

月份	pH	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)
2022 年 1 月	7.2	2.8	0.025(L)	50	III 类	I 类

备注：L 代表小于检出限。

表 5.1-20 早禾隧洞进口早禾村居民点地下水月度评价结果

月份	pH	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
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

月份	pH	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 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
2022 年 1 月	7.0	1.6	0.025(L)	37	II类	I类

备注：L 代表小于检出限。

5.1.4 水环境措施效果评价

5.1.4.1 生产废水

毛俊水库施工期生产废水不外排，对周围环境不造成污染。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：悬浮物、化学需氧量、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。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 5.1-21 生产废水监测和评价结果

监测点位	监测时间	pH	悬浮物 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	石油类 (mg/L)	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	

根据环评报告及批复要求，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。

5.1.4.2 生活污水

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，砂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。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 5.1-22 砂石系统生活营地化粪池排口水质监测结果

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 5.1-23 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

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

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)
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
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	160000000 0
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	500000000 0
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

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 年砂石系统生活营地化粪池排口生活污水开展评价，结果表明，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，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 5.1-24 砂石系统生活营地化粪池排口水质监测结果

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	170	56.7	0.18	38.0	三级
	一级	三级	三级	一级	一级	
2018 年 11 月 24 日	34.0	167	57.4	0.07	34.0	三级
	一级	三级	三级	一级	一级	
2018 年 11 月 25 日	46.0	176	61.0	0.20	46.0	三级
	一级	三级	三级	一级	一级	

表 5.1-25 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

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 5.1-26 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

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月出现五日生化需氧量、氨氮、总磷和粪大肠菌群参数超出控制标准，蓄水及初期运行期对地表水影响较小，地表水监测点位均在Ⅲ类水质及以上。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，仅有洞室排水处理出水口和砂石料系统机修废水处理出水口2处点位开展的2个月（连续3次）监测，结果表明出水水质均满足环评要求的《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4（二类污染物）一级标准。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运行期水环境监测。维持对库区及上下游监测点位水文、水质监测，根据水质质量实时增减监测因子；加强运营期生活污水的收集、处理、回用、外运处置等管理，发现异常立即停用整改。

（2）加强汛期地表水的监测。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）按环境影响报告书及批复意见的要求设置库区、坝下及灌区渠道水温自动监控。

5.2 陆生生态影响调查

5.2.1 陆生生态调查开展情况

湖南毛俊水库工程枢纽施工期于 2021 年 11 月委托深圳市宇驰检测技术股份有限公司开展过 1 次陆生生态环境调查，调查内容包括工程影响区域陆生植物和陆生动物。

2024 年-2025 年，本单位对水库库周、灌区工程区、灌区工程临近的南岭森林公园等区域开展过陆生生态调查。以下对调查情况进行详细描述。

5.2.1.1 监测内容

陆生生物现状调查采用线路调查和设置典型样方相结合的方法，陆生植物调查内容主要包括植物植被特征、植被类型、植被地理分布规律、覆盖率、区系组成及特点、生物多样性、生物量、演替趋势等，陆生动物调查内容主要包括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。

5.2.1.2 监测时段

于 2024 年 10 月和 2025 年 4 月开展 2 次监测。

5.2.1.3 监测方法

（一）陆生植被和植物监测方法

采用卫星遥感与地面实地调查协同的方法开展植被覆盖度及群落结构监测。遥感解译选用验收调查时段内的高分辨率影像，结合历史施工期及蓄水前影像进行多时相对比，提取林地、灌丛、草地、农田等植被类型分布及消落带植被演替信息；地面验证在库岸防护林、弃渣场复绿区、移民安置区周边等典型生境设置固定样地，乔木样方面积 20m×20m、灌木样方 5m×5m、草本样方 1m×1m，记录物种组成、

盖度、高度、胸径等指标，计算 shannon-wiener 多样性指数、sorensen 相似性系数，评估植被恢复效果及群落稳定性。针对珍稀保护植物，在原环评记载点位及潜在适宜生境开展专项踏查，核实种群数量、生长状况及保护措施落实情况。



图 5.2-1 陆生植物部分现场监测工作照

（二）陆生动物监测方法

依据动物类群特性采用差异化调查方法。鸟类监测采用样线法与定点观察法，沿库岸线、湿地、林缘等鸟类活动频繁区域设置固定样线，记录种类、数量、行为及栖息地利用情况，重点关注水鸟迁徙停歇地与繁殖地变化；兽类监测以红外相机自动监测为主，在兽道、水源点、林窗等关键位置布设相机陷阱，连续拍摄获取活动节律与种群动态数据，辅以痕迹调查补充验证；两栖爬行类采用样线法与陷阱法结合，在溪流、池塘、灌草丛等生境开展夜间与日间同步调查，记录物种组成与相对多度。所有动物鉴定参照《中国动物志》《湖南脊椎

动物志》等权威资料，不确定标本采集凭证样本送专家复核。

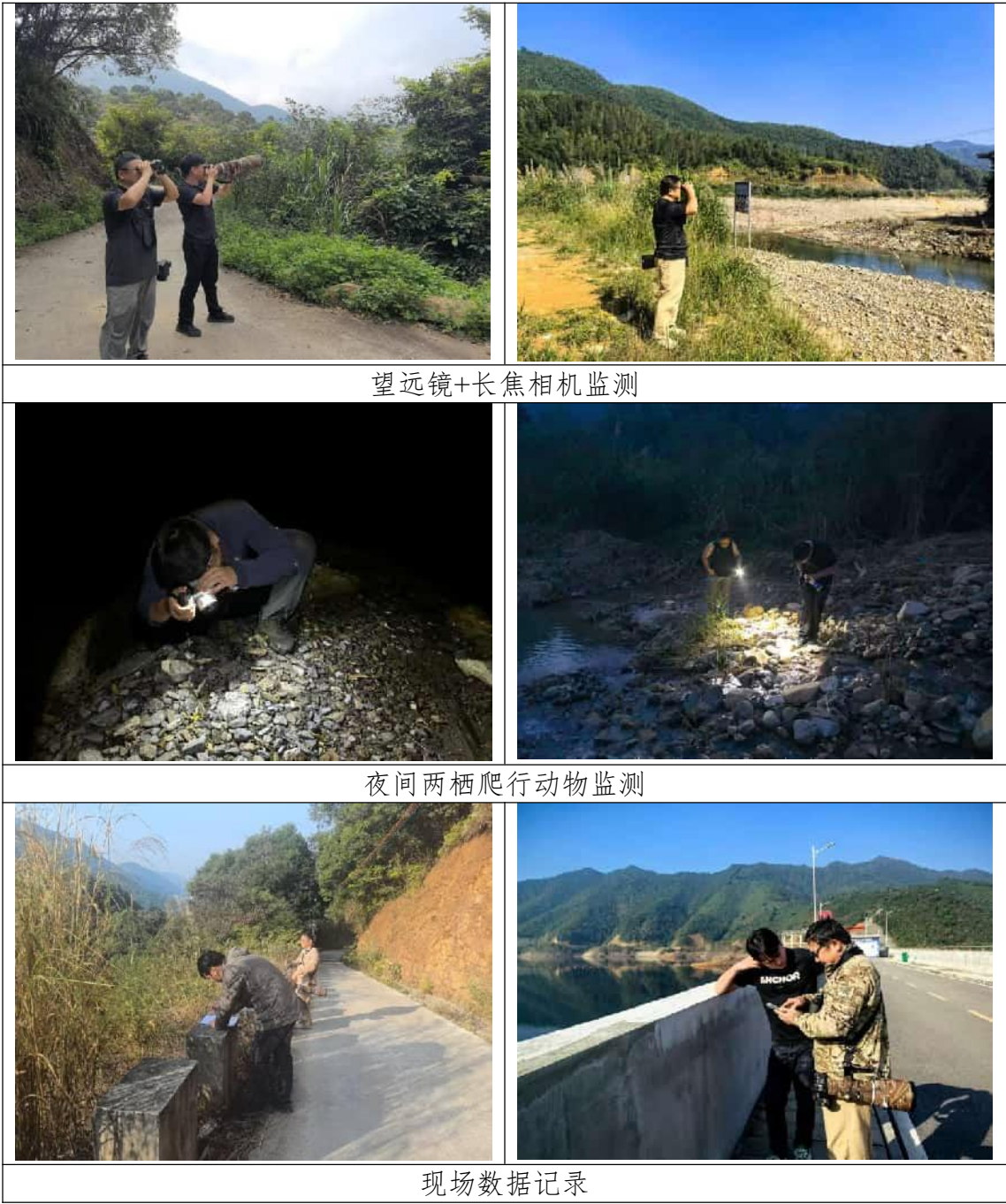


图 5.2-2 陆生动物部分现场监测工作照

（三）景观生态体系监测方法

景观生态体系监测采用“遥感解译+地面核查”相结合的技术路线，基于多时相高分辨率卫星影像划分景观类型并计算斑块密度、聚集度、香农多样性等格局参数，量化景观破碎化与连通性变化；同时沿典型梯度带布设地面验证样带，结合野外踏查、红外相机及站点数据，验

证格局参数的生态意义并评估生态廊道连通性与关键服务功能，辅以居民访谈补充非生态功能信息；全过程通过统一分类体系、 $\geq 10\%$ 地面验证点及 κ 系数 ≥ 0.85 的精度控制确保数据可靠，有效支撑大尺度生态效应评估，后续可融合无人机遥感与传感器网络提升监测精细度。

表 5.2-1 毛俊水库陆生动植物监测样线一览表

序号	样线名称	所属区域	起点经纬度	终点经纬度	海拔高度 (m)	样线长度 (m)	主要生境
1	毛俊坝址	坝址施工区	112°18'35.6890" , 25°20'03.5464"	112°18'45.0127" , 25°20'18.1529"	277-355	1806	水域
2	毛俊库区 01	水库库周	112°19'46.9084" , 25°18'07.4399"	112°19'03.3616" , 25°19'19.1415"	327-351	3722	水域
3	毛俊库区 02	水库库周	112°19'49.2559" , 25°16'49.3785"	112°19'57.1765" , 25°17'33.3584"	325-350	2911	水域
4	毛俊库区 03	水库库周	112°18'05.0610" , 25°18'27.1462"	112°18'45.0127" , 25°20'18.1529"	367-384	1654	水域
5	移民安置点	移民安置区	112°13'14.5741" , 25°24'47.1509"	112°13'01.9882" , 25°25'01.9178"	233-249	1319	居民点
6	输水线路 GC06	灌区工程区	112°13'08.0778" , 25°47'45.0623"	112°13'05.8316" , 25°48'16.5880"	193-210	2605	农田
7	输水线路 GC05-2	灌区工程区	112°14'02.4975" , 25°32'08.4510"	112°15'04.9432" , 25°32'12.3790"	218-285	2072	森林
8	输水线路 GC05	灌区工程区	112°10'11.7627" , 25°25'12.7285"	112°10'05.7854" , 25°26'11.4244"	278-296	2275	农田
9	输水线路 GC04	灌区工程区	112°23'47.1635" , 25°24'11.1615"	112°23'03.3283" , 25°24'29.2665"	297-310	1445	农田
10	森林公园 01	南岭森林公园	112°19'24.3333" , 25°34'22.2555"	112°19'22.9947" , 25°34'00.8346"	260-287	1003	森林
11	森林公园 02	南岭森林公园	112°19'41.8043" , 25°34'32.1426"	112°19'38.2849" , 25°35'22.6991"	253-263	2563	森林

5.2.2 陆生生态现状调查与评价

5.2.2.1 陆生植被

（一）植被类型组成

根据《湖南植被》的分区系统，调查区域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。本报告采用 3 个主级分类单位，即植被型组、植被型、群系。本调查区域自然植被划分为 3 个植被型组、

6 个植被型、23 个群系，具体结果如下表所示。

表 5.2-2 监测区野生植被类型

植被型组	植被型	群系中文名	群系拉丁名
(一) 针叶林	I. 低山针叶林	1. 马尾松群系	Form. <i>Pinus massoniana</i>
		2. 柳杉群系	Form. <i>Cryptomeria fortunei</i>
		3. 杉木群系	Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>
(二) 阔叶林	II. 落叶阔叶林	4. 枫杨群系	Form. <i>Pterocarya stenoptera</i>
	III. 常绿阔叶林	5. 青冈群系	Form. <i>Cyclobalanopsis glauca</i>
		6. 钩锥群系	Form. <i>Castanopsis tibetana</i>
	IV. 竹林	7. 毛竹群系	Form. <i>Phyllostachys heterocycla</i> cv. <i>Pubescens</i>
(三) 灌丛和灌草丛	V. 灌丛	8. 盐肤木群系	Form. <i>Rhus chinensis</i>
		9. 牡荆群系	Form. <i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i>
		10. 序叶苎麻群系	Form. <i>Boehmeria clidemioides</i> var. <i>diffusa</i>
		11. 小果蔷薇群系	Form. <i>Rosa cymosa</i>
		12. 美丽胡枝子群系	Form. <i>Lespedeza formosa</i>
		13. 地稔群系	Form. <i>Melastoma dodecandrum</i>
	VI. 灌草丛	14. 白茅群系	Form. <i>Imperata cylindrica</i>
		15. 五节芒灌草丛	Form. <i>Miscanthus floridulus</i>
		16. 铁芒萁群系	Form. <i>Dicranopteris linearis</i>
		17. 野古草群系	Form. <i>Arundinella anomala</i>
		18. 蕨群系	Form. <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>
		19. 野菊群系	Form. <i>Dendranthema indicum</i>
		20. 艾蒿群系	Form. <i>Artemisia lavandulaefolia</i>
		21. 水蓼群系	Form. <i>Polygonum hydropiper</i>
		22. 马兰群系	Form. <i>Aster indicus</i>
		23. 牡蒿群系	Form. <i>Artemisia japonica</i>

(二) 植被分布特征

(1) 水平分布特征

监测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，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，植被类型以农业植被为主，在监测区域散布有针叶林、阔叶林以及灌丛及灌草丛等。

（2）垂直分布特征

监测区属低山丘陵地区，海拔 150~800m，山脊地势较为平坦，山体坡度 15~30°，监测区内植被的垂直分布主要受水分、土壤等因素影响。根据现场监测情况，监测区高海拔区域（500~800m）植被类型以马尾松、杉木、毛竹、栎类等为主，中海拔区域（300~500m）以灌丛为主，主要为牡荆灌丛、盐肤木灌丛等；低海拔区域（150~300m）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群系。

5.2.2.2 陆生植物

（一）物种组成

通过对毛俊水库监测区现场采集的植物标本鉴定，以及对历年积累的植物区系资料系统的整理，蕨类植物分类按照秦仁昌分类系统（1978 年）、裸子植物按照郑万钧分类系统（1978 年）、被子植物科按照哈钦松植物分类系统（1934 年），得出监测区维管植物共有 128 科 421 属 722 种（含种下分类等级，下同），包括蕨类植物 12 科 18 属 32 种；种子植物 116 科 403 属 690 种（其中，裸子植物 2 科 3 属 3 种，被子植物 114 科 400 属 687 种），监测区维管植物科、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 47.94%、29.40%和 16.29%，占全国野生维管植物总科数的 30.70%、总属数的 12.47%、总种数的 2.19%。

表 5.2-3 毛俊水库工程监测区维管植物统计

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			维管植物		
分类单元	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
监测区	12	18	32	2	3	3	114	400	687	128	421	722
湖南	49	116	427	10	28	68	208	1288	3937	267	1432	4432
全国	61	223	2129	10	34	252	346	3118	30600	417	3375	32981

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			维管植物		
占湖南 (%)	24.49	15.52	7.49	20.00	10.71	4.41	54.81	31.06	17.45	47.94	29.40	16.29
占全国 (%)	19.67	8.07	1.50	20.00	8.82	1.19	32.95	12.83	2.25	30.70	12.47	2.19

注：数据分别来源于《湖南植物志》（第 1-3 卷）（湖南植物志编辑委员会，2000-2010）、《湖南种子植物总览》（祁承经、喻勋林，2002）、《湖南树木志》（祁承经、林亲众，2000）、《中国生物物种名录 2025 版》（中科院生物多样性委员会，2025）。

（二）植物区系成分及特征

监测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），监测区属于东亚植物区—中国-日本植物区—川、鄂、湘亚地区。

（1）植物区系地理成分分析

监测区有维管植物 128 科 421 属 722 种，其中野生或逸为野生的维管植物有 98 科 377 属 668 种，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 637 种。属往往在植物区系研究中作为划分植物区系地区的标志或依据。监测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），将监测区野生维管植物 377 属划分为 14 个分布区类型。

表 5.2-4 监测区植物区系组成

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

编号	分布区类型	合计	占非世界分布属的百分比 %
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	东亚分布	48	13.91
14	中国特有分布	1	0.29
—	总计（除世界分布）	345	100.00

(2) 植物区系特征分析

基于上述特征的分析，可以得出该地区植物区系具有以下特征：

1) 植物种类较为丰富

监测区野生维管植物有 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 637 种。监测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%，野生维管植物在监测区内所占比重较大，监测区植物种类较为丰富。

2) 具有较多的古老植物种类

监测区植物区系有较多古老或原始的科属，科如壳斗科、樟科、五加科、忍冬科、冬青科、榆科、山茱萸科与胡桃科等。属如松属、栗属、榆属与葡萄属等。

3) 地理成分较为复杂

从属的分布型来看，监测区野生维管植物 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。

4) 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，分别占监测区野生维管植物非世界分布总属数的 50.14%和 49.57%。监测区植物区系介于温带和热带过渡区，有明显的过渡性。

（三）重要野生植物

（1）国家重点保护野生植物

依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年 9 月），参考环评报告和现场调查结果，监测区内分布有金荞麦、细果野菱、白芨、建兰、春兰、杜鹃蓝与独蒜兰共计 7 种国家二级保护植物。

表 5.2-5 监测区内国家重点保护植物

序号	科名	属名	种名	分布资料来源	本轮监测情况
1	蓼科 Polygonaceae	蓼属 <i>Polygonum</i>	金荞麦 <i>Fagopyrum dibotrys</i>	环评报告	现场调查发现
2	菱科 Trapaceae	菱属 <i>Trapa</i>	细果野菱 <i>Trapa maximowiczii</i>	环评报告	现场未发现
3	兰科 Orchidaceae	白芨属 <i>Bletilla</i>	白芨 <i>Bletilla striata</i>	环评报告	现场未发现
4	兰科 Orchidaceae	兰属 <i>Cymbidium</i>	建兰 <i>Cymbidium ensifolium</i>	环评报告	现场未发现
5	兰科 Orchidaceae	兰属 <i>Cymbidium</i>	春兰 <i>Cymbidium goeringii</i>	环评报告	现场未发现
6	兰科 Orchidaceae	杜鹃兰属 <i>Cremastra</i>	杜鹃兰 <i>Cremastra appendiculata</i>	环评报告	现场未发现
7	兰科 Orchidaceae	独蒜兰属 <i>Pleione</i>	独蒜兰 <i>Pleione bulbocodioides</i>	环评报告	现场未发现

（2）湖南省重点保护野生植物

依据湖南省林业局、湖南省农业农村厅关于调整《湖南省地方重点保护野生动物名录》《湖南省地方重点保护野生植物名录》的通知（湘林护〔2023〕9 号），参考环评报告和现场调查结果，监测区内分布有尖萼厚皮香、云山青冈与窄叶泽泻共计 3 种湖南省重点保护野生植物。

表 5.2-6 监测区内湖南省重点保护野生植物

序号	科名	属名	种名	分布资料来源	本轮监测情况
1	山茶科 Theaceae	厚皮香属 <i>Ternstroemia</i>	尖萼厚皮香 <i>Ternstroemia luteoflora</i>	环评报告	现场未发现
2	壳斗科 Fagaceae	青冈属 <i>Cyclobalanopsis</i>	云山青冈 <i>Cyclobalanopsis sessilifolia</i>	环评报告	现场未发现
3	泽泻科 Alismataceae	泽泻属 <i>Alisma</i>	窄叶泽泻 <i>Alisma canaliculatum</i>	环评报告	现场未发现

(3) 极小种群

监测区未发现极小种群野生植物。

(4) 古树名木

依据《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》《古树名木保护条例》，监测区内分布有 3 株古树，均为二级古树。

表 5.2-7 监测区古树名木监测一览表

序号	树种名称	树龄 (年)	生长情况	分布位置		保护 级别	备注
				工程区	经纬度		
1	枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i>	210	①株高 18m ②胸径 102cm ③冠幅 16m×15m ④生长势良好	总干渠与支 渠结合部河 口水边	N25°21'56" E112°17'36"	二级	已挂 牌
2	黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	460	①株高 19m ②胸径 101cm ③冠幅 5m×6m ④生长势良好	灌区雷家岭 村	N25°24'54" E112°15'29"	二级	已挂 牌
3	樟 <i>Cinnamomum bodini</i>	310	①株高 20m ②胸径 151cm ③冠幅 21m×21m ④生长势良好	灌区牛路脚 村	N25°24'24" E112°15'29"	二级	已挂 牌

(四) 外来入侵植物

依据《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003 年）、《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010 年）、《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014 年）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016 年）等中国自然生态系统外来入侵植物名单，调查发现监测区内外来入侵物种主要有空心莲子草、一年蓬与小蓬草，以上 3 种外来入侵物种广泛分布于监测区内的库区、灌区以及周边农田村落。

表 5.2-8 监测区外来入侵物种分布情况一览表

序号	物种名称			分布位置	相对分 布数量	备注
	科	属	种			
1	苋科 Amaranthaceae	莲子草属 Alternanthera	空心莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	库区、灌区周 边村落、农田	++	

2	菊科 Compositae	飞蓬属 Erigeron	一年蓬 <i>Erigeron annuus</i>	库区、灌区周边村落、农田	+	
3	菊科 Compositae	白酒草属 Conyza	小蓬草 <i>Conyza canadensis</i>	库区、灌区周边村落、农田	+++	

注：相对分布数量量级为“+”表示分布数量占比低于 20%，“++”表示分布数量占比 20%~50%，“+++”表示分布数量占比 50%~100%数据引用自《中国外来入侵和归化植物名录 2023 版》（<https://www.cvh.ac.cn/iapc>）。

5.2.2.3 陆生动物

（一）陆生动物区划

根据《中国动物地理》（张荣组，科学出版社，2011 年），监测区域位于东洋界—中印亚界—（VI）华中区—（VI_A）东部丘陵平原亚区——江南丘陵省（VI_{A3}）—亚热带林灌农田动物群。

本亚区（东洋界—中印亚界—华中区—东部丘陵平原亚区）的地带性天然植被为常绿阔叶林。但本区农业开发历史极为悠久，绝大多数山地丘陵的原始森林早已被砍伐并转为人工经营，目前次生林地、灌丛和草坡占据面积广大，而平原及河谷地带几乎全部辟为农耕区，且以水田为主。受此影响，亚热带森林动物群的原始面貌已发生深刻改变，现今绝大部分地区已演替为次生林灌、草地和农田动物群。

（二）陆生动物监测结果

本监测区域内记录到陆生脊椎动物共有 4 纲 26 目 69 科 169 种；其中两栖类 1 目 5 科 13 种，爬行类 2 目 10 科 24 种，鸟类 17 目 45 科 111 种，哺乳类 6 目 9 科 21 种；记录到国家一级重点保护野生动物 3 种，国家二级重点保护野生动物 12 种；记录到湖南省重点保护野生动物 95 种；记录到列入《中国脊椎动物红色名录》“极危（CR）”的物种 2 种，“濒危（EN）”的物种 4 种，“易危（VU）”的 7 种。这 169 种动物在各纲中的种类组成、区系和保护等级统计如下表。

表 5.2-9 监测区陆生动物调查结果汇总

种类组成				动物区系			保护动物			珍稀濒危			特 有 种
纲	目	科	种	东 洋 种	古 北 种	广 布 种	国家 一级	国家 二级	湖南 省级	CR	EN	VU	
两栖纲	1	5	13	11	0	2	0	1	4	0	1	0	2
爬行纲	2	10	24	19	5	0	0	1	20	0	3	5	2
鸟纲	17	45	111	53	29	29	1	9	61	1	0	1	2
哺乳纲	6	9	21	12	6	3	2	1	10	1	0	1	0
合计	26	69	169	95	40	34	3	12	95	2	4	7	6

(1) 两栖类

1) 种类与分布

监测区共记录到两栖类 1 目 5 科 13 种，未发现国家一级重点保护两栖类，有国家二级重点保护两栖类 1 种，即虎纹蛙（*Hoplobatrachus chinensis*）；有湖南省重点保护两栖类 4 种，即中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑眶蟾蜍（*Duttaphrynus melanostictus*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）、大树蛙（*Zhangixalus dennysi*）。根据《中国生物多样性红色名录》，监测记录到的两栖类中，有 1 种列入“极危（CR）”物种，即虎纹蛙；有 1 种列入“近危（NT）”物种，即黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*），其余为“无危（LC）”。有中国特有种 2 种，即镇海林蛙（*Rana zhenhaiensis*）和大树蛙。

2) 生态类型

本年度监测记录的两栖类属以下 4 种生态类型：

流溪型（溪流、湍急的河流中生活）：监测区域内分布有华南湍蛙（*Amolops ricketti*）和花臭蛙（*Odorrana schmackeri*），共 2 种，它们分布于监测区域中水流较急的小河流或山涧小溪中。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：有中华蟾蜍、黑眶蟾蜍、镇海林蛙、虎纹蛙、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、饰纹姬蛙（*Microhyla fissipes*）、小弧斑姬蛙（*Microhyla heymonsi*）和花姬蛙（*Microhyla pulchra*），共 8 种。主要生活在河流附近的林缘或草地中。

静水型(主要在静水中活动觅食):有沼水蛙(*Hylarana guentheri*)和黑斑侧褶蛙 2 种。它们主要在区域内的库区、水塘、坑塘中活动。

树栖型(主要在乔木、农作物等植株上生活):仅有大树蛙 1 种。它们主要在监测区乔木林地、农田中。

3) 区系特征

按区系类型划分,将以上 13 种两栖类分为 2 种区系类型:东洋种 12 种,占监测区域两栖动物总种数的 92.31%;广布种 1 种,占 7.69%。监测区域处于东洋界,距古北界距离较远,两栖类的迁移能力和对环境的适应能力较差,因此,监测区域以东洋界种类的种类占优势。

(2) 爬行类

1) 种类与分布

监测区共记录到爬行类 2 目 10 科 24 种,未发现国家级国家一级重点保护爬行类,有国家二级重点保护爬行类 1 种,即乌龟(*Mauremys reevesii*);有湖南省重点保护爬行类 20 种,即中华鳖(*Pelodiscus sinensis*)、多疣壁虎(*Gekko japonicus*)、铜蜓蜥(*Sphenomorphus indicus*)、中国石龙子(*Plestiodon chinensis*)、北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)、原矛头蝮(*Protobothrops mucrosquamatus*)、尖吻蝮(*Deinagkistrodon acutus*)、福建竹叶青蛇(*Viridovipera stejnegeri*)、短尾蝮(*Gloydius brevicaudus*)、银环蛇(*Bungarus multicinctus*)、舟山眼镜蛇(*Naja atra*)、滑鼠蛇(*Ptyas mucosa*)、赤链蛇(*Lycodon rufozonatum*)、玉斑锦蛇(*Euprepiophis mandarinus*)、王锦蛇(*Elaphe carinata*)、黑眉锦蛇(*Elaphe taeniurus*)、钝尾两头蛇(*Calamaria septentrionalis*)、锈链腹链蛇(*Hebius craspedogaster*)、虎斑颈槽蛇(*Rhabdophis tigrinus*)和乌华游蛇(*Trimerodytes percarinata*)。根据《中国生物多样性红色名录》,其中有 3 种列入“濒危(EN)”

的物种，即中华鳖、乌龟和滑鼠蛇，5种列入“易危（VU）”的物种，即尖吻蝾、银环蛇、舟山眼镜蛇、王锦蛇和黑眉锦蛇；有中国特有种2种，即北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）、锈链腹链蛇（*Hebius craspedogaster*）。

2) 生态类型

本年度记录到的24种爬行类属于以下生态类型：

水栖型（在河流、坑塘中栖息活动的类群）：监测区域分布有中华鳖和乌龟2种，主要分布在水库库区，主要生活史在水中。

住宅型（主要在居民点中栖息活动的类群）：监测区域分布有铅山壁虎（*Gekko hokouensis*）和多疣壁虎2种，主要分布在居民点及其附近。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：监测区分布有铜蜓蜥、中国石龙子、蓝尾石龙子（*Plestiodon elegans*）、北草蜥、原矛头蝾、尖吻蝾、福建竹叶青蛇、短尾蝾8种。主要在监测区域的灌丛、灌草丛中及其中的乱石堆等生境中活动。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：监测区分布有银环蛇、舟山眼镜蛇、滑鼠蛇、赤链蛇、玉斑锦蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、钝尾两头蛇、锈链腹链蛇、虎斑颈槽蛇、渔游蛇（*Xenochrophis piscator*）、乌华游蛇12种。主要在监测范围潮湿的林下等生境活动。

3) 区系特征

以上24种爬行类分为2种区系类型：东洋种19种，占监测区域爬行动物总种数的80.00%；古北种5种，占20.00%，无广布种分布。监测区域处于东洋界，距离古北界较远，爬行类的迁移能力和对环境的适应能力相对两栖类较强，因此，监测区域分布的爬行类以东洋界成分占优势，同时也存在少量古北界成分。

(3) 鸟类

1) 种类与分布

本年度监测共记录到鸟类 17 目 45 科 111 种，现场目击到 10 目 34 科 67 种。本年度监测记录的鸟类中，有国家一级重点保护野生动物 1 种，即黄胸鹀 (*Emberiza aureola*)，有国家二级重点保护野生动物 9 种，即长耳鸮 (*Asio otus*)、短耳鸮 (*Asio flammeus*)、雕鸮 (*Bubo bubo*)、黑冠鹃隼 (*Aviceda leuphotes*)、凤头鹰 (*Accipiter trivirgatus*)、黑鸢 (*Milvus migrans*)、普通鵟 (*Buteo japonicus*)、红隼 (*Falco tinnunculus*) 和画眉 (*Garrulax canorus*)；有湖南省重点保护鸟类 61 种，分别为环颈雉 (*Phasianus colchicus*)、灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracicus*)、中华鹧鸪 (*Francolinus pintadeanus*)、鹌鹑 (*Coturnix japonica*)、斑嘴鸭 (*Anas zonorhyncha*)、绿翅鸭 (*Anas crecca*)、小鸕鶿 (*Tachybaptus ruficollis*)、山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*)、火斑鸠 (*Streptopelia tranquebarica*)、珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、普通夜鹰 (*Caprimulgus jotaka*)、大鹰鸮 (*Hierococcyx sparveriioides*)、四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*)、大杜鹃 (*Cuculus canorus*)、中杜鹃 (*Cuculus saturatus*)、小杜鹃 (*Cuculus poliocephalus*)、董鸡 (*Gallicrex cinerea*)、黄斑苇鹀 (*Ixobrychus sinensis*)、夜鹭 (*Nycticorax nycticorax*)、绿鹭 (*Butorides striata*)、池鹭 (*Ardeola bacchus*)、牛背鹭 (*Bubulcus coromandus*)、苍鹭 (*Ardea cinerea*)、白鹭 (*Egretta garzetta*)、普通鸬鹚 (*Phalacrocorax carbo*)、凤头麦鸡 (*Vanellus vanellus*)、丘鹑 (*Scolopax rusticola*)、矶鹑 (*Actitis hypoleucos*)、白腰草鹑 (*Tringa ochropus*)、戴胜 (*Upupa epops*)、三宝鸟 (*Eurystomus orientalis*)、普通翠鸟 (*Alcedo atthis*)、蓝翡翠 (*Halcyon pileata*)、斑姬啄木鸟 (*Picumnus innominatus*)、大斑啄木鸟 (*Dendrocopos major*)、黑枕

黄鹂 (*Oriolus chinensis*)、灰喉山椒鸟 (*Pericrocotus solaris*)、黑卷尾 (*Dicrurus macrocercus*)、灰卷尾 (*Dicrurus leucophaeus*)、发冠卷尾 (*Dicrurus hottentottus*)、棕背伯劳 (*Lanius schach*)、松鸦 (*Garrulus glandarius*)、灰喜鹊 (*Cyanopica cyanus*)、红嘴蓝鹊 (*Urocissa erythrorhyncha*)、喜鹊 (*Pica serica*)、黄腹山雀 (*Pardaliparus venustulus*)、大山雀 (*Parus minor*)、家燕 (*Hirundo rustica*)、金腰燕 (*Cecropis daurica*)、领雀嘴鹀 (*Spizixos semitorques*)、黄臀鹀 (*Pycnonotus xanthorrhous*)、白头鹀 (*Pycnonotus sinensis*)、白喉红臀鹀 (*Pycnonotus aurigaster*)、黑短脚鹀 (*Hypsipetes leucocephalus*)、红头长尾山雀 (*Aegithalos concinnus*)、暗绿绣眼鸟 (*Zosterops simplex*)、棕颈钩嘴鹀 (*Pomatorhinus ruficollis*)、黑脸噪鹛 (*Pterorhinus perspicillatus*)、八哥 (*Acridotheres cristatellus*)、乌鸫 (*Turdus mandarinus*) 和金翅雀 (*Chloris sinica*)。根据《中国生物多样性红色名录》，其中有 1 种列入“极危 (CR)”物种，即黄胸鹀；有 1 种列入“近危 (VU)”物种，即中华鹳鹕；有 2 种中国特有种，即灰胸竹鸡和黄腹山雀。

本年度调查到的 111 种鸟类中，雀形目种类最多，共 63 种，占种数的 56.76%；其次为鸛形目，共 7 种，占种数的 6.31%；鸽形目 6 种，占种数的 5.41%；其余各目种类较少。

表 5.2-10 监测区鸟类各目科数种数统计表

目	科		种	
	科数	%	种数	%
鸡形目	1	2.22	4	3.60
雁形目	1	2.22	2	1.80
鸛形目	1	2.22	1	0.90
鸽形目	1	2.22	3	2.70
夜鹰目	1	2.22	1	0.90
鸱形目	1	2.22	5	4.50
鹤形目	1	2.22	3	2.70
鸛形目	1	2.22	7	6.31
鳾鸟目	1	2.22	1	0.90
鸽形目	2	4.44	6	5.41
鸱形目	1	2.22	3	2.70
鹰形目	1	2.22	4	3.60
犀鸟目	1	2.22	1	0.90
佛法僧目	2	4.44	4	3.60
啄木鸟目	1	2.22	2	1.80
隼形目	1	2.22	1	0.90
雀形目	27	60.00	63	56.76
合计	45		111	

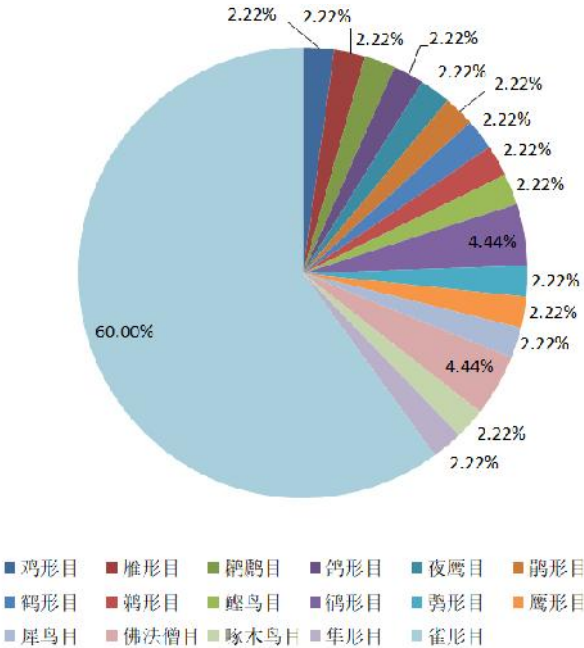


图 5.2-3 监测区鸟类各目科数统计

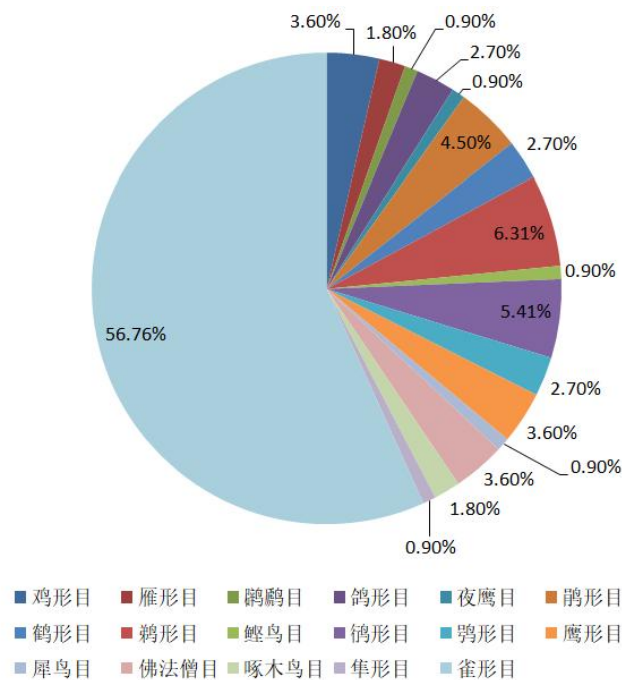


图 5.2-4 监测区鸟类各目种数统计

2) 数量与分布

本年度共记录到鸟类个体总频数为 181 次，总数量为 1837 只次。本年度实地监测到的 67 种鸟类按 5 个监测区域划分，坝址施工区 3 目 12 科 14 种、水库库周 5 目 20 科 27 种、移民安置区 1 目 6 科 7 种、灌区工程区 7 目 26 科 49 种、南岭森林公园 6 目 25 科 40 种。

本年度监测到的鸟类中，密度由高到低依次是暗绿绣眼鸟（0.4813 只/hm²），白鹡鸰（0.3850 只/hm²），领雀嘴鹀（0.2481 只/hm²），白颊噪鹛（0.2439 只/hm²），矶鹬（0.2203 只/hm²），白头鹎（0.1947 只/hm²），灰鹡鸰（0.1733 只/hm²），麻雀（0.1455 只/hm²），凤头鹰（0.1241 只/hm²），红嘴蓝鹬（0.1198 只/hm²），金翅雀（0.1155 只/hm²），珠颈斑鸠（0.0963 只/hm²），林鹪（0.0941 只/hm²），纯色山鹧鸪（0.0920 只/hm²），黑脸噪鹛（0.0877 只/hm²）等。

表 5.2-11 监测区实地调查鸟类数量统计表

编号	种	数量	频数	密度	香农维纳指数	均匀度指数
1	暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops simplex</i>	225	5	0.4813	0.2572	0.0612
2	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	2	1	0.0043	0.0074	0.0018
3	白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	180	10	0.3850	0.2276	0.0541
4	大鹰鸱 <i>Hierococcyx sparveroides</i>	6	2	0.0128	0.0187	0.0044
5	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	2	1	0.0043	0.0074	0.0018
6	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	9	2	0.0193	0.0261	0.0062
7	夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	1	1	0.0021	0.0041	0.0010
8	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	26	2	0.0556	0.0603	0.0143
9	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	17	1	0.0364	0.0433	0.0103
10	白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	4	2	0.0086	0.0133	0.0032
11	矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i>	103	2	0.2203	0.1615	0.0384
12	白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i>	5	1	0.0107	0.0161	0.0038
13	林鹬 <i>Tringa glareola</i>	44	1	0.0941	0.0894	0.0213
14	黑冠鸮隼 <i>Aviceda leuphotes</i>	2	1	0.0043	0.0074	0.0018
15	凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	58	1	0.1241	0.1091	0.0259
16	戴胜 <i>Upupa epops</i>	1	1	0.0021	0.0041	0.0010
17	三宝鸟 <i>Eurystomus orientalis</i>	1	1	0.0021	0.0041	0.0010
18	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	4	3	0.0086	0.0133	0.0032
19	大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>	1	1	0.0021	0.0041	0.0010
20	灰喉山椒鸟 <i>Pericrocotus solaris</i>	3	1	0.0064	0.0105	0.0025
21	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	28	3	0.0599	0.0638	0.0152
22	松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	4	3	0.0086	0.0133	0.0032
23	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	56	5	0.1198	0.1064	0.0253
24	灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>	5	2	0.0107	0.0161	0.0038
25	喜鹊 <i>Pica serica</i>	24	3	0.0513	0.0567	0.0135
26	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	2	1	0.0043	0.0074	0.0018
27	黄腹山雀 <i>Pardaliparus venustulus</i>	3	1	0.0064	0.0105	0.0025
28	大山雀 <i>Parus minor</i>	27	6	0.0578	0.0620	0.0148
29	小云雀 <i>Alauda gulgula</i>	17	2	0.0364	0.0433	0.0103
30	黄腹山鹪莺 <i>Prinia flaviventris</i>	3	2	0.0064	0.0105	0.0025
31	纯色山鹪莺 <i>Prinia inornata</i>	43	7	0.0920	0.0879	0.0209
32	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	8	3	0.0171	0.0237	0.0056
33	金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>	25	5	0.0535	0.0585	0.0139
34	领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	116	6	0.2481	0.1744	0.0415
35	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	91	8	0.1947	0.1489	0.0354
36	白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	21	2	0.0449	0.0511	0.0122
37	绿翅短脚鹎 <i>Ixos mccllellandii</i>	11	2	0.0235	0.0306	0.0073
38	黑短脚鹎 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>	4	2	0.0086	0.0133	0.0032
39	北红尾鹂 <i>Phoenicurus aureus</i>	3	3	0.0064	0.0105	0.0025

编号	种	数量	频数	密度	香农维纳指数	均匀度指数
40	褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>	40	2	0.0856	0.0833	0.0198
41	棕脸鹟莺 <i>Abroscopus albogularis</i>	5	2	0.0107	0.0161	0.0038
42	强脚树莺 <i>Horornis fortipes</i>	13	2	0.0278	0.0350	0.0083
43	红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	18	2	0.0385	0.0453	0.0108
44	棕头鸦雀 <i>Sinosuthora webbiana</i>	9	2	0.0193	0.0261	0.0062
45	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	23	5	0.0492	0.0548	0.0130
46	棕颈钩嘴鹟 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	2	1	0.0043	0.0074	0.0018
47	灰眶雀鹟 <i>Alcippe davidi</i>	5	2	0.0107	0.0161	0.0038
48	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	13	4	0.0278	0.0350	0.0083
49	白颊噪鹛 <i>Pterorhinus sannio</i>	114	4	0.2439	0.1725	0.0410
50	黑脸噪鹛 <i>Pterorhinus perspicillatus</i>	41	3	0.0877	0.0849	0.0202
51	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	6	2	0.0128	0.0187	0.0044
52	丝光椋鸟 <i>Spodiopsar sericeus</i>	8	1	0.0171	0.0237	0.0056
53	乌鸫 <i>Turdus mandarinus</i>	3	3	0.0064	0.0105	0.0025
54	鹊鸲 <i>Copsychus saularis</i>	18	3	0.0385	0.0453	0.0108
55	小鹟鹛 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	3	2	0.0064	0.0105	0.0025
56	红尾水鸫 <i>Phoenicurus fuliginosa</i>	4	2	0.0086	0.0133	0.0032
57	黑喉石鹪 <i>Saxicola maurus</i>	20	1	0.0428	0.0492	0.0117
58	斑文鸟 <i>Lonchura punctulata</i>	2	2	0.0043	0.0074	0.0018
59	山麻雀 <i>Passer cinnamomeus</i>	1	1	0.0021	0.0041	0.0010
60	麻雀 <i>Passer montanus</i>	68	8	0.1455	0.1220	0.0290
61	树鹩 <i>Anthus hodgsoni</i>	7	2	0.0150	0.0212	0.0050
62	灰鹊鸲 <i>Motacilla cinerea</i>	81	3	0.1733	0.1376	0.0327
63	小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	31	3	0.0663	0.0689	0.0164
64	金翅雀 <i>Chloris sinica</i>	54	4	0.1155	0.1037	0.0247
65	凤头鹀 <i>Emberiza lathami</i>	6	1	0.0128	0.0187	0.0044
66	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	45	5	0.0963	0.0909	0.0216
67	灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>	12	3	0.0257	0.0329	0.0078

表 5.2-12 监测区实地调查鸟类分布情况统计表

编号	种	2024 年 10 月						2025 年 5 月					
		坝址施工区	水库库周	移民安置区	灌区工程区	南岭森林公园	整个监测区	坝址施工区	水库库周	移民安置区	灌区工程区	南岭森林公园	整个监测区
1	暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops simplex</i>	65	45		29	72	211					14	14
2	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>				2		2						
3	白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	6	17	2	83	25	133	5	9	5	25	3	47
4	大鹰鸱 <i>Hierococcyx sparveroides</i>										4	2	6
5	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>										2		2
6	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>										8	1	9
7	夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>										1		1
8	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>										24	2	26
9	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>				17		17						
10	白鹭 <i>Egretta garzetta</i>				1		1				3		3
11	矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i>				102		102				1		1
12	白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i>				5		5						
13	林鹬 <i>Tringa glareola</i>		44				44						
14	黑冠鸬鹚 <i>Aviceda leuphotes</i>										2		2
15	凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>					58	58						
16	戴胜 <i>Upupa epops</i>								1				1
17	三宝鸟 <i>Eurystomus orientalis</i>								1				1
18	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>		1		1		2				2		2
19	大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>											1	1
20	灰喉山椒鸟 <i>Pericrocotus solaris</i>					3	3						
21	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>				11		11				16	1	17
22	松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>				1	2	3					1	1
23	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>				27	2	29		11		13	3	27
24	灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>		4			1	5						

编号	种	2024 年 10 月						2025 年 5 月					
		坝址施 工区	水库 库周	移民安 置区	灌区工 程区	南岭森 林公园	整个监 测区	坝址施 工区	水库 库周	移民安 置区	灌区工 程区	南岭森 林公园	整个监 测区
25	喜鹊 <i>Pica serica</i>				13		13				1	1	11
26	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>								2				2
27	黄腹山雀 <i>Pardaliparus venustulus</i>					3	3						
28	大山雀 <i>Parus minor</i>		4		1	10	15		4		4	4	12
29	小云雀 <i>Alauda gulgula</i>				11		11				6		6
30	黄腹山鹪莺 <i>Prinia flaviventris</i>										1	2	3
31	纯色山鹪莺 <i>Prinia inornata</i>		6		1	3	10	2	16		9	6	33
32	家燕 <i>Hirundo rustica</i>					3	3			3	2		5
33	金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>							7	2	4	1	2	25
34	领雀嘴鹀 <i>Spizixos semitorques</i>		7		16	65	88		15		3	1	28
35	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>		3	4	1	4	12	5	29		18	27	79
36	白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>				13		13				8		8
37	绿翅短脚鹎 <i>Ixos mcclllandii</i>					8	8		3				3
38	黑短脚鹎 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>										2	2	4
39	北红尾鹂 <i>Phoenicurus auroreus</i>	1			1	1	3						
40	褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>				36	4	40						
41	棕脸鹟莺 <i>Abroscopus albogularis</i>		1				1		4				4
42	强脚树莺 <i>Horornis fortipes</i>										11	2	13
43	红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>		9			9	18						
44	棕头鸦雀 <i>Sinosuthora webbiana</i>				7		7					2	2
45	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	2				12	14		2		3	4	9
46	棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>					2	2						

编号	种	2024 年 10 月						2025 年 5 月					
		坝址施工区	水库库周	移民安置区	灌区工程区	南岭森林公园	整个监测区	坝址施工区	水库库周	移民安置区	灌区工程区	南岭森林公园	整个监测区
47	灰眶雀鹛 <i>Alcippe davidi</i>		3				3		2				2
48	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	1				10	11		1			1	2
49	白颊噪鹛 <i>Pterorhinus sannio</i>				59		59		13		33	9	55
50	黑脸噪鹛 <i>Pterorhinus perspicillatus</i>				5		5				17	19	36
51	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>				4		4				2		2
52	丝光椋鸟 <i>Spodiopsar sericeus</i>										8		8
53	乌鸫 <i>Turdus mandarinus</i>				1		1			1	1		2
54	鹊鸚 <i>Copsychus saularis</i>			11	4		15				3		3
55	小鸊鷉 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	2	1				3						
56	红尾水鸊 <i>Phoenicurus fuliginosa</i>							2	2				4
57	黑喉石鸊 <i>Saxicola maurus</i>				20		20						
58	斑文鸟 <i>Lonchura punctulata</i>										1	1	2
59	山麻雀 <i>Passer cinnamomeus</i>				1		1						
60	麻雀 <i>Passer montanus</i>		1	2	2		5	5	1	1	38	9	63
61	树鸊 <i>Anthus hodgsoni</i>		1		6		7						
62	灰鹊鸚 <i>Motacilla cinerea</i>				76	3	79	2					2
63	小鸊 <i>Emberiza pusilla</i>	4			26	1	31						
64	金翅雀 <i>Chloris sinica</i>				23	22	45				8	1	9
65	凤头鸊 <i>Emberiza lathami</i>								6				6
66	珠颈斑鸊 <i>Streptopelia chinensis</i>	1			10	5	16				15	14	29
67	灰头鸊 <i>Emberiza spodocephala</i>		1		5	6	12						

3) 生态类型

根据生活习性的不同，监测区域鸟类可分为以下 6 种生态类型：

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）：有斑嘴鸭、绿翅鸭、小鸕鹚、普通鸕鹚，共 4 种。主要活动于监测区域库区、坑塘或河流中水流较缓的水域。

涉禽（嘴长，颈长，脚长。适于涉水行走，不适合游泳。休息时常一只脚站立，大部分是从水底、污泥或地面获得食物）：有普通秧鸡（*Rallus indicus*）、红胸田鸡（*Rallus indicus*）、董鸡、黄斑苇鳉、夜鹭、绿鹭、池鹭、牛背鹭、苍鹭、白鹭、凤头麦鸡、金眶鸻（*Charadrius dubius*）、丘鹬、矶鹬、白腰草鹬和林鹬（*Tringa glareola*），共 16 种。数量很少，偶见于库区、河流、排水渠、坑塘等水域边的滩涂。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：有环颈雉、灰胸竹鸡、中华鹧鸪、鹌鹑、山斑鸠、火斑鸠和珠颈斑鸠，共 7 种。主要活动于灌丛和灌草丛、农田、林缘等。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：有长耳鸮、短耳鸮、雕鸮、黑冠鸮隼、凤头鹰、黑鸢、普通鵟和红隼，共 8 种。主要活动于河谷附近的乔木林中，在高空盘旋觅食，数量少。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：有普通夜鹰、大鹰鸮、四声杜鹃、大杜鹃、中杜鹃、小杜鹃、戴胜、三宝鸟、普通翠鸟、冠鱼狗（*Megaceryle lugubris*）、蓝翡翠、斑姬啄木鸟和大斑啄木鸟，共 13 种。戴胜主要生活在林缘及草地，普通翠鸟、冠鱼狗和蓝翡翠主要生活于水域附近，其余物种主要分布于乔木林内。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫，且巧于筑巢）。共 63 种，占种数的 56.76%，雀形目

鸟类都为鸣禽，它们在监测区域广泛分布，各类乔木林及灌丛中均有分布，部分种类如麻雀、白鹡鸰等常进入人类活动较为密集的区域。

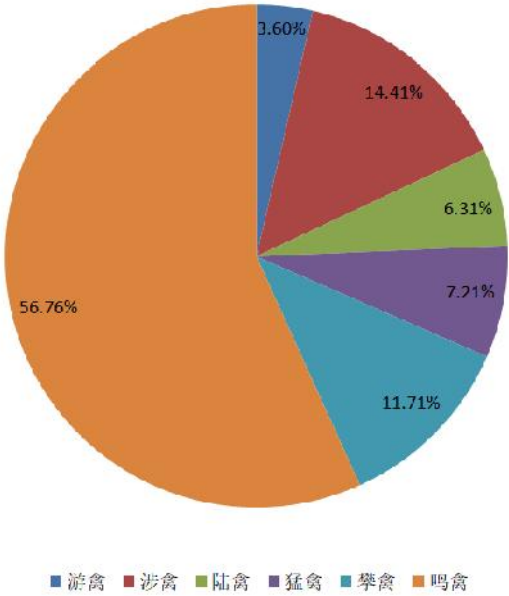


图 5.2-5 监测区鸟类生态类型统计

4) 居留型

依据《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》，监测区域内以留鸟为主，共 60 种，占监测区域鸟类总种数的 54.05%；夏候鸟 24 种，占监测区域鸟类总种数的 21.62%；冬候鸟 16 种，占监测区域鸟类总种数的 14.41%；旅鸟 11 种，占监测区域鸟类总种数的 9.91%。

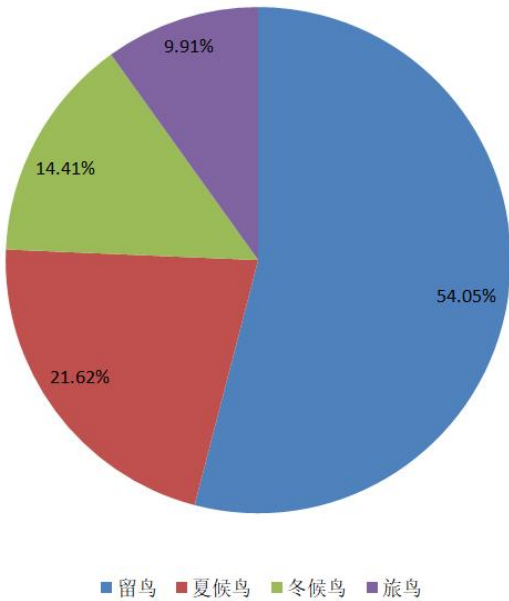


图 5.2-6 监测区鸟类居留型统计

5) 区系特征

按区系类型,将本年度监测记录到的 111 种鸟类分为 3 种区系类型:东洋种 53 种,占监测区域鸟类种数的 47.75%;古北种 29 种,占监测区域鸟类种数的 26.13%;广布种 29 种,占监测区域鸟类种数的 26.13%。调查区整体处于东洋界,由于鸟类迁移能力极强,能轻松跨越地理障碍,因此监测区域中鸟类区系两界交错的现象符合监测区的地理位置及鸟类的习性。

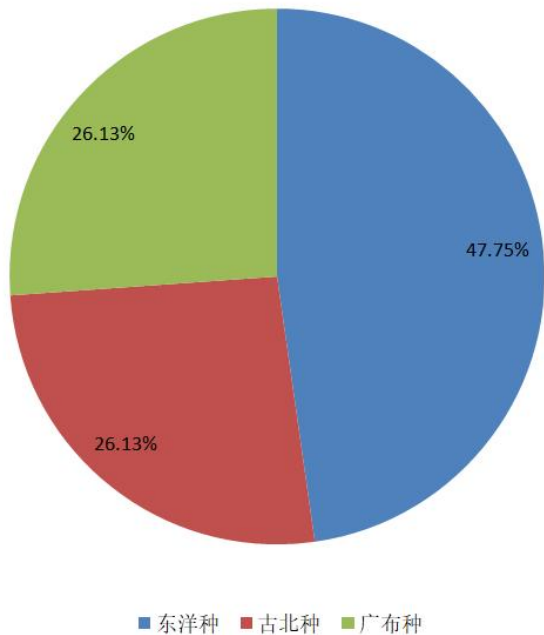


图 5.2-7 监测区鸟类区系统计

(4) 哺乳类

1) 种类与分布

本年度主要通过样线法监测;另外结合调查访问,走访当地居民,如林业工作者或当地年长者等,对以上方法的调查结果进行验证。

本年度共记录哺乳类 6 目 9 科 21 种。本年度记录到的哺乳类中,有国家一级重点保护野生动物 2 种,即大灵猫 (*Viverra zibetha*)、小灵猫 (*Viverricula indica*);有国家二级重点保护野生动物 1 种,即豹猫 (*Prionailurus bengalensis*);有湖南省级重点保护野生动物 10

种，即华南兔 (*Lepus sinensis*)、赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)、隐纹花鼠 (*Tamias swinhoei*)、东北刺猬 (*Erinaceus amurensis*)、东方蝙蝠 (*Vespertilio sinensis*)、猪獾 (*Arctonyx collaris*)、亚洲狗獾 (*Meles leucurus*)、鼬獾 (*Melogale moschata*)、黄腹鼬 (*Mustela kathiah*) 和黄鼬 (*Mustela sibirica*)。根据《中国生物多样性红色名录》，其中有 1 种列入“极危 (CR)”物种，即大灵猫，有 1 种列入“易危 (VU)”物种，即豹猫；未记录到中国特有的哺乳类。

2) 生态类型

本年度记录到哺乳类分为以下 4 种生态类型：

地面生活型：（主要在地面活动觅食、栖息）：监测区分布有野猪 (*Arctonyx collaris*)、豹猫、大灵猫和小灵猫，共 4 种。主要生活于监测区的林下和灌丛等。

半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中）：监测区分布有华南兔、黑线姬鼠 (*Apodemus agrarius*)、小家鼠 (*Mus musculus*)、北社鼠 (*Niviventer confucianus*)、大足鼠 (*Rattus nitidus*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、黄胸鼠 (*Rattus tanezumi*)、东北刺猬、猪獾、亚洲狗獾、鼬獾、黄腹鼬和黄鼬，共 13 种。主要分布在监测区域林地、灌丛、农田及村落附近。

树栖型（主要在树上栖息、觅食的哺乳类）：有赤腹松鼠和隐纹花鼠，共 2 种。主要栖息于监测区域的乔木林地内。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：有普通伏翼 (*Pipistrellus pipistrellus*)、东方蝙蝠，共 2 种。在监测区域内主要栖息于树洞、废弃屋顶、墙缝中。

3) 区系特征

按区系类型划分,本年度调查到的 21 种哺乳动物中,东洋种 12 种,占种数的 57.14%;古北种 6 种,占种数的 28.57%;广布种 3 种,占种数的 14.29%。监测区域处于东洋界,哺乳动物迁移能力、适应能力较强,监测区域内哺乳类东洋界成分占优势而古北界成分也占一定的比例,表现出明显地南北混杂的特征。

(三) 重要野生动物

监测区域内记录到国家一级重点保护野生动物 3 种,其中 1 种为鸟类即黄胸鹀,2 种为哺乳类即大灵猫、灵猫;记录到国家二级重点保护野生动物 12 种,其中两栖类 1 种,即虎纹蛙,爬行类 1 种,即乌龟,鸟类 9 种,即长耳鸮、短耳鸮、雕鸮、黑冠鸮隼、凤头鹰、黑鸢、普通鵟、红隼、画眉,哺乳类 1 种,即豹猫;记录到湖南省级重点保护动物 95 种,即中华蟾蜍、黑眶蟾蜍、黑斑侧褶蛙、大树蛙、中华鳖、多疣壁虎、铜蜓蜥、中国石龙子、北草蜥、原矛头蝮、尖吻蝮、福建竹叶青蛇、短尾蝮、银环蛇、舟山眼镜蛇、滑鼠蛇、赤链蛇、玉斑锦蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、钝尾两头蛇、锈链腹链蛇、虎斑颈槽蛇、乌华游蛇、环颈雉、灰胸竹鸡、中华鹧鸪、鹌鹑、斑嘴鸭、绿翅鸭、小鸕鶿、山斑鸠、火斑鸠、珠颈斑鸠、普通夜鹰、大鹰鸮、四声杜鹃、大杜鹃、中杜鹃、小杜鹃、董鸡、黄斑苇鹀、夜鹭、绿鹭、池鹭、牛背鹭、苍鹭、白鹭、普通鸬鹚、凤头麦鸡、丘鹑、矶鹑、白腰草鹑、戴胜、三宝鸟、普通翠鸟、蓝翡翠、斑姬啄木鸟、大班啄木鸟、黑枕黄鹂、灰喉山椒鸟、黑卷尾、灰卷尾、发冠卷尾、棕背伯劳、松

鸦、灰喜鹊、红嘴蓝鹊、喜鹊、黄腹山雀、大山雀、家燕、金腰燕、领雀嘴鹀、黄臀鹀、白头鹀、白喉红臀鹀、黑短脚鹀、红头长尾山雀、暗绿绣眼鸟、棕颈钩嘴鹀、黑脸噪鹀、八哥、乌鸫、金翅雀、华南兔、赤腹松鼠、隐纹花鼠、东北刺猬、东方蝙蝠、猪獾、亚洲狗獾、鼬獾、黄腹鼬和黄鼬；监测区域内记录到列入《中国生物多样性红色名录》“极危（CR）”级别的物种 2 种，即黄胸鹀和大灵猫；“濒危（EN）”级别的物种 4 种，即虎纹蛙、中华鳖、乌龟和滑鼠蛇；“易危（VU）”级别的物种 7 种，即尖吻蝥、银环蛇、舟山眼镜蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、中华鹧鸪和豹猫；中国特有种 6 种，即镇海林蛙、大树蛙、北草蜥、锈链腹链蛇、灰胸竹鸡和黄腹山雀。

表 5.2-13 监测区重要野生动物名录

编号	纲	种	红色名录	特有种	保护级别	区系	目击	文献	访问
1	两栖纲	中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	LC		HN	C	√	√	√
2		黑眶蟾蜍 <i>Duttaphrynus melanostictus</i>	LC		HN	O	√	√	
3		镇海林蛙 <i>Rana zhenhaiensis</i>	LC	△		O		√	
4		黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	NT		HN	C	√	√	√
5		虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus chinensis</i>	EN		II	O		√	√
6		大树蛙 <i>Zhangixalus dennysi</i>	LC	△	HN	O		√	√
7	爬行纲	中华鳖 <i>Pelodiscus sinensis</i>	EN		HN	P		√	√
8		乌龟 <i>Mauremys reevesii</i>	EN		II	O		√	√
9		多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>	LC		HN	O		√	√
10		铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	LC		HN	O	√	√	
11		中国石龙子 <i>Plestiodon chinensis</i>	LC		HN	O	√	√	
12		北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	LC	△	HN	P	√	√	
13		原矛头蝮 <i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	LC		HN	O		√	
14		尖吻蝥 <i>Deinagkistrodon acutus</i>	VU		HN	O		√	√
15		福建竹叶青蛇 <i>Viridovipera</i>	LC		HN	O		√	√

编号	纲	种	红色名录	特有种	保护级别	区系	目击	文献	访问
		<i>stejnegeri</i>							
16		短尾蝮 <i>Gloydius brevicaudus</i>	NT		HN	P		√	√
17		银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	VU		HN	O		√	√
18		舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>	VU		HN	O		√	√
19		滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosa</i>	EN		HN	O		√	
20		赤链蛇 <i>Lycodon rufozonatum</i>	LC		HN	P	√	√	
21		玉斑锦蛇 <i>Euprepophis mandarinus</i>	NT		HN	O		√	
22		王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	VU		HN	O		√	√
23		黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniurus</i>	VU		HN	O		√	√
24		钝尾两头蛇 <i>Calamaria septentrionalis</i>	LC		HN	O		√	
25		锈链腹链蛇 <i>Hebius craspedogaster</i>	LC	△	HN	O		√	
26		虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i>	LC		HN	P		√	√
27		乌华游蛇 <i>Trimerodytes percarinata</i>	NT		HN	O		√	
28		环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	LC		HN	C		√	√
29		灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>	LC	△	HN	O		√	√
30		中华鹧鸪 <i>Francolinus pintadeanus</i>	VU		HN	O		√	
31		鹌鹑 <i>Coturnix japonica</i>	LC		HN	C		√	√
32		斑嘴鸭 <i>Anas zonorhyncha</i>	LC		HN	O		√	
33		绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>	LC		HN	P		√	√
34		小鸕鹚 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	LC		HN	O	√	√	√
35		山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	LC		HN	C	√	√	√
36		火斑鸠 <i>Streptopelia tranquebarica</i>	LC		HN	C		√	
37	鸟纲	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	LC		HN	O	√	√	
38		普通夜鹰 <i>Caprimulgus jotaka</i>	LC		HN	C		√	
39		大鹰鸱 <i>Hierococcyx sparveroides</i>	LC		HN	O	√		√
40		四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	LC		HN	O	√	√	√
41		大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	LC		HN	C	√	√	√
42		中杜鹃 <i>Cuculus saturatus</i>	LC		HN	P		√	
43		小杜鹃 <i>Cuculus poliocephalus</i>	LC		HN	O		√	
44		董鸡 <i>Gallicrex cinerea</i>	NT		HN	O		√	
45		黄斑苇鸭 <i>Ixobrychus sinensis</i>	LC		HN	C		√	
46		夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	LC		HN	C	√	√	√
47		绿鹭 <i>Butorides striata</i>	LC		HN	C		√	
48		池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	LC		HN	O	√	√	

编号	纲	种	红色名录	特有种	保护级别	区系	目击	文献	访问
49		牛背鹭 <i>Bubulcus coromandus</i>	LC		HN	O		√	
50		苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	LC		HN	C	√	√	
51		白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	LC		HN	O	√	√	√
52		普通鸬鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i>	LC		HN	C		√	
53		凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>	LC		HN	P		√	
54		丘鹑 <i>Scolopax rusticola</i>	LC		HN	P		√	
55		矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i>	LC		HN	P	√	√	
56		白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i>	LC		HN	P	√	√	
57		长耳鸮 <i>Asio otus</i>	LC		II	P		√	
58		短耳鸮 <i>Asio flammeus</i>	NT		II	P		√	
59		雕鸮 <i>Bubo bubo</i>	NT		II	C		√	
60		黑冠鹃隼 <i>Aviceda leuphotes</i>	NT		II	O	√		
61		凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	NT		II	O	√		
62		黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	LC		II	C		√	√
63		普通鵟 <i>Buteo japonicus</i>	LC		II	P		√	√
64		戴胜 <i>Upupa epops</i>	LC		HN	C	√	√	
65		三宝鸟 <i>Eurystomus orientalis</i>	LC		HN	O	√	√	
66		普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	LC		HN	C	√	√	√
67		蓝翡翠 <i>Halcyon pileata</i>	LC		HN	O		√	
68		斑 姬 啄 木 鸟 <i>Picumnus innominatus</i>	LC		HN	O		√	
69		大 斑 啄 木 鸟 <i>Dendrocopos major</i>	LC		HN	C	√	√	√
70		红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	LC		II	C		√	
71		黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>	LC		HN	O		√	
72		灰 喉 山 椒 鸟 <i>Pericrocotus solaris</i>	LC		HN	O	√		
73		黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	LC		HN	O		√	
74		灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	LC		HN	O		√	
75		发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>	LC		HN	O		√	
76		棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	LC		HN	O	√	√	
77		松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	LC		HN	C	√	√	
78		灰喜鹊 <i>Cyanopica cyanus</i>	LC		HN	P		√	√
79		红 嘴 蓝 鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	LC		HN	O	√	√	√
80		喜鹊 <i>Pica serica</i>	LC		HN	C	√	√	√
81		黄 腹 山 雀 <i>Pardaliparus venustulus</i>	LC	△	HN	O	√		
82		大山雀 <i>Parus minor</i>	LC		HN	C	√	√	
83		家燕 <i>Hirundo rustica</i>	LC		HN	C	√	√	√
84		金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>	LC		HN	C	√	√	
85		领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	LC		HN	O	√	√	

编号	纲	种	红色名录	特有种	保护级别	区系	目击	文献	访问
86		黄臀鹌 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	LC		HN	O		√	
87		白头鹌 <i>Pycnonotus sinensis</i>	LC		HN	O	√	√	
88		白喉红臀鹌 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	LC		HN	O	√		
89		黑短脚鹌 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>	LC		HN	O	√		
90		红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	LC		HN	O	√		
91		暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops simplex</i>	LC		HN	O	√		
92		棕颈钩嘴鹀 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	LC		HN	O	√		
93		画眉 <i>Garrulax canorus</i>	NT		II	O	√	√	√
94		黑脸噪鹀 <i>Pterorhinus perspicillatus</i>	LC		HN	O	√	√	
95		八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	LC		HN	O	√	√	√
96		乌鸫 <i>Turdus mandarinus</i>	LC		HN	P	√	√	
97		金翅雀 <i>Chloris sinica</i>	LC		HN	P	√	√	
98		黄胸鹀 <i>Emberiza aureola</i>	CR		I	P		√	
99	哺乳纲	华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	LC		HN	O	√	√	√
100		赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	LC		HN	O		√	√
101		隐纹花鼠 <i>Tamias swinhoi</i>	LC		HN	O	√		
102		东北刺猬 <i>Erinaceus amurensis</i>	LC		HN	C		√	√
103		东方蝙蝠 <i>Vespertilio sinensis</i>	LC		HN	P		√	√
104		豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	VU		II	O		√	√
105		大灵猫 <i>Viverra zibetha</i>	CR		I	O		√	
106		小灵猫 <i>Viverricula indica</i>	NT		I	O		√	
107		猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>	NT		HN	O		√	√
108		亚洲狗獾 <i>Meles leucurus</i>	NT		HN	P		√	√
109		鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	NT		HN	O		√	
110		黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>	NT		HN	O		√	
111		黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	LC		HN	P	√	√	√

注：分类系统参照《中国两栖、爬行动物更新名录》（王凯等《生物多样性》2020年第02期），《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（科学出版社郑光美 2023 年），《中国兽类名录（2021 版）》（魏辅文等《兽类学报》2021 年第 05 期）；“濒危等级”中“CR”表示《中国生物多样性红色名录》中评估为极危级别，“VU”表示《中国生物多样性红色名录》中评估为易危级别，“LC”表示《中国生物多样性红色名录》中评估为无危级别。

5.2.2.4 陆生生态系统

（一）生态系统组成

监测区域内生态系统类型及分布面积现状调查是在卫片解译的基础上，结合现有资料，运用景观生态法即以植被作为主导因素，并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，将生态系统类型的拼块类型分为森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统 5 种生态系统类型。

表 5.2-14 监测区生态系统类型及分布面积现状

生态系统类型	面积 (hm ²)	面积比例 (%)	斑块数	斑块数比例 (%)
森林生态系统	17416.24	20.71	936	12.62
灌丛生态系统	8418.91	10.01	2581	34.81
湿地生态系统	4203.66	5.00	954	12.87
农业生态系统	30774.75	36.60	1079	14.55
城镇/村落生态系统	23262.26	27.67	1864	25.14
合计	84075.82	100.00	7414	100

从上表可以看出：监测区域内农业生态系统拼块面积达到 30774.75hm²，占整个调查范围面积的 36.6%，斑块数为 1079，占整个监测区域斑块数 14.55%。其次为城镇/村落生态系统拼块，面积为 23262.26km²，占整个监测区域面积的 27.67%，斑块数为 1864，占整个监测区域斑块数的 25.14%。其他 3 种生态系统类型的面积、斑块数相对较小。

（二）生态系统结构和格局

生态系统结构和格局由调查区域内自然环境，各种生物以及人类

社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，生态系统结构是否合理决定了生态系统功能的优劣，在组成生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了生态系统的性质，对生态系统的动态起着主导作用。模地采用传统的生态学方法来确定，即计算组成生态系统的各类拼块的优势度值（ D_o ），优势度值大的就是模地。

$$\text{优势度值 } (D_o) = \{ (R_d + R_f) / 2 + L_p \} / 2 \times 100\%$$

$$\text{密度 } (R_d) = \text{嵌块 } i \text{ 的数目} / \text{嵌块总数} \times 100\%$$

$$\text{频度 } (R_f) = \text{嵌块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数} \times 100\%$$

$$\text{景观比例 } (L_p) = \text{嵌块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积} \times 100\%$$

运用上述参数计算监测区域内各类拼块优势度值，其结果具体见下表。

表 5.2-15 监测区各生态系统类型优势度值表

拼块类型	R_d (%)	R_f (%)	L_p (%)	D_o (%)
森林景观	12.62	12.62	20.71	16.67
灌丛景观	34.81	34.81	10.01	22.41
湿地景观	12.87	12.87	5.00	8.94
农田景观	14.55	14.55	36.60	25.58
城镇景观	25.14	25.14	27.67	26.41

根据上表分析表明：在监测区域内各景观类型的优势度值中，农田景观与城镇/村落景观的 D_o 值均较高，达到 25.58%与 26.41%，密度为 14.55%与 25.14%，景观比例为 36.6%与 27.67%，均较高，说明农田景观与城镇/村落景观主导的人工景观共同构成了监测区域内的模地，两者均是本区域内对整体具有控制作用的景观体系部分，是最

主要的景观类型。

根据《水电工程陆生生态调查与评价技术规范》(NBT10080~2018),采用生态系统蔓延度评价生态系统连通性,经计算,监测区域内的生态系统蔓延度 $CONTAG=53.1973$ 。

5.2.2.5 典型区域生态环境现状

(一) 典型区域现状

(1) 枢纽工程区

枢纽工程区由坝址施工区(坝址、库区、库尾、库区道路等)、水库库周(业主营地、坝下构筑物等)组成。

该区代表性群系有马尾松群系、杉木群系、柳杉群系、毛竹群系、五节芒群系、牡荆群系、序叶苎麻群系等次生植被为主,现场监测到 49 科 64 属 97 种;该区常见陆生脊椎动物有棕头鸦雀、喜鹊、麻雀、白鹡鸰、白头鹎、白鹭、夜鹭等常见种。坝址施工区现场共监测到陆生脊椎动物 3 目 12 科 14 种,水库库周现场共监测到陆生脊椎动物 5 目 20 科 27 种,移民安置区现场共监测到陆生脊椎动物 1 目 6 科 7 种。各区域现状如下图所示。



坝址	坝址
	
坝下	坝下
	
坝下过河桥梁	坝下业主营地
	
库区	库区



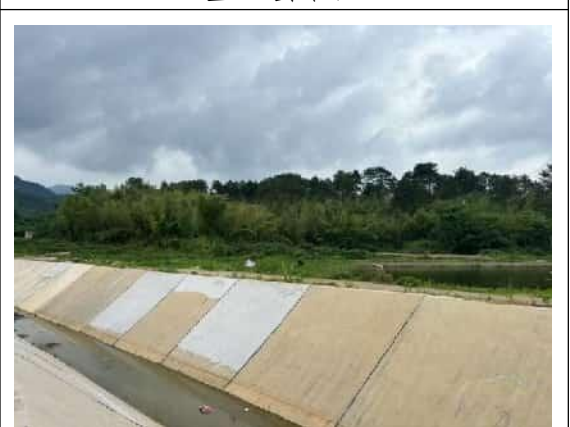
图 5.2-8 枢纽工程区现状

(2) 灌区及敏感区

灌区包含蓝山县灌区、新田县灌区与嘉禾县灌区，敏感区主要为南岭国家森林公园。

灌区植被类型组成方面，灌区以农田植被为主，包含莴苣、白菜、油菜等常见栽培作物，散生有枫杨群系、五节芒群系、白茅群系、野菊群系、水蓼群系等，共记录到植物 38 科 51 属 81 种。敏感区（森林公园）以低山针叶林与常绿落叶阔叶混交林为主，常见群系有青冈群系、钩锥群系、杉木群系、马尾松群系、蕨群系、野古草群系等，共记录到植物 66 科 73 属 126 种。

灌区常见野生动物有白鹡鸰、白头鹎、喜鹊、大嘴乌鸦、棕头鸦雀、棕背伯劳、褐家鼠等，现场共监测记录到陆生脊椎动物 7 目 26 科 49 种。南岭森林公园常见野生动物有大山雀、棕头鸦雀、黄臀鹎、白头鹎等，现场共监测记录到陆生脊椎动物 6 目 25 科 40 种。

	
蓝山县灌区	蓝山县灌区
	
蓝山县灌区	蓝山县灌区
	
蓝山县灌区	蓝山县灌区

	
新田县灌区	新田县灌区
	
新田县灌区	新田县灌区
	
嘉禾县灌区	嘉禾县灌区



图 5.2-9 灌区与敏感区现状

（二）各区域陆生动植物总结与对比

（1）陆生植物

植物组成方面，枢纽工程区共现场监测到 49 科 64 属 97 种，灌区共记录到植物 38 科 51 属 81 种，敏感区（森林公园）共记录到植物 66 科 73 属 126 种；植被类型组成方面，枢纽工程区以低山针叶林为主，灌区以农田植被为主，敏感区（森林公园）以低山针叶林与常绿落叶阔叶混交林为主；植被覆盖度方面，枢纽工程区达 65%，灌区达 60%，敏感区（森林公园）达 85%。

表 5.2-16 监测区各调查区域植被及植物对比

区域	植被类型	植被覆盖度	优势种	干扰程度	现场记录物种数
枢纽工程区	低山针叶林为主	65%	杉木、青冈等为主	中	97
灌区	农田植被为主	60%	水稻、玉米等农作物	强	81
敏感区	低山针叶林、常绿落叶阔叶混交林为主	85%	杉木、青冈等	轻	126

(2) 陆生动物

5 个监测区域内陆生动物调查结果分别为：坝址施工区 3 目 12 科 14 种、水库库周 5 目 20 科 27 种、移民安置区 1 目 6 科 7 种、灌区工程区 7 目 26 科 49 种、南岭森林公园 6 目 25 科 40 种。

表 5.2-17 各监测区域陆生动物目科种对比数统计

区域	枢纽工程区									灌区及敏感区					
	坝址施工区			水库库周			移民安置区			灌区工程区			南岭森林公园		
监测时间	目	科	种	目	科	种	目	科	种	目	科	种	目	科	种
2024 年 5 月	1	6	7	3	15	19	1	4	5	7	22	35	5	19	27
2025 年 10 月	3	8	8	4	14	16	1	4	4	5	21	35	3	17	25
全年	3	12	14	5	20	27	1	6	7	7	26	49	6	25	40

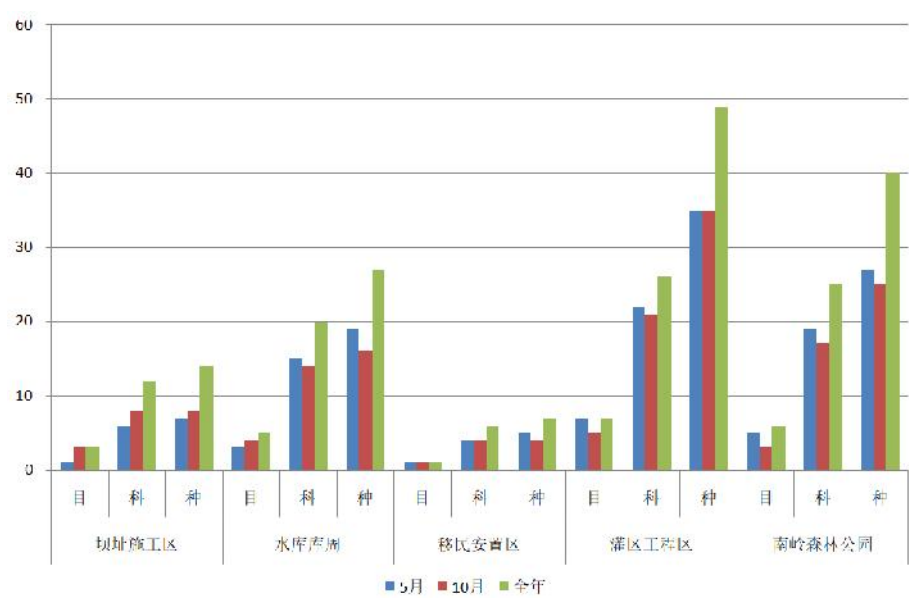


图 5.2-10 各监测区域陆生动物目科种数统计

坝址施工区、水库库周、移民安置区、灌区工程区、南岭森林公园和整个监测区区域记录到的鸟类总密度分别为 3.0454（只/hm²）、1.6411（只/hm²）、1.2510（只/hm²）、5.4603（只/hm²）、6.5760（只/hm²）和 3.8524（只/hm²），南岭森林公园鸟类总密度最大，其次为灌区工程区，移民安置区鸟类总密度最小；香农维纳指数分别为 1.6104、2.6346、1.7486、3.2165、2.8794 和 3.4219，灌区工程区鸟类多样性较高，其次为南岭森林公园，坝址施工区鸟类多样性最低；均匀度指数分别为 0.6102、0.7994、0.8986、0.9047、0.8945 和 0.8138，灌区工程区鸟类均匀度最高，其次为移民安置区，坝址施工区鸟类均匀度最低。

表 5.2-18 各监测区域鸟类群落多样性数据统计

指标	坝址施工区	水库库周	移民安置区	灌区工程区	森林公园	整个监测区
总密度	3.0454	1.6411	1.2510	5.4603	6.5760	3.8524
香农维纳指数	1.6104	2.6346	1.7486	3.2165	2.8794	3.4219
均匀性指数	0.6102	0.7994	0.8986	0.9047	0.8945	0.8138

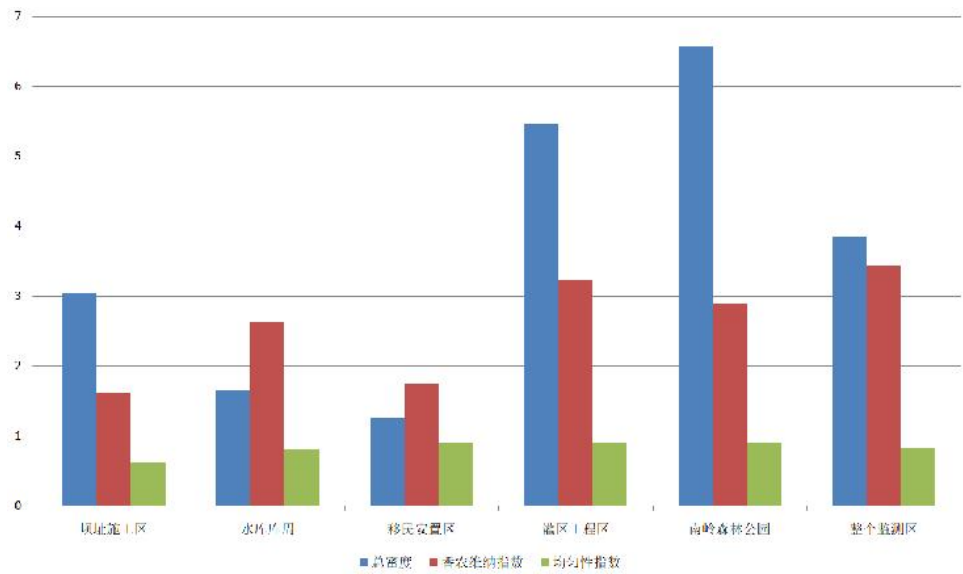


图 5.2-11 各监测区域鸟类群落多样性数据统计

由于两栖类、爬行类活动隐蔽，哺乳类多为夜行性，野外实际记

录到的频次和数量均较少，不足以支撑多样性分析。因此，本报告主要选取调查数据较为充分的鸟类作为代表进行分析。鸟类种类丰富、生态类型多样且对环境变化敏感，能较好地反映不同区域间的生境差异。本次监测拍摄到的部分动物照片如下：



黑冠鸛隼 (*Aviceda leuphotes*) 国家二级
2025.05.15 舒实摄于灌区工程区 GC05



凤头鹰 (*Accipiter trivirgatus*) 国家二级
2025.11.01 舒实摄于南岭森林公园



白鵲鴿 (*Pucrasia macrolopha*)
2023.10.31 舒实摄于坝址



普通翠鸟 (*Alcedo atthis*) 湖南省级
2023.10.31 舒实摄于坝址



大山雀 (*Parus minor*) 湖南省级
2023.10.31 舒实摄于库区



黑喉石鵲 (*Saxicola maura*)
2023.10.31 舒实摄于灌区工程区 GC05



灰头鹀 (*Emberiza spodocephala*)
2023.10.31 舒实摄于灌区工程区 GC05



棕背伯劳 (*Lanius schach*) 湖南省级
2023.10.31 舒实摄于灌区工程区 GC05



金翅雀 (*Chloris sinica*) 湖南省级
2023.11.01 舒实摄于灌区工程区 GC04



灰喉山椒鸟 (*Pericrocotus solaris*) 湖南省级
2023.11.01 舒实摄于南岭森林公园



纯色山鹪莺 (*Prinia inornata*)
2025.05.15 舒实摄于灌区工程区 GC04



黄腹山鹪莺 (*Prinia flaviventris*)
2025.05.16 舒实摄于南岭森林公园



凤头鹀 (*Emberiza lathamii*)



池鹭 (*Ardeola bacchus*) 湖南省级

2025.05.15 舒实摄于库区



矶鹬 (*Actitis hypoleucos*) 湖南省级
2025.05.15 舒实摄于灌区工程区 GC05

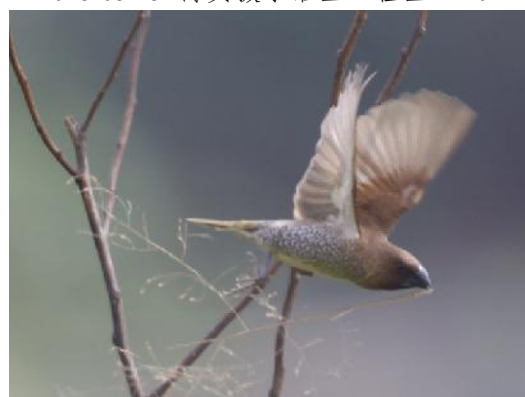
2025.05.15 舒实摄于灌区工程区 GC06



白喉红臀鹎 (*Pycnonotus aurigaster*) 湖南省级
2025.05.15 舒实摄于灌区工程区 GC04



鹊鸂 (*Copsychus saularis*)
2025.05.15 舒实摄于灌区工程区 GC04



斑文鸟 (*Lonchura punctulata*)
2025.05.15 舒实摄于灌区工程区 GC04

图 5.2-12 监测区部分动物种类

5.2.3 陆生生态影响调查

5.2.3.1 陆生植被变化及影响初步分析

(一) 植被变化

植被类型组成方面,本年度在监测区共记录自然植被 3 个植被型组, 6 个植被型, 23 个群系, 较环评阶段增加 2 种群系, 分别为牡蒿群系、马兰群系。

(二) 工程对陆生植被影响初步分析

(1) 差异原因分析

1) 植被类型组成变化

环评阶段记录的所有植被群落在本轮监测中均有分布。工程建设

虽占用并破坏了部分原生植被，但受损植被类型在监测区内分布广泛，未造成任何植被类型的区域性消失。

2) 植被演替动态

工程建设在破坏部分原生植被的同时，也创造了新的生境，促使次生演替群落出现（如施工区常见的蒿类灌草丛、狗牙根草丛等），此类群落结构简单、物种组成单一。短期内，强烈人为干扰导致局部区域呈逆行演替；但随着施工活动减弱，植被将转向进展演替。当前次生演替群落以禾本科、菊科先锋植物为主，正在逐步利用新生境资源，演替整体呈正向发展趋势。

3) 植被变化影响因素

植被变化并非仅由毛俊水库工程所致。监测区内其他施工活动及周边居民生产生活（如房屋建设、土地开垦、移民安置区修建等）同样对植被造成了一定程度的干扰与破坏。

4) 植被面积变化特征

与环评阶段相比，本轮监测中针叶林、灌丛、灌草丛及农作物面积均有所减少。减少原因主要包括：毛俊水库库区淹没及灌区工程占地（主要涉及灌丛、灌草丛和农作物），以及施工与库区清库作业的直接破坏。此外，历年居民农事开垦、采伐等活动也是导致面积缩减的重要驱动因素。

5) 新增植被群系评价

本轮监测新增马兰、牡蒿 2 个植被群系，丰富了区域植被类型记

录。该两种群系在监测区内分布广泛，属常见类型，其出现并非由工程建设导致，不会对区域生态环境产生不利影响。

（2）影响分析

1) 植被类型组成：现场监测表明，毛俊水库工程施工未造成监测区任何植被类型的减少或消失。

2) 植被面积占比：工程建设未导致监测区各类植被面积占比发生明显变化。

3) 植被群落与演替：工程施工改变了局部生境，进而对监测区植被群落结构和演替方向产生了一定影响。

4) 面积影响及恢复：工程对植被面积的影响主要源于施工占地（含永久和临时占地）及库区清库，其中永久占地直接导致灌丛、灌草丛面积永久减少，临时占地亦造成同等类型的暂时损失。但据现场调查，占地区已实施良好的人工与自然恢复，次生演替呈进展趋势，新生群落逐步替代原有群落，受损原生植被面积有所回升，有效减缓了占地对植被的不利影响。

5.2.3.2 陆生植物变化及影响初步分析

（一）植物物种组成变化与区系变化

（1）植物物种组成变化

监测区植物物种组成监测结果如下表，本轮监测较环评阶段新增植物 4 种。

表 5.2-19 环评阶段和本次监测植物区系组成成分数量变化表

时段	蕨类植物			裸子植物			被子植物			维管植物		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
环评阶段	12	18	32	2	3	3	114	400	683	128	421	718
本轮监测	12	18	32	2	3	3	114	400	687	128	421	722
变化量	0	0	0	0	0	0	0	0	+4	0	0	+4

表 5.2-20 本轮监测新增物种信息

序号	科名	属名	种名	分布	物种类型	备注
1	禾本科 Poaceae	孔颖草属 Bothriochloa	白羊草 <i>Bothriochloa ischaemum</i>	灌区	广布种	
2	禾本科 Poaceae	稗属 Echinochloa	光头稗 <i>Echinochloa colona</i>	灌区	广布种	
3	禾本科 Poaceae	画眉草属 Eragrostis	小画眉草 <i>Eragrostis minor</i>	灌区	广布种	
4	禾本科 Poaceae	求米草属 Oplismenus	日本求米草 <i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	灌区	广布种	

(2) 植物区系地理成分

本轮监测与环评阶段统计的属的区系成分未发生变化。

(3) 重要野生植物

依据《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》《国家重点保护野生植物名录》（2021 年 9 月），监测区分布有国家重点保护野生植物 7 种，除金荞麦外，较环评阶段新增 6 种国家二级重点保护野生植物，分别为细果野菱、白芨、建兰、春兰、杜鹃兰以及独蒜兰。

基于本年度卫片解译与现场调查结果，上述 7 种国家保护植物的适宜生境较环评阶段未发生明显变化。

(二) 工程对陆生植物影响初步分析

(1) 差异性分析

1) 枢纽及灌区工程建设占用或破坏部分植物个体，但受影响种类在监测区内广泛分布，未造成任何物种消失，植物区系未发生明显

改变。

2) 本轮监测新增 4 种植物，丰富了区域植物组成记录。4 种植物在监测区分布广泛，属常见种，非工程引入，对区域生态系统无不利影响。

(2) 影响分析

从植物种类组成与区系来看，毛俊水库工程施工未导致监测区发生明显变化，整体与环评阶段基本保持一致。

5.2.3.3 陆生动物变化及影响初步分析

(一) 动物种类变化

根据环评报告及文献整理，原记录陆生脊椎动物 4 纲 26 目 63 科 140 种。本轮调查记录 4 纲 26 目 69 科 169 种，较环评新增 29 种，其中鸟类 28 种（新增 2 种国家二级保护动物：黑冠鹃隼、凤头鹰；9 种湖南省重点保护动物：大鹰鹃、灰喉山椒鸟、黄腹山雀、白喉红臀鹎、黑短脚鹎、红头长尾山雀、暗绿绣眼鸟、棕颈钩嘴鹟、隐纹花鼠），哺乳类 1 种。新增种类不涉及国家一级保护动物、珍稀濒危物种及中国特有物种，详见表 5.2-25 和表 5.2-26。

表 5.2-21 对比环评阶段本轮监测新增物种数量统计

种类组成				保护动物			红色名录		
纲	目	科	种	国家 一级	国家 二级	湖南 省级	CR	EN	VU
两栖纲	0	0	0	0	0	0	0	0	0
爬行纲	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鸟纲	4	18	28	0	2	8	0	0	0
哺乳纲	1	1	1	0	0	1	0	0	0
合计	5	19	29	0	2	9	0	0	0

表 5.2-22 对比环评阶段本轮监测新增动物物种及其分布名录

编号	中文名	拉丁名	目	特有 种	保护 级别	区 系	生态 类型	居 留 型	目击		文 献	访 问
									2024 年 5 月	2025 年 10 月		
1	鸱形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	大鹰鸱 <i>Hierococcyx sparveroides</i>		HN	O	P	S	√			√
2	鸻形目 CHARADRIIFORMES	鸻科 Scolopacidae	林鸻 <i>Tringa glareola</i>			P	S	W		√		
3	鹰形目 ACCIPITRIFORMES	鹰科 Accipitridae	黑冠鸢 <i>Aviceda leuphotes</i>		II	O	M	S	√			
4	鹰形目 ACCIPITRIFORMES	鹰科 Accipitridae	凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>		II	O	M	R		√		
5	雀形目 PASSERIFORMES	山椒鸟科 ampephagidae	灰喉山椒鸟 <i>Pericrocotus solaris</i>		HN	O	MI	R		√		
6	雀形目 PASSERIFORMES	鸦科 Corvidae	灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>			O	MI	R		√		
7	雀形目 PASSERIFORMES	鸦科 Corvidae	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>			P	MI	R	√			√
8	雀形目 PASSERIFORMES	山雀科 Paridae	黄腹山雀 <i>Pardaliparus venustulus</i>	△	HN	O	MI	R		√		
9	雀形目 PASSERIFORMES	扇尾莺科 Cisticolidae	黄腹山鹪莺 <i>Prinia flaviventris</i>			O	MI	R	√			
10	雀形目 PASSERIFORMES	扇尾莺科 Cisticolidae	纯色山鹪莺 <i>Prinia inornata</i>			O	MI	R	√	√		
11	雀形目 PASSERIFORMES	鹎科 Pycnonotidae	白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>		HN	O	MI	R	√	√		
12	雀形目 PASSERIFORMES	鹎科 Pycnonotidae	绿翅短脚鹎 <i>Ixos mccllellandii</i>			O	MI	R	√	√		
13	雀形目 PASSERIFORMES	鹎科 Pycnonotidae	黑短脚鹎 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>		HN	O	MI	S	√			
14	雀形目 PASSERIFORMES	柳莺科 Phylloscopidae	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>			C	MI	P	√	√		
15	雀形目 PASSERIFORMES	树莺科 Cettiidae	棕脸鹟莺 <i>Abroscopus albogularis</i>			O	MI	R	√	√		
16	雀形目 PASSERIFORMES	树莺科 Cettiidae	强脚树莺 <i>Horornis fortipes</i>			O	MI	R	√			
17	雀形目 PASSERIFORMES	长尾山雀科 egithalidae	红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>		HN	O	MI	R		√		
18	雀形目 PASSERIFORMES	绣眼鸟科 Zosteropidae	暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops simplex</i>		HN	O	MI	R	√	√		
19	雀形目 PASSERIFORMES	林鹟科 Timaliidae	棕颈钩嘴鹟 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>		HN	O	MI	R		√		
20	雀形目 PASSERIFORMES	椋鸟科 Sturnidae	丝光椋鸟 <i>Spodiopsar sericeus</i>			O	MI	R	√			

编号	中文名	拉丁名	目	特 有 种	保 护 级 别	区 系	生 态 类 型	居 留 型	目 击		文 献	访 问
									2024 年 5 月	2025 年 10 月		
21	雀形目 PASSERIFORMES	鹎科 Muscicapidae	北红尾鹎 <i>Phoenicurus aureus</i>			P	MI	W		√		
22	雀形目 PASSERIFORMES	鹎科 Muscicapidae	红尾水鹎 <i>Phoenicurus fuliginosa</i>			O	MI	R	√			
23	雀形目 PASSERIFORMES	鹎科 Muscicapidae	黑喉石鹎 <i>Saxicola maurus</i>			C	MI	P		√		
24	雀形目 PASSERIFORMES	梅花雀科 Estrildidae	斑文鸟 <i>Lonchura punctulata</i>			O	MI	R	√			
25	雀形目 PASSERIFORMES	鹛科 Motacillidae	树鹛 <i>Anthus hodgsoni</i>			P	MI	P		√		
26	雀形目 PASSERIFORMES	鹛科 Motacillidae	灰鹛 <i>Motacilla cinerea</i>			P	MI	W	√	√		√
27	雀形目 PASSERIFORMES	鹟科 Emberizidae	凤头鹟 <i>Emberiza lathami</i>			O	MI	R	√			
28	雀形目 PASSERIFORMES	鹟科 Emberizidae	小鹟 <i>Emberiza pusilla</i>			P	MI	W		√		
29	啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	隐纹花鼠 <i>Tamias swinhoei</i>		HN	O	A	/	√			

注：分类系统参照《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（科学出版社郑光美 2023 年）。“种”一栏中，标“*”的为本次调查新记录到的物种。“红色名录”和“特有种”参照《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》（2020）。“生态类型”中，“Y”表示游禽；“S”表示涉禽；“P”表示攀禽；“M”表示猛禽；“L”表示陆禽；“MI”表示鸣禽；“A”表示树栖型。“居留型”中，“R”表示留鸟；“S”表示夏候鸟；“W”表示冬候鸟；“P”表示旅鸟。“区系”中“O”表示东洋种，“P”表示古北种，“C”表示广布种。红色名录中“DD”表示数据缺乏，“LC”表示无危，“NT”表示近危，“VU”表示易危，“EN”表示濒危，“CR”表示极危。“保护级别”一栏中，“I”表示国家一级保护动物，“II”表示国家二级保护动物，“HN”表示湖南省重点保护动物；“特有种”一栏中，“△”表示中国特有种。

由上表可知，本轮监测到的陆生动物物种数较环评阶段共增加 29 种。其中，两栖类与爬行类种类不变，鸟类增加 28 种，哺乳类增加 1 种。总体而言，2023 年监测结果显示鸟类种类增幅显著，哺乳类仅小幅增加。

（二）工程对陆生动物影响初步分析

（1）差异性分析

从环评阶段至本轮监测，陆生动物种类组成发生了一定变化。结合项目组现场调查与初步分析，变化原因归纳如下：

本次调查在点位布设、时间安排和方法上尽量与环评阶段保持一致，但因调查时间、具体点位及执行人员差异，记录到了一些环评阶段未发现的物种。进一步查阅文献确认，这些新记录种均为项目所在区域的常见种类，原本即在该区域长期存在。

鸟类和哺乳类种类增加，可能与水库蓄水后形成大面积稳定静水水域，以及施工迹地经植被修复后部分生境得到恢复有关。鸟类迁徙和适应能力较强，环境变化后可快速响应，并占据新出现的生态位。

两栖类和爬行类种类未发生变化，可能与其对环境条件要求较高、生境改变后响应较为缓慢有关，其变化可能需要更长的时间尺度才能体现。

监测区内新增国家二级重点保护野生动物黑冠鹃隼和凤头鹰，新增湖南省重点保护动物大鹰鹞、灰喉山椒鸟、黄腹山雀、白喉红臀鹎、黑短脚鹎、红头长尾山雀、暗绿绣眼鸟、棕颈钩嘴鹎和隐纹花鼠。这些新增保护动物主要分布于乔木林与灌丛生境。水库蓄水后，库区及周边湿度增加，利于植被生长，森林生境改善，为这些动物提供了更适宜的觅食与栖息条件。

（2）影响分析

工程运行后，库区形成，原有河道转变为大面积静水水域，蒸发量增大，导致局部气候趋于湿润。气候变化促进了植被生长，针叶林、阔叶林等林地面积扩大，陆生动物生境发生明显改变，进而引起动物种类组成的相应变化。

湿润的气候有利于库区植被恢复与生长，对陆生动物整体为有利影响。植被条件的改善，使得适应林间生境的猛禽、攀禽和鸣禽等鸟类种类有所增加。

毛俊水库工程的运行在一定程度上改变了动物生存环境，并引导了动物种类组成结构的调整，表现为适应林地栖息和偏好潮湿环境的种类有所增加。随着运行时间的延长，这些类群的种类预计将进一步丰富，尤其是适应静水水域和乔木林生境的种类，其种类和数量可能持续增长。

总体来看，毛俊水库工程建设和运行未造成工程影响区域内陆生动物种类消失，水库运行已在一定程度上引导动物群落结构向偏好林地与潮湿生境的方向调整，预计随运行时间延长，适应静水水域和乔木林生境的种类将进一步丰富。

5.2.3.4 陆生生态系统变化及影响初步分析

（一）生态系统组成及面积的变化

毛俊水库工程施工后，监测区域内的生态系统组成发生变化，主要表现为湿地生态系统和城镇生态系统的面积有所增加，而森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统的面积有所减少。

从表中可以看出，森林生态系统的面积由环评阶段的 17543.23hm^2 到本轮监测的 17416.24hm^2 ，减少了 0.73% ；灌丛生态系统的面积由环评阶段的 8572.76hm^2 到本轮监测的 8418.91hm^2 ，减少了 1.83% ；湿地生态系统的面积由环评阶段的 4173.53hm^2 到本轮监测的 4203.66hm^2 ，增加了 0.72% ；农业生态系统的面积由环评阶段的 30886.95hm^2 到本轮监测的 30774.75hm^2 ，减少了 0.36% ；城镇生态系统的面积由环评阶段的 22899.35hm^2 到本轮监测的 23262.26hm^2 ，增加了 1.56% 。

表 5.2-23 建设前后调查区生态系统类型面积统计

阶段	本轮监测		环评阶段		变化量	
生态系统类型	面积 (km ²)	面积比例 (%)	面积 (km ²)	面积比例 (%)	面积	比例 (%)
森林生态系统	17416.24	20.71	17543.23	20.87	-126.99	-0.73
灌丛生态系统	8418.91	10.01	8572.76	10.20	-153.85	-1.83
湿地生态系统	4203.66	5.00	4173.53	4.96	+30.13	0.72
农业生态系统	30774.75	36.60	30886.95	36.74	-112.2	-0.36
城镇/村落生态系统	23262.26	27.67	22899.35	27.24	+362.91	1.56
合计	84075.82	100.00	84075.82	100.00	0	0.00

注：差值正值表示增加，负值表示减少。

(二) 生态系统结构和格局的变化

(1) 优势度变化

毛俊水库工程施工前后监测区域的生态系统结构组成发生变化，但面积发生小幅度变化，相应地，区内各生态系统类型优势度值也会发生变化。森林生态系统、灌丛生态系统和农业生态系统的优势度均下降，这主要是因为工程占用；城镇生态系统和湿地生态系统的优势度均上升，是因为毛俊水库工程的建设，库区的蓄水、灌区的通水、道路交通的改善以及投资所带来的经济效益，使监测区农民收入增加，村落建设加强。

总体而言，调查区域内毛俊水库工程建设前后除湿地生态系统外，各生态系统优势度的变化并不显著。工程建设后，监测区域内，农田生态系统、城镇/村落生态系统的优势度仍然位居第一、第二位，以农田+城镇/村落的人工生态系统仍为区域内的模式，表明工程建设对调查区域生态系统结构的改变较小。

表 5.2-24 工程建设前后监测区各生态系统类型优势度值变化统计

生态系统类型	优势度 D_o (%)		
	环评阶段	本轮监测	变化比例 (%)
森林生态系统	18.25	16.67	-8.66
灌丛生态系统	22.94	22.41	-2.31
湿地生态系统	7.10	8.94	25.92
农田生态系统	26.37	25.58	-3.00
城镇生态系统	25.34	26.41	4.22

(2) 连通性及破碎度变化

依据《水电工程陆生生态调查与评价技术规范》(NBT 10080-2018), 采用蔓延度指数(*CONTAG*)评价生态系统连通性。经计算, 环评阶段 *CONTAG* 值为 54.7832, 本轮监测为 53.1973, 表明监测区景观连通性呈现轻微下降趋势, 破碎度略有增加。主要原因在于工程建设使占地区内森林、灌丛、湿地、农业及城镇等生态系统斑块数量增加且分布趋于零散, 最终导致 *CONTAG* 值降低、整体破碎度上升。

(3) 工程对生态系统及影响的初步分析

与环评阶段相比, 本轮监测可知监测区生态系统组成基本稳定, 优势度及结构格局变化不大, 连通性略有降低、破碎度略有增加。总体而言, 工程建设虽占用了一定面积的灌丛生态系统, 但占用量较小, 生态系统组成、结构和格局未发生显著改变。

5.2.4 小结与建议

5.2.4.1 小结

(一) 植被与植物监测

监测区自然植被划分为 3 个植被型组、6 个植被型、23 个群系。植被水平分布差异不明显, 垂直地带性分布显著, 自下而上依次为农田植被→低山

针叶林→常绿阔叶林与落叶阔叶林。工程建设未造成监测区植被类型减少；本轮监测新增 2 种群系。

监测区记录维管植物 128 科 421 属 722 种（含种下等级），其中蕨类 12 科 18 属 32 种，种子植物 116 科 403 属 690 种（裸子植物 2 科 3 属 3 种，被子植物 114 科 400 属 687 种）。种子植物区系介于热带与温带过渡区，具明显过渡性。

与环评阶段相比，植物区系无显著变化，新增植物 4 种，分别为白羊草、光头稗、小画眉草和日本求米草，均为广布种。

监测区内分布国家二级保护植物 7 种：金荞麦、细果野菱、白芨、建兰、春兰、杜鹃兰及独蒜兰；无极小种群分布；记录二级古树 3 株。

（二）动物监测

本轮开展 2 次现场调查，在 5 个监测区域布设 11 条样线：坝址施工区 1 条，水库库周 3 条，移民安置区 1 条，灌区工程区 4 条，南岭森林公园 2 条；各区域另设两栖爬行夜间监测样线 1 条。

结合历史资料，监测区陆生脊椎动物共 4 纲 26 目 69 科 169 种，其中两栖类 1 目 5 科 13 种，爬行类 2 目 10 科 24 种，鸟类 17 目 45 科 111 种，哺乳类 6 目 9 科 21 种。记录国家一级重点保护野生动物 3 种、国家二级 12 种、湖南省重点保护 95 种；《中国脊椎动物红色名录》极危（CR）2 种、濒危（EN）4 种、易危（VU）7 种。

本轮实地记录陆生脊椎动物 4 纲 16 目 45 科 80 种，其中两栖类 1 目 4 科 5 种，爬行类 1 目 3 科 4 种，鸟类 10 目 34 科 67 种，哺乳类 4 目 4 科 4 种。现场未记录国家一级保护动物，记录国家二级 3 种、湖南省重点 46 种。

与环评阶段相比，动物物种总数增加 29 种（鸟类+28、哺乳类+1，两栖及爬行类不变）。水库的运行造成了陆生动物群落结构组成发生了变化，主要是适应静水水域和乔木林中生存的种类、数量有所增加。

（三）陆生生态系统监测

生态系统组成方面，农业生态系统与城镇/村落生态系统构成的人工生态系统为监测区最大拼块类型，其次为森林、灌丛及湿地生态系统。生态系统结构与格局特征如下：

（1）优势度：农业生态系统 Do 值最高，为监测区模地，其次为城镇/村落生态系统，森林、灌丛、湿地生态系统占比均较小。

（2）连通性与破碎度：环评阶段 $CONTAG=54.7832$ ，本轮 $CONTAG=53.1973$ ，连通性略有降低，破碎度小幅升高。

5.2.4.2 建议

（1）在现有保护措施基础上，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年 9 月 8 日），监测区分布金荞麦、细果野菱、白芨、建兰、兰、杜鹃兰及独蒜兰 7 种国家二级保护植物，建议加强上述物种的调查监测，对发现的植株及时采取科学保护措施。

（2）本轮新增 29 种陆生动物，其中黑冠鹃隼、凤头鹰为国家二级重点保护野生动物；大鹰鹃、灰喉山椒鸟、黄腹山雀、白喉红臀鹎、黑短脚鹎、红头长尾山雀、暗绿绣眼鸟、棕颈钩嘴鹎、隐纹花鼠为湖南省重点保护野生动物。黑冠鹃隼常见于库区及灌区工程区，凤头鹰常见于库区及南岭森林公园，上述物种数量较多、分布广泛。应加强宣传教育，禁止乱捕滥猎。

（3）持续做好野生动物保护工作，建议在动物繁殖季节加强库区巡护，

发现受伤野生动物或幼体应及时救助并报告当地林业部门。

5.3 水生态环境影响调查

5.3.1 水生态调查开展情况

建设单位于 2020 年 12 月-2022 年 12 月委托深圳市宇驰检测技术股份有限公司开展共计 5 次施工期水生态环境调查，对浮游生物、底栖动物、鱼类资源等进行监测。

本单位于 2024 年-2025 年补充开展了两期水生态调查工作，另外 2026 年 6 月由于增殖放流工作需要，开展了野外捕捞收集亲鱼工作，以下对调查情况进行详细描述。

5.3.1.1 监测断面

（一）调查范围

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；灌区内渠系水体以及主要的灌溉回归水接纳水体俊水、舜水、钟水、新田河。

（二）调查点位

2024 年调查共设置 5 个水生态调查点位（漕溪、俊水、坝下、舜水、钟水）；2025 年共布设 16 个水生态调查点位，分别为枢纽区：坝址上游干流（云峰电站、刘山岭、杨家洞、源水电站）、支流（漕溪河口、崩冲、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）。其中，鱼类监测点位为漕溪、毛俊水库库区、李子河、立新水库、下冲岭水库、龙冲庙水库、盘江水库、大岭口水库 9 个点位。

5.3.1.2 监测内容

（一）水生生物调查

浮游动物、浮游植物、底栖动物、大型水生植物的种类、现存量（包括生物量、密度）、优势种、地区分布、生态习性等。

（二）鱼类调查

鱼类的种类组成、优势种类、分布、生活习性、鱼类三场分布位置、生态条件等，鱼类区系历史变化情况；特别是珍稀保护和特有鱼类的种类、数量变化情况。

5.3.1.3 监测时间与频次

2024 年 6-9 月和 2025 年 6-9 月各调查 1 次，共计两次。

5.3.1.4 监测方法

（一）浮游植物样品采集

浮游植物样品采集依据《淡水浮游生物调查技术规范》，使用 25 号浮游生物网在水体表层进行分层拖网采样，采集后立即用鲁哥氏液现场固定，并同步记录水温、透明度等环境参数，样品带回实验室经沉淀浓缩后镜检鉴定种类并计算密度与生物量，全过程设置空白样和平行样以确保数据质量。

（二）浮游动物样品采集

浮游动物样品采集依据《淡水浮游生物调查技术规范》，采用 13 号浮游生物网在水体中进行垂直或水平拖网采样，采集后立即用 4% 甲醛溶液现场固定保存，并同步记录水温、透明度等环境参数，样品带回实验室经沉淀浓缩后镜检鉴定种类并计算密度与生物量。

（三）大型底栖动物样品采集

样品采集依据《底栖动物监测技术规范》，使用彼得森采泥器抓取底层沉积物，经 40 目筛绢现场淘洗后挑拣活体标本，以 75%乙醇固定保存，并同步记录水深、底质类型等环境参数，样品带回实验室进行分类鉴定与计数。

（四）大型水生植物样品采集

大型水生植物样品采集依据《水生植被调查技术规范》，在浅水区及消落带采用 1m×1m 样方框定量收割，记录种类、盖度、高度及生物量，沉水植物辅以抓斗式采草器补充采集，并同步记录水深、透明度等环境参数，样品带回实验室进行种类鉴定与生物量测定。

（五）鱼类样品采集

鱼类调查全程在蓝山县农业农村局的监督下完成，样品采集依据《内陆水域渔业自然资源调查手册》，采用刺网、地笼等组合渔具在不同水层及生境进行定时定点采样，现场记录种类、体长、体重等生物学指标后以 10%甲醛或 75%乙醇固定保存疑难标本，并同步测定水温、溶解氧等环境参数，样品带回实验室进行分类鉴定与资源量评估。





图 5.3-1 部分采样现场工作照

5.3.2 水生态现状

5.3.2.1 浮游植物

2024-2025 年两次调查共监测到浮游植物 8 门 91 种，其中绿藻门 47 种，占总种类数的 51.65%；硅藻门 23 种，占总种类数的 25.27%；蓝藻门 12 种，占总种类数的 13.19%；裸藻门 3 种，甲藻门和金藻门各 2 种，隐藻门和黄藻门各 1 种。密度范围为 $1.93 \times 10^5 \sim 1.56 \times 10^8$ cells/L，生物量范围为 0.37~12.30 mg/L，Shannon-Wiener (H) 指数范围为 1.18~4.00。浮游植物两次调查具体情况如下所示：

(1) 2024 年

① 种类组成

2024 年度监测期间，于毛俊水库流域共记录浮游植物 5 门 40 种，其中绿藻门 17 种，占总种类的 42.50%；硅藻门 12 种，占总种类的 30.00%；蓝藻门 9 种，占总种类的 22.50%；隐藻门 1 种，占总种类的 2.50%；金藻门 1 种，占总种类的 2.50%。

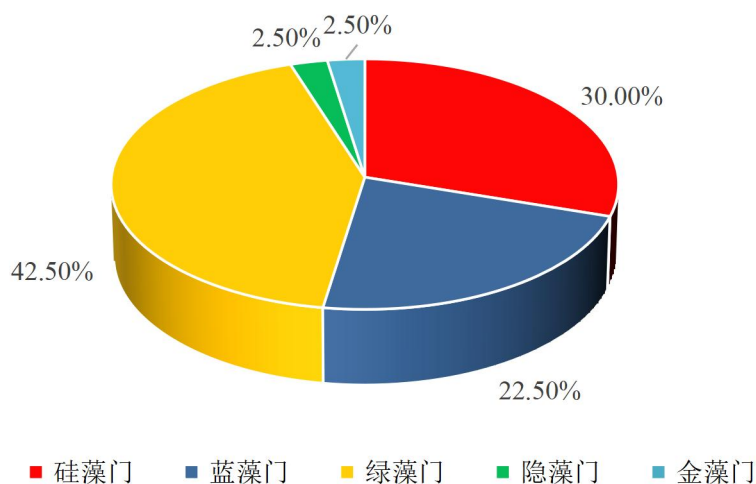


图 5.3-2 毛俊水库 2024 年浮游植物门类组成

不同点位物种数及物种组成差异不大，主要由硅藻门、绿藻门和蓝藻门组成。其中舜水和钟水浮游植物种类最多，均为 20 种，毛俊水库坝下和俊水种类最少，均为 15 种。

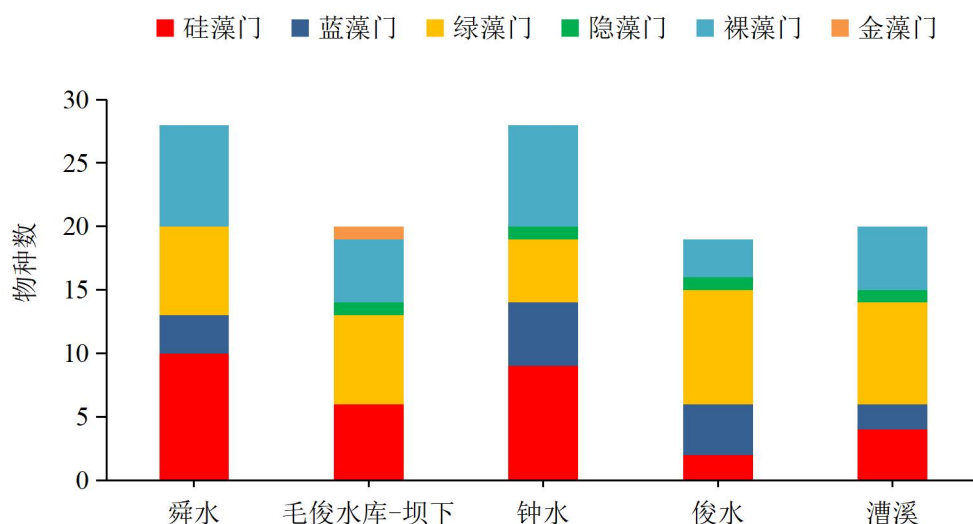


图 5.3-3 毛俊水库 2024 年浮游植物物种数

② 密度

2024 年毛俊水库浮游植物密度为 $4.60 \times 10^5 \sim 3.11 \times 10^6$ cells/L，平均密度 1.89×10^6 cells/L，密度组成中，硅藻门、绿藻门及蓝藻门合计占比最高。其中毛俊水库坝下密度最高，密度为 3.11×10^6 cells/L；其次为俊水、舜水和漕溪，密度分别为 2.56×10^6 cells/L、 1.69×10^6 cells/L、 1.64×10^6 cells/L；钟水浮游植物密度最低，为 4.60×10^5 cells/L。

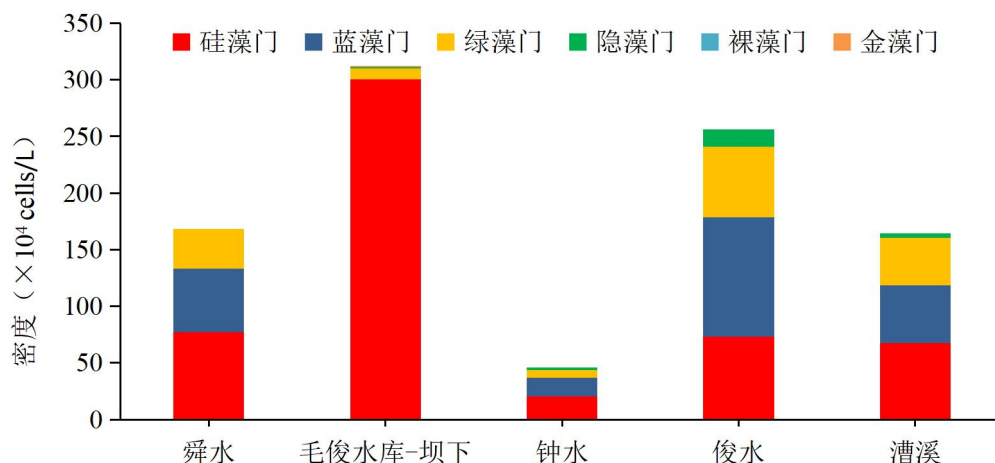


图 5.3-4 毛俊水库 2024 年各点位浮游植物密度组成

③ 生物量

2024 年毛俊水库浮游植物生物量为 0.58~1.90 mg/L，平均生物量 0.90 mg/L，生物量构成以硅藻占据绝对优势。其中毛俊水库坝下点位浮游植物生物量最高，其次为俊水、舜水和漕溪，生物量依次为 0.96 mg/L、0.79 mg/L 和 0.58 mg/L。钟水浮游植物生物量最低。

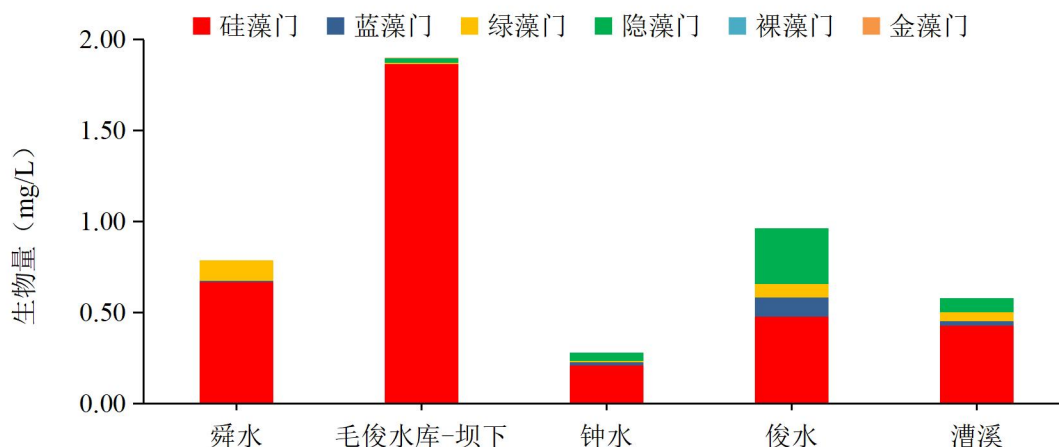


图 5.3-5 毛俊水库 2024 年各点位浮游植物生物量构成

④ 优势种

优势度 (Y) 计算公式如下：

$$Y = (n_i / N) \times f_i \quad (1)$$

式中： n_i —某种个体数量； N —所有种的个体总数； f_i —第 i 种类的样点数与总样点数的比值。根据相关参考文献，本研究将优势度指数（ Y ）大于 0.02 的物种判定为优势种。

2024 年调查期间的浮游植物主要优势种有 7 种，其中硅藻门 3 种，分别为矮小沟链藻（ $Y=0.265$ ）、小环藻（ $Y=0.147$ ）、菱形藻（ $Y=0.023$ ）；蓝藻门 2 种，分别为微囊藻（ $Y=0.128$ ）、平裂藻（ $Y=0.035$ ）；绿藻门 2 种，分别为小球藻（ $Y=0.072$ ）、栅藻（ $Y=0.030$ ）。

⑤ 多样性指数

Shannon-Wiener 多样性指数（ H ）计算公式如下：

$$H = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i \quad (2)$$

式中： S —整个包含的种数； P_i —第 i 种个体数在全部群落总个体数中的占比。Shannon-Wiener 多样性指数（ H ）对应的水质评价标准如下： $H=0$ ，很差； $0<H\leq 1.0$ ，较差； $1.0<H\leq 2.0$ ，中等； $2<H\leq 3$ ，良好； $H>3.0$ ，优秀。

2024 年毛俊水库浮游植物 Shannon-Wiener（ H ）指数为 1.18~3.67，钟水点位最高，毛俊水库坝下点位最低，平均值 2.78。舜水和钟水的生物多样性评级为优秀，俊水和漕溪的生物多样性评级为中等，毛俊水库坝下点位评级为中等。总体 Shannon-Wiener（ H ）评价为良好。

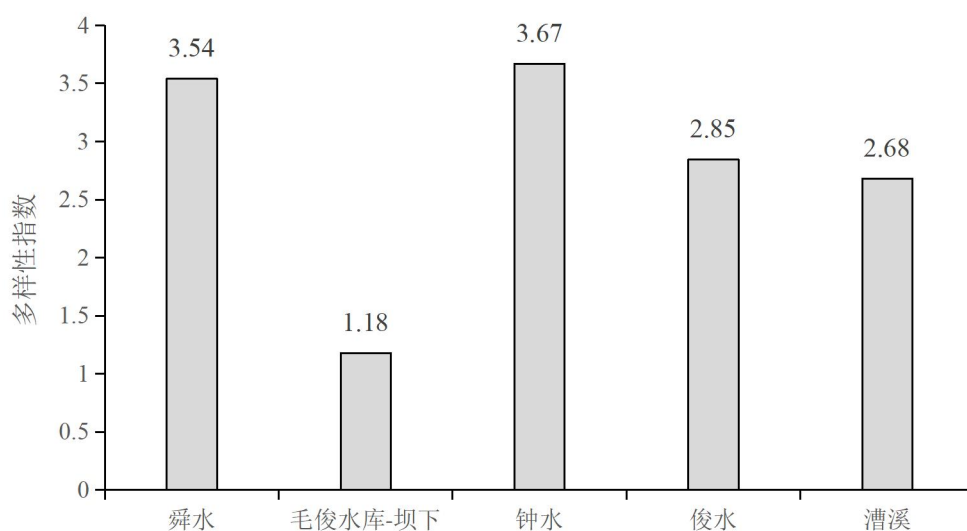


图 5.3-6 毛俊水库 2024 年浮游植物 Shannon-Wiener (H) 指数

(2) 2025 年

① 种类组成

2025 年毛俊水库共记录浮游植物 8 门 84 种，其中绿藻门 43 种，占总种类的 51.19%；硅藻门 20 种，占总种类的 23.81%；蓝藻门 12 种，占总种类的 14.29%；裸藻门 3 种，占总种类的 3.57%；甲藻门和隐藻门各 2 种，各占总种类数 2.38%；黄藻门和金藻门各 1 种，各占总类数的 1.19%。

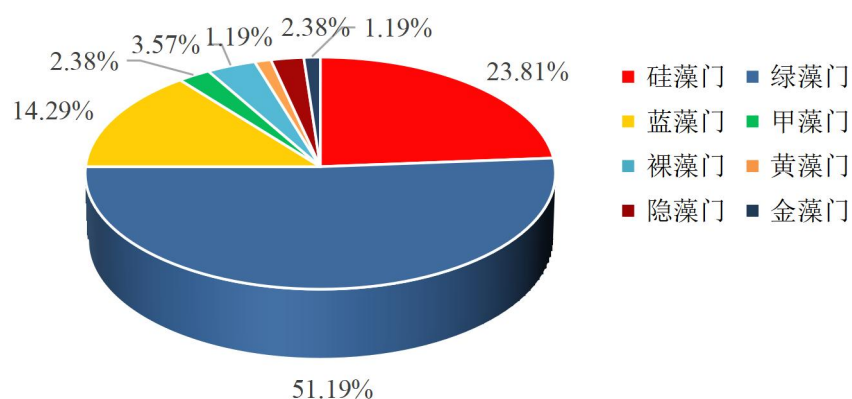


图 5.3-7 毛俊水库 2025 年浮游植物门类组成

不同点位物种数及物种组成有一定差异，主要由硅藻门、绿藻门和蓝藻门组成。其中禾木村种类最多，为 44 种；火市村种类最少，为 13 种。

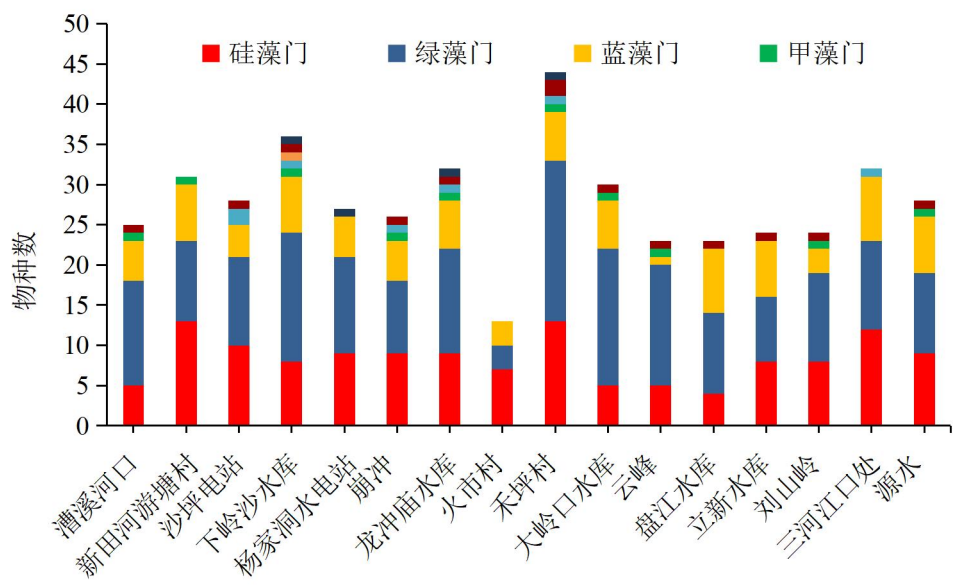


图 5.3-8 毛俊水库 2025 年浮游植物物种数

② 密度

2025 年毛俊水库流域浮游植物密度为 $1.93\times10^5\sim1.56\times10^8$ cells/L，平均密度 1.40×10^7 cells/L，盘江水库、杨家洞水电站、新田河游塘村、火市村、崩冲、三河江口处的浮游植物密度以蓝藻门为主；新田河游塘村、杨家洞水电站、火市村的浮游植物密度硅藻门有较大比例；其它点位的浮游植物密度均以绿藻门为主。其中盘江水库密度最高，密度为 1.56×10^8 cells/L；其次为龙冲庙水库、崩冲、刘山岭、沙坪电站和云峰，密度分别为 1.03×10^7 cells/L、 7.85×10^6 cells/L、 7.35×10^6 cells/L、 7.10×10^6 cells/L 和 6.57×10^6 cells/L；火市村浮游植物密度最低，为 1.93×10^5 cells/L。

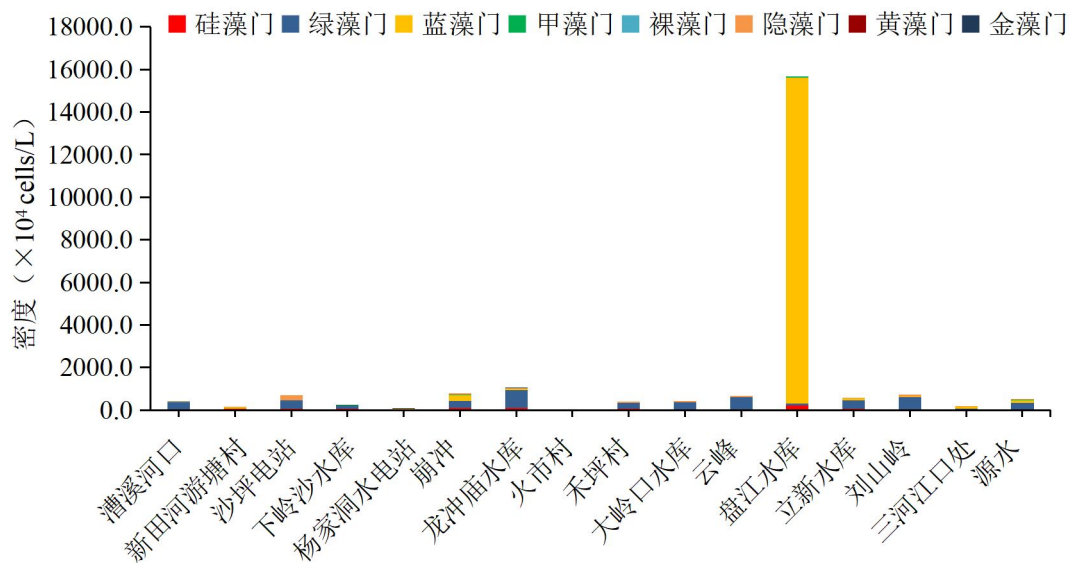


图 5.3-9 毛俊水库 2025 年各点位浮游植物密度组成

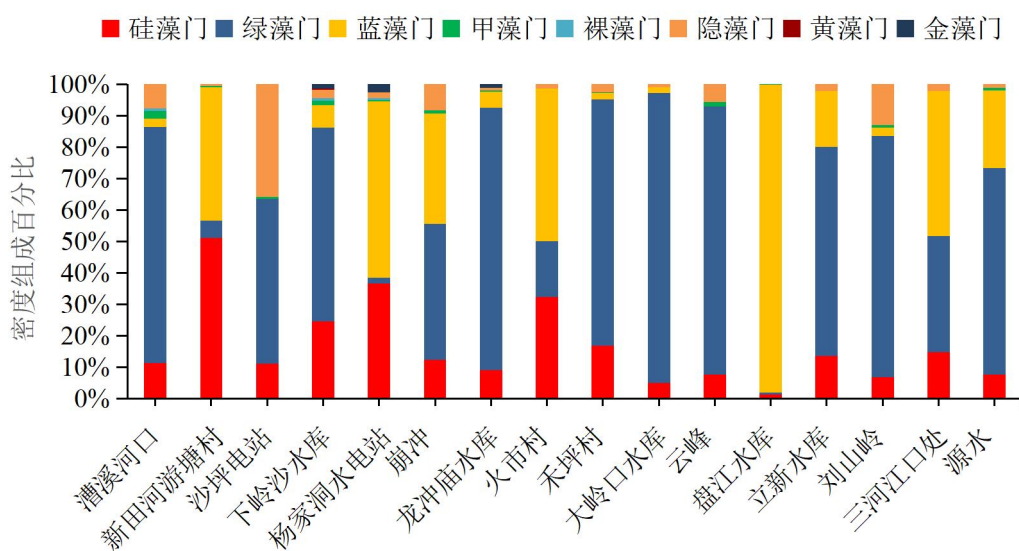


图 5.3-10 毛俊水库 2025 年各点位浮游植物密度组成百分比

③ 生物量

2025 年毛俊水库流域浮游植物生物量为 0.37~12.30 mg/L，平均生物量 3.34 mg/L，生物量构成以绿藻为主。其中龙冲庙水库点位浮游植物生物量最高，其次为盘江水库、刘山岭、云峰和大岭口水库，生物量依次为 5.97 mg/L、5.48 mg/L、5.23 mg/L 和 4.60 mg/L。火市村浮游植物生物量最低。

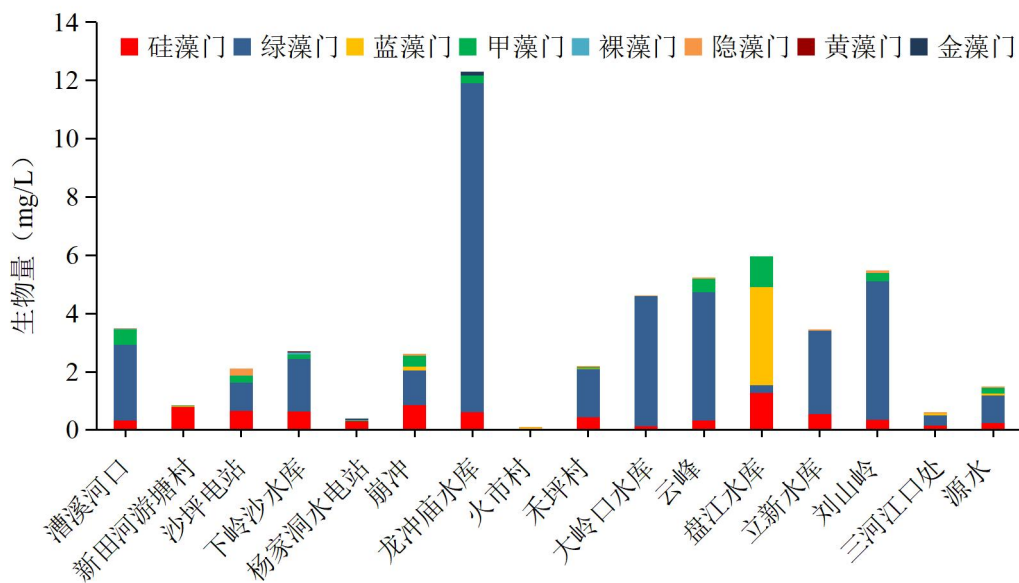


图 5.3-11 毛俊水库 2025 年各点位浮游植物生物量构成

④ 优势种

优势度 (Y) 计算公式如下:

$$Y = (n_i / N) \times f_i \quad (1)$$

式中: n_i —某种个体数量; N —所有种的个体总数; f_i —第 i 种类的样点数与总样点数的比值。将优势度 (Y) 大于 0.02 的物种定义为优势种。

2025 年调查期间的浮游植物主要优势种有 7 种, 其中蓝藻门 3 种, 分别为假鱼腥藻 ($Y=0.129$)、尖头藻属 ($Y=0.060$)、微囊藻属 ($Y=0.022$); 绿藻门 3 种, 分别为肾形藻 ($Y=0.036$)、球囊藻 ($Y=0.022$)、鼓藻 ($Y=0.021$); 硅藻门 1 种, 为小环藻 ($Y=0.028$)。

⑤ 多样性指数

Shannon-Wiener 多样性指数 (H) 计算公式如下:

$$H = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i \quad (2)$$

式中: S —整个包含的种数; P_i —第 i 种个体数在全部群落总个体数中的

占比。Shannon-Wiener 多样性指数 (H) 对应的水质评价标准如下： $H=0$ ，很差； $0<H\leq1.0$ ，较差； $1.0<H\leq2.0$ ，中等； $2<H\leq3$ ，良好； $H>3.0$ ，优秀。

2025 年毛俊水库流域浮游植物 Shannon-Wiener (H) 指数为 2.00~4.00，下岭沙水库点位最高，盘江水库点位最低，平均值 2.98。盘江水库、立新水库、大岭口水库、禾坪村、云峰、源水、刘山岭和龙冲庙水库的生物多样性评级为良好，沙坪电站、漕溪河口、崩冲、杨家洞水电站、火市村、新田河游塘村、三河江口处和下岭沙水库点位评级为优秀。总体 Shannon-Wiener(H) 评价为良好。

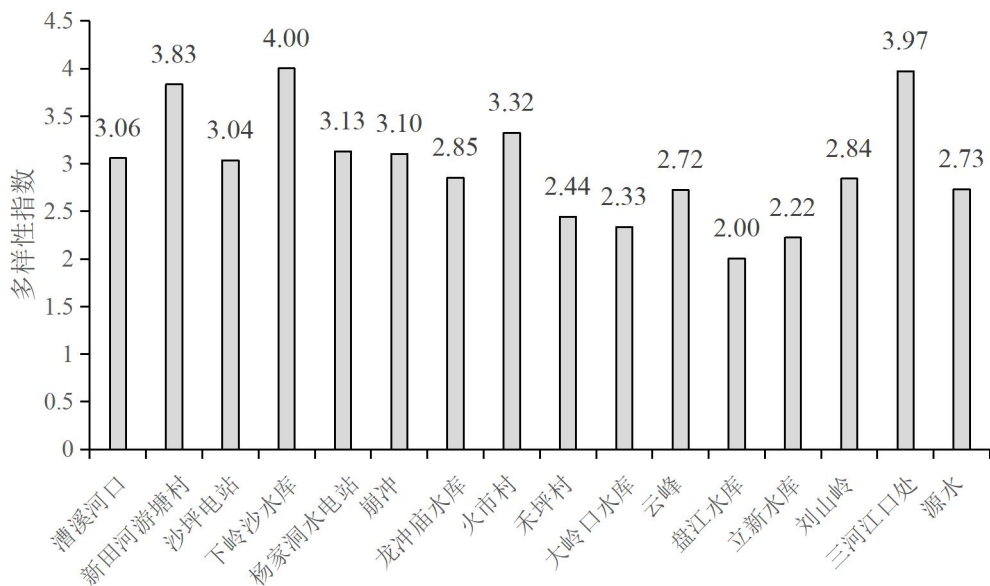


图 5.3-12 毛俊水库 2025 年浮游植物 Shannon-Wiener (H) 指数

5.3.2.2 浮游动物

2024-2025 年两次调查共监测到浮游动物 4 大类 52 种，其中轮虫 23 种，占总种数的 44.23%；原生动物 7 种，占总种数的 13.46%；枝角类 13 种，占浮游动物总种数的 25.00%；桡足类 9 种，占总种数的 17.31%。密度范围为 6.15~1932.02 ind./L，生物量范围为 0.03~2.37 mg/L，Shannon-Wiener (H) 指

数范围为 0.01~1.64。浮游动物两次调查具体情况如下所示：

(1) 2024 年

① 种类组成

2024 年毛俊水库流域共记录浮游动物 21 种，浮游动物各门类占比如下图所示。其中轮虫 13 种，占总种数的 61.90%；原生动物 4 种，占总种数的 19.05%；枝角类 2 种，占浮游动物总种数的 9.52%；桡足类 2 种，占总种数的 9.52%。

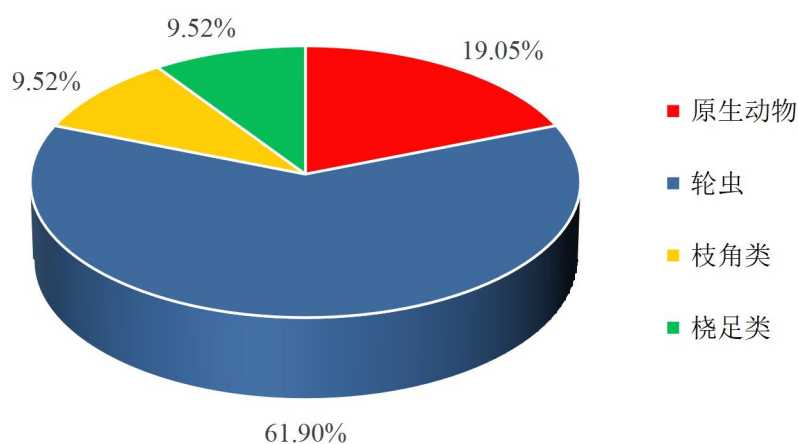


图 5.3-13 毛俊水库 2025 年浮游动物种类组成

各点位物种组成以轮虫为主，其中舜水和俊水浮游动物物种数最高，均为 8 种；其余 3 个点位，毛俊水库坝下、钟水和漕溪物种数均为 5 种。

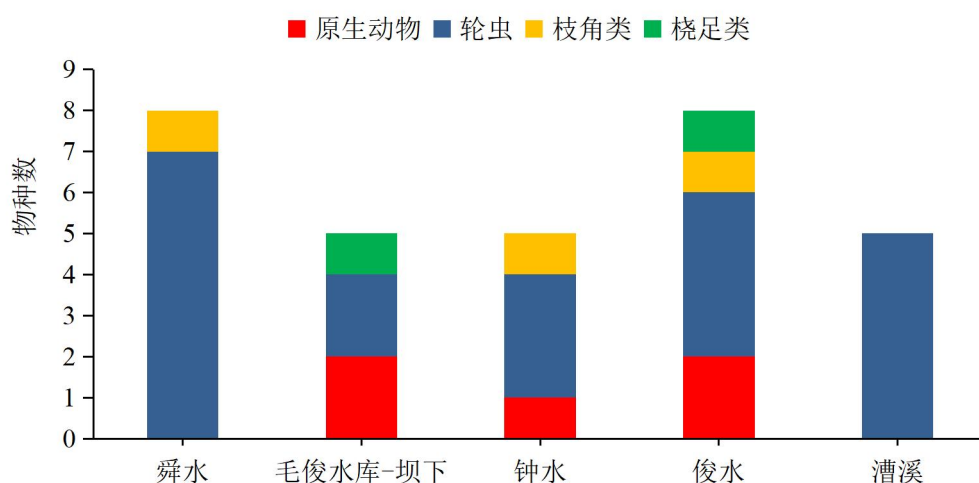


图 5.3-14 毛俊水库各点位浮游动物物种数

② 密度

2024 年毛俊水库浮游动物密度为 25.84~63.57 ind./L，平均密度为 37.28 ind./L。其中漕溪点位的浮游动物密度最高，其次为俊水、毛俊水库坝下和舜水点位，密度分别为 41.20 ind./L、28.45 ind./L、27.32 ind./L，钟水点位浮游动物密度最低。整体来看，2024 年毛俊水库各点位的浮游动物密度以轮虫为主（占比 70.30%）。枝角类占比仅 0.13%，且小型枝角类（如裸腹溞）占浮游甲壳动物比例较高，存在浮游动物小型化问题。

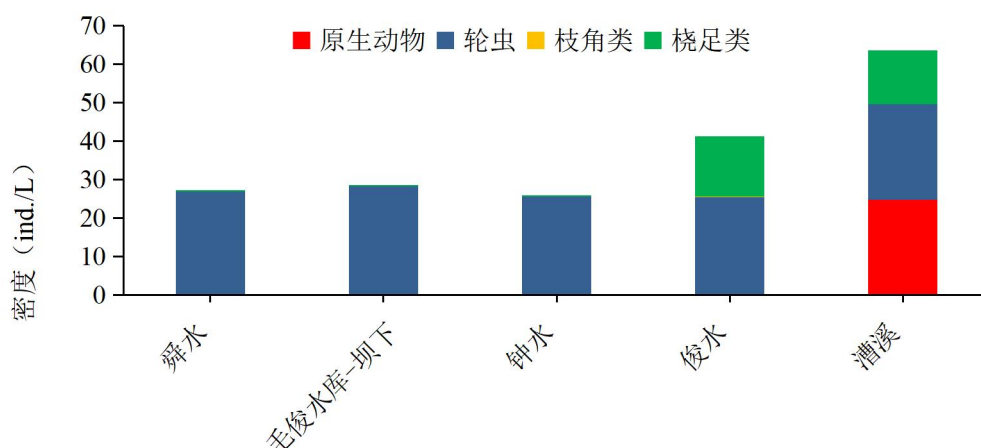


图 5.3-15 毛俊水库 2024 年浮游动物密度组成

③ 生物量

2024 年毛俊水库浮游动物生物量为 0.034~0.149 mg/L，平均生物量为 0.069 mg/L。其中俊水点位的浮游动物生物量最高，漕溪点位次之，为 0.092 mg/L，毛俊水库坝下、舜水和钟水点位生物量接近，分别为 0.035 mg/L、0.034 mg/L 和 0.034 mg/L。2024 年调查中俊水和漕溪 2 个点位的浮游动物生物量以桡足类为主，其它点位的浮游动物生物量则以轮虫为主，整体来看，毛俊水库流域以桡足类（占比 52.39%）和轮虫（占比 45.80%）为主。

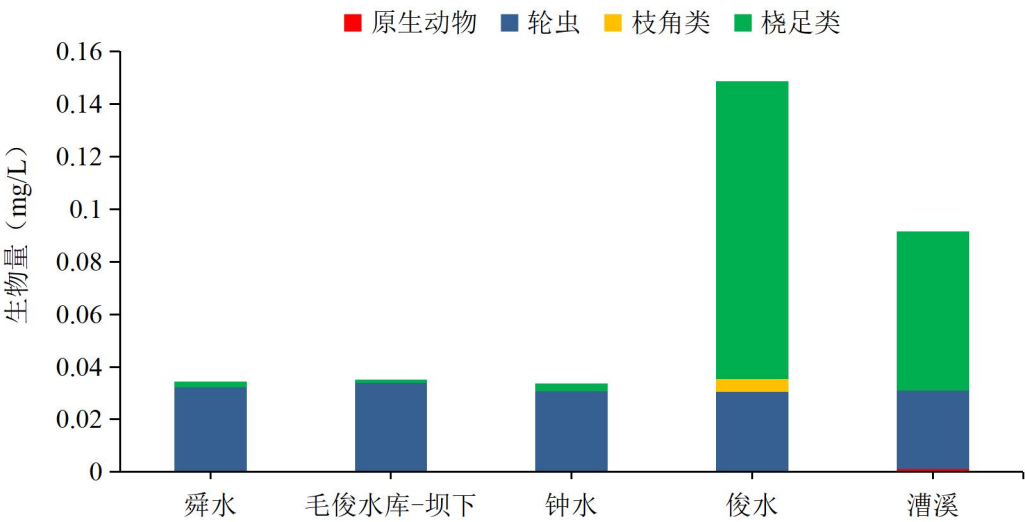


图 5.3-16 毛俊水库 2024 年浮游动物生物量构成

④ 优势种

优势度（Y）计算公式同（1），根据已发表文献，将优势度（Y）大于 0.02 的物种定义为优势种。

2025 年，毛俊水库浮游动物的优势种有 6 种，其中轮虫 4 种，分别为多肢轮虫（Y=0.114）、剪形臂尾轮虫（Y=0.029）、异尾轮虫（Y=0.028）、胶鞘轮虫（Y=0.027）；原生动物一种，为针棘匣壳虫（Y=0.027）、枝角类一种，为剑水蚤幼体（Y=0.026）。

⑤ 多样性指数

2025 年毛俊水库浮游动物 Shannon-Wiener (H) 指数为 0.05~1.64, 平均值 0.65。漕溪和俊水 2 个点位生物多样性评级为中等; 舜水、毛俊水库坝下和钟水 3 个点位生物多样性为较差。整体上, 浮游动物 Shannon-Wiener (H) 生物多样性评级为较差。

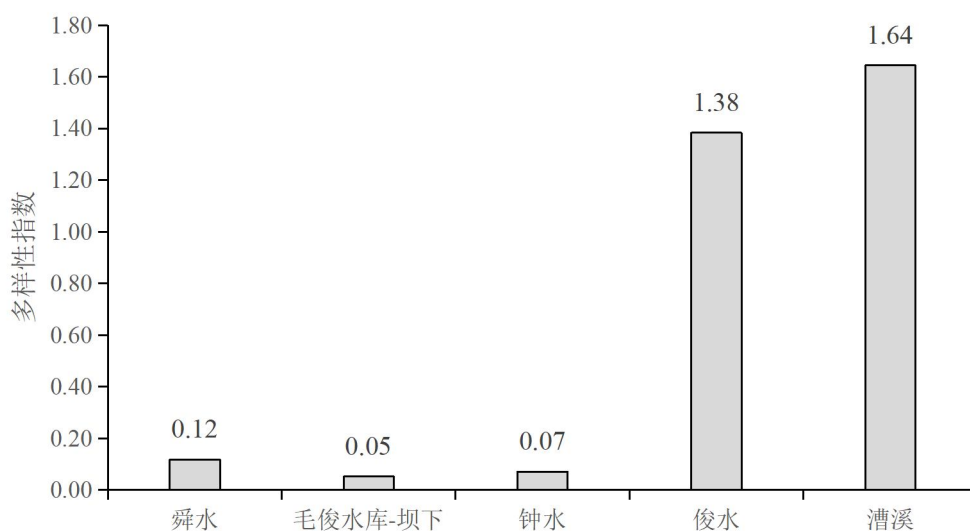


图 5.3-17 毛俊水库 2025 年浮游动物 Shannon-Wiener (H) 指数

(2) 2025 年

① 种类组成

2025 年毛俊水库流域 16 个点位共记录浮游动物 55 种, 其中轮虫 32 种, 占总种数的 58.18%; 枝角类 10 种, 占浮游动物总种数的 18.18%; 原生动物 8 种, 占总种数的 14.55%; 桡足类 5 种, 占总种数的 9.09%。

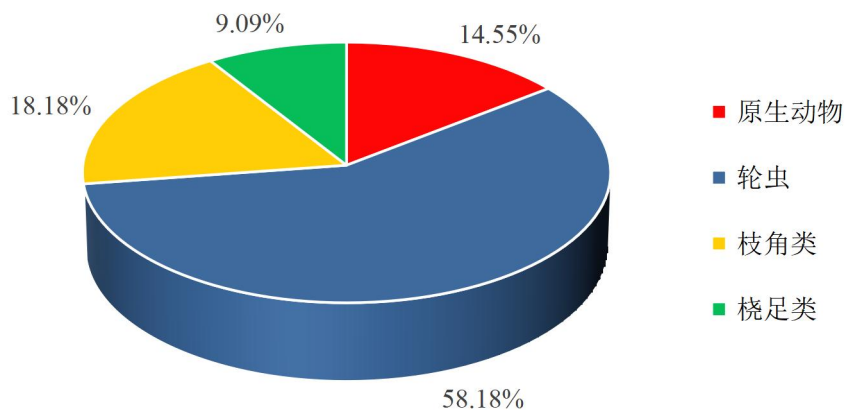


图 5.3-18 毛俊水库 2025 年浮游动物种类组成

各点位物种组成以轮虫为主，其中新田河游塘村点位物种数最高，为 25 种；其次为大岭口水库、沙坪电站、漕溪河口、禾坪村、源水、刘山岭、云峰、龙冲庙水库，分别为 14 种、13 种、12 种、11 种、11 种、10 种、10 种和 10 种；其余点位浮游动物物种数均小于 10 种；下岭冲水库、盘江水库和杨家洞水电站物种数最低，均为 6 种。

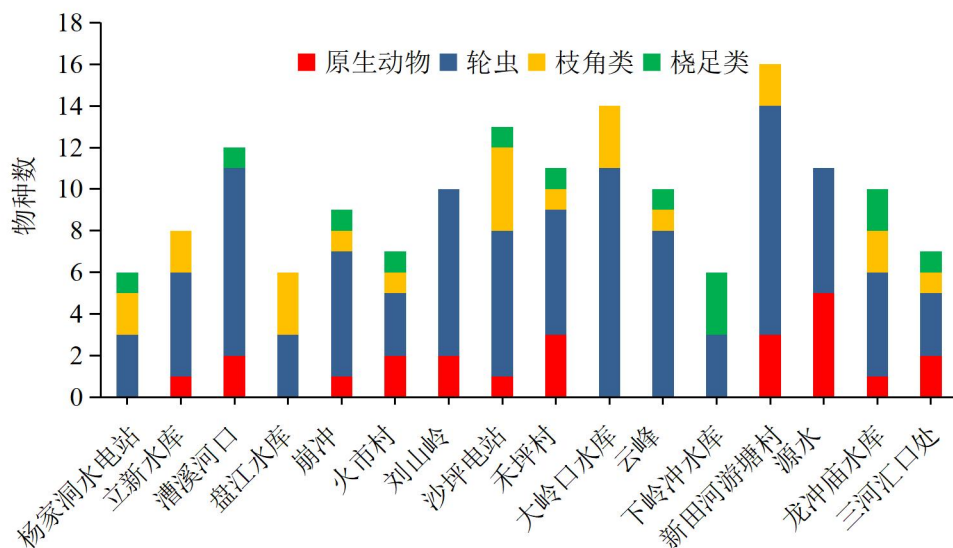


图 5.3-19 毛俊水库各点位浮游动物物种数

② 密度

2025 年毛俊水库浮游动物密度为 6.15~1932.02 ind./L, 平均密度为 619.15 ind./L。其中沙坪电站点位的浮游动物密度最高；其次为下岭冲水库、刘山岭和崩冲点位, 密度分别为 1591.69 ind./L、1440.61 ind./L 和 1096.38 ind./L, 其他点位浮游动物密度均低于 1000 ind./L；新田河游塘村点位浮游动物密度最低。整体来看, 2025 年毛俊水库流域各点位的浮游动物密度以轮虫为主（占比 92.82%）。枝角类占比仅 0.09%, 且小型枝角类（如象鼻溞）占浮游甲壳动物比例较高, 存在浮游动物小型化问题。

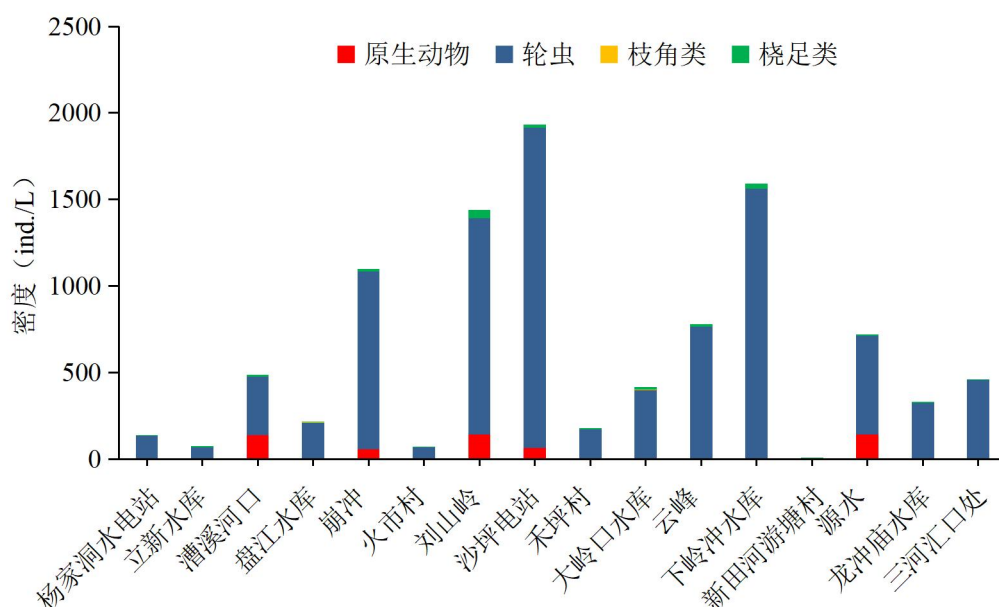


图 5.3-20 毛俊水库 2025 年浮游动物密度组成

③ 生物量

2025 年毛俊水库浮游动物生物量为 0.08~2.37 mg/L, 平均值为 0.79 mg/L。其中沙坪电站浮游动物生物量最高；其次为下岭冲水库、刘山岭、崩冲和云峰点位, 生物量分别为 1.97 mg/L、1.92 mg/L、1.35 mg/L、1.07mg/L；其余点位的生物量均低于 1.00 mg/L；火市村点位的浮游动物生物量最低。整体来看, 2025 年调查的 16 个点位的浮游动物生物量以轮虫为主（占比 87.73%）。

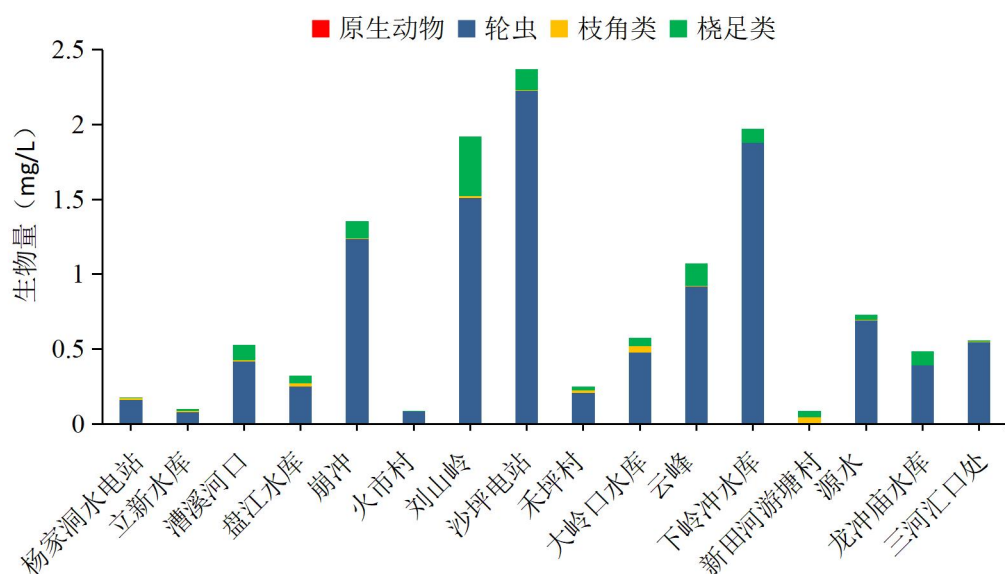


图 5.3-21 毛俊水库 2025 年浮游动物生物量构成

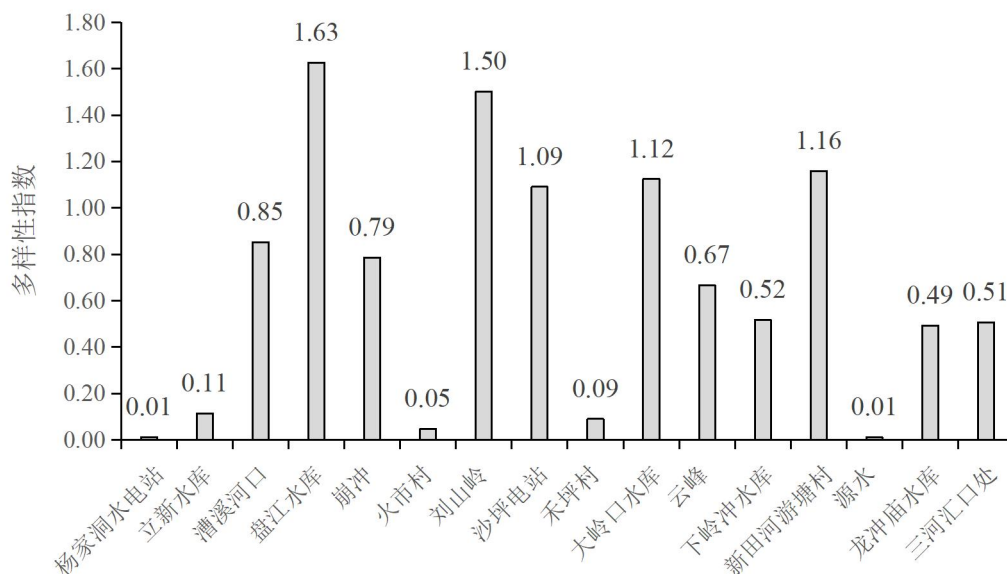
④ 优势种

优势度 (Y) 计算公式同 (1)，根据已发表文献，将优势度 (Y) 大于 0.02 的物种定义为优势种。

2025 年，毛俊水库浮游动物的优势种有 3 种，全部为轮虫，分别是螺形龟甲轮虫 (Y=0.133)、多肢轮虫 (Y=0.072)、等棘异尾轮虫 (Y=0.061)。

⑤ 多样性指数

2025 年毛俊水库浮游动物 Shannon-Wiener (H) 指数为 0.01~1.63，平均值 0.66。盘江水库、刘山岭、新田河游塘村、大岭口水库和沙坪电站 5 个点位生物多样性评级为中等；其余 11 个点位生物多样性均表现为较差。整体上，浮游动物 Shannon-Wiener (H) 生物多样性评级为较差。



5.3-22 毛俊水库 2025 年浮游动物 Shannon-Wiener (H) 指数

5.3.2.3 底栖动物

2024-2025 年两次调查共监测到底栖动物 3 门 76 种，其中节肢动物 62 种(属)，占总种类数的 81.58%，软体动物 10 种(属)，占总种类数的 13.16%；环节动物 4 种(属)，占总种类数的 5.26%。密度范围为 2.67~182.00 ind./m²，生物量范围为 0.004~29.46 g/m²，Shannon-Wiener (H) 指数范围为 0.43~3.93。底栖动物两次调查具体情况如下所示：

(1) 2024 年

① 种类组成

2024 年调查期间，毛俊水库流域 5 个点位共记录底栖动物 3 门 40 种(属)，其中环节动物 1 种(属)，占总种类数的 2.50%，软体动物 6 种(属)，占总种类数的 15.00%；节肢动物 33 种(属)，占总种类数的 82.50%。

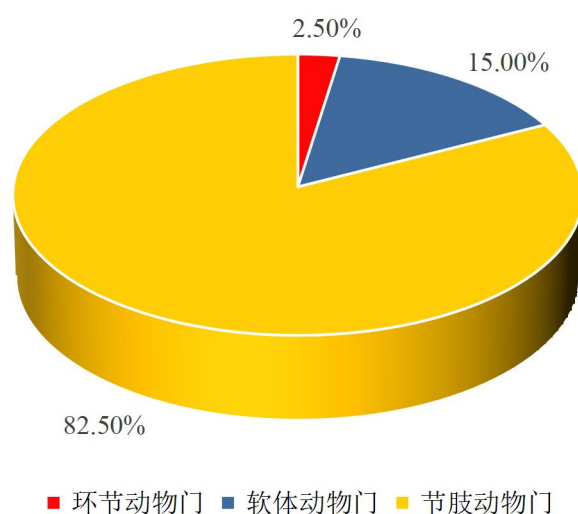


图 5.3-23 毛俊水库 2024 年底栖动物门类组成占比

各点位底栖动物种类组成略有不同，其中钟水底栖动物物种数最高，为 26 种（属）；其次为舜水、毛俊水库坝下、俊水，底栖动物物种数分别为 17 种、13 种、7 种；漕溪点位底栖动物物种数最少，为 5 种。

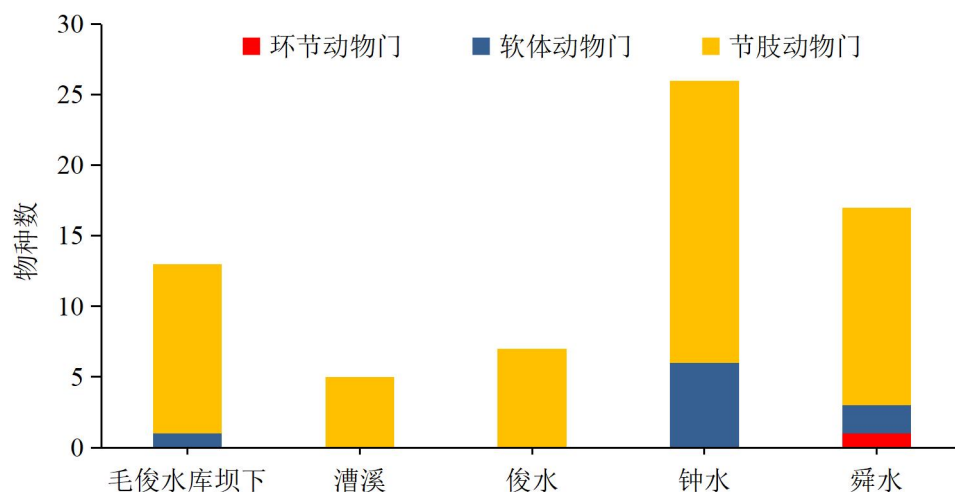


图 5.3-24 毛俊水库 2024 年底栖动物物种数

② 密度

2024 年调查期间，毛俊水库底栖动物密度为 16.00~182.00 ind./m²，平均密度为 87.80 ind./m²，其中舜水点位底栖动物密度最高，其次为钟水、毛俊

水库坝下和漕溪，密度分别为 147.00 ind./m²、72.00 ind./m² 和 22.00 ind./m²；俊水点位底栖动物密度最低，为 16.00 ind./m²。整体上，底栖动物密度主要由软体动物构成（占比 83.14%）。

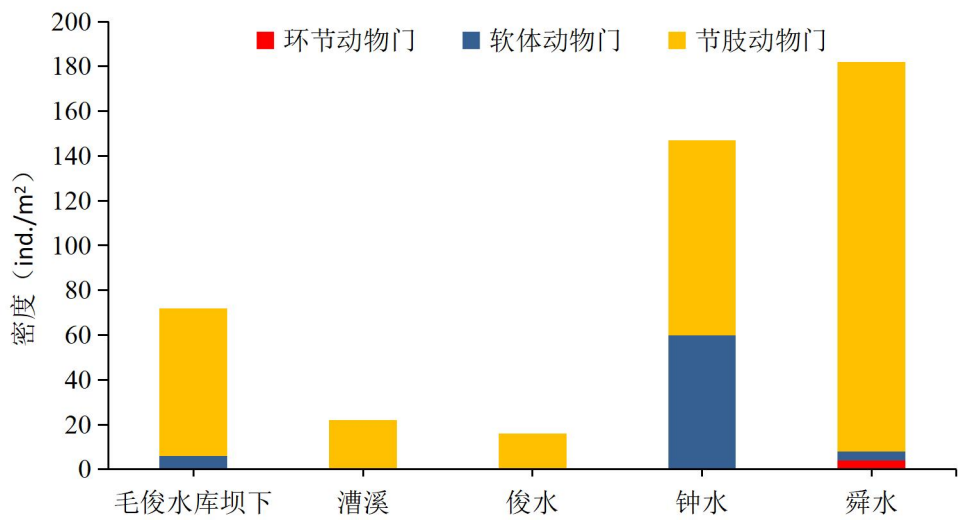


图 5.3-25 毛俊水库 2024 年底栖动物密度组成

③ 生物量

2024 年调查期间，毛俊水库各点位底栖动物生物量为 0.07~8.11 g/m²，平均生物量为 2.07 g/m²。其中钟水点位底栖动物生物量最高；其次为舜水、毛俊水库坝下和漕溪，底栖动物生物量分别为 0.94 g/m²、0.92 g/m² 和 0.28 g/m²；俊水点位底栖动物生物量最低，为 0.07g/m²。整体上，底栖动物生物量主要由软体动物构成（占比 77.69%）。

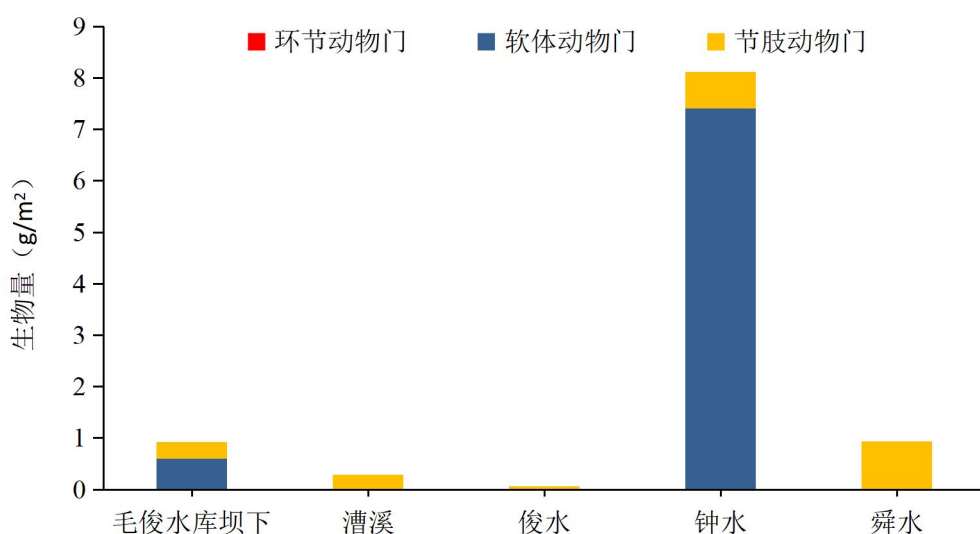


图 5.3-26 毛俊水库 2024 年底栖动物生物量构成

④ 优势种

优势度 (Y) 计算公式同 (1)，根据已发表文献，将优势度 (Y) 大于 0.02 的物种定义为优势种。

2024 年，毛俊水库流域底栖动物的优势种共有 16 种，其中节肢动物门 14 种，为缺距纹石蛾属 (Y=0.041)、侧枝纹石蛾属 (Y=0.027)、短脉纹石蛾属 (Y=0.073)、长角泥甲科幼虫 (Y=0.036)、长角泥甲科成虫 (Y=0.032)、蜉蝣属 (Y=0.064)、柔裳蜉属 (Y=0.032)、细蜉属 (Y=0.050)、四节蜉属 (Y=0.050)、扁蜉属 (Y=0.021)、亚非蜉属 (Y=0.132)、米虾属 (Y=0.021)、长跗摇蚊属 (Y=0.032)、流粗腹摇蚊属 (Y=0.043)；软体动物门 2 种，为刻纹蚬 (Y=0.032)、韩蜷属 (Y=0.087)。

⑤ 多样性指数

2024 年毛俊水库底栖动物 Shannon-Wiener (H) 指数为 2.12~3.76，钟水点位生物多样性最高，漕溪点位生物多样性最低，平均值 2.93 (图 5.3.2.3-5)。钟水和舜水两个点位生物多样性评级为优秀；其余 3 个点位生物多样性评级

均为良好水平。整体上底栖动物 Shannon-Wiener (H) 评级为良好。

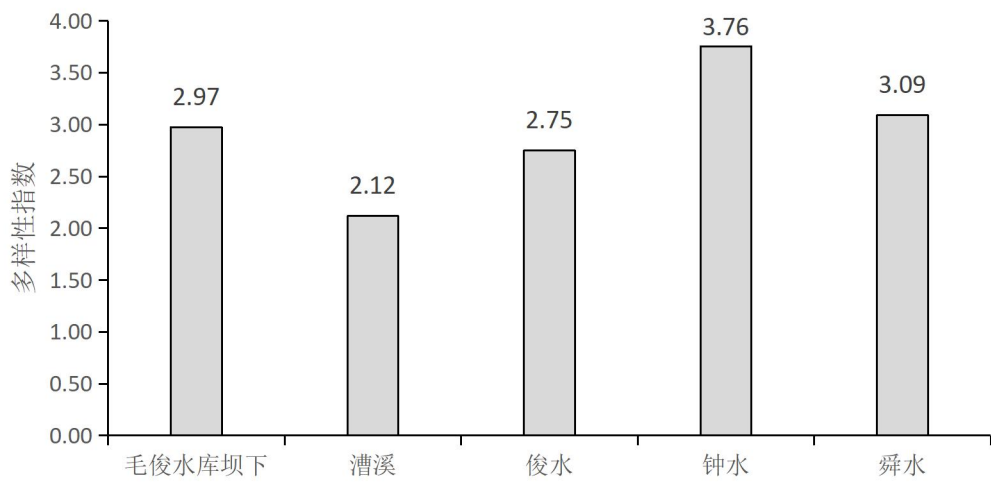


图 5.3-27 毛俊水库 2024 年底栖动物 Shannon-Wiener (H) 指数

⑥ 生物指数

2024 年毛俊水库流域底栖动物生物指数 (biotic index, BI) 均值为 2.32, 指数为 1.88~2.78, 毛俊水库坝下点位生物指数最低, 俊水点位底栖动物生物指数最高。根据底栖动物生物指数分级参照值, 总体上底栖动物生物指数分级为优秀。

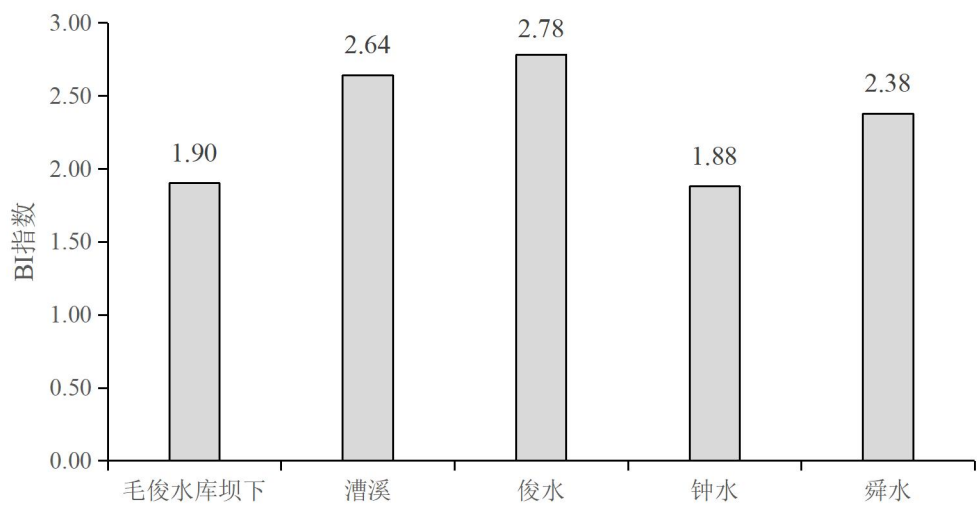


图 5.3-28 毛俊水库 2024 年底栖动物生物指数 (BI)

表 5.3-1 底栖动物生物指数 (BI) 分级参照

分级	优秀	良好	中等	较差	很差
BI	$BI \leq 3.9$	$3.9 < BI \leq 5.4$	$5.4 < BI \leq 7.0$	$7.0 < BI \leq 8.5$	$BI > 8.5$

(2) 2025 年

① 种类组成

2025 年调查期间,毛俊水库流域 16 个点位共记录底栖动物 3 门 52 种(属),其中环节动物 3 种(属), 占总种类数的 5.77%, 软体动物 6 种(属), 占总种类数的 11.54%; 节肢动物 43 种(属), 占总种类数的 82.69%。

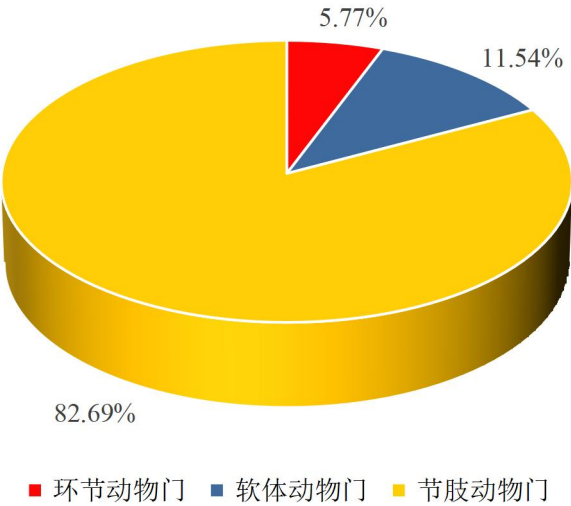


图 5.3-29 毛俊水库 2025 年底栖动物门类组成

各点位底栖动物种类组成略有不同,其中禾坪村点位底栖动物物种数最高,为 21 种(属);其次为火市村和三河汇口处,底栖动物物种数分别为 20 种和 11 种;其余点位底栖动物物种数均小于 10 种;大岭口水库点位底栖动物物种数最少,为 2 种。

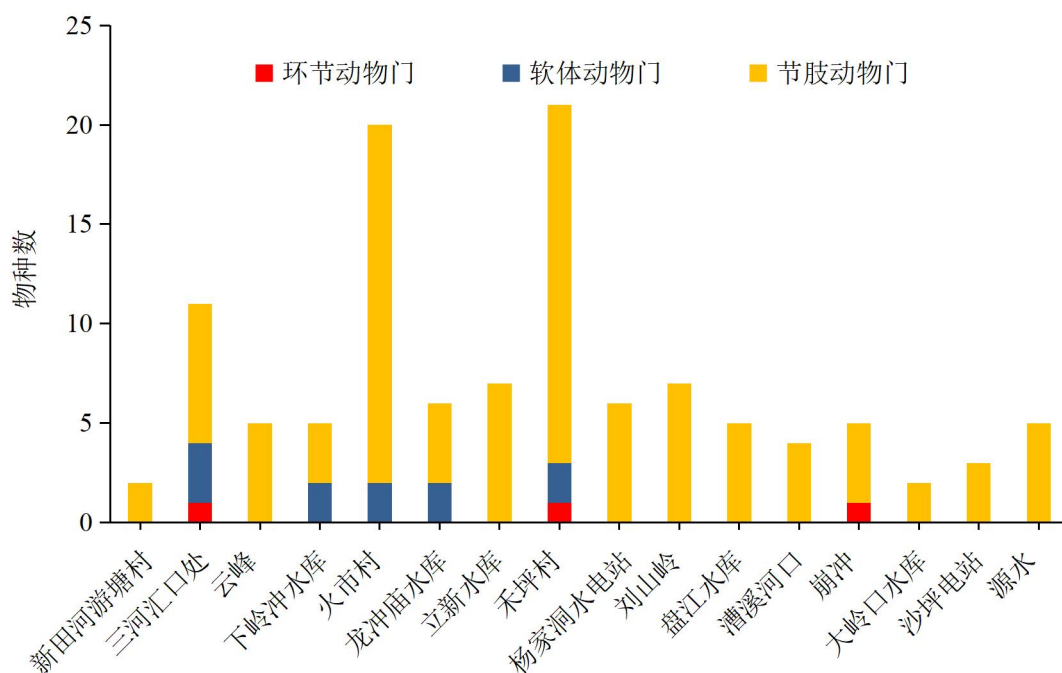


图 5.3-30 毛俊水库 2025 年底栖动物物种数

② 密度

2025 年调查期间，毛俊水库底栖动物密度为 2.67~164.00 ind./m²，平均密度为 34.67 ind./m²，各点位底栖动物密度如下图所示。其中下岭冲水库点位底栖动物密度最高，其次为火市村、禾坪村和立新水库，密度分别为 114.67 ind./m²、81.33 ind./m² 和 46.67 ind./m²；三河汇口处和崩冲点位底栖动物密度均为 28.00 ind./m²；其余点位底栖动物密度均小于 20 ind./m²；新田河游塘村、云峰、龙冲庙水库和杨家洞水电站底栖动物密度最低，密度均 20 ind./m²。整体上，底栖动物密度主要由节肢动物门构成（占比 58.41%）。

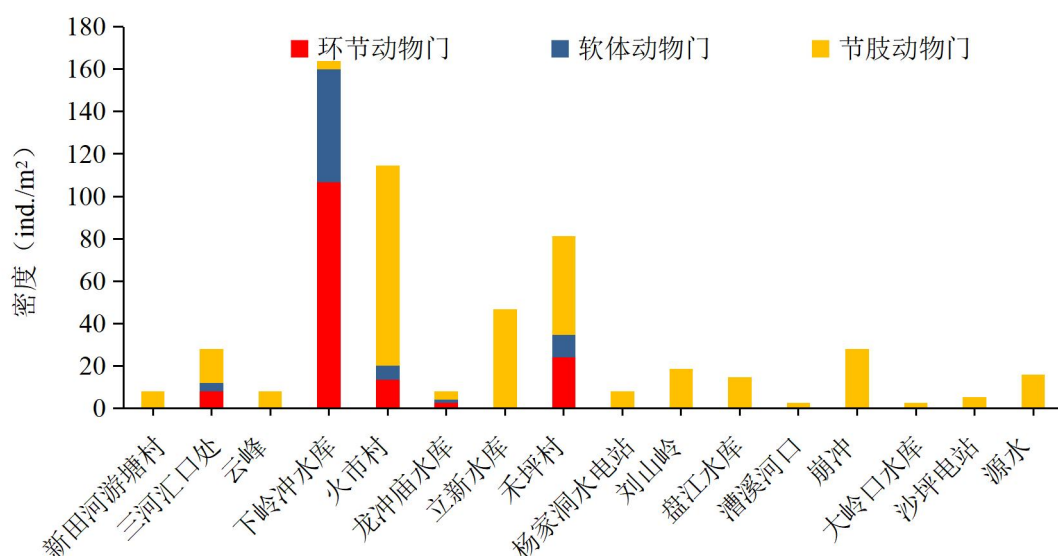


图 5.3-31 毛俊水库 2025 年底栖动物密度组成

③ 生物量

2025 年调查期间，毛俊水库各点位底栖动物生物量为 0.004~29.46 g/m²，平均生物量为 3.39 g/m²。其中下岭冲水库点位底栖动物生物量最高，为 29.46 g/m²；其次为三河汇口处、禾坪村、火市村和崩冲，底栖动物生物量分别为 9.04 g/m²、7.35 g/m²、3.71 g/m²和 2.55 g/m²；其余点位底栖动物生物量均低于 1.00 g/m²；沙坪电站点位底栖动物生物量最低，为 0.004 g/m²。整体上，底栖动物生物量主要由软体动物门构成（占比 86.61%）。

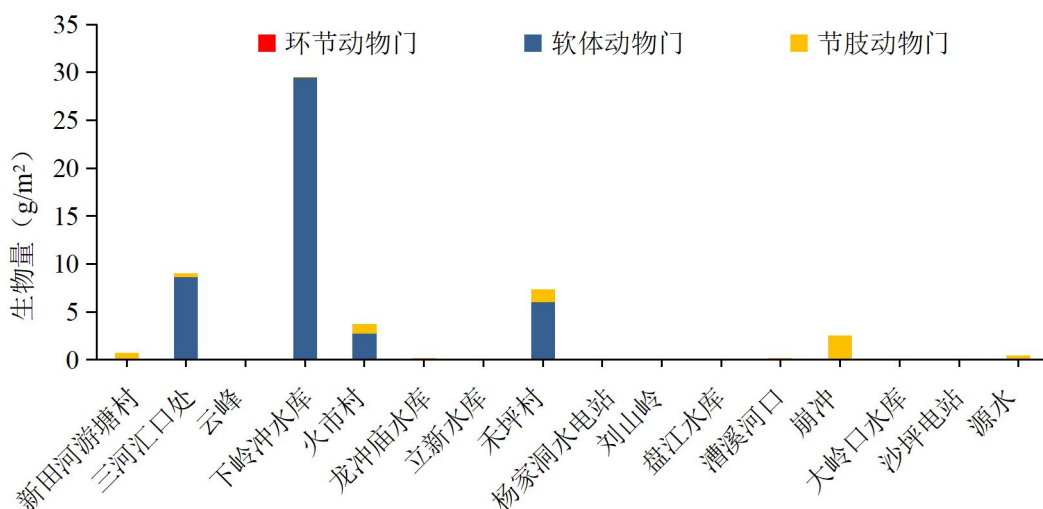


图 5.3-32 毛俊水库 2025 年底栖动物生物量构成

④ 优势种

优势度 (Y) 计算公式同 (1)，根据已发表文献，将优势度 (Y) 大于 0.02 的物种定义为优势种。

2025 年，毛俊水库流域底栖动物的优势种共有 12 种，其中节肢动物门 10 种，为细蜉属 (Y=0.023)、星齿蛉属 (Y=0.026)、短脉纹石蛾属 (Y=0.103)、纹石蛾属 (Y=0.040)、溪泥甲科成虫 (Y=0.056)、多足摇蚊属 (Y=0.049)、无突摇蚊属 (Y=0.030)、米虾属 (Y=0.058)、沼虾属 (Y=0.083)、水螈 (Y=0.103)；软体动物门 2 种，分别为环棱螺属 (Y=0.146)、刻纹蚬 (Y=0.030)。

⑤ 多样性指数

2025 年毛俊水库底栖动物 Shannon-Wiener (H) 指数为 0.43~3.93，禾坪村点位生物多样性最高，下岭冲水库点位生物多样性最低，平均值 1.67。禾坪村和火市村两个点位生物多样性评级为优秀；三河汇口处、杨家洞水电站和源水 3 个点位生物多样性评级为良好；云峰、龙冲庙水库、刘山岭、盘江水库 4 个点位生物多样性评级为中等；其余 7 个点位生物多样性评级均为较差水平。整体上，底栖动物 Shannon-Wiener (H) 生物多样性评级为中等。

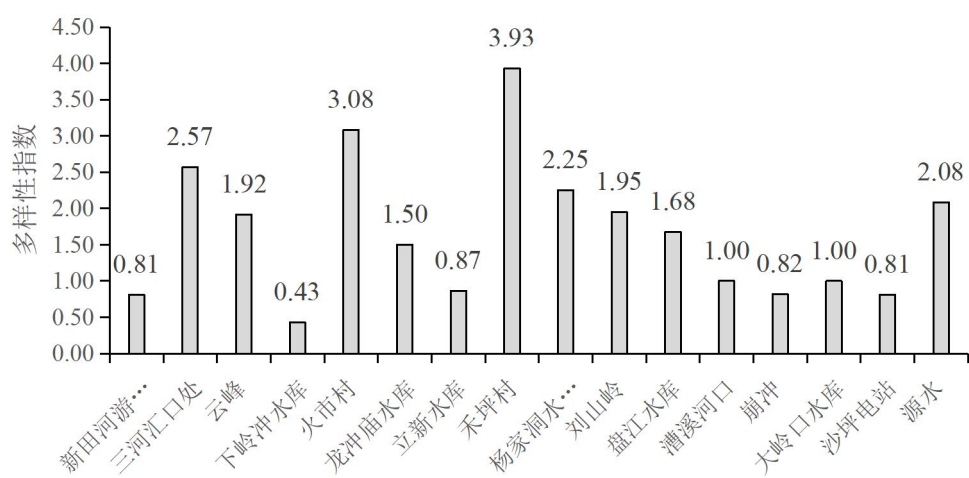


图 5.3-33 毛俊水库 2025 年底栖动物 Shannon-Wiener (H) 指数

⑥ 生物指数

2025 年毛俊水库流域底栖动物生物指数（biotic index, BI）均值为 2.92，指数为 1.84~3.85，立新水库点位生物指数最低，刘山岭点位底栖动物生物指数最高。根据底栖动物生物指数分级参照值，总体上底栖动物生物指数分级为优秀。

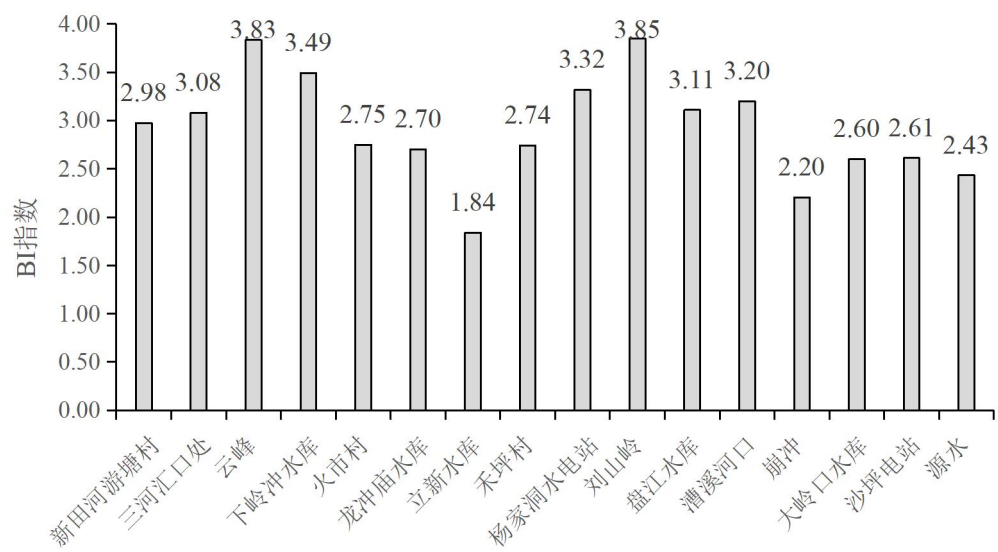


图 5.3-34 毛俊水库 2024 年底栖动物 Shannon-Wiener (H) 指数

表 5.3-2 底栖动物生物指数（BI）分级参照

分级	优秀	良好	中等	较差	很差
BI	BI≤3.9	3.9<BI≤5.4	5.4<BI≤7.0	7.0<BI≤8.5	BI>8.5

5.3.2.4 水生维管束植物

2024-2025 年两次调查共监测到水生维管束植物 12 种，其中沉水植物 6 种，占水生维管束植物总种类的 50.00%；挺水植物 3 种，占水生维管束植物总种类的 25.00%；浮水植物 2 种，漂浮植物 1 种。两次调查具体情况如下所示：

(1) 2024 年

① 种类组成及生活型分布

通过对毛俊水库库区的漕溪、俊水和水库坝下以及水库下游的舜水和钟水 5 个监测断面水生植物调查，共记录水生植物 8 科 9 属，其中眼子菜科 2 种，其余各科属种类均为 1 种。钟水水生维管束植物最多达 8 种，其次为舜水，有 4 种，其余库区及库区坝下点位，本次未调查到水生维管束植物。

本次调查的 9 种水生维管束植物中，5 种为沉水植物，占水生维管束植物总种类的 55.56%；挺水植物 3 种，占水生维管束植物总种类的 22.22%；浮水植物、漂浮植物各 1 种，占水生维管束植物总种类的 11.11%。

表 5.3-3 2024 年水生维管束植物采集调查结果

点位	种名	拉丁名	科	属	生活型
漕溪	无水生植物				
俊水	无水生植物				
坝下	无水生植物				
舜水	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	苋科	莲子草属	挺水植物
	苦草	<i>Vallisneria natans</i> (Lour.) Hara	水鳖科	苦草属	沉水植物
	南美天胡荽	<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb.	五加科	天胡荽属	挺水植物
	凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	雨久花科	凤眼莲属	浮水植物
钟水	轮叶黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i> (L. f.) Royle	水鳖科	黑藻属	沉水植物
	凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	雨久花科	凤眼莲属	浮水植物
	菹草	<i>Potamogeton crispus</i> L.	眼子菜科	眼子菜属	沉水植物
	金鱼藻	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	金鱼藻科	金鱼藻属	沉水植物
	竹叶眼子菜	<i>Potamogeton wrightii</i> Morong	眼子菜科	眼子菜属	沉水植物
	苦草	<i>Vallisneria natans</i> (Lour.) Hara	水鳖科	苦草属	沉水植物
	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	苋科	莲子草属	挺水植物
	浮萍	<i>Lemna minor</i> L.	浮萍科	浮萍属	漂浮植物

② 水生植物群丛及空间分布

2024 年调查发现，单优势挺水植物群落为南美天胡荽群丛和空心莲子草群丛等；沉水植物群落主要为竹叶眼子菜群丛、菹草群丛、苦草、轮叶黑藻

和金鱼藻群丛；漂浮植物群落主要为浮萍群丛。除了以上主要的单优群丛外，钟水点位还发现了大量由多种水生植物混合生长形成的植物群落。如：竹叶眼子菜-轮叶黑藻-苦草群丛等。

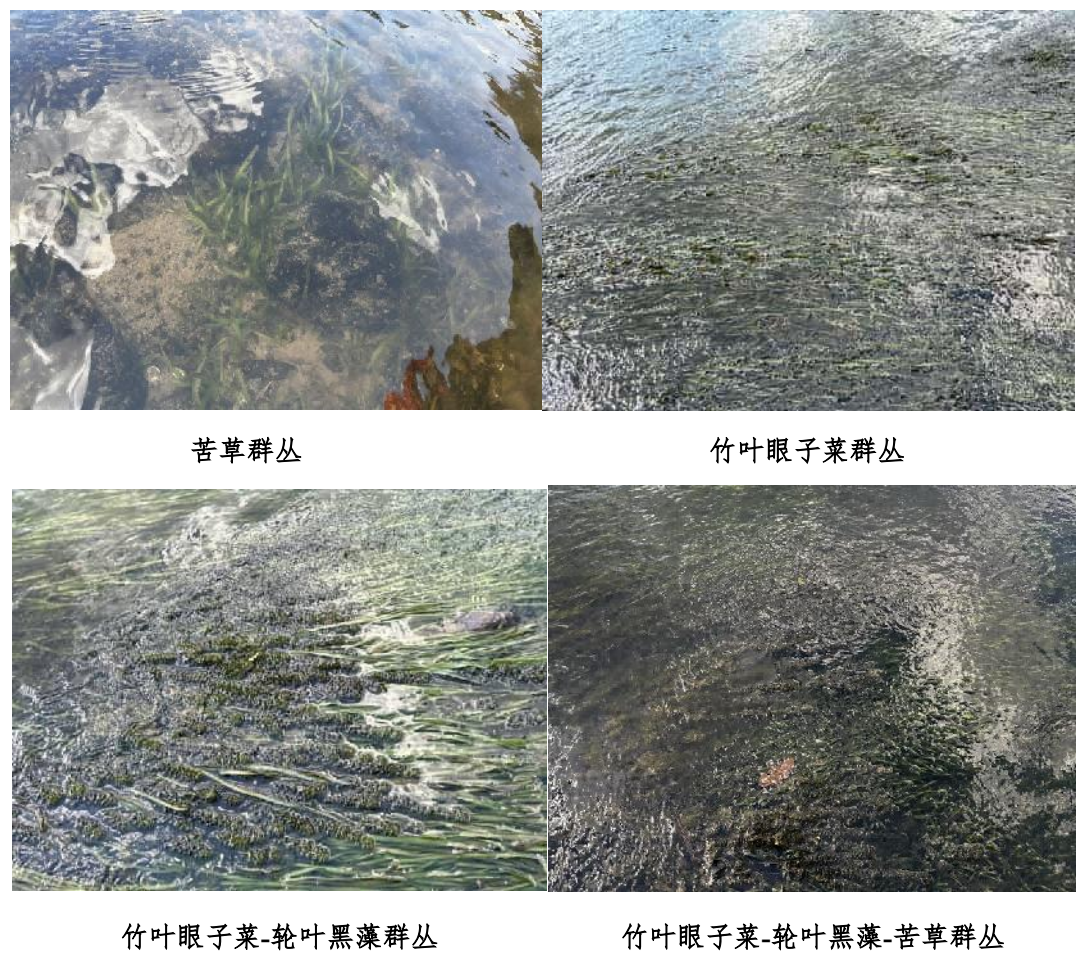


图 5.3-35 2024 年水生植物空间分布状况

③ 生物量及覆盖度特征

2024 年调查时，毛俊水库库区的漕溪、俊水和水库坝下以及水库下游的舜水和钟水 5 个监测断面的水生维管束植物单位面积生物量为 0-1.09 kg，平均值为 0.25 kg/m²，其中库区的漕溪、俊水和水库坝下均未监测到水生维管束植物，生物量为 0；钟水水生维管束植物生物量最高为 1.09 kg/m²，其次为舜水，生物量为 0.16 kg/m²。

此外，2024 年对 5 个监测断面水生植物的盖度进行估测发现：库区的漕溪、俊水和水库坝下均未监测到水生维管束植物，覆盖度均为 0%。钟水水生维管束植物总盖度为 69%，舜水水生维管束植物总盖度为 19%。

表 5.3-4 2024 年水生维管束植物覆盖度及生物量

点位	总盖度 (%)	种名	拉丁名	科	属	生活型	生物量 (kg/m ²)	盖 度 (%)
漕溪		无水生植物						
俊水		无水生植物						
坝下		无水生植物						
舜水	19	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	苋科	莲子草属	挺水植物	0.075	5.00
		苦草	<i>Vallisneria natans</i> (Lour.) Hara	水鳖科	苦草属	沉水植物	0.004	0.67
		南美天胡荽	<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb.	五加科	天胡荽属	挺水植物	0.035	10.00
		凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	雨久花科	凤眼莲属	浮水植物	0.042	3.33
钟水	69	轮叶黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i> (L. f.) Royle	水鳖科	黑藻属	沉水植物	0.208	16.67
		凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	雨久花科	凤眼莲属	浮水植物	0.014	1.00
		菹草	<i>Potamogeton crispus</i> L.	眼子菜科	眼子菜属	沉水植物	0.034	0.67
		金鱼藻	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	金鱼藻科	金鱼藻属	沉水植物	0.015	0.67
		竹叶眼子菜	<i>Potamogeton wrightii</i> Morong	眼子菜科	眼子菜属	沉水植物	0.678	33.33
		苦草	<i>Vallisneria natans</i> (Lour.) Hara	水鳖科	苦草属	沉水植物	0.063	10.00
		空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	苋科	莲子草属	挺水植物	0.075	3.33
		浮萍	<i>Lemna minor</i> L.	浮萍科	浮萍属	漂浮植物	0.004	3.33

(2) 2025 年

① 种类组成及生活型分布

通过对毛俊水库库区的杨家洞水电站、沙坪电站、刘山岭、源水、崩冲、漕溪河口和云峰，毛俊水库下游的大岭口水库、禾坪村、火市村、三河汇口处，以及毛俊流域立新水库、龙冲庙水库、下岭冲水库、盘江水库和新田河游塘村 16 个点位的水生维管束植物进行调查，共记录水生维管束植物隶属 7 科 7 属。其中三河汇口处点位水生维管束植物最多达 4 种；其次为新田河游塘村，有水生维管束植物 2 种；下岭冲水库、火市村、大岭口水库、禾坪村、杨家洞水电站、盘江水库，有水生维管束植物 1 种，其余毛俊水库库区点位及龙冲庙水库点位，本次监测未监测到水生维管束植物。

水生植物生活型代表了不同水生植物对水环境的适应程度，根据不同水生植物对水环境生活不同适应方式，如是否有根扎于底泥中，茎叶是否有位于空气中的部分等，将水生植物分为四大生态类群或生活型：挺水植物、浮叶植物、漂浮植物、沉水植物。本次调查的毛俊水库流域 16 个监测断面的 7 种水生维管束植物中沉水植物和挺水植物各 2 种，各占水生维管束植物总种类的 28.57%；浮水植物、漂浮植物各 1 种，占水生维管束植物总种类的 14.29%。

表 5.3-5 2025 年水生维管束植物采集调查结果

点位	种名	拉丁名	科	属	生活型
龙冲庙水库	无水生植物				
下岭冲水库	长苞香蒲	<i>Typha angustata</i> Bory & Chaub	香蒲科	香蒲属	挺水植物
三河汇口处	凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	雨久花科	凤眼莲属	浮水植物
	芋	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	天南星科	芋属	湿生植物
	粉绿狐尾藻	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc	小二仙草科	狐尾藻属	沉水植物
	浮萍	<i>Lemna minor</i> L.	浮萍科	浮萍属	漂浮植物
火市村	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	苋科	莲子草属	挺水植物
立新水库	无水生植物	<i>Hydrilla verticillata</i> (L. f.) Royle	水鳖科	黑藻属	沉水植物
禾坪村	芋	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	雨久花科	凤眼莲属	浮水植物
云峰	无水生植物				
曹溪河口	无水生植物				
源水	无水生植物				
崩冲	无水生植物				
刘山岭	无水生植物				
沙坪电站	无水生植物				
杨家洞水电站	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	苋科	莲子草属	挺水植物
盘江水库	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	苋科	莲子草属	挺水植物
大岭口水库	轮叶黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i> (L. f.) Royle	水鳖科	黑藻属	沉水植物
新田河游塘村	凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	雨久花科	凤眼莲属	浮水植物
	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	苋科	莲子草属	挺水植物

② 水生植物群丛及空间分布

2025 年调查发现，单优势挺水植物群落为长苞香蒲群丛和空心莲子草群丛等；沉水植物群落主要为粉绿狐尾藻群丛和轮叶黑藻群丛；漂浮植物群落主要为浮萍群丛；浮水植物群落主要为凤眼莲群丛。除了以上主要的单优群丛外，三河汇口处点位还发现了大量由多种水生植物混合生长形成的植物群落。如：浮萍-凤眼莲群丛、粉绿狐尾藻-凤眼莲群丛等。

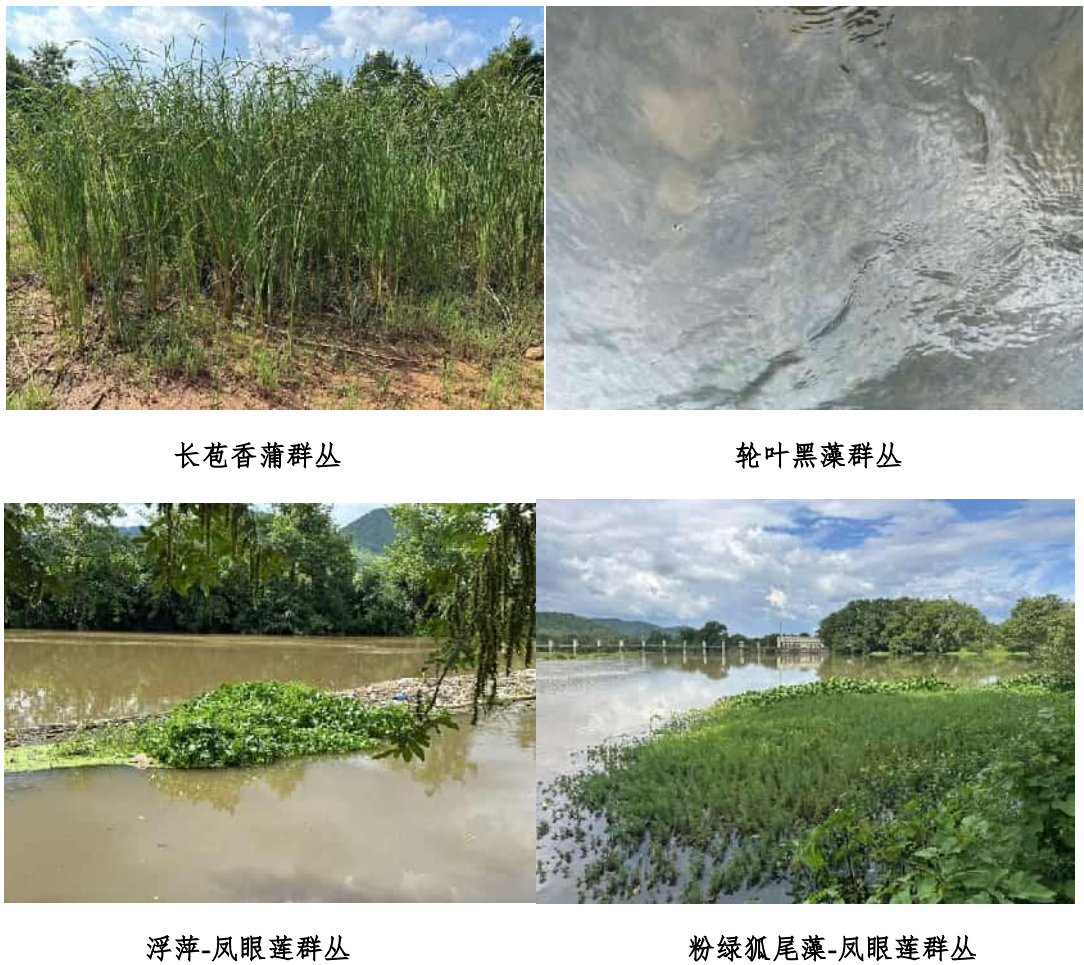


图 5.3-36 2025 水生植物空间分布状况

2025 年调查结果显示，三河汇口处有大量外来入侵种凤眼莲 (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) 群丛。这可能与该区域存在拦漂索有关，但相关外来入侵种异常增殖问题需引起关注。

③ 生物量及覆盖度特征

2025 年调查时，毛俊水库库区的杨家洞水电站、沙坪电站、刘山岭、源水、崩冲、漕溪河口和云峰，毛俊水库下游的大岭口水库、禾坪村、火市村、三河汇口处，以及毛俊流域立新水库、龙冲庙水库、下岭冲水库、盘江水库和新田河游塘村 16 个监测断面的水生维管束植物单位面积生物量为 0-2.47 kg，平均值为 0.63 kg/m²，其中大部分毛俊水库库区点位（云峰、曹溪河口、源水、崩冲、刘山岭和沙坪电站）及龙冲庙水库点位，均未监测到水生维管束植物，生物量为 0；三河汇口处水生维管束植物生物量最高为 2.47 kg/m²，其次为下岭冲水库，生物量为 1.10 kg/m²。

此外，2025 年对毛俊水库流域 16 个监测断面的水生植物的盖度进行了估测，发现毛俊水库库区的云峰、曹溪河口、源水、崩冲、刘山岭和沙坪电站点位及龙冲庙水库点位均未监测到水生维管束植物总盖度均为 0%。三河汇口处水生维管束植物总盖度为 85%；其次为大岭口水库，水生维管束植物总盖度为 70%；下岭冲水库和新田河游塘村水生维管束植物也有一定盖度，分别为 33%和 30%；其余点位（火市村、盘江水库、杨家洞水电站和禾坪村），水生维管束植物总盖度较低，均在 10%以下，且多为外来入侵种空心莲子草。

表 5.3-6 2025 年水生维管束植物生物量和总盖度

点位	总盖度 (%)	种名	拉丁名	科	属	生活型	生物量 (kg/m ²)	盖度 (%)
龙冲庙水库		无水生植物						
下岭冲水库	33	长苞香蒲	<i>Typha angustata</i> Bory & Chaub	香蒲科	香蒲属	挺水植物	1.100	33.00
三河汇口处	85	凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	雨久花科	凤眼莲属	浮水植物	1.132	30.00
		芋	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	天南星科	芋属	湿生植物	0.894	10.00
		粉绿狐尾藻	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc	小二仙草科	狐尾藻属	沉水植物	0.249	40.00
		浮萍	<i>Lemna minor</i> L.	浮萍科	浮萍属	漂浮植物	0.200	5.00
火市村	8	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	苋科	莲子草属	挺水植物	0.025	8.00
立新水库		无水生植物	<i>Hydrilla verticillata</i> (L. f.) Royle	水鳖科	黑藻属	沉水植物		
禾坪村	2	芋	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	雨久花科	凤眼莲属	浮水植物	0.119	2.00
云峰		无水生植物						
曹溪河口		无水生植物						
源水		无水生植物						
崩冲		无水生植物						
刘山岭		无水生植物						
沙坪电站		无水生植物						

点位	总盖度 (%)	种名	拉丁名	科	属	生活型	生物量 (kg/m ²)	盖度 (%)
杨家洞水电站	2	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	苋科	莲子草属	挺水植物	0.075	2.00
盘江水库	3	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	苋科	莲子草属	挺水植物	0.100	3.00
大岭口水库	70	轮叶黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i> (L. f.) Royle	水鳖科	黑藻属	沉水植物	0.875	70.00
新田河游塘村	30	凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	雨久花科	凤眼莲属	浮水植物	0.062	1.00
		空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	苋科	莲子草属	挺水植物	0.861	29.00

5.3.2.5 鱼类

2024—2026 年三次调查累计记录鱼类 3 目 33 种（其中 2026 年为针对放流对象的专项调查，记录到放流目标鱼类 254 尾），其中鮡亚科和鲮科最为丰富，各 4 种，各占总种类数的 12.50%；鮠亚科与鲃亚科次之，各 3 种，均占 9.38%；鲴亚科、鲤亚科、鲂亚科各 2 种，各占比 6.25%；其余亚科均为 1 种；其中湖南省重点保护种类主要是胡子鲇、叉尾斗鱼和月鳢 3 种。需说明的是，2026 年为针对放流对象的专项调查，未涵盖全部鱼类种类，鉴于调查范围差异，以下重点基于 2024—2025 年两次系统性全面调查的结果展开详述：

（1）2024 年

① 种类组成

根据 2024 年调查，毛俊水库流域共监测到 15 种鱼类，隶属 3 目 10（亚）科 14 属。以鮡亚科鱼类最多，共 3 属 4 种，占总种类数的 26.67%；其次为鲃亚科、鲤亚科，均为 2 种，占总种类数的 13.33%；其余各亚科各 1 种。





图 5.3-37 部分渔获物现场拍摄图

表 5.3-7 调查鱼类名录

目		科		属（种）	
鲤形目	Cypriniformes	鲃亚科	Barbinae	条纹小鲃	<i>Puntius semifasciolatus</i>
				侧条光唇鱼	<i>Acrossocheilus parallelnsis</i>
		鲤亚科	Cyprininae	鲤	<i>Cyprinus carpio</i>
				鲫	<i>Carassius auratus</i>
		鲢亚科	Hypophthalmichthysinae	鳙	<i>Aristichthys nobilis</i>
		鮡亚科	Gobioninae	银鮡	<i>Squalidus argentatus</i>
				唇鲮	<i>Hemibarbus labeo</i>
				花鲮	<i>Hemibarbus maculatus</i>
				麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>
		花鳅亚科	Cobitinae	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
鲈形目	Perciformes	沙塘鳢科	Odontobutidae	中华沙塘鳢	<i>Odontobutis sinensis</i>
鲇形目	Siluriformes	鲿科	Bagridae	光泽黄颡鱼	<i>Pelteobagrus nitidus</i>

② 种群结构

统计毛俊水库流域 2024 年渔获物的体长、体重，平均体重超过 100 g/尾的鱼类仅有鳙 1 种；体重 50~100 g 之间鱼类有鲤 1 种；体重 10~50 g 之间鱼类有半刺光唇鱼、大鳍鱮、光泽黄颡鱼、花鲮、鲫、泥鳅和长鳍马口鱼 7 种；其余鱼类的平均体重均小于 10 g/尾。

表 5.3-8 毛俊水库鱼类群落结构

种类	数量 (ind.)	数量百分比 (%)	体重 (g)	体重百分比 (%)	日出现率 (%)	IRI (%)
半刺光唇鱼	24	15.38	527.9	18.35	60.00	19.07
唇鲮	1	0.64	8.9	0.31	20.00	0.18
大鳍鲮	2	1.28	40.3	1.40	20.00	0.51
高体鲮	7	4.49	14.1	0.49	40.00	1.88
光泽黄颡鱼	2	1.28	72.1	2.51	20.00	0.71
花鲮	3	1.92	88.4	3.07	20.00	0.94
鲫	10	6.41	208.2	7.24	40.00	5.14
鲤	1	0.64	94.2	3.27	20.00	0.74
麦穗鱼	6	3.85	16.1	0.56	60.00	2.49
泥鳅	3	1.92	34.6	1.20	20.00	0.59
条纹小鲃	4	2.56	4.6	0.16	20.00	0.51
银鲃	4	2.56	29.2	1.02	40.00	1.35
鲮	1	0.64	663	23.05	20.00	4.46
长鳍马口鱼	70	44.87	935.8	32.53	80.00	58.34
中华沙塘鳢	18	11.54	139.2	4.84	20.00	3.09

④ 鱼类三场

1) 产卵场

a.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，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 10 km 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。

2024 年漕溪、俊水、坝下、舜水和钟水采样点产漂流性卵鱼类产卵场现场调查中，未采到产漂流性卵鱼类卵苗材料。调查认为该区域没有产漂流性卵鱼类产卵场分布。

b.产沉黏性卵鱼类产卵场

调查区域侧条光唇鱼、半刺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、流速改变没有特别需要。钟水、舜水等河段分布有较大面积的流水浅滩生境。每年4月至6月鱼类主要繁殖季节期间，该水域可维持一定的流速条件，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，是调查区内产沉黏性卵鱼类适宜的产卵生境。舜水和钟水存在一定比例的砂、砾石底质河段，存在一定产沉黏性（粘砾石基质）鱼类的产卵场。

此外，调查区部分产沉黏性鱼类习惯于产卵于水生植物上，主要有鲤、鲫等，繁殖期在3~4月份。这些鱼类繁殖需要砾石、沙石底质和水草环境，鱼类产卵后，受精卵或进入砾石缝中，或粘附砂砾上，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。调查区内鲤、鲫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。钟水区域存在较大覆盖度的水生植物，存在一定产沉黏性（粘草基质）鱼类的产卵场。



图 5.3-38 部分早期资源样品



图 5.3-39 钟水、舜水产卵场生境

2) 索饵场

钟水、舜水鱼类多以着生藻类、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。钟水、舜水索饵场主要分布在河流深潭与浅滩交汇段，以及支流河口段。这些河段滩上石块上底栖生物丰富，河口段浮游生物也较丰富，适合不同食性鱼类的索饵。



图 5.3-40 钟水、舜水索饵场生境

3) 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 3~4 m，最大水深 8~20 m，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。本次调查的鱼类越冬场主要分布于毛俊水库库区的漕溪、俊水等区域。

(2) 2025 年

① 种类组成

根据 2025 年调查，毛俊水库流域共记录到 24 种鱼类，隶属 3 目 13 (亚) 科 20 属。以鲃亚科、鮡亚科、鲴亚科和鲮科鱼类最多，共 3 属 3 种，均占总种类数的 12.50%；其次为鲴亚科、鲤亚科和鲴亚科，均为 2 种，占总种类数的 8.33%；其余各亚科各 1 种。



图 5.3-41 部分渔获物现场拍摄图

表 5.3-9 调查鱼类名录

目		科		属（种）	
鲤形目	Cypriniformes	鲃亚科	Culterinae	鲮	<i>Hemiculter leucisculus</i>
				贝氏鲮	<i>Hemiculter bleekeri</i>
				鲃	<i>Megalobrama skolkovii</i>
		鲮亚科	Xenocyprininae	细鳞鲮	<i>Xenocypris microlepis</i>
				黄尾鲮	<i>Xenocypris davidi</i>
		鮡亚科	Gobioninae	银鮡	<i>Squalidus argentatus</i>
				唇鲮	<i>Hemibarbus labeo</i>
				麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>
		鲃亚科	Barbinae	条纹小鲃	<i>Puntius semifasciolatus</i>
				侧条光唇鱼	<i>Acrossocheilus arallelnsis</i>
				半刺光唇鱼	<i>Acrossocheilus hemispinus</i>
		鲤亚科	Cyprininae	鲤	<i>Cyprinus carpio</i>
				鲫	<i>Carassius auratus</i>
		鲴亚科	danioinae	长鳍马口鱼	<i>Opsariichthys evolans</i>
				马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>
雅罗鱼亚科	Leuciscinae	草鱼	<i>Ctenopharyngodon idella</i>		
鲢亚科	Hypophthalmichthyinae	鳙	<i>Aristichthys nobilis</i>		
鲈形目	Perciformes	鲈科	Serranidae	鳊	<i>Siniperca chuatsi</i>
		太阳鱼科	Centrarchidae	加州鲈	<i>Micropterus salmoides</i>
		鳊科	Channidae	乌鳊	<i>Channa argus</i>
鲇形目	Siluriformes	鲿科	Bagridae	黄颡鱼	<i>Pelteobagrus fulvidraco</i>
				大鳍鲮	<i>Mystus macropterus</i>
				切尾拟鲿	<i>Pseudobagrus truncatus</i>
		鲇科	Siluridae	鲇	<i>Silurus asotus</i>

② 种群结构

统计毛俊水库流域 2025 年渔获物的体长、体重，结果如下表所示。平均体重超过 100 g/尾的鱼类仅有鳙、乌鳊、大鳍鲮、鳊 4 种；体重 50~100 g 之间鱼类有黄尾鲮、鲇、黄颡鱼、加州鲈 4 种；体重 10~50 g 之间鱼类有鲮、贝氏鲮、鲢、细鳞鲮、唇鲮、半刺光唇鱼、侧条光唇鱼、鲤、鲫、马口鱼、草鱼和切尾拟鲿 12 种；其余鱼类的平均体重均小于 10 g/尾。

表 5.3-10 毛俊水库鱼类种群结构

种类	数量 (ind.)	平均体长 mm	体长范围 (mm)	平均体重 (g)	体重范围 (g)
鲮	25	106.00	68~143	16.40	3.4~35.9
贝氏鲮	80	117.20	108~148	21.01	16.3~399.3
鲂	1	87.00	87	11.30	11.3
细鳞鲮	46	105.13	67~214	23.34	4.51~186.5
黄尾鲮	6	141.33	99~227	64.74	15.62~204.1
银鲮	26	62.77	55~78	3.70	2.8~6.5
唇鲮	1	113.00	113	18.30	18.3
麦穗鱼	8	62.63	54~67	4.43	2.3~5.83
条纹小鲃	1	37.00	37~37	1.40	1.4
侧条光唇鱼	5	102.40	92~120	25.55	14.74~46.4
半刺光唇鱼	2	80.50	70~91	10.45	6.8~14.1
鲤	3	96.33	79~113	23.17	13.2~34.7
鲫	19	72.95	45~90	12.00	2.8~20.4
长鳍马口鱼	4	75.75	52~96	8.04	2.5~13.86
马口鱼	13	109.77	72~169	26.82	6.2~83.1
草鱼	9	108.67	73~180	32.86	5.1~114.8
鳙	4	363.25	313~402	963.50	541~1330
鳊	1	184.00	184	118.50	118.5
加州鲈	5	153.40	138~176	71.76	47.2~115.9
乌鳢	2	283.50	243~324	203.10	104.6~301.6
黄颡鱼	8	130.75	74~184	50.09	7.5~97.1
大鳍鱮	3	292.67	272~312	155.53	135.7~191.7
切尾拟鲮	2	121.50	108~135	24.75	14.8~34.7
鲴	1	195.00	195	53.20	53.2

③ 群落结构

毛俊水库流域 2025 年渔获物中共记录鱼类 24 种。毛俊水库流域主要捕获对象依序为鳙、贝氏鲮和细鳞鲮,3 种鱼类渔获量占该河段渔获物总量的 62.51%。渔获物中数量较多的种类依次为贝氏鲮、细鳞鲮、银鲮和鲮 4 种,其个体数量占渔获物个体总数的 64.36%。

表 5.3-11 毛俊水库鱼类群落结构

种类	数量 (ind.)	数量百分比 (%)	体重 (g)	体重百分比 (%)	日出现率 (%)	IRI (%)
鲮	25	9.09	409.90	3.90	0.25	6.52
贝氏鲮	80	29.09	1635.60	15.58	0.13	11.21

种类	数量 (ind.)	数量百分比 (%)	体重 (g)	体重百分比 (%)	日出现率 (%)	IRI (%)
鲂	1	0.36	11.30	0.11	0.13	0.12
细鳞鲴	46	16.73	1073.67	10.23	0.50	27.05
黄尾鲴	6	2.18	388.45	3.70	0.25	2.95
银鲴	26	9.45	96.20	0.92	0.13	2.60
唇鲮	1	0.36	18.30	0.17	0.13	0.13
麦穗鱼	8	2.91	35.40	0.34	0.38	2.44
条纹小鲃	1	0.36	1.40	0.01	0.13	0.09
侧条光唇鱼	5	1.82	127.74	1.22	0.38	2.28
半刺光唇鱼	2	0.73	20.90	0.20	0.25	0.46
鲤	3	1.09	69.50	0.66	0.25	0.88
鲫	19	6.91	227.99	2.17	0.50	9.11
长鳍马口鱼	4	1.45	32.16	0.31	0.25	0.88
马口鱼	13	4.73	348.60	3.32	0.38	6.06
草鱼	9	3.27	295.73	2.82	0.50	6.11
鳙	4	1.45	3854.00	36.70	0.13	9.58
鳊	1	0.36	118.50	1.13	0.13	0.37
加州鲈	5	1.82	358.80	3.42	0.13	1.31
乌鳢	2	0.73	406.20	3.87	0.13	1.15
黄颡鱼	8	2.91	400.70	3.82	0.50	6.75
大鳍鱮	3	1.09	466.60	4.44	0.13	1.39
切尾拟鲿	2	0.73	49.50	0.47	0.13	0.30
鲇	1	0.36	53.20	0.51	0.13	0.22

④ 鱼类三场

1) 产卵场

a.产漂流性卵鱼类产卵场

2025 年毛俊水库库区的漕溪水、毛俊水库主库区，毛俊水库下游的坝下、李子河，以及毛俊流域大岭口水库、立新水库、龙冲庙水库、下岭冲水库、盘江水库 9 个点位采样点产漂流性卵鱼类产卵场现场调查中，未采到产漂流性卵鱼类卵苗材料。调查认为该区域无产漂流性卵鱼类产卵场分布。

b.产沉黏性卵鱼类产卵场

调查区内侧条光唇鱼、半刺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、流速改变没有特别需要。支流李子河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，是调查区内产沉黏性卵鱼类适宜的产卵生境。

此外，调查区部分产沉黏性鱼类习惯于产卵于水生植物上，主要有鲤、鲫等，繁殖期在3~4月份。这些鱼类繁殖需要砾石、沙石底质和水草环境，鱼类产卵后，受精卵或进入砾石缝中，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。调查区内鲤、鲫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。毛俊水库坝下区域以及李子河区域存在较大覆盖度的水生植物，存在一定产沉黏性（粘草基质）鱼类的产卵场。



图 5.3-42 部分早期资源样品



图 5.3-43 李子河产卵场生境

2) 索饵场

李子河鱼类多以着生藻类、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。

李子河索饵场主要分布在河流深潭与浅滩交汇段，以及支流河口段。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。





图 5.3-44 钟水、舜水索饵场生境

3) 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 3~4 m，最大水深 8~20 m，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 1 m~3 m 深的流水浅滩和江岸。本次调查的鱼类越冬场主要分布于在毛俊水库库区的漕溪水、主库区等区域。毛俊水库流域其它水库（大岭口水库、立新水库、龙冲庙水库、下岭冲水库、盘江水库）也存在一定的越冬场生境。

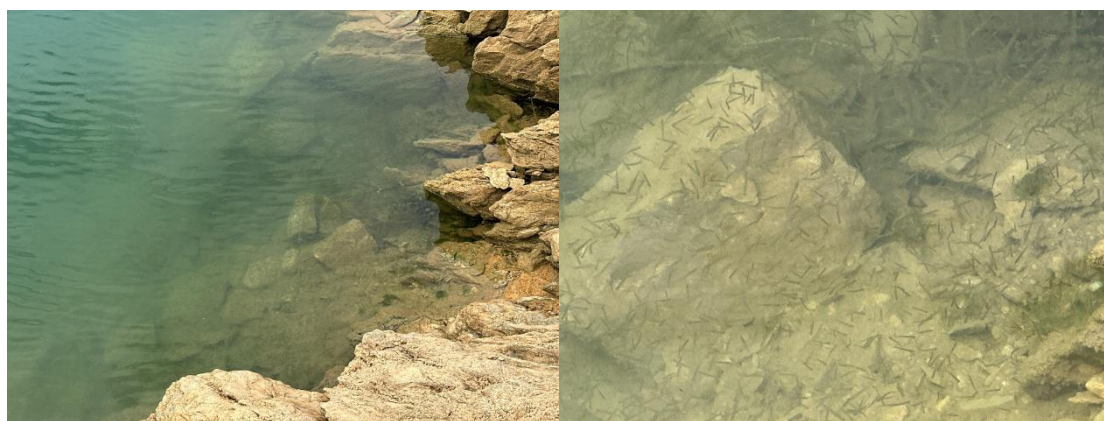


图 5.3-45 部分越冬场生境

5.3.3 水生态影响分析

5.3.3.1 环评期水生态概况

毛俊水库工程环评期（2014—2016 年）水生态现状调查覆盖枢纽区（坝址

上游干流、支流、坝下）、灌区（河流、水库）16 个断面；调查时间为 2015 年 7 月、10 月，2016 年 4 月共 3 次；调查类群为浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类。各类群主要调查结果如下：

①浮游植物

种类组成：共 5 门 80 种，硅藻门占 41.25%（33 种）、绿藻门 32.50%（26 种）、蓝藻门 20.0%（16 种），为优势类群；枢纽区、灌区河流段以硅藻门为主，优势种为具星小环藻、颗粒直链藻等，契合流水生境特征；灌区水库以蓝藻门、绿藻门为主，优势种为具缘微囊藻、铜绿微囊藻等，契合静水生境特征。

密度与生物量：整体 7 月高于 10 月（受水温、光照影响）；枢纽区平均密度 $3.16\sim10.46\times10^4$ ind./L，平均生物量 0.25~0.74 mg/L，营养水平较低；灌区水库平均密度 $5.07\sim16.36\times10^4$ ind./L，平均生物量 0.78~1.03 mg/L，静水环境更适宜藻类繁殖，下岭冲水库生物量最高（1.034 mg/L）。

多样性：Shannon-Wiener 指数 0.52~3.21，流水河段（如云峰电站、三河汇合口）多样性>3，灌区水库（如下岭冲、大岭口）多样性仅 1~2，群落结构较单一。

②浮游动物

种类组成：共 60 种，原生动物占 43.33%（26 种）、轮虫 36.67%（22 种）、枝角类 15.0%（9 种）、桡足类 5.0%（3 种）；枢纽区、灌区河流以原生动物为优势，优势种为球形砂壳虫、普通表壳虫等；灌区水库以轮虫为优势，优势种为剪形臂尾轮虫、萼花臂尾轮虫等。

密度与生物量：枢纽区平均密度 209~424 ind./L，平均生物量 0.12~0.55 mg/L；灌区水库平均密度 507~681 ind./L，平均生物量 0.63~0.93 mg/L，大岭口水库密

度最高（681 ind./L），下岭冲水库生物量最高（0.928 mg/L）。

多样性：指数 0.62~2.44，仅东河沙坪电站等少数点位>2，整体生态系统简单、抗干扰能力弱。

③底栖动物

种类组成：共 27 种，节肢动物占 59.26%（16 种）、软体动物 25.93%（7 种）、环节动物 14.81%（4 种）；枢纽区以喜流水的蜉蝣类（细蜉、扁蜉）为优势；灌区水库以耐污的水丝蚓、摇蚊幼虫为优势。

密度与生物量：枢纽区平均密度 12~23 ind./m²，平均生物量 1249~4917 mg/m²，云峰电站生物量最高（4917 mg/m²）；灌区水库平均密度 25~31 ind./m²，平均生物量 6339~6760 mg/m²，下岭冲水库生物量最高（6760 mg/m²）。

多样性：指数 0.62~2.37，仅源水电站、杨家洞等少数点位>2，雨季洪峰冲刷会降低多样性。

④水生维管束植物

环评期调查共记录到 4 类 9 种：漂浮植物有浮萍、紫萍、满江红；浮叶植物有眼子菜；挺水植物有鸭舌草、水蓼、菖蒲；沉水植物有金鱼藻、小茨藻、菹草，主要在灌区缓流河段成片分布。枢纽区因枯水季水量少、丰水季流速快，不适宜水生植物生长。

⑤鱼类

种类组成：共记录 4 目 13 科 46 种，较 1983 年历史记录的 44 种略有波动；区系分 5 类：中国江河平原区系复合体（草鱼、鲢、鳙等，占比最高）、南方热带区系复合体（侧条光唇鱼、黄颡鱼等）、古代第三纪区系复合体（鲤、鲫、泥鳅等）、中印山区鱼类区系复合体（中华纹胸鮡、珠江拟腹吸鳅）、北方平

原区系复合体（仅中华花鳅 1 种）。生态类型：喜流水种：马口鱼、宽鳍鱲、侧条光唇鱼等；喜静水种：鲤、鲫、鲇、泥鳅等；食性分 5 类：植食性（草鱼）、着生藻类食性（泸溪直口鲮）、浮游生物食性（鲢、鳙）、底栖动物食性（鲤、鲫）、肉食性（马口鱼、鳅）。

资源现状：渔获物以小个体鱼类为主，俊水干流以麦穗鱼、马口鱼、宽鳍鱲占比最高；支流漕溪水以侧条光唇鱼、宽鳍鱲等喜流水种为主；灌区以鲢、鳙、鲤等养殖种为主；无国家重点保护鱼类，有湖南省重点保护物种：泸溪直口鲮、胡子鲇、叉尾斗鱼、月鳢。

“三场”分布：无产漂流性卵鱼类产卵场；产粘砾石卵鱼类产卵场分布于漕溪水漕溪村段、俊水干流沙坪段；未发现成规模产粘性卵（鲤、鲫）产卵场；索饵场分布于漕溪河口、沙坪电站坝下、浏山岭电站坝下等浅滩与深潭交汇区；越冬场分布于浏山岭电站库区、源水电站库区、十八湾等深水河段。

总体上毛俊水库流域已建 47 座小型引水式电站，导致河道减水或断流，喜流水性鱼类（如中华倒刺鲃、瓣结鱼）消失或向支流迁移；舜水河道固化破坏了鱼类产卵场与生境连通性；水生生物群落结构简单，抗干扰能力弱。

5.3.3.2 水生态状况变化

本次验收监测（2024-2025 年）与环评期（2014-2016 年）水生态调查结果对比显示，毛俊水库流域水生生态系统总体保持稳定，但部分类群结构与生境特征发生明显变化，具体如下：

①浮游植物

对比环评期，验收期浮游植物物种数小幅增加，但群落结构向耐污类群演替，优势种由硅藻门的矮小沟链藻、小环藻转为蓝藻门的假鱼腥藻、微囊藻等。

密度较环评期增长 1~2 个数量级，2025 年平均密度达 1.40×10^7 cells/L。虽 Shannon-Wiener 多样性指数维持在“良好”水平，但藻类增殖显著，需重点强化监测预警与防控。

表 5.3-12 环评期与验收期浮游植物状况对比

对比指标	环评期（2014-2016 年）	验收期（2024-2025 年）	变化特征
物种组成	共调查到 5 门 80 种，硅藻门占 41.25%、绿藻门 32.50%、蓝藻门 20.0%；流水区以硅藻为主，静水水库以蓝绿藻为主	共调查到 8 门 91 种，绿藻门占 51.65%、硅藻门 25.27%、蓝藻门 13.19%，新增裸藻门、甲藻门等类群	物种总数有所增加
密度与生物量	枢纽区平均密度 $3.16\sim 10.46\times 10^4$ ind./L，平均生物量 0.25~0.74 mg/L；灌区水库平均密度 $5.07\sim 16.36\times 10^4$ ind./L，平均生物量 0.78~1.03 mg/L	2024 年平均密度 1.89×10^6 cells/L、生物量 0.90 mg/L；2025 年平均密度升至 1.40×10^7 cells/L、生物量 3.34 mg/L	密度较环评期增长 1~2 个数量级
多样性	Shannon-Wiener 指数 0.52~3.21，流水河段>3，灌区水库仅 1~2	2024 年平均 2.78、2025 年平均 2.98，整体评价为“良好”	多样性未明显下降，库区优势种除硅藻外，新增部分蓝绿藻种类

②浮游动物

验收期浮游动物物种数较环评期有所增加，但群落结构进一步简化，轮虫占比升至 58.18%，优势种全部为小型轮虫（螺形龟甲轮虫、多肢轮虫等）。

表 5.3-13 环评期与验收期浮游动物状况对比

对比指标	环评期（2014-2016 年）	验收期（2024-2025 年）	变化特征
物种组成	共 60 种，原生动物占 43.33%、轮虫 36.67%；流水区以原生动物为优势，静水水库以轮虫为优势	共调查到 52 种，其中轮虫占比升至 44.23%；优势种全部为轮虫（螺形龟甲轮虫、多肢轮虫等）	物种数增加但群落结构简化，小型轮虫成为绝对优势类群
密度与生物量	枢纽区平均密度 209~424 ind./L、生物量 0.12~0.55 mg/L；灌区水库平均密度 507~681 ind./L、生物量 0.63~0.93 mg/L	2024 年平均密度 37.28 ind./L、生物量 0.069 mg/L；2025 年平均密度升至 619.15 ind./L、生物量 0.79 mg/L	相同区域密度增长 10 倍以上
多样性	Shannon-Wiener 指数 0.62~2.44，仅少数点位>2，整体生态系统简单、抗干扰能力弱	2024 年平均 0.65、2025 年平均 0.66，整体评价为“较差”	多样性水平仍较低

③底栖动物

验收期底栖动物物种数较环评期增加，敏感类群（如喜流水的蜉蝣）空间

被压缩。平均密度较环评期下降，生物指数（BI）仍维持“优秀”等级。

表 5.3-14 环评期与验收期底栖动物状况对比

对比指标	环评期（2014-2016 年）	验收期（2024-2025 年）	变化特征
物种组成	共 27 种，节肢动物占 59.26%（喜流水的蜉蝣类为优势）；软体动物占 25.93%	调查到 76 种，节肢动物占 81.58%，软体动物占 13.16%；优势种以耐污的短脉纹石蛾、沼虾、环棱螺为主	物种数增加但耐污类群占比上升，敏感类群（如蜉蝣）空间被压缩
密度与生物量	枢纽区平均密度 12~23 ind./m ² 、生物量 1249~4917 mg/m ² ；灌区水库平均密度 25~31 ind./m ² 、生物量 6339~6760 mg/m ²	2024 年平均密度 87.80 ind./m ² 、生物量 2.07 g/m ² ；2025 年平均密度降至 34.67 ind./m ² 、生物量 3.39 g/m ²	密度较环评期下降，生物量因软体动物占比升高而小幅上升
多样性与生物指数	Shannon-Wiener 指数 0.62~2.37，仅少数点位>2；未开展 BI 指数评价	2024 年 Shannon-Wiener 平均 2.93（良好）、BI 平均 2.32（优秀）；2025 年 Shannon-Wiener 平均降至 1.67（中等）、BI 平均 2.92（仍为优秀）	生物多样性指标有所下降，但 BI 指数仍稳定在优良区间，表明当前整体水质尚未出现系统性退化

④水生维管束植物

水生维管束植物分布格局未发生显著改变，但外来入侵物种占比明显升高，三河汇口处凤眼莲、空心莲子草等外来种覆盖度达 85%，生物量升至 2.47 kg/m²，指示生境受人类活动干扰增强，需重点强化外来物种管控与治理。

表 5.3-15 环评期与验收期水生维管束植物状况对比

对比指标	环评期（2014-2016 年）	验收期（2024-2025 年）	变化特征
物种组成与分布	共 4 类 9 种，以沉水植物（金鱼藻、菹草）为主，灌区缓流河段成片分布；枢纽区因流速快、水位波动大，仅河滩有少量挺水植物	2024 年 8 科 9 属，沉水植物占比 55.56%；2025 年 7 科 7 属，沉水、挺水植物各占 28.57%；三河汇口处覆盖度达 85%	分布格局未发生显著改变，但优势群丛中外来入侵物种（凤眼莲、空心莲子草）占比升高，指示生境受人类活动干扰增强
生物量与覆盖度	钟水河段生物量最高 1.09 kg/m ² 、覆盖度 69%；舜水河段生物量 0.16 kg/m ² 、覆盖度 19%；枢纽区均为 0	2024 年钟水生物量 1.09 kg/m ² 、覆盖度 69%；2025 年三河汇口处生物量升至 2.47kg/m ² 、覆盖度 85%，其余区域多在 10%以下	外来物种密集区生物量、覆盖度大幅增长，存在挤占原生植物生存空间的入侵风险

⑤鱼类

验收期鱼类物种数较环评期增加，原生小型鱼类仍占一定比例，资源总体保持稳定。优势种由环评期的马口鱼、长鳍马口鱼转为鳙、贝氏鲮、细鳞鲃。漕溪水、俊水干流由于水库淹没影响，不再是产沉黏性卵鱼类适宜生境，但调查发现钟水、舜水和支流李子河存在一定产沉黏性鱼类的产卵场，这些河段也是鱼类主要索饵场所；鱼类越冬场主要分布于在毛俊水库库区的漕溪水、主库区等区域。毛俊水库流域其它水库（大岭口水库、立新水库、龙冲庙水库、盘江水库等）也存在一定的越冬场生境。

表 5.3-16 环评期与验收期鱼类状况对比

对比指标	环评期（2014-2016 年）	验收期（2024-2026 年）	变化特征
物种组成	共记录 4 目 13 科 46 种，其中现场调查到 28 种；喜流水种（马口鱼、侧条光唇鱼）为主，灌区以养殖种（鲢、鳙、鲤）为主；有 4 种湖南省重点保护种类，现场调查到 1 种	共调查到 3 目 19(亚)科 33 种；新增鲃亚科、鲮科、鳊科等类群，大个体肉食性鱼类（鳊、乌鳊）占比上升；调查到湖南省重点保护种类 3 种	现场调查到的物种数增加，原生小型鱼类仍占一定比例，资源总体保持稳定
种群与群落结构	渔获物以小个体鱼类为主，俊水干流以麦穗鱼、马口鱼、宽鳍鳊占比最高；产卵场分布于漕溪水、俊水干流，索饵场分布于钟水、舜水	2024 年优势种为长鳍马口鱼、鳙；2025 年转为鳙、贝氏鲮、细鳞鲃	优势种转变反映水体营养结构变化，需持续关注原生鱼类生存状况
“三场”分布	无产漂流性卵鱼类产卵场；产粘砾石卵鱼类产卵场分布于漕溪水、俊水干流；索饵场分布于漕溪河口、沙坪电站坝下；越冬场分布于浏山岭、源水电站库区	无产漂流性卵鱼类产卵场；产粘砾石卵鱼类产卵场新增李子河、钟水、舜水；索饵场同步转移至李子河、钟水、舜水；越冬场除库区外新增灌区水库	关键生境未发生功能性丧失，但空间分布随水文条件改变有所变化

毛俊水库工程水生生态保护措施总体发挥了预期作用，流域水生态系统未出现明显退化，但富营养化加剧、外来物种入侵等潜在风险已初步显现。后续需重点加强水生态监测、外来物种管控与生境修复，保障流域水生态长期稳定。

5.3.4 小结与建议

5.3.4.1 小结

与环评阶段相比，现阶段流域水生态系统总体稳定，各类群响应特征符合预期。浮游植物种类、密度及生物量均有所提升，优势种格局未发生明显变化：硅藻门在坝址上下游、支流及灌区河流中仍占主导，灌区水库仍以蓝绿藻为主，与环评预测一致。浮游动物物种数与密度增加，但多样性仍偏低，优势种以静水敞水型轮虫为主。底栖动物物种数增加，但密度与多样性呈下降趋势，适应静缓流生境的软体动物占比上升。大型水生植物分布格局稳定，需持续防范凤眼莲等外来种扩散。鱼类种类数量增加，湖南省重点保护种类（胡子鲇、叉尾斗鱼、月鳢）在调查区内均有稳定分布，资源状况良好，未出现减少趋势。

（1）浮游植物现状

2024 年毛俊水库流域记录浮游植物 5 门 40 种，优势种为矮小沟链藻、小环藻、菱形藻、微囊藻、平裂藻、小球藻、栅藻；密度为 $4.60 \times 10^5 \sim 3.11 \times 10^6$ cells/L，平均密度 1.89×10^6 cells/L；生物量范围 0.58~1.90 mg/L，平均生物量 0.90 mg/L；Shannon-Wiener (H) 指数为 1.18~3.67，平均值 2.78。总体 Shannon-Wiener (H) 评价为良好。2025 年毛俊水库流域记录浮游植物 8 门 84 种，优势种为假鱼腥藻、尖头藻、微囊藻、肾形藻、球囊藻、鼓藻、小环藻；密度为 $1.93 \times 10^5 \sim 1.56 \times 10^8$ cells/L，平均密度 1.40×10^7 cells/L；生物量范围 0.37~12.30 mg/L，平均生物量 3.34 mg/L；浮游植物 Shannon-Wiener (H) 指数为 2.00~4.00，平均值 2.98。总体 Shannon-Wiener (H) 评价为良好。与环评期相比，现阶段藻类密度明显增加，这可能与筑坝后流速减缓有关，在沿岸的“滞水区”以及营养物相对丰富的库湾，绿藻门和蓝藻门的种群和数量有显著增加；而硅藻门中的典型河流型

种类有所减少。

(2) 浮游动物现状

2024 年该区域共记录浮游动物 21 种，优势种为多肢轮虫、剪形臂尾轮虫、异尾轮虫、胶鞘轮虫、针棘匣壳虫、剑水蚤幼体；密度为 25.84~63.57 ind./L，平均密度为 37.28 ind./L；生物量为 0.034~0.149 mg/L，平均生物量为 0.069 mg/L；Shannon-Wiener (H) 指数为 0.05~1.64，平均值 0.65，生物多样性评级为较差。2025 年共记录浮游动物 55 种，优势种为螺形龟甲轮虫、多肢轮虫、等棘异尾轮虫；密度为 6.15~1932.02 ind./L，平均密度为 619.15 ind./L；生物量为 0.08~2.37 mg/L，平均生物量为 0.79 mg/L；Shannon-Wiener (H) 指数为 0.01~1.63，平均值 0.66，生物多样性评级仍为较差。

(3) 底栖动物现状

2024 年毛俊水库共记录底栖动物 3 门 40 种（属），优势种为缺距纹石蛾属等 16 类，密度 16.00~182.00 ind./m²，平均密度 87.80 ind./m²；生物量 0.07~8.11 g/m²，平均生物量 2.07 g/m²；Shannon-Wiener (H) 指数 2.12~3.76，平均值 2.93，评价良好；生物指数 (BI) 均值 2.32。2025 年共记录底栖动物 3 门 52 种（属），优势种为细蜉属等 12 类，密度 2.67~164.00 ind./m²，平均密度 34.67 ind./m²；生物量 0.004~29.46 g/m²，平均生物量 3.39 g/m²；Shannon-Wiener (H) 指数 0.43~3.93，平均值 1.67，评价中等；生物指数 (BI) 均值 2.92。两年对比，物种数增加但密度、生物多样性稍有下降。

(4) 大型水生植物现状

2024 年毛俊水库流域共记录水生维管束植物 8 科 9 属，以沉水植物为主，竹叶眼子菜群丛等在钟水河段广泛分布，该河段生物量和覆盖度最大。2025 年

共记录 7 科 7 属，以沉水、挺水植物为主，长苞香蒲、凤眼莲等群丛广泛分布，三河汇口处生物量和覆盖度最大。两年组成变化主要受监测点位差异影响，分布格局未显著改变，物种数略有减少，优势群丛包含外来物种，指示生境轻微变化。需重点管控凤眼莲扩散，防范其破坏生态结构。对比环评期调查结果，分布格局稳定，存在外来物种入侵风险。

（5）鱼类现状

2024 年监测到鱼类 15 种，渔获物重量及数量均以长鳍马口鱼等原生小型鱼类为主，钟水河段有产卵和索饵生境。2025 年监测到 24 种，渔获物以鳊、贝氏鲮等为主，产卵和索饵生境转移至李子河。鱼类种类增加与监测范围扩展至水库水域有关，相似点位群落结构稳定，资源总体良好，对比环评期调查结果，资源总量稳中有升。

5.3.4.2 建议

为维护和改善毛俊水库流域水生生物多样性，保障水生态系统健康，结合本次监测结论，现就下一步水生态工作提出以下建议：

（1）加强生态跟踪监测，守护原生生态系统

建议在工程运行期持续开展系统的水生态跟踪监测，监测内容应涵盖水质常规指标、浮游动植物、底栖生物、鱼类群落结构及外来入侵物种分布等，确保数据的连续性和可比性，并定期编制监测报告，系统分析生态变化趋势。同时，应高度重视生态环境保护宣传教育工作，针对库区周边居民，采取张贴宣传海报、举办专题讲座、发放科普手册等多种形式，广泛普及水生态保护知识，切实提高公众生态保护意识，营造全社会共同参与的良好氛围，逐步形成“责任方主导、政府部门监管、社会公众积极参与”的多元共治保护格局。

（2）强化入侵物种监测预警与传播源头管控

三河汇口处已监测到凤眼莲、空心莲子草等外来入侵物种的分布。该汇口区域水流交汇、生境复杂，是外来物种易定殖和扩散的关键节点，建议建设单位积极配合当地生态环境、农业农村及林业等主管部门，加强对该河段及周边水域的常态化巡查与监管，加密监测频次，做到早发现、早预警、早处置，防止其进一步扩散和暴发。同时，应面向库区周边居民、渔民、游客等相关群体，广泛开展外来入侵物种识别与危害性宣传教育，增强公众防控意识，减少人为传播风险。此外，建议联合地方农业农村、林业等部门建立区域联防联控机制，明确各方职责与响应流程，协同推进流域内外来入侵物种的监测、防控与治理工作，形成长效管理合力，切实保障区域生态安全。

5.4 大气环境影响调查

5.4.1 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竣工环保验收的背景对照资料。

工程前期环境空气质量监测共布设 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。

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，调查区

域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

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

5.4.2 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。

表 5.4-2 毛俊水库施工期环境空气监测结果

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
		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

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)
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禾坪村	0.013	0.031	0.354
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。

5.4.3 环境空气质量影响分析

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 次的监测结果以及灌区工程 2 个环境空气监测点位 2022 年~2024 年试运行期 8 次监测结果，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。

（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；2022 年~2024 年试运行期，新田县和嘉禾县灌区工程监测点位环境空气质量均满足一级标准。（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~2024 年 10 次监测结果评价分析表明（表 5.4.1.3-5）：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 环境空气年度评价结果

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
新田县灌区工程	2022	0.033	0.006	0.053	一级
	2023	0.004L	0.003L	0.036	一级
	2024	0.004L	0.004	0.022	一级
嘉禾县灌区工程	2022	0.032	0.007	0.087	一级
	2023	0.004L	0.005	0.046	一级
	2024	0.004L	0.003	0.028	一级

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

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

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
	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

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
	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	

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 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

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

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	
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	
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

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 年第 三季度	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 年第 四季度	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	
2022 年第 一季度	新田县灌区工程	季度均值	0.066	0.005	0.088	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	

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
	嘉禾县灌区工程	季度均值	0.064	0.005	0.079	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
2022 年第 二季度	新田县灌区工程	季度均值	0.004L	0.006	0.017	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
	嘉禾县灌区工程	季度均值	0.004L	0.009	0.095	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
2023 年第 一季度	新田县灌区工程	季度均值	0.004L	0.003L	0.026	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
	嘉禾县灌区工程	季度均值	0.004L	0.003L	0.010	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
2023 年第 二季度	新田县灌区工程	季度均值	0.004L	0.005	0.055	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
	嘉禾县灌区工程	季度均值	0.004L	0.007	0.081	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
2023 年第 三季度	新田县灌区工程	季度均值	0.004L	0.003L	0.016	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
	嘉禾县灌区工程	季度均值	0.004L	0.009	0.048	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
2024 年第 一季度	新田县灌区工程	季度均值	0.004L	0.007	0.024	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
	嘉禾县灌区工程	季度均值	0.004L	0.005	0.028	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
2024 年第 二季度	新田县灌区工程	季度均值	0.004L	0.003L	0.007L	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
	嘉禾县灌区工程	季度均值	0.004L	0.003L	0.008	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
2024 年第 三季度	新田县灌区工程	季度均值	0.004L	0.007	0.044	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	
	嘉禾县灌区工程	季度均值	0.004L	0.006	0.047	一级
		单因子评价	一级	一级	一级	

备注：L 代表小于检出限。

5.4.4 小结与建议

5.4.4.1 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。

5.4.4.2 建议

后续运行过程中，做好场库周易扬尘地洒水降尘工作，减少交通运输产生的扬尘及生活区食堂产生的油烟，将大气环境纳入日常库区巡查工作中，遇到异常扬尘、烟雾等现象及时上报。

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（ L_{Aeq} ）。

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。

表 5.5-2 毛俊水库施工期声环境监测结果

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

监测时间	编号	监测点位	L _d dB (A)	L _n dB (A)
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
	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

监测时间	编号	监测点位	L _d dB (A)	L _n dB (A)
2021.12.23-2021.12.24		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
	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≤55dB，夜间≤45dB）；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≤60dB，夜间≤50dB）；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_ddB (A) ≤ 70，L_ndB (A) ≤ 55，且夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高过 15dB (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。

(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 15dB（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 15dB（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-2024 年 9 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）。2022 年对新田县城、嘉禾县城和蓝山县城共 6 个点位开展 1 次声环境级别评价，所有点位均满足要求。

表 5.5-3 施工期声环境年度评价结果

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
	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

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

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

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	
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	

监测时间	L _{ad} B (A)	L _n dB (A)	综合评价
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

监测时间	L _{ad} B (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	

监测时间	L _{ad} B (A)	L _n dB (A)	综合评价
2021 年第 2 季度	59	47	2 类
	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

监测时间	L _{ad} B (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

监测时间	L _{ad} B (A)	L _n dB (A)	综合评价
	2 类	1 类	

表 5.5-9 灌区及县城声环境质量评价

点位	监测时间	L _{ad} B (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	
	2022 年第 1 季度	56	39	达标
		达标	达标	
	2022 年第 2 季度	52	37	达标
		达标	达标	
	2023 年第 1 季度	49	45	达标
		达标	达标	
	2023 年第 2 季度	51	48	达标
		达标	达标	
	2023 年第 3 季度	51	42	达标
		达标	达标	
	2024 年第 1 季度	50	40	达标
		达标	达标	
	2024 年第 2 季度	53	38	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	
	2022 年第 1 季度	54	39	达标
		达标	达标	
	2022 年第 2 季度	50	39	达标
		达标	达标	
	2023 年第 1 季度	52	46	达标
		达标	达标	

点位	监测时间	L _d dB (A)	L _n dB (A)	综合评价
	2023 年第 2 季度	54	48	达标
		达标	达标	
	2023 年第 3 季度	53	36	达标
		达标	达标	
	2024 年第 1 季度	45	39	达标
		达标	达标	
	2024 年第 2 季度	51	40	达标
		达标	达标	
	2021 年第 3 季度	58	43	达标
		达标	达标	
嘉禾县灌区工程区点位 1	2021 年第 4 季度	60	51	达标
		达标	达标	
	2022 年第 1 季度	56	38	达标
		达标	达标	
	2022 年第 2 季度	47	36	达标
		达标	达标	
	2023 年第 1 季度	53	47	达标
		达标	达标	
	2023 年第 2 季度	52	46	达标
		达标	达标	
	2023 年第 3 季度	51	46	达标
		达标	达标	
	2024 年第 1 季度	45	40	达标
		达标	达标	
	2024 年第 2 季度	47	35	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	
	2022 年第 1 季度	56	43	达标
		达标	达标	
	2022 年第 2 季度	51	37	达标

点位	监测时间	L _d dB (A)	L _n dB (A)	综合评价
		达标	达标	
	2023 年第 1 季度	51	45	达标
		达标	达标	
	2023 年第 2 季度	53	51	达标
		达标	达标	
	2023 年第 3 季度	53	42	达标
		达标	达标	
	2024 年第 1 季度	42	36	达标
		达标	达标	
	2024 年第 2 季度	44	34	达标
		达标	达标	
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	
	2022 年第 1 季度	49	42	达标
		达标	达标	
	2022 年第 2 季度	52	38	达标
		达标	达标	
	2023 年第 1 季度	52	45	达标
		达标	达标	
	2023 年第 2 季度	53	47	达标
		达标	达标	
	2023 年第 3 季度	52	45	达标
		达标	达标	
	2024 年第 1 季度	54	32	达标
		达标	达标	
	2024 年第 2 季度	47	41	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	

点位	监测时间	L _d dB (A)	L _n dB (A)	综合评价
	2022 年第 1 季度	50	40	达标
		达标	达标	
	2022 年第 2 季度	51	30	达标
		达标	达标	
	2023 年第 1 季度	51	48	达标
		达标	达标	
	2023 年第 2 季度	52	49	达标
		达标	达标	
	2023 年第 3 季度	54	45	达标
		达标	达标	
	2024 年第 1 季度	43	28	达标
		达标	达标	
	2024 年第 2 季度	49	37	达标
		达标	达标	
新田县城 1	2022 年第 4 季度	49	44	达标
		达标	达标	
新田县城 2	2022 年第 4 季度	51	44	达标
		达标	达标	
嘉禾县城 1	2022 年第 4 季度	52	46	达标
		达标	达标	
嘉禾县城 2	2022 年第 4 季度	51	43	达标
		达标	达标	
蓝山县城 1	2022 年第 4 季度	50	46	达标
		达标	达标	
蓝山县城 2	2022 年第 4 季度	49	44	达标
		达标	达标	

5.5.2 小结与建议

5.5.2.1 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。

5.5.2.2 建议

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，加强运行期噪声管控。

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、垃圾桶（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桶（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，无机垃圾送至指定的弃渣场按规定填埋，有机垃圾送至指定的垃圾池；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。

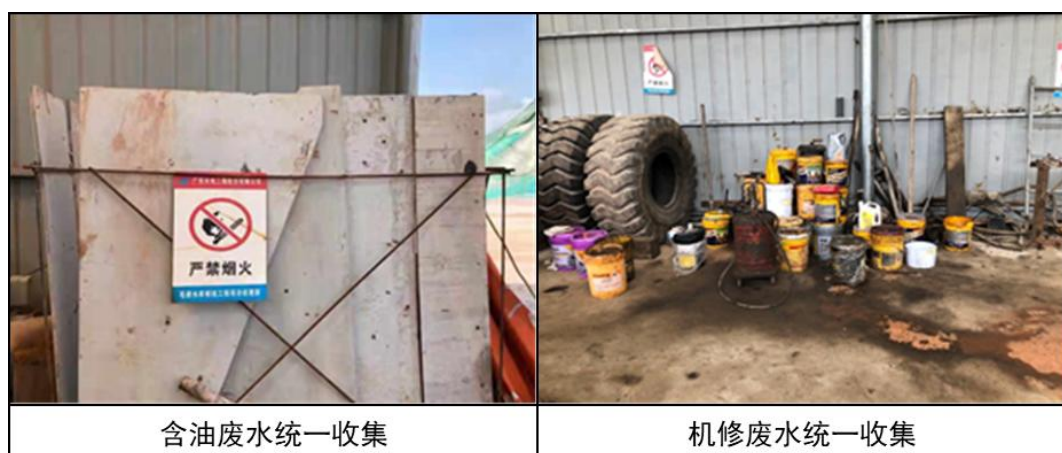


图 5.6-3 其他固体废物处理现场照片

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 0.5 m，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 1 kg/m^2 撒布漂白粉（有效氯含量大于 20%）消毒，坑穴用漂白粉按 1 kg/m^2 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 $1\sim 2\text{ kg/m}^2$ 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 100 m 的区域和耕作区（牧区、林区）；居民区，垃圾堆及其周围 100 m 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，在专业队实施前，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 0.5 m，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 125372.46 m²（二期导截流阶段完成拆除清理 1801.68 m²）、水电站 5 座、桥梁 3 座、砖围墙 2398.72 m²、水池 312.81 m³；封堵水井 78 口、地窖 457 个；拆除清理输变电路 18.32 km、电信线路 3.5 km；。

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 0.3 m。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 394.92 m³。

(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 2066.22 m³，其中一、二期导（截）流阶段完成 27.5 m³。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 1 kg/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 1 kg/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 1~2 kg/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；这些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

按环评批复意见继续做好生活垃圾收集工作，加强运行期可回收垃圾的回收利用，规范运行期产生固废的存放与管理，妥善处理含油废水和垃圾。

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、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 移民安置区形象面貌

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。不过目前污水处理设备已损坏，永州市生态环境局蓝山分局已作出妥善安排：安置点生活污水即将接入北外环污水管道，由经开区工业污水处理厂或县城生活污水处理厂集中处理，确保稳定达标；原安置点现有污水处理设备经维修后，将搬迁至湘江源乡坪源村，用于该村农村生活污水处理项目建设，既解决了安置区实际问题，又实现了环保设备的有效再利用。

（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 移民安置区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 移民安置区的绿化措施

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

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
2020 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
总计		0

		
五、体检结果		
1、乙肝抗体 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：		
行号	检测项目	检出合计
1	乙肝两对半	0
2	乙肝两对半小二阳	0
3	乙肝两对半	0
4	乙肝两对	0
5	乙肝两对半	0
6	乙肝两对半全阴	0
7	乙肝两对半	0
8	乙肝两对半	0
9	痢疾潜阳性	0
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，施工人员进行施工时，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、办公区分设垃圾桶（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

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。

（1）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。

毛俊水库工程较好地落实了环评报告及其批复要求的各项社会环境保护措施。移民安置过程中对环境的影响较小，移民搬迁后生活污水和生活垃圾得到了有效处置；文物古迹在采取考古发掘等措施后不利影响较小；工程施工期间未发生传染病疫情暴发事件。总体来说，工程施工阶段和初期运行阶段的环境影响与环境影响报告书预测的结论基本一致，基本未对社会环境产生明显不利影响。

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

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、运行过程中，不涉及剧毒有害原材料或产品，但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，存在一定环境风险。

本工程不设常备油库，油料由当地石油公司供应，仅在施工场地设置临时储油设施或油罐车以保证油料供给。临时储油设施的油泄漏不仅会引起火灾爆炸事故，同时，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及生命。

6.1.5 生态风险

本工程在对鱼类资源、植被采取相应恢复措施时，均选择本区域原有适生的特有鱼种、树种及草种，因此不存在当地物种演变及主动带来外来物种入侵的风险。但工程建设过程中，大量工程材料运输进场，在包装材料或填充物等中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

根据环保监理开展的现场监理记录以及访问调查，本工程施工期间，未发生污水事故排放、危险品储存不当、森林火灾等风险事故。施工期间未发生车辆碰撞、侧翻等交通事故造成石油类泄漏的风险事故。

6.3 环境风险应急预案编制

6.3.1 编制过程

为落实环境影响报告书及其批复中关于环境风险防范的要求，规范和加强湖南毛俊水库工程建设有限责任公司应对突发环境事件的能力，建立健全突发环境事件应急机制，建设单位依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国突发事件应对法》《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第34号）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）《湖南省环境保护厅关于进一步加强突发环境事件应急预案管理工作的通知》（湘环函〔2017〕107号）以及《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）等法律法规和技术规范的要求，毛俊水库工程建设有限责任公司于2021年11月组织开展了毛俊水库突发环境事件应急预案的编制工作。预案编制工作委托长沙容凡工程设计咨询有限公司承担。

编制单位接受委托后，组织技术人员成立了预案编制工作组，制定了编制工作方案，主要开展了以下工作：

（1）资料收集与现场踏勘：编制工作组收集了《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》及其批复（环审〔2016〕112号）《永州市突发环境事件应急预案》《蓝山县突发事件总体应急预案》等相关资料，并对水库枢纽及周边区域进行了现场踏勘，核对了工程建设情况、环保设施配置情况以及库区周边环境状况。

（2）环境风险源辨识与风险评估：在现场调查的基础上，对毛俊水库集水范围内的固定风险源、流动风险源和非点源风险源进行了全面辨识。调查确定了水库周边的环境风险受体，评估了各类突发环境事件的可能性和后果。

（3）环境应急资源调查：按照《环境应急资源调查指南》（环办应急〔2019〕17号）的要求，在环境风险等级评估之后、预案编制之前，对建设单位内部

第一时间可调用的应急队伍、应急物资、应急装备和应急场所进行了调查，同时调查了可请求援助的外部应急资源，摸清了毛俊水库突发环境事件应急资源现状。

(4) 预案起草与内部评审：在上述工作基础上，编制工作组于 2021 年 12 月 24 日完成了《湖南毛俊水库突发环境事件应急预案》初稿。建设单位针对初稿开展了多次内部交流和修改，并组织有关单位及人员对预案进行了内部评审，出具了内部评审意见，编制工作组根据内部评审意见对预案作了进一步完善。

(5) 外部评估与修改完善：2022 年 1 月，建设单位组织预案外部评估小组对预案进行了评估。外部评审专家组在听取汇报、认真审阅预案文件后，经讨论形成了具体修改意见。编制工作组根据专家修改意见对预案进行修改，形成了报批稿。2022 年 1 月，建设单位以发布令形式正式发布实施该预案。该预案为首次发布，发布单位为湖南毛俊水库工程建设有限责任公司。

6.3.2 编制成果

6.3.2.1 预案适用范围

本预案适用于毛俊水库枢纽及周边区域可能发生或者已经发生的突发环境事件，仅针对毛俊水库突发性水污染控制工作，确保水质安全，可能发生的突发环境事件。主要包括：

- (1) 污水事故排放造成的污染事件；
- (2) 交通事故引发的油品污染事件；
- (3) 水华灾害引发的污染事件；
- (4) 自然灾害引发的次生污染事件。

6.3.2.2 应急组织及职责

- (1) 组织体系

为有效预防突发环境事故发生，并能做到在事故发生后能迅速有效地实现控制和处理，最大程度地减少事故所带来的损失，按照“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”的原则成立应急领导小组。当发生突发事故时，应急领导小组能尽快采取有效的措施第一时间投入紧急事故的处理，以防事态进一步扩大。

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。

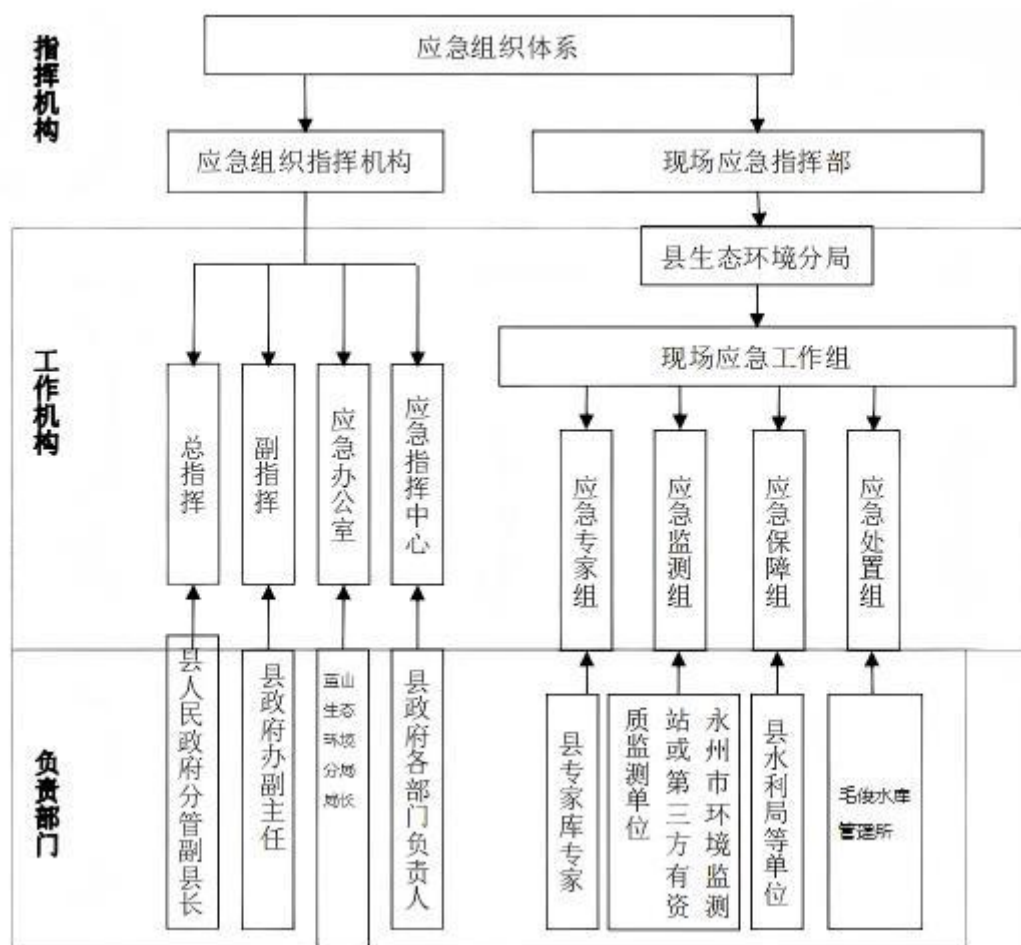


图 6.3-1 突发环境事件应急组织结构

(2) 指挥机构职责及组成

指挥机构职责如下：

- 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。

指挥机构的组成及各部门的具体职责见表 6.3-1 所示，现场应急工作组的组成及职责见表 6.3-2。

表 6.3-1 应急组织指挥机构职责

应急组织指挥机构组成		日常职责	应急职责
总指挥	县人民政府分管副县长	(1) 贯彻执行国家、湖南省人民政府及有关部门关于水库突发环境事件的各项要求； (2) 组织编制、修订和批准水库应急预案； (3) 指导加强水库突发环境事件应急管理体系建设； (4) 协调保障水库突发环境事件应急管理工作经费。	(1) 发生水库突发环境事件时，亲自（或委托副总指挥）赶赴现场进行指挥，组织开展现场应急处置； (2) 贯彻执行当地或上级人民政府及有关部门的应急指令； (3) 按照预警、应急启动或终止条件，决定预案的启动或终止； (4) 研判突发环境事件发展态势，组织制定并批准现场处置方案； (5) 组织开展损害评估等后期工作。
副总指挥	县政府办副主任	(1) 协助总指挥开展有关工作； (2) 组织指导预案培训和演练、应急救援队伍建设和能力评估等工作； (3) 指导开展水库突发环境事件风险防范和应急准备工作。	(1) 协助总指挥组织开展现场应急处置； (2) 根据分工或总指挥安排，负责现场的具体指挥协调； (3) 负责提出有关应急处置建议； (4) 负责向场外人员通报有关应急信息； (5) 负责协调现场与场外应急处置工作； (6) 处置现场出现的紧急情况。
应急办公室	永州市生态环境局蓝山分局局长兼任办公室主任	(1) 组织编制、修订水库应急预案； (2) 负责水库应急预案的日常管理，开展预案培训和演练、应急救援队伍建设和能力评估等工作； (3) 组织开展水库突发环境事件风险防范和应急准备工作。	(1) 贯彻执行总指挥、副总指挥的各项指令和要求； (2) 负责信息汇总上报，并与有关的外部应急部门、组织和机构进行联络； (3) 负责调动应急人员、调配应急资源和联络外部应急组织或机构； (4) 收集整理有关事件数据。
环境应急救援指挥中心	县财政局局长、县	县消防大队	消防：在处置火灾爆炸事故时，防止消防水进入水库及其连接水体。
	公安局局长、县消	县公安局、办事处派出所	公安：查处导致水库突发环境事件的违法犯罪行为。
	防大队大队长、县	县财政局：负责保障水库突发环境事件应急管理工作经费。	负责保障水库突发环境事件应急处置期间的费用。
	自然资源局局长、县	县自然资源局：规划、建设和管理适用于水库突发环境事件应急处置的场地。	负责保障水库突发环境事件应急处置的场地。

应急组织指挥机构组成		日常职责	应急职责
	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	永州市生态环境局蓝山分局：负责水库日常监测，及时上报并通报水库水质异常信息。开展水库污染防治的日常监督和管理。	负责应急监测，督促、指导有关部门和单位开展水库污染物削减处置等工作。
		县交通运输局：负责运输车辆穿越水源保护区道路的日常应急管理工作，建设维护道路桥梁应急工程设施。	协助处置交通事故次生的水库突发环境事件，事故发生后及时启用道路应急工程设施并负责保障应急物资运输车辆快速通行。
		县农业农村局、县水利局：负责指导水库水利设施建设和管理；管理暴雨期间入河农灌退水排放行为，防范农业面源导致的水库突发环境事件。	按照应急指挥部要求，利用水利工程进行污染源拦截、降污或调水稀释等工作；协助处置因农业面源导致的水库突发环境事件。对具有农灌功能的水库，在应急期间暂停农灌取水。
		县应急管理局：防范企业生产安全事故，遇到次生水库突发环境事件，及时上报并通报事故信息。	协助处置因安全生产事故等导致的水库突发环境事件。
		县气象局：及时上报、通报和发布暴雨、洪水等气象信息。	负责应急期间提供水库周边气象信息。
		县科工局	通信管理：负责应急期间的通信保障。
		县委宣传部、县广播电视台	宣传：负责应急期间的新闻发布、对外通报和信息公开等工作。
		县武警中队	武装：对影响范围大或严重的水库突发环境事件的应急响应工作进行支援支持。
		县卫计委、县人民医院	人员救治：负责协调和承担因水库突发环境事件导致人员伤害的救治工作
		应急物资所属部门：负责有关应急物资的日常维护管理。	负责有关应急物资的使用管理。

表 6.3-2 应急工作组职责一览表

部门		应急职责
应急监测组	委托蓝山县环境监测站	①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； ②委托蓝山县环境监测站对水库水质的监测，做好数据的汇总、分析和上报。
应急保障组	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	负责提供应急所需物资。

部门		应急职责
应急处置组	湖南毛俊水库工程建设有限责任公司	①负责拦截设施，拦截污水水体，调集应急物资。 ②参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。
应急专家组	县专家库专家	为现场应急处置提供技术支持。

（3）预防预警机制

预案从监测预警、生物毒性预警、环境监管预警、污染隐患排查、危化品运输车辆监管、库区周边道路应急设施完善等方面提出了系统的预防措施；按照突发事件的紧急程度、波及范围和后果严重性，将预警分为红、橙、黄、蓝四级，明确了各级预警的启动条件、发布程序、预警措施和解除程序，以及信息报告的时限、程序、方式和内容。

（4）应急响应与处置程序

预案规定了突发环境事件发生后的应急响应程序、指挥协调机制、“五个第一”处置原则：第一时间到现场、第一时间处置、第一时间监测、第一时间报告、第一时间向政府提供发布信息的数据。并针对污水事故排放、交通事故油品泄漏、水华灾害、自然灾害次生污染四类事件分别制定了具体的应急处置措施。同时制定了应急监测方案，明确由蓝山县环境监测站负责应急监测，确定了监测因子、监测点位布设、现场采样与监测等要求。预案还规定了应急终止的条件、程序及终止后的行动，以及调查评估、善后处置、恢复重建等后期处置要求。

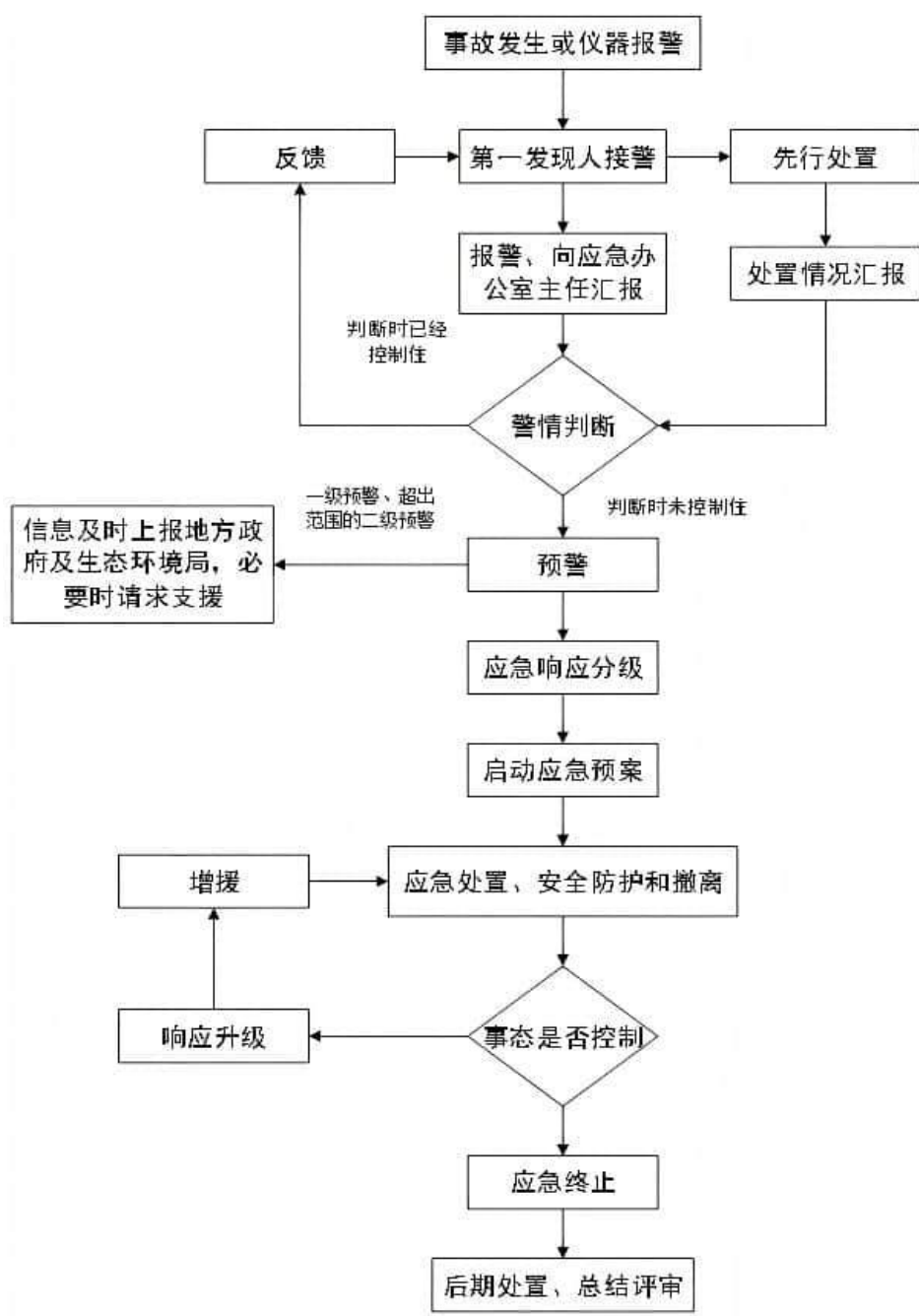


图 6.3-2 应急响应程序流程图

(5) 应急保障措施

预案对应急队伍、应急物资、通信与信息、经费等保障措施作出了明确规定，建立了应急物资储备库和应急物资管理制度，明确了应急物资储备室设置、应急标示标牌配置等要求。根据应急资源调查结果，毛俊水库已储备一定量的应急物资，用于突发环境事件造成水库水质污染情况下的应急处置；

事故扩大情况下，可通过报告永州市生态环境局应急办调动市域内应急物资进行外部救援。针对水库在应对油品泄漏突发环境事件时应急物资有所欠缺的问题，预案提出了补充应急物资的具体清单和要求，并要求与周边单位签订应急救援或互救协议，增强应急处置能力。

（6）培训、演练与预案管理要求

预案明确了应急预案培训、宣传的要求，规定每年组织一次毛俊水库突发环境事件应急实战演练，演练内容包括运输车辆交通事故导致油品泄漏污染水库、居民生活污水泄漏排入水库等情景，并对演练的组织、实施、记录、评价和整改作出了具体规定。预案同时规定了预案修订、更新和备案的管理要求。

6.4 小结与建议

6.4.1 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。

6.4.2 建议

建议加强日常环境风险事件应急演练，提升相关组织体系应急能力和经验，定期巡护应急物资、设备巡护，保证其具备有效应对突发环境风险事件的功能。

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，建设单位成志明任副董事长兼任部长，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7.1-1。

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。

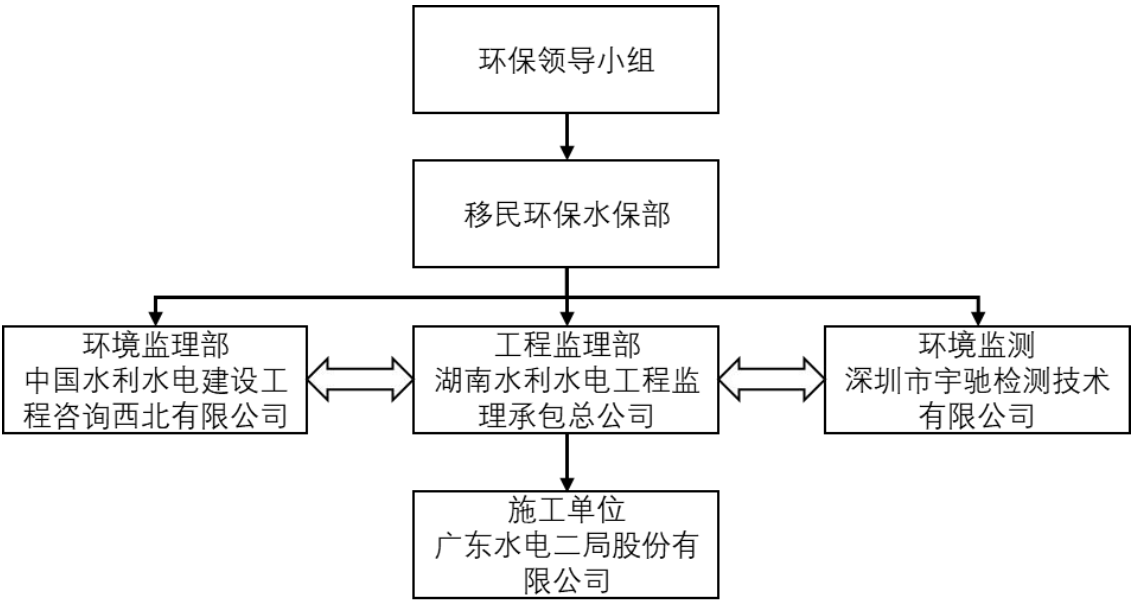


图 7.1-1 环境保护组织机构框架图

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 and 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，其主要职责是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。

a) 预防为主、防治结合的原则

在建设和运行过程中，要通过环境管理，预先采取防范措施，防止环境问题及环境破坏的发生，并把预防作为环境管理的重要原则。

b) 针对性原则

针对建设和运行过程中存在的主要环境问题及其保护措施，建立相应的环境管理机构，使各项环境保护措施得以切实有效的实施，达到工程建设与生态环境保护协调发展，防止、减少并治理工程活动对环境的破坏。

c) 协调性原则

本工程建设将涉及到较多的单位，需要应对可能或已存在的各类环境问题，具有管理面广而复杂的特点，如何及时协调处理各方在环境保护和水土保持方面的矛盾或纠纷，减少对工程建设和运行的干扰，促进工程建设和运行的顺利进行非常重要。

d) 同步实施及时跟进的原则

随着施工的逐步进行，环境问题也会随之而来，从预防或控制的角度，环境管理应随施工进度同步实施，对于发生的环境问题应及时跟进，并加以解决。

7.1.2.2 环境管理内容

a) 施工期

业主单位在工程建设期间负责从施工开始至工程完工期间的环境管理工作，主要工作内容如下：

- 1) 制定建设期环境保护实施规划和管理办法。
- 2) 制定环境保护工作年度计划，包括投资计划。
- 3) 组织环境保护专项工程招标工作。
- 4) 负责工程招标文件和承包项目合同中环保条款的编审，确保与主体工程施工密切相关的环保措施纳入招标文件和合同条款中。
- 5) 监督承包商的环保措施执行情况。
- 6) 同环保、水保和其他相关部门进行协调。
- 7) 协助处理本企业环境污染事故和污染纠纷，及时向上级或有关管理部门报告情况。
- 8) 编制环境保护工作年度报告。
- 9) 组织开展环境保护宣传、教育和培训工作。

10) 组织编制工程竣工环境保护验收报告。

11) 负责环保、水保资料、成果的归档、移交。

b) 初期运行期

1) 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策。

2) 落实运行期环境保护措施,制定毛俊水库运行期环境管理办法和制度。

3) 负责落实运行期的环境监测,并对结果进行统计分析。

4) 监督和管理由周围环境变化引起的对工程的影响,并向有关部门反映。

7.2 环境监理调查

7.2.1 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 环境监理工作内容和范围

环境监理内容是针对湖南省永州市蓝山县毛俊水库建设过程环境保护全方位、全过程的监理,通过此次环境监理确保项目各项环境保护措施符合环境影响报告及其批复文件,确保“三同时”的有效实施,减少项目建设过程中对环境的影响。

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

（1）总环境监理工程师职责

- ①确定项目环境监理机构的组织形式，人员配备，工作分工及岗位职责；
- ②主持制定项目环境监理规划，审批环境监理工程师编制的监理细则；
- ③组织、检查、考核环境监理人员的工作，对不称职的监理人员及时进行调整，保证监理机构有序、高效地开展工作；
- ④参与处理环保工程变更事宜，签署工程变更指令；
- ⑤主持环境监理例会，参与环保工程质量缺陷与污染事故的调查；
- ⑥参加开工预备会议及工程例会，负责协调环境监理部与建设单位，工程监理部、环境监测单位、承包人以及公司内各部门的沟通和工作联系；
- ⑦审核签认分部分项工程的环保验收评定资料；
- ⑧参与工程竣工验收，签发工程移交环保证明书；
- ⑨整理并审核签署项目的环境监理档案资料；
- ⑩兼任监理部安全主任，负责监理部安全管理领导工作。

（2）专业环境监理工程师职责

- ①在环境总监的领导下制订环境监理实施细则，并组织实施；
- ②具体组织实施分管工程的环境监理工作，使监理工作有序开展；
- ③检查承包人环保工程按图施工及环保措施执行情况，组织、检查和指

导监理员工作；

④负责检查承包人提交的与环境监理有关的施工组织设计、施工计划、施工技术方案、申请及报告等，并签署检查意见；

⑤负责检查有关各分部、分项工程施工中环境影响，如有环境问题填写整改通知单，经项目环境总监签发后，督促承包人落实整改；

⑥负责有关分项工程及隐蔽工程环保验收，负责各分项工程施工中必要的环境监测工作；

⑦及时做好监理月报，参与编写本专业的有关监理报告；参加工地例会，及时向环境总监报告其负责的监理工作情况；反映环境监理中存在的重大环保问题；

⑧负责整理分管工程环境监理的有关工程竣工验收资料；

⑨及时记载监理月报，参加工地例会，向项目环境总监反映环境监理中存在的重大环保问题；

⑩完成环境总监安排的其他工作。

（3）环境监理员职责

①在专业监理工程师指导下开展现场监理工作；

②检查承包单位投入工程项目的人力、材料、主要设备及其使用、运行状况，并做好检查记录；

③复核或从现场直接获取工程计量的有关数据并签署原始凭证；

④按设计图及有关标准，对承包单位的工艺过程或施工工艺进行检查和记录，对加工制作及工序施工质量检查结果进行记录；

⑤对关键点位进行旁站监理，发现问题及时指出并向专业监理工程师报告；

⑥做好监理月报和有关的监理记录。

监理单位人员配备情况见表 7.2-1。为充分发挥监理单位作用，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单位人员，尽量减少管理层次，缩短决策时间。

表 7.2-1 环境监理单位人员配备情况

编号	姓名	证书编号	联系方式
1	雷振宇	总监理工程师	18066967569
2	杨征	环境监理工程师	13607445776
3	段仕旗	环境监理工程师	18274843835
4	任广茂	环境监理	18670336665
5	申望龙	环境监理	18008457969

7.2.4 环境监理工作程序和方法

7.2.4.1 施工准备阶段环境监理程序

- (1) 对已开工的工程进行环保检查，并编制相应的检查报告；
- (2) 审核施工组织设计，项目的施工组织设计中应包括“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术、措施、污染物的最终处置方法和去向等内容；
- (3) 审核施工承包合同中的环境保护专项条款，业主在与施工单位签定的承包合同条款中应有环境保护方面的内容，施工承包单位必须遵循的环境保护有关要求应以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期间对环境的污染影响，同时应对施工单位的文明施工、施工素质及施工环境管理水平进行审核。

7.2.4.2 施工期环境监理程序

- (1) 监督检查各施工工艺污染物排放环节是否按环保对策执行、环境保

护措施、措施落实情况及效果；

(2)监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染；

(3)监督检查建筑工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理；

(4)监督检查生活垃圾的日常收集、分类存储和处理情况；

(5)监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否积水；

(6)施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、增强防治污染的意识。

7.2.4.3 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）报环境总监核准后再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。

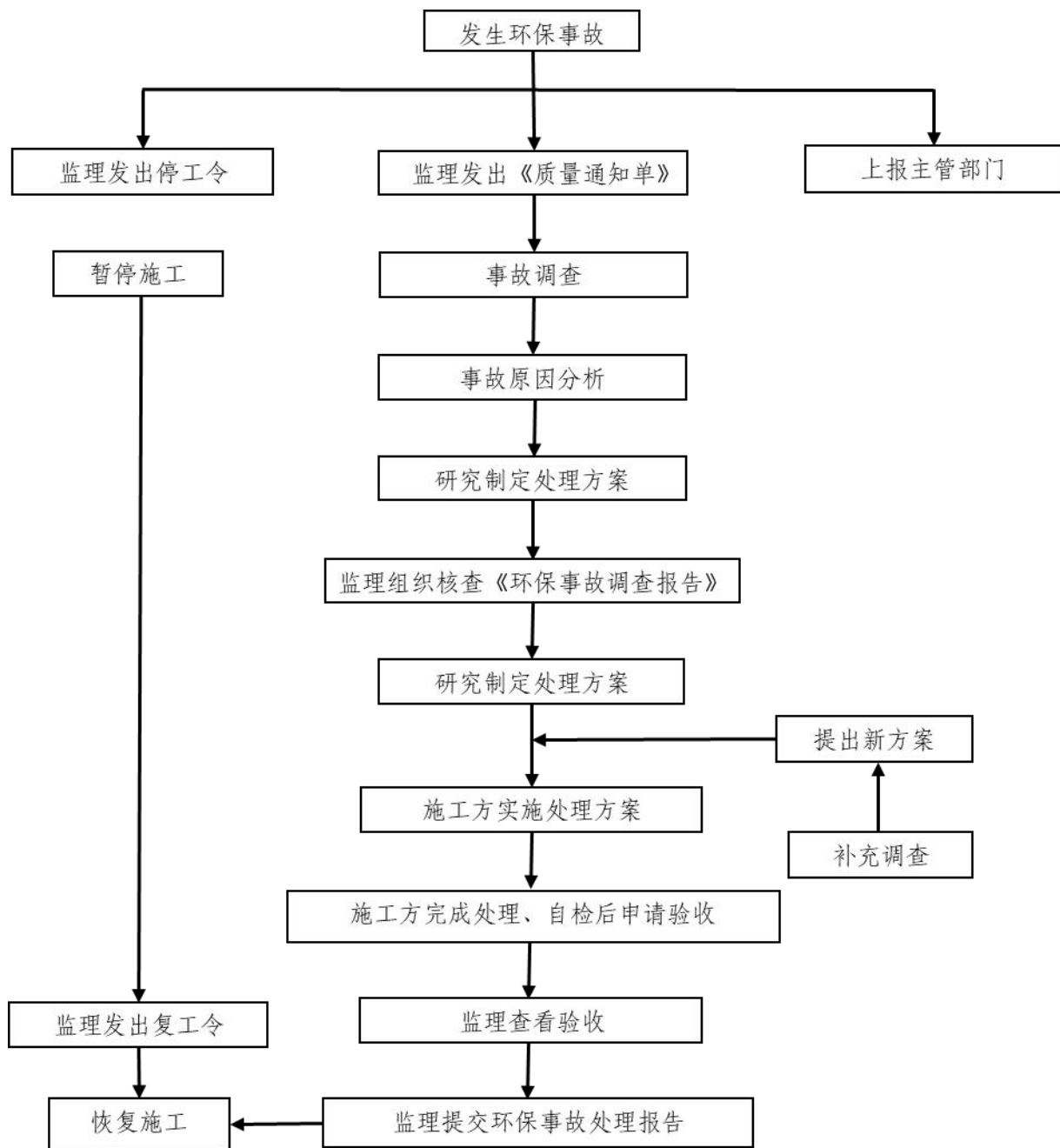


图 7.2-1 污染事故处理工作程序框图

(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 and 建设单位留存归档。

7.2.5 环境监理工作开展情况

7.2.5.1 监理例会

环境监理单位自签订环境监理合同后，按照环境监理工作程序，于 2018 年 9 月进场开展环境监理工作。

首先按照环评及批复要求编制环境监理方案，组成环境监理部，进场开展首次工地例会，与参建单位建立沟通联系，在工作中对参建单位开展环保宣传教育，增强参建人员的环保意识并提出环保要求。



图 7.2-2 环境监理会议现场照片

7.2.5.2 环境监理专题会议

环保监理部定期组织召开环境监理专题会议，总结前一阶段环保工作，部署下一阶段环保工作重点，对重大环保问题集中进行讨论，对施工单位存在环保问题督促整改，下发环境保护监理通知单。

7.2.5.3 对环境管理工作监督检查

施工期间，监理部对各个施工单位的管理工作进行了检查，按照环保要求督促每个施工单位必须成立环保专职机构，派专人负责环保工作，环保责任层层落实到人，要求施工单位将环保工作落到实处。整个施工期间，环境保护工作落实到了每个工地和每个岗位。

7.2.5.4 对水、气、声达标情况督促检查

施工期间，监理部对各施工单位大气、废水、固体垃圾、噪声达标排放情况进行重点监督检查，要求施工单位严格落实环评及批复中的环保要求，扬尘较大的工作区域要定期洒水，抑制扬尘。生活污水禁止乱排，必须采取临时污水处理措施，达标排放，搅拌站要设三级沉淀池。生活垃圾和建筑垃圾分类存放，及时清理。要求施工单位采取有效措施降低施工中各类噪声对周围环境的影响，监理人员巡视检查，发现问题及时下发整改通知单，使环保问题得到有效控制。施工期间没有发生环保问题投诉现象。



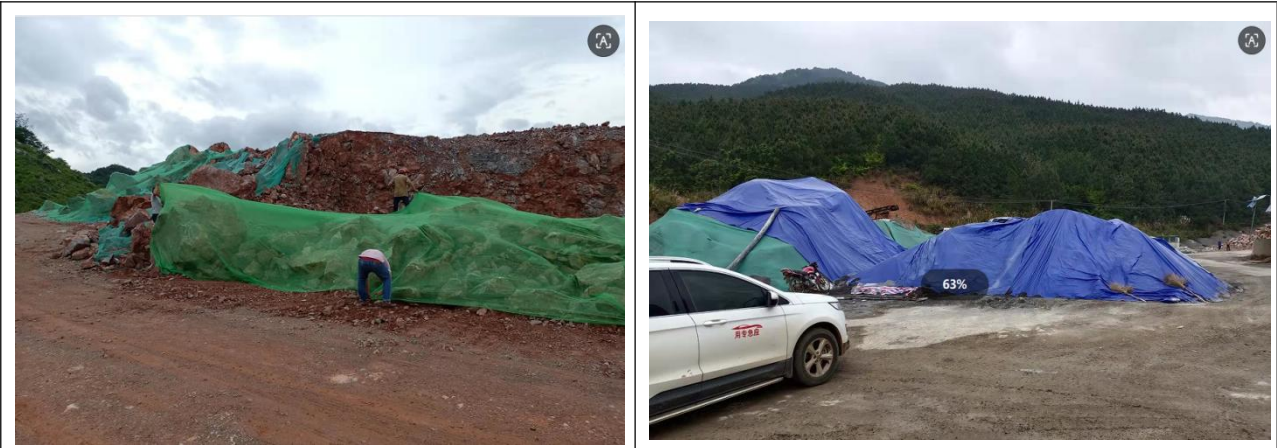
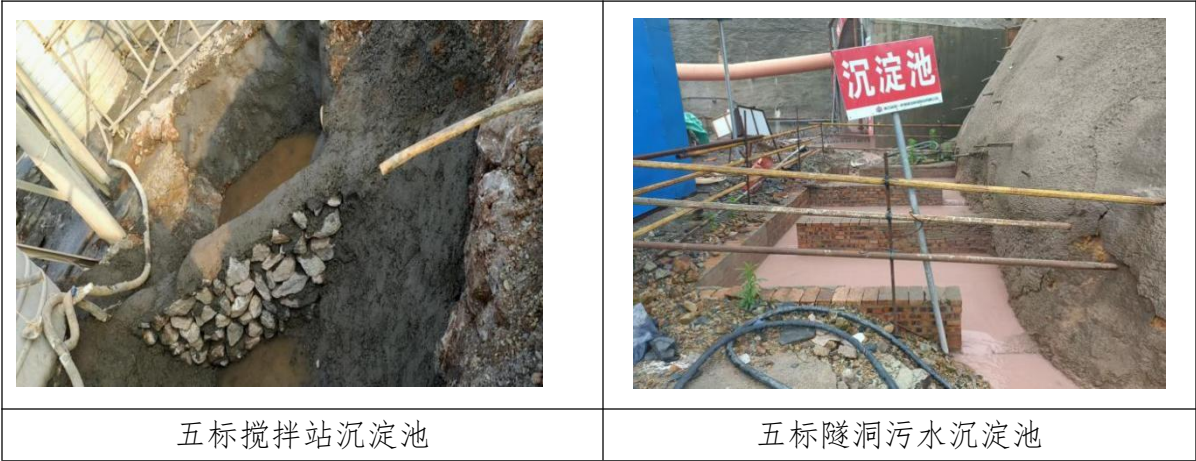


图 7.2-3 现场巡查照片

7.2.5.5 对周边生态环境保护情况督促检查

施工期间监理部对临时用地使用及恢复情况进行重点监督检查。施工期间，环保监理部对蓝山县枢纽标段、一标段、二标段、三标段、四标段、五标段、六标段以及新田县标段、嘉禾县标段。拌合站 11 处，施工营地 15 处。生态环境保护进行了重点监控，在工程结束后督促施工单位及时对场地进行了平整、恢复，全部达到环评和设计要求。对沿线取、弃土场、弃渣场严格进行监控，督促施工单位严格按照规范进行取弃土的堆放。



	
道路洒水降尘	道路洒水降尘
	
建设单位垃圾池	建设单位垃圾池
	
六标搅拌站沉淀池	三标搅拌站沉淀池
	

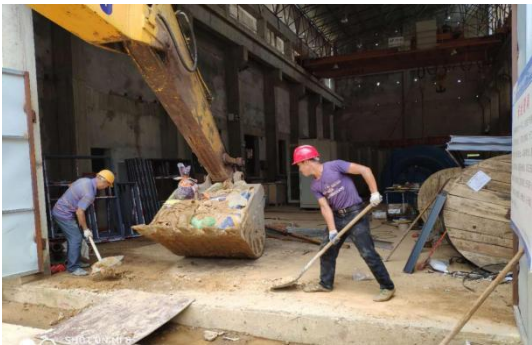
边坡覆盖防尘	四标拌合站内沉淀池
	
营区生活用水处理系统	一标生活区化粪池
	
固废清理	生活营地垃圾站
	
二标拌合站沉淀池	枢纽标拌合站沉淀池

图 7.2-4 施工期环保措施落实现场照片

7.3 环境监测落实情况调查

7.3.1 水环境监测落实情况

根据环境影响报告书要求，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，具体要求如下：

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、阴离子表面活性剂等 9 项；监测频率为每年至少监测 3 期，每期监测 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、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，生产废水仅对 2018 年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 年洞室排水处理出水口排出废水，开展监测。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

根据工程环境影响报告书要求，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；在蓄水第 1 年的 5 月和 12 月分别调查 1 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，每次选择春季调查一期。

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陆生生态监测工作，监测频次低于环评要求；另外水生态监测在施工期仅监测两年，监测频次也低于环评要求。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，水土保持监测工作有序推进，所有布设点位运行正常，监测频次合规、监测内容全面、数据真实完整。通过常态化监测，精准掌握了项目施工全过程水土流失动态，及时发现并督促整改多起水土流失隐患，有效保障了各项水土保持措施落地落实、正常运行，项目水土流失防治各项指标稳步达标，切实筑牢了项目施工期生态防护防线。后续将持续严格落实监测规范要求，常态化开展定点监测、动态巡查及应急加密监测，完善监测资料台账，全力严控施工水土流失风险，确保项目水土保持工作合规、有序、高效推进。

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 1 次/年，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。

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。	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。	不满足要求
地表水	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	2018 年 10-12 月每月一次、2019 年、2020 年、2021 年	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	施工期监测周期为 3 年，每年监测 2 次；蓄水第 1 年的 5 月和 12 月分别调查 1 次	与环境影响报告书一致	与环境影响报告书一致	2020 年 12 月、2021 年 5 月、2021 年 11 月、2022 年 5 月、2022 年 12 月	施工期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。	(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。 (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。 (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。 (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。	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	施工期每 季度一次	满足要求

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、BOD ₅	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	2019 年、2020 年每月 1 次、2021 年 1 月-11 月每月 1 次	满足要求
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	2018 年 12 月、2019 年 12 月、2020 年 12 月	满足要求

7.4 小结

施工期间，建设单位切实履行了环境监理主体责任，工程环境监理工作得到有效实施，并按时向环保主管部门提交了环境监理阶段性报告。施工期环境监测任务执行情况良好，建设单位严格依据环评文件及其批复要求，委托具有相应资质的监测机构，系统开展了水、气、声、生态、水土保持及人群健康等专项监测，基本构建了覆盖施工全过程的环境监测体系。

其中，生活污水、地表水、地下水、大气环境、声环境、水土保持及人群健康等监测内容在监测点位、监测指标和监测频次方面总体满足环评要求，能够有效掌握施工活动对周边环境的影响。生产废水监测方面，实际开展监测的废水类型和频次未完全达到环评要求，存在监测覆盖不足的问题；生态监测方面，水生生态和陆生生态监测频次低于环评要求，连续跟踪监测不足。

总体来看，工程施工期环境监测工作基本落实了环评提出的各项要求，环境监测数据能够支撑施工期环境管理需求，工程建设对区域环境的不利影响总体可控。但部分生态监测和生产废水监测仍存在不足，后续应进一步完善环境监测资料，加强运行期生态环境跟踪监测，持续做好环境保护工作。

8 公众意见调查

8.1 公众意见调查目的

水库竣工验收公众意见调查是水利工程验收工作中不可或缺的重要环节，其主要目的是切实维护工程影响区公众合法的知情权和受益权，全面检验工程建设特别是征地移民安置的实际成效，科学评估工程运行后对区域社会经济、生态环境及群众生产生活的综合影响，及时发现并化解潜在的遗留问题与不稳定因素，确保工程决策与实施充分体现民意、合乎民心。根据《中华人民共和国水法》《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》以及《水利工程项目验收管理规定》（水利部令第 30 号）中关于“工程验收应当听取有关单位、专家和公众的意见”等要求，本次毛俊水库工程竣工验收公众意见调查采取了与县、乡（镇）各级行政主管部门座谈，深入库区周边及移民安置点走访入户，向工程影响区域群众发放调查问卷，并向相关行业专家及利益相关方征询意见等多种方式，广泛收集和梳理公众对工程建设及运行准备情况的态度与评价，同时对征集到的合理化建议予以充分采纳，对暂不能采纳的意见作出详细说明，为工程顺利通过竣工验收提供坚实的社会依据。

8.2 调查对象及方法

8.2.1 针对个人的公众意见调查

按照代表性和随机性相结合的原则，2026 年 6 月 22 日~25 日，在项目区发放统一的公众参与调查问卷进行公众意见征求工作。本次调查共发放公众参与调查表（个人）60 份，回收 57 份，回收率 95%。

8.2.2 针对团体的公众意见调查

按照代表性和随机性相结合的原则，2026 年 6 月 22 日~25 日，在项目

区发放统一的公众参与调查问卷进行公众意见征求工作。本次调查共发放公众参与调查表（社会团体）10份，回收6份，回收率60%。

8.3 公众意见调查结果分析

8.3.1 调查问卷内容

本次发放的公众参与调查表具体内容如表 8.3-1 和表 8.3-2 所示：

表 8.3-1 毛俊水库工程竣工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		☐ 工程影响区内居民			☐ 工程影响区外附近居民			☐ 移民	
工程简介： 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。 根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等规定，毛俊水库工程即将开展竣工环境保护验收。为全面了解工程建设及试运行期间对环境的影响、环保措施落实情况以及公众真实感受，我们组织本次调查。本表采用匿名方式，结果仅用于竣工环保验收技术评估，不会对您产生任何不利影响。请您根据实际情况客观填写，在"□"内打"√"或在空白处填写意见！									
1.施工期间,您认为对周边环境造成较大干扰的因素有哪些？（可多选）？		☐ 施工扬尘与粉尘		☐ 施工噪声与振动		☐ 弃渣与建筑垃圾堆放			
		☐ 施工废水排放		☐ 施工占地对耕地/林地影响		☐ 交通阻断或不便			
		☐ 无明显干扰		☐ 其他：_____					
2.针对施工期环境问题,建设单位或施工单位是否采取缓解措施？		☐ 及时解释并采取有效措施		☐ 偶尔采取措施，效果一般		☐ 基本未采取措施			
		☐ 不清楚							
3.与施工期相比,您认为工程周边生态环境变化如何？		☐ 明显改善		☐ 有所改善		☐ 无明显变化			
		☐ 变差了							
4.您对库区防护工程及边坡生态恢复是否满意？		☐ 满意		☐ 基本满意		☐ 不满意		☐ 不清楚	

5.您对生产生活废水处理设施运行是否满意?	☐ 满意	☐ 基本满意	☐ 不满意	☐ 不清楚	
6.您对生活垃圾收集与处置是否满意?	☐ 满意	☐ 基本满意	☐ 不满意	☐ 不清楚	
7.您对移民安置区环境基础设施建设是否满意?	☐ 满意	☐ 基本满意	☐ 不满意	☐ 不清楚	
8.您对下泄生态流量保障及监控设施是否满意?	☐ 满意	☐ 基本满意	☐ 不满意	☐ 不清楚	
9.水库蓄水后,对您的生活用水(自来水/井水)水质影响	☐ 水质变好	☐ 无明显变化	☐ 水质变差	☐ 不清楚	
10.您是否发现水库周边存在非法排污、倾倒垃圾或破坏生态行为?	☐ 未发现	☐ 偶尔发现	☐ 经常发现	☐ 不清楚	
11.总体而言,您对毛俊水库工程环境保护工作的评价是?	☐ 非常满意	☐ 比较满意	☐ 一般	☐ 比较不满意	☐ 非常不满意
12.基于您的了解,您是否同意该项目通过竣工环境保护验收?	☐ 同意	有条件同意,条件:			
	不同意,原因:				
10.您对工程的环保工作有何意见和建议:					

表 8.3-2 毛俊水库工程竣工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:		
工程简介: 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。 根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等规定,毛俊水库工程即将开展竣工环境保护验收。为了解贵单位对本工程建设及试运行期间环境影响、环保措施落实情况的意见,特组织本次团体调查。 调查结果将作为毛俊水库工程竣工环保验收的重要参考依据。恳请贵单位结合实际情况,请客观地在"□"内打"√",或在空白处填写意见。				
1.贵单位认为本地主要环境问题(可多选):	☐ 水源短缺	☐ 水体污染	☐ 水土流失	☐ 植被破坏
	☐ 其它:			

2.贵单位认为毛俊水库工程建设对区域水资源保障是否有利?	☐ 有利		☐ 无明显影响		☐ 不利
3.贵单位认为毛俊水库工程建设对当地社会经济发展是否有利?	☐ 有利		☐ 无明显影响		☐ 不利
4.贵单位认为毛俊水库工程建设对生态环境(含水生/陆生)是否有利?	☐ 有利		☐ 无明显影响		☐ 不利
5.贵单位认为毛俊水库工程建设对居民生活环境质量是否有利?	☐ 有利		☐ 无明显影响		☐ 不利
6.贵单位认为毛俊水库工程建设一系列环境保护措施(如库区生态恢复与防护工程、废水、污水处理设施、弃渣场及生活垃圾处置、下泄生态流量保障等)是否落实?	☐ 落实到位	☐ 基本到位	☐ 落实不到位		☐ 不了解
7.贵单位认为移民安置点的环境基础设施(排水、垃圾、公厕等)是否满足入住要求?	☐ 完全满足,环境良好	☐ 基本满足,局部需完善	☐ 存在明显短板,急需整改		☐ 不了解
8.贵单位认为水库运行是否存在需要重点关注的环境风险?	☐ 库区富营养化(水华)风险	☐ 饮用水源地污染风险	☐ 溃坝或泄洪次生环境风险	☐ 生态流量下泄不足导致下游脱水	☐ 无明显风险/不清楚
9.截至目前,贵单位辖区内是否还存在因水库工程建设或蓄水引起的、尚未彻底解决的环境或社会问题(如浸没、滑坡、灌溉受阻、污染等)?	☐ 无遗留问题				
	☐ 有遗留问题,正在协调解决,简述:				
	☐ 有遗留问题,长期未解决,简述:				
10.从环保角度,贵单位认为本工程总体利弊关系如何?	☐ 利大于弊	☐ 利弊相当	☐ 弊大于利		☐ 难以判断
11.贵单位是否同意毛俊水库工程通过竣工环境保护验收?	☐ 同意				
	☐ 有条件同意:				
	☐ 不同意,原因:				
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

个人公众调查对象主要是移民安置区涉及的居民,工程影响区以内或者距离较近的毛俊村、塔峰村、鹊峰村等,以及其他区域受间接影响的群众;发放单位及团体对象包括塔峰镇尚源社区居民委员会、毛俊镇鹊峰村村民委员会、毛俊镇人民政府民政办公室、毛俊镇人民政府、蓝山县司法局毛俊司法所、毛俊镇漕沅村村民委员会等。

从个人公众参与调查表统计结果可知,参与调查的人员绝大部分为男性,

占被调查人数的 74%；绝大多数被调查者为中老年人，占比 61%；被调查人员中以中学学历为主，占比 82%。农民约占被调查人员的一半，还有一部分干部。综上，调查能较客观、科学地反映工程范围内存在的环境问题。

表 8.3-3 毛俊水库工程竣工环境保护验收公众参与对象构成

人群结构		人数	所占比例 (%)
性别组成	男	42	74
	女	15	26
年龄组成	40 岁以下	5	9
	40~50 岁	17	30
	50 岁以上	35	61
学历组成	本科及以上	1	2
	大专及以上	9	16
	中专或高中	11	19
	初中及以下	36	63
职业组成	干部	23	40
	农民	27	47
	其他	7	13
受影响类型	移民	15	26
	工程影响区	3	5
	工程影响区外	39	69

8.3.3 调查结果分析

本次针对毛俊水库工程的团体调查结果显示：在区域环境认知方面，33%的受访团体指出水土流失是本地主要环境问题，另有 33%认为当地环境无突出问题，其余团体则关注水源短缺、水体污染及安置区排污（各占 17%）。所有受访团体一致认同毛俊水库工程建设对区域发展及居民生活环境质量具有积极意义。关于环保措施落实情况，50%的团体认为库区生态恢复、废水处理、垃圾处置及生态流量保障等措施“落实到位”，33%认为“基本落实到位”。移民安置点环境基础设施建设获 50%团体认可“完全满足入住要求”，但另有 50%表示“不了解”。针对水库运行风险，50%的团体提示需重点关注饮用水源地污染风险，其余分别关注库区富营养化（17%）、溃坝或泄洪次生风险（17%），剩余 50%认为无明显风险或不了解。最终，所有受访团体均确认辖区内无因工程建设或蓄水引发的遗留环境或社会问题，一致认为工程“利大于弊”，并同意通过竣工环境保护验收。

本次针对毛俊水库工程的个人调查显示：施工期环境干扰以扬尘粉尘（47%）和噪声振动（40%）为主，46%受访者认为无明显干扰；对于施工期环境问题，42%认可建设单位和施工单位能及时解释并有效应对，30%认为措施偶发且效果一般，仅 4%认为基本未采取措施。工程建成后，81%受访者感知周边生态环境较施工期明显改善，91%对库区防护及边坡生态恢复表示满意，74%认可生产生活废水处理设施运行，86%满意生活垃圾收集处置，58%满意下泄生态流量保障及监控；91%认为蓄水后生活用水水质无劣化。此外，70%受访者未发现库区周边非法排污等行为。值得注意的是，移民安置区环境基础设施建设满意度偏低（32%），不满意率达 23%，相关意见集中于基础设施完善（绿化、亮化、道路硬化）、农田取水配套及污水处理设备维护。最终，74%受访者对工程环保工作整体满意，97%同意工程通过竣

工环境保护验收，仅 3%认为需满足条件方可通过。

本次调查中共收到 10 份问卷对环境保护工作提出了意见和建议：（1）移民安置区的基础设施（包括绿化、亮化、道路硬化）需要完善；（2）希望针对农田取水建设相关配套设施；（3）移民安置区的污水处理设备堵塞。

本次发放的公众参与调查表具体结果如表 8.3-4 和表 8.3-5 所示。

表 8.3-4 毛俊水库工程竣工环境保护验收公众参与（社会团体）调查结果

调查内容		团体（个）	比例
1.贵单位认为本地主要环境问题（可多选）：	水源短缺	1	17%
	水体污染	1	17%
	水土流失	2	33%
	植被破坏	1	17%
	其它	3	50%
2.贵单位认为毛俊水库工程建设对区域水资源保障是否有利？	有利	6	100%
	无明显影响	0	0%
	不利	0	0%
3.贵单位认为毛俊水库工程建设对当地社会发展是否有利？	有利	6	100%
	无明显影响	0	0%
	不利	0	0%
4.贵单位认为毛俊水库工程建设对生态环境（含水生/陆生）是否有利？	有利	6	100%
	无明显影响	0	0%
	不利	0	0%
5.贵单位认为毛俊水库工程建设对居民生活环境质量是否有利？	有利	6	100%
	无明显影响	0	0%
	不利	0	0%
6.贵单位认为毛俊水库工程建设一系列环境保护措施（如库区生态恢复与防护工程、废水、污水处理设施、弃渣场及生活垃圾处置、下泄生态流量保障等）是否落实？	落实到位	3	50%
	基本到位	2	33%
	落实不到位	0	0%
	不了解	1	17%
7.贵单位认为移民安置点的环境基础设施（排水、垃圾、公厕等）是否满足入住要求？	完全满足，环境良好	3	50%
	基本满足，局部需完善	0	0%
	存在明显短板，急需整改	0	0%
	不了解	3	50%

调查内容		团体（个）	比例
8.贵单位认为水库运行是否存在需要重点关注的环境风险？	库区富营养化（水华）风险	1	17%
	饮用水源地污染风险	3	50%
	溃坝或泄洪次生环境风险	1	17%
	生态流量下泄不足导致下游脱水	0	0%
	无明显风险/不清楚	3	50%
9.截至目前，贵单位辖区内是否还存在因水库工程建设或蓄水引起的、尚未彻底解决的环境或社会问题（如浸没、滑坡、灌溉受阻、污染等）？	无遗留问题	6	100%
	有遗留问题，正在协调解决	0	0%
	有遗留问题，长期未解决	0	0%
10.从环保角度，贵单位认为本工程总体利弊关系如何？	利大于弊	6	100%
	利弊相当	0	0%
	弊大于利	0	0%
	难以判断	0	0%
11.贵单位是否同意毛俊水库工程通过竣工环境保护验收？	同意	6	100%
	有条件同意	0	0%
	不同意	0	0%

表 8.3-5 毛俊水库工程竣工环境保护验收公众参与（个人）调查结果

调查内容		人数	比例
1.施工期间，您认为对周边环境造成较大干扰的因素有哪些？（可多选）？	施工扬尘与粉尘	27	47%
	施工噪声与振动	23	40%
	弃渣与建筑垃圾堆放	14	25%
	施工废水排放	12	21%
	施工占地对耕地/林地影响	9	16%
	交通阻断或不便	16	28%
	无明显干扰	26	46%
2.针对施工期环境问题，建设单位或施工单位是否采取缓解措施？	及时解释并采取有效措施	24	42%
	偶尔采取措施，效果一般	17	30%
	基本未采取措施	2	4%

调查内容		人数	比例
	不清楚	16	28%
3.与施工期相比，您认为工程周边生态环境变化如何？	明显改善	14	25%
	有所改善	32	56%
	无明显变化	9	16%
	变差了	2	4%
4.您对库区防护工程及边坡生态恢复是否满意？	满意	32	56%
	基本满意	20	35%
	不满意	0	0%
	不清楚	5	9%
5.您对生产生活废水处理设施运行是否满意？	满意	21	37%
	基本满意	21	37%
	不满意	1	2%
	不清楚	14	25%
6.您对生活垃圾收集与处置是否满意？	满意	34	60%
	基本满意	15	26%
	不满意	6	11%
	不清楚	2	4%
7.您对移民安置区环境基础设施建设是否满意？	满意	14	25%
	基本满意	4	7%
	不满意	13	23%
	不清楚	27	47%
8.您对下泄生态流量保障及监控设施是否满意？	满意	13	23%
	基本满意	20	35%
	不满意	1	2%
	不清楚	23	40%
9.水库蓄水后，对您的生活用水（自来水/井水）水质影响	水质变好	27	47%
	无明显变化	25	44%
	水质变差	3	5%
	不清楚	2	4%
10.您是否发现水库周边存在非法排污、倾倒垃圾或破坏生态行为？	未发现	40	70%
	偶尔发现	7	12%
	经常发现	0	0%
	不清楚	10	18%
11.总体而言，您对毛俊水库工程环境	非常满意	28	49%

调查内容		人数	比例
保护工作的评价是？	比较满意	14	25%
	一般	15	26%
	比较不满意	0	0%
	非常不满意	0	0%
12.基于您的了解，您是否同意该项目通过竣工环境保护验收？	同意	54	95%
	有条件同意	1	2%
	不同意	2	4%

8.4 公众意见调查结论

本次调查共回收有效团体调查表 6 份、个人调查表 57 份。调查结果显示，绝大多数团体和个人认为，毛俊水库工程对促进本地区经济发展具有积极作用，并对施工期间的环境保护工作表示满意，未收到不满意反馈。同时，96% 的被调查对象支持该工程通过竣工环境保护验收。

仅个别村民持反对意见，其主要原因在于移民安置区的基础设施（如绿化、亮化、道路硬化）尚不完善。根据《湖南省蓝山县毛俊水库工程环境影响报告书》，安置区基础设施建设职责已移交当地政府。收到村民反馈后，建设单位已将该问题连同另外两项意见——（1）希望配套建设农田取水设施；（2）安置区污水处理设备存在堵塞——一并向主管部门进行了反馈。

目前，灌区分水口配套设施已进入实施阶段，污水处理问题也由永州市生态环境局蓝山分局作出妥善安排：安置点生活污水即将接入北外环污水管道，由经开区工业污水处理厂或县城生活污水处理厂集中处理，确保稳定达标。

。

9 结论与建议

通过对有关技术文件、过程资料整理分析，并对毛俊水库工程施工期和初期运行期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环境保护竣工验收调查工作，得出如下基本调查结论并提出相关建议。

9.1 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 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 2018 年 5 月主体工程开工，2021 年 9 月大坝工程碾压混凝土浇筑全部完成，2022 年 3 月正式下闸蓄水，2023 年 4 月投产发电；2025 年 12 月灌区工程完工，并完成试通水。

毛俊水库工程实际建设过程中，在枢纽工程、施工辅助工程、移民安置工程等方面发生了变动，但这些变更情况均不属于重大变动，且未导致环境保护目标发生变化，未产生重大环境影响，也未产生新的环境问题。

9.2 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推进工程建设的同时，同步落实了建设项目环境管理制度，开展了施工期环境监测，并建立了环境风险应急预案。环评报告及批复文件提出的各项环保措施已基本得到落实，除需政府部门统筹协调的事项，以及运营期跟踪监测与措施效果评估工作尚在推进外，其余均已随工程同步完成。本阶段重点环境保护措施落实情况如下：

1) 生态流量下泄措施已落实到位。在 10#坝段导流底孔处设置旁通管及末端流量调节阀，配套安装下泄生态流量自动监控设备，并与监管部门联网。已制定水库运行生态调度方案，明确最小下泄流量标准：全年不低于 $1.50\text{m}^3/\text{s}$ ，其中 3~7 月不低于 $3.60\text{m}^3/\text{s}$ 。运行中，机组发电时结合发电流量下泄，停机时由生态放水管单独下泄，来水不足时动用库容保障。初期监控设备故障导致监测数据未能正常报送，现已完成维修，测报系统恢复运行。

2) 分层取水措施已与主体工程同步建设完成，并投入运行。取水口共设 3 层，下层取水口闸门底板高程 299.00m，中层取水口闸门底板高程 313.00m，上层取水口门槛高程 323.00m；水库正常蓄水位 342.50m，可根据库内水温、水质情况选择不同高程取水；目前运行中以表层取水为主。

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，并在 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。饮用水水源保护区已于 2026 年 1 月正式划定（湘环许决〔2026〕30 号），规范化建设可研报告已编制完成，后续工作正有序推进。与此同时，建设单位已建成 21km 隔离防护带和 20 块警示牌，有效减少人为活动对水源的干扰。农业面源治理方面，2025 年完成受污染耕地安全利用 68829.6 亩，测土配方施肥 66 万亩，化肥、农药用量分别削减 1.62%和 0.7%；畜禽养殖整改问题 87 个，粪污处理设施完善率达 95%。农村环境治理方面，完成 8 个村生活污水治理，治理

率 50.2%，新建垃圾中转站 2 座，实现收运全覆盖。灌溉回归水监测已纳入运行期监测计划，目前处于立项阶段。

4) 水生生态保护工作落实情况：鱼类增殖站已于 2022 年 3 月完成主体建设，2026 年 5 月运营单位正式进场，目前正有序推进孵化车间、亲鱼培育池等设施的接管与调试工作，同步开展亲本选育和苗种繁育前期准备，预计 8 月可启动首批规模化孵化试验，下一步将重点补充白甲鱼、小口白甲鱼、中华倒刺鲃、沪溪直口鲮等亲鱼，做好各环节繁育工作，同步启动标记放流研究。此前，毛俊公司联合蓝山县农业农村局已开展四次放流活动，累计放流约 500 万尾。升鱼机已于 2022 年 3 月完成主体建设，自 2024 年开始，在每年 3-7 月份连续开展过鱼。已于 2021 年 12 月完成毛俊水库影响水域鱼类栖息地保护方案编制，并于 2026 年 6 月开展了栖息地修复工作，栖息地管理和效果评估工作将于 2027 年完成。滚水坝、立新电站和岩丘电站挡水坝已拆除，漕溪河上瑶光坪、庙背岭电站拆除工作正在积极推进中。放流效果和过鱼效果监测评估工作已纳入运行期监测计划，目前处于立项阶段。

5) 陆生生态保护工作落实情况：敏感区保护方面，工程避开了嘉禾南岭国家级森林公园和福音山国家森林公园核心区域，未在公园内设置临时设施，施工结束后对临时占地及隧洞口进行了植被恢复。陆生植物保护方面，枢纽区布局紧凑，优化土石方平衡减少弃渣，并持续在枢纽区、料场、弃渣场、移民安置区及施工临建区开展水土保持，实施了截排水、挡渣、土地整治及绿化等工程；集中移民安置点已完成房前屋后绿化，营造了宜居环境；施工区植被恢复覆盖各主要区域，其中枢纽石料场及弃渣场已完成恢复，灌区部分渣场仍处于恢复阶段。施工管理方面，建设单位安排生态专员加强管理，组织环保培训和宣传教育。珍稀植物保护方面，对库区内 9 丛国家 II 级保护植物金荞麦实施了迁地保护，移栽至坝下适宜生境。陆生动物保护方面，施

工避开动物活跃时段，粉尘、废水、生活污水均经处理达标，有效减轻了对动物栖息地的干扰。

6) 施工期污染防治措施落实情况：废水处理方面，砂石系统采用干法生产工艺，不产生砂石废水；混凝土生产废水经三级沉淀池处理后回收利用，沉淀池定期清掏；施工区生活污水委托当地污水处理厂定期转运处理。大气污染防治方面，运输皮带均配套喷淋系统，配备了 4 台炮雾机，安排洒水车对生产区定期洒水降尘，进出道路已硬化，进出口设置洗车槽。噪声防治方面，大坝进出口道路设置限速牌，控制车辆行驶噪声。固体废弃物统一收集至指定垃圾池，委托毛俊镇尚屏村环卫部门集中收运处置。

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。

9.3 环境影响调查与分析

9.3.1 水环境影响调查

（1）地表水

毛俊水库从施工期至初期运行期，地表水环境质量总体保持稳定。坝上、坝下 200m 断面主要指标稳定达到Ⅲ类标准，毛俊桥断面稳定达到Ⅱ类标准，均满足环评及批复要求。施工期仅在汛期个别月份因自然径流冲刷导致 BOD₅、氨氮、总磷出现短暂波动；蓄水运行期水质进一步趋稳，仅新田河流域出口个别年份为Ⅲ类，仍在达标范围内。总体而言，工程建设和运行未对

区域水环境功能造成不良影响。

（2）地下水

施工期 3 个点位共 40 次监测结果表明：年度评价均为Ⅲ类（93 标准）或Ⅰ~Ⅱ类（2017 标准），满足控制目标；月度评价仅清溪村点位 1 次高锰酸盐指数为Ⅳ类，其余均为Ⅰ~Ⅲ类，总体达标。工程影响区地下水水质基本满足标准要求。

（3）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，仅有洞室排水处理出水口和砂石料系统机修废水处理出水口 2 处点位开展的 2 个月（连续 3 次）监测，结果表明出水水质均满足环评要求的《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4（二类污染物）一级标准

（4）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。可见，工程蓄水前的施工期间，所在河段水质达标情况总体保持较好，工程施工未对水环境保护目标带来不利影响。

9.3.2 陆生生态环境影响调查

（1）植被与植物监测

监测区自然植被划分为 3 个植被型组、6 个植被型、23 种群系，垂直分布带明显（农田→低山针叶林→常绿/落叶阔叶林），水平分布差异不显著。工程建设未导致植被类型减少，本轮植被群系较环评阶段增加 2 种。

监测到维管植物 128 科 421 属 722 种，种子植物区系呈热带与温带过渡性质。与环评阶段相比，植物区系未明显变化，但物种组成新增 4 种。区内

分布有金荞麦、细果野菱、白芨、建兰、春兰、杜鹃兰、独蒜兰等 7 种国家二级保护植物，无极小种群，另有 3 株二级古树。

（2）动物监测

监测区共记录陆生脊椎动物 169 种，其中两栖类 13 种、爬行类 24 种、鸟类 111 种、哺乳类 21 种；历史记录有国家一级重点保护动物 3 种、二级 12 种。本轮实地调查共记录 80 种（两栖 5 种、爬行 4 种、鸟类 67 种、哺乳 4 种），其中含国家二级重点保护动物 3 种、湖南省重点保护动物 46 种。各区域中，灌区工程区物种数最多（49 种），其次为南岭森林公园（40 种）、水库库周（27 种）、坝址施工区（14 种）和移民安置区（7 种）。

与环评阶段相比，总物种数增加 29 种（鸟类+28 种，哺乳类+1 种，两栖和爬行类不变）。工程建设未造成区域内动物种类消失，水库运行已在一定程度上引导动物群落结构向偏好林地与潮湿生境的方向调整，预计随运行时间延长，适应静水水域和乔木林生境的种类将进一步丰富。

（3）陆生生态系统总结

监测区内以农业生态系统和城镇/村落生态系统为优势景观（农业为模地），森林、灌丛、湿地生态系统占比较小。总体来说，工程建设未导致植被和动物种类消失，植物物种略有增加；监测区景观连通性呈现轻微下降趋势，破碎度略有增加，景观格局仍以人工生态系统为主导。

9.3.3 水生生态环境影响调查

（1）浮游植物

浮游植物种类、密度及生物量均有所提升，优势种格局未发生明显变化：硅藻门在坝址上下游、支流及灌区河流中仍占主导，灌区水库仍以蓝绿藻为主，与环评阶段相比，现阶段流域水生态系统总体稳定，各类群响应特征符合预期。

(2) 浮游动物

浮游动物物种数与密度增加，但多样性仍偏低，优势种以静水敞水型轮虫为主。

(3) 底栖动物

底栖动物物种数增加，但密度与多样性呈下降趋势，适应静缓流生境的软体动物占比上升。

(4) 水生维管束植物

分布格局总体稳定，物种数略有减少，变化主要受监测点位差异影响，但外来物种凤眼莲已形成优势群丛，扩散风险突出。

(5) 鱼类

鱼类种类数量增加，湖南省重点保护种类（胡子鲇、叉尾斗鱼、月鳢）在调查区内均有稳定分布，虽资源良好，但生境转移与结构变动需长期跟踪。

总体来看，后续应持续加强水生态实时监测与预警，并配合相关部门加强对凤眼莲等外来物种的管控。

9.3.4 大气环境影响调查

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。

9.3.5 声环境影响调查

毛俊水库施工期间，施工场界噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求，施工生活区声环境质量符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。运输道路沿线居民点（水库下游尚屏办事处禾坪村、进场公路沿线龙江村）受交通噪声影响，声环境质量多处于 2~3 类标

准，超出控制标准 1 类要求，主要原因为居民点距离道路过近。与环评预测值相比，施工期夜间噪声实测值明显下降，表明施工期采取的噪声控制措施有效。总体来看，各项噪声控制措施基本按照环评要求落实，控制效果总体满足声环境保护要求。

9.3.6 固体废弃物影响调查

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。

9.3.7 社会影响调查

毛俊水库工程搬迁安置人口共计 825 户 2910 人，安置点已建成房屋 216 栋 814 套，配套的农贸市场（活动中心）、主干道路及排水、供电、通信、污水处理、垃圾处理等基础设施全部完工，搬迁及生产安置工作已全面完成；库区征地红线范围内的考古发掘工作已于 2018 年 8 月经湖南省文物局确认全部完成；施工期间制定了较为完善的人群健康保护措施，未发生流行性疾病暴发，人群健康保护措施总体有效。

9.4 风险防范及应急措施调查

毛俊水库工程建设单位高度重视环境风险事故防范工作，所采取的管理措施取得了应有成效，环境风险防范组织机构设置具有针对性，规章制度健全完善，未因管理失误对环境造成明显不利影响；工程施工期间未发生重大环境风险事故。

9.5 环境管理及监测计划落实情况调查

本报告认为，建设单位设立了环境管理机构，并成立了环保水保管理领导小组，将环境管理融入工程管理，环境管理职责明确。按照环评文件和批复要求，同步落实了环境监理和环境监测工作，基本满足环评报告书及批复要求。

9.6 公众意见调查

本次竣工环境保护验收公众参与调查共回收有效团体表 6 份、个人表 57 份。调查表明，绝大多数团体和个人对毛俊水库工程促进地区经济发展的作用予以肯定，并对施工期环保工作表示满意；96%的被调查对象支持工程通过竣工环境保护验收。

针对个别村民反映的移民安置区污水处理设备堵塞等问题，永州市生态环境局蓝山分局已作出妥善安排：安置点生活污水即将接入北外环污水管道，由经开区工业污水处理厂或县城生活污水处理厂集中处理，确保稳定达标；原安置点现有污水处理设备经维修后，将搬迁至湘江源乡坪源村，用于该村农村生活污水处理项目建设，既解决了安置区实际问题，又实现了环保设备的有效再利用。综上，公众对工程环保工作总体认可，异议事项均不涉及工程环保核心问题，且已落实责任主体并有序推进。

9.7 结论

综上所述，毛俊水库工程在施工和初期运行过程中，基本落实了环境影响报告书及其批复意见所提出的各项生态环境保护措施和要求，对工程区及周边的水环境、生态环境、大气环境和声环境没有产生明显的不利影响。不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中列出的验收不合格的情形，

建议通过毛俊水库工程竣工环境保护验收。同时，建设单位应尽快落实本报告提出的问题和建议。

表 9-1 与《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第八条对照核查表

序号	不得验收合格的情形	本项目核查结果
(一)	未按环评及审批决定要求建成环保设施,或环保设施不能与主体工程同时投产使用	不存在。
(二)	污染物排放不符合相关标准、环评及审批决定或总量控制指标要求	不存在。
(三)	环境影响报告书经批准后,该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动,建设单位未重新报批环境影响报告书或者环境影响报告书未经批准的;	不存在。
(四)	建设过程中造成重大环境污染未治理完成,或者造成重大生态破坏未恢复的	不存在。
(五)	纳入排污许可管理的建设项目,无证排污或者不按证排污的	不存在。
(六)	分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目,其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的;	不存在。
(七)	建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚,被责令改正,尚未改正完成的	不存在。
(八)	验收报告的基础资料数据明显不实,内容存在重大缺项、遗漏,或者验收结论不明确、不合理的;	不存在。
(九)	其他环保法律法规规章规定不得通过验收的情形	不存在。

9.8 后续建议

在工程正式投入运行前，建议重点落实以下工作：

（1）强化入库与出库流量监测设备运维，加强校准与备件管理，及时更新老旧设备，确保生态流量泄放全程记录完整、数据真实可靠；加快推进智慧水利系统招标，尽快启动坝前及坝下水温监测；同步开展相关保护措施实施效果评估，并依据评估结论动态调整优化保护措施。

（2）进一步配合地方政府及相关主管部门落实饮用水源地规范化建设和库区水污染防治相关工作。

（3）持续开展运行期环境监测、生态监测、过鱼效果、增殖放流效果及栖息地保护效果跟踪监测，定期总结监测成果，据此动态优化各项生态保护措施。

（4）加快推进漕溪河上瑶光坪、庙背岭电站拆除工作，切实恢复河流生态连通性。