

广东肇庆浪江抽水蓄能电站 蓄水阶段环境保护验收调查报告

建设单位：肇庆浪江蓄能发电有限公司

编制单位：江苏河海环境科学研究院有限公司

2026年6月

前 言

2020年8月，为有序推进广东省抽水蓄能电站建设，水电水利规划设计总院委托中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司（以下简称“中国电建中南院”）和广东水电院共同开展广东省抽水蓄能电站选点规划调整勘察设计工作。根据最新《广东省抽水蓄能电站选点规划调整报告》，浪江抽蓄（即肇庆抽蓄）为推荐新增站点，规划阶段初拟肇庆浪江抽水蓄能电站装机规模为1200MW。

2021年9月，国家能源局印发了《抽水蓄能中长期发展规划（2021-2035年）》（以下简称《规划》），广东省能源局以“粤能电力函〔2021〕426号”文件确认“肇庆浪江（120万千瓦）、惠州中洞（120万千瓦）抽水蓄能项目均已纳入国家《规划》，列为广东‘十四五’前期开工建设重点实施项目。”

2020年9月，南方电网调峰调频发电有限公司委托中国电建中南院进行广东肇庆浪江抽水蓄能电站预可行性研究、可行性研究、招标设计和施工图设计阶段勘测设计工作。

2022年4月中国电建中南院编制完成《广东肇庆浪江抽水蓄能电站环境影响报告书》，2022年8月8日，肇庆市发展和改革局以《关于广东肇庆浪江抽水蓄能电站项目核准的批复》（肇发改核准〔2022〕12号）核准本工程建设。2022年8月11日肇庆市生态环境局出具了《关于广东肇庆浪江抽水蓄能电站环境影响报告书的审批意见》（肇环建〔2022〕10号），对该报告书进行了批复。

项目主体工程于2022年12月开工，2023年3月15日上水库土建工程开工，2023年5月1日下水库土建工程开工。截至2026年5月31日，上水库大坝土石方填筑完成总量的92.5%，扩库开挖完成总量的93.8%，沥青心墙摊铺沥青完成总量的84.0%。上水库大坝基座帷幕灌浆、基座固结灌浆、量水堰帷幕灌浆，已全部完成。下水库大坝防渗墙混凝土浇筑成槽104个。大坝基座完成浇筑36仓。沥青混凝土心墙完成摊铺155层；上下游堆石填筑完成275.3万m³，扩库土方开挖完成约194.7万m³，石方开挖完成约207.8万m³。泄洪洞衬砌全部完成，导流洞衬砌浇筑完成。

根据施工进度，工程计划于2026年6月30日上水库下闸蓄水，2026年7月31日下水库下闸蓄水，2027年6月底首台机组投产，2027年12月底本期4台机组全部投产。

根据相关要求，工程在下闸蓄水前应进行阶段环境保护验收。为此，建设单位肇庆浪江蓄能发电有限公司委托江苏河海环境科学研究院有限公司（以下简称“我公司”）开展广东肇庆浪江抽水蓄能电站蓄水阶段环境保护验收调查工作。接受委托后，我公司立即组

织相关技术人员，对项目区环境现状进行了详细调查，收集了工程设计、环境影响评价和环境保护设计、水土保持、环境监理及施工期环境监测报告等有关资料，编制完成了《广东肇庆浪江抽水蓄能电站蓄水阶段环境保护验收调查报告》。

目录

前 言	I
目 录	III
1 综 述	1
1.1 编制依据	1
1.2 调查目的及原则	5
1.3 调查范围、时段和因子	6
1.4 调查方法	8
1.5 验收标准	8
1.6 环境保护目标	11
1.7 调查主要工作内容及工作重点	16
1.8 调查工作程序	16
2 工程调查	18
2.1 流域概况	18
2.2 工程概况调查	21
2.3 工程建设过程	47
2.4 蓄水计划	49
2.5 运行调度方案	53
2.6 变动情况	54
2.7 工程环保投资	60
3 环境影响报告书回顾	62
3.1 环境影响报告书历程	62
3.2 环评报告主要内容概况	62
3.3 环评批复中相关要求	73
4 环境保护措施落实情况调查	76
4.1 水环境保护措施	76
4.2 环境空气保护措施实情况	95
4.3 噪声环境治理措施实情况	102
4.4 固体废物防治措施落实情况	107

4.5 生态环境保护措施.....	110
4.6 水土保持措施.....	120
4.7 土壤环境保护措施.....	125
4.8 人群健康保护措施.....	126
4.9 环保措施落实情况一览表.....	128
5 环境影响调查.....	135
5.1 水文情势调查.....	135
5.2 水环境影响调查.....	136
5.3 地下水影响调查.....	142
5.4 环境空气影响调查.....	143
5.5 声环境质量影响调查.....	149
5.6 固体废弃物影响.....	153
5.7 人群健康影响调查.....	153
5.8 陆生生态影响调查.....	154
5.9 水生生态现状调查.....	172
6 突发环境事件风险防范调查与分析.....	185
6.1 环境风险影响分析.....	185
6.2 环境风险事故及影响调查.....	185
6.3 施工期环境风险防范措施调查.....	185
6.4 环境风险应急预案和管理机构调查.....	186
7 公众意见情况调查.....	199
7.1 公众意见调查的意义和目的.....	199
7.2 公众意见调查的主要内容.....	199
7.3 公众意见调查的方法、范围和对象.....	199
7.4 公众意见调查结果.....	201
7.5 公众意见调查结论.....	202
8 环境管理与监测计划调查.....	203
8.1 环境管理情况.....	203
8.2 环境监理情况调查.....	204
8.3 环境监测计划落实情况.....	206

8.4 小结	210
9 调查结论及建议	211
9.1 调查结论	211
9.2 综合结论	216
9.3 建议	216

附录:

附录 1: 主要植物名录	附录-1
附录 2: 植物样方调查表	附录-13
附录 3: 评价区脊椎动物名录	附录-22
附录 4: 水生生物名录	附录-29

附件:

附件 1: 委托合同	附件-1
附件 2: 投资主体变更	附件-5
附件 3: 环评审批意见	附件-7
附件 4: 可研报告批复	附件-11
附件 5: 水保方案批复	附件-13
附件 6: 项目核准批复	附件-15
附件 7: 环保管理制度	附件-18
附件 8: 库底清理意见	附件-25
附件 9: 垃圾清运合同	附件-31
附件 10: 环水保小组成立文件	附件-35
附件 11: 建筑垃圾处理协议	附件-39
附件 12: 建设征地移民安置验收意见	附件-44
附件 13: 施工期监测报告 (摘录部分)	附件-57

环境保护“三同时”验收登记表

1 综述

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订，2018年12月29日起施行）；

(3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订，2018年10月26日起施行）；

(5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修改，2018年1月1日起施行）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订，2020年9月1日起施行）；

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日公布，2019年1月1日起施行）；

(8) 《中华人民共和国湿地保护法》（2021年12月24日通过，2022年6月1日起施行）；

(9) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日第二次修正，2019年4月23日起施行）；

(10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正，2020年1月1日起施行）；

(11) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行）；

(12) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月4日修订，2017年11月5日起施行）；

(13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日修正，2023年5月1日起施行）；

- (14) 《中华人民共和国森林法》(2019年12月28日修订,2020年7月1日起施行);
- (15) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日起施行);
- (16) 《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日起施行);
- (17) 《中华人民共和国渔业法》(2025年12月27日修订,2026年5月1日起施行);
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》(国令第682号,2017年10月1日起施行);
- (19) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日起施行);
- (20) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016年2月6日起施行);
- (21) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013年12月7日起施行);
- (22) 《基本农田保护条例》(2011年1月8日起施行);
- (23) 《土地复垦条例》(2013年3月5日起施行);
- (24) 《地下水管理条例》(2021年12月1日起施行);
- (25) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018年3月19日修订);
- (26) 《中华人民共和国森林法实施条例》(2018年3月19日起施行);
- (27) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》(2017年10月7日起施行);
- (28) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021年9月1日起施行)。

1.1.2 环境保护规章制度

1.1.2.1 国家环境保护政策、法规、规章

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4号);
- (2) 《“十四五”生态环境保护规划》(2022年);
- (3) 《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);
- (4) 《环保部印发水电等9个行业竣工验收现场检查及审查要点》(环办〔2015〕113号);
- (5) 《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);
- (6) 《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)》(环评函〔2006〕4号);
- (7) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(环办〔2012〕4号);
- (8) 《国家重点保护野生动物名录》(2021年2月1日);
- (9) 《国家重点保护野生植物名录》(2021年9月7日);

- (10) 《土地复垦条例实施办法》（2019年7月24日起施行）；
- (11) 《湿地保护管理规定》（2016年5月1日起施行）；
- (12) 《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）；
- (13) 《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；
- (14) 《突发环境事件应急管理办法》（环保部第34号令，2015年6月5日起施行）；
- (15) 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）；
- (16) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）；
- (17) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发〔2015〕163号）；
- (18) 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第24号公布自2022年2月8日起施行）；
- (19) 《国家危险废物名录（2025年版）》（2025年1月1日起施行）；
- (20) 《抽水蓄能电站开发建设管理暂行办法》（发改能源规〔2025〕93号）；
- (21) 《永久基本农田保护红线管理办法》。

1.1.2.2 地方环保政策、法规、规章

- (1) 《广东省环境保护条例》（2022年11月30日修正）；
- (2) 《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）；
- (3) 《广东省大气污染防治条例》（2022年11月30日修正）；
- (4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022年11月30日修正）；
- (5) 《广东省森林保护管理条例》（2023年5月31日修订）；
- (6) 《广东省森林公园管理条例》（2020年9月29日修正）；
- (7) 《广东省野生动物保护管理条例》（2020年5月1日起施行）；
- (8) 《广东省生态公益林调整管理办法（试行）》（2009年12月1日起实施）；
- (9) 《广东省国土空间规划（2021—2035年）》（粤府〔2023〕105号）；
- (10) 《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号）；
- (11) 《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号）；
- (12) 《广东省重点保护水生野生动物名录》（粤农农〔2022〕141号）；
- (13) 《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》；
- (14) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》

（粤府〔2020〕71号）；

（15）《广东省林业局关于印发〈广东省重点保护陆生野生动物名录〉的通知》（粤林〔2021〕18号）；

（16）《广东省自然资源厅广东省生态环境厅广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资规字〔2023〕6号，2023年11月28日）；

（17）《肇庆市国土空间总体规划（2021—2035年）》；

（18）《广宁县国土空间总体规划（2021—2035年）》；

（19）《肇庆市扬尘污染防治条例》（2025年3月25日）；

（20）《肇庆市人民政府关于印发〈肇庆市“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》（肇府〔2021〕4号）；

（21）《肇庆市生态环境分区管控成果2025年动态更新清单》。

1.1.3 环境保护技术规范

（1）《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）；

（2）《建设项目竣工环境保护验收技术规范（水利水电）》（HJ 464-2009）；

（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》（HJ2.3-2018）；

（6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（7）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（8）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（9）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

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

（11）《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T 88-2003）；

（12）《分散式饮用水水源地环境保护指南（试行）》（2010年）；

（13）《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015）。

（14）《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）；

（15）《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；

（16）《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）；

（17）《水电工程蓄水环境保护验收技术规程》（NB/T10130-2019）；

(18) 《抽水蓄能电站环境保护验收技术规程》(NB/T 11887-2025)。

1.1.4 相关文件及技术资料

- (1) 《肇庆市发展和改革局关于广东肇庆浪江抽水蓄能电站项目核准的批复》(肇发改核准〔2022〕12号)；
- (2) 《广东肇庆抽水蓄能电站可行性研究报告》(中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司, 2022.8)；
- (3) 《广东肇庆抽水蓄能电站环境影响报告书(报批版)》(中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司, 2022年8月)；
- (4) 肇庆市生态环境局《关于广东肇庆浪江抽水蓄能电站环境影响报告书的审批意见》(肇环建〔2022〕10号)；
- (5) 《肇庆市发展和改革局关于广东肇庆浪江抽水蓄能电站项目变更的复函》(肇发改核准〔2023〕11号)；
- (6) 《广东肇庆浪江抽水蓄能电站水土保持方案报告书(报批稿)》(2022年6月)
- (7) 《肇庆市水利局关于广东肇庆浪江抽水蓄能电站水土保持方案准予水行政许可决定书》(肇水审批〔2022〕33号)；
- (8) 《广东肇庆抽水蓄能电站环境监测报告》(施工期)；
- (9) 《广东肇庆抽水蓄能电站环水保监理报告》(施工期)；
- (10) 《广东肇庆浪江抽水蓄能电站上下水库库底清理技术要求》；
- (11) 《广东肇庆浪江抽水蓄能电站上下水库库底清理专项验收意见清理专项验收意见》
- (12) 工程临时占地、永久用地手续；
- (13) 建设征地移民安置验收相关材料；
- (14) 建设单位提供的本项目施工图设计相关材料及图件。

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

通过验收调查,为肇庆浪江抽水蓄能电站蓄水阶段环保验收提供客观技术依据,并实现以下调查目的:

- (1) 调查评判工程环境保护审查、审批手续的完备性,技术资料与环境保护档案的齐全性。

(2) 掌握环评文件和环保设计中关于工程施工、移民安置和环境管理等方面所提环保要求。

(3) 掌握和评判蓄水前应落实的环境保护措施实施情况。

(4) 初步分析施工期实际环境影响。

(5) 通过开展公众意见调查，了解公众及行政主管部门对工程建设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。

(6) 为工程后续环境保护工作提出意见和建议。

1.2.2 调查原则

本工程蓄水阶段环保验收调查应坚持以下原则：

(1) 依法依规、客观公正。

认真贯彻国家和地方的环境保护法律法规及规定，依据技术规范和环境标准客观公正地分析评价工程环保措施效果以及工程的实际环境影响和环境效益。

(2) 调查方法科学、实用。

调查过程中应注重采用科学的技术方法，通过资料收集、现场调查、环境监测及咨询走访等实用的技术手段，开展蓄水环保验收调查工作。

(3) 全面调查，重点突出。

对环评文件提出的环境保护要求进行全面的调查；重点调查蓄水阶段需完成的措施落实情况以及措施效果，兼顾分析工程施工环境影响。

1.3 调查范围、时段和因子

1.3.1 调查范围

蓄水阶段验收调查范围原则上与环境影响评价范围一致，根据蓄水前工程内容和影响范围进行适当调整。详见表 1.3-1。

表 1.3-1 验收调查范围表

类别	调查范围
大气环境	不专门设置大气环境影响调查范围，对邻近村庄进行影响调查分析。
噪声	上水库、下水库、厂区和输水系统的各施工工区及周围 200m 范围，对外交通衔接公路、进场道路、上下库连接道路以及场内施工道路两侧 200m 范围内，重点调查对施工区周边良叟村、白洲村、下源村、平坑村等居民点的影响。
地表水环境	上水库库尾至与新招水汇合口，下水库库尾至新招水汇合口下游约 2km，上水库所在河流与新招水汇合口至下水库所在河流与新招水汇合口，约 7.5km。

地下水	工程区域水文地质单元约 7.02km ² 区域范围。
水生生态	上水库库尾至与新招水汇合口，下水库库尾至新招水汇合口下游约 2km，上水库所在河流与新招水汇合口至下水库所在河流与新招水汇合口，约 7.5km。与地表水调查范围一致。
陆生生态	上下水库库尾至坝址区间两岸第一道山脊线所形成的封闭区域以及枢纽区施工场地、料场、弃渣场、上下库连接公路等建设区向外扩展 300m 的范围。
风险	/
土壤环境	工程占地范围外 1km 范围区域

1.3.2 调查时段

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009）、《抽水蓄能电站环境保护验收技术规程》（NB/T11887-2025）的要求，结合肇庆浪江抽水蓄能电站建设项目特点和环境保护工作的重点，本次蓄水阶段环境保护验收调查对项目施工期进行调查，调查截止时间为 2026 年 6 月。

1.3.3 调查因子

1.3.3.1 水环境和水污染源

地表水环境质量调查因子：pH、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、总氮、总磷、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂，共 11 项。

生产废水调查因子：pH、SS，共 2 项。

1.3.3.2 生态环境

(1) 调查施工期、蓄水期间和运行期下泄生态流量措施。

(2) 调查施工期间对水生、陆生动植物的影响及减缓措施。

1.3.3.3 环境空气

调查施工期对砂石加工系统、混凝土生产系统、大坝建设区域和交通运输道路等扬尘的控制措施及其效果。

调查项目施工区空气环境质量，施工区主要监测因子：TSP、SO₂、NO₂。

1.3.3.4 噪声

调查爆破、车辆运输和施工机械等的产噪情况和降噪措施，调查施工区域场界噪声排放情况，以及声环境调查范围内敏感点的声环境质量。监测因子：等效连续 A 声级。

1.3.3.5 固体废物

调查施工期弃渣量、是否在选定的弃渣场进行规范弃渣等；调查施工期固体废物收集

处置措施。

1.3.3.6 土壤

调查施工期是否对扰动区表土进行收集并单独存放，减缓施工活动影响。

1.4 调查方法

本次蓄水阶段验收调查采用资料调研、现场踏勘、监测与公众意见调查相结合的方法，对不同的调查内容采用的技术手段和方法又有所侧重：

(1) 原则上采用“环境影响评价技术导则”和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》中所规定的方法。

(2) 施工期环境影响调查以研读环境监理、施工资料以及公众意见为主：通过查阅施工期资料核实施工过程中采取的环境保护措施，通过走访受影响的居民了解项目施工期造成的环境影响，以判断施工期的环境影响。

(3) 通过现场调查及监测，对照环评报告及批复文件、工程设计文件，核实本项目环保措施的落实情况，必要时提出整改补救措施。

1.5 验收标准

根据相关规定及技术规范要求，本次验收采用《广东肇庆浪江抽水蓄能电站环境影响报告书》及其批复文件中确定的标准进行验收，对已修订的或新颁布的环境质量标准采用新标准进行校核。

1.5.1 环境质量标准

(1) 地表水

新招水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准，上、下库所在支流执行III类标准。水环境主要评价标准值见表 1.5-1。

表 1.5-1 地表水质量标准一览表（单位：mg/L）

指标	标准值（II类）	标准值（III类）	指标	标准值(II类)	标准值（III类）
pH（无量纲）	6~9	6~9	石油类	0.05	0.05
DO	≥6	≥5	粪大肠菌群（个/L）	2000	10000
高锰酸盐指数	≤4	≤6	阴离子表面活性剂	0.2	0.2
COD	≤15	≤20	总氮	0.5	1.0
BOD ₅	≤3	≤4	总磷(以 P 计)	≤0.1(湖、库 0.025)	≤0.2(湖、库 0.05)

氨氮(NH ₃ -N)	≤0.5	≤1.0			
------------------------	------	------	--	--	--

(2) 地下水

工程区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II类标准。

(3) 环境空气

2026年3月1日之前环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。2026年3月1日之后执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）要求。

表 1.5-2 环境空气质量标准一览表（单位：μg/m³）

项目	GB3095-2012 及其修改单二级标准标准值		GB3095-2026 过渡阶段二级标准标准值
	24 小时平均	1 小时平均	
PM ₁₀	24 小时平均	150	120
PM _{2.5}	24 小时平均	75	60
TSP	24 小时平均	300	300
NO ₂	24 小时平均	80	80
	1 小时平均	200	200
SO ₂	24 小时平均	150	150
	1 小时浓度	500	500

(4) 声环境

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类和4a类标准。

表 1.5-3 声环境质量标准一览表

标准类别	标准名称	标准 dB (A)		
		功能区	昼间	夜间
环境质量标准	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	1 类	55	45
		4a 类	70	55

(5) 土壤环境

建设用地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

1.5.2 污染物排放标准

1.5.2.1 噪声

建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）表 1 中的限值（昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A)）。

1.5.2.2 废气

施工期扬尘、车辆废气、砂石料加工厂厂界等大气污染物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段无组织排放监控浓度限值标准,详见表 1.5-4。

表 1.5-4 主要大气污染物无组织排放监控浓度限值

项目	颗粒物 (mg/m ³)	SO ₂ (mg/m ³)	NO _x (mg/m ³)
周界外浓度最高点	1.0	0.40	0.12

1.5.2.3 废水

施工废水中,砂石加工废水经处理后应达到《水电工程砂石加工系统设计规范》(NB/T10488-2021)回用要求回用(SS≤100mg/L)。混凝土废水经处理后应达到《水工混凝土施工规范》(DL/T5114-2015)回用要求回用(SS≤100mg/L)。基坑废水、洞室废水处理达标后尽量回用于场地绿化用水或洒水降尘,执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化用水标准,回用不了的排放执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求。施工营地和业主营地生活污水处理达标后尽量回用于场地绿化用水或洒水降尘,执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化用水标准,施工营地生活污水多余部分的排放执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求。运行期产生的含油废水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化用水标准,回用不了的排放执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求。项目产生的废污水禁止直接排入新招水。

表 1.5-5 废水排放执行标准

标准名称	类别	指标	标准值
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工	pH	6~9
		BOD ₅	≤10mg/L
		氨氮	≤8mg/L
		阴离子表面活性剂	≤0.5
		溶解性总固体	≤1000mg/L
广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)	第二时段一级标准	pH	6~9
		COD	≤90mg/L
		BOD ₅	≤20mg/L
		SS	≤60mg/L
		氨氮	≤10mg/L
		石油类	≤5.0mg/L

1.5.2.4 固体废物

生活垃圾收集处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）中相关要求；一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1.6 环境保护目标

根据《广东肇庆浪江抽水蓄能电站环境影响报告书》，肇庆浪江抽水蓄能电站不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、生态保护红线等环境敏感区，工程涉及的环境保护目标主要包括 2 棵古树、五和镇水厂备用取水口、周边村庄及学校、重点陆生野生动物物种、库区河段及坝下新招水河等。

本次蓄水验收调查已核实生态环境、水环境、大气环境以及声环境保护目标，环评及蓄水验收阶段环境敏感保护目标对比情况见表 1.6-1，保护目标分布图见图 1.6-1、图 1.6-2。

表 1.6-1 肇庆浪江抽水蓄能电站环境保护敏感目标统计表

环境要素	环评阶段保护目标		蓄水验收阶段保护目标变化情况	保护要求
	保护对象	与工程位置关系		
生态保护目标	名木古树：秋枫，1 株	五和镇下源村委会上源水口，位于上水库前期进场道路旁，最近距离小于 5m。	无变化	施工前优化道路工程，就地保护。
	名木古树：龙眼，1 株	五和镇下源村委会小坡村，与上水库前期进场道路最近距离约 234m。	无变化	就地保护
	国家二级保护鸟类：黑鸢、小鸦鹃、画眉	分布在周边的农田、森林中。	无变化	控制施工噪声振动源的排放
	省级保护鸟类：白鹭、池鹭、牛背鹭、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟、灰头鸫、小鸫、三道眉草鸫。	分布在评价区内的森林中	无变化	
	红色名录爬行类：棘胸蛙、中国沼蛇、黑眉晨蛇、滑鼠蛇、灰鼠蛇。	分布在评价区内的水田、山区溪流附近。	无变化	
水环境	新招水	坝下干流河段	无变化	施工废（污）水回用，保障河道水质；保障生态流量。备用取水口迁移，未迁移前不得取水；
	五和镇水厂备用取水口		无变化	
	库区及新招水支流	库区干支流	无变化	
	地下水	调查范围无特殊地下水资源保护区等敏感对象。	无变化	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II 类标准
土壤环境	工程建设及淹没影响区土壤	工程建设区域及淹没影响区	无变化	合理利用土壤资源，防止破坏和浪费表土资源；加强施工管理，禁止随意扩大施工用地侵占土地；防止因本工程建设而影响周边土壤的理化性质，防止出现土壤酸化或碱化问题。

环境要素	环评阶段保护目标		蓄水验收阶段保护目标变化情况	保护要求
	保护对象	与工程位置关系		
社会环境	施工区以及移民安置区	建设征地及移民安置区域	无变化	有效措施控制施工人员的传染性疾病预防率，使施工期地方病、传染病发病率控制在现状水平以下。保障移民居住环境、卫生条件良好。
大气环境、声环境	白洲村	进场道路北侧 200m 范围内，最近距离约 20m；位于下水库下游。	无变化	2026 年 3 月 1 日之前环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。2026 年 3 月 1 日之后执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准要求。《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准
	下源村	进场道路南北两侧 200m 范围内，最近距离约 10m；位于上水库下游。	无变化	
	平坑村	进场道路南侧 200m 范围内，最近距离约 20m；位于上水库下游。	无变化	
	崑丞村	前期上水库进场道路南侧 200m 范围内，最近距离约 10m；位于上水库下游。	无变化	
	五和镇中心小学	自流排水洞出口施工场地南侧，最近距离为 185m。	无变化	

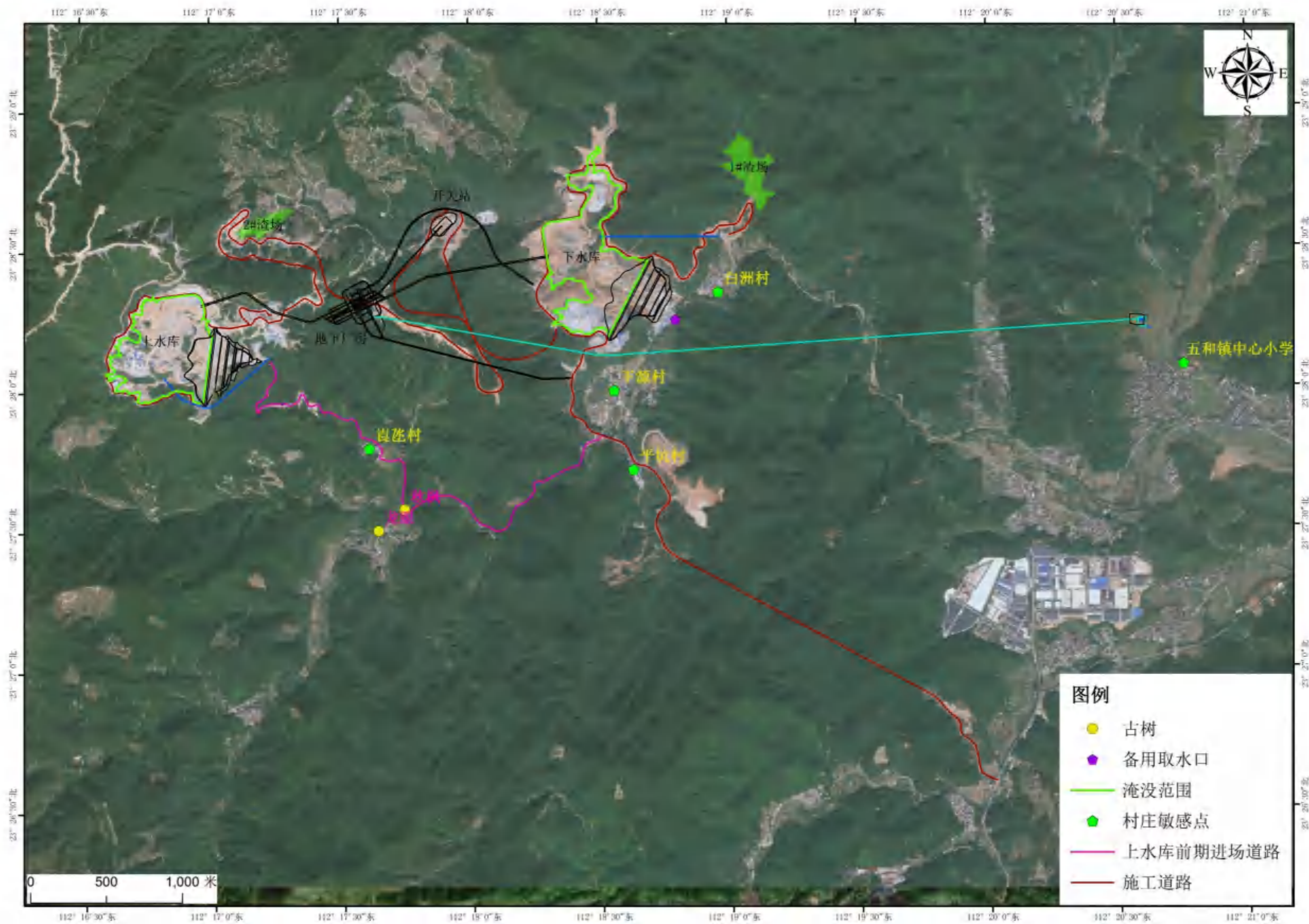


图 1.6-1 主要环境敏感目标分布图

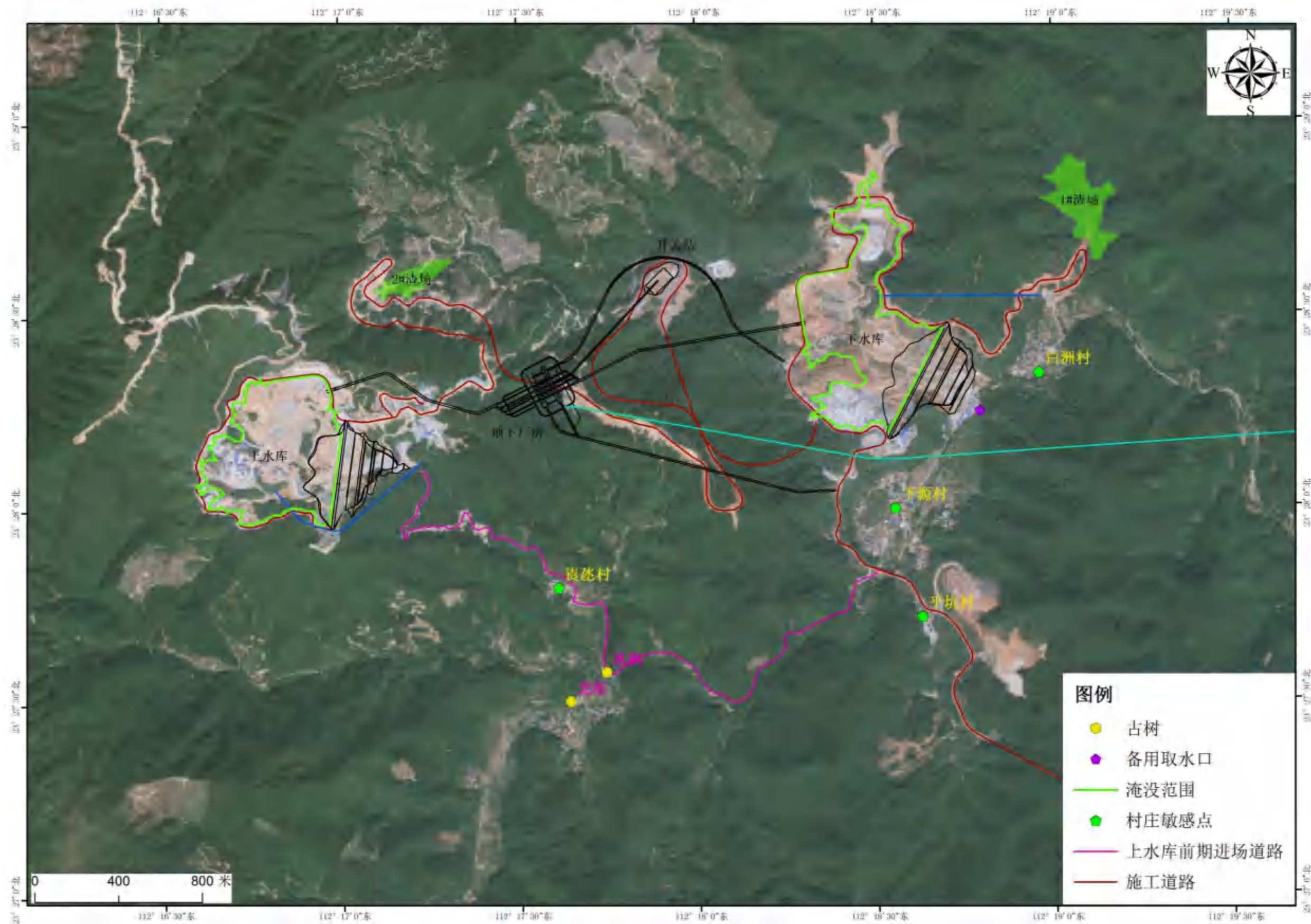


图 1.6-2 主要环境敏感目标分布图（局部图）

1.7 调查主要工作内容及工作重点

1.7.1 主要工作内容

- (1) 对照建设项目重大变动清单（环办〔2015〕52号），梳理工程蓄水前工程建设内容及变更情况。
- (2) 调查工程蓄水前环境敏感目标基本情况及变化情况。
- (3) 调查工程建设内容及变更情况导致的环境影响变化。
- (4) 调查环境影响报告书及审批文件中提出的工程蓄水前环保设施落实及其运行情况。
- (5) 调查工程施工阶段主要环境影响。
- (6) 调查环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性。
- (7) 调查工程现阶段实际存在的环境问题以及公众关注的环境问题。
- (8) 核查工程环保规章制度执行情况、工程环境监测和环境监理执行情况及其效果。
- (9) 核查工程环保投资进展与落实情况。
- (10) 根据上述调查结果，形成验收结论和工作建议。

1.7.2 主要工作重点

- (1) 环境影响评价文件及批复等文件中提出的环境保护措施落实情况。

重点调查批复文件中明确要求蓄水前应完成的环保措施，包括初期蓄水期及运行期生态流量下泄方案、生态流量泄放设施在线监测系统措施、库底清理情况、施工期各项污染防治措施等。

- (2) 工程设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要工程内容。

(3) 工程所在河段涉及的水环境、水生生态、陆生生态、社会环境及其他环境敏感保护目标。

- (4) 配套环境保护设施的运行情况及治理效果。

(5) 工程施工以来是否发生环境风险污染事故以及应急措施，受影响公众强烈反映的环境相关问题。

- (6) 工程环境保护投资进展与落实情况。

1.8 调查工作程序

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等法律法规有关规定以及《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》等技术要求，针对肇庆浪江抽水蓄能电站工程影响范围较大、影响时间长的特点，将本次蓄水阶段环境保护验收调查工作划分为准备阶段、调查阶段和验收阶段 3 个阶段，见图 1.8-1。

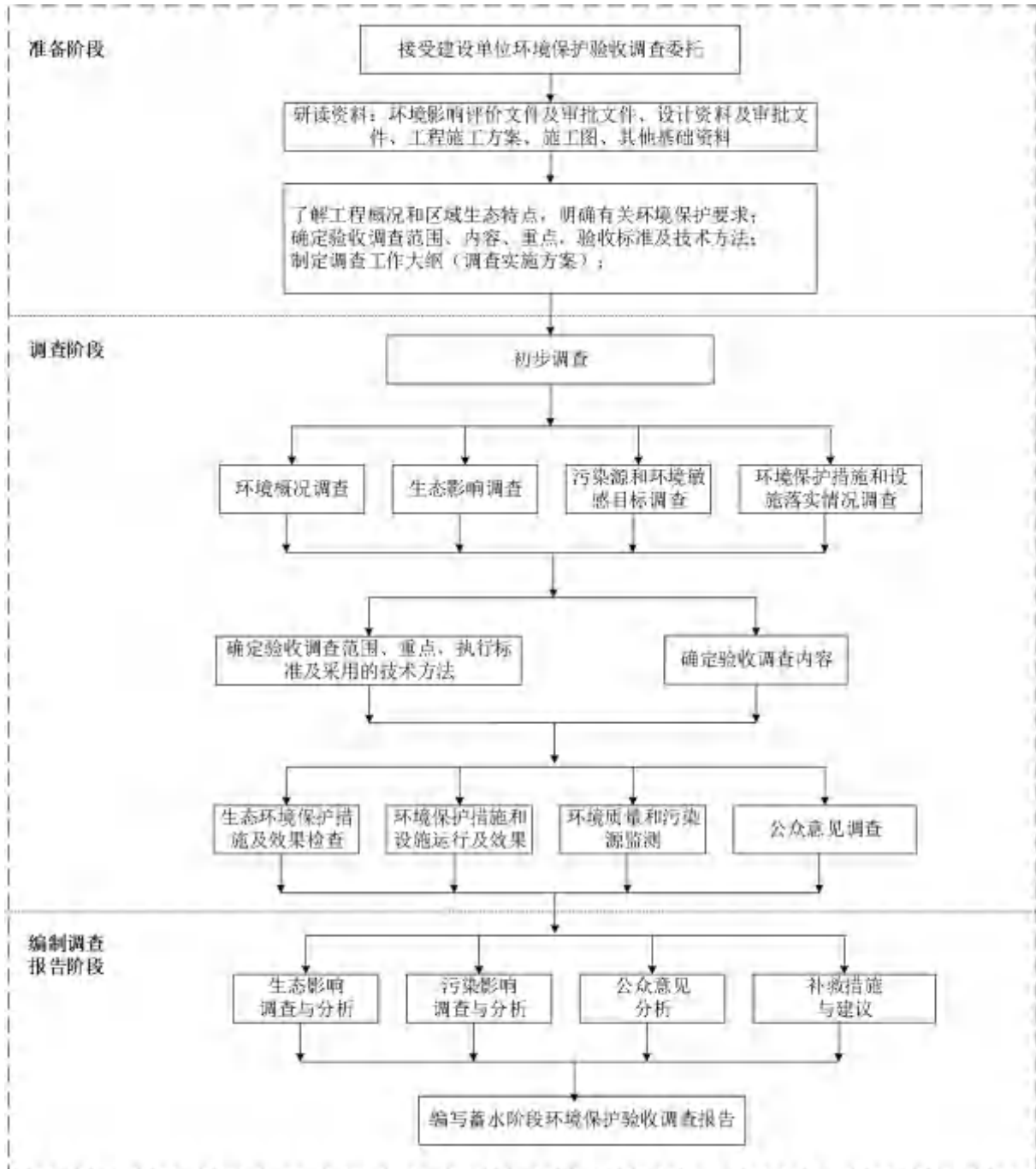


图 1.8-1 蓄水阶段环保验收调查工作程序图

2 工程调查

根据项目可行性研究报告、施工总结报告、施工组织设计文件等材料以及现场调查，核查工程的实际建设情况和工程环境影响评价阶段、设计阶段和实施阶段的变化情况。

2.1 流域概况

2.1.1 流域基本情况

北江，珠江水系干流之一。发源于广东省赣州市信丰县石碣大茅山，主流流经广东省南雄市、始兴县、韶关市、英德市、清远市至佛山市三水区思贤滘，与西江相通后汇入珠江三角洲。干流河长 573km，平均坡降 0.7%，集水面积 52068km²，是珠江流域第二大水系，也是广东省境内集水面积最大的河流。

绥江系北江水系的一级支流，发源于连山县擒鸦岭，经怀集、广宁至四会马房汇入北江，流域面积 7184km²，河长 226km，河道平均比降 0.25%。

新招水位于广东省肇庆市广宁县境内，为北江流域一级支流绥江右岸的支流，主河上游主源发源于高望山南麓和黄莲山东麓，二水汇合于旧寮后东流至宾亨；另一支流永泰水，发源于永泰分界山，经云溪、永泰、大明至宾亨汇合新招水经崑根山注入绥江。新招水流域面积 204km²，主河道长 28km，沿河为五和、宾亨两个镇。

肇庆浪江抽水蓄能电站上、下水库分别位于新招水不同支流。上水库坝址以上集水面积 1.0km²，河长 1.47km，主河道坡降 165.7%，坝址处河底高程约 560m；下水库坝址以上集水面积 6.02km²，河长 5.12km，主河道坡降 83.4%，坝址处河底高程约 138.5m。肇庆浪江抽水蓄能电站流域水系示意图 2.1-1。

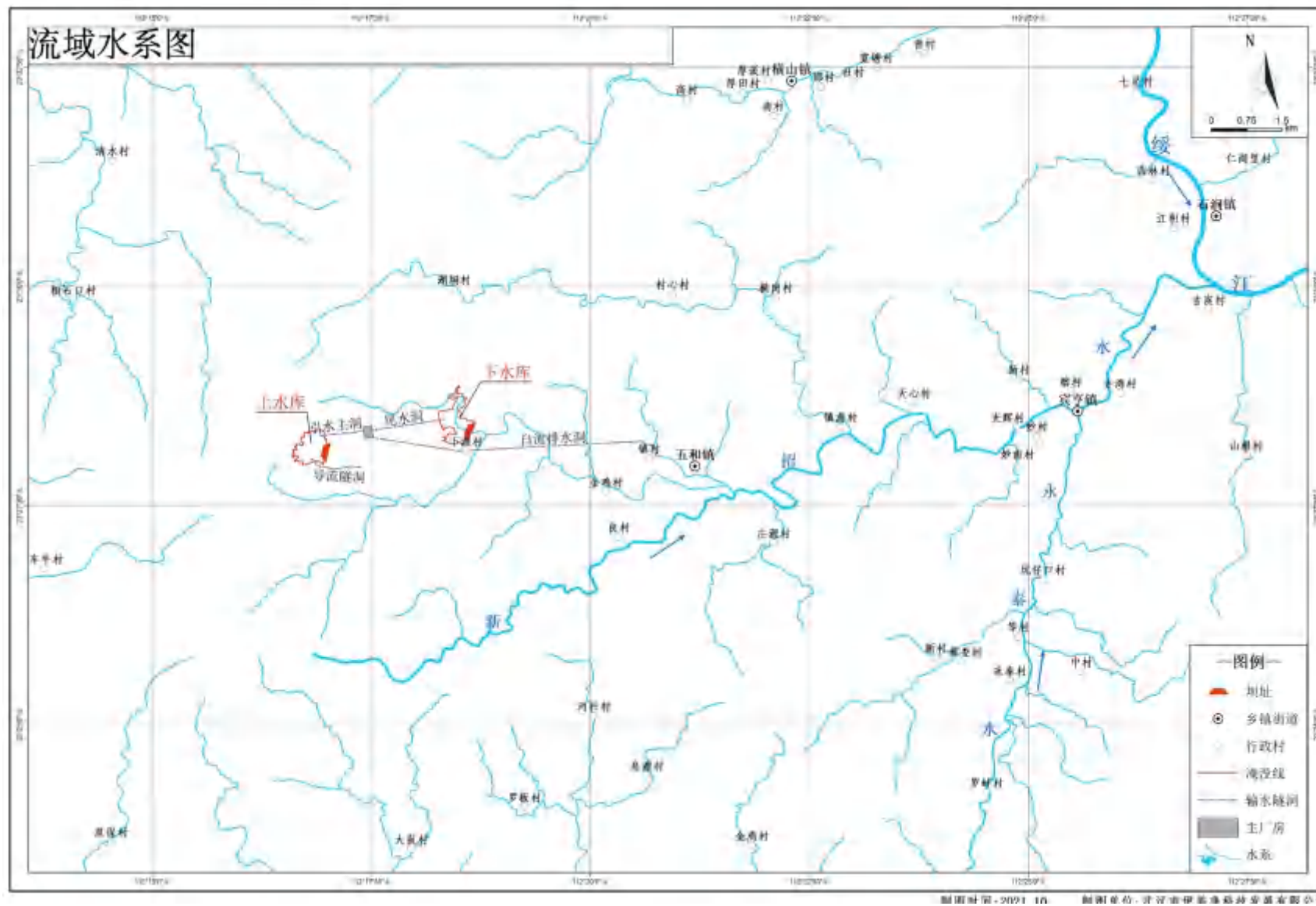


图 2.1-1 流域水系图

2.1.2 流域规划情况

新招水流域未编制综合利用规划，也未开展流域规划环境影响评价。2018年9月完成的《广东中小河流水能资源保护与利用规划(2016-2030年)环境影响报告书》、2021年2月完成的《广宁县水资源综合规划(2020-2030年)》未对新招水提出相应规划意见。2020年11月完成的《广宁县小水电清理整改核查评估报告》建议新招水上的18个水电站列为整改类。

2.1.2.1 开发利用状况

1. 水电站工程

新招水流域已开发建设电站共计18座，装机容量4615kW，上游至下游，分布有大崑电站、大水坑水电站、葛藤岭电站、兴源电站、五和金鸡电站、镇村水电站、江布电站、五和镇庙崑电站、庄源电站、湖洞一级电站、湖洞二级水电站、湖洞水电站、大山口电站、横岗电站、五和镇水电会人民电站、天心电站、光辉电站、高陂电站。

上水库坝址所在支流与新招水汇合口以下河段，已建小水电为大水坑电站、葛藤岭水电站、兴源电站，下水库坝址所在支流与新招水汇河口以下河段建有金鸡水电站。其中，大水坑电站取水坝与肇庆抽水蓄能电站上水库分属不同的新招水小支流。金鸡水电站拦水堰设置在下源村委会白州村合水口处，引水渠道全长4960m，集雨面积25.4km²。葛藤岭水电站拦水堰设置在大水坑电站发电尾水池处，集雨面积14.5km²。兴源水电站拦水堰设置在葛藤岭水电站发电尾水池处，集雨面积16.15km²。各水电站基本情况见下表。

表 2.1-1 水电站基本情况表

电站名称	多年平均流量(m ³ /s)	生态流量核定(m ³ /s)	取水坝址以上集雨面积(km ²)	装机容量(kW)	设计水头(m)	年平均发电量(万 kW·h)	年利用小时数(h)	建站时间
大水坑电站	0.12	0.012	3.3	1×200	140m	68.8	3500	2005
葛藤岭电站	0.64	0.064	14.5	1×500	74m	139.2	2800	1984
兴源电站	0.58	0.058	16.15	1×125	18m	47.9	3850	2003
金鸡电站	0.79	0.079	25.4	2×125	33m	84	3400	1988

2. 蓄水工程

广宁县供水工程中有蓄水工程53座，总库容为7836.5万m³。其中中型水库1座，小(1)型水库4座，小(2)型水库48座。塘坝736座，总库容及兴利库容分别为1112万m³和889万m³。蓄水工程总设计年供水能力约7139万m³，2019年蓄水工程实际供水量约3920万m³。

五和镇蓄水工程有2座，均为小(2)型水库，分别为天心水库、大崑水库。两水库总库

容为 24.6 万 m³，总兴利库容为 13.5 万 m³。

表 2.1-2 五和镇蓄水工程概况一览表

水库名称	所在河流	坝址控制流域面积(km ²)	坝址多年平均径流量(万 m ³)	正常蓄水位(m)	总库容(万 m ³)	兴利库容(万 m ³)	设计年供水量(万 m ³)	设计灌溉面积(万亩)
大崑水库	新招水	1.00	94.61	286	11.8	7	46.41	0.029
天心水库	新招水	2.70	255.44	146	12.8	6.5	198.14	0.108

3.引水工程

广宁县现有大小引水工程共计 2417 宗，其工程规模较小，无大中型工程，以小型工程为主，分布于区域内的主要水系上，其功能主要为灌溉引水，少量为生活生产供水引水。总引水规模为 51.55m³/s，年设计供水量约 21509 万 m³，现状供水量能力约 18800 万 m³。

2.2 工程概况调查

2.2.1 工程基本情况

(1) 地理位置

广东肇庆浪江抽水蓄能电站位于肇庆市广宁县境内。上水库位于广宁县五和镇与木格镇交界处的黄莲山山脉附近，下水库位于广宁县五和镇高岭村。站址距肇庆市区直线距离 48km，距广州直线距离 105km。项目地理位置见图 2.2-1。

(2) 工程内容

电站连续满发小时数 6h，装机容量 1200MW，安装 4 台单机容量 300MW 的单级混流可逆式水泵水轮机组。上水库正常蓄水位 645.0m，死水位 613.0m，调节库容 774.9 万 m³；下水库正常蓄水位 202.0m，死水位 174.0m，调节库容 778 万 m³。电站额定水头 435.00m，上、下水库进/出水口水平距离约 2.6km，距高比为 6.0。

(3) 开发任务

承担广东东西区电力系统调峰、填谷、调频、调相、储能和紧急事故备用任务。

(4) 工程规模

广东肇庆浪江抽水蓄能电站为一等大(1)型工程, 上、下库挡水建筑物按 200 年一遇洪水设计, 1000 年一遇洪水校核。上水库 200 年一遇设计洪水洪峰流量 78.6m³/s, 设计洪水水位 645.90m; 1000 年一遇校核洪水洪峰流量 96.5m³/s, 校核洪水水位 646.14m。下水库 200 年一遇设计洪水洪峰流量 313m³/s, 设计洪水水位 203.81m; 1000 年一遇校核洪水洪峰流量 390m³/s, 校核洪水水位 203.81m。本项目工程特性情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 广东肇庆浪江抽水蓄能电站工程特性表

序号	项目	单位	环评阶段	蓄水阶段实际情况	备注
—	水文				
1	上水库				
1.1	坝址以上流域面积	km ²	1.0	1.0	
1.2	利用的水文系列	年	61 (1959年-2019年)	67 (1959年-2025年)	
1.3	多年平均年径流量	万m ³	98.92	100.1	
1.4	代表流量				
	多年平均流量	m ³ /s	0.031	0.032	
	设计洪水流量(P=0.5%)	m ³ /s	88.5	88.5	
	校核洪水流量(P=0.1%)	m ³ /s	108	108	
1.5	洪水				
	设计最大洪量W24h(P=0.5%)	万m ³	29.24	29.24	
	校核最大洪量W24h(P=0.1%)	万m ³	37.42	37.42	
1.6	泥沙				
	多年平均悬移质年输沙量	t	200	200	
	多年平均悬移质含沙量	kg/m ³	0.201	0.201	
	多年平均推移质年输沙量	t	60	60	
2	下水库				
2.1	坝址以上流域面积	km ²	6.02	6.02	
2.2	利用的水文系列	年	61 (1959年-2019年)	67 (1959年-2025年)	
2.3	多年平均年径流量	万m ³	595.5	602.7	水文年系列 延伸调整
2.4	代表流量				
	多年平均流量	m ³ /s	0.189	0.191	
	设计洪水流量(P=0.5%)	m ³ /s	313	313	
	校核洪水流量(P=0.1%)	m ³ /s	390	390	
2.5	洪水				
	设计最大洪量W24h(P=0.5%)	万m ³	174	174	
	校核最大洪量W24h(P=0.1%)	万m ³	222.3	222.3	
2.6	泥沙				

	多年平均悬移质年输沙量	t	1200	1200	
	多年平均悬移质含沙量	kg/m ³	0.201	0.201	
	多年平均推移质年输沙量	t	360	360	
二	水库				
1	上水库				
	水库水位				
1.1	校核洪水位(P=0.1%)	m	646.16	646.16	
	设计洪水位(P=0.5%)	m	645.91	645.91	
	正常蓄水位	m	645.00	645.00	
	死水位	m	613.00	613.00	
1.2	正常蓄水位水库面积	km ²	0.318	0.318	
	水库容积				
1.3	总库容	万 m ³	949.8	949.8	
	正常蓄水位以下库容	万 m ³	909.6	909.6	
	调节库容	万 m ³	774.9	774.9	
	死库容	万 m ³	134.7	134.7	
1.4	调节特性	/	日调节	日调节	
2	下水库				
	水库水位				
2.1	校核洪水位(P=0.1%)	m	203.89	203.89	
	设计洪水位(P=0.5%)	m	203.89	203.89	
	正常蓄水位	m	202.00	202.00	
	死水位	m	174.00	174.00	
2.2	正常蓄水位水库面积	km ²	0.340	0.340	
2.3	回水长度	km	1.54	1.54	
	水库容积				
2.4	总库容	万m ³	985.9	985.9	
	正常蓄水位以下库容	万m ³	912.7	912.7	
	调节库容	万m ³	778.1	778.1	
	死库容	万m ³	134.6	134.6	
2.5	调节特性	/	日调节	日调节	
三	下泄流量及相应下游水位				
1	泄洪建筑物(竖井式溢洪道+放水管)				
1.1.	设计洪水时最大泄量	m ³ /s	197	197	
1.2	校核洪水时最大泄量	m ³ /s	197	197	
四	工程效益指标				
1	装机容量	万 kW	120	120	
2	机组台数	台	4	4	
3	年发峰荷电量	亿 kWh	13.5	13.5	
4	年抽水耗用低谷电量	亿 kWh	18.0	18	

5	年发电利用小时数	h	1125	1125	
6	年抽水利用小时数	h	1500	1500	
五	建设征地和移民安置				
1.1	征地	亩	5139.73	3862.46	
	其中, 永久征地区	亩	3335.60	1978.12	
	水库淹没区	亩	1009.94	1130.95	
	临时用地	亩	794.19	753.39	
1.2	人口	人	202 (基准年)	207	
六	主要建筑物及设备				
1	上水库建筑物				
1.1	挡水建筑物(大坝)	座	1	1	
	型式	/	沥青混凝土心墙堆石坝	沥青混凝土心墙堆石坝	
	坝顶高程	m	650.00	650	
	最大坝高	m	94.00	94	
	坝顶宽度	m	10	10	
	防浪墙顶高程	m	651.20	650.8	基础开挖深度和范围调整。
	坝顶长度	m	520.00	530	
2	输水建筑物(引水和尾水系统均为一洞两机布置)				
2.1	上水库进/出水口				
	设计流量	m ³ /s	79.50/70.00 (发电/抽水, 单洞引用流量)	79.50/70.00 (发电/抽水, 单洞引用流量)	
	型式	/	侧式(闸门竖井式)	侧式(闸门竖井式)	
2.2	下水库进/出水口				
	型式	/	侧式(闸门竖井式)	侧式(闸门竖井式)	
3	厂房				
3.1	主厂房				
	型式	/	中部式地下厂房	中部式地下厂房	
	开挖尺寸(长×宽×高)	m×m×m	174.65×26.00×58.30	179.65×26.0×59.2	开挖深度和范围微调
3.2	主变洞				
	型式	/	地下洞室	地下洞室	
	开挖尺寸(长×宽×高)	m×m×m	170.0×20.0×22.70	172.7×20.0×22.0	开挖深度和范围微调
3.3	开关站和出线平台				
	型式		GIS(开关站), 地面	GIS(开关站), 地面	
	GIS开关站面积(长×宽)/层数	m×m/层	(56.00×17.00)/2	(56.00×17.00)/2	
4	下水库建筑物				
4.1	挡水建筑物(拦河坝)	座	1	1	
	型式	/	沥青混凝土心墙堆石坝	沥青混凝土心墙堆石坝	

	坝顶高程	m	207.00	207.00	
	最大坝高	m	90.00	90.00	
	坝顶长度	m	620.00	620.00	
	竖井式泄洪洞				
4.2	型式	/	竖井+城门洞型无压洞	竖井+城门洞型无压洞	
	长度	m	847（竖井中心线至消力池尾坎）	897	出口位置微调
	堰顶高程	m	207.00	202	
	衬砌型式		钢筋混凝土	钢筋混凝土	
	出口消力池底板高程	m	119.00	117.00	
	放水管				
4.3	型式	/	有压放水钢管	有压放水钢管	
	长度	m	约915	约850	进出口位置微调
	材质	/	钢材	钢材	
七	施工工期				
1	筹建期/净准备期	月	12/6	12/6	
2	第一台机组发电工期	月	54	48	
3	总工期	月	63	54	
八	经济指标				
1	工程总投资	亿元	86.70	44.50	

2.2.2 工程项目组成

肇庆浪江抽水蓄能电站由主体工程、施工辅助工程、环境保护工程组成（根据环评文件本项目移民安置工程由政府单独立项，环评阶段及环评批复文件未对移民安置区提出要求，本次蓄水阶段验收调查不包含移民安置区）。工程项目组成详见表 2.2-2。

表 2.2-2 浪江抽水蓄能电站工程项目组成表

工程组成		环评阶段工程内容	蓄水阶段实际情况	变化情况	
永久工程	枢纽工程	上水库建筑物	主要包括挡水建筑物，挡水建筑物为沥青混凝土心墙堆石坝，坝顶高程为 650.00m，最大坝高 94.0m，坝轴线长度 540.0m。	包括挡水建筑物，挡水建筑物为沥青混凝土心墙堆石坝，坝顶高程 650.00m，最大坝高 94.00m，坝轴线长度 530.00m。	坝轴线长度减少 10m
		下水库建筑物	主要包括挡水及泄水建筑物。大坝采用沥青混凝土心墙堆石坝，坝顶高程 207.00m，最大坝高 87.00m，坝轴线长 640.00m。泄水建筑物采用竖井式泄洪洞，导流洞与竖井式泄洪洞结合布置于左岸山体内部。	包括挡水及泄水建筑物。大坝采用沥青混凝土心墙堆石坝，坝顶高程 207.00m，最大坝高 73.00m，坝轴线长 595.0m。泄水建筑物采用竖井式泄洪洞，导流洞与竖井式泄洪洞结合设置于左岸山体内部。	坝顶高程不变，最大坝高减少 14m，坝轴线长度减少 45m。
		输水系统建筑物	始于上水库坝址左岸扩库开挖区，沿近 WE 向至下水库西侧扩库开挖区，上、下水库进/出水口之间的直线距离为 2448m，距高比为 5.6。输水系统总长度为 2713.855m(④机输水系统)，其中引水系统长度为 1241.462m，尾水系统长度为 1472.393m。上水库进/出水口位于坝址左岸距离坝轴线约 140.00m 的扩库开挖区，下水库进/出水口位于下水库西侧距离坝轴线约 640.00m 的下水库扩库开挖区。 引水、尾水系统均按一洞四机布置，设置上游、下游双调压室，水流进、出厂房方式采用正进正出；引水立面采用一级竖井布置，尾水立面采用一坡到底的布置。	始于上水库坝址左岸扩库开挖区，沿近 WE 向至下水库西侧扩库开挖区，上、下水库进/出水口之间的直线距离为 2448m，距高比为 5.6。输水系统总长度为 2777.265m(④机输水系统)，其中引水系统长度为 1491.288m，尾水系统长度为 1285.977m。上水库进/出水口位于坝址左岸距离坝轴线约 140.0m 的扩库开挖区，下水库进/出水口位于下水库西侧距离坝轴线约 640.0m 的下水库扩库开挖区。 引水、尾水系统均按一洞四机布置，设置上游、下游双调压室，水流进、出厂房方式采用正进正出；引水立面采用一级竖井布置，尾水立面采用一坡到底的布置。	输水系统总长度增加 63.41m，引水系统长度增加 249.826m，尾水系统长度减少 186.416m。
		发电厂房建筑物	地下厂房采用中部式开发方案，距上水库进水口平面直线距离约 800.00m，距下水库出水口约 1600.00m。厂区建筑物主要分为地下建筑物和地面建筑物两部分。地下建筑物主要包括主厂房洞、主变洞、母线洞、进厂交通洞、通风兼安全洞、主变运输洞、电缆交通洞、排水廊道、自流排水洞等洞室。地面建筑物主要	地下厂房采用中部式开发方案，距上水库进水口平面直线距离约 800.0 米，距下水库出水口约 1600.0 米。厂区建筑物分为地下和地面建筑物两部分。①地下建筑物主要包括主厂房洞、主变洞、母线洞、进厂交通洞、通风兼安全洞、主变运输洞、电缆交通洞、排水廊道、自流排水洞等洞室。	一致

工程组成		环评阶段工程内容	蓄水阶段实际情况	变化情况	
		是地面开关站, 包括 GIS 楼、继保楼、出线平台及柴油发电机房。	②地面建筑物主要是地面开关站, 包括 GIS 楼、继保楼、出线平台及柴油发电机房。		
	永久道路	永久道路 6 条, 总长 16.38km。	永久道路 6 条, 总长 15.55km。	优化调整, 减少永久道路 0.83km。	
	永久生活区	业主营地, 施工期作为建设单位(业主)、设代和监理办公生活用地, 后期作为电站运行前方营地; 建筑面积 20000m ² , 占地面积约 50000m ² 。	原永久营地位置不变。业主设置一处临时营地, 位于五和镇麦家村附近, S264 省道北。作为建设单位(业主)、设代和监理办公生活用地, 占地面积约 7000m ² 。	永久生活区位置不变, 为对外联络方便, 租赁附近村庄土地, 设置 1 处业主营地。	
临时工程	导流工程	上水库施工导流采用一次拦断河床的隧洞导流, 导流隧洞拟选择布置在右岸山体中, 导流隧洞长 553.683m。大坝上游围堰选用土石围堰型式, 下游不需设置围堰。下水库施工导流采用一次拦断河床的隧洞导流(与竖井式泄洪洞结合)方式, 洞身长度为 782.00m, 大坝上游、下游围堰均采用土石围堰。	上水库施工导流采用一次拦断河床的隧洞导流, 导流隧洞布置在右岸山体中, 导流隧洞长 800.07m。大坝上游围堰选用土石围堰型式, 下游不需设置围堰。下水库施工导流采用一次拦断河床的隧洞导流(与竖井式泄洪洞结合)方式, 洞身长度约为 798m, 大坝上游、下游围堰采用土石围堰。	导流方式一致, 开挖路径优化调整。	
	临时道路	主要临时道路 5 条(上库 2 条, 下库 3 条), 总长 5.46km, 施工临时便道 9.8km。	主要临时道路 5 条, 总长约 6.52km, 施工便道 8.5km。	临时道路长度增加。	
	施工支洞	施工支洞 5 条, 总长度 1892.29m; 充分利用主体工程中的进厂交通洞、通风兼安全洞。	设置 7 条施工支洞, 总长度 2394.0m。	长度增加 501.71m	
	临时辅助工程	弃渣场	上水库 2#弃渣场, 规划堆渣高程 407m~505m, 规划堆渣 45.60 万 m ³ (松散方); 下水库 1#弃渣场, 规划堆渣高程 130m~215m, 规划堆渣 154 万 m ³ (松散方)。	上水库 2#弃渣场, 堆渣高程 407m~505m, 规划堆渣 45.60 万 m ³ (松散方); 下水库 1#弃渣场, 堆渣高程 130m~215m, 规划堆渣 154 万 m ³ (松散方)。	一致
	转料场	上水库临时转运场, 堆存高程 600m~650m, 转料容积为 75 万 m ³ ; 下水库临时转运场, 堆存高程 160m~207m, 转料容积为 60 万 m ³ ; 下水库毛料中转场, 堆存高程 185m~220m, 转	上水库临时转运场, 堆存高程 600m~650m, 转料容积为 75 万 m ³ ; 下水库临时转运场, 堆存高程 160m~207m, 转料容积为 60 万 m ³ ; 下水库毛料中转场, 堆存高程 185m~220m, 转料容积为 30 万 m ³ 。	一致	

工程组成		环评阶段工程内容	蓄水阶段实际情况	变化情况
		料容积为 30 万 m ³ 。		
	表土堆存场	上水库表土堆存场，堆存高程 505m~485m，堆渣容积约 15 万 m ³ ；下水库表土堆存场，堆存高程 240m~260m，堆渣容积约 20 万 m ³ 。	上水库表土堆存场位于上水库库区范围内，临近 6# 上水库环库路；下水库表土堆场位于对外衔接道路五河隧道入口东南约 200m。	位置发生变动
	施工营地	上水库工程标施工营地，高峰施工人数 600 人；输水发电系统工程标，高峰施工人数 1400 人；机电设备安装工程标，高峰施工人数 400 人；下水库工程标施工营地，高峰施工人数 600 人。	上水库工程标施工营地，高峰施工人数 400 人；输水发电系统工程标，高峰施工人数 850 人；机电设备安装工程标，高峰施工人数 780 人；下水库工程标施工营地，高峰施工人数 600 人。	-
	临时生产设施 施工工厂	上水库砂石加工系统，生产规模(生产能力)130t/h；下水库砂石加工系统，生产规模(生产能力)260t/h；上水库混凝土生产系统，生产规模 40m ³ /h；下水库混凝土生产系统，生产规模 40m ³ /h；输水发电系统混凝土生产系统，生产规模 40m ³ /h；施工机械修配站和汽车保养站、钢管加工厂、金结拼接厂、修钎厂等。	上水库砂石加工系统规模，生产能力 110t/h；下水库砂石加工系统加工能力 500t/h；上水库混凝土生产系统生产规模 90m ³ /h；下水库混凝土生产系统生产规模 120t/h；输水发电系统混凝土生产系统生产规模 180t/h；施工机械修配站、钢筋加工厂、钢管加工厂等。	为施工高峰期预留产生，适当提高了加工能力，不新增临时占地。
	施工料源	3 个石料场，1#石料场为上库扩库料场，2#石料场为下库扩库料场；4#石料场为库外石料场。	2 个石料场，1#石料场为上库扩库料场，2#石料场为下库扩库料场。	取消 4#石料场。
环境保护工程	生态流量下泄设施	生态流量按坝址多年平均流量的 10%考虑，施工期采用一次性拦断河床的隧洞导流，优先保证生态流量；蓄水期设置泵站，从上、下水库内抽水保障生态流量，费用计入主体工程；运行期采用生态流量放流管泄放生态流量，生态流量管依托水工建筑物布置，建设内容计入主体工程。	施工期采用一次性拦断河床的隧洞导流，保证生态流量；蓄水期设置水泵，从上、下水库内抽水保障生态流量；运行期采用生态流量放流管泄放生态流量，生态流量放流管依托水工建筑物布置，建设内容计入主体工程。	一致
	生态流量监控设置	上、下水库各布设 1 套监控设施	尚未设置监控系统	预计于 2026 年 6 月 30 日前安装完成

工程组成		环评阶段工程内容	蓄水阶段实际情况	变化情况
	污废水处理措施	砂石加工废水处理系统措施、混凝土生产系统废水处理措施、修配系统废水处理措施、基坑废水处理措施、洞室排水处理措施、生活污水处理措施。	各标段产生的生产废水、洞室排水、生活污水、基坑废水均设置了处理措施；生活污水设置了一体化处理设施。	未设置修配系统
	植被恢复措施	施工结束后的植被恢复措施	施工结束后进行植被恢复	一致
	声及大气环境保护措施	砂石料加工系统、混凝土生产系统降噪等措施，粉尘控制措施、洒水降尘等措施。	砂石料加工系统、混凝土生产系统采取了密闭、减振、隔声等降噪措施；采取了密闭、洒水抑尘、湿法破碎等粉尘控制措施。	一致

2.2.3 枢纽布置及主要建筑物

2.2.3.1 工程等别

根据《防洪标准》(GB50201-2014)和《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》(DL5180-2003)的有关规定,本工程按装机容量确定工程等级,属一等大(1)型工程,上水库钢筋混凝土面板堆石坝、下水库沥青混凝土堆石坝、竖井式泄洪洞、放水管、输水系统建筑物、地下厂房、主变洞、高压电缆洞、高压电缆竖井、进厂交通洞、电缆交通洞、主变运输洞、母线洞及开关站等永久性主要建筑物为1级建筑物;通风兼安全洞、排水廊道等次要建筑物为3级建筑物,其它临时建筑物为4级。

2.2.3.2 上水库

上水库位于广宁县五和镇与木格镇交界处的黄莲山山脉围寨顶北侧,坝址位于水库东侧峡谷段,上水库主要建筑物由面板堆石坝、扩库开挖、库岸防护设施、环库道路等组成。上水库正常蓄水位 645.00m,校核洪水位 646.16m,死水位 613.00m。正常蓄水位对应库容 909.6 万 m³,有效库容 774.90 万 m³,死库容 134.7 万 m³。上水库挡水建筑物为沥青混凝土心墙堆石坝,坝顶高程 650.000m,坝顶宽度 10.00m,最大坝高 94.00m,坝轴线长度 540.00m。上水库沿库周设环库道路,环库道路总长约 2.10km。

生态流量管结合导流隧洞布置,采用预埋钢管的方式给下游生态补水。供水管全长约 811.0m,管径 0.10m,进口高程位于死水位 613.0m 以下,在进口处设置拦污栅,防止杂物进入堵塞钢管。管线沿导流隧洞边墙布置,浇筑素混凝土进行包裹和固定,在出口处设置控制阀门,对泄放流量进行控制。

2.2.3.3 下水库

下水库位于上水库西北侧约 3.3km 处高岭村,主要由近东西向冲沟组成,地形较开阔平坦。下水库主要建筑物由沥青混凝土心墙坝、竖井式泄洪洞、放水管、扩库开挖、库岸防护设施、环库道路等组成。下水库正常蓄水位 202.0m,正常蓄水位对应库容 912.7 万 m³,设计洪水位 203.89m,死水位 174.0m,死库容 134.6 万 m³,调节库容为 778.1 万 m³。下水库沥青混凝土心墙坝坝顶高程 207.00m,坝顶宽度 10.00m,最大坝高 73.0m,坝轴线长 595.0m。下水库沿库周设环库道路,环库道路总长约 3.32km。

下水库生态流量管结合放水管布置,在放水管接管径为 0.08m 的生态流量管,生态流量管出口装设控制阀门,对泄放流量进行控制。

2.2.3.4 输水系统

输水发电系统始于上水库坝左岸扩库开挖区，沿近 WE 向至下水库西侧扩库开挖区。上水库进/出水口位于坝址左岸上游山坡，下水库进/出水口位于下库库盆内，上、下水库进/出水口间水平直线距离约 2418.00m，距高比为 5.6，输水系统总长 2777.265m，上、下水库进/出水口均为侧式进/出水口。

引水系统采用一洞四机布置，立面采用一级竖井方案，引水系统长度为 1491.288m，引水隧洞采用钢筋混凝土衬砌，隧洞衬砌厚度为 0.60m~0.80m；尾水系统采用一洞四机布置，尾水系统长度为 1285.977m，尾水支洞衬砌后内径为 5.50m，主要为混凝土衬砌，部分为钢衬砌。

自流排水洞布置在厂房东南方向新招水支流上，距厂房 5.1km 处，全长 5307.189m，（其中洞身长 5051.179m，始发段长 138.4m，TBM 掘进长度 4912.779m，洞外涵洞长 256.01m），坡度约 1.5%，进口高程 83.163m，出口高程 76.0m。

2.2.3.5 地下厂房及开关站

地下厂房采用中部式布置方案，安装 4 台单机容量为 300MW 的可逆式水泵水轮发电机组。地下厂房采用主副厂房、主变洞和尾闸洞三大洞室平行布置，主变洞布置在主副厂房的下游，尾闸洞布置在主变洞的下游。主厂房洞室由主机间、安装间和地下副厂房组成，开挖尺寸为 179.65m×26.00m×59.20m(长×宽×高)；主变洞平行布置于厂房下游侧 40.00m，开挖尺寸 172.7m×20.0m×22.0m(长×宽×高)。厂房及主变洞顶拱和边墙采用喷锚支护。

2.2.4 工程施工组织

2.2.4.1 施工交通

2.2.4.1.1 对外交通

工程所需的钢筋钢材、水泥、粉煤灰等外来物资可由当地或就近，通过招标采购，木材、油料、火工材料可由当地市场供应，主要通过发达的公路网络运输至工地。

2.2.4.1.2 新建对外交通衔接公路

对外衔接道路工程位于肇庆市广宁县五和镇境内，路线起点与省道 S264 相接，经五和隧道、下源村、跨过新招水，终点位于广东肇庆浪江抽水蓄能电站下库附近。全长约 4.36km，公路等级为四级公路，路基宽 8.00m，路面宽 7.00m，路面结构类型为水泥混凝土，全线共设桥梁 0.127k8m/1 座，隧道 1804m/1 座。下源大桥全桥长 127.0m，为 4×30m 预应力混凝土简支 T 梁，全桥采用 4 跨一联的桥面连续构造。桥涵荷载标准为公路-II 级。五和隧道全

长 1818.m，单洞双向行车单车道形式。

对外衔接道路属于项目前期建设内容，2020 年 10 月广宁县发展和改革局对肇庆抽水蓄能电站对外衔接道路项目进行了核准，出具了核准批复。对外衔接道路于 2021 年 3 月开工建设，2022 年 10 月具备通车条件。电站枢纽区施工期间施工营地及电站的建设物资和器材设备的运输、施工人员的流动均通过隧道，后期作为电站的永久交通道路。

2.2.4.1.3 场内交通

电站共设置永久道路 6 条，总长 15.55km。主要临时道路 5 条，总长约 6.52km，施工便道 8.5km。

(1) 上下水库连接道路

上下水库连接道路(1#道路)，从业主营地附近的下水库环库道路接线，途经开关站、排风竖井、引水调压井，终点为上水库大坝左坝肩，里程约 8.06km，其中隧道约 2.44km(3 座)。为场内三级永久道路，双车道，路面宽度 6.5m，路基宽度 7.5m，混凝土路面。

(2) 下水库道路

下水库施工主干道如下：

2#道路：下水库环库道路，起点从对外衔接道路终点通风兼安全洞洞口附近接线，沿下水库库岸环线布置，途经下水库大坝右坝肩、机电安装工程标仓库、业主永久营地、下水库进/出水口、混凝土系统场地、竖井式泄洪洞平台、终点至下水库大坝左坝肩，路线总里程约 3.32km。为场内二级永久道路，双车道，混凝土路面，路面宽度 7.00m，路基宽度 8.50m。2#道路主要承担下水库大坝、泄洪放空洞、下水库进出水口、输水发电系统地下洞室等部位施工、承担下水库砂石骨料及混凝土运输，承担外来物资运输入库及后期下水库永久运行管理等交通任务。

3#道路：下水库泄洪放空洞出口检修道路，起点为下水库大坝左坝肩，高程 207.000m，途经下水库 1#弃渣场，再连接至泄洪放空洞出口，终点为泄洪放空洞出口检修平台，高程为 133.0m，路线总里程约 1.46km。为场内三级永久道路，双车道，混凝土路面，路面宽度 6.50m，路基宽度 7.50m。3#道路承担下水库泄洪放空洞施工及出口运行检修交通运输，承担下水库区施工弃渣运输。

4#道路：下水库库内道路，起点从 X477 乡道接线，途经下水库下游围堰、大坝、砂石料加工系统、库盆扩挖区、下水库进出水口连接至 2#道路，道路长约 1.74km，混凝土路面，为临时道路，主要承担下水库下游围堰、大坝、上游围堰、进出水口、泄洪放空洞等部位施工交通运输，承担下水库砂石骨料及混凝土运输。

5#道路：下水库两岸连接道路，从下水库右岸 1#道路和 2#道路交叉口处附近接线，沿下水库右岸下坡物料中转场、砂石料加工系统、下水库左岸附近，道路长约 1.28km，混凝土路面，路面宽约 7.00m，场内三级临时道路，承担下水库砂石骨料及混凝土运输，主要承担大坝、围堰、进出水口、泄洪放空洞等施工交通运输。

(3) 上水库道路规划

6#道路：上水库环库道路，起点接 1#道路终点，沿上水库环线布置，途经上水库进/出水口、终点至上水库大坝右坝肩，路线总里程约 2.10km。为场内三级永久道路，混凝土路面，路面宽度 6.50m，路基宽度 7.50m。主要承担上水库大坝、上水库进出水口、引水系统等施工建设及后期永久运行管理等施工交通任务。

7#道路：引水调压井井口道路，起点接 1#道路，终点至上水库引水调压室平台，路线总里程约 0.30km。为场内三级永久道路，双车道，混凝土路面，路面宽度 6.50m，路基宽度 7.50m。主要承担引水调压井及引水竖井的施工及后期检修运行运输。

8#道路：上水库生态放水孔出口检修道路，从 1#道路与 7#道路交叉口处接线，终点位于导流隧洞出口，道路长 0.30km。为场内三级永久道路，混凝土路面。主要承担上水库大坝施工及上水库生态放水孔运行检修管理等交通运输。

9#道路：上水库库内施工道路，从 1#支洞附近接线，途经上水库大坝、右支沟围堰、导流隧洞进口、混凝土加工系统、石料转存场，终点与 6#道路连接，长约 2.69km，混凝土路面，为三级临时道路，主要承担上水库前期进场、导流隧洞施工、大坝基坑开挖、坝体填筑运输及砂石骨料运输等交通任务。

10#道路：上水库大坝中线施工道路，从 9#道路接线，途经上水库石料转存场、上水库进水水口附近、终点位于大坝左岸附近，长约 0.44km，混凝土路面，为场内二级临时道路，主要承担上水库大坝中层开挖及填筑运输、砂石骨料运输、坝前右侧小山包施工等交通运输任务。

11#道路：起点位于 10#道路与上水库进出水口处，途经上水库左支沟上游围堰，进入大坝，长约 0.38km，混凝土路面，为场内二级临时道路，主要承担大坝开挖、坝体填筑料等交通运输任务。

表 2.2-3 场内交通主要道路标准表

类别	编号	道路名称	总长度(m)	明线(m)	道路等级	路面宽(m)	路基宽(m)	路面结构	备注	
场外交通	0#	对外衔接道路	4360	2429	对外专用四级	7	8	水泥混凝土	永久	
场内交通	1#	上下库连接道路	8055	5129	场内三级	6.5	7.5	水泥混凝土	永久	
	下水库	2#	下水库环库道路	3332	3323	场内二级	7	8.5	水泥混凝土	永久
		3#	下水库泄洪放空洞出口检修道路	1460	1460	场内三级	6.5	7.5	水泥混凝土	永久
		4#	下水库库内道路	1742	1742	场内三级	6.5	7.5	水泥混凝土	临时
		5#	下水库两岸连接道路	1280	1280	场内二级	7	8.5	水泥混凝土	临时
		下水库小计		7814	7805	/	/	/	/	/
	上水库	6#	上水库环库道路	2100	2100	场内三级	6.5	7.5	水泥混凝土	永久
		7#	引水调压井井口道路	300	300	场内三级	6.5	7.5	水泥混凝土	永久
		8#	上水库生态放水孔出口检修道路	300	300	场内三级	3.5	4.5	水泥混凝土	永久
		9#	上水库库内施工道路	2690	2690	场内三级	6.5	7.5	水泥混凝土	临时
		10#	上水库大坝中线施工道路	440	440	场内二级	7	8.5	水泥混凝土	临时
		11#	上水库大坝低线施工道路	380	380	场内二级	7	8.5	水泥混凝土	临时
		上水库小计		6210	6210	/	/	/	/	/
	其他临时道路		8500	8500	场内三级	6.5	7.5	水泥混凝土/泥结石	临时	
	合计		29367	26380	/	/	/	/	/	

2.2.4.2 施工支洞

环评阶段：建设 5 条施工支洞，总长度 1892.29m，施工过程中充分利用主体工程的进厂交通洞、通风兼安全洞。

实际情况：施工过程中建设了 7 条施工支洞，总长度约 2.39km，施工支洞均位于地下，不新增临时占地。地下建筑物施工过程运输主要利用了通风兼安全洞，进场交通洞，详见表 2.2-4。

表 2.2-4 施工支洞建设情况

支洞编号	净断面尺寸 (宽×高/m)	长度 (m)	承担运输的主要部位
①	7.5×6.5	266.058	主要承担引水上平洞施工运输
②	7.5×6.5	681.522	主要承担引水下平洞施工运输及引水支洞钢管运输
③	7.5×6.5	178.0	主要承担厂房施工运输
④	7.5×6.5	203.0	
⑤	7.5×6.5	820.97	主要承担尾水主洞、下水库进/出水口闸门井开挖出渣及混凝土浇筑。
⑥	7.5×6.5	72.8	承担电缆平洞及竖井开挖出渣、混凝土运输。
⑦	7.5×6.5	172.0	
合计		2394.0	/

2.2.4.3 施工总布置

根据电站情况，施工总布置包括料场、施工工厂设施、营地设施、弃渣场、表土堆场、暂存场等类型施工区，详见表 2.2-5。

表 2.2-5 施工布置情况表

临建设施	设置情况	备注
施工营地	C1 标设置 2 处，C2 标设置 2 处，C3 标设置 2 处，其余主要租赁区域周边现有住房。	
业主营地	设置 1 处，位于五和镇东南约 1km，五和镇麦家村附近，S264 省道北，占地面积约 7000 m ² 。	
砂石料加工系统	C1 标、C2 标分别设置 1 套砂石加工系统，生产能力分别为 110t/h、500t/h。	
混凝土生产系统	C1 标、C2 标分别设置 1 套混凝土生产系统，加工能力分别为 90m ³ /h、120t/h。C3 标设置 2 处混凝土生产系统，加工能力 180t/h。	
沥青混凝土系统	C1 标、C2 标分别设置 1 套沥青混凝土系统，加工能力分别为 120t/h、200t/h。	
料场	设置 2 处料场。1#料场位于上水库库内，上水库北侧库盆及库岸一带，上水库进/出水口区域进行扩库开挖。2#料场位于下水库库内，位于下水库西侧一北东向山脊，进/出水口进行扩库开挖。	取消了环评阶段设置的 4#料场

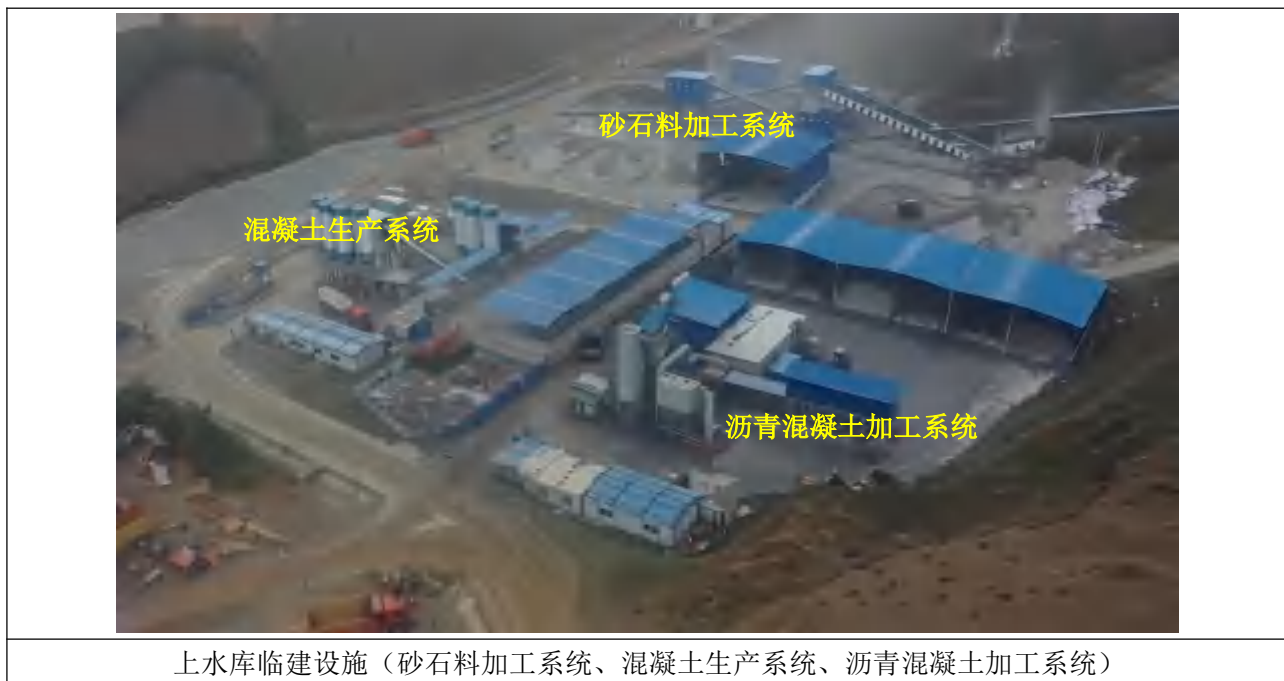
弃渣场	设置 2 处弃渣场，1#弃渣场位于下水库布置在下水库大坝下游左岸距离约 700.0 米处冲沟内，为沟道型弃渣场，规划容量 166 万 m ³ 。2#渣场位于上水库坝址区东北侧约 1.00km 处的冲沟内，为沟道型弃渣场，规划容量 46.5 万 m ³ 。	
表土堆场	上水库表土堆存场位于上水库库区西南，临近 6#上水库环库路；下水库表土堆场位于对外衔接道路五河隧道入口东南约 200m。	表土堆场位置变化
转料场	设置 2 处转料场，分别位于上、下水库库盆内。	
施工仓库及综合加工厂	各标段根据实际情况设置了施工仓库及加工厂。	

2.2.4.3.1 砂石料加工系统

本项目设置 2 处砂石料加工系统。上水库砂石加工系统设计加工能力 130t/h，布置在上水库库区西南。下水库砂石料加工系统处理能力为 300t/h，布设于下水库库区内，库盆扩挖区东侧。

2.2.4.3.2 混凝土加工系统

本项目主要设置 4 处混凝土加工系统，C1 标、C2 标分别设置 1 套混凝土生产系统，加工能力分别为 90m³/h、120t/h。C3 标设置 2 处混凝土生产系统，生产能力 180t/h。



上水库临建设施（砂石料加工系统、混凝土生产系统、沥青混凝土加工系统）



C2 标沥青混凝土生产系统



C2 标混凝土生产系统



C2 标下水库砂石料加工系统



C2 标综合加工厂



C3 标综合加工厂



C3 标上水库加工厂



图 2.2-2 主要临建工程现状图片

2.2.4.3.3 料源料场

上、下水库大坝堆石料均结合扩库开挖进行选料，根据工程需要，石料场共 2 个。1#石料场为上水库扩库料场，2#石料场为下水库扩库料场，取消了原环评阶段中的 4#石料场。各石料场的情况分述如下：

(1) 1#石料场(上水库扩库料场)

1#石料场作为上水库沥青混凝土心墙堆石坝堆石料填筑料源，位于上水库北侧库盆及库岸一带，结合上水库进/出水口进行扩库开挖。总体地势为北高南低，地面高程 612.00m~730.00m，地形坡度 20°~30°，局部坡度可达 40°；至上库大坝运距 1.00km，交通运输方便。料场面积约 8.03 万 m²，设计开挖总量为 360.09 万 m³。截至目前 1#料场开挖方量为 345.3 万 m³。

(2) 2#石料场(下水库扩库料场)

2#石料场作为下水库沥青混凝土心墙堆石坝堆石填筑料源，位于下水库西侧一北东向山脊，结合进/出水口进行扩库开挖，北、东、西三侧邻水。山体略显单薄，分布高程 162.0m~311.0m，地形坡度 15°~30°，局部坡度可达 45°。至下库大坝运距约 0.5km，交通运输方便。料场面积约 16.5 万 m²，设计开挖总量为 429.15 万 m³。截至目前 2#料场开挖方量为 393.60 万 m³，蓄水前停止石料开挖。



图 2.2-3 上下水库料场

2.2.4.3.4 施工导流

上水库施工导流采用一次拦断河床的隧洞导流，导流隧洞拟选择布置在右岸山体中，导流隧洞长 800.7m。设置上游土石围堰。下水库施工导流采用一次拦断河床的隧洞导流 (与竖井式泄洪洞结合)方式，洞身长度为 798.0m，大坝上游、下游围堰均设置土石围堰。



图 2.2-4 上下库导流洞

2.2.4.3.5 施工营地

施工营地由业主营地和施工单位营地两部分组成。业主营地设置 1 处，位于五和镇麦家村附近，占地面积约 7000 m²。施工单位生活营地部分新建营地，部分租赁周边村镇现有房屋。

C1 标设置 2 处，分别位于库区西南、EL.645 平台；C2 标设置 2 处，分别位于对外衔接道路五和隧道入口北约 700m 处、下水库坝体东南紧邻 X477 乡道；C3 标设置 2 处，位于对外衔接道路五和隧道入口东北方向约 250m 处、上水库引水调压井附近(EL.645 平台)。其余标段主要租赁区域周边村镇或工业园区现有住房。



C2 标营地（永临结合）



C2 标临时营地



C1 标营地（永临结合）



C3 标下水库临时营地



业主营地



图 2.2-5 施工营地情况

2.2.4.3.6 弃渣场

环评阶段：环评阶段设置 2 处弃渣场。上水库设置 1 个渣场，即 2#弃渣场，为上下水库连接道路附近冲沟内，设两个堆渣平台，高程分别为 505.0、485.0m，最大堆渣高度约 95.0m。堆渣坡比采用 1:2.5，每 20.00m 高设置一级马道，马道设计宽度为 3.00m。弃渣场规划容量约 46.5 万 m³，占地面积 4.59hm²。

下水库 1#弃渣场，布置在下水库大坝下游左岸距离约 700.0m 一处冲沟内，设一个堆渣平台，高程为 215.0m，最大堆渣高度约 85.0m。堆渣坡比采用 1:2.5，每 15.00m 高设置一级马道，马道设计宽度为 3.00m，在高程 170.0m 处设置一宽平台，宽 40.00m，提高渣场稳定性。1#弃渣场规划 154.0 万 m³。占地面积 12.93hm²。

实际情况：设置 2 处弃渣场，位置同环评阶段，不变。目前 2 座弃渣场共弃渣 100.87 万 m³（1#渣场弃渣 80.0 万 m³、2#渣场弃渣 20.87 万 m³）。



图 2.2-6 弃渣场

2.2.4.3.7 中转场

环评阶段：设置两处表土堆场，两处临时中转场。在上水库在库盆扩挖区附近低洼地形成规划约 75.0 万 m³ 的石料临时中转场，在 2#弃渣场顶部规划一个容量约 15.00 万 m³ 的表土堆存场。下水库库盆内业主营地及右坝头之间冲沟内布置临时中转场，容量约 85.0 万 m³，在开关站附近冲沟内规划一个容量为 20.0 万 m³ 的表土堆存场。

实际情况：布置 2 处临时中转场，上水库中转场位于库盆扩挖区附近低洼地，下水库转料场位于业主营地及右坝头之间冲沟内，与环评阶段一致。实际设置 2 处表土堆场，水库表土堆存场位于上水库库区范围内，临近 6#上水库环库路；下水库表土堆场位于对外衔接道路五河隧道入口东南约 200m。

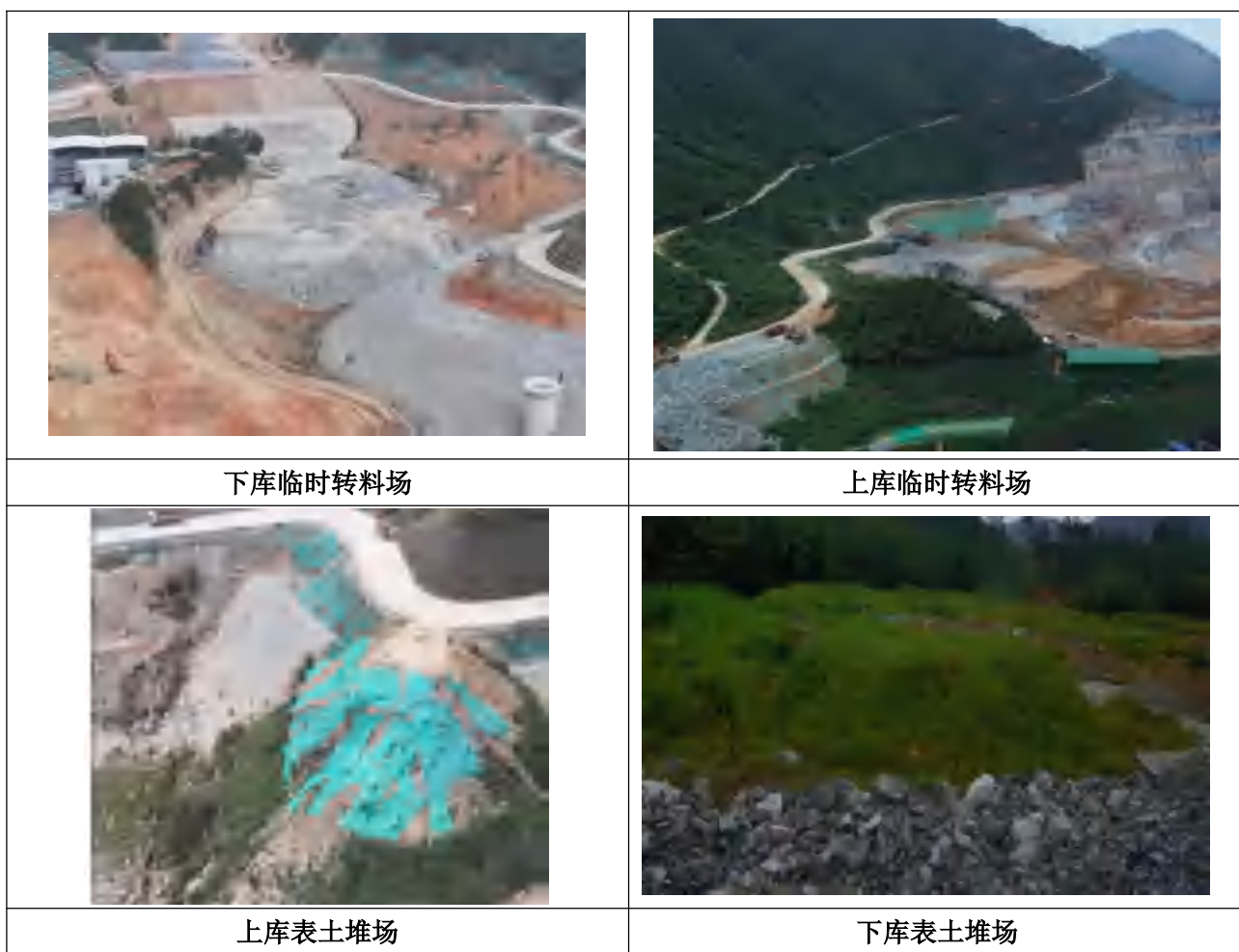


图 2.2-7 中转场图片

2.2.5 建设征地与移民安置

2.2.5.1 建设征地情况

1、环评阶段

肇庆浪江抽水蓄能电站工程建设征地总面积为 5139.73 亩(永久征地区 3335.60 亩, 临时用地 794.19 亩;水库淹没区征收(用)土地面积为 1009.94 亩),其中永久征收土地 4345.54 亩中,耕地 557.25 亩,园地 1477.12 亩,林地 2192.01 亩,草地 3.31 亩,住宅用地 21.17 亩,交通运输用地 81.19 亩,水域及水利设施用地 13.49 亩;临时征用土地 794.19 亩中,耕地 9.93 亩,园地 54.67 亩,林地 719.36 亩(灌木林地 71.28 亩,有林地 648.08 亩),交通运输用地 9.91 亩,水域及水利设施用地 0.32 亩。

2、实际情况

根据《广东肇庆浪江抽水蓄能电站工程蓄水阶段建设征地移民安置自验、初验验收报告》(2026 年 3 月),肇庆浪江抽水蓄能电站蓄水阶段实际建设征地涉及土地总面积 3862.46 亩,其中枢纽工程水库淹没区面积 1130.95 亩(全部为枢纽工程建设区与水库淹没区重叠部分),枢纽工程建设区永久占地面积 1978.12 亩,临时占用面积 753.39 亩,已全部完成补偿。

枢纽工程淹没区及工程区占地 3109.07 亩,其中耕地 501.23 亩、园地 1019.21 亩、林地 1474.07 亩、草地 2.98 亩、住宅用地 20.96 亩、交通运输用地 78.75 亩、水域及水利设施用地 11.87 亩。临时用地 753.39 亩,其中耕地 9.30 亩、园地 51.94 亩、林地 682.25 亩、交通运输用地 9.59 亩、水域及水利设施用地 0.31 亩。

相比环评阶段建设征地总面积减少 1277.27 亩,永久征地(枢纽工程及淹没区)减少 1236.47 亩,临时占地减少 40.8 亩。

2.2.5.2 移民安置

根据《广东肇庆浪江抽水蓄能电站环境影响报告书(审定稿)》,本项目移民安置工程由政府单独立项,本报告中不对移民安置区做评价。根据调查,本项目已基本完成蓄水阶段建设征地移民安置中相关任务,本项目蓄水阶段建设征地移民安置已通过自验、初验,验收意见见附件 12。

2.3 工程建设过程

2.3.1 工程前期过程

(1) 2021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《广东肇庆浪江抽水蓄能电站预可行性研究报告(审定本)》;

(2) 2021年8月,水电水利规划设计总院出具《关于印送<广东肇庆浪江抽水蓄能电站预可行性研究报告技术评审意见>的函》(水电规规〔2021〕129号);

(3) 2021年9月水电水利规划设计总院印发《关于印送<广东肇庆浪江抽水蓄能电站可行性研究阶段施工总布置规划专题报告审查意见>的函》(水电规施〔2021〕60号)文件;

(4) 2021年10月水电水利规划设计总院、水电水利规划设计总院有限公司印发《广东省肇庆浪江抽水蓄能电站可行性研究阶段正常蓄水位选择专题报告审查意见》的函(水电规规〔2021〕157号);

(5) 2022年8月,广东省肇庆市发展和改革局以《关于广东肇庆浪江抽水蓄能电站项目核准的批复》(肇发改核准〔2022〕12号)核准本工程建设。

(6) 2022年8月,肇庆市生态环境局以《关于广东肇庆浪江抽水蓄能电站环境影响报告书的审批意见》(肇环建〔2022〕10号)文,对该项目环评文件进行批复。

2.3.2 主要参建单位

建设单位:肇庆浪江蓄能发电有限公司

设计单位:中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司

环评报告编制单位:中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司

监理单位:中国水利水电建设工程咨询西北有限公司

环境监理单位:中国水利水电建设工程咨询西北有限公司

水土保持设施监测单位:广东省水利电力勘测设计研究院有限公司

环境监测单位:中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司

环境保护验收调查单位:江苏河海环境科学研究院有限公司

主要施工单位:见表2.3-1。

表 2.3-1 主要施工单位情况表

标段名称	承担单位	开工时间
上水库土建工程（C1 标）	中国安能集团第二工程局有限公司	2023.03.15
下水库土建工程（C2 标）	广东省建筑工程集团股份有限公司	2023.05.01
下水库环库道路（L1 标）		
输水发电系统土建工程（C3 标）	中国水利水电第四工程局有限公司	2022.12.09
通风兼安全洞、进厂交通洞工程（L2 标）		2022.08.15
机电设备安装工程（EM15 标）		2024.07.01
上下库连接公路（L4 标）	中国建筑第八工程局有限公司	2023.08.22
自流排水洞工程（L3 标）	中国水利水电第十四工程局有限公司	2023.11.25

2.3.3 工程进度及计划

2.3.3.1 工程进度

2022 年 12 月 9 日，主体工程开工。

2023 年 3 月 15 日，上水库土建工程开工。

2023 年 5 月 1 日，下水库土建工程开工。

2023 年 5 月 26 日，主厂房首层开挖完成。

2023 年 8 月 27 日，进厂交通洞开挖贯通。

2023 年 9 月 16 日，下库导流洞开挖完成。

2024 年 1 月 18 日，上库导流洞贯通完成。

2024 年 5 月 20 日，下水库导流泄洪洞贯通。

2024 年 7 月 1 日，机电设备安装工程开工。

2024 年 7 月 6 日，尾水主洞开挖贯通。

2024 年 8 月 10 日，下水库防渗墙工程开工。

2024 年 9 月 4 日，上水库大坝开始填筑。

2024 年 11 月 19 日，下水库大坝开始填筑。

2025 年 2 月 20 日，上水库首层沥青混凝土心墙开始铺筑。

2025 年 4 月 11 日，工程截流验收通过。

2025 年 9 月 28 日，1 号机组顺利吊装就位。

2025年11月3日，下水库进出水口贯通。

2025年11月11日，上水库进出水口贯通。

2025年11月25日，通过库底清理验收。

2026年1月27日，自流排水洞TBM掘进贯通。

2026年2月1日，地下厂房混凝土顺利封顶，4#机浇筑至发电机层。

截至2026年5月31日，工程形象进度如下：

上水库C1工程标：大坝土石方填筑完成371.50万 m^3 ，完成总量的92.5%；扩库开挖区完成408.11万 m^3 ，完成总量的93.75%；沥青心墙摊铺沥青完成19122.13 m^3 ，完成总量的84.0%。上水库大坝基座帷幕灌浆、基座固结灌浆、量水堰帷幕灌浆共17个孔，已全部完成。

下水库土建工程C2标：大坝防渗墙混凝土浇筑成槽104个。大坝基座完成浇筑36仓。沥青混凝土心墙完成摊铺155层；上下游堆石填筑完成275.3万 m^3 ，扩库土方开挖完成约194.7万 m^3 ，石方开挖完成约207.8万 m^3 。泄洪洞衬砌全部完成，导流洞衬砌浇筑完成。

输水发电系统土建工程C3标：主副厂房、安装间、空调机房开挖支护、混凝土浇筑全部完成。电缆交通洞开挖支护、衬砌浇筑全部完成。主变室、母线洞、主变运输洞开挖支护、衬砌全部完成；尾水主洞及支洞开挖支护、混凝土浇筑完成；引水调压井、引水上平洞、引水下平段开挖支护、混凝土浇筑全部完成。自流排水洞已贯通，支护、锚杆全部完成。

2.3.3.2 工程计划

肇庆浪江抽水蓄能电站工程计划于2026年6月30日上水库蓄水，2026年7月31日下水库蓄水，2026年7月31日尾水开始充水，2026年9月30日引水充水，2026年12月30日首台机组投入运行，2027年5月31日全部4台机组投入运行。

2.4 蓄水计划

2026年5月，中国电建中南院编制完成了《广东肇庆浪江抽水蓄能电站下闸蓄水规划报告》，本报告蓄水及初期运行调度方案内容引用该报告。

2.4.1 需蓄水量分析

2.4.1.1 进度计划

根据目前的施工进度及蓄水计划安排，计划上水库2026年6月30日、下水库2026年7月31日下闸蓄水，2026年12月底首台机组调试，2027年5月底全部4台机组投产。

2.4.1.2 蓄水阶段生态流量下泄

上水库从导流洞下闸到生态泄流管能泄流期间，上水库通过水泵从坝前提水，经放水管引流至泄洪洞出口，抽水流量 $0.0031\text{m}^3/\text{s}$ ；下水库从导流洞下闸到生态泄流管能泄流期间，下水库通过水泵从坝前提水，经放水管引流至生态放水管出口，抽水流量 $0.0189\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.4.1.3 蓄水水量要求

本电站首台机组调试以水泵工况作为启动工况运行，机组调试时间按 2h 考虑。需水量计算时，上水库仅考虑其蓄水量的最低需求。

2.4.1.3.1 首台机启动方式

肇庆浪江抽水蓄能电站上水库天然集雨面积较小，初期蓄水水量无法满足机组水轮机工况调试要求。若采用水轮机工况启动方式上库初期蓄水量较大，蓄水时间较长，对项目整体工期影响较大，且投资耗费较大，施工管理较为烦琐，而首台机首次启动采用纯水泵工况向上库充水的方式在国内多数抽水蓄能电站已成功应用，经验成熟。同时，根据水泵水轮机模型试验结果，水泵水轮机在异常低扬程下运行，入力、空化裕度和压力脉动水平均在合理范围内。

综合来看，肇庆浪江抽水蓄能电站首台机启动采用纯水泵工况启动方式。

2.4.1.3.2 蓄水水量要求

本电站首台机组调试以水泵工况作为启动工况运行，机组调试时间按 2h 考虑。需水量计算时，上水库仅考虑其蓄水量的最低需求。

(1) 首台机调试上水库最低需水量

1) 异常低扬程启动进/出水口蓄水要求

根据水泵水轮机最终试验报告结果，水泵工况异常低扬程为 392.00m ，考虑所有水位组合情况，首台机组异常低扬程启动时，经分析，引水主洞需蓄水至进/出水口底板高程 594.00m 即可。

另外，考虑首台机首次水泵工况启动失败，导叶拒动，采用进水阀阻断水，为防止引水主洞斜井段脱空，按照机组飞逸工况下流量 $58.46\text{m}^3/\text{s}$ ，进水阀最长 100s 关闭，进水阀关闭前引水主洞下泄水量约 0.6万 m^3 。

2) 流道充水要求

经本阶段复核，上水库引水系统充水量合计约 17.0万 m^3 ，上水库进/出水口前池外围的拦沙坎高程为 612.5m ，对应库容为 127.3万 m^3 ，若考虑上水库蓄的水量自流进流道，上水库蓄水总量需大于 127.3万 m^3 ，从上水库初期蓄水成果来看，可蓄水量无法满足该要求，

因此需考虑工程措施。初步分析，可考虑在上水库增加一小型抽水泵，将上水库库盆内的蓄水抽至进/出水口前池，水可通过事故闸门充水阀(高程为 599.73m)自流进流道给流道充水。

综上所述，首台机组采用水泵工况异常低扬程启动前，需采取抽水泵将上水库库盆蓄的水量抽至上水库进/出水口前池，上水库引水系统需充填水量合计约 17.0 万 m³，流道充排水实验完成时，进/出水口前池至少约需蓄至 611.5m。

经复核上水库蓄水量，P=75%条件下蓄水量既可以满足水泵工况启动的最低蓄水要求(蓄至上水库进水口+飞逸工况需水量)，亦可满足流道充水水量要求。若至流道充水实验开始时，上水库蓄水量不足 17.0 万 m³，需采取临时抽水泵，经压力钢管放空管上的预留三通，从下水库抽水充至流道。

(2) 首台机调试上、下水库需水量合计

抽水工况启动上、下水库总蓄水量需满足上水库死库容(134.7 万 m³)、下水库死库容(134.6 万 m³)、引水系统充填水量(17.0 万 m³)、尾水系统充填水量(9.5 万 m³)和首台机抽水调试 2h 所需水量(50.4 万 m³)，共需蓄水量 346.2 万 m³。

水轮机工况调试时，为防止流道进气，上水库水位宜蓄至高程 609.50m，考虑机组水轮机工况需要的调试水量，建议当水位达到 610.00m 时，机组方可转为水轮机工况调试。

(3) 各机组正式投产需水量

各机组正式投产所需水量包括上、下库充填死库容水量，引水系统和尾水隧洞充填水量，以及机组满发时间所需水量。

表 2.4-1 各节点水库需蓄水量 (单位: 万 m³)

节点	上、下水库需水量合计	备注
第 1 台机组调试运行	346.2	其中上库需水量 17.0 万 m ³
第 1 台机组正式投产	467.5	水量可交换，上、下水库总水量满足要求即可。
第 2 台机组正式投产	639.2	
第 3 台机组正式投产	810.9	
第 4 台机组正式投产	1073.9	

2.4.1.3.3 水库蓄水水位控制要求

根据《混凝土面板堆石坝设计规范》(NB/T10871-2021)、《碾压式土石坝设计规范》(NB/T10872-2021)、《抽水蓄能电站设计规范》(NB/T10072-2018)以及本工程特点，提出上、下水库蓄水水位要求，同时上、下水库初期蓄水时间以及水位控制应结合上、下水

库各水工建筑物的观测资料和闸门运行情况进行调整。

(1) 上水库

上水库蓄水时，采用分级蓄水、控制水位上升和下降速度。

① 采用抽水措施向上水库蓄水时，水位上升速度控制在 3m/d 以内，蓄水至死水位高程 613m 时水位稳定时间 4d~6d，监测数据分析无异常情况下，可继续蓄水。

② 水位 613m~630m，蓄水首次水位上升速度不宜超过 2.0m/d，蓄至水位 630m 附近后，稳定 4d~6d，监测数据分析无异常情况下，可继续蓄水。

③ 水位 630m~645m，蓄水首次水位上升速度不宜超过 1.5m/d。

④ 在蓄水至正常蓄水位之前的首次水位下降速度宜控制在 3.0m/d 以内，具备条件时，尽量控制在 1.5m/d 以内。

蓄水过程受现场实际降雨情况和调试过程影响较大，在实际蓄水中可以结合电网的限制和实际调试需要，对以上设定的特定水位高程和上升下降速度经现场讨论后可适当调整，水位上升和下降速度超过建议时要适当加大现场的监测和巡查力度，发现问题及时反馈。

(2) 下水库

下水库蓄水时，采用分级蓄水、控制水位上升和下降速度。

① 采用补水措施向下水库补水时，水位上升速度控制在 3m/d 以内，蓄水至死水位高程 174.00m 时水位稳定时间 4d~6d，监测数据分析无异常情况下，可继续蓄水。

② 水位 174m~190m，蓄水首次水位上升速度不宜超过 2.0m/d，蓄至水位 190m 附近后，稳定 4d~6d，监测数据分析无异常情况下，可继续蓄水。

③ 水位 190m~202m，蓄水首次水位上升速度不宜超过 1.5m/d。

④ 在蓄水至正常蓄水位之前的首次水位下降速度宜控制在 3.0m/d 以内，具备条件时，尽量控制在 1.5m/d 以内。

蓄水过程受现场实际降雨情况和调试过程影响较大，在实际蓄水中可以结合电网的限制和实际调试需要，对以上设定的特定水位高程和上升下降速度经现场讨论后可适当调整，水位上升和下降速度超过建议时要适当加大现场的监测和巡查力度，发现问题及时反馈。

2.4.2 蓄水水源

本工程上、下水库坝址以上集水面积分别为 1.00km²、6.02km²，坝址多年平均天然年径流量分别为 100.1 万 m³ 和 602.7 万 m³(本次复核)。上、下水库属于新招河不同支流，坝后新招水补水点位于下水库所在支流汇合口上游的新招河干流上，补水点集水面积

18.86km²，扣除上水库后区间集水面积 17.86km²，区间多年平均年径流量 1788 万 m³。

根据《广东肇庆抽水蓄能电站水资源论证报告书(报批稿)》及取水许可，本项目施工期 5 年取水总量为 403.6 万 m³，其中上、下水库坝址以上取水量 163.1 万 m³，从新招河干流取水量 240.6 万 m³；初期蓄水期取水量合计 1074.1 万 m³，其中上、下水库坝址以上取水量 810.2 万 m³，从新招河干流取水量 263.9 万 m³(第 4 年 3 月底到第 6 年 3 月底，共计 24 个月)。新招河干流作为施工用水和初期蓄水补水水源，取水点位于下水库汇入新招河河口。

2.5 运行调度方案

2.5.1 电站运行特性

肇庆浪江抽水蓄能电站装机容量 1200MW，电站运行方式取决于电力系统需求，接受广东电网调度中心统一调度，随时进行调峰、填谷和调频、调相、储能以及紧急事故备用等功能运行。根据 2030 年水平广东西区电网电力电量平衡成果，设计水平年电站年发电量为 9.17 亿 kWh，年抽水电量为 12.23 亿 kWh。

广东电网夏季 8 月统调日负荷一般呈现三个高峰，分别出现在上午的 9:00~12:00、下午的 14:00~18:00 以及晚上的 20:00~21:00，日最高负荷一般出现在 11:00~12:00；日最低负荷则出现在 6:00~7:00。广东电网冬季 12 月份日负荷呈现两个高峰，一般在 9:00~12:00、14:00~20:00，日最高负荷一般出现在早高峰 10:00~12:00；日最低负荷则一般出现在早上的 4:00~5:00。一般情况下电站以日调节方式运行，一天内完成一次抽水和发电过程，利用夜间用电低谷时间(0:00~7:00)作抽水填谷运行，并根据电网要求在白天用电高峰期发电运行，发挥电站调峰作用。

抽水蓄能电站具有调相功能，可以通过改变励磁电流来调节系统的无功出力，既可以弥补系统无功功率的不足，又可消除系统无功的过剩。当系统无功过剩时，抽水蓄能电站可以调相运行，吸收系统内无功，从而降低系统电压，保证系统电压在正常范围之内，使系统安全运行。此外，抽水蓄能电站运行灵活，增减负荷速度快，投入运行后可根据系统频率的变化情况跟踪负荷运行，保证系统的周波在允许的范围之内，提高整个电力系统供电质量。因此，为满足广东电网的电压及频率稳定，满足规范规定的波动要求，肇庆浪江抽水蓄能电站可随时根据电网要求进行调频、调相运行。

2.5.2 水库运行特性

抽水蓄能电站上、下水库中的水是循环使用的。在发电工况时，各时段库水位随本电站在该时段的发电出力大小而变化；在抽水工况时，各时段库水位随本电站在该时段的抽

水功率大小而变化。发电工况时，上水库水位开始从正常蓄水位 645.00m 逐步消落，随着水量从上水库逐步转移至下水库，下水库水位由死水位 174.00m 开始逐步抬高；抽水工况时，下水库水位从高水位逐步消落至死水位 174.00m，随着水量从下水库逐步转移至上水库，上水库水位将逐步抬高至正常蓄水位 645.00m。

2.5.3 水库洪水调度

2.5.3.1 上水库洪水调度

上水库由于集水面积小，未设置泄洪设施。暴雨形成的洪水 24h 洪量可暂存于上水库，并通过机组发电运行排至下水库。为确保工程安全，上水库水位达到正常蓄水位后，电站应停止抽水。

2.5.3.2 下水库洪水调度

下水库设置竖井式溢洪道和放水管。一般情况下，当上下水库内水量之和大于上下水库死库容与发电水量之和时，下水库通过放水管开始下泄多余水量，当下水库水位达到正常蓄水位 202.00m 以上时，库内高于正常蓄水位的洪水水量通过自由泄流方式从竖井式溢洪道下泄，在一般情况下，通过控制下水库放水管开度使下泄流量不大于已出现的最大天然流量。根据洪水调节计算成果，在发生 1000 年一遇的校核洪水时，下水库最高坝前水位为 203.81m，相应最大下泄流量为 197.1m³/s。

2.6 工程变动情况

2.6.1 主体工程调整情况

本工程开发任务、建设地点与环评阶段一致，枢纽工程的挡水建筑物、水道系统等总平面布置与环评阶段基本一致；工程装机容量、机组个数、上下水库正常蓄水位、死水位、校核洪水位、设计洪水位、水库调节特性等与环评阶段一致。由于设计和施工过程中优化调整，工程建设与环评阶段略有调整，详见表 2.6-1。

表 2.6-1 变更情况汇总表

序号	变更项目	变更内容	变动分析	是否属于重大变动
1	上水库坝轴线长度变化	环评阶段上水库坝轴线长度为 540m，实际坝轴线长度为 530.0m。	施工过程中大坝开挖深度和范围微调，上水库特征水位、调节性能不变，坝址不变，未导致新增保护目标。	否
2	下水库最大坝高、坝轴线	环评阶段下水库最大坝高为 87m，坝轴线的长 640.00m。实际建设最大	施工过程中大坝开挖深度和范围微调，上水库特征水位、调	否

	长度变化	坝高为 73m，坝轴线长 595.0m。	节性能不变，坝址不变，未导致新增保护目标。	
3	输水系统长度变化	环评阶段输水系统总长度为 2713.855m(④机输水系统)，其中引水系统长度为 1241.462m，尾水系统长度为 1472.393m。 实际输水系统总长度为 2777.265m(④机输水系统)，其中引水系统长度为 1491.288m，尾水系统长度为 1285.977m。	输水系统坡度调整，导致输水系统长度变化。不新增占地，不涉及新增生态保护目标。	否

根据上表分析，本项目主体工程设计参数的调整变化，均不涉及“建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）”的范畴，根据《水电建设项目重大变动清单（试行）》，不属于重大变动范畴。

2.6.2 临时及其他工程调整情况

1、表土堆场位置变化

原环评阶段上水库表土堆场位于 2#渣场西南，实际上水库表土堆场位于库区范围内，邻近上水库环库路。原环评阶段下水库表土堆场位于开关站东南，实际布设于对外衔接道路附近。表土堆场位置发生变化，但不新增永久占地，不新增环境敏感目标，表土堆场落实了相关水土保持措施。

2、取消了原规划 4#石料场（库外石料场）

原环评阶段规划了库外备用石料场（即 4#石料场），位于地下厂房北，开关站西南，开工至今未启用该石料场，不足石料以外购形式获取。减少了对林地占用，减少了对周边生态环境的扰动。

3、上水库工程混凝土生产系统位置调整

原环评阶段上水库水泥混凝土生产布设于上水库砂石加工系统南侧，沥青混凝土生产系统布设于上水库进出水口西北侧约 500m 处。

根据调查，通过优化施工运输路线，实际建设过程中上水库 C1 标水泥混凝土生产系统、沥青混凝土生产系统，布设于砂石料加工系统东侧（见图 2.2-8），位于本项目征地范围内，增加了与征地红线外原生植被的距离，减少施工过程中噪声对周边生境的扰动，减少了运输成本。

4、下水库工程砂石料加工系统位置调整

原环评阶段下水库砂石料加工系统布设于下水库北侧库尾附近，下库进水出口北侧 600m 处。根据现场调查为便于施工，下水库砂石料加工系统布设于下库进出水口东南侧（见图 2.2-8）。增加了与征地红线外与周边原生植被的距离，减少施工过程中噪声对周边生境的扰动。

5、施工营地变化

环评阶段：原环评阶段施工营地包括施工期业主营地和承包商营地。①业主营地布置于下水库右坝头，与下水库直线距离约 200m。施工期作为建设单位（业主）、设代和监理办公生活用地，后期作为电站运行前方营地，占地面积 50000 m²。②上水库标营地设置在 1#上下库连接道路与 7#道路交叉口北侧，占地面积 11500 m²。③输水发电系统土建工程标下水库施工营地布置在对外衔接道路隧洞出口附近，占地面积 11500 m²，上水库营地区布置在 2#渣场北侧、1#上下库连接道路附近。④下水库标在对外衔接道路隧洞出口附近高程为 210.0m 的场地处，设置 1 处营地（永临结合）布置，占地面积 9100m²。⑤下水库机电设备安装工程标施工营地，布置在对外衔接道路隧洞出口附近高程为 220.0m 的场地处。占地面积 10000m²。占地面积合计 97600 m²。

实际情况：根据现场调查，工程施工期营地布设情况如下：①业主营地租赁五和镇江布村土地，设置临时营地，用于建设单位(业主)、设代和监理办公生活用地，营地未设置在项目区内。②上水库 C1 标设置 2 处施工营地，1 处位于库区西南（采用永临结合方式），占地面积 7800 m²，EL.645 平台设置一处施工临时营地，占地面积 3500 m²。③输水发电系统工程标下水库施工营地布置在对外衔接道路隧洞出口附近，占地面积 11500 m²，取消了上水库营地区布置在 2#渣场北侧营地，改为在引水调压井附近 EL.645 平台设置 1 处临时营地，占地面积 3000 m²。④下水库 C2 工程标在对外衔接道路隧洞出口附近，设置 1 处营地（永临结合）布置，占地面积 9100m²；在下水库大坝下游增设了一处临时营地，占地面积 6700 m²。⑤机电安装工程营地租赁附近村镇现有住房作为营地，未设置在项目区内。合计项目区内营地占地面积约 41600 m²。

项目区内施工营地临时占地均在征地范围内，不涉及新增生态保护目标，取消了环评阶段 2#渣场北侧输水发电系统 C3 土建标上水库营地，减少了对周边生境的扰动。

6、施工支洞位置及长度调整

环评阶段：建设 5 条施工支洞，总长度 1892.29m，施工过程中充分利用主体工程的进厂交通洞、通风兼安全洞。

实际情况：施工过程中建设了 7 条施工支洞，总长度约 2.39km，施工支洞均位于地下，

不新增临时占地。地下建筑物施工过程中运输主要利用了通风兼安全洞，进场交通洞。

7、永久道路与临时道路里程发生变化

环评阶段：永久道路 6 条，总长 16.38km。主要临时道路 5 条(上库 2 条，下库 3 条)，总长 5.46km，施工临时便道 9.8km。

实际情况：实际设置永久道路 6 条，总长 15.55km。设置主要临时道路 5 条，总长约 6.53km，施工便道 8.5km。永久道路优化调整，较环评阶段减少 0.83km，主要由于设计优化调整导致。根据施工实际情况相应增加了部分临时道路。但临时道路与永久道路均在征地范围内，不涉及新增环境敏感目标。

综上所述，本项目临时工程调整变化，均不涉及“建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）”的范畴，根据《水电建设项目重大变动清单（试行）》，不属于重大变动范畴。

2.6.3 工程建设变化情况

根据《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 号文）关于水电等九个行业建设项目重大变动清单（试行）中相关规定，“建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件，不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理”。根据“水电建设项目重大变动清单（试行）”，认为本项目工程变动不属于重大变动，工程变动情况可纳入竣工环保验收管理，详见表 2.6-2。

表 2.6-2 重大变动判定对照表

类型	序号	重大变动判定标准	环评及批复要求	实际情况	是否涉及重大变动
项目性质	1	开发任务中新增供水、灌溉、航运等功能	承担广东西区电力系统调峰、填谷、调频、调相、储能和紧急事故备用任务。	与环评阶段一致。 本工程主要承担广东西区电力系统调峰、填谷、调频、调相、储能和紧急事故备用任务。不涉及供水、灌溉、航运功能。	否
项目规模	2	单台机组装机容量不变,增加机组数量;或单台机组装机容量加大 20%及以上(单独立项扩机项目除外)	浪江抽水蓄能电站连续满发小时数 6h,装机容量 1200MW,安装 4 台单机容量 300MW 的单级混流可逆式水泵水轮机组。	与环评一致。 电站连续满发小时数 6h,装机容量 1200MW,安装 4 台单机容量 300MW 的单级混流可逆式水泵水轮机组。	否
	3	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	上水库正常蓄水位 645.0m,死水位 613.0m,调节库容 774.9 万 m ³ ;下水库正常蓄水位 202.0m,死水位 174.0m,调节库容 778 万 m ³ 。调节性能为日调节水库。	与环评一致。 上水库正常蓄水位 645.0m,死水位 613.0m,调节库容 774.9 万 m ³ ;下水库正常蓄水位 202.0m,死水位 174.0m,调节库容 778 万 m ³ 。调节性能为日调节水库。	否
项目地点	4	坝址重新选址,或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标	上水库位于广宁县五和镇与木格镇交界处的黄莲山山脉围寨顶北侧,坝址位于水库东侧峡谷段。下水库位于上水库西北侧约 3.3km 处高岭村,主要由近东西向冲沟组成,地形较开阔平坦。	不涉及重大变动。 上水库位于广宁县五和镇与木格镇交界处的黄莲山山脉围寨顶北侧,坝址位于水库东侧峡谷段。下水库位于上水库西北侧约 3.3km 处高岭村,主要由近东西向冲沟组成。 环评阶段上水库坝轴线长度为 540m,实际坝轴线长度为 530.0m。环评阶段下水库最大坝高为 87m,坝轴线长 640.00m。实际建设最大坝高为 73m,坝轴线	否

类型	序号	重大变动判定标准	环评及批复要求	实际情况	是否涉及重大变动
				长 595.0m。坝轴线长度与下水库最大坝高变化均由于施工过程中大坝开挖深度和范围微调导致。上下水库特征水位、调节性能不变，坝址不变，未导致新增保护目标。	
生产工艺	5	枢纽坝型变化；堤坝式、引水式、混合式等开发方式变化。	上、下水库均为沥青混凝土心墙堆石坝。	与环评阶段一致。 上、下水库均为沥青混凝土心墙堆石坝。	否
	6	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。	不涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	不涉及重大变动。 施工临时营地、施工支洞、表土堆场、永久道路与临时道路长度、大临工程布置，较环评阶段有所变化，但不涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区，不新增环境敏感区。	否
环境保护措施	7	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。	不涉及过鱼措施、分层取水水温减缓措施，通过生态流量管下泄生态流量。	与环评一致。 上、下水库通过生态流量管下泄生态流量。	否

2.7 工程环保投资

本项目环评阶段工程投资总概算为 867048.82 万元。肇庆浪江抽水蓄能电站环境保护工程总投资为 8523.98 万元，其中枢纽建筑物投资为 5530.69 万元，独立费用 2508.24 万元，基本预备费 485.05 万元。

截至目前，依据建设单位结算数据，电站已完成环境保护投资 5360.75 万元，占环保总投资的 63.8%。环境保护工程投资构成包括陆生生态保护、水生生态保护、水环境保护、大气环境保护、声环境保护措施以及环境监测费用情况见下表。

表 2.7-1 工程环保投资情况

项目	费用名称	环评阶段投资(万元)	蓄水阶段完成投资(万元)	备注
1	施工期环境保护	5447.07	3886.39	
1.1	水环境保护	4165.8	3124.35	
1.2	大气环境保护	184.2	134.47	
1.3	声环境保护	27.16	19.83	
1.4	生态环境保护	145	105.85	
1.5	固体废物处理	383.96	261.09	
1.6	人群健康防护	145	105.85	
1.7	环境保护监测	184.87	134.96	
1.8	五和镇备用取水口迁移措施	211.07	0	2026 年 10 月底前迁移完成
2	运行期环境保护	83.62	/	
2.1	水质监测	9.82	/	
2.2	生态监测	24.8	/	
2.3	生态流量泄放措施	49	0	监控装置预计于 2026 年 6 月 30 日前安装完成
3	独立费	2508.24	1474.36	
3.1	项目建设管理费	1068.24	694.36	
(1)	环境管理费	157.1	102.12	
(2)	环境监理费	800	520.00	
(3)	咨询服务费	80.77	52.50	
(4)	技术审查会	30.37	19.74	
3.2	科研勘察设计费	1440	780.00	
(1)	环境保护总体设计费	220	143.00	
(2)	方案及招标设计费	230	149.50	

(3)	初步设计、施工图设计费	605	393.25	
(4)	现场设代费	145	94.25	
(5)	竣工验收费	240	/	
4	基本预备费	485.05	/	
合 计		8523.98	5360.75	

总体来说，本项目现阶段环保投资落实进度与工程施工进度相符，环保投资落实情况较好。

3 环境影响报告书回顾

3.1 环境影响报告书历程

2022年6月中国电建中南院编制完成《广东肇庆浪江抽水蓄能电站环境影响报告书》；2022年8月11日，肇庆市生态环境局以《关于广东肇庆浪江抽水蓄能电站环境影响报告书的审批意见》（肇环建〔2022〕10号）对广东肇庆浪江抽水蓄能电站进行了批复。

3.2 环评报告主要内容概况

3.2.1 环境影响要素

3.2.1.1 环境影响识别

3.2.1.1.1 施工期

a)上、下水库大坝工程、上下库连接以及对外衔接道路、厂房及业主营地等施工，施工工厂及施工营地、弃渣场、堆土场等场地布置以及施工人员活动等直接或间接对区域局部植被的破坏和土壤扰动，造成地表裸露，引起局部水土流失，影响自然景观及生态环境。

b)工程施工机械和运输车辆的废气和噪声等对附近村屯生活环境、生态环境有所影响；施工废水对坝址上、下游河流水质和水生生物直接或间接的影响等。

3.2.1.1.2 运行期

a)水文情势、水环境等影响

1)水库建成蓄水，库区水面面积、流速、深度等水文情势发生变化，初期蓄水可能对坝下河道水文情势产生环境影响。

2)水库建成后导致库区水温、水位、流速等条件的改变可能导致库区水质变化。

3)厂房渗水以及机组检修排水可能对下游水质影响。

b)地下水环境影响

水库建成蓄水，库区水位升高，可能对库区地下水水位产生影响。

c)生态环境影响

1)水库建成蓄水，淹没库区部分用材林、耕地和经济林等，带来一定的植物生产力损失，局部区域生态完整性可能受损；

2)部分野生动物栖息地因被淹没而丧失，对水库周边动物生活习性有一定影响；

3)水库建成后造成水生生物的生境阻隔，改变部分水生生物的群落结构。

d)声环境

肇庆浪江抽水蓄能各机电设备均位于地下厂房内，产生的噪声对厂房外部声环境影响较小。500kV 开关站运行期间的噪声主要来自配电装置等电气设备所产生的电磁噪声，以及冷却风扇产生的机械噪声。

e)生活污水和生活垃圾

肇庆浪江抽水蓄能电站管理职工生活污水和生活垃圾会对周边环境带来影响。

f)大气环境分析

工程运行期，对大气环境没有影响。

g)电磁环境

500kV 开关站内的工频电场、工频磁感应强度主要产生于配电装置的母线下及电气设备附近。在交流变电站内各种带电电气设备包括电力变压器、高压电抗器、断路器、电流互感器、电压互感器、避雷器等以及设备连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，继而产生电磁场，对周围环境产生一定的电磁影响。

h)环境风险

主要有水库溃坝、地震、水质污染等风险。

3.2.1.2 环境影响评价因子筛选

本项目环境影响评价因子矩阵筛选见下表。

表 3.2-1 环境影响因素识别

环境要素		影响源		重要性
		工程施工	水库运行	
水文情势	水量水位变化	2L	3L	III
	泥沙淤积	-	1L	I
水环境	水质	2R	1L	II
	水温	-	1L	I
	地下水	1L	1L	II
生态环境	水土流失	3R	-	III
	陆生植物	2R	3L	III
	陆生动物	2R	3L	III
	水生生物	1R	1L	I
大气环境	空气质量	1R	-	I
声环境	噪声	2R	-	II
电磁环境	电磁、噪声	-	1L	I

注：表中 1、2、3 分别表示影响程度为小、中、大； I、II、III 分别表示各环境要素在本工程预测评价中的重要性为可忽略、相对重要、重要； R、L 分别表示影响类型为可逆和不可逆； -表示基本无影响。

3.2.2 环境敏感目标

3.2.2.1 地表水环境敏感目标

溪流上无直接的居民取水口分布，有一处五和镇水厂备用取水口。根据本工程建设涉及区域水系分布以及水利设施分布情况，水环境敏感保护目标包括新招水、五和镇自来水厂。

表 3.2-2 水环境保护敏感目标一览表

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
新招水	天然溪沟，长 6.59km，流域面积 7.02km ² ，水库所在支流执行 III 类水质目标，新招水执行 II 类水质目标	上、下水库所在水系	工程施工与运行	施工废(污)水进入河流；初期蓄水与运行影响坝下流量	施工废(污)水回用；保障生态流量
五和镇自来水厂备用水源	五和镇圩镇及圩镇周边村庄取水口	下源村委会白州村合水口处，离下水库坝址约 100m	工程施工与运行	施工废(污)水进入水库；初期蓄水影响引流量	施工废(污)水回用，保证引水水质不影响；备用水源迁移。

3.2.2.2 地下水环境敏感目标

根据调查，本工程所在区域无地下水集中供水水源、热水、矿泉水、温泉等地下水环境敏感区。

3.2.2.3 环境空气和声环境敏感目标

根据项目周边环境特征、工程特点以及评价工作等级和评价范围，确定大气环境和声环境敏感目标主要为施工期各施工作业影响区，上下库连接道路、施工道路以及对外衔接道路两侧 200m 范围的村屯。本项目大气环境和声环境敏感目标见下表。

表 3.2-3 本工程主要大气、声环境敏感目标一览表

环境保护对象	规模	位置	主要影响源	可能造成的影响	保护要求
白洲村	约有 60 户 150 人，1-2 层砖房	场内道路北侧 200m 范围内，最近距离约 20m；位于下水库下游。	工程施工	施工可能造成征地范围线外居民的大气环境质量下降、声环境受到影响	环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；声环境质量评价标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准
下源村	约有 70 户 175 人，1-2 层砖房	场内道路南北两侧 200m 范围内，最近距离约 10m；位于上水库下游。			
平坑村	约有 9 户 27 人，1-2 层砖房	场内道路南侧 200m 范围内，最近距离约 20m；位于上水库下			

		游。			
崑叻村	约有 15 户 35 人, 1-2 层砖房	场内道路南侧 200m 范围内, 最近距离约 10m; 位于上水库下游。			
五和镇中心小学	学校规模约 2000 人	自流排水洞出口施工场地南侧, 最近距离为 185m。			

3.2.2.4 生态环境敏感目标

根据本工程的外环境关系, 生态环境保护敏感目标主要包括工程区及周围分布的珍稀动植物与古树, 生态环境保护敏感保护目标详见下表。

表 3.2-4 生态环境保护敏感目标一览表

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
古树名木	秋枫, 1 株	五和镇下源村委会上源水口, 位于上水库前期进场道路旁, 最近距离小于 5m	工程施工	可能会受施工与人员活动破坏	施工前优化道路工程, 就地保护
	龙眼, 1 株	五和镇下源村委会小坡村, 与上水库前期进场道路最近距离约 234m		可能会受施工与人员活动破坏	就地保护
重点陆生野生动物物种	黑鸢、小鸦鹃、画眉; 国家二级, 鸟类	分布在评价区内的农田、森林中	工程施工与运行	施工产生噪声、震动干扰其生境	控制施工噪声振动源的排放
	白鹭、池鹭、牛背鹭、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟、灰头鸫、小鸫、三道眉草鸫; 省级, 鸟类.	分布在评价区内的森林中	工程施工与运行		
	棘胸蛙、中国沼蛇、黑眉晨蛇、滑鼠蛇、灰鼠蛇; 红色名录, 两爬类.	分布在评价区内的水田、山区溪流附近	工程施工与运行		

3.2.2.5 环境保护目标

(1) 水环境保护目标

①地表水环境

施工期, 维持施工区河段现有水域功能, 生产废水和生活污水经处理后回用或达标排放, 保障工程区及其影响河段的水质以及水量。运行期, 保证上、下水库坝址以下河段水质不因本工程建设和运行降低, 维持河段现有水域功能, 保护水质, 涉及支流水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准, 新招水水质达到II类标准。确保生态流量下泄设施运行正常, 满足下游用水要求。

②地下水环境

通过施工控制、综合防渗措施，防止工程区下游的地下水位和流场受到影响，将库区周围地下水位受上、下水库水位变幅影响控制在可接受范围内，避免因地下水位变化出现环境水文地质问题。

(2) 生态环境保护目标

通过合理布置施工场地、控制施工占地、加强施工管理、减轻工程对区域动植物的不利影响，维持区域生态系统的完整性和稳定性，使区域现状生态环境不致因新建本工程而恶化。保护工程所在区域陆生生态系统的完整性，加强施工期管理，避免扰动施工管理区范围外的动植物，对征地影响的古树名木进行施工避让等保护，禁止捕杀野生保护动物。施工期加强对鱼类的保护，运行期合理开发和利用水力资源，保障大坝下游河段内生态环境用水的需要。采取有效、可行的工程措施和植物措施，减少工程建设中新增水土流失量，施工结束后，对各类临时施工场地实施植被恢复。对因工程建设占用和破坏的林地和农田采取确实有效的补偿和恢复措施，维护工程区生态完整性，保持其生产力。

(3) 环境空气保护目标

大气污染物排放强度满足《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2中第二段无组织排放监控浓度限值标准，同时使敏感点和周边的环境空气符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

(4) 声环境保护目标

维护工程所在区域及周边区域的声环境。施工期与运行期，敏感点和周边的声环境达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准，X477乡道两侧50m内声环境满足4a类标准要求。

(5) 土壤环境保护目标

本项目土壤环境保护目标为占地范围及周边1km范围内的耕地、园地林地等。土壤环境的保护要求是合理利用土壤资源，防止破坏和浪费表土资源；加强施工管理，禁止随意扩大施工用地侵占土地；防止因本工程建设而影响周边土的理化性质，防止出现土壤酸化或碱化问题。

(6) 社会环境保护目标

做好施工区以及移民安置区的人群健康保护。采取有效措施控制施工人员的传染性疾病发病率，使施工期地方病、传染病发病率控制在现状水平以下。保障移民居住环境、卫生条件良好。

3.2.3 主要环境影响

3.2.3.1 水文情势影响评价

(1) 施工期影响

上、下水库初期蓄水前施工期用水主要是施工用水和生活用水。施工期上库生产生活取水水源为水库左右两条支沟，下水库施工供水取自下水库冲沟，业主营地生活供水水源选取下水库主沟开关站处。由于取水点所在的新招水水量较少，施工用水首先保证取水断面保障其下泄多年平均流量的 10% 作为生态流量，并保障下游的灌溉用水后，才考虑施工用水。因此工程施工对取水点下游河段水文情势存在一定影响，但是通过保证下泄最小生态流量和灌溉用水起到一定缓解作用。

(2) 蓄水期影响

水库蓄水对下游水文情势存在一定影响，但由于每月都考虑了下泄生态流量，对枯水期影响起到一定减缓作用。本工程上、下库均位于新招水支流，蓄水取水区域所占流域面积较小，加上上库坝址下泄 10% 的生态流量，以及蒸发渗漏损耗中的渗漏水量最终也将回归至坝址下游，可减缓对上水库坝下新招水河段水文情势的影响。

(3) 运行期影响

抽水蓄能电站的水量是在上、下水库中循环使用的，各时段水库水位随电站在该时段发电量的大小而变化。浪江抽水蓄能电站上水库运行水位在 613m~645m 之间变化，日最大变幅 32m；下水库运行水位在 174m~202m 之间变化，日最大变幅 28.00m。上水库水位在 613m~645m 之间变化，下水库运行水位在 174m~202m 之间变化。当有洪水入库，水库需按洪水调度原则进行水库和发电调度；当遭遇极端枯水年份，天然径流不能弥补水库蒸发渗漏损失等水量损耗，可利用次年汛期补足。由于上下库来水只补充库区的蒸发、渗漏损失量及生态用水，其余来水通过导流洞及溢流坝向下游排泄，对水资源年内及月内分配上影响较小，坝下不会出现减水河段，工程运行期对下游河段的水文情势改变较小。

3.2.3.2 地表水环境影响评价

(1) 施工期影响

施工期砂石料系统和混凝土系统冲洗废水一并处理后回用于本系统生产和冲洗，施工区生活污水回用于绿化和洒水，隧洞排水处理后回用于工程施工或林灌。因此，本工程施工期正常情况下不会对新招水水体水质造成污染。工程弃渣场、中转料场及表土堆存场设置挡墙等拦挡设施和截水沟、盲沟及马道排水沟等截排水设施，截排水沟末端设置沉沙池，

沉沙池兼作蓄水池，先沉沙后蓄水，蓄积天然降水、截排水工程引排的地表径流等，作为灌溉水源，用于弃渣场植被恢复的后期养护管理，可有效降低施工新增水土流失量，不会明显增加周边水体的浊度和悬浮物浓度，不会对地表水体产生较大影响。

(2) 运行期影响

运行期上、下水库水体在上下库间循环往复，互相影响，因此上下库水体水质具有相同变化趋势。工程位于山区，植被覆盖率高，水库淹没区内的居民点搬迁后，上游生活、农田污染减少，且无工业企业污染，除林地地表径流携带部分营养物质入库外，无其它污染源。生活办公区的生活污水经处理后回用于办公区绿化，对水库水质无影响。由于抽水蓄能电站的运行特点，上下水库间水量交换频繁，有效改善库区静水状态，从而有利于有机物溶解，水库出现富营养化可能性小。

3.2.3.3 地下水环境影响评价

根据 2021 年地下水环境监测结果，上水库区、地下厂房和下水库区监测的各项指标除了铁、菌落总数和总大肠菌群以外基本满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II 类标准要求。

本工程污废水经处理后回用、纳管，不排放，对工程区山体地下水水质影响很小。工程对地下水影响主要为施工期输水系统及地下厂房开挖，运行期水库淹没、渗漏及输水系统渗漏对地下水位的影响。工程区地下水主要补给来源为大气降水，分为孔隙性潜水和裂隙性潜水。根据现场测量，目前地质探洞开挖排水量很小，施工期地下工程开挖可能引起工程区地下水水位变化，但影响区域范围不大，强度不高。同时，工程所在区域无地下水集中供水水源，无地下水环境保护目标，影响较小。

3.2.3.4 生态环境影响评价

(1) 对植物的影响分析

施工期对陆生植物的影响主要为施工占地对植被的破坏。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少，施工活动对植物直接影响主要是指人员活动、车辆碾压等会使周边植物个体损失，植被生物量减少。工程施工结束后，对临时占地区土地平整、复耕、植被恢复，可使临时占地区植物种类多样性、植被类型及生物量均有所增加。工程运行时淹没部分植物，受工程淹没影响的植物均为常见种，植被均为常见类型且在水库库区淹没线以上均有分布，工程蓄水对淹没区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少。因此，淹没区占地对区域植物及植被的影响较小，不会影响植物区系的组成。评价区分布有古树 2 株，分别为秋枫及龙眼，均为三级古树。

秋枫位于上水库前期进场道路旁，最近距离小于 5m，由于距离较近，道路扩建可能对古树进行占用，道路施工过程中机械开挖和填埋时可能破坏其根系，施工车辆刚蹭也会对古树造成伤害，施工活动产生的扬尘、废渣也会影响古树的生长环境。龙眼古树位于 X447 乡道附近，距离上水库前期进场道路最近距离约 234m，距离较远，且道路工程与古树中间有村庄相隔，因此道路工程对龙眼古树基本无影响。

(2) 对陆生动物的影响分析

工程占地、施工干扰及新建道路影响对区域内的陆生动物存在一定的不利影响。工程建设对两栖动物、爬行动物和鸟类的影响主要是导致其在施工区及外围地带的分布及种群数量的变化，不改变其区系组成，对其影响较小。工程完工后，随着施工迹地恢复和环境改善，施工区域动物种群数量将逐渐得到恢复。因此，工程占地、施工干扰等对其影响相对较小。水库蓄水完成后，库区水域面积的扩大，对游禽、涉禽等类型的鸟类，如雁形目、鹤形目、鹈形目等的部分种类有一定的吸引作用，这些类型鸟类的种类和数量将会明显增加。运行期间，水库库区野生动物的分布及种类数量将发生一定变化，但总体影响较小。

(3) 对水生生物的影响分析

上下库及附近水域调查到的鱼类资源相对较少，未调查到只能适应在急流中生活的种类，评价区内的鱼类均能适应缓流生境，因此工程蓄水对鱼类的不利影响有限。

3.2.3.5 声环境影响评价

根据声环境影响预测结果，各敏感点昼间噪声均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准，除五和中心小学外，白洲村、下源村、崑丞村以及平坑村夜间噪声均超出《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准。工程施工期间需加强施工管理，合理安排运输时间，车辆进入村庄应减速行驶，禁止鸣笛，并采取相应的隔声、吸声措施，夜间禁止施工，以减少影响。户内 GIS 地面开关站建成运行后对周围声环境影响不大。

3.2.3.6 环境空气影响评价

工程大气污染源主要为大坝施工的爆破粉尘、施工作业面扬尘、砂石料加工系统粉尘，施工运输过程中沿路也将产生扬尘。本工程砂石料系统采取半湿法加工，采用喷雾和除尘措施，加工设备和传送带装有隔声罩，扬尘产生量较少。降低系统粉尘对现场工作人员的影响，各加工系统应安装除尘设备，并辅以洒水降尘，以降低现场粉尘。施工期环境影响是暂时的，待工程施工结束后，该影响随之消失。

3.2.3.7 固体废物环境影响评价

为了预防生活垃圾对土壤、水环境、景观和人群健康的危害，预防垃圾随意向河道倾

倒，在施工过程中生活垃圾要用垃圾箱收集，集中收集后外运至广宁县生活垃圾无害化处理场进行处置，采取以上措施后对施工区环境影响很小。固体废弃物合理处置，处理率 100%，实现“减量化、资源化、无害化”，本项目产生的固体废物将不会对周围的环境产生二次影响。

3.2.3.8 土壤环境影响评价

工程施工期各类污水处理后回用，不排放，生活垃圾运至广宁县生活垃圾无害化处理场处置，危险废物交由有资质单位进行处置，在采取上述措施后，施工期各类污染物对工程区土壤环境污染影响很小。工程运行期主要污染物为业主营地生活污水和厂房油污水，经处理达标后回用，对周边土壤环境污染影响很小，也不会引起土壤的盐化、酸化、碱化。

3.2.3.9 电磁环境影响评价

与已运行的广东清远抽水蓄能电站 500kV 开关站进行类比，根据监测结果，运行期间广东清远抽水蓄能电站 500kV 地面开关站厂界工频电场强度在 32.6V/m~1258.3V/m，工频磁感应强度为 0.06 μ T~0.81 μ T；地面开关站厂界衰减断面工频电场强度为 0.6V/m~54.5V/m，工频磁感应强度为 <0.03 μ T~0.67 μ T。各点位监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m，工频磁感应磁场强度 100 μ T。

因此，广东肇庆浪江抽水蓄能电站 500kV 开关站建成运行后，工程所在区域电磁环境能够满足相关标准要求。

3.2.3.10 人群健康影响分析

施工期施工人员大量进驻，可能对当地原有人群健康造成影响，同时地方性疾病可能对施工人员造成影响。施工生活区应定期进行虫媒的灭杀工作，对进入施工区的施工人员和管理人员进行卫生检疫和定期健康检查，食堂服务人员持健康证上岗。

3.2.4 环保措施

3.2.4.1 水环境保护措施

(1) 施工期污水处理

施工期生产污废水需经处理后回用于生产或场地绿化；业主营地生活污水经处理达标后回用于营地内绿化用水，其他施工生活污水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)相应标准，回用于绿化、洒水等，禁止排放污废水。砂石料系统冲洗废水经处理后回用于系统本身，根据《水电工程砂石加工系统设计规范》

(NB/T10488-2021)的要求, 砂石料废水处理回用标准为 $SS \leq 100\text{mg/L}$; 混凝土冲洗废水经处理后达到《水电工程施工组织设计规范》(NB/T10491-2021)要求的回用标准后($SS \leq 100\text{mg/L}$)回用于系统本身; 地下洞室施工废水经处理后达到《水电工程施工组织设计规范》(NB/T10491-2021)要求的回用标准后($SS \leq 100\text{mg/L}$)回用于工程施工。生活污水经处理后全部回用于营地内草地树木绿化、附近林地的浇灌等, 不向外排放。处理后的水质应满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中相应的绿化用水标准。

(2) 蓄水前水环境保护

为保证枢纽工程及水库运行安全, 保证库周及下游人群安全, 需对水库进行库底清理。库底清理项目分为一般清理项目和特殊清理项目, 本工程不涉及特殊清理项目, 一般清理项目包括建(构)筑物清理、卫生防疫清理、林木清理和其它清理。

本工程库内表土均堆置于上、下水库设置的表土堆存场, 需在蓄水前按照库底清理的要求进行表土的清理和清淤, 及时清运表土用于植被恢复, 在做好相应的库底清淤、清理措施后对水质的影响不大。

(3) 运行期水环境保护

电站库区上游的枯枝树叶等易随径流进入库区, 影响水库水质。运行期电站需对库内的枯枝树叶进行定期打捞和清理, 确保水库水质良好。加强库周环境管理和宣传教育工作, 保护库周植被, 涵养水源, 控制水土流失, 保证库区水质良好。加强库区及上游自然环境的保护和生态建设, 禁止乱砍滥伐, 减少水土流失。

电站机组检修时, 为了防治油污染, 一方面要加强管理, 避免油的泄漏, 做到清洁生产; 另一方面在厂房四周设置排水沟, 收集油污水, 在排入集水井前通过油水分离器处理。处理后的回用于电站场区绿化或洒水, 不排放, 浮油由专业单位回收处理。

业主营地的工作人员规模小于施工期, 因此, 运行期业主办公区生活污水处理设施考虑永临结合, 利用施工期已建成的业主营地污水处理系统处理, 处理后的生活污水回用不排放。电站厂房由于管理人员较少, 生活污水处理采用化粪池, 化粪池设计为粪便污水和其他生活污水合流排入式, 停留时间 24h, 可作调节池用, 并设置埋地式污水处理装置, 处理站出水回用于电站绿化浇灌、洒水抑尘, 不排放。

(4) 生态用水保障措施

施工期, 上水库、下水库大坝施工导流均采用一次拦断河床的隧洞导流方式, 保障下游生态流量。上水库生态流量管结合导流隧洞布置, 采用在堵头中预埋钢管的方式给下游生态补水 $0.0031\text{m}^3/\text{s}$, 下水库通过放水管锥形阀阀门开度来泄放流量的方式给下游生态补

水 $0.0189\text{m}^3/\text{s}$ 。在线监控设施与大坝同时建设，初期蓄水前完成，由电站运行调度人员负责监控初期蓄水和运行期的流量下泄情况，并负责数据的存储、分析、统计和整理，定期向生态环境和水行政主管部门上报。

3.2.4.2 大气和声环境保护措施

电站大坝施工区合理安排施工时间，夜间(22:00~6:00)应禁止坝基爆破作业、控制行车，尽量避免高噪声施工活动在夜间进行；对砂石料加工设备加设隔振、减振装置；上、下水库混凝土生产系统选用全封闭式的拌和楼，内部应用多孔性吸声材料。

工程爆破优先选择先进技术，提倡湿法作业，选用带除尘器的钻机，爆破时应尽量采用草袋覆盖爆破面，减少粉尘产生和排放。开挖现场的多粉尘作业面、堆料场和中转料场，配备人员定期洒水，在无雨多风日应每隔 2 个小时洒水一次；砂石料加工系统的粗碎车间采用湿法破碎的低尘工艺，预筛分楼采用压力水冲洗筛分，以减少粉尘的产生，生产过程中需加强喷雾设备的维护；做好料仓、成品砂仓的粉尘控制，夜间采用防水布对材料进行覆盖，采用全封闭式混凝土搅拌系统，装卸过程要求文明作业，砂石料及混凝土系统附近进行定时洒水降尘，无雨天每隔 2 个小时洒水一次。沥青混凝土生产楼安装除尘装置，采用“重力+布袋”二级除尘工艺。加强机械和运输车辆保养，减少施工机械和车辆燃油废气的排放。

3.2.4.3 生态环境保护措施

本工程优先从优化工程布置和施工方案出发采取避让措施，并加强宣传教育活动，树立生态绿色施工理念，尽量减少工程扰动范围和面积，减缓工程建设对区域生态环境的影响，同时防止外来入侵种的扩散，加强植物检疫。施工结束后，对临时占用耕地及草地区应进行场地清理、土地整治后采取复垦或者抚育的方式恢复生境。对工程施工进场道路旁的古树采取避让、设置围栏等方式进行就地保护。

工程施工期间，各类动物随着工程的进度会自动迁移至周围适生环境，对各种动物的影响不大。导致各类动物濒危主要因素是人为的捕杀，为了减少对其影响，需对施工人员进行珍稀保护动物的教育，提高环保意识，杜绝施工期的捕杀行为，保证其顺利迁移。施工人员和施工机械进场前，加强环境保护宣传教育，严令禁止到非施工区域活动，非施工区严禁烟火、严禁施工人员非法猎捕野生动物。针对重点保护动物的措施主要严格控制征地区范围，及时对临时占地进行恢复，对永久占地进行绿化；选用低噪音设备，禁止正午和晨昏进行高噪声活动，做好施工爆破方式、数量、时间的计划，减少爆破对重点保护动物的影响。

本工程临时用地在施工结束后均将依据所在地土地利用总体规划进行土地复垦，范围包括施工临时用地、临时道路用地等，复垦方向为耕地、林地和其它土地。进行土地复垦前，为减少施工期的生态环境影响，将根据施工活动类别、施工时序、工程布局、影响特点等，分时段、分区域对各类临时用地采取相应的水土保持措施，可满足生态修复需要。

3.2.4.4 固体废物处置

加强厂房内电站机组检修时产生的机组废油及事故油毡、发电机机修产生的含油废液等危险废物的管理，在厂房内设置危险废物暂存间，使用专门的贮存容器贮存，容器外做好危险废物类型的标记，并按要求贴好相应的危险警示标志，建立危险废物收集、贮存等管理制度，经收集后及时交有相应危废处置资质的单位安全处置。

3.2.4.5 土壤环境保护措施

对工程区内耕地、园地、林地地块进行表土剥离，并运往表土堆存场集中堆置防护，用于后期植被恢复。加强施工机械设备的维护保养，减少机械设备油类的跑、冒、滴、漏对土壤环境的影响。运行期加强库区水质管理，确保水库库区良好的水质，避免因水质污染而造成土壤的酸化、碱化和盐化现象。

3.2.4.6 电磁环境保护措施

开关站内电器设备接地，站区地下设接地网，以减小电磁场场强。开关站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等均做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。保证开关站内所有高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。

3.3 环评批复中相关要求

3.3.1 项目概况

广东肇庆浪江抽水蓄能电站位于肇庆市广宁县五和镇境内，上水库位于五和镇与木格镇交界处的黄莲山山脉附近，下水库位于五和镇高岭村。电站装机容量 1200MW,装机 4 台，单机容量 300MW。枢纽工程主要由上水库、下水库、输水系统及发电厂房系统 4 部分组成。电站上水库集水面积 1.0km²,正常蓄水位 645.0m,死水位 613.0m,调节库容 774.9 万 m³;下水库集水面积 6.02km²,正常蓄水位 202.0m,死水位 174.0m,调节库容 778.0 万 m³。额定水头 435.0m。电站上、下水库调节库容按连续满发小时数 6 小时设计。项目总投资额 867048.82 万元，其中环保投资 8523.98 万元。

3.3.2 管控要求

根据报告书的评价结论、市环境技术中心出具的技术评估意见，在全面落实报告书提出的各项污染防治和环境风险防范措施的前提下，项目按照报告书中所列性质、规模、地点及采取的措施进行建设，从生态环境保护角度可行。项目建设和运营中还应重点做好以下工作：

(一)施工营地施工废水和业主营地生活污水，在非雨季期间应处理达到相关回用水水质标准后全部回用于生产、冲洗、绿化及洒水降尘；在雨季期间应经处理设施处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求后，排放至上、下库所在支流Ⅲ类水体。

(二)项目施工场地应配备洒水设备，定期洒水减少扬尘，施工扬尘等大气污染物排放应满足《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段“无组织排放监控浓度限值”要求；严格按照有关规定，合理安排施工时间，施工期施工作业执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准要求，运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准，防止噪声扰民。

(三)做好生态保护工作，落实水土保持措施。加强对运输车辆的管理，采用密封、覆盖、包扎等措施，减轻施工材料运输过程中对周围环境造成的影响；严格落实水土保持措施，减少施工期间的水土流失；采取有效措施确保运营期下泄生态流量，尽量减少对库区上、下游水文流量及农业源灌溉的影响。

(四)项目一般固体废物应立足于回收利用，不能利用的应按有关要求处置；废机油、油泥等危险废物交由资质单位处置，并建立转移处置联单制度以便于监管；生活垃圾定点收集交环卫部门统一清运处理。

项目暂存的一般工业固体废物和危险废物，其污染控制须符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单的有关要求，防止造成二次污染。

(五)项目运营期，应采取有效措施确保线路产生的工频电场强度、工频磁场强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中对应的公众曝露电磁环境控制限值要求，避免影响周围环境。

(六)应制定有针对性和可操作性的环境风险事故防范措施和应急预案，建立健全事故应急体系，加强应急演练，落实有效事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故的发生，

并避免因发生事故对周围环境造成污染，确保环境安全。

三、项目环保投资纳入工程投资概算并予以落实。

四、《报告书》批准后，若项目的性质、规模、地点、生产工艺、采用的防治污染的措施发生重大变化，你单位应当重新报项目环境影响评价文件。

五、严格执行“三同时”制度，项目建成后应按建设项目环境保护管理的要求开展竣工环境保护验收，经验收合格后主体工程方可投入使用，并按规定接受生态环境部门的日常监督检查。

你单位须在 10 日内将有关材料送至市生态环境局广宁分局。建设项目环境保护“三同时”监督管理工作由市生态环境局广宁分局和我局综合执法支队负责。

4 环境保护措施落实情况调查

根据广东肇庆浪江抽水蓄能电站环评报告及批复，电站蓄水前对受蓄水影响的环境保护设施建设情况进行阶段性验收，主要验收内容为：施工期各项污染防治措施落实情况、生态流量下泄措施及下泄方案措施、库底环保清理、陆生及水生生态减缓措施落实情况。

4.1 水环境保护措施

4.1.1 砂石加工系统废水处理

4.1.1.1 环评及其批复要求

环评报告书要求：采用“砂水分离+一体化净水器”处理，砂石加工废水经处理后应达到《水电工程砂石加工系统设计规范》（NB/T10488-2021）回用要求回用。砂石料加工系统耗水量较大，处理后中水回用水量少于用水量，砂石料加工系统废水可全部回用于砂石料加工。

环评批复要求：施工废水在非雨季期间应处理达到相关回用水水质标准后全部回用于生产、冲洗、绿化及洒水降尘；在雨季期间应经处理设施处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准要求后，排放至上、下库所在支流III类水体。

4.1.1.2 落实情况

（1）处理设施情况

根据现场调查，上水库工程标（C1标）、下水库工程标（C2标）分别设置1套砂石料加工系统。砂石骨料经过筛分后进行冲洗，废水中主要含颗粒细小的石粉，悬浮物浓度较高。废水在池体或者罐体内砂水分离后，进入净水器，进行混凝反应、离心分离、重力沉降等处理，处理后废水进入回用水池，全部回用于砂石料加工系统生产，不外排。污泥进入压滤装置，压滤处理后，外运至弃渣场。砂石料加工废水处理情况见图4.1-3。

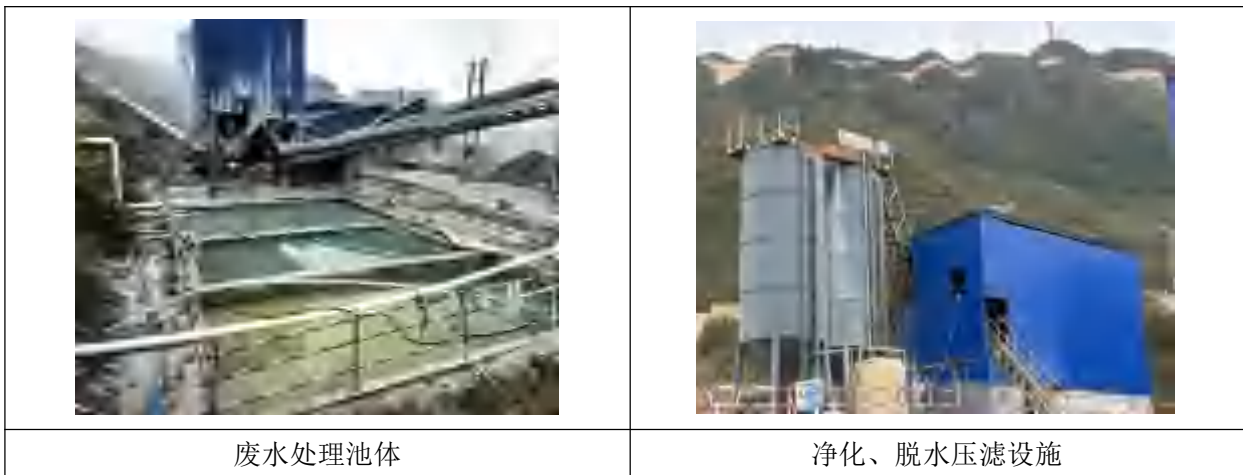


图 4.1-1 上水库砂石料废水处理系统



图 4.1-2 下水库砂石料废水处理系统

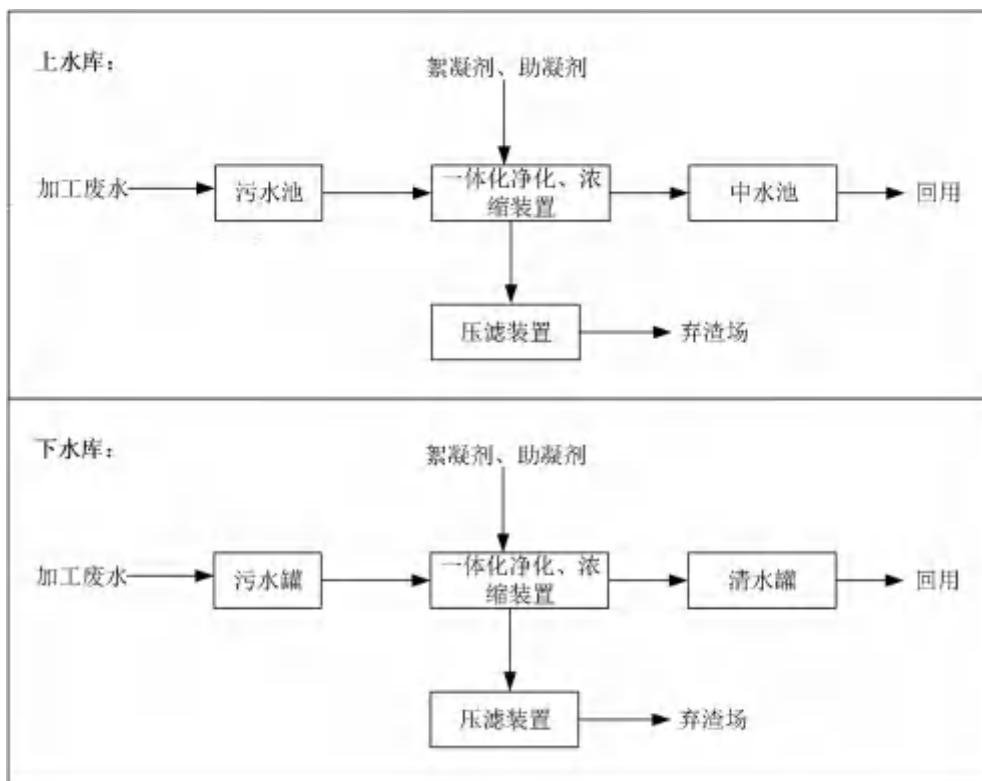


图 4.1-3 污水处理工艺流程图

(2) 监测结果及达标分析情况

为了解砂石料废水处理系统的处理效果，建设单位委托中国电建中南院对砂石料废水处理系统出水口水质进行定期监测，监测指标为 pH、SS，监测结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 砂石料废水处理系统进水口监测结果一览表

监测点位	监测时间	出水口	
		pH (无量纲)	悬浮物 (mg/L)
下水库砂石加工系统 废水处理系统出水口	2025.06.28	10.0	11
	2025.06.29	10.2	8
	2025.09.20	9.5	12
	2025.09.21	9.5	36
	2025.12.29	10.0	27
	2025.12.30	10.2	13
	2026.02.05	9.7	27
上水库砂石加工系统 废水处理系统出水口	2026.02.06	9.4	28
	2025.12.29	9.2	28
	2025.12.30	8.8	39
	2026.02.05	9.8	18
	2026.02.06	9.6	21
执行标准		/	100

根据监测结果，工程施工期间砂石料废水处理系统出水 SS 浓度在 8~39mg/L 范围内，均小于 100mg/L，满足《水电工程施工组织设计规范》(NB/T10491-2021)中回用要求，工程砂石料废水处理系统处理效果良好。

4.1.2 混凝土生产系统冲洗废水处理

4.1.2.1 环评及其批复要求

环评报告书处理要求：混凝土生产系统生产废水量少，冲洗时间短，采用矩形处理池处理。每个混凝土系统设置 2 个沉淀池(一用一备)，混凝土系统的冲洗废水在每班换班时排放入一个沉淀池，添入絮凝剂静置沉淀一班时间后外排至清水池回收利用。在沉淀池污泥沉淀到一定程度后换用备用池。池内污泥沉淀干化至一定程度后运至渣场填埋处理。混凝土废水经处理后应达到《水工混凝土施工规范》(DL/T5114-2015)标准要求后全部回用。处理后中水回用水量少于用水量，砂石料加工系统废水可全部回用于砂石料加工。处理流程见图 4.1-4。

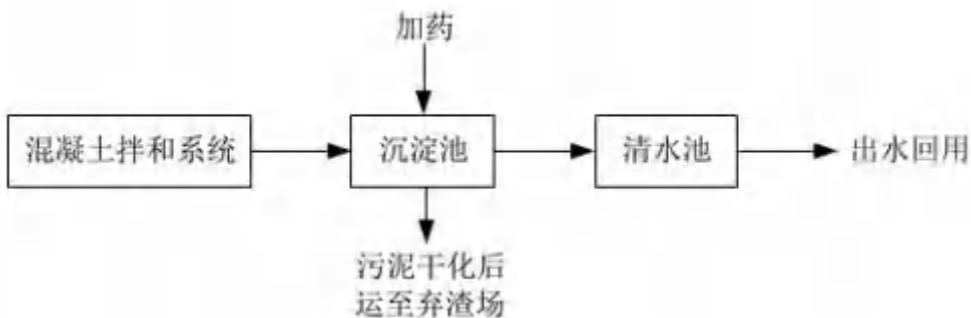
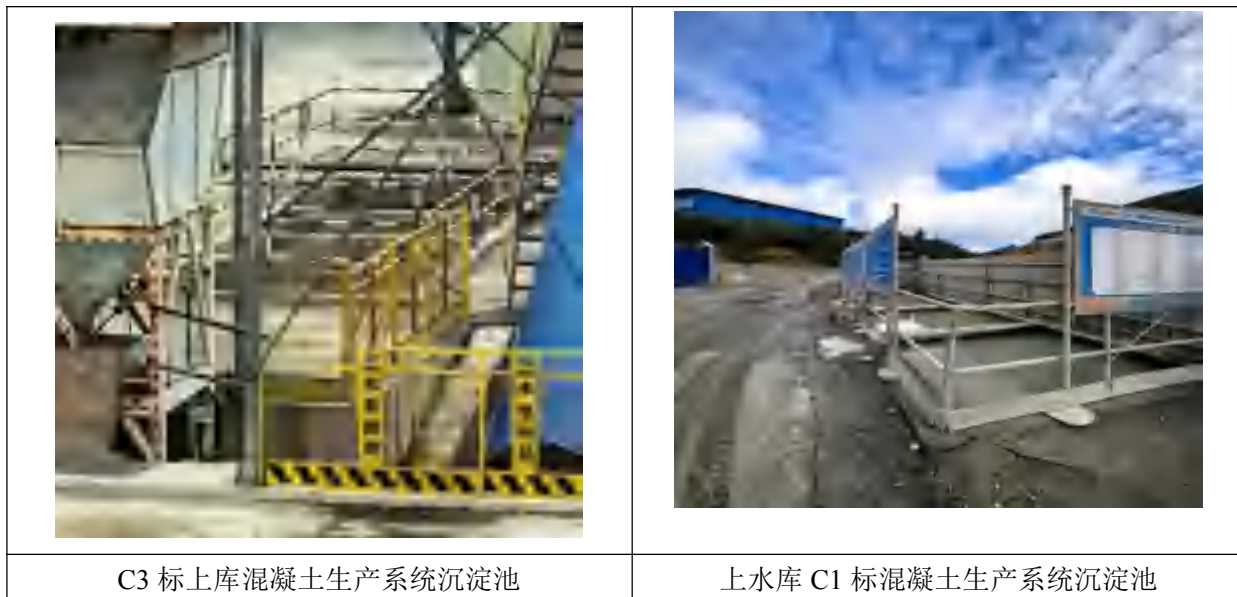


图 4.1-4 混凝土系统冲洗废水处理流程图

环评批复要求：施工废水在非雨季期间应处理达到相关回用水水质标准后全部回用于生产、冲洗、绿化及洒水降尘；在雨季期间应经处理设施处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准要求后，排放至上、下库所在支流III类水体。

4.1.2.2 落实情况

根据施工现场调查，主要设置 4 处水泥混凝土生产系统，分别为 C1 标上水库混凝土生产系统、C2 标下水库混凝土生产系统、C3 标下水库右坝肩混凝土生产系统、C3 标调压井附近混凝土生产系统。各标段均设置了沉淀处理设施。废水沉淀处理后回用于混凝土生产或砂石料加工，沉淀池定期进行清理，泥渣运至弃渣场处理。混凝土生产系统废水处理设施见图 4.1-5，处理工艺见图 4.1-6。



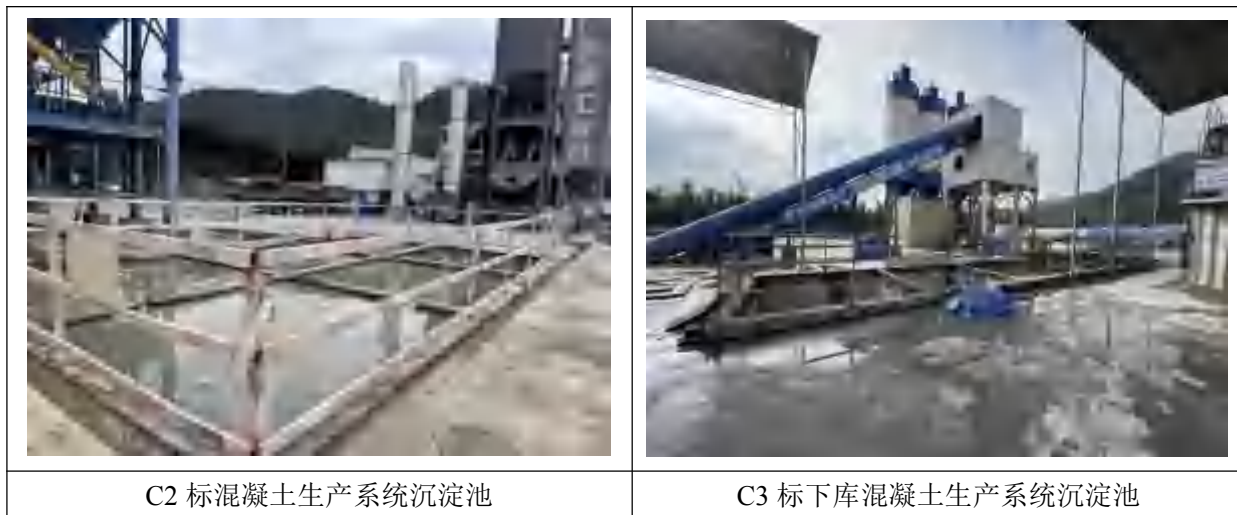


图 4.1-5 各标段混凝土系统废水沉淀处理设施

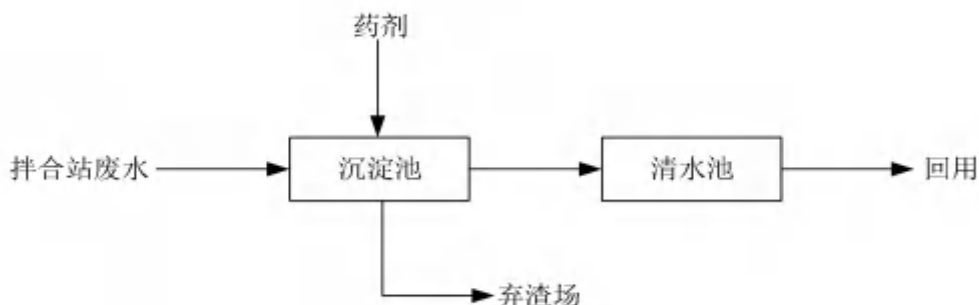


图 4.1-6 混凝土生产系统冲洗废水处理流程图

为了解混凝土生产系统废水处理设施的处理效果，建设单位委托中国电建中南院对废水处理设施出水口水质进行定期监测，监测指标为 pH、SS，监测结果见表 4.1-2。

表 4.1-2 混凝土生产系统废水处理设施出水口监测结果一览表

监测点位	监测时间	出水口	
		pH (无量纲)	悬浮物 (mg/L)
沉淀池出水口	2023.09.16	/	58
	2023.09.17	/	55
沉淀池出水口	2023.11.20	8.9	97
	2023.11.21	8.7	93
沉淀池出水口	2024.03.23	8.8	97
	2024.03.24	8.8	94
沉淀池出水口	2024.06.18	8.7	98
	2024.06.19	7.9	83
沉淀池出水口	2024.09.19	10.4	49
	2024.09.20	10.4	57
沉淀池出水口	2024.12.13	9.8	58
	2024.12.14	9.4	47
沉淀池出水口	2025.06.28	10.5	64

	2025.06.29	10.6	56
沉淀池出水口	2025.09.20	7.6	54
	2025.09.21	7.5	37
沉淀池出水口	2025.12.29	11.8	88
	2025.12.30	12.1	78
沉淀池出水口	2026.02.05	9.2	42
	2026.02.06	9.4	34
执行标准		/	100

根据监测结果，工程施工期间混凝土生产系统废水处理设施出水 SS 浓度在 34-98mg/L 范围内。出水中 SS 能够满足《水电工程施工组织设计规范》(NB/T10491-2021)中回用要求，全部回用于生产。

4.1.3 基坑废水处理

4.1.3.1 环评及其批复要求

环评报告书处理方案：初期基坑排水基本为河道水，与天然河道水质相似。当基坑内水量较小时，由于存在人为扰动，SS 含量较高，可采用絮凝沉淀的方法沉淀。经常性基坑排水为少量地下渗水，多数情况为清水。当出现强降雨时，基坑内积水 SS 浓度较高，采用絮凝沉淀后基本与天然河道水质一致。向基坑投加絮凝剂后，让坑水静置沉淀 2 小时，处理后上清液可用泵抽取用于大坝混凝土养护，多余的上清液用于场内降尘与厂区绿化。

环评批复要求：施工废水在非雨季期间应处理达到相关回用水水质标准后全部回用于生产、冲洗、绿化及洒水降尘；在雨季期间应经处理设施处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求后，排放至上、下库所在支流Ⅲ类水体。

4.1.3.2 落实情况

大坝基础开挖、基础处理施工过程中产生基坑废水，分为初期基坑排水和经常性基坑排水两部分。初期基坑排水包括基坑积水、围堰基础渗水和可能出现的降水等，经常性基坑排水包括围堰基础渗水、混凝土养护和冲洗废水、灌浆废水及可能出现的降水等。初期排水水质与河流水质基本相似，经常性排水包含了大量的降水渗水及施工用水(主要是混凝土养护废水)，污染物主要为悬浮物。

根据现场情况调查，施工单位设置了集水坑，基坑水经沉淀处理后（投加药剂），回用于洒水抑尘、冲洗及混凝土养护等。



图 4.1-7 基坑废水处理

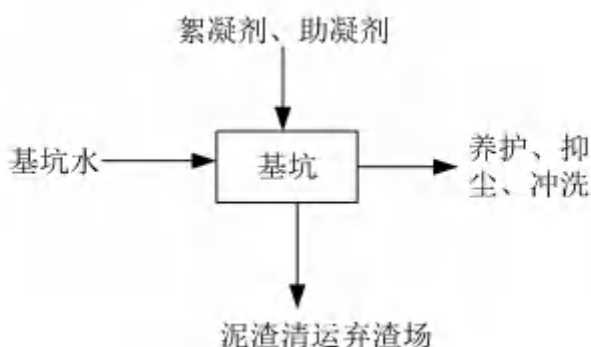


图 4.1-8 基坑废水处理流程图

4.1.4 含油废水处理

4.1.4.1 环评及其批复要求

环评报告书要求：工程修配厂含油废水采用隔油池处理。通过在隔油池内设置隔板，污水在小型隔油池内进行油水分离，出水回收利用。隔油池每运行 10d 进行除油排泥，油泥集中后应交有危废处理能力和资质的单位进行处理。机修及洗车废水处理推荐采用隔油池进行处理，经处理后回用于场地洒水降尘与绿化，处理后的水质应满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准。工艺流程见下图。

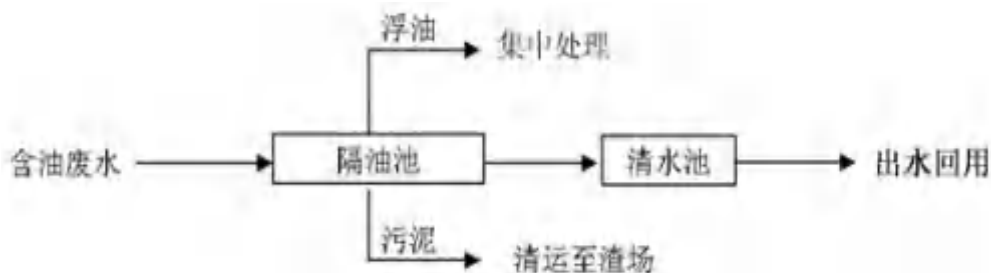


图 4.1-9 含油废水处理设计流程

环评批复要求：施工废水在非雨季期间应处理达到相关回用水水质标准后全部回用于生产、冲洗、绿化及洒水降尘；在雨季期间应经处理设施处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求后，排放至上、下库所在支流Ⅲ类水体。

4.1.4.2 落实情况

根据现场调查，各标段车辆机械维修以简单保养维护为主，未设置专门修配厂，未产生大量修配合油废水。

4.1.5 生活污水

4.1.5.1 环评及其批复要求

环评报告书要求：采用一体化生活污水处理设备处理生活污水，主要采用生物接触氧化法，是处理生活污水的一种常用方法，主要应用于中小规模的污水处理。在污水处理装置内通过充氧曝气，微生物形成生物膜，污水与生物膜广泛接触，通过微生物的新陈代谢作用，将污水中的有机物转化为新生质和 CO_2 ，污水因此得以净化。

施工期生活污水处理达标后尽量回用于场地绿化用水或洒水降尘，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化用水标准，施工营地生活污水多余部分的排放执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求。

成套污水处理设施工艺流程见图 4.1-10。



图 4.1-10 成套污水处理设备工艺流程图

环评批复要求：生活污水在非雨季期间应处理达到相关回用水水质标准后全部回用于生产、冲洗、绿化及洒水降尘；在雨季期间应经处理设施处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求后，排放至上、下库所在支流Ⅲ类水体。

4.1.5.2 落实情况

根据调查，施工单位项目区域主要设置 5 处生活营地，分别为 C3 标下水库临时营地、C3 标上水库区临时营地（EL.645 平台临时营地）、C2 标下水库坝下临时营地、C2 标下水库营地、C1 标上水库营地（EL.645 平台临时营地）。各营地生活污水处理设施情况见下表。

表 4.1-3 生活污水处理设施情况表

序号	名称	废水处理设施
1	C3 标下水库临时营地	一体化污水处理设施
2	C2 标下水库临时营地	一体化污水处理设施
3	C2 标下水库营地（施工结束后转为永久）	一体化污水处理设施
4	EL.645 平台临时营地	一体化污水处理设施
5	C1 标上水库营地（施工结束后转为永久）	一体化污水处理设施

一体化污水处理设施采用“水解酸化+接触氧化”处理工艺：

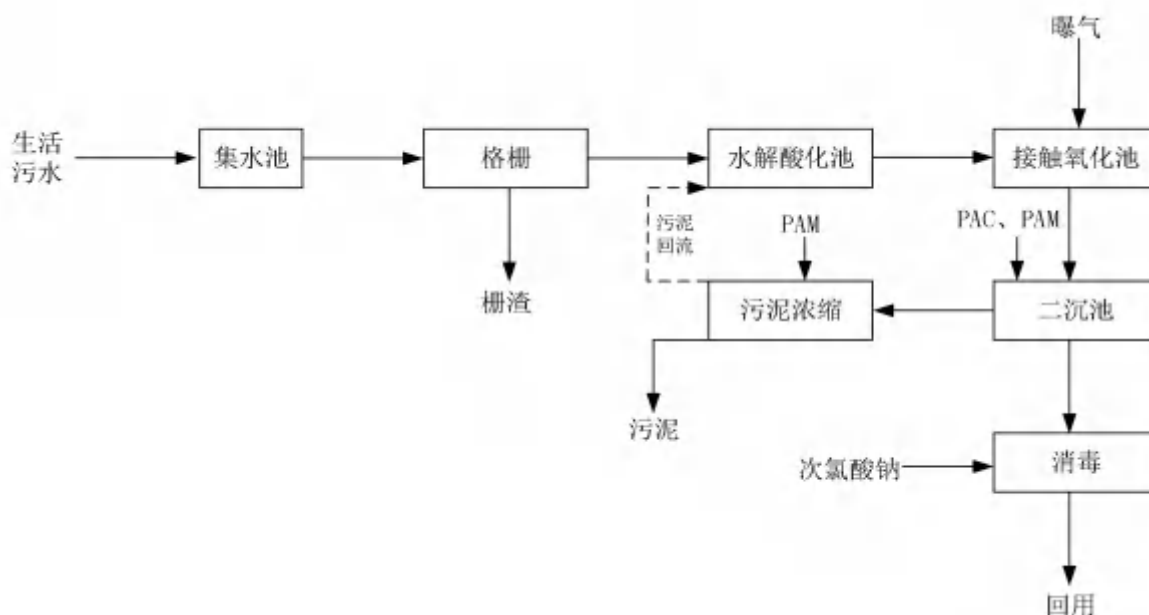


图 4.1-11 一体化污水处理工艺流程图





C2 标下水库营地（施工结束后转为永久）

图 4.1-12 生活污水处理设施

4.1.6 隧洞排水处理

4.1.6.1 环评及其批复要求

在有涌水出现的情况下，从输水隧洞、地下厂房流出的废水较为连续，废水处理前期采用“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，处理流程见图 4.1-13。洞室废水处理达标后尽量回用于场地绿化用水或洒水降尘，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化用水标准，回用不了的排放执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求。



图 4.1-13 洞室废水处理工艺流程图

4.1.6.2 落实情况

(1) 废水处理设施情况

本项目施工过程中洞室排水主要为施工开挖喷洒用水和地下水导排(涌水)，其中开完喷洒涌水水量很小，排水基本为地下涌水。洞室排水均设置废水处理设施，其中通风洞、交

通风洞废水一体化处污水设施，施工支洞、隧洞、自流排水洞等洞室排水设置了沉淀池处理设施。



图 4.1-14 洞室废水处理设施照片

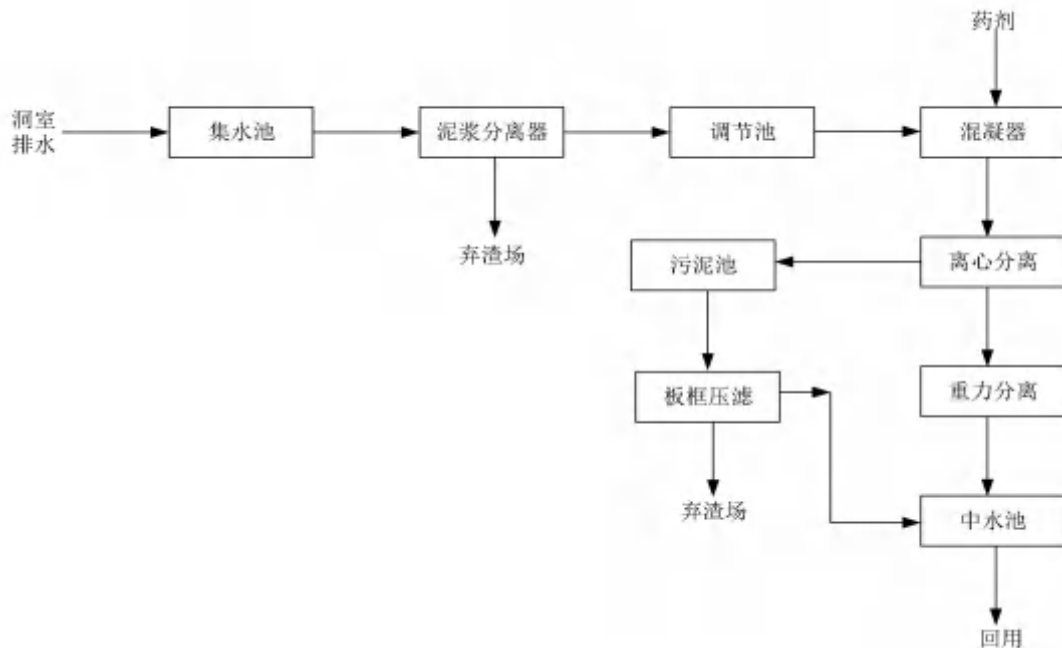


图 4.1-15 一体化污水处理设施处理流程图

(3) 监测结果情况

工程施工期间，建设单位委托中国电建中南院进行了典型洞室废水出口水质进行了监测，监测结果见表 4.1-4。

表 4.1-4 施工洞排水处理系统出水口监测结果一览表

监测点位	年度	监测时间	出水口	
			pH (无量纲)	悬浮物 (mg/L)
上库 1#施工洞沉淀池出水口	2023 年	9 月 16 日	/	38
		11 月 20 日	8.7	26
		11 月 21 日	8.8	31
	2024 年	3 月 23 日	8.7	45
		3 月 24 日	8.8	61
		6 月 18 日	8.4	6
		6 月 19 日	8.0	5
		9 月 19 日	8.2	17
		9 月 20 日	8.8	22
		12 月 13 日	9.8	36
		12 月 14 日	9.6	28
	2025 年	3 月 13 日	8.4	12
		3 月 14 日	8.6	17
		6 月 28 日	9.8	6
		6 月 29 日	9.9	5
		9 月 20 日	11.4	45
		9 月 21 日	11.3	16
		12 月 29 日	10.2	34

	2026年	12月30日	10.1	26
		2月5日	9.7	26
		2月6日	9.6	31
下库导流洞 沉淀池出水口	2023年	9月16日	/	12
		9月17日	/	14
		11月20日	8.8	95
		11月21日	8.9	88
	2024年	3月23日	7.9	46
		3月24日	7.7	59
		6月18日	8.8	56
		6月19日	8.7	59
上库导流洞 沉淀池出水口	2023年	9月16日	/	32
		11月20日	8.6	98
		11月21日	8.8	94
交通洞沉淀 池出水口	2023年	9月16日	/	36
		9月17日	/	33
		11月20日	8.9	24
		11月21日	8.9	18
	2024年	3月23日	8.9	88
		3月24日	8.9	78
		6月18日	8.8	84
		6月19日	8.9	78
		9月19日	9.8	58
		9月20日	9.4	52
		12月13日	10.2	22
		12月14日	10.6	18
	2025年	3月13日	8.5	26
		3月14日	8.4	13
		6月28日	10.2	36
		6月29日	10.3	28
		9月20日	9.2	32
		9月21日	9.2	14
		12月29日	10.6	22
		12月30日	9.8	12
	2026年	2月5日	9.4	26
2月6日		9.6	33	
通风洞污水 处理系统出 水口	2025年	3月13日	8.9	21
		3月14日	8.7	11
		6月28日	10.4	55
		6月29日	10.3	48
		9月20日	12.4	16
		9月21日	12.3	68
		12月29日	11.4	51

		12月30日	12.5	47
	2026年	2月5日	11.8	20
		2月6日	11.2	23

为减少取水量，本项目施工生产过程中洞室废水大部分回用于施工生产，根据监测结果出口 SS 浓度均满足《水电工程施工组织设计规范》(NB/T10491-2021)回用标准（SS 100mg/L）。

根据监测结果分析，洞室排水处理后不能稳定达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)、《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准(SS 60mg/L、pH 6-9)。连续降雨时段，施工单位应通过加大药剂投加量等措施，废水经处理稳定达标后排放。监测单位应在以后施工过程，尤其是连续降雨时段，对洞室排水处理设施出水水质进行监测，确保处理设施出水达标。根据施工期下游新招水河监测数据，监测期间新招水 SS、pH 均未超标，工程施工废水未对下游河道水质产生影响。

4.1.7 新招水干流其他供水工程取水保证措施

4.1.7.1 五和镇水厂备用取水口取水保证措施

1、环评及其批复要求

环评报告书要求：下水库坝址下游约 100m 处分布有五和镇水厂备用取水口。拟将五和镇自来水厂备用取水点迁移至新招水上游约 1.2km 处。备用取水口迁移之前禁止使用备用水源。

2、落实情况

根据调查，截至 2026 年 5 月 31 日备用取水口未启用，建设单位已与广宁县五和镇政府进行商谈。计划备用取水口迁移由政府组织进行评估，建设单位按评估概算直接补给五和镇政府。备用取水口迁移计划于 2026 年 10 月底前完成。

4.1.7.2 小水电站取水保障措施

1、环评及其批复要求

环评报告书要求：工程取水会影响新招水流域内的金鸡水电站、葛藤岭水电站和兴源水电站的集雨面积，对肇庆浪江抽水蓄能电站蓄水期间产生的发电量损失采取一次性货币补偿。三个水电站的取水水量主要通过加强工程管理、加强水资源监测得以保障。

2、落实情况

根据调查，建设单位已委托中国电建中南院对“补水方案对下游水电站的影响进行补偿费用测算”。建设单位已初步同水电站所属公司进行协商，计划在补水实际发生后，根

据实际补水量情况，进行货币补偿。

4.1.8 库底清理

4.1.8.1 环评报告书及批复文件要求

4.1.8.1.1 环评报告书要求

一、库底清理范围及对象

(1) 水库淹没范围

本工程上水库正常蓄水位为 645.00m，下水库正常蓄水位为 202.00m，水库淹没范围为：水库淹没居民迁移、房屋及附属设施、一般专项设施线按正常蓄水位加 1m 接超过该水位的 20 年一遇洪水回水位确定；耕地、园地征收线按正常蓄水位加 0.5m 接超过该水位的 5 年一遇洪水回水位确定；林地、草地、未利用地征收线按正常蓄水位确定。

(2) 库底清理范围

按照规范要求，库底清理范围根据水库淹没处理范围、清理对象、水库运行方式和水库综合利用要求确定，分为一般清理范围和特殊清理范围两部分。本工程上、下水库库区无特殊清理。

本工程一般清理包括卫生清理、建(构)筑物清理、林木清理三大类。卫生清理包括常规(一般)污染源、生物类污染源，清理范围为居民迁移线以下区域。建(构)筑物清理包括建筑物清理、构筑物清理、建筑物易漂浮物清理，清理范围为居民迁移线以下水库淹没区。林木清理包括林地清理、园地清理、零星果木清理、林木易漂浮物清理，清理范围为正常蓄水位以下的水库淹没区。

二、库底清理技术要求

(1) 卫生清理的技术要求

卫生清理工作应在建(构)筑物清理之前进行。清理现场表面用土或建筑渣土填平压实。粪便消毒处理后要达到《粪便无害化卫生标准》(GB7959-2012)的指标要求，由县级疾病预防控制中心提供检测报告。

鼠密度按照《动物鼠疫监测标准》(GB16882-1997)检查，不得超过 1%。粪便、生活垃圾处理应满足《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008)或《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的有关要求。所有固体废物的暂存地必须在清理范围以外。

满足或者经过处理后满足《城镇垃圾农用控制标准》(GB8172-1987)和《农用污泥中污染物控制标准》(GB4284-1984)有关要求的废物，可以用作农用肥料或土壤改良剂施用于库

底之外的农田、林地、绿化用地等土地。

(2) 建(构)筑物清理的技术要求

建筑物、构筑物清理后，残留高度不得超过地面 0.5m。易漂浮物材料应在建筑物拆除后及时清理，以防止水库蓄水后，漂浮在水面堵塞航道。

(3) 林木清理的技术要求

林木经清理后，残留树桩高度不得超过地面 0.3m，枝丫不得残留库区。

林木清理残留量不得大于清理量的 1‰。

(4) 其他清理

清理库区范围内的地面构筑物，凡妨碍水库运行安全和开发利用的必须拆除，设备和材料运出库外，清理后较大构筑物的残留高度不超过地面 0.5m，水库水位消落区内的地下建筑物，采用封堵、填塞、覆盖等措施进行处理。

三、库底表土与清淤

本工程库内表土均堆置于上、下水库设置的表土堆存场。需在蓄水前按照库底清理的要求进行表土的清理和清淤，及时清运表土用于植被恢复。

4.1.8.2 落实情况

上水库库底清理于 2023 年 11 月 30 日开工，下水库库底清理于 2023 年 5 月 1 日开工，目前本项目基本完成库底清理工作。

根据《广东肇庆浪江抽水蓄能电站上下水库库底清理专项验收意见》，本项目库底清理工作清理范围为上水库正常蓄水位 645.0m 以下及下水库正常蓄水位 202.0m 以下水库淹没区，上水库库底清理施工总面积约 520 亩，下水库库底清理施工总面积约 568 亩。

根据验收意见，库区清理范围内淹没区地面建筑物、构筑物及其附属设施已拆除，设备与旧料已运出库外，符合要求；库区清理范围内的树木、林木砍伐残余的树枝、枯木、灌木丛等易漂浮物已清理完毕，符合要求；库区内的粪池、垃圾堆及墓穴已清理完毕并进行了消毒处理，鼠密度由广东东江虫控生态科技服务有限公司进行监测，广宁县疾控中心对监测过程进行质量控制并认可监测结果，符合要求。

2025 年 11 月 25 日，肇庆浪江蓄能发电有限公司会同肇庆市生态环境局广宁分局、卫生健康局、水利局、林业局、疾病预防控制中心、五和镇人民政府、监理单位、各施工单位等单位组成的验收小组，对上、下水库库底清理工作进行验收，一直认为肇庆浪江抽水蓄能电站上、下水库库底清理达到清库要求，库底清理专项验收合格，验收意见见附件 8。

4.1.9 生态用水保障措施

4.1.9.1 环评及其批复要求

4.1.9.1.1 环评文件要求

(1) 施工期，上水库、下水库大坝施工导流均采用一次拦断河床的隧洞导流方式，保障下游生态流量。

(2) 蓄水初期导流洞下闸至生态流量管下泄流量期间：上水库从导流洞下闸到生态泄流管能泄流期间，上水库通过水泵从坝前提水，经放水管引流至泄洪洞出口，抽水流量 $0.0031\text{m}^3/\text{s}$ ；下水库从导流洞下闸到生态泄流管能泄流期间，下水库通过水泵从坝前提水，经放水管引流至生态放水管出口，抽水流量 $0.0189\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 运行期

1) 上水库生态用水保障措施

上水库生态流量管结合导流隧洞布置，采用在堵头中预埋钢管的方式给下游生态补水。进口高程位于死水位 613.000m 以下，在进口处设置拦污栅，防止杂物进入堵塞钢管。管线沿导流隧洞边墙布置，浇筑素混凝土进行包裹和固定，在出口处设置控制阀门，对泄放流量进行控制，下泄流量为 $0.0031\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 下水库生态用水保障措施

下水库生态流量管结合放水管布置，在放水管接管径为 0.2m 的生态流量管，生态流量管出口装设控制阀门，对泄放流量进行控制，下泄流量为 $0.0189\text{m}^3/\text{s}$ 。

3) 生态下泄流量监控系统建设要求

在上、下水库生态流量管放水阀后面各设置 1 套在线监控设施，选择 SULN-200F 型超声波流量计，控制最小泄量。流量计具有自动流量数据储存功能，并可与电脑连接进行流量监测原始数据的长期备份和储存。

4.1.9.1.2 批复文件要求

采取有效措施确保运营期下泄生态流量，尽量减少对库区上、下游水文流量及农业灌溉的影响。

4.1.9.2 落实情况

(1) 施工期

本项目施工期采用上水库、下水库大坝施工导流均采用一次拦断河床的隧洞导流方式，保障下游生态流量。



图 4.1-16 上下库导流洞

(2) 蓄水初期

上水库从导流洞下闸到生态泄流管能泄流期间，上水库通过水泵从坝前提水，经放水管引流至泄洪洞出口，抽水流量 $0.0031\text{m}^3/\text{s}$ ；下水库从导流洞下闸到生态泄流管能泄流期间，下水库通过水泵从坝前提水，经放水管引流至生态放水管出口，抽水流量 $0.0189\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 运行期

上水库生态流量管结合导流隧洞布置，采用在堵头中预埋钢管的方式给下游生态补水。进口高程位于死水位 613.000m 以下，在进口处设置拦污栅，防止杂物进入堵塞钢管。在出口处设置控制阀门，对泄放流量进行控制，下泄流量为 $0.0031\text{m}^3/\text{s}$ 。

下水库生态流量管结合放水管布置，在放水管接管径为 0.08m 的生态流量管，生态流量管出口装设控制阀门，对泄放流量进行控制，下泄流量为 $0.0189\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据环评文件要求需要在上、下水库生态流量管放水阀后面各设置 1 套在线监控设施，控制最小泄量，流量计具有自动流量数据储存功能，并可与电脑连接进行流量监测原始数据的长期备份和储存。目前在线监控设施尚未安装，计划于 2026 年 6 月底前安装完成。

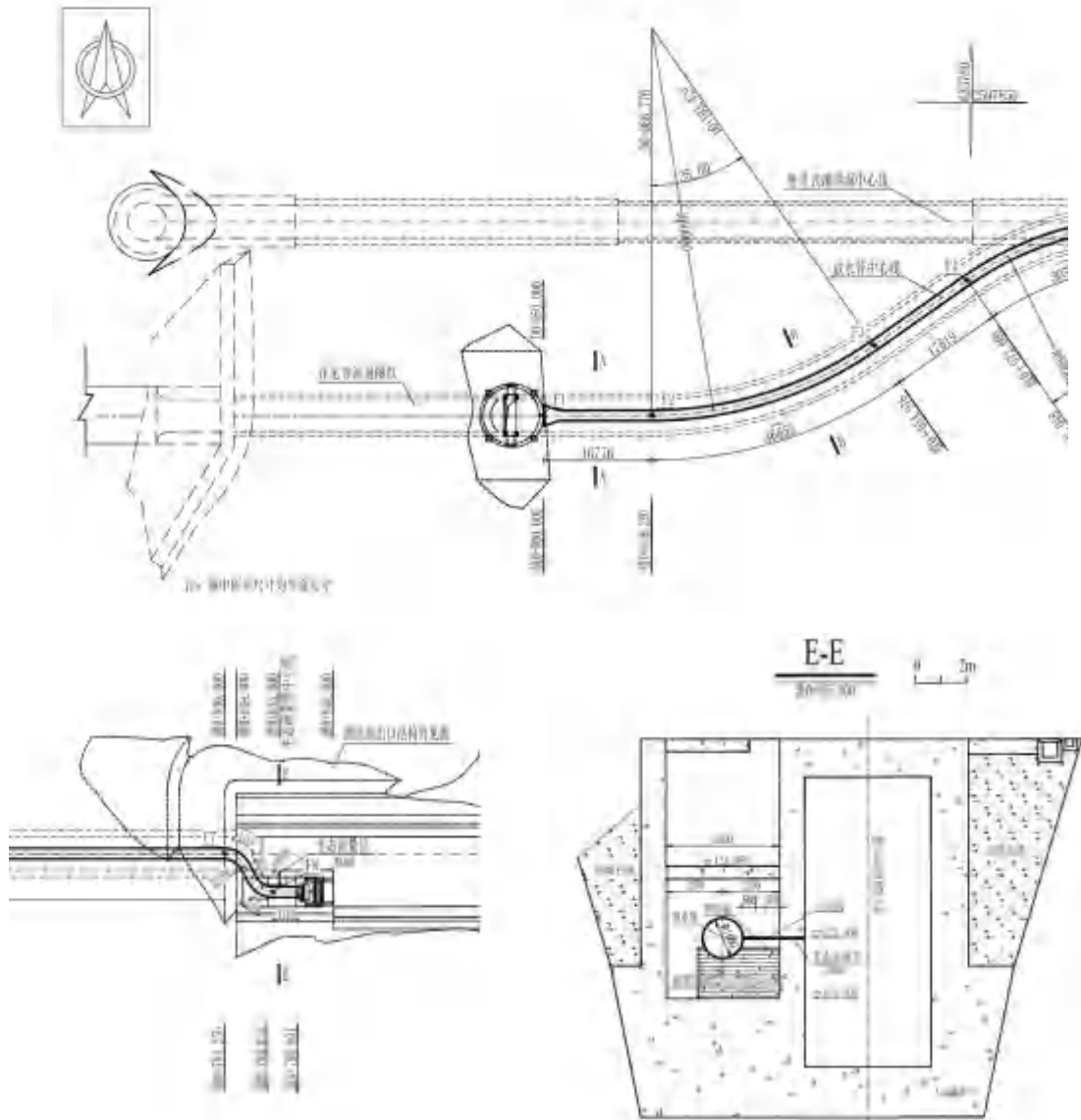


图 4.1-17 下水库生态放水管施工设计图



图 4.1-18 上水库生态放水管施工设计图



图 4.1-19 生态放水管施工过程图

4.2 环境空气保护措施落实情况

4.2.1 基坑开挖粉尘控制措施

4.2.1.1 环评文件及其批复要求

优化开挖爆破方法，结合爆破减震要求，工程爆破优先选择凿裂爆破、预裂爆破、关面爆破和缓冲爆破等技术，凿裂、钻孔、爆破提倡湿法作业，减少粉尘产生量。减少单响药量和每次爆破的总装药量，并采用湿式作业，最大限度地减少粉尘的产生量；爆破钻孔设备要选用带除尘器的钻机，爆破时应尽量采用草袋覆盖爆破面，减少粉尘的排放量。

4.2.1.2 落实情况

本项目上下水库土建工程、上下水库连接道路工程、隧洞 TBM 施工涉及爆破施工，施工单位委托专业爆破公司（江门市安恒爆破工程有限公司）进行爆破作业。本工程施工过程石方钻爆钻孔以 D9 液压钻机为主，预裂爆破钻孔以 YQ-100B 潜孔钻机为主，光面爆破和基础保护层爆破钻孔以 YT-28 手风钻为主。主要技术工艺采用浅孔爆破、深孔爆破、预裂爆破、光面爆破。爆破委托专业机构进行爆破作业，严格按照操作过程，减少单响药量和每次爆破的总装药量，采用炮毯进行苦盖，周边洒水抑尘，减少粉尘产生。

4.2.2 砂石加工系统粉尘控制措施

4.2.2.1 环评及其批复要求

环评报告书要求：砂石料加工系统的粗碎车间采用湿法破碎的低尘工艺，预筛分楼采用压力水冲洗筛分，以减少粉尘的产生，生产过程中需加强喷雾设备的维护；做好料仓、成品砂仓的粉尘控制，夜间采用防水布对材料进行覆盖，砂石料系统附近进行定时洒水降

尘，洒水时间为无雨天每隔 2 个小时，可用处理后的施工废水进行洒水。

环评批复要求：施工扬尘等大气污染物排放应满足《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段“无组织排放监控浓度限值”要求。

4.2.2.2 落实情况

本工程砂石料加工系统主要采用湿法破碎，加工系统密闭、传送皮带设置喷淋设施。原料均暂存于料棚内，非作业时间篷盖；加工区域洒水抑尘，无雨时间每隔 2 小时洒水一次等措施减少砂石加工系统扬尘排放。

	
<p style="text-align: center;">喷淋设施</p>	<p style="text-align: center;">沉淀水池</p>
	
<p style="text-align: center;">现场洒水</p>	<p style="text-align: center;">现场洒水</p>
	
<p style="text-align: center;">料仓封闭</p>	<p style="text-align: center;">料仓封闭</p>

图 4.2-1 砂石料加工系统加工控制措施

本项目施工期间，委托监测单位对加工系统附近环境空气质量进行监测，监测结果见下表。

表 4.2-1 砂石料加工厂系统区域附近环境空气监测结果

监测点位	时期	采样时间	检测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
			TSP	NO ₂	SO ₂
上水库砂石料加工厂	2024 年	3 月 22 日-3 月 23 日	149	19	17
		3 月 23 日-3 月 24 日	138	22	15
		6 月 18 日-6 月 19 日	156	16	18
		6 月 19 日-6 月 20 日	141	18	18
		9 月 18 日-9 月 19 日	144	15	17
		9 月 19 日-9 月 20 日	152	19	19
		12 月 13 日-12 月 14 日	184	18	16
		12 月 14 日-12 月 15 日	168	15	19
	2025 年	3 月 14 日-3 月 15 日	142	23	23
		3 月 15 日-3 月 16 日	137	25	22
		6 月 28 日-6 月 29 日	148	23	24
		6 月 29 日-6 月 30 日	141	23	24
		9 月 20 日-9 月 21 日	147	12	30
		9 月 21 日-9 月 22 日	123	13	24
		12 月 9 日-12 月 10 日	141	20	21
		12 月 10 日-12 月 11 日	121	14	20
	2026 年	2 月 4 日-2 月 5 日	113	15	22
		2 月 5 日-2 月 6 日	101	15	25
下水库砂石料加工厂	2025 年	6 月 28 日-6 月 29 日	151	21	21
		6 月 29 日-6 月 30 日	157	29	19
		9 月 20 日-9 月 21 日	130	15	24
		9 月 21 日-9 月 22 日	147	13	25
		12 月 9 日-12 月 10 日	142	14	21
		12 月 10 日-12 月 11 日	121	15	18
	2026 年	2 月 4 日-2 月 5 日	111	13	17
		2 月 5 日-2 月 6 日	104	11	19
执行标准			300	80	150

根据上表分析，上、下水库砂石料加工系统运行期间，区域附近 TSP、NO₂、SO₂ 日均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求，系统加工期间未对周边区域环境质量产生明显不利影响。

4.2.3 交通运输扬尘与废气控制措施

4.2.3.1 环评及其批复要求

环评报告书要求：施工运输车辆应选用符合国家有关标准的车辆，保证尾气达标排放；出入施工区道路路端设置洗车槽，避免施工车辆将泥土带出施工场地；运输土石方的车辆使用篷布覆盖或者可启闭车厢盖，石灰、粉煤灰、水泥采用密闭式集装箱运输，原料和产成品运输实行口对口密闭传递，减少运输过程中的粉尘；对施工道路勤养护、维修、清扫，进行无雨日洒水车喷水降尘等工作，保持路面清洁、运行状态良好，抑止施工运输扬尘，要求施工区道路洒水一日四次，洒水时间控制在 07:00、12:00、17:00、22:00。

环评批复要求：项目施工场地应配备洒水设备，定期洒水减少扬尘，施工扬尘等大气污染物排放应满足《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段“无组织排放监控浓度限值”要求。

4.2.3.2 落实情况

本工程施工期间，采取了道路洒水抑尘、大临工程场区洒水抑尘，运输车辆密闭运输，定期清洁路面，石灰、粉煤灰、水泥采用密闭式集装箱运输等措施。

	
运输车辆密闭	洒水车洒水



图 4.2-2 道路扬尘控制措施图片

4.2.4 其他大气污染防治措施

4.2.4.1 环评及其批复要求

环评报告书要求：施工区内施工人员应加强个人防护，佩戴防尘口罩等个人防护用品；地下工程通过采用增设通风设施，加强通风，降低废气浓度；施工面经常洒水，以保持材料一定的湿度，不至于因材料的卸堆、拌和、摊铺作业而产生扬尘。后期开采的表土应按指定的堆放地堆放，场地周围应设置拦挡，对顶面进行洒水，或者铺撒草籽，防止大风扬尘而造成大气污染。在大坝、库盆、隧洞口和临时堆料场等多粉尘作业面、场地配备人员及设备进行定期洒水。堆料场、中转料场物料存放尽量平整，勤洒水，做好遮挡覆盖。弃渣场及时压实、复绿，勤洒水。在无雨多风日应每隔 2 个小时洒水一次，可用处理后的施工废水进行洒水。

环评批复要求：项目施工场地应配备洒水设备，定期洒水减少扬尘，施工扬尘等大气污染物排放应满足《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段“无组织排放监控浓度

限值”要求。

4.2.4.2 落实情况

本工程施工期间采取了作业面洒水，加工区洒水，筒仓设置仓顶除尘器、拌和楼密闭，料仓封闭（夜间覆盖）等措施，详见下图。

	
<p>粉煤灰水泥等筒仓储存（仓顶设除尘器）</p>	<p>拌和站料仓封闭（昼间）</p>
	
<p>粉煤灰水泥等筒仓储存（仓顶设除尘器）</p>	<p>上水库沥青混凝土生产系统设置除尘器</p>



图 4.2-3 施工扬（粉）尘治理措施

为了解施工场地扬尘控制效果，建设单位委托中国电建中南院对地下厂房作业区附近环境空气质量进行定期监测，监测指标为 TSP、NO₂、SO₂，监测结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 地下厂房作业区厂界污染物监测数据

监测点位	时期	采样时间	检测结果 (μg/m ³)		
			TSP	NO ₂	SO ₂
地下厂房	2023 年	9 月 16 日-9 月 17 日	142	18	9
		9 月 17 日-9 月 18 日	127	17	8
		11 月 19 日-11 月 20 日	149	24	19
		11 月 20 日-11 月 21 日	144	24	16
	2024 年	3 月 21 日-3 月 22 日	142	19	17

		3月22日-3月23日	137	20	15
		6月18日-6月19日	131	20	23
		6月19日-6月20日	133	19	23
		9月18日-9月19日	142	18	19
		9月19日-9月20日	148	15	21
		12月13日-12月14日	130	16	19
		12月14日-12月15日	142	17	17
	2025年	3月12日-3月13日	168	26	22
		3月13日-3月14日	161	26	21
		6月28日-6月29日	135	17	18
		6月29日-6月30日	142	16	20
		9月20日-9月21日	121	12	25
		9月21日-9月22日	125	14	25
		12月9日-12月10日	128	16	21
	2026	12月10日-12月11日	142	15	18
2月4日-2月5日		94	16	23	
	2月5日-2月6日	98	12	18	
执行标准			300	80	150

根据地下厂房作业区附近监测数据分析，施工期间，附近区域 TSP、NO₂、SO₂ 浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求，施工期间未对周边附近区域环境质量产生明显不利影响。

4.3 噪声环境治理措施实情况

4.3.1 设备运行噪声控制

4.3.1.1 环评及其批复要求

施工单位必须选用符合国家有关环境保护标准的施工和运输机械。尽量选用低噪声设备和施工工艺。应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。加强各种机械设备的维修和保养。结合施工区环境状况制定道路交通管理法规；在危险路段、降噪路段设执勤人员；车辆在通过居民点和施工生活区时应适当减速行驶，并禁鸣高音喇叭。严格按照有关规定，合理安排施工时间，施工期施工作业执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准要求。

4.3.1.2 落实情况

施工单位选用低噪声设备，敏感路段设置警示牌、减速慢行、禁止鸣笛。定期对设备进行维护保养，使其处于良好运行状态。根据现场调查及咨询监理人员，施工期间未发生

噪声扰民现象。



图 4.3-1 噪声控制措施

4.3.2 砂石料加工系统运行噪声控制

4.3.2.1 环评及其批复要求

环评报告书要求：对砂石料加工设备设置隔声罩和吸声材料，上、下库砂石料加工系统隔声罩采用彩钢板制作，内装隔声材料，隔声罩为钢框架结构。加工设备的底部加设减振装置。选用低噪声的机械设备和工艺，尽量缩短高噪音机械设备的使用时间；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，运行时可减少噪声；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，

对机械设备进行合理布置，噪音较大的施工工厂门窗朝公路的反方向布置；合理安排施工时间，控制夜间施工，尽量避免高噪声施工活动在夜间进行，以减小对周围声环境的影响。

环评批复要求：严格按照有关规定，合理安排施工时间，施工期施工作业执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准要求。

2、落实情况

工程施工阶段优化了砂石料加工系统布置，加工系统均位于库区内，周边 500m 范围内无居民区，充分利用了自然隔声屏障；选用低噪声设备，主要设备间彩钢瓦密闭、主要设备采用了基础减振；加强设备维修保养，使设备性能处于良好状态；砂石料加工系统噪声环境影响控制于整个工程施工区域内，加工系统运行过程未对周边敏感目标产生不利影响。

4.3.3 混凝土系统运行噪声控制

4.3.3.1 环评及其批复要求

环评报告书要求：上、下水库混凝土生产系统选用全封闭式的拌和楼。如无特殊情况，夜间应禁止施工作业。选用低噪声的机械设备和工艺，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，运行时可减少噪声；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，对机械设备进行合理布置，噪音较大的施工工厂门窗朝公路的反方向布置；合理安排施工时间，控制夜间施工，尽量避免高噪声施工活动在夜间进行，以减小对周围声环境的影响。

环评批复要求：严格按照有关规定，合理安排施工时间，施工期施工作业执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准要求。

4.3.3.2 落实情况

本项目优化混凝土生产系统选址，上下水库混凝土生产系统均位于库内，远离周边敏感点，仅 EM15 标混凝土生产系统 200m 范围内存在敏感点（最近敏感目标为东南侧 100 米处下源村）；混凝土生产系统设备选用低噪声设备，主要设备间彩钢瓦密闭、基础减振；加强设备维修保养，使设备性能处于良好状态；根据下源小学例行噪声监测数据（见表 5.5-3），运行过程未对周边敏感目标产生不利影响。

4.3.4 爆破噪声控制

4.3.4.1 环评及其批复要求

针对施工区爆破噪声，可采取以下控制措施：减少单响药量和每次爆破的总装药量，减少预裂或光面爆破中导爆索的用量；对于深孔台阶爆破，注意爆破方向，尽量使爆破正方向避开公路；禁止夜间 22:00~次日 6:00 爆破，并根据施工进度的要求制定昼间爆破时段。

4.3.4.2 落实情况

本工程施工过程，爆破工序委托专业爆破单位操作，严格按照爆破流程爆破，爆破期间采用了减少单响药量和每次爆破的总装药量，减少预裂或光面爆破中导爆索的用量等措施，爆破时间爆破正方向避开临近公路，禁止夜间 22:00~次日 6:00 时段爆破；爆破期间实施警戒，交通管制等措施，减少爆破对周边声环境影响，减少安全隐患。根据调查及询问周边群众，工程施工期间爆破作业未对声环境质量及日常生活产生不利影响。



图 4.3-2 爆破安全警示

4.3.5 敏感点受体噪声防护

4.3.5.1 环评及其批复要求

本工程施工区分上、下水库施工区，可能会受施工噪声影响的主要是位于上水库、下水库施工区 200m 范围内 154 户居民，影响时间主要为夜间。噪声源主要有施工开挖与填筑、车辆运输等。通过优化施工组织设计、合理施工道路与施工系统、加强施工管理、控制昼夜间施工强度等措施来减免影响，上、下库连接道路两侧 50m 以内区域声环境应达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准，其他区域应达到《声环境质量标准》中 1 类标准。

4.3.5.2 落实情况

本工程主要从优化组织设计，高噪声设备尽量设置于远离居民区区域，运输线路途经

敏感点时，减速缓行、设置警示牌，禁止鸣笛等，距离居民区较近施工区禁止夜间施工等措施，减轻施工噪声对周边居民区声环境影响。

根据施工期间敏感点声环境质量监测报告（表 5.5-3），主体施工期间项目区域附近敏感点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，工程施工未对周边敏感点声环境质量造成不利影响。



图 4.3-3 警示牌

4.3.6 其他噪声控制措施

4.3.6.1 环评及其批复要求

环评报告书要求：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。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。电站大坝施工区合理安排施工时间，夜间(22:00~6:00)禁止坝基爆破作业、控制行车，尽量避免高噪声施工活动在夜间进行。合理安排施工时间，尽可能安排在昼间进行，如无特殊情况，夜间应禁止堆存场、中转料场及弃渣场等施工作业。

施工承包商应加强施工人员的劳动保护，配备防声用具，施工人员进入强噪声环境中

作业时，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。

4.3.6.2 落实情况

根据项目施工布置图（见图 2.2-8），主要高噪声临建设施布置于库区内或远离周边居民区，充分利用了地形地势等自然声屏障，施工作业区与临时营地均保持一定距离，夜间（22:00~6:00）禁止爆破作业，200 米范围内存在居民区的临建工程夜间禁止作业。施工人员施工过程均佩戴耳塞等防声用具。混凝土生产系统、砂石料加工系统等自动化控制程度高，减少了作业人员数量，减少了对施工人员影响。

4.4 固体废物防治措施落实情况

4.4.1 生活垃圾处置

4.4.1.1 环评及其批复要求

环评报告书提出：在各承包商的生活区和业主管理区等人员生活集中的地方设置多个大型临时垃圾桶，各处均按照分类收集的方案设置相应数量的垃圾桶，生活人员将垃圾分类投放到垃圾桶内，并派专人负责对垃圾箱区域和整个生活区场地的清扫，以防止垃圾乱堆、乱弃。工程建设施工期产生的生活垃圾运至五和镇垃圾中转站处理，再由广宁县环卫部门外运至广宁县生活垃圾无害化处理场进行无害化处理。

环评批复要求：生活垃圾定点收集交环卫部门统一清运处理。

4.4.1.2 落实情况

根据现场调查及收集资料，本工程施工期间各营地设置生活垃圾收集桶，委托环卫部门定期清运处理。生活垃圾处置基本落实了环评文件及批复的要求。



生活垃圾收集桶



生活垃圾收集桶

	
<p>转运现场</p>	<p>清运协议</p>
	
<p>清运协议</p>	<p>清运协议</p>

图 4.4-1 生活垃圾处理协议及现场照片

4.4.2 建筑垃圾处置

4.4.2.1 环评及其批复要求

环评报告书提出：建筑垃圾尽量实现废物减量化，对于工程废弃物中有用的下脚料，如金属、塑料等可回收物，由指定的物资回收部门定期回收利用。可回收废物包括报废的工程机械和车辆、废旧钢材、钢管、油桶、包装袋、木材等，应加强管理、及时回收利用。剩余一些无回收价值的固体废弃物，如砖瓦、混凝土块、弃土等统一运至临近弃渣场。

环评批复要求：项目一般固体废物应立足于回收利用，不能利用的应按有关要求进行处理；废机油、油泥等危险废物交由资质单位处置，并建立转移处置联单制度以便于监管。项目暂存的一般工业固体废物和危险废物，其污染控制须符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单的有关要求，防止造成二次污染。

4.4.2.2 落实情况

施工过程中产生的建筑垃圾中废金属、塑料、废钢管、废木材等可回收物可回收再利用的，由再生资源回收公司定期回收，综合利用。产生的无回收价值的固体废弃物，如砖瓦、混凝土块、弃土等统一运至临近弃渣场。建筑垃圾处理基本落实了环评文件及批复要求。根据现场调查及咨询施工单位，工程施工过程中未设置专门维修车间，车辆机械保养维修，主要依托五和镇周边汽修厂，施工场地未产生废机油等危险废物。

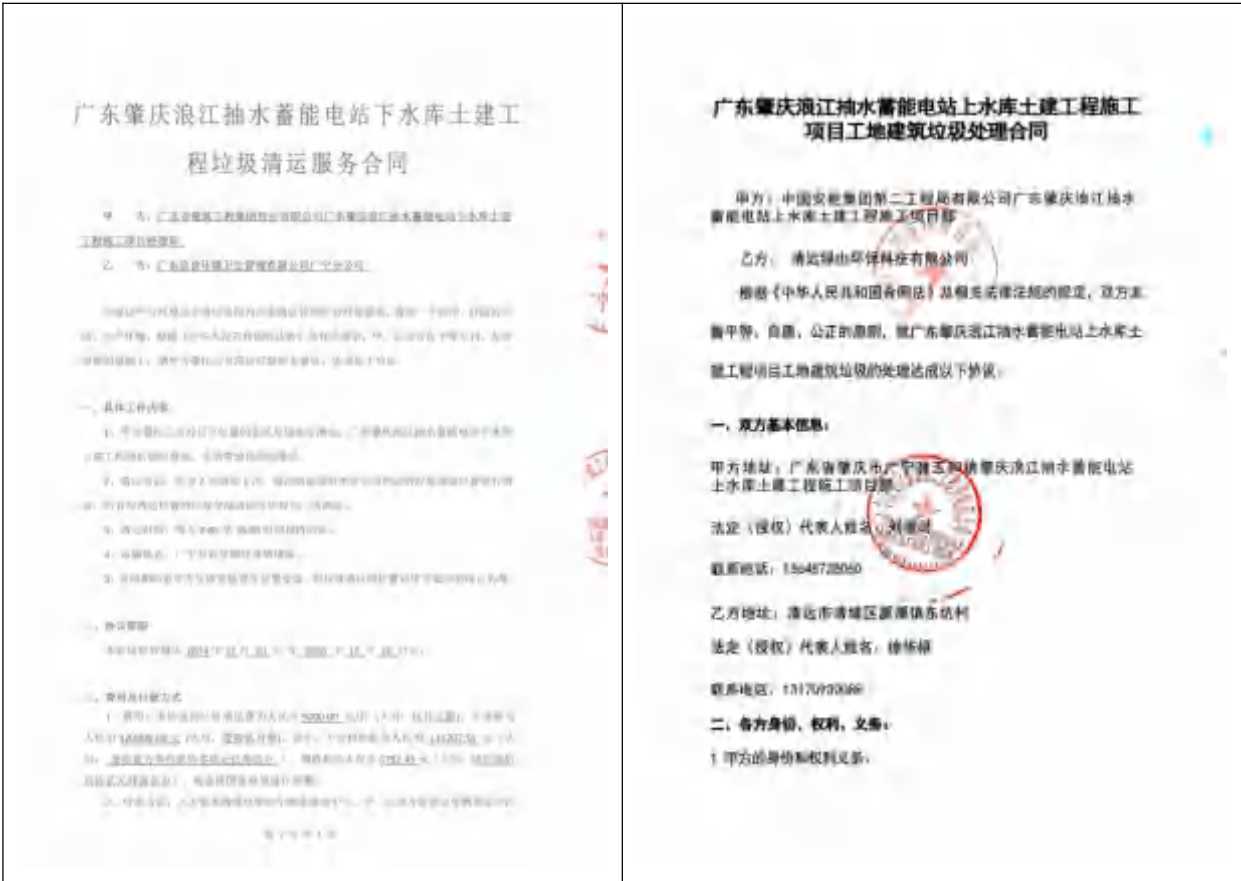


图 4.4-2 建筑垃圾处置协议

4.5 生态环境保护措施

4.5.1 土地资源保护的措施

4.5.1.1 环评及其批复要求

(1) 临时工程优先考虑永临结合，尽量利用既有场地范围内的永久征地，减少新占地。临时占地尽量避开林地和农业用地，临时用地在工程完成后应尽快根据当地的实际自然条件进行植被恢复，边使用，边平整边绿化，边复垦。

(2) 对于占用的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。

4.5.1.2 落实情况

根据现场调查，本项目 C2 标段下水库营地、C1 标上水库营地（部分设施）、上下库连接道路、下水库环库道路、下水库泄洪放空洞出口检修道路、上水库环库道路、引水调压井井口道路、上水库生态放水孔出口检修道路等采用了永临结合方式，减少了临时占地。2 处料场、2 处转料场、上下水库砂石料加工系统、混凝土生产系统、沥青混凝土生产系统等均位于永久占地范围内。本项目设置了 2 处表土堆场，施工过程对需要剥离的表层土，临时堆存于表土堆场，后期用于复垦或绿化。本项目蓄水阶段已基本落实了环评文件中提出的土地资源保护措施。

4.5.2 生态系统保护措施

4.5.2.1 环评及其批复要求

(1) 优化工程布置，临时施工占地要尽量采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少对林地、水域、耕地的占用，严禁越界施工。

(2) 加强对环境保护和生物多样性保护的宣传教育，特别是有关法规等。加强施工监理工作，防止捕猎和乱砍滥伐，加强动植物检疫和环境监测。

(3) 预防森林火灾，竖立防火警示牌、巡回检查、做好消防队伍及设施的建设工作等，以预防和杜绝森林火灾发生。

(4) 加强生态监测工作，适时开展生态恢复工作，施工结束后应及时修复损毁的林地，对破坏的植被进行恢复，修复中应注重遵循自然规律，尊重自然选择，尽可能采用乡土植物，修复生态系统，加快恢复沿线林缘景观。

(5) 适时开展生态恢复及水土保持工作，施工结束后应及时对占地区进行植被恢复，

避免水土流失等对其影响。

(6) 在上、下水库的新招水支流溪流等附近施工时应做好施工废水、固废、建筑垃圾的收集工作，对建筑材料等应铺盖防尘网做好防水、防风等工作。

(7) 对施工运输车辆采取遮挡措施，尽量避免粉末类材料等对农业土壤和灌溉水体的影响。

(8) 对占用及淹没的耕地应先保留表层土壤，用作植被恢复时的改良土壤。

4.5.2.2 落实情况

根据查阅设计图纸及现场调查，本项目严格落实了相关生态系统保护措施，临时占地最大限度采用了永临结合；定期开展环保宣传，对施工区域防火要求，设立警示牌，杜绝森林火灾发生；定期开展环境监测、施工期生态调查、水土保持监测，落实了废水、废气、固废处理措施，减轻了对周边水环境、生态环境的影响；设置了表土堆场，用于占地区域表土存放，后期用于植被恢复。

4.5.3 陆生植物保护措施

4.5.3.1 环评及其批复要求

(1) 避免和消减措施

①优化工程布置，工程选址应尽量避免占用区域天然林地，应尽量选择荒地、滩地和水库淹没土地，减少对沿线自然生态和植被的破坏。优化施工方案，最大限度上做到挖填平衡，减少土石方远距离调运。

②优化施工时序，评价区农田生态系统多分布于上水库库区内，优化施工时序，在上库区施工时建议在农作物收获后施工。

③划定施工活动范围，加强施工监理及宣传教育活动。要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存，用于后期绿化。确保施工人员在征地范围内活动。施工区域周边植被较好地段，施工设置警示牌，加强森林防火工作。严禁携带火种进山，严防放火烧荒。加强植物检疫。

(2) 恢复和补偿措施

①枢纽工程区：在枢纽工程边坡开挖、回填前，结合地形条件在开挖边坡上游侧布置截水沟，开挖石质边坡及喷混边坡局部采取挂网喷播植草、种植槽垂直绿化等措施。

②弃渣场区（含转料场）

③弃渣场：弃渣前首先进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离的表土集中运至指定表土

堆存场堆存并防护，各弃渣场堆渣完毕后，对渣体边坡和顶面进行整治，边坡采用网格梁植草护坡，顶部覆土并选择乡土树草种恢复植被，物种可选择油茶、粽叶芦等。

④转料场：转料场堆料前于沟道下游坡脚处设置 C20 混凝土挡墙；底部设置排水盲沟和排水涵洞。

⑤表土堆存场：表土堆存完毕后对堆土体表面撒播草籽进行临时绿化。

⑥交通设施区：道路施工前按 30cm 厚度剥离其占地范围内的表层土，剥离后运至表土堆存场临时堆存，用于后期覆土绿化。局部开挖边坡新增挂网喷播植草护坡，高陡回填边坡新增网格梁植草护坡。

⑦施工生产生活区：施工前首先按 30cm 厚度剥离表层土并运至表土堆存场临时堆存，用于后期覆土绿化。

(3) 管理措施

成立项目生态保护工作领导小组，明确职责和工作范围，加强对工程建设过程中生态保护工作的领导和监督。加强宣传教育活动，提高施工人员及附近居民对环境的保护意识。加强施工监理工作，强化对现有植被的管理。施工前划定施工活动范围，确保施工人员在征地范围内活动，防止破坏沿线的生态环境。严格控制施工林木砍伐数量，征地范围之外的林木严禁砍伐。临时用地范围内的林木尽量少砍或不砍。

(4) 对古树的保护措施

评价区分布有古树 2 株，分别为秋枫及龙眼。施工前应对道路工程进行优化，使其远离古树；同时以古树树干为中心，设置 5m×5m 的围栏进行保护，并设置宣传牌和警示标志，禁止在该区域进行场地平整、存料等施工活动；运输车辆路过古树旁时应减速慢行，防止车辆剐蹭对古树造成伤害；施工前对施工人员进行培训，禁止乱砍滥伐；施工期间定期洒水抑尘。

(5) 对外来入侵物种的防治措施

加大宣传力度，加强对外来入侵物种的识别能力，并对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传。施工期加强对施工材料的植物检疫工作；运营期严格对经过工程路段运输植物、木材等车辆进行植物检疫，避免带入新的外来入侵物种。加快对工程区域内裸地的植被恢复进度，植被恢复时要以当地阔叶乔灌木种类为主，尽量密植或营造复层植物群落，迅速占领裸露空间，限制外来植物侵入。对于此次调查到的外来入侵植物应对其进行清除，防止其进一步的扩散生长。

(6) 对生态公益林的保护措施

①优化施工布置，使工程尽量避让评价区生态公益林。杜绝对征地范围以外的林地产生不利影响的任何行为。施工结束后，应以乔、灌、草结合的方式对临时占地范围内的公益林植被进行恢复。

②在施工期内，应当加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作，对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

③施工期应采取标语、广播、电视、讲座等多种形式，广泛开展生态公益林区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。建立生态公益林范围界限标志。

4.5.3.2 落实情况

(1) 避免和消减措施落实情况

根据“2.2.5 建设征地及移民安置”章节内容，本项目蓄水阶段实际占用林地 2156.3 亩，比环评阶段的 2911.37 亩，减少 755.05 亩，减少了林地占用；本项目取消了料场一处，优化了施工布置，减少了林地植被破坏。

本项目上水库土建工程于 2023 年 3 月开工，避让了农作物收割期。施工过程中定期召开环水保会议，监理单位宣教环水保政策，增强了施工人员环保意识。施工区域严禁携带火种，入场道路设置检查岗，对进出车辆进行检查，严禁携带外来物种。设置两处表土临时堆场，后期用于植被恢复。

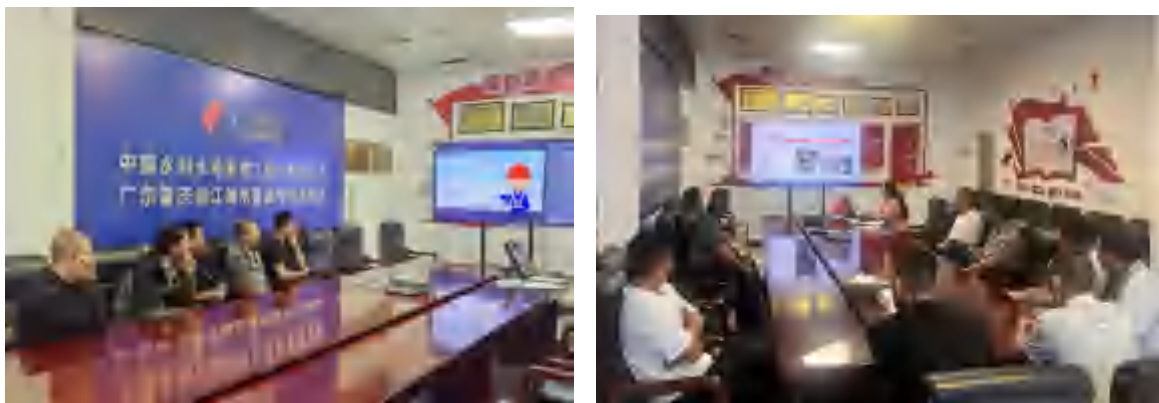


图 4.5-1 环水保宣传

(2) 恢复和补偿措施落实情况

本项目目前处于施工期，施工后期逐步开展主要植被恢复及绿化工作。目前已采取的措施为 30cm 厚度剥离表层土并运至表土堆存场临时堆存，用于后期覆土绿化；表土堆场表面开展了撒播草籽绿化；在枢纽工程边坡开挖、回填前，结合地形条件在开挖边坡上游

侧布置截水沟，开挖石质边坡及喷混边坡局部采取挂网喷播植草、种植槽垂直绿化等措施；转料场在堆料前于沟道下游坡脚处设置 C20 混凝土挡墙、底部设置排水盲沟和排水涵洞；永久道路部开挖边坡新增挂网喷播植草护坡，高陡回填边坡新增网格梁植草护坡。

(3) 管理措施落实情况

本项目建设单位牵头成立了“广东肇庆浪江抽水蓄能电站工程环境保护与水土保持管理领导小组”，下设办公室，负责本项目的环境保护和水土保持管理工作，明确了领导小组和领导小组办公室的职责。环保监理单位组织定期开展巡检，召开环水保工作会议。项目施工前严格划定施工生产生活范围，严禁越界施工，越界随意堆放物料、设备，严禁越界砍伐林木、破坏植被等行为。根据现场调查及咨询监理单位，各施工单位未出现越界施工、乱砍滥伐等行为。

(4) 对古树的保护措施落实情况

本项目调查范围内存在古树 2 株，分别为秋枫及龙眼，均为国家三级重点古树，目前生长良好，上水库主要施工运输路从下水库入库道路进场，不经过此地，距离上水库爆破作业区较远，项目施工未对其造成影响。根据调查 2 棵古树，紧邻村庄道路，无法设置 5m × 5m 的围栏，古树已悬挂古树名木标识牌。根据现场调查，2 棵古树生长良好。



秋枫



图 4.5-2 古树现状图

(5) 对外来入侵物种的防治措施落实情况

根据环评阶段生态调查成果，施工前外来入侵物种主要为藿香蓟、飞机草、小蓬草。本项目施工期间加大生态宣传力度，环保会议向各施工单位介绍了外来物种入侵的危害。在施工场地出入口，加强对物料的的植物检疫工作。根据施工期生态调查监测报告，调查区主要外来物种仍主要为小蓬草（*Conyza canadensis*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）、飞机草（*Chromolaena odoratum*），外来入侵物种未进一步扩散生长。

(6) 对生态公益林的保护措施落实情况

本项目施工占地均在环评阶段征地范围内，未超出环评阶段占地范围。本项目周边公益林主要为下水库及周边区域。施工期间，监理单位定期召开环水保工作会议，宣传了公益林的相关政策和保护要求，划定了施工界限，有效减少了对公益林的影响。目前工程处于施工期，施工后期将逐步开展以乔、灌、草结合的方式对临时占地范围内的公益林植被进行恢复。

4.5.4 陆生动物保护措施

4.5.4.1 环评及其批复要求

(1) 生态影响的避免和消减措施

增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。大型作业及爆破活动等要避开其活动

的高峰期，如晨昏等。加强施工管理，严格控制在征地范围内施工，避免对征地范围外的林地、耕地等的占用，减少对野生动物生境的占用。临近水域及涉水施工时，要严格控制废水的排放，减少对新招水及其支流上游水质的污染，保护好在水域及其附近栖息活动的动物生境。上下水库的中转场、弃渣场、表土堆存场等应做好防护，设置截排水沟。施工期间加强施工场地、业主营地等处的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染；生活垃圾集中收集并及时清运。施工场地平整及水库库底清理前采取鸣笛敲鼓等办法驱逐野生动物，保证其顺利迁移。水库蓄水尽量避开两栖爬行及兽类的冬眠期，避免对冬眠期间的动物个体造成直接伤亡。设置警示牌，严格控制车速，避免对两栖爬行类及小型兽类造成碾压。施工误伤的野生动物，应及时上报当地林业主管部门，并立即送往当地动物医疗机构进行抢救。

(2) 生态影响的恢复和补偿措施

工程施工完成后，采取一些人工辅助的生态恢复措施，对临时占地区及时进行植被恢复，对永久占地区进行绿化，尽快恢复占地区的植被，以利于野生动物栖息繁殖。

(3) 生态影响的管理措施

加强施工监控和管理。业主必须配备包括保护野生动物和生态环境在内的专职或兼职巡护人员，加强生态环境的监控和管理。自然疫源性疾病的传播者（部分鼠类），在大坝建成后，将向非淹没区转移，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，又要重视对非淹没区的人、畜和工程施工人员防疫工作。水库蓄水后，要加强对水库的管理，减少污染，保护动物生境，以形成新的景观。施工期间和运行期间一定时间内在评价区内进行生态监测，以及时评估工程对生态环境的影响。

(4) 对重点保护野生动物的保护措施

针对重点保护动物的措施主要严格控制征地范围，及时对临时占地进行恢复，对永久占地进行绿化；选用低噪音设备，禁止正午和晨昏进行高噪声活动，做好施工爆破方式、数量、时间的计划，减少爆破对重点保护动物的影响。

4.5.4.2 落实情况

(1) 生态影响的避免和消减措施落实情况

定期召开环水保专题会议，增强施工人员的保护意识，明确了严禁捕猎野生动物。爆破施工设置安全告示牌，爆破时间尽量避开清晨（05:30-07:30）和黄昏（18:00-20:00）野生动物出没高峰期。

严禁越界施工，控制施工范围在征地范围内，减少了对生境的占用。落实了废气、固

废、废水、噪声控制措施，减少了对生境的进一步影响。落实了水土保持措施，中转场、弃渣场、表土堆存场等，设置截排水沟。上下水库蓄水分别计划在 2026 年 6 月底、7 月底开始，避开了冬眠期，减少了对野生动物的影响。设置了限速警示牌，避免误伤野生动物。

施工场地平整及水库库底清理前采取了鸣笛措施驱逐野生动物，确保其迁移至周边适宜生境。

(2) 生态影响的恢复和补偿措施落实情况

目前项目处于施工期，尚未大规模植被恢复，永久道路边坡开展了部分绿化措施。待工程施工后期逐步开展。



图 4.5-3 已开展的部分绿化措施

(3) 生态影响的管理措施落实情况

项目成立了环水保工作小组，建设单位、监理单位、各施工单位配备了环水保专职人员负责生态环境工作，兼职进行巡护、监控和管理。库底清理时进行了消毒、防疫工作，已通过专项验收。施工单位定期开展卫生防疫检查，杜绝了自然疫源性传播疾病，蓄水期和运行初期将进一步加强防疫工作。施工期已开展一次生态调查工作，评估了对生态环境

的影响，为后期环保管理工作提供了有力支撑。

(4) 对重点保护野生动物的保护措施落实情况

施工前严格按照征地范围，划定施工界线。施工结束后将开展植被恢复工作。

本项目选用低噪声设备，加强施工管理，严格按照爆破方案，进行爆破作业，尽量避免在野生动物出没高峰期进行高噪声施工活动和爆破作业，减少了爆破对重点保护动物的影响。

4.5.5 水生生物的保护措施

4.5.5.1 环评及其批复要求

(1) 生态影响的避免措施

1) 合理安排施工建设计划，分段分区域开展施工，避免各河段、各施工作业区域施工时间过于集中导致悬浮物等产生过多累积影响更大。

2) 加强对施工工艺的优化，避免工程产生的废渣对水环境和水生生物的影响，为此弃渣场址设置的区域应远离水域，且周围设置较为完善的挡渣墙、截水沟和排水沟等保障措施，避免弃渣流失造成上、下水库河段的水质污染。

3) 加强对施工产生废水的处理，对施工区产生的废水进行污水收集和净化，各种废水经过处理后作为循环用水或绿化灌溉用水，尽量不外排，确保河道水体达到水环境功能所要求的水质标准，避免施工废水的随意排放对水生生物和生境产生影响。

4) 为避免人为活动干扰生态环境，应加强施工人员各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），生活污水可纳入当地排水系统；对生活垃圾进行收集，定期集中处理。避免生活污水的直接排放，尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染。

5) 工程建设中降低和减少对环境破坏的同时，应设立生态影响管理机构，安排相关人员加强环境保护规定和措施的落实，工程建设施工和运行期应定期开展生态环境跟踪监测调查。

(2) 生态影响的消减措施

为了减缓水库运行时坝下减水造成坝下鱼类栖息环境缩限的影响，应采取下放最小下泄流量并同步设置下泄流量监控设施，保证河流不断流。可在下水库导流泄放洞出口布置生态流量泄放管；同时，为保证下游河道生态用水量，在上下水库放水设施内各设置 1 套在线水流量监控设施，在线监控设施与大坝同时建设，于初期蓄水前完成，由电站运行调度人员负责监控初期蓄水和运行期的流量下泄情况。

(3) 生态影响的管理措施

为了系统了解施工建设活动对评价区原有生态环境状况的影响程度，掌握该区域水域生态系统的后续变化情况，降低甚至避免对该区域水生环境和生物资源的进一步破坏，保障施工建设中有关环境保护各项措施的顺利推进和落实，有必要制定一系列管理措施：

1) 在工程管理机构应设置足够且专业的生态环境管理人员，建立各种生态管理及报告制度，安排相关人员在抽蓄工程施工期和运行期持续开展生态影响的监测或调查，实时掌握工程推进对评价区生态系统的影响程度。

2) 加强对施工活动和施工人员的管理。施工过程中，加强人员活动的管理，禁止施工人员对工程附近水域水生植被的破坏和水体的污染，禁止滥捕鱼类资源，严格限制施工人员在施工现场的活动范围，防止破坏沿线涉及水域的生态环境。

3) 树立生态绿色施工理念，提高环保认知。在管理机构内部及工程周边居民活动区定期开展工程影响区的环境保护普及宣讲教育活动，调动和提高管理人员、施工人员和周边居民的环境保护意识和积极性，使评价区的后续生态状况持续向良性或有利方向发展。

4.5.5.2 落实情况

(1) 生态影响的避免措施落实情况

本项目分区分段开展施工，避免施工高峰对河道产生累积影响；弃渣场设置了挡渣墙、截水沟和排水沟等水土保持措施；落实了环评阶段提出生产废水处理措施，最大限度地回用于施工生产，减少了废水的外排。施工期部分标段生活区位于项目范围外，租赁当地现有居住设施，生活垃圾、生活污水依托附近村镇现有生活污水处理设施；部分标段在项目征地范围内设置了临时营地，设置生活污水处理设施。根据新招水河水水质监测报告分析，本项目施工未对河道水质产生较大影响。

(2) 生态影响的消减措施落实情况

为保证下游河道生态用水量，上、下水库均设置了生态流量放水管。目前在线流量监控设施尚未安装，计划于 2026 年 6 月底前安装完成。

(3) 生态影响的管理措施落实情况

建设单位成立了各参建单位组成的环保工作小组、制定了环保管理制度，用于管理项目建设。定期开展环境监测和生态调查，定期编制环水保报告，实时掌握工程对生态系统的影响程度。定期向施工单位进行环保宣贯，增强环保意识，严禁越界施工，严禁随意扰动水体，禁止随意向周边水体排放废水、生活垃圾等，严禁电鱼捕鱼，确保施工对周边生态环境影响在可控范围内。

4.6 水土保持措施

4.6.1 环评文件及环评批复要求

按照项目《广东肇庆浪江抽水蓄能电站水土保持方案报告书（报批稿）》实施。主要水土保持措施见水土流失防治措施体系表。

表 4.6-1 水土流失防治措施体系表

防治分区		水土流失防治措施	
枢纽工程区		工程措施	施工前表土剥离及收集、开挖边坡上游截水沟、周边及马道排水沟、施工后土地整治。
		植物措施	网格梁植草护坡、混凝土边坡植生槽垂直绿化、低石质边坡挂网喷播植草和施工扰动裸露场地植被恢复。
		临时措施	彩条布覆盖、临时拦挡、沉沙池。
弃渣场区	弃渣场	工程措施	施工前表土剥离及收集、混凝土挡渣墙、排水盲沟、排洪渠、急流槽；施工中马道排水沟，出口沉砂池，施工后土地整治。
		植物措施	边坡网格梁植草护坡、顶面植被恢复。
	转料场	工程措施	施工前表土剥离及收集；施工后土地整治。
		植物措施	网格梁植草护坡、施工后植被恢复。
		临时措施	施工中临时拦挡、临时排水措施、沉沙池。
表土堆存场		植物措施	施工后迹地植被恢复
		临时措施	施工前临时拦挡、周边排水沟、施工中沉沙池、彩条布和临时绿化。
交通设施区（场内道路）		工程措施	施工前表土剥离及收集、周边截排水沟、填方路基侧拦挡措施；施工中沉沙池、隧洞洞脸等部位截排水沟；施工后土地整治。
		植物措施	回填边坡网格梁植草护坡、混播草籽护坡、高陡岩质及喷锚边坡垂直绿化、石质边坡喷播植草护坡、永久道路路肩行道树绿化；临时道路路面植被恢复、临时道路边坡混播灌草籽或网格梁覆土混播灌草籽绿化、开挖边坡垂直绿化。
		临时措施	临时覆盖措施
料场区		工程措施	施工前表土剥离及收集、开挖区域坡顶截水沟；施工中开采平台的排水沟措施。
		植物措施	施工后网格梁植草护坡、4#石料场终采平台覆土后绿化。
		临时措施	临时拦挡措施
施工生产生活区	施工生产生活设施	工程措施	施工前表土剥离及收集、拦挡措施、截排水沟、沉沙池。
		植物措施	施工后土地整治、复耕、网格梁植草护坡、施工营地景观绿化、临时占地的植被恢复。
		临时措施	施工中临时覆盖措施
	业主营地	工程措施	施工前表土剥离及收集、开挖边坡截水沟、场地排水措施。

施工用水用电工程	植物措施	施工后开挖边坡网格梁植草护坡、景观绿化。
	工程措施	施工前回填边坡坡脚护脚墙
	植物措施	施工后混播灌草籽绿化
	临时措施	施工中临时覆盖
水库淹没及库岸区	工程措施	施工前表土剥离及收集、坡脚挡墙、施工后干砌石护坡。
	临时措施	施工中临时排水

4.6.2 落实情况

根据《广东肇庆浪江抽水蓄能电站水土保持监测季度报告》，截至 2026 年 5 月 31 日，本项目已落实水土保持措施情况见表 4.6-2。

表 4.6-2 水土保持措施落实情况汇总表

项目分区	防治类型	防治措施	单位	设计工程量	累计工程量	
枢纽工程区	工程措施	表土剥离	m ³	62230	59757	
		排水沟（混凝土浇筑）	m	1970	1308	
		截水沟（混凝土浇筑）	m	4698	4095	
		马道排水沟（混凝土浇筑）	m ³	4082	808	
		沉沙池	座	0	2	
		网格梁框架	m ³	14081	11263	
		土地整治	hm ²	1.54	0	
		覆土	m ³	0	12500	
	植物措施	植生槽绿化	m	2045	518	
		挂网喷混植生	hm ²	2.05	0.10	
		施工迹地植被恢复	hm ²	1.54	0	
		抚育管理	hm ²	1.54	0	
	临时措施	彩条布	m ²	11000	11500	
		临时拦挡	m	1208	200	
		沉沙池	座	4	2	
弃渣场区	工程措施	表土剥离	m ³	16400	10600	
		排洪渠	m	1940	510	
		混凝土挡渣墙	m	52	90	
		网格梁框架（混凝土）	m ³	19905	500	
		急流槽	m	1209	0	
		排水盲沟	m	1899	1382	
		马道排水沟（混凝土浇筑）	m	2357	150	
		顶面排水沟	m	779.81	50	
		沉沙池	座	4	1	
		覆土	m ³	42589.7	13600	
	植物措施	弃渣场顶面植被恢复	hm ²	4.93	0	
		抚育管理	hm ²	4.93	0	
		网格梁植草护坡	hm ²	1.46	0	
	转料场	工程措施	收集表土	m ³	12280	11000
			覆土	m ³	2189.7	1540
			网格梁植草护坡	hm ²	1.46	0
		植物措施	抚育管理	hm ²	1.46	0

		临时措施	临时拦挡	m	920	42	
			临时排水	m	2480	100	
			沉沙池	座	6	1	
表土堆存场	植物措施		植被恢复	hm ²	2.25	0	
			抚育管理	hm ²	135	0	
	临时措施		临时拦挡	m	89	55	
			临时排水沟	m	458	150	
			临时沉沙池	座	2	0	
			彩条布	m ²	9500	800	
	撒播白三叶草	kg	135	0			
交通设施区	工程措施		表土剥离	m ³	40830	40030	
			截水沟（混凝土浇筑）	m	24900	14020	
			排水沟（混凝土浇筑）	m	16123	11538	
			网格梁框架	m ³	12675	11522	
			沉沙池	座	38	5	
			截水沟	m	1100	660	
			挡墙	m	6712	6637	
			网格梁植草护坡	hm ²	12.88	7.92	
			土地整治	hm ²	5.31	1.87	
	植物措施	永久道路		植生槽绿化	m	4400	240
				覆土	m ³	104971.5	63500
				网格梁植草护坡	hm ²	9.06	8.08
				边坡撒播草籽	hm ²	5.0	4.2
				喷播植草	hm ²	2.41	2.1
				植生槽绿化	m	4400	0
				挂网喷混植生	hm ²	5.83	0
		临时道路		行道树绿化	m	13940	0
				路面绿化美化	hm ²	5.31	0
				边坡撒播草籽绿化	hm ²	5.35	2.0
				网格梁植草绿化	hm ²	3.82	1.5
		抚育管理	hm ²	14.48	0		
	临时措施		彩条布	m ²	12000	11260	
			临时道路边坡绿化	kg	632.4	353.0	
		临时排水沟	m	5400	5160		
料场区	工程措施		表土剥离	m ³	51080	50300	
			网格梁框架	m ³	3810	3810	
			收集表土	m ³	51080	50300	
			截水沟	m	1971	1250	
			开采平台及马道排水沟	m	2366	1700	
	植物措施		混凝土植生槽	m	3627	1250	
			覆土	m ³	2535	2535	
			网格梁植草（混凝土）	hm ²	2.54	2.54	
			施工迹地植被恢复	hm ²	4.89	0	
			抚育管理	hm ²	4.89	0	
临时措施		临时拦挡	m	1128	745		
施工生产生活区	工程措施		表土剥离	m ³	40940	26500	
			截水沟（混凝土浇筑）	m	3799	100	

		排水沟（混凝土浇筑）	m	7846	1940
		复耕	hm ²	1.56	0
		土地整治	hm ²	20.76	0.68
		沉沙池	座	24	9
		覆土	m ³	61406.95	4860
	植物措施	施工营地景观绿化	hm ²	3.5	3.37
		施工迹地植物措施	hm ²	10.67	0.18
	临时措施	彩条布	m ²	13000	1000
		临时排水沟	m	3600	400
	业主营地	工程措施	表土剥离	m ³	3330
周边截水沟（混凝土浇筑）			m	343	0
排水沟（混凝土浇筑）			m	361	0
网格梁框架			m ³	1905	0
收集表土			m ³	3330	0
植物措施		景观绿化	hm ²	0.69	0
		抚育管理	hm ²	0.69	0
水库淹没及库岸区	工程措施	表土剥离	m ³	21180	13000
		干砌石护坡	m ³	8070	800
		收集表土	m ³	21180	13000
		护脚墙	m	589	120
		干砌石护坡	hm ²	2.69	0.08
	临时措施	排水沟	m	823	533

本项目目前处于施工期，绿化、植被恢复、复耕、土地整治等措施尚未大规模开展。根据上表统计数据以及项目施工进度，本项目目前已基本落实了蓄水阶段的水土保持措施。下一步需按照施工进度，继续落实相应的水土保持措施。



	
<p>下库连接道路隧洞</p>	<p>道路两侧排水沟及沉沙池</p>
	
<p>上库表土堆存场</p>	<p>上库右坝肩边坡</p>
	
<p>上库左坝肩边坡</p>	<p>上库边坡防护</p>



图 4.6-1 水土保持措施落实情况图

4.7 土壤环境保护措施

4.7.1 环评文件及环评批复要求

(1) 施工期及运行期各类污废水、固体废物应按水环境保护措施中所列的处置措施和固体废物处置措施进行处理和处置，避免污染工程周边土壤环境。

(2) 对工程区内耕地、园地、林地地块进行表土剥离，并运往表土堆存场集中堆置防护，用于后期植被恢复。

(3) 加强施工机械设备的维护保养，减少机械设备油类的跑、冒、滴、漏对土壤环境的影响。

(4) 运行期加强库区水质管理，确保水库库区良好的水质，避免因水质污染进而造成土壤的酸化、碱化和盐化现象。

4.7.2 落实情况

根据上文分析，本项目施工期已基本落实废气、废水、固废等治理措施，加强施工车辆机械的维修保养，避免了施工过程中对周边土壤环境污染。对耕地、园地、林地进行了表土剥离，集中临时堆放，后期用于绿化。

4.8 人群健康保护措施

4.8.1 环评文件及环评批复要求

4.8.1.1 环评报告书及批复要求

(1) 卫生清理

各类临时用地在开挖、平整、建筑等施工前，选用生石灰等进行消毒。施工生活区内应定期进行灭鼠、灭蟑螂、灭蚊和灭蝇工作。

(2) 卫生检疫和健康检查

对准备进入施工区的施工人员和管理人员进行卫生检疫和定期健康检查。定期对施工人群进行观察和体格检查。对施工区施工人群采取疟疾预防性服药、乙肝疫苗和钩体疫苗接种的预防免疫措施。尤其要加强对肝炎的防疫。在各施工营地处设置疫情监控点，落实责任人。

(3) 环境卫生及食品卫生的管理与监督

为保证向工区人员提供符合卫生要求的饮用水，饮用水源水及饮用水水质需进行监测，随时掌握其变化动态。定期对公共餐饮场所进行卫生清理和卫生检查，除日常清理外每月集中清理不得少于2次。每年定期健康检查中要特别注意对食堂服务人员和供水工作人员的检查，食堂人员需持证上岗，对传染病菌携带者要及时撤离岗位。

(4) 环境卫生管理

成立专门的清洁队伍，负责生活、办公区环境卫生清扫工作。公厕应尽量远离新招水等水体，与食堂相距30m以上。

(5) 实施和管理要求

施工期各承包商负责各自施工区的人群健康防护工作，卫生防疫部门和建设单位负责监督和检查。

4.8.2 落实情况

公司制定了《质量、环境与职业健康安全风险管理体系管理手册》，建立了预防职业

健康的风险管理体系，确定了制度基础。为保障施工人员人群健康，施工前要求各施工单位对临时用地开挖前进行消毒，对废弃物消毒处理。施工营地定期进行卫生消毒，灭鼠、灭蟑螂、灭蚊和灭蝇等工作，经常性开展。定期对施工人员和管理人员进行健康体检，不合格者禁止入场，同时进行流行病检查，必要人员进行疫苗接种。各施工单位设置一处监控点，用于疫情监控。委托中国电建中南院定期进行饮用水水质监测。食堂从业人员进行健康体检，持证上岗。生活办公区定期进行卫生清扫、消毒。

根据现场调查及监理资料，工程施工并未发生传染病疫情暴发的情况。





健康体检

餐饮区消毒

图 4.8-1 卫生消毒处理

4.9 环保措施落实情况一览表

4.9.1 环评文件要求落实情况

2022年8月，中国电建中南院编制完成了《广东肇庆浪江抽水蓄能电站环境影响报告书》，环评报告中针对施工期要求的环保措施落实情况见表 4.9-1。

4.9.2 环评批复要求落实情况

2022年8月11日，肇庆市生态环境局以肇环建〔2022〕10号文件批复了《广东肇庆浪江抽水蓄能电站环境影响报告书》，环评批复要求完成的环保措施落实情况见表 4.9-2。

表 4.9-1 环评文件要求落实情况对照表

要素	分项	环评报告书要求	落实情况	是否落实
水环境	工程施工水质保护措施	<p>(1)砂石系统生产废水：采用“砂水分离+一体化净水器”处理，处理达标后回用于生产，不外排。</p> <p>(2)混凝土系统冲洗废水：每个混凝土系统设置 2 个沉淀池（一用一备），沉淀处理后回用于生产，不外排。</p> <p>(3)基坑废水处理：经沉淀处理，必要时投加药剂，处理后上清液可用泵抽取用于大坝混凝土养护，多余的上清液用于场内降尘与厂区绿化。</p> <p>(4)含油废水：含油废水采用隔油池处理，处理后回用于冲洗，不外排。</p> <p>(5)生活污水：采用一体化污水处理设施处理，处理满足 GB/T18920-2020 中相应的绿化用水标准后回用于绿化、抑尘等。在雨季特别是长时间降雨时经处理达到 DB44/26-2001 第二时段一级标准要求后排放。</p> <p>(6)隧洞施工排水：前期采用“絮凝沉淀+过滤”，后期可采用混凝沉淀工艺，处理后满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应的绿化等用水标准后回用，在雨季特别是长时间降雨时污废水经处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准要求后排放。</p>	<p>(1)项目上下水库砂石料加工系统采用了“砂水分离+一体化净化处理+压滤设施”处理设施，处理后废水满足《水电工程施工组织设计规范》（NB/T10491-2021）中回用要求，回用于砂石料加工用水。</p> <p>(2)各标段混凝土生产系统均设置多级沉淀池，废水经沉淀处理（投加药剂）处理后，回用于生产。</p> <p>(3)基坑废水经沉淀处理，必要时投加药剂，处理后上清液回用于大坝混凝土养护、洒水降尘与绿化。</p> <p>(4)本项目未专门设置维修车间，未产生含油维修废水。</p> <p>(5)生活污水采用“水解酸化+接触氧化”一体化污水处理设施处理后回用于绿化、抑尘等，连续降雨时段处理达到 DB44/26-2001 第二时段一级标准要求排入河沟。</p> <p>(6)隧洞施工排水：通风洞及交通洞设置了一体化污水处理设施，采用了“泥沙分离+沉淀处理+离心分离+重力分离”处理工艺，自流排水洞、施工支洞等其他洞室设置了多级沉淀处理池。洞室排水处理后主要回用于施工用水，在连续降雨时段，加大药剂投放量，处理达到 DB44/26-2001 第二时段一级标准要求后排放。</p>	已落实
	蓄水前水环境保护	<p>1、库底清理：</p> <p>(1)库底清理范围</p> <p>按照规范要求，库底清理范围根据水库淹没处理范围、清理对象、水库运行方式和水库综合利用要求确定，分为一般清理范围和特殊清理范围两部分。本工程上、下水库库区无特殊清理。</p> <p>本工程一般清理包括卫生清理、建(构)筑物清理、林木清</p>	<p>本项目库底清理工作清理范围为上水库正常蓄水位 645.0m 以下及下水库正常蓄水位 202.0m 以下水库淹没区，上水库库底清理施工总面积约 520 亩，下水库库底清理施工总面积约 568 亩。上水库库底清理于 2023 年 11 月 30 日开工，下水库库底清理于 2023 年 5 月 1 日开工。上、下水库库底清理工作已基本完成。已取得库底清理专项验收意见。</p>	已落实

		理三大类。卫生清理包括常规(一般)污染源、生物类污染源,清理范围为居民迁移线以下区域。建(构)筑物清理包括建筑物清理、构筑物清理、建筑物易漂浮物清理,清理范围为居民迁移线以下水库淹没区。林木清理包括林地清理、园地清理、零星果木清理、林木易漂浮物清理,清理范围为正常蓄水位以下的水库淹没区。		
		2、库底表土与清淤 本工程库内表土均堆置于上、下水库设置的表土堆存场,需在蓄水前按照库底清理的要求进行表土的清理和清淤,及时清运表土用于植被恢复,在做好相应的库底清淤、清理措施后对水质的影响不大。	已进行库底表土清理和清淤,已通过通过库底清理专项验收。	已落实
	生态用水保障措施	生态流量按坝址多年平均流量的 10%考虑,施工期采用一次性拦断河床的隧洞导流,优先保证生态流量;蓄水期设置泵站,从上、下水库内抽水保障生态流量,费用计入主体工程;运行期采用生态流量放流管泄放生态流量,生态流量管依托水工建筑物布置,建设内容计入主体工程。	生态流量按坝址多年平均流量的 10%泄放。施工期采用一次性拦断河床的隧洞导流,保证生态流量;蓄水期设置泵站,从上、下水库内抽水保障生态流量;运行期采用生态流量放流管泄放生态流量,生态流量管依托水工建筑物布置。	已落实
	新招水干流其他供水工程取水保障措施	五和镇水厂备用取水口取水保障措施:下水库坝址下游约 100m 处分布有五和镇水厂备用取水口。将五和镇自来水厂备用取水点迁移至新招水上游约 1.2km 处。	截止 2026 年 5 月 31 日备用取水口未启用,建设单位已与五和镇政府进行商谈,备用水源建设由政府组织进行评估,按概算金额直接补给五和镇政府,由五和镇政府组织迁移。备用取水口迁移计划于 2026 年 10 月底前完成。	计划于 2026 年 10 月底前完成。
		小水电站取水保障措施:工程取水会影响新招水流域内的金鸡水电站、葛藤岭水电站和兴源水电站的集雨面积,肇庆浪江抽水蓄能电站蓄水期间产生的发电量损失采取一次性货币补偿。三个水电站的取水水量主要通过加强工程管理、加强水资源监测得以保障。	建设单位已委托中国电建中南院对“补水方案对下游水电站的影响进行补偿费用测算”。建设单位已初步同水电站所属公司进行协商,计划在补水实际发生后,根据实际补水情况,进行货币补偿。	补水实际发生后,根据实际补水情况,进行货币补偿。
	声环境	选用符合环保标准的机械车辆,加强各种机械设备的维修和保养;车辆路过居民点和生活区时减速行驶;减少炸药使用量,禁止夜间 22:00~次日 6:00 爆破;砂石料及拌和	施工前充分优化施工布置,充分利用自然隔声屏障,大临工程尽量远离周边敏感点。采取符合环保排放标准要求的机械车辆,加强机械车辆的维修保养,运输车辆限速行驶,	已落实

		系统设置隔声罩或封闭式设计；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，对大临系统进行合理布置。加强施工人员的劳动保护，配备防声用具。提高作业的自动化程度，实现远距离的监视操作。	爆破工序委托专业爆破单位操作，严格按照爆破流程作业，爆破期间采用了减少单响药量和每次爆破的总装药量，禁止夜间爆破。加强施工人员劳动保护，提高高噪声设备自动化水平。	
	大气环境	优化开挖爆破方法，减少粉尘产生量。砂石加工系统采用湿法破碎的低尘工艺，加强料仓、成品砂仓、堆场的粉尘控制，对砂石料系统、拌和系统场地进行定时洒水降尘。选用符合国家有关标准的车辆，车辆使用篷布覆盖或者密闭式集装箱运输，加强施工道路勤养护、清扫，进行无雨日洒水车喷水降尘等，加强个人防护，佩戴防尘口罩等个人防护用品；地下工程通过采用增设通风设施；施工面经常洒水。	本项目爆破委托专业机构进行爆破作业，严格按照操作过程，减少单响药量和每次爆破的总装药量，减少粉尘产生。砂石料加工系统采取了湿法破碎，砂石加工和混凝土生产系统封闭，传送皮带封闭，场地洒水等措施；料仓、料棚非作业时段覆盖；选用符合国家标准要求的机械车辆，车辆密闭运输，加强道路清扫、洒水抑尘；施工作业面洒水抑尘，地下洞室厂房，加强通风等措施，减少了扬尘、车辆机械尾气排放。	已落实
生态环境	土地资源保护措施	临时工程优先考虑永临结合，尽量利用既有场地范围内的永久征地，减少新占地。临时占地尽量避开林地和农业用地，完工后及时恢复。占用的农用地剥离表层土，结束后用于植被恢复。	根据查阅设计图纸及现场调查，本项目 C2 标段下水库营地、C1 标上水库营地（部分设施）、上下库连接道路、下水库环库道路、下水库泄洪放空洞出口检修道路、上水库环库道路、引水调压井井口道路、上水库生态放水孔出口检修道路等采用了永临结合方式，减少了临时占地。2 处料场、2 处转料场、上下水库砂石料加工系统、混凝土生产系统、沥青混凝土系统等均位于永久占地范围内。本项目设置了 2 处表土堆场，施工过程前剥离表层土，临时堆存于表土堆场，后期用于复垦或绿化。	已落实
	陆生生态	<p>(1) 优化工程布置，减少用地，减少天然林地占用，减少公益林占用。优化施工工序，避让农作物收获季节；</p> <p>(2) 划定施工范围，严禁越界施工，严禁捕猎野生动物，严禁破坏周边植被，加强施工监理，加强环保宣教，增强参建单位人员环保意识；</p> <p>(3) 表土剥离 30cm，后期用于植被恢复；枢纽工程区、弃渣场、转料场、表土堆存场、交通设施区、施工产生</p>	施工期结合水土保持工作严格控制施工占地。弃渣按要求运至弃渣场堆放，弃渣场、枢纽工程区、转料场、表土堆场等采取水土保持措施。施工前对表土进行剥离堆存，剥离表土运至表土堆存场存放，后期进行利用。建设单位在各标段工程开工前组织环境监理、水土保持监理、工程监理、施工单位宣贯生态环境保护要求，严禁随意破坏植被和捕杀野生动物；过程中不定期开展生态环保宣传教育。	已落实

	<p>活区等落实水土保持措施；</p> <p>(4) 成立项目生态保护工作领导小组，加强对工程建设过程中生态保护工作的领导和监督。加强宣传教育活动；</p> <p>(5) 加强植物检疫工作，防止外来物种进一步扩张；采取措施，减少对2棵古树的影响。</p> <p>(6) 施工场地平整及水库库底清理前采取鸣笛敲鼓等办法驱逐野生动物，保证其顺利迁移。水库蓄水尽量避开冬眠期。落实“三废”控制措施，减少对陆生动物生境的扰动。</p>	<p>明确施工范围，严格在划定的施工范围内施工。</p> <p>入场车辆设置了检验人员，严控外来物种入侵；严格限制上水库前期进场道路车流量，减少对2棵古树的影响，根据现场调查，古树目前生长良好，未对其产生不良影响；施工占地前、库底清理前采取了鸣笛办法，驱逐野生动物，保证其迁移其周边生境；本项目蓄水完全避开冬眠期。施工过程中落实废水、废气、固废处理措施，减少了对陆生动植物生境的影响。</p>	
水生生态	<p>(1) 合理安排施工计划，避免施工时间过于集中导致悬浮物等产生累积影响。</p> <p>(2) 弃渣场址设置的区域应远离水域，设置挡渣墙、截水沟和排水沟等措施，避免弃渣流失造成水质污染。加强对施工废水、生活污水的处理，避免施工废水的随意排放对水生生物和生境产生影响。</p> <p>(3) 下放最小下泄流量并同步设置下泄流量监控设施，保证河流不断流。</p> <p>(4) 设置专业的生态环境管理人员，建立各种生态管理及报告制度，树立生态绿色施工理念，提高环保认知。开展持续开展生态影响的监测或调查。加强对施工活动和施工人员的管理。禁止滥捕鱼类资源，严格限制施工人员在施工现场的活动范围。</p>	<p>(1) 本项目分区分段开展施工，避免施工高峰对河道产生累积影响。</p> <p>(2) 弃渣场设置了挡渣墙、截水沟和排水沟等水土保持措施；落实了环评阶段提出生产废水处理措施，最大限度地回用于施工生产，减少了废水的外排。</p> <p>(3) 上下水库均设置了生态流量泄放管，为保证下游河道生态用水量。</p> <p>(4) 建设单位成立了各参建单位组成的环保工作小组、制定了环保管理制度。定期开展环境监测和生态调查，定期向施工单位进行环保宣贯，增强环保意识，严禁越界施工，严禁随意扰动水体，禁止随意向周边水体排放废水、生活垃圾等，严禁电鱼捕鱼，确保施工对周边生态环境影响在可控范围内。</p>	<p>已部分落实。</p> <p>上下水库在线水流量监控设施，于2026年6月底完成。</p>
固废	<p>在各承包商的生活区和业主管理区设置垃圾桶，委托环卫清运处理。建筑垃圾尽量实现废物减量化，剩余一些无回收价值的固体废弃物，如砖瓦、混凝土块、弃土等统一运至临近弃渣场。危险废物委托有资质单位处理。</p>	<p>本工程施工期间各营地设置生活垃圾收集桶，委托环卫部门定期清运处理。施工过程中产生的建筑垃圾中废金属、塑料、废钢管、废木材等可回收物可回收再利用的，由再生资源回收公司定期回收，综合利用。产生的无回收价值的固体废弃物，如砖瓦、混凝土块、弃土等统一运至临近弃渣场。</p>	<p>已落实</p>

		工程施工过程中未设置专门维修车间，车辆机械保养维修，主要依托五和镇周边汽修厂，施工场地未产生废机油等危险废物。	
--	--	---	--

表 4.9-2 环评批复要求落实情况对照表

要素	环评批复要求	落实情况	是否落实
水环境保护措施	施工营地施工废水和业主营地生活污水，在非雨季期间应处理达到相关回用水水质标准后全部回用于生产、冲洗、绿化及洒水降尘；在雨季期间应经处理设施处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准要求后，排放至上、下库所在支流III类水体。	本项目施工过程中砂石料系统、拌和系统废水经处理后回用于生产；基坑废水、生活污水、洞室排水经处理后尽可能施工用水，连续降雨时间无法回用，经处理达到 DB44/26-2001 第二时段一级标准要求后，排放至上、下库所在支流水体。	已落实
大气环境保护措施	项目施工场地应配备洒水设备，定期洒水减少扬尘，施工扬尘等大气污染物排放应满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段“无组织排放监控浓度限值”要求；	各标段施工场地均配备了洒水车，定期对施工场地、施工道路洒水抑尘。根据施工期检测结果，施工场地边界颗粒物浓度满足 DB44/27-2001 第二时段“无组织排放监控浓度限值”要求。	已落实
声环境保护措施	严格按照有关规定，合理安排施工时间，施工期施工作业执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。	根据调查，通过对临建工程合理布置，尽量远离村庄等敏感点；施工期间通过选用低噪声设备、砂石料及混凝土生产系统密闭，限制车速，加强车辆机械维修保养等措施，有效减轻了施工噪声对周边环境的影响。	已落实
生态环境保护措施	做好生态保护工作，落实水土保持措施。加强对运输车辆的管理，采用密封、覆盖、包扎等措施，减轻施工材料运输过程中对周围环境造成的影响；严格落实水土保持措施，减少施工期间的水土流失；采取有效措施确保运营期下泄生态流量，尽量减少对库区上、下游水文流量及农业源灌溉的影响。	本项目施工期间枢纽工程、弃渣场、转料场、表土堆场等均落实了相应的水土保持措施，有效减轻了水土流失影响；加强施工管理，运输车辆密闭、严禁越界施工，严禁破坏施工场地周边植被，严禁捕猎野生动物，加强宣传教育、增强施工人员环保意识等措施，减轻了对周边环境的影响；上、下水库结合主体工程，均设置了生态流量泄放管。	已落实
固废保护措施	项目一般固体废物应立足于回收利用，不能利用的应按有关要求处置；废机油、油泥等危险废物交由资质单位	本工程施工期间各营地设置生活垃圾收集桶，委托环卫部门定期清运处理。施工过程中产生的建筑垃圾中废金属、塑料、废钢管、废木	已落实

	<p>处置，并建立转移处置联单制度以便于监管；生活垃圾定点收集交环卫部门统一清运处理。</p> <p>项目暂存的一般工业固体废物和危险废物，其污染控制须符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单的有关要求，防止造成二次污染。</p>	<p>材等可回收物可回收再利用的，由再生资源回收公司定期回收，综合利用。产生的无回收价值的固体废弃物，如砖瓦、混凝土块、弃土等统一运至临近弃渣场。</p> <p>工程施工过程中未设置专门维修车间，车辆机械保养维修，主要依托五和镇周边汽修厂，施工场地未产生废机油等危险废物。</p>	
<p>风险</p>	<p>应制定有针对性和可操作性的环境风险事故防范措施和应急预案，建立健全事故应急体系，加强应急演练，落实有效事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故的发生，并避免因发生事故对周围环境造成污染，确保环境安全。</p>	<p>建设单位已制定《广东肇庆浪江抽水蓄能电站施工期突发环境事件应急预案》，各参加单位定期开展应急演练。</p>	<p>已落实</p>

5 环境影响调查

5.1 水文情势调查

5.1.1 施工导流影响

施工期，上水库、下水库大坝施工导流均采用一次拦断河床的隧洞导流方式，保障下游生态流量。根据调查，上、下水库初期蓄水前施工期用水主要是施工用水和生活用水。施工期上库生产生活取水水源为水库左右两条支沟，下水库施工供水取自下水库冲沟，业主建设了一处临时营地，未设置在项目区域内，业主营地未从下水库主沟取水，取水点取水量均有所减少。施工中取水量和取水点均较环评阶段有所减少，并且工程施工废水和洞室排水做到了最大程度的回用，减少了施工用水量，在冲沟及河道取水时首先保证取水断面保障其下泄多年平均流量的 10%作为生态流量，并保障下游的灌溉用水后，才进行施工取水。工程施工对取水点下游河段水文情势虽然存在一定影响，但是通过保证下泄最小生态流量和灌溉用水起到一定缓解作用，未对下游新招水河水文情势产生较大影响。

5.1.2 蓄水初期对水文情势的影响

(1) 对上、下水库河道水文情势影响分析

上水库从导流洞下闸到生态泄流管能泄流期间，上水库通过水泵从坝前提水，经放水管引流至泄洪洞出口，抽水流量 $0.0031\text{m}^3/\text{s}$ ；下水库从导流洞下闸到生态泄流管能泄流期间，下水库通过水泵从坝前提水，经放水管引流至生态放水管出口，抽水流量 $0.0189\text{m}^3/\text{s}$ 。蓄水初期通过泵站抽水方式，保障上下水库下游河道生态流量，减缓对下游河道水文情势影响。

(2) 新招水河补水对新招水河下游河道影响分析

根据蓄水计划、《广东肇庆抽水蓄能电站水资源论证报告书（报批稿）》及取水许可，新招水河干流属于初期蓄水补水水源。本项目在新招水河干流取水，不会影响下游河道生态流量，但会对下游水电站用水造成一定影响。建设单位已初步同水电站所属公司进行协商，计划在补水实际发生后，根据实际补水情况进行货币补偿。

综上所述，本项目从新招水河取水，会减少下游河道水量，对下游河道造成一定影响。但在保障下游生态水量取水，减缓了对下游河道水文情势影响。蓄水期结束后，影响将消除。

5.2 水环境影响调查

5.2.1 工程建设前河段水质状况

根据环评报告内容，环评阶段于上水库坝址处（SW1）、下水库库中（SW2），下游汇入口（SW3），设置3处监测断面。监测时间为2021年10月28日~30日、2021年12月13日~15日、2022年1月7日~9日、2022年6月25日~27日，共监测4期，每期连续采样3天。

根据监测数据，2021年10月下水库库中化学需氧量、高锰酸钾指数与五日生化需氧量超标，2021年12月下游汇入口化学需氧量、高锰酸钾指数、五日生化需氧量与粪大肠菌群超标。于2022年1月与6月进行了补充监测，监测期间上水库坝址、下水库库中的各项指标均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。下游汇入口在2022年6月监测期间，粪大肠菌群出现超标。

5.2.2 施工期水质影响调查

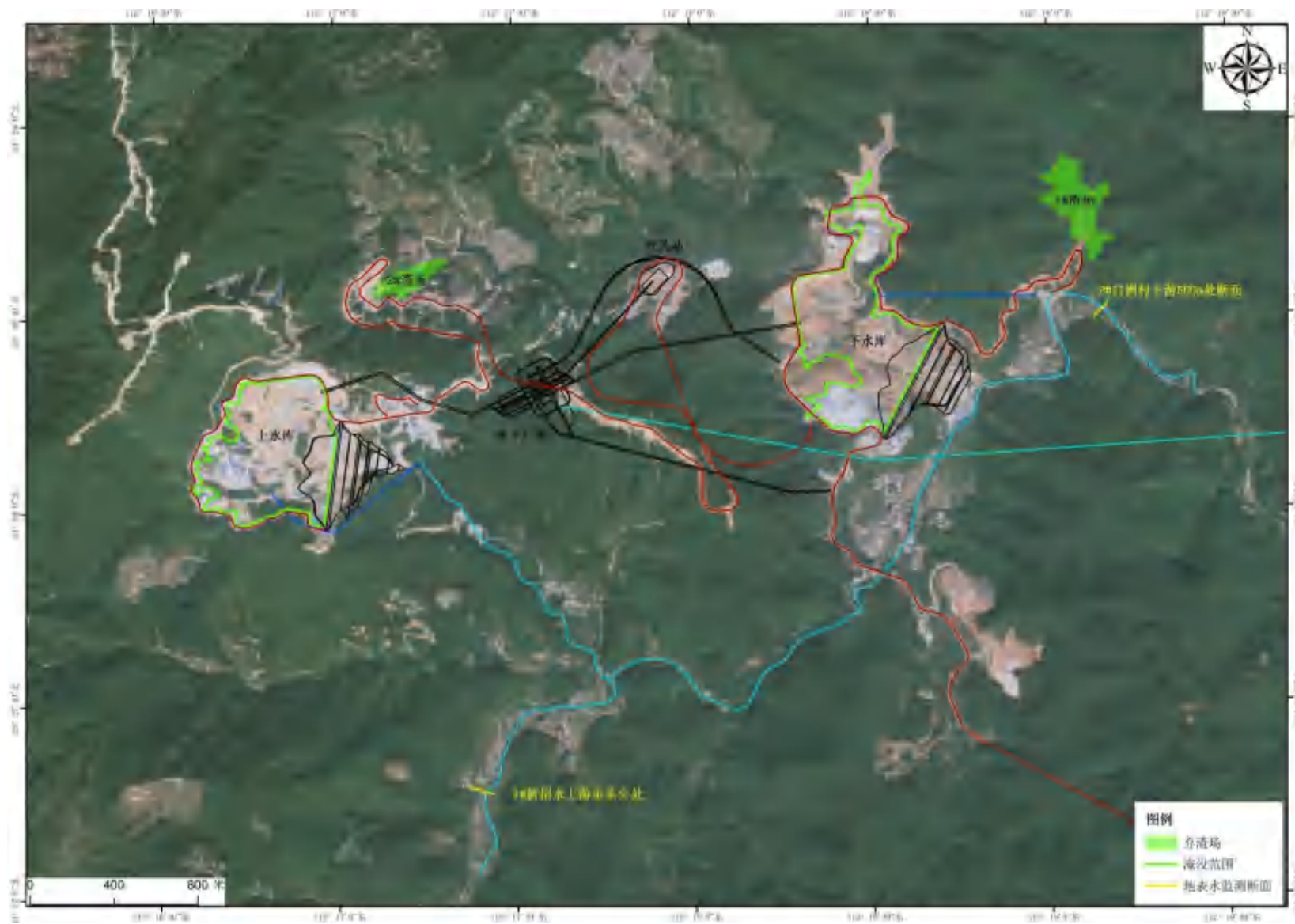
5.2.2.1 地表水水质调查

5.2.2.1.1 监测点位、频次

工程施工期间对新招水河2个断面进行例行监测，监控工程施工对地表水水质影响，监测方案见表5.2-1、监测断面见图5.2-1、监测结果见表5.2-2。

表 5.2-1 地表水环境监测方案

监测点位	监测断面	所在河流	监测因子	监测频次
1#	工程区域上游断面 (新招水田头公处)	新招水	pH、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、总氮、总磷、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂。	每季度进行一次，每次采样两天。
2#	工程区域下游 (新招水白洲村下游500m处)断面			



5.2.2.1.2 监测结果分析

1、监测结果

表 5.2-2 地表水环境质量监测数据汇总表

年度	点位	采样时间	监测因子										
			pH	溶解氧	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	总氮	总磷	石油类	粪大肠菌群	阴离子表面活性剂
2022 年	新招河上游新招水上游田头公处	9月3日	7.8	7.8	6	8	1.9	1.9	0.85	0.05	0.01L	3.6×10^3	0.05L
		9月4日	7.8	7.7	5	8	1.8	1.6	0.84	0.05	0.01L	5.3×10^3	0.05L
		9月5日	7.8	7.9	7	7	1.9	1.4	0.86	0.05	0.01L	2.1×10^4	0.05L
	白洲村下游 500m 处断面	9月3日	7.8	7.6	8	13	2.5	2.2	0.96	0.04	0.01L	5.5×10^3	0.05L
		9月4日	7.8	7.7	8	12	2.6	1.9	0.97	0.04	0.01L	7.6×10^2	0.05L
		9月5日	7.8	7.8	9	14	2.4	2.1	0.98	0.04	0.01L	8.2×10^3	0.05L
	新招河上游新招水上游田头公处	12月13日	7.6	7.2	9	12	2.2	1.4	0.70	0.05	0.01L	1.4×10^3	0.05L
		12月14日	7.6	7.3	8	9	1.9	1.3	0.71	0.05	0.01L	9.3×10^2	0.05L
		12月15日	7.6	7.4	7	11	2.2	1.2	0.71	0.05	0.01	4.5×10^4	0.05L
	白洲村下游 500m 处断面	12月13日	7.5	7.1	7	10	1.8	1.2	0.58	0.03	0.01L	2.7×10^2	0.05L
		12月14日	7.8	7.2	9	7	1.6	1.1	0.60	0.04	0.01L	4.7×10^2	0.05L
		12月15日	7.5	7.3	9	9	1.7	1.1	0.64	0.04	0.01L	2.2×10^2	0.05L
2023 年	新招河上游新招水上游田头公处	3月8日	7.4	7.45	6	8	1.8	1.5	0.63	0.04	0.01L	2.5×10^2	0.05L
		3月9日	7.3	7.40	7	7	1.9	1.6	0.67	0.04	0.01L	2.0×10^2	0.05L
		3月10日	7.3	7.41	6	9	2.2	1.8	0.69	0.04	0.01L	2.8×10^2	0.05L
	白洲村下游 500m 处断面	3月8日	7.2	7.33	8	7	2.2	1.7	0.63	0.04	0.01L	1.6×10^2	0.05L
		3月9日	7.2	7.30	9	10	1.7	2.0	0.68	0.03	0.01L	1.4×10^2	0.05L
		3月10日	7.2	7.35	8	7	2.1	1.4	0.64	0.04	0.01L	1.8×10^2	0.05L
	新招河上游新招水上游田头公处	5月10日	7.3	7.52	8	7	2.1	3.1	1.02	0.07	0.01L	4.2×10^2	0.05L
		5月11日	7.2	7.41	6	8	2.2	2.9	0.98	0.08	0.01L	9.2×10^2	0.05L
		5月12日	7.1	7.36	10	9	2.4	3.3	1.00	0.08	0.01L	3.5×10^2	0.05L

年度	点位	采样时间	监测因子										
			pH	溶解氧	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	总氮	总磷	石油类	粪大肠菌群	阴离子表面活性剂
	白洲村下游 500m 处断面	5月10日	7.4	7.46	7	6	1.8	2.2	0.87	0.04	0.01L	2.7×10 ²	0.05L
		5月11日	7.3	7.43	9	7	1.8	2.0	0.85	0.04	0.01L	2.5×10 ²	0.05L
		5月12日	7.3	7.33	12	11	2.6	2.2	1.09	0.06	0.01L	1.7×10 ³	0.05L
	新招河上游新招水上游田头公处	9月16日	7.4	8.52	7	9	2.2	2.1	1.66	0.06	0.01L	8.5×10 ²	0.05L
		9月17日	7.5	8.43	8	8	2.5	2.0	1.76	0.09	0.01L	2.7×10 ³	0.05L
		9月18日	7.5	8.35	8	10	2.3	2.2	1.57	0.08	0.01L	3.8×10 ³	0.05L
	白洲村下游 500m 处断面	9月16日	7.6	7.83	11	12	2.4	2.3	1.33	0.08	0.01L	6.1×10 ²	0.05L
		9月17日	7.6	7.62	9	11	2.9	2.4	1.43	0.08	0.01L	1.6×10 ³	0.05L
		9月18日	7.5	7.48	12	13	2.8	2.5	1.46	0.08	0.01L	2.5×10 ³	0.05L
	新招河上游新招水上游田头公处	11月19日	7.7	7.30	8	5	0.7	0.7	0.93	0.09	0.01L	8.0×10 ²	0.05L
		11月20日	7.6	7.26	7	6	1.2	0.7	0.85	0.08	0.01L	3.3×10 ³	0.05L
		11月21日	7.7	7.31	9	6	1.1	0.6	0.69	0.02	0.01L	1.4×10 ³	0.05L
	白洲村下游 500m 处断面	11月19日	7.6	7.42	9	7	0.7	0.7	0.66	0.02	0.01L	7.4×10 ²	0.05L
		11月20日	7.7	7.40	8	7	0.8	0.8	0.64	0.01	0.01L	9.2×10 ²	0.05L
		11月21日	7.7	7.35	7	4	0.9	0.7	0.72	0.02	0.01L	1.2×10 ³	0.05L
2024年	新招河上游新招水上游田头公处	3月23日	7.6	7.42	10	6	0.5L	1.6	1.36	0.06	0.01L	2.0×10 ²	0.05L
		3月24日	7.7	7.40	7	7	0.5L	1.6	1.27	0.07	0.01L	7.8×10 ²	0.05L
		3月25日	7.6	7.32	9	6	0.5L	1.9	1.03	0.06	0.01L	4.5×10 ²	0.05L
	白洲村下游 500m 处断面	3月23日	7.5	7.44	8	5	0.8	1.4	1.30	0.05	0.01L	1.4×10 ²	0.05L
		3月24日	7.7	7.28	8	4	0.5L	1.8	1.33	0.05	0.01L	4.1×10 ²	0.05L
		3月25日	7.7	7.19	8	5	0.5L	1.3	1.17	0.04	0.01L	1.3×10 ²	0.05L
	新招河上游新招水上游田头公处	6月18日	7.6	7.13	9	5	0.5L	0.9	1.59	0.02	0.01L	9.5×10 ²	0.05L
		6月19日	7.5	7.10	11	4	0.5L	0.9	1.93	0.02	0.01L	6.2×10 ²	0.05L
		6月20日	7.6	7.21	9	4	0.5L	0.8	1.69	0.02	0.01L	6.4×10 ²	0.05L
	白洲村下	6月18日	7.8	6.91	48	5	0.6	2.2	3.41	0.05	0.01L	5.1×10 ³	0.05L

年度	点位	采样时间	监测因子										
			pH	溶解氧	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	总氮	总磷	石油类	粪大肠菌群	阴离子表面活性剂
	游 500m 处断面	6月19日	7.8	6.90	55	5	0.8	1.0	4.72	0.06	0.01L	3.0×10^3	0.05L
		6月20日	7.7	6.91	44	7	0.9	1.2	3.46	0.06	0.01L	4.5×10^3	0.05L
	新招河上游新招水上游田头公处	9月19日	7.8	6.89	8	5	0.6	0.9	0.86	0.06	0.01L	5.5×10^2	0.05L
		9月20日	7.6	6.92	7	4	1.1	2.2	1.22	0.12	0.01L	9.0×10^2	0.05L
		9月21日	7.7	6.88	11	9	1.4	2.3	1.08	0.12	0.01L	6.2×10^2	0.05L
	白洲村下游 500m 处断面	9月19日	7.8	6.78	46	5	0.5L	0.8	1.05	0.05	0.01L	3.6×10^3	0.05L
		9月20日	7.6	6.68	57	6	0.8	1.31	1.31	0.05	0.01L	6.1×10^3	0.05L
		9月21日	7.6	6.58	58	6	0.7	1.39	1.39	0.15	0.01L	5.2×10^3	0.05L
	新招河上游新招水上游田头公处	12月13日	7.6	7.66	5	12	0.9	1.0	1.02	0.08	0.01L	4.3×10^2	0.05L
		12月14日	7.5	7.78	6	10	0.8	0.8	1.06	0.10	0.01L	9.3×10^2	0.05L
		12月15日	7.6	7.58	5	11	1.2	1.0	1.34	0.10	0.01L	5.1×10^2	0.05L
	白洲村下游 500m 处断面	12月13日	7.9	6.88	35	15	0.9	0.9	0.94	0.12	0.01L	2.7×10^3	0.05L
		12月14日	8.1	6.75	47	14	0.9	0.9	0.81	0.10	0.01L	5.8×10^3	0.05L
		12月15日	8.0	6.64	26	12	0.7	0.8	1.00	0.07	0.01L	4.6×10^3	0.05L
	2025 年	新招河上游新招水上游田头公处	3月12日	7.6	7.41	7	9	1.0	1.2	0.80	0.05	0.01L	5.2×10^2
3月13日			7.5	7.52	6	9	1.3	1.3	0.96	0.06	0.01L	8.2×10^2	0.05L
3月14日			7.6	7.33	8	10	1.1	1.1	0.86	0.06	0.01L	5.6×10^2	0.05L
白洲村下游 500m 处断面		3月12日	7.9	6.52	27	10	0.9	0.9	0.92	0.10	0.01L	7.6×10^3	0.05L
		3月13日	7.8	6.88	39	12	1.0	1.0	1.09	0.10	0.01L	1.0×10^4	0.05L
		3月14日	8.0	6.74	55	11	0.8	0.8	1.22	0.09	0.01L	3.2×10^4	0.05L
新招河上游新招水上游田头公处		6月27日	7.3	7.44	11	12	1.2	1.6	1.28	0.05	0.01L	9.3×10^2	0.05L
		6月28日	7.2	7.48	7	10	0.8	1.2	1.16	0.05	0.01L	1.3×10^3	0.05L
		6月29日	7.3	7.44	8	11	0.8	1.5	1.28	0.05	0.01L	1.0×10^3	0.05L
白洲村下游 500m		6月27日	8.2	7.35	36	11	1.0	1.2	1.57	0.03	0.01L	6.9×10^3	0.05L
		6月28日	7.8	7.31	28	13	0.8	1.1	1.83	0.03	0.01L	3.7×10^3	0.05L

年度	点位	采样时间	监测因子											
			pH	溶解氧	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	总氮	总磷	石油类	粪大肠菌群	阴离子表面活性剂	
	处断面	6月29日	7.9	7.35	24	13	1.0	0.8	1.54	0.03	0.01L	8.0×10^3	0.05L	
	新招河上游新招水上游田头公处	9月20日	7.4	7.21	5	15	0.7	0.9	1.18	0.09	0.01L	9.1×10^2	0.05L	
		9月21日	7.6	7.05	7	12	1.0	1.7	1.28	0.08	0.01L	1.5×10^3	0.05L	
		9月22日	7.5	7.11	8	12	0.9	1.2	1.19	0.09	0.01L	9.8×10^2	0.05L	
	白洲村下游500m处断面	9月20日	7.8	6.65	16	8	0.6	0.9	1.18	0.03	0.01L	5.8×10^3	0.05L	
		9月21日	7.9	6.56	14	10	0.8	1.7	0.95	0.05	0.01L	3.5×10^3	0.05L	
		9月22日	7.9	6.74	21	10	0.7	0.9	0.97	0.05	0.01L	4.0×10^3	0.05L	
	新招河上游新招水上游田头公处	12月8日	7.8	7.68	5	10	0.7	0.8	1.05	0.10	0.01L	1.2×10^3	0.05L	
		12月9日	7.9	7.47	6	10	0.7	0.8	1.00	0.10	0.01L	1.0×10^3	0.05L	
		12月10日	7.8	7.61	5	8	0.7	0.9	0.98	0.09	0.01L	1.5×10^3	0.05L	
	白洲村下游500m处断面	12月8日	8	6.92	8	10	0.6	0.7	1.22	0.03	0.01L	6.0×10^3	0.05L	
		12月9日	7.8	6.88	7	10	0.6	0.6	1.23	0.03	0.01L	8.2×10^3	0.05L	
		12月10日	7.7	6.71	10	9	0.7	0.8	1.16	0.02	0.01L	7.5×10^3	0.05L	
	2026年	新招河上游新招水上游田头公处	2月3日	7.8	8.12	5	6	0.8	1.1	1.11	0.04	0.01L	6.9×10^2	0.05L
			2月4日	7.7	8.05	6	5	0.8	1.1	1.13	0.04	0.01L	7.3×10^2	0.05L
2月5日			7.9	7.94	6	6	0.9	1.1	1.08	0.05	0.01L	9.8×10^2	0.05L	
白洲村下游500m处断面		2月3日	7.7	7.24	8	5	0.7	0.8	0.75	0.04	0.01L	6.1×10^3	0.05L	
		2月4日	7.9	7.41	11	6	0.7	0.8	0.83	0.04	0.01L	4.8×10^3	0.05L	
		2月5日	7.6	7.35	9	5	0.6	0.7	0.78	0.05	0.01L	5.4×10^3	0.05L	
执行标准			6-9	6	/	15	3	4	/	0.10	0.05	2000	0.2	
注：监测结果后加“L”表示该检测结果小于检测方法最低检出限。														

5.2.2.1.3 监测结果分析

根据 2022 年 9 月-2026 年 2 月进行的地表水例行监测数据分析，监测因子中 pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、石油类、阴离子表面活性剂等 7 项因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准要求。

总磷在 2024 年 9 月监测期间 1#断面、2#断面出现超标，2024 年 12 月监测期间 2#断面出现超标，其余时间段均达标；粪大肠菌群出现超标现象较多。

5.2.2.2 影响分析

根据监测结果、现场调查及咨询监理，施工期间施工废水污染物以 pH、SS 为主，施工废水经沉淀处理后回用为主。本项目临时营地生活污水均未有未经处理直排现象，施工废水未对新招水水环境质量造成明显不利影响。

2022 年 9 月，本项目主体工程尚未开工，1#断面、2#断面亦出现粪大肠菌群超标现象。新招水粪大肠菌群超标，主要与 1#断面至 2#断面分布村庄较多，与周边禽畜养殖及农业生活面源有关。

5.3 地下水影响调查

根据调查，工程影响范围无地下水集中供水水源、热水、矿泉水、温泉等地下水环境敏感区，无地下水环境保护目标。根据调查，施工期大部分污废水可以得到回用，无法回用时达标排放，施工污废水经处理达标后排入地表水体，进入地下水补给区后，不会对地下水水质产生明显的影响。

地下厂房及隧洞有地下渗水和涌水，具有局部性、短暂性、流量较小的特征，本项目对隧洞围岩采取衬砌措施，地下厂房四周设置防渗帷幕，阻止地下水向地下厂房的渗入，衬砌和防渗帷幕完成后，地下厂房与隧洞等地下设施的建设基本不会改变输水线路原有的水文地质条件。

上、下水库对少量局部区域进行了防渗，有效防止了蓄水后水库渗漏问题。水库建成逐步蓄水后，随着水库水位的升高，山体地下水位线将由陡变缓，水力坡度将变小，库岸一定范围内的地下水位将升高，最终形成以水库水位为基准新的地下水排泄基准面。防渗措施的完成有效控制了周边地下水位的上升，不会出现水库渗漏、水库浸没问题，对库岸边坡稳定影响不大。

5.4 环境空气影响调查

5.4.1 施工期环境空气质量调查

5.4.1.1 施工期环境质量调查

施工过程中产生的主要废气污染物为施工扬尘、交通扬尘、拌和站及砂石加工系统废气（主要污染因子为颗粒物），以及施工期间施工机械车辆产生尾气（主要污染因子为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物）。

根据环评报告要求，施工期在施工区域周边敏感点进行环境空气例行监测，用于及时监控施工过程对周边敏感点环境空气质量影响。监测方案见表 5.4-1、监测点位见图 5.4-1、例行监测结果见表 5.4-2。

表 5.4-1 环境空气监测方案

监测点位	村庄名称	监测因子	监测频次
1#	崑丞村	日均值：总悬浮颗粒物（TSP）、PM ₁₀ 、二氧化氮（NO ₂ ）、二氧化硫（SO ₂ ）、	每季度监测一次， 每次连续监测两天
2#	白洲村		
3#	下源小学		
4#	五和中心小学		
5#	江咀村		



图 5.4-1 环境空气监测点位图

表 5.4-2 环境空气监测结果表

时期	监测点位	采样时间	检测结果			
			TSP	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂
2022 年	崑丞村	8 月 31 日	92	43	/	/
		9 月 1 日	90	41	/	/
	白洲村	9 月 2 日	110	52	/	/
		9 月 3 日	103	50	/	/
	下源小学	9 月 2 日	116	63	/	/
		9 月 3 日	109	59	/	/
	五和中心小学	8 月 31 日	144	63	/	/
		9 月 1 日	132	61	/	/
	江咀村	9 月 4 日	117	57	/	/
		9 月 5 日	112	53	/	/
	崑丞村	12 月 17 日-12 月 18 日	89	42	/	/
		12 月 18 日-12 月 19 日	93	44	/	/
	白洲村	12 月 15 日-12 月 16 日	112	56	/	/
		12 月 16 日-12 月 17 日	105	51	/	/
	下源小学	12 月 15 日-12 月 16 日	109	57	/	/
		12 月 16 日-12 月 17 日	102	52	/	/
	五和中心小学	12 月 13 日-12 月 14 日	124	64	/	/
		12 月 15 日-12 月 16 日	115	59	/	/
	江咀村	12 月 13 日-12 月 14 日	111	52	/	/
		12 月 15 日-12 月 16 日	104	55	/	/
2023 年	崑丞村	3 月 7 日-3 月 8 日	94	43	/	/
		3 月 8 日-3 月 9 日	98	39	/	/
	白洲村	3 月 9 日-3 月 10 日	112	57	/	/
		3 月 10 日-3 月 11 日	118	53	/	/
	下源小学	3 月 7 日-3 月 8 日	119	55	/	/
		3 月 8 日-3 月 9 日	122	59	/	/
	五和中心小学	3 月 11 日-3 月 12 日	103	49	/	/
		3 月 12 日-3 月 13 日	98	51	/	/
	江咀村	3 月 9 日-3 月 10 日	108	58	/	/
		3 月 10 日-3 月 11 日	104	54	/	/
	崑丞村	5 月 10 日-5 月 11 日	118	44	/	/
		5 月 11 日-5 月 12 日	103	46	/	/
	白洲村	5 月 14 日-5 月 15 日	96	52	/	/
		5 月 15 日-5 月 16 日	114	57	/	/
	下源小学	5 月 12 日-5 月 13 日	112	55	/	/
		5 月 13 日-5 月 14 日	113	51	/	/
	五和中心小学	5 月 12 日-5 月 13 日	131	62	/	/
		5 月 13 日-5 月 14 日	98	54	/	/
	江咀村	5 月 10 日-5 月 11 日	104	54	/	/
		5 月 11 日-5 月 12 日	111	48	/	/

时期	监测点位	采样时间	检测结果			
			TSP	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂
	崑丞村	9月13日-9月14日	128	52	/	/
		9月14日-9月15日	118	48	/	/
	白洲村	9月15日-9月16日	119	61	/	/
		9月16日-9月17日	125	49	/	/
	下源小学	9月13日-9月14日	134	49	/	/
		9月14日-9月15日	131	55	/	/
	五和中心小学	9月16日-9月17日	121	49	/	/
		9月17日-9月18日	119	59	/	/
	江咀村	9月13日-9月14日	122	51	/	/
		9月14日-9月15日	127	57	/	/
	崑丞村	11月19日-11月20日	131	47	/	/
		11月20日-11月21日	133	54	/	/
	白洲村	11月11日-11月18日	144	55	/	/
		11月18日-11月19日	135	51	/	/
	下源小学	11月19日-11月20日	143	55	/	/
		11月20日-11月21日	135	56	/	/
	五和中心小学	11月11日-11月18日	136	55	/	/
		11月18日-11月19日	134	54	/	/
	江咀村	11月11日-11月18日	125	49	/	/
		11月18日-11月19日	118	47	/	/
2024年	崑丞村	3月21日-3月22日	117	/	17	16
		3月22日-3月23日	124	/	19	16
	白洲村	3月21日-3月22日	133	/	18	16
		3月22日-3月23日	134	/	20	15
	下源小学	3月21日-3月22日	136	/	18	17
		3月22日-3月23日	136	/	19	16
	五和中心小学	3月21日-3月22日	126	/	16	16
		3月22日-3月23日	131	/	18	15
	江咀村	3月21日-3月22日	131	/	18	16
		3月22日-3月23日	129	/	20	16
	崑丞村	6月18日-6月19日	133	/	15	19
		6月19日-6月20日	124	/	14	18
	白洲村	6月18日-6月19日	146	/	14	17
		6月19日-6月20日	128	/	14	16
	下源小学	6月18日-6月19日	142	/	15	18
		6月19日-6月20日	128	/	14	17
	五和中心小学	6月18日-6月19日	136	/	14	16
		6月19日-6月20日	118	/	15	17
	江咀村	6月18日-6月19日	134	/	15	18
		6月19日-6月20日	119	/	15	17
崑丞村	9月18日-9月19日	172	/	16	18	

时期	监测点位	采样时间	检测结果			
			TSP	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂
	白洲村	9月19日-9月20日	161	/	16	19
		9月18日-9月19日	131	/	17	18
		9月19日-9月20日	127	/	16	19
	下源小学	9月18日-9月19日	164	/	15	16
		9月19日-9月20日	152	/	16	17
	五和中心小学	9月18日-9月19日	124	/	19	15
		9月19日-9月20日	116	/	19	19
	江咀村	9月18日-9月19日	142	/	15	16
		9月19日-9月20日	131	/	18	15
	崑丞村	12月13日-12月14日	145	/	17	16
		12月14日-12月15日	132	/	14	19
	白洲村	12月15日-12月16日	126	/	17	19
		12月16日-12月17日	149	/	17	15
	下源小学	12月13日-12月14日	141	/	18	21
		12月14日-12月15日	147	/	16	14
	五和中心小学	12月15日-12月16日	152	/	16	16
		12月16日-12月17日	135	/	17	16
	江咀村	12月15日-12月16日	136	/	17	17
12月16日-12月17日		148	/	16	14	
2025年	崑丞村	3月14日-3月15日	149	/	22	24
		3月15日-3月16日	141	/	24	20
	白洲村	3月12日-3月13日	155	/	26	21
		3月13日-3月14日	172	/	29	24
	下源小学	3月12日-3月13日	157	/	30	19
		3月13日-3月14日	163	/	29	23
	五和中心小学	3月12日-3月13日	136	/	23	21
		3月13日-3月14日	128	/	26	24
	江咀村	3月14日-3月15日	132	/	27	20
		3月15日-3月16日	122	/	24	23
	崑丞村	6月28日-6月29日	134	/	27	21
		6月29日-6月30日	129	/	18	21
	白洲村	6月25日-6月26日	131	/	15	18
		6月26日-6月27日	127	/	17	20
	下源小学	6月28日-6月29日	138	/	19	20
		6月29日-6月30日	129	/	20	20
	五和中心小学	6月25日-6月26日	122	/	18	17
		6月26日-6月27日	132	/	18	20
	江咀村	6月28日-6月29日	147	/	16	22
		6月29日-6月30日	138	/	17	22
	崑丞村	9月20日-9月21日	122	/	11	22
		9月21日-9月22日	120	/	13	19

时期	监测点位	采样时间	检测结果			
			TSP	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂
	白洲村	9月20日-9月21日	120	/	10	22
		9月21日-9月22日	140	/	12	20
	下源小学	9月20日-9月21日	123	/	14	20
		9月21日-9月22日	137	/	15	21
	五和中心小学	9月20日-9月21日	138	/	10	21
		9月21日-9月22日	147	/	12	21
	江咀村	9月20日-9月21日	137	/	12	18
		9月21日-9月22日	124	/	11	16
	崑丞村	12月9日-12月10日	127	/	16	20
		12月10日-12月11日	147	/	15	19
	白洲村	12月9日-12月10日	131	/	14	22
		12月10日-12月11日	146	/	17	19
	下源小学	12月9日-12月10日	130	/	15	21
		12月10日-12月11日	128	/	17	18
	五和中心小学	12月9日-12月10日	130	/	19	19
		12月10日-12月11日	130	/	14	19
	江咀村	12月9日-12月10日	123	/	17	19
		12月10日-12月11日	145	/	15	18
2026年	崑丞村	2月4日-2月5日	105	/	15	19
		2月5日-2月6日	101	/	16	27
	白洲村	2月4日-2月5日	95	/	12	18
		2月5日-2月6日	99	/	13	22
	下源小学	2月4日-2月5日	105	/	14	19
		2月5日-2月6日	103	/	12	22
	五和中心小学	2月4日-2月5日	110	/	11	23
		2月5日-2月6日	104	/	12	20
	江咀村	2月4日-2月5日	98	/	14	27
		2月5日-2月6日	105	/	12	20
执行标准			300	150	80	150

5.4.1.2 监测结果分析

根据上表分析，施工期间施工区域周边崑丞村、白洲村、下源小学、五和中心小学、江咀村等5个敏感点，TSP、PM₁₀、NO₂及SO₂日均值浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。

5.4.2 影响调查分析

根据现场调查，工程施工通过优化施工布置，尽量远离敏感点作业，施工场地及道路洒水抑尘，选用符合国家标准要求的施工机械及运输车辆，混凝土生产系统及砂石料加工系统尽可能密闭，砂石料加工系统湿法破碎，施工车辆限速，料场覆盖等措施减少了扬尘、

车辆尾气等排放。根据监测结果，区域周边崑丞村、白洲村、下源小学、五和中心小学及江咀村 TSP、PM₁₀、NO₂ 及 SO₂ 日均值浓度均满足 GB3095-2012 二级标准要求。工程施工未对施工周边区域环境空气质量产生明显不利影响。

5.5 声环境质量影响调查

5.5.1 噪声源调查

根据调查，肇庆浪江抽水蓄能电站施工期噪声污染源主要分为三类：工程施工噪声、交通噪声、爆破噪声，各噪声源类型及分布位置、排放特征等统计见下表。

表 5.5-1 电站施工期噪声污染源统计表

序号	噪声源	分布位置	排放特征
1	辅助工程噪声	砂石加工系统、混凝土生产系统等	连续
2	场内外交通噪声	运输车辆噪声	连续
3	钻孔开挖、露天爆破	枢纽工程施工区	瞬时

5.5.2 施工期声环境质量影响调查

工程施工期间，建设单位委托中国电建中南院对工程施工区域周边声环境敏感点进行了噪声监测，监测方案见表 5.5-2、监测点位见图 5.5-1、监测结果见表 5.5-3。

表 5.5-2 噪声监测方案

监测点位	村庄名称	监测因子	监测频次
N1	崑丞村	LAeq	每季度监测一次，每次连续监测两天，每天昼夜各监测 1 次。
N2	白洲村		
N3	下源小学		
N4	平坑村		
N5	大田坪		
N6	江咀村		
N7	五和中心小学		

表 5.5-3 施工期工程区域环境噪声监测结果

时期	监测时间	崑叻村		白洲村		下源小学		平坑村		大田坪		江咀村		五和镇中心小学	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2022年9月	9月3日	48.3	43.1	56.3	47.8	58.3	46.3	56.9	47.2	57.3	48.3	62.2	49.4	62.1	48.4
	9月4日	50.4	44.6	54.9	46.9	57.4	48.4	55.3	46.7	55.9	47.8	61.7	47.6	62.7	49.1
2022年12月	12月14日	52.4	41.6	54.4	41.7	53.3	43.3	51.9	43.8	52.7	44.8	53.7	44.9	53.6	43.5
	12月15日	52.0	42.0	50.5	40.7	53.9	42.7	51.0	41.5	54.3	43.1	53.5	44.6	55.0	42.4
2023年3月	3月8日	50.9	40.6	51.2	40.5	51.0	41.9	50.6	41.1	50.3	39.4	50.1	40.1	50.0	39.9
	3月9日	47.4	42.5	49.3	42.8	47.4	42.5	46.7	42.9	50.0	42.2	51.8	42.7	52.0	40.2
2023年5月	5月11日	49.4	40.7	51.1	41.1	52.2	41.0	51.9	41.5	51.8	41.1	52.6	40.7	54.7	40.9
	5月12日	51.3	41.0	50.0	44.4	53.5	41.5	50.6	44.3	51.0	40.4	51.6	42.1	51.6	44.8
2023年9月	9月16日	52.1	41.6	52.1	41.4	52.7	42.8	50.9	41.4	50.8	41.7	52.0	43.5	53.4	43.8
	9月17日	51.0	41.1	50.4	42.3	51.1	43.0	52.0	42.1	51.5	41.0	50.5	42.4	51.2	42.7
2023年11月	11月18日	51.0	39.5	51.3	42.8	50.5	42.6	46.1	41.7	48.5	37.3	51.0	41.7	54.9	39.5
	11月19日	52.3	42.0	52.1	34.5	51.3	41.3	48.2	41.6	53.3	40.3	51.8	43.4	50.4	41.3
2024年3月	3月22日	48.3	40.2	52.3	42.0	53.4	41.2	48.2	41.0	50.2	41.6	51.1	41.6	53.6	44.5
	3月23日	48.4	38.9	47.7	40.0	51.0	41.6	43.8	42.1	50.0	40.2	53.6	44.6	48.7	41.5
2024年6月	6月17日	51.2	42.4	52.9	43.6	53.9	42.8	49.9	41.9	53.4	44.0	51.1	44.1	52.5	43.1
	6月18日	52.5	42.9	51.3	42.9	53.7	43.3	50.1	43.1	53.7	41.6	52.6	42.2	52.8	44.1
2024年12月	12月14日	49.4	42.8	50.6	43.9	52.3	42.4	50.6	41.2	51.4	43.5	52.8	43.8	52.7	44.0
	12月15日	52.5	42.3	53.1	43.2	52.8	44.6	49.2	42.5	50.2	43.6	51.8	43.8	53.6	44.0
2025年3月	3月13日	49.0	41.8	54.1	43.2	50.4	41.8	49.3	42.3	47.0	44.4	51.1	41.5	51.4	43.9
	3月14日	53.9	44.1	52.0	44.7	52.8	43.8	47.7	41.3	48.7	42.8	53.1	41.8	52.9	42.5
2025年6月	6月25日	48	39	53	40	51	41	52	38	52	42	52	40	53	40
	6月26日	52	41	50	41	54	40	53	42	47	41	52	42	53	42
2025年9月	9月19日	46.0	41.8	51.7	41.4	48.8	42.4	50.6	42.0	48.3	42.0	49.5	41.3	49.8	43.0

时期	监测时间	崑氹村		白洲村		下源小学		平坑村		大田坪		江咀村		五和镇中心小学	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	9月20日	46.2	42.1	53.1	40.9	51.6	43.4	47.9	41.9	47.3	41.0	49.6	42.0	53.2	42.0
2025年12月	12月10日	45.6	32.7	44.9	41.3	44.3	38.9	45.2	36.7	46.5	36.2	47.9	41.9	53.3	43.8
	12月11日	53	30.1	49.5	32.7	50.7	32.1	53.4	30.5	48.9	31.7	49.9	33.5	53.6	36.1
2026年2月	2月3日	53.7	42.1	52.9	37.8	52	41.3	43.9	40.2	44.4	40.8	45.7	41.1	51.2	40.7
	2月4日	48	41.4	53.5	39	50.9	38.6	48.2	40.6	46.8	43.6	51	43.1	46.3	43.2
执行标准		55	45	55	45	55	45	55	45	55	45	55	45	55	45

5.5.2.1 影响结果分析

2022年9月-2026年2月期间，每季度对7个敏感点进行一次声环境质量监测。根据上表监测结果分析，仅2022年9月检测期间白洲村、下源小学、平坑村、大田坪、江咀村、五和中心小学出现超标现象。其余监测时段均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。2022年9月监测期间，肇庆浪江抽水蓄能电站主体工程未正式施工，噪声超标与周边交通车辆噪声和社会生活噪声。

根据现场调查及监理报告，施工期间施工单位主要采用了优化施工布局、充分利用了自然隔声屏障，砂石料及混凝土生产系统尽量远离敏感点，临建设施主要噪声设备采取了基础减振、隔声密闭，施工车辆减速行驶、及时维护保养等措施减轻了施工噪声对周边敏感点影响。根据监测报告主体工程施工期间，周边敏感点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求，工程施工未对周边敏感点声环境质量造成影响。

5.6 固体废弃物影响

(1) 生活垃圾处置

肇庆浪江抽水蓄能电站施工期生活垃圾包括施工人员和管理人员产生的日常生活垃圾。工程各参建单位分别与第三方服务机构签订了生活垃圾清运合同，做到生活垃圾依法合规处置。

根据现场走访调查和查阅环保监理记录，工程施工期无垃圾违规处置现象，工程区环境卫生状况总体良好。工程施工期间生活垃圾处理率达 100%，未对环境造成不利影响。

(2) 建筑垃圾

施工过程产生的建筑垃圾中废金属、塑料、废钢管、废木材等可回收物可回收再利用的，由再生资源回收公司定期回收，工程各参建单位分别与回收单位签订了回收处理协议。产生的无回收价值的固体废弃物，如砖瓦、混凝土块、弃土等统一运至临近弃渣场。

(3) 弃土弃渣

工程施工阶段产生弃渣全部运至弃渣场集中堆放，无随意弃渣情况，对环境影响较小。

(4) 危险废物管理

工程施工过程中未设置专门维修车间，车辆机械保养维修，主要依托五和镇周边汽修厂，施工场地未产生废机油等危险废物。

综上，浪江抽水蓄能电站施工阶段工程弃渣全部运至弃渣场集中堆放，无随意弃渣情况，各项固废均得到了有效处置及管理，未对周围环境产生影响。

5.7 人群健康影响调查

建设单位委托中国电建中南院对参建单位饮用水进行定期监测。参加单位定期对公共餐饮场所进行卫生清理和卫生检查并根据气候变化及时安排灭鼠、灭蚊蝇等工作。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，有传染病带病者要及时撤离岗位。

截至目前，施工区未发生过流行性疾病暴发、食物中毒等危害人群健康的事件。建议后续建设单位应督促各参建单位进一步完善人群健康档案管理，密切关注施工区域及施工人员健康问题，防止传染病发生。

5.8 陆生生态影响调查

建设单位委托中国电建中南院于 2025 年 9 月开展了 1 次陆生生态调查工作，并编制完成《广东肇庆浪江抽水蓄能电站施工期生态监测报告》。本验收调查报告陆生生态影响调查内容参考引用上述调查和分析的结果。

5.8.1 调查范围和内容

5.8.1.1 调查范围

陆生生态监测范围与环评阶段陆生生态的评价范围基本一致，即下水库库尾至坝址区间两岸第一道山脊线所形成的封闭区域以及枢纽区施工场地、料场、弃渣场、上下库连接公路等建设区向外扩展 300m 的范围。在陆生生态监测范围内共设置 13 个监测点位，分别位于上水库（3 个）、上下库连接公路（2 个）、下水库（3 个）、施工场地（5 个）。

5.8.1.2 调查内容

施工期监测内容主要为对涉及敏感物种的施工区域进行监测；还要加强对区域性分布的重点保护动物的调查，在施工过程中若发现有重点保护对象，优先避让。

5.8.1.3 调查方法

（1）陆生植物调查

参考《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）、《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》等，实地调查采取样线与样方调查相结合的方法。

1) 调查路线

监测时以《广东肇庆浪江抽水蓄能电站环境影响报告书（报批稿）》提出的陆生生态监测点位为中心，向四周辐射调查。调查时采用线路调查与样方调查相结合的方式进行，即在监测范围内沿不同方向选择具有代表性的线路进行调查，沿途记录植物种类、观察生境、测量胸径、目测盖度等，对集中分布的植物群落进行样方调查。

2) 样方调查

样方调查采用典型样方记录法，乔木群落样方面积为 20m×20m，灌木样方为 5m×5m，草本样方为 1m×1m，记录样方内的所有植物种类，并利用 GPS 确定样方位置。样方调查内容包括：样地的地理位置（包括地理名称、经纬度、海拔和部位等），坡形、坡度、坡向；土壤类型、生境特征；群落的名称，群落外貌特征和郁闭度；乔木层植物进行每木调查，分别记录乔木植株的种名、树高、胸围和冠幅；灌木层记录灌木的种名、高度、盖度和株数（丛数），草本植物和层间植物的种名、高度和分布均匀度。另外，对样地受干扰

现状、程度和原因，林内植物死亡状况，分别作为备注进行记载。

(2) 陆生脊椎动物调查

调查方法主要有资料搜集法、现场调查法及访问调查法。

1) 查阅相关资料

查阅当地的有关科学研究和野外调查资料。比照相应的地理纬度和海拔，对照相关的研究资料，核查和收集当地及相邻地区的相关资料。

2) 访问调查

在监测范围内及其周边地区通过对当地有野外经验的农民进行访问和座谈，与当地林业部门的相关人员进行交谈，了解当地动物的分布、数量情况。

3) 实地考察

到监测范围内现场进行实地调查，调查项目监测范围内的各种主要生境，以可变距离样线法和样点法对多种生境中的动物进行统计调查。

① 两栖、爬行动物

采用样线调查法，调查样线长度 200~800m，样线宽度为 2~10m，对调查到的物种进行记录，包括种名、数量、海拔等，并对部分未能鉴别的物种进行拍照鉴定。在鸟类样线调查中兼顾两栖和爬行类调查。

② 鸟类调查

根据实地情况向周边辐射，设置样线进行调查，调查样线长度 1~2km，样线宽度为观察视野范围内。记录调查样带中所观测到的鸟类种类、数量等，并记录海拔，对部分未能鉴别的鸟类进行拍照待鉴定。

③ 兽类调查

兽类调查方法主要采用访问调查法，通过对调查点周边居民的访问了解调查区域主要兽类种类、种群数量、分布等问题，在鸟类样带调查中兼顾兽类调查。

两栖爬行动物的分类系统参考《中国两栖、爬行动物更新名录》（王凯等，2020），鸟类的分类系统参考《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美，2023），兽类的分类系统参考《中国兽类名录（2024 版）》（魏辅文等，2025）。

5.8.2 陆生植物调查结果

5.8.2.1 植物区系

通过对现场调查采集的植物标本鉴定，以及对监测区历年积累的植物区系资料系统地整理，监测区内主要维管束植物有 127 科、338 属、475 种，其中野生维管束植物共有 123

科、297 属、417 种。监测区维管植物科、属、种数量分别占广东省维管植物总科数、总属数和总种数的 44.04%、17.39% 和 6.24%，占全国维管植物总科数、总属数和总种数的 29.05%、8.57% 和 1.32%。

表 5.8-1 监测区维管统计表

项目	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
监测区	11	13	16	2	2	2	109	280	395	122	295	413
广东省	45	121	553	9	18	55	223	1557	6008	277	1696	6616
全国	63	224	2600	11	36	190	346	3184	28500	420	3444	31290
占广东 (%)	24.44	10.74	2.89	22.22	11.11	3.64	48.88	17.98	6.57	44.04	17.39	6.24
占全国 (%)	17.46	5.80	0.62	18.18	5.56	1.05	31.50	8.79	1.39	29.05	8.57	1.32

5.8.2.2 植被区划

根据《中国植被》（吴征镒等，1980 年），监测区植被属于亚热带常绿阔叶林区域——东部湿润常绿阔叶林亚区域——南亚热带季风常绿阔叶林地带——闽、粤、桂南部栲类、厚壳桂林、栽培植被区。

5.8.2.2.1 主要植被类型

通过对监测区内植被的实地调查，参考《湖南植被》及相关林业调查资料，根据植物群落学—生态学分类原则，采用植被型、植被亚型、群系等基本单位，在对现存植被进行调查的基础上，结合区域内植被构成情况、植被中群系外貌及群系环境生态与地理分布特征等进行分类、描述及分析。按上述分类原则将监测范围自然植被初步划分为 4 个植被型组、5 个植被型、7 个植被亚型、11 个群系。

表 5.8-2 监测区植被类型表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域
自然植被				
I. 针叶林	一、暖性针叶林	(一)暖性常绿针叶林	1.杉木林 Form. <i>Cunninghamialanceolata</i>	下水库及输水系统分布较多
II. 阔叶林	二、常绿阔叶林	(二)典型常绿阔叶林	2.木荷林 Form. <i>Schima superba</i>	上水库和上下库连接道路分布较多
III. 竹林	三、热性竹林	(三)河谷、平原竹林	3.青皮竹林 Form. <i>Bambusa textilis</i>	下水库广泛分布
IV. 灌丛和灌草丛	四、灌丛	(四)落叶阔叶灌丛	4.光叶山黄麻灌丛 Form. <i>Trema cannabina</i>	上下水库分布较多
		(五)常绿阔叶灌丛	5.地苿灌丛 Form. <i>Melastomadodecandrum</i>	监测区广泛分布
	五、灌草丛	(六)暖性灌草丛	6.芒萁灌草丛 Form. <i>Dicranopterisdichotoma</i>	监测区林下、林缘广泛分布
		(七)暖性灌草丛	7.乌毛蕨灌草丛 Form. <i>Blechnum orientale</i>	上水库及输水系统分布较多
			8.蜈蚣菊灌草丛 Form. <i>Wedelia chinensis</i>	下水库潮湿分布较多
			9.粽叶芦灌草丛 Form. <i>Thysanolaena maxima</i>	上水库广泛分布
			10.狗尾草灌草丛 Form. <i>Setariaviridis</i>	监测区分布较为广泛
			11.五节芒灌草丛 Form. <i>Miscanthus floridulus</i>	监测区广泛分布
人工植被				
人工林	用材林	桉树林	Form. <i>Eucalyptus robusta</i>	监测区广泛分布
	经济林	油茶林	Form. <i>Camellia oleifera</i>	上水库分布较多
农业	粮食作物	水稻、玉米、番薯等		监测区广泛分布
植被	经济作物	蔬菜、花生、香蕉等		监测区广泛分布

表 5.8-3 自然植被群落结构特征表

植被类型			分布	建群种(优势种)	乔木层			灌木层			草本层			其他植物特点	
					郁闭度	优势种及伴生种	高度 m	盖度 %	优势种及常见种	高度 m	盖度 %	优势种及伴生种	高度 m		
自然植被															
针叶林	暖性针叶林	暖性常绿针叶林	杉木林	前期进场道路旁、下库进场道路旁、下库表土堆存场附近	杉木	0.6	优势种为杉木，主要的伴生种为马尾松、桉树、山黄麻等	8	20	优势种为光叶山黄麻，伴生种有盐肤木、杜鹃、锈毛莓、毛蕊、玉叶金花、白背枫、鹅掌柴、算盘子等	2.0	15	优势种为五节芒，伴生种有粽叶芦、乌毛蕨、华南鳞盖蕨、乌蕨、牛白藤、山菅等	0.8	-
阔叶林	常绿阔叶林	典型常绿阔叶林	木荷林	上水库、上下库连接道路	木荷	0.6	优势种为木荷，主要的伴生种为栲树、锥、黧蒴锥等	8	20	无明显优势种，主要的伴生种为光叶山黄麻、山鸡椒、梵天花、山莓、毛蕊、黄毛榕、大青、盐肤木等	1.5	10	无明显优势种，主要伴生种为五节芒、乌毛蕨、山菅、淡竹叶、狗脊、乌蕨等	0.3	-
竹林	热性竹林	河谷、平原竹林	青皮竹林	下水库综合加工厂、泄洪防空洞洞口、下水库毛料堆存场附近	青皮竹	0.6	优势种为粉单竹林，为单优势种	8	20	无明显优势种，主要的伴生种为箬竹、红背山麻杆、空心泡、南方茛苕、乌药、白背叶、白花灯笼、鹅掌柴等	1.5	15	无明显优势种，主要伴生种为山菅、扇叶铁线蕨、乌蕨、地耳草、十字蔓草等	0.5	-
灌丛和灌草丛	灌丛	落叶阔叶灌丛	光叶山黄麻灌丛	下水库进出口、交通洞洞口、上库混凝土生产系统附近	光叶山黄麻	-	-	-	70	优势种为光叶山黄麻，伴生种主要有白背叶、红背山麻杆、毛蕊、两面针、地蕊、玉叶金花、野牡丹、盐肤木、白花悬钩子等	2.0	20	无明显优势种，主要伴生种为华南鳞盖蕨、淡竹叶、粽叶芦、乌毛蕨、荇草、虻蜞菊等	0.5-0.8	海金沙、葛等
			地蕊灌丛	上水库工程标施工营地、上库施工仓库及综合加工厂、上库	地蕊	-	-	-	85	优势种为地蕊，为单优势种	0.2	10	无明显优势种，主要伴生种有含羞草、荇草、藿香蓟等	0.3	-

植被类型				分布	建群种(优势种)	乔木层			灌木层			草本层			其他植物特点
						郁闭度	优势种及伴生种	高度m	盖度%	优势种及常见种	高度m	盖度%	优势种及伴生种	高度m	
				混凝土生产系统附近											
灌草丛	暖热性灌草丛	芒萁灌草丛	上库坝址、业主营地附近	芒萁	-	-	-	-	-	-	90	优势种为芒萁,伴生种较少,常见有乌毛蕨、石松、芒等	0.5	-	
		乌毛蕨灌草丛	连接道路弃渣场、上库坝址、上游2号土石围堰附近	乌毛蕨	-	-	-	-	-	-	40-50	优势种为乌毛蕨,伴生种有豨、藿香蓟、小蓬草、粽叶芦、芒萁、石松、一年蓬、白茅、淡竹叶、地桃花等	0.6	葛、菝葜等	
灌丛和灌草丛	暖热性灌草丛	螳螂菊灌草丛	泄洪洞出口、下水库上游围堰附近	螳螂菊	-	-	-	-	-	-	60	优势种为螳螂菊,伴生种有千金子、苎草、画眉草、通泉草、龙葵、马唐等	0.3	-	
		粽叶芦灌草丛	上游2号土石围堰、上游1号围堰、上库坝址附近、下库进场道路旁	粽叶芦	-	-	-	-	-	-	90	优势种为粽叶芦,伴生种有华南鳞盖蕨、乌毛蕨、五节芒、类芦、芒萁、小画眉草、芒、淡竹叶、藿香蓟等	1.0-1.5	-	
		狗尾草灌草丛	上水库库盆、下水库施工营地、下水库综合仓库附近	狗尾草	-	-	-	-	-	-	95	优势种为狗尾草,伴生种较少,常见有雀稗、鬼针草、牛筋草、含羞草、小画眉草、小蓬草等	0.4	-	
		五节芒灌草丛	备用石料场附近、上库坝址附近	五节芒	-	-	-	-	-	-	85	优势种为五节芒,伴生种有粽叶芦、鳢肠、雀稗、风轮菜、苎草、螳螂菊等	1-1.5	葛等	
人工植被															
监测区内人工植被主要分为人工林以及农作物,其中人工林主要包括桉树林及油茶林,农作物水稻、玉米、番薯、各类蔬菜、香蕉,这些人工植被主要分布于监测区各村落附近,分布较为广泛。															

5.8.2.2.2 植被分布特征

监测区位于广宁县西南部，主要包括广宁县五和镇，海拔在 100m~980m 之间。上水库位于广宁县五和镇与木格镇交界处的黄莲山东南方向围寨顶北侧的凹地，坝址区位于水库东侧，坝址峡谷地形呈不对称的“V”字型。根据现场调查，上库区多为人工种植的油茶林、桉树林，其他常见植被有木荷林、光叶山黄麻灌丛、地苳灌丛、粽叶芦灌草丛、五节芒灌草丛等。下水库位于上水库东侧约 3km 的高岭村边新招水支流上，下水库坝址位于下水库东南侧。区间海拔 120m~380m，该区域植被受人为活动干扰强烈，在海拔 120m~260m 低山缓坡区域：植被以农作物为主，主要为粮食作物，自然植被多零星分布，以灌草丛为主，常见的群系有蜈蚣菊灌草丛、芒萁灌草丛、五节芒灌草丛等；在海拔 260m~380m 山坡：植被以灌丛、针叶林为主，常见群系有杉木林、光叶山黄麻灌丛、地苳灌丛等。在输水系统及连接公路地形上从上库至下库逐渐降低，海拔差相对较大，自然条件较好。在海拔 100m~300m 低山缓坡区域：植被以农作物为主，主要为粮食作物，自然植被多零星分布，常见的群系有蜈蚣菊灌草丛、地苳灌丛等；在海拔 300m~600m 山坡下部：植被以竹林、灌草丛为主，常见群系有青皮竹林、乌毛蕨灌草丛、五节芒灌草丛等。在海拔 600m~980m 山坡上部：植被以人工林、针叶林、灌丛为主，常见的群系有桉树林、杉木林、光叶山黄麻灌丛、地苳灌丛等。

5.8.2.3 古树名木

根据国家林业和草原局公布的《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）、《古树名木普查技术规范》（LY/T 2738-2016），结合广宁县林业局资料，并进行现场实际调查核实，监测区内无名木分布，有古树 2 株，分别为秋枫和龙眼。

表 5.8-4 监测区古树资源及分布

序号	编号	树种名称（中文名/拉丁名）	分布位置	生长状况	经纬度及海拔	树龄（年）	保护级别	工程占用情况（是/否）
1	4412231 1120100 354	秋枫 (<i>Bischofia javanica</i>)	五和镇 下源村 委会上 源水口	树高 13m 胸径 407cm 平均冠幅 14m 正常株，已挂牌	E:112°17'44.76", N:23°27'34.36", H: 256m	130	三级	否，距离 上水库 前期进 场道路 约 5m
2	4412231 1120100 353	龙眼 (<i>Dimocarpus longan</i>)	五和镇 下源村 委会小 坡村	树高 8m 胸径 111cm 平均冠幅 6.5m 正常株，已挂牌	E:112°17'38.10", N:23°27'30.20", H: 256m	120	三级	否，距离 上水库 前期进 场道路 约 234m



图 5.8-1 古树名木

5.8.2.4 外来入侵植物

通过现场调查，并根据《中国第一批外来入侵物种名单》（2003）、《中国第二批入侵物种名单》（2010）、《中国第三批外来入侵物种名单》（2014）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》（2016）和《重点管理外来入侵物种名录》（2022），本次调查到监测区内分布有小蓬草（*Conyza canadensis*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）、飞机草（*Chromolaena odoratum*），3种外来入侵植物。3种入侵植物在监测区内零星分布。

5.8.3 陆生脊椎动物现状调查

5.8.3.1 地理区系

依据《中国动物地理》（张荣祖科学出版社，2011年），我国动物地理区划分属于世界动物地理分区的古北界与东洋界。两界在我国境内的分界线西起横断山脉北部，经过川北的岷山与陕南的秦岭，向东至淮河南岸，直抵长江口以北。我国动物区系根据陆栖脊椎动物，特别是哺乳类和鸟类的分布情况，可以分为东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区及华南区7个区。其中，前4个区（东北区、华北区、蒙新区、青藏区）属于古北界；后3个区（西南区、华中区及华南区）属于东洋界。

监测范围位于肇庆市广宁县，所在区域动物区划属于东洋界—中印亚界——华南区（VII）—闽广沿海亚区（VIIA）—沿东部丘陵省-热带常绿阔叶林、农田动物群（VIIA1）

监测范围内共有陆生脊椎动物 16 目 50 科 95 种。其中，东洋界物种 57 种，广布种 35 种，古北界物种 3 种，呈现微弱的东洋界优势。

5.8.3.2 物种组成

通过本次调查，并整理相关文献资料得知，广东肇庆浪江抽水蓄能电站工程监测范围内陆生动物共有 95 种，隶属于 16 目 50 科。其中，两栖动物有 1 目 5 科 7 种；爬行动物有 1 目 7 科 11 种；鸟类有 10 目 33 科 67 种；兽纲有 4 目 5 科 10 种。监测范围内有国家二级

保护野生动物 11 种，广东省重点保护动物 8 种；濒危种 1 种，易危种 3 种，近危种 4 种，中国特有种 2 种。监测范围内动物在各纲中的种类组成、区系和保护等级具体见。

表 4.4-1 监测范围内陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

种类组成				动物区系			保护级别		濒危等级			特有种
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家二级	省级	濒危	易危	近危	
两栖纲	1	5	7	6	0	1	0	0	0	1	1	0
爬行纲	1	7	11	10	0	1	0	0	1	2	1	2
鸟纲	10	33	67	38	3	26	3	8	0	0	1	1
兽纲	4	5	10	3	0	7	0	0	0	0	1	0
合计	16	50	95	57	3	35	3	8	1	3	4	3

5.8.3.2.1 两栖动物

(1) 种类、数量以及分布

监测范围内有野生两栖动物 1 目 5 科 7 种，两栖动物名录见附录 3-1。其中，蟾蜍科、雨蛙科、姬蛙科各 1 种，蛙科、叉舌蛙科 2 种。现场目击的两栖动物有沼水蛙 (*Hylarana guentheri*)、泽陆蛙 (*Fejervarya multistriata*) 和饰纹姬蛙 (*Microhyla fissipes*)，现场目击的两栖动物也是监测范围内分布的两栖动物中的常见种。

(2) 重点保护及珍稀濒危两栖动物

根据《国家重点保护野生动物名录》(2021 年 2 月 1 日发布)，监测范围内分布的 7 种两栖动物中，无国家二级重点保护动物。

根据《广东省重点保护陆生野生动物名录》(粤林〔2021〕18 号)，监测范围内分布的 7 种两栖动物中，没有广东省重点保护动物。

根据《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷(2020)》(生态环境部 中国科学院)，监测范围内分布的 7 种两栖动物中，有易危种 1 种：棘胸蛙 (*Quasipaa spinosa*)，近危种 1 种：沼水蛙。

(3) 区系组成

按区系类型分，监测范围内分布的 7 种两栖动物可以为东洋界物种和广布种。其中，东洋界物种 6 种，占监测范围内两栖动物总种数的 85.71%；广布种 1 种，占监测范围内两栖动物总种数的 14.29%。可见，监测范围内分布的两栖动物没有古北界物种分布，呈现明显的东洋界的优势，这与监测范围地处东洋界相符。

(4) 生态类型

根据生活习性的不同，监测范围内分布的 7 种两栖动物可分为以下 4 种生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：仅包括蛙科的沼水蛙，计 1 种。主要在监测范围内水流较缓的水域，如水田、水洼等处生活，与人类活动关系较密切。

溪流型（在流水中活动觅食）：包括蛙科的华南湍蛙（*Amolops ricketti*）和叉舌蛙科的棘胸蛙，共 2 种。主要分布在监测范围内的山涧溪流中活动。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：包括蟾蜍科的黑眶蟾蜍（*Duttaphrynus melanostictus*），叉舌蛙科的棘泽陆蛙和姬蛙科的饰纹姬蛙，共 3 种。它们主要是在监测范围内离水源不远处或较潮湿的陆地上活动，分布较广泛。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林子）：仅包括雨蛙科的华南雨蛙 1 种，它们主要是在监测范围内离水源不远的植物的枝叶上生活。

5.8.3.2.2 爬行动物

（1）种类、数量以及分布

监测范围内有爬行动物 1 目 7 科 11 种，爬行动物名录见附录 3-2。其中，壁虎科、鬣蜥科、蜥蜴科、石龙子科、水蛇科各 1 种，水游蛇科 2 种，游蛇科 4 种。现场目击的爬行动物有北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）、中国石龙子（*Plestiodon chinensis*），监测范围内爬行动物，尤其是蛇亚目的物种数量相对较少。

（2）重点保护及珍稀濒危爬行动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月 1 日发布），监测范围内分布的 11 种爬行动物中，没有国家重点保护的野生动物。

根据《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18 号），监测范围内分布的 11 种爬行动物中，没有广东省重点保护动物。

根据《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》（生态环境部 中国科学院），监测范围内分布的 11 种爬行动物中，有濒危种 1 种：滑鼠蛇（*Ptyas mucosa*）；易危种 2 种：中国水蛇（*Myrrophis chinensis*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*），近危种 1 种：灰鼠蛇（*Ptyas korros*），中国特有种 2 种：中国壁虎（*Gekko chinensis*）、北草蜥。

（3）区系组成

按照区系类型分，监测范围内分布的 11 种爬行动物可以分为东洋界动物和广布种。其中，东洋界物种 10 种，占监测范围爬行动物物种总数的 90.91%；广布种 1 种，占监测范围爬行动物物种总数的 9.09%。可见，爬行动物区系特征与两栖动物类似，没有古北界物种分布，呈现明显的东洋界优势。

（4）生态类型

根据生活习性的不同，可将监测范围内分布的 11 种爬行动物分为以下 4 种生态类型：
住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：仅包括壁虎科的中国壁虎，计 1 种。主要在监测范围中的建筑物如居民区附近活动。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括蜥蜴科的北草蜥，鬣蜥科的变色树蜥（*Calotes versicolor*）和石龙子科的中国石龙子，计 3 种。它们主要在监测范围内的路边灌草丛、石堆中活动，与人类活动关系较密切。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：包括游蛇科和水游蛇科的全部物种，计 6 种。它们主要在水域附近的山间林地活动。监测范围内林栖傍水型爬行类种类数量最多，此种生态类型构成了监测范围内爬行动物的主体。

水栖型（在水中生活、觅食的爬行类）：仅包括水蛇科的中国沼蛇，计 1 种。主要在监测范围内的水田中活动。

5.8.3.2.3 鸟类

（1）种类、数量以及分布

监测范围内共有鸟类 10 目 33 科 67 种，鸟类名录见附录 3-3。其中，非雀形目鸟类 9 目 9 科 17 种，雀形目鸟类 24 科 50 种，雀形目鸟类物种数约是非雀形目鸟类物种数的 3 倍。

（2）重点保护及珍稀濒危动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月1日发布），监测范围内分布的 67 种鸟类中，有国家二级重点保护野生鸟类 3 种：小鸦鹃（*Centropus bengalensis*）、黑鸢（*Milvus migrans*）和画眉（*Garrulax canorus*）。

根据《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18号），监测范围内分布的 67 种鸟类中，有广东省重点保护动物 8 种：白鹭（*Egretta garzetta*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、牛背鹭（*Bubulcus coromandus*）、斑姬啄木鸟（*Picumnus innominatus*）、星头啄木鸟（*Picoides canicapillus*）、灰头鹇（*Emberiza spodocephala*）、小鹇（*Emberiza pusilla*）、三道眉草鹇（*Emberiza cioides*）。

根据《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》（生态环境部 中国科学院），监测范围内分布的 67 种鸟类中，有近危种 1 种：画眉，中国特有种 1 种：灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracicus*）。

（3）区系组成

按照区系类型分，可将监测范围内分布的 67 种鸟类分为东洋界物种、古北界物种和广布种。其中，东洋界物种有 38 种，占监测范围鸟类物种总数的 56.72%；古北种有 3 种，占监

监测范围鸟类物种总数的4.48%；广布种有26种，占监测范围鸟类物种总数的38.81%。可见，监测范围内的鸟类既有东洋界物种分布，又有古北界物种分布，不呈现明显的东洋界或古北界优势，原因为鸟类的迁移能力极强，又有季节性迁徙的特点，导致监测范围分布的鸟类中既有古北界物种分布，又有东洋界物种分布，但东洋界物种数量远超出古北界，呈现微弱的东洋界优势。

(4) 居留型

监测范围分布的67种鸟类中，有留鸟49种，占监测范围鸟类物种总数的73.13%；夏候鸟11种，占监测范围鸟类物种总数的16.42%；冬候鸟7种，占监测范围鸟类物种总数的10.46%。

监测范围内繁殖鸟（留鸟和夏候鸟）有60种，占监测范围鸟类物种总数的89.55%，表明绝大多数的鸟在监测范围内繁殖；迁徙鸟（夏候鸟、冬候鸟）18种，占监测范围鸟类物种总数的26.87%，表明监测范围内分布的鸟类中迁徙鸟类占有一定比例。

(5) 生态类型

根据鸟类生活习性的不同，可将监测范围内分布的67种鸟类分为以下5种生态类型：

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：包括鹈形目的所有种类，计3种，它们在调查区主要栖息于水田和池塘附近。

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）：包括鸡形目、鸽形目的所有鸟类，计4种，它们主要分布于调查区林缘地带、农田区域以及城镇村落。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：包括鹃形目、夜鹰目、佛法僧目和啄木鸟目的所有种类，计9种，除了翠鸟科的种类主要分布于水域附近外，其他种类主要分布于开阔地带或林地中，也有部分也在林缘或村庄周围活动。

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）：包括鹰形目的所有种类，计1种。猛禽处于食物链顶端，在生态系统中占重要地位，由于数量稀少，我国将所有猛禽都列为国家重点保护鸟类。它们在调查区内主要分布于树林、林缘等区域，活动范围较广。

鸣禽（一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，鸣管和鸣肌特别发达，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：包括雀形目的所有种类，共50种，其生活习性多种多样，广泛分布于调查区各类生境中，如树林、灌丛、农田及水域附近等，其中分布于树林和灌丛生境的种类较多。

5.8.3.2.4 兽类

(1) 种类、数量以及分布

监测范围内兽类共有4目5科10种，兽类名录见附录3-4。其中，兔形目1科1种，啮齿目2科6种，鲸偶蹄目1科1种，食肉目1科2种。监测范围内的兽类以小型的啮齿目为主，如黄胸鼠（*Rattus tanezumi*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）等，此外，黄鼬（*Mustela sibirica*）也常可以目击。

(2) 重点保护及珍稀濒危动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月1日发布），监测范围内分布的10种兽类中，没有国家重点保护野生动物。

根据《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18号），监测范围内分布的10种兽类中，没有广东省重点保护动物。

根据《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》（生态环境部 中国科学院），监测范围内分布的10种兽类中，有近危种2种：猪獾（*Arctonyx collaris*）。

(3) 区系组成

按区系类型划分，可将监测范围内分布的10种兽类分为东洋界物种、古北界物种和广布种。其中，东洋种界物种3种，占监测范围内兽类总物种数的30.00%；古；广布种7种，占监测范围内兽类总物种数的70.00%。可见，监测范围内分布的兽类没有古北界物种分布，呈现明显的东洋界优势。

(4) 生态类型

根据兽类生活习性的不同，可以将监测范围内分布的10种兽类分为以下4种生态类型：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，有的也在地下寻找食物）：包括鼬科的黄鼬、猪獾，鼠科的黄胸鼠、褐家鼠、北社鼠（*Niviventer confucianus*）、针毛鼠（*Niviventer fulvescens*）、黄毛鼠（*Rattus losea*）和兔科的华南兔（*Lepus sinensis*），共8种，主要在监测范围内的林地、灌丛、农田及村落附近。

树栖型（主要在树上栖息、觅食的兽类）：仅包括松鼠科的赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*），计1种，主要栖息于监测范围内的天然林、人工林或果园内。

地面上生活型（主要在地面栖息、觅食的兽类）：仅包括猪科的野猪（*Sus scrofa*），计1种，主要在上水库周边的林地中活动。

5.8.3.3 重要陆生脊椎动物

广东肇庆浪江抽水蓄能电站工程监测范围内陆生动物共有16目50科95种。其中，其

中，两栖动物有 1 目 5 科 7 种；爬行动物有 1 目 7 科 11 种；鸟类有 10 目 33 科 67 种；兽纲有 4 目 5 科 10 种。监测范围内有国家二级保护野生动物 11 种，广东省重点保护动物 8 种；濒危种 1 种，易危种 3 种，近危种 4 种，中国特有种 2 种。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要野生动物主要包括国家及地方重点保护野生动物、中国或地方特有动物以及《中国生物多样性红色名录（2020）》等记录的珍稀濒危物种。因此，监测范围内有重要野生动物 18 种，包括两栖动物 1 种，爬行动物 5 种，鸟类 12 种。

表 5.8-5 监测范围内重要野生保护野生动物

名称	保护等级	濒危等级	特有种	分布区域	依据	工程占用情况
两栖动物（1种）						
1.棘胸蛙 <i>Quasipaa spinosa</i>		VU	否	监测范围内的山涧溪流中活动	资料	占用
爬行动物（5种）						
1.中国壁虎 <i>Gekko chinensis</i>		LC	是	监测范围内的居民点等建筑物附近活动。	目击	占用
2.北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>		LC	是	监测范围内的林地、灌丛等。	目击	占用
3.中国水蛇 <i>Myrrophis chinensis</i>		VU	否	监测范围内的湿地附近活动	资料	占用
4.滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosa</i>		EN	否	监测范围内的林地附近活动。	资料	占用
5.黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>		VU	否	监测范围内的林地附近活动	目击	占用
鸟类（12种）						
1灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>		LC	是	栖息于低山灌丛、竹林和杂草丛处。	资料	占用
2小鸦鹃 <i>Centropus bengalensis</i>	国家二级	LC	否	监测范围内的林缘灌丛。	目击	不占用
3白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	省级	LC	否	监测范围内水域附近的浅滩等。	目击	占用
4池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	省级	LC	否	监测范围内水域附近的浅滩等。	目击	占用
5牛背鹭 <i>Bubulcus coromandus</i>	省级	LC	否	监测范围内水域附近的浅滩等。	资料	占用
6黑鸢	国家二	LC	否	监测范围内林地等生境中活	资料	占用

<i>Milvus migrans</i>	级			动。		
7斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i>	省级	LC	否	监测范围内的林缘、灌丛等处。	目击	占用
8星头啄木鸟 <i>Picoides canicapillus</i>	省级	LC	否	监测范围内的林地、灌丛。	资料	占用
9画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家二级	NT	否	监测范围内灌丛、竹林等处。	资料	占用
10灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>	省级	LC	否	监测范围内的林缘、灌丛。	资料	占用
11小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	省级	LC	否	监测范围内的林缘、灌丛。	资料	占用
12三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides</i>	省级	LC	否	监测范围的灌丛、竹林等。	目击	占用

5.8.4 陆生植物及植被变化分析

5.8.4.1 植物区系

通过 2025 年监测调查，监测区维管植物种类组成成分较环评阶段有所增加，较环评阶段增加了 3 种，为翼茎阔苞菊 (*Pluchea sagittalis*)、扭肚藤 (*Jasminum elongatum*)、亮叶猴耳环 (*Abarema lucida*)，增加的植物种类均为野生。监测区维管植物种类组成在环评阶段及本次调查阶段对比如下。

表 5.8-6 各阶段监测区维管植物统计表

类别	蕨类植物			种子植物						维管植物		
				裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
环评阶段	11	13	16	2	2	2	109	280	395	122	295	413
2025 年监测	12	14	17	2	2	2	109	281	398	123	297	4137
2025 年监测较环评阶段	1	1	1	0	0	0	0	1	3	1	2	4

注：数目变化为本次调查数目减去环评阶段调查数目，正值为增加，负值为减少。



图 5.8-2 施工期调查监测期间新增维管束植物现场照片

通过对比环评阶段和施工期调查监测可知，监测区维管束植物种类增加了 1 科 2 属 4 种，虽然工程建设征地和施工活动会破坏部分植物生境，但本工程占用的为区域常见植物种类，工程施工不会使原有植物种类消失，相反，随着后期调查次数的增加及工作的深入，不断发现一些种的新分布，增加的种类多为乡土植物，随着施工结束，植被恢复也会引入新的绿化植物，监测区维管束植物种类组成成分有所增加。因此，本工程施工期对保护区维管植物种类组成的影响较小。

5.8.4.2 植被

监测区各植被类型及群系在环评报告阶段及本次调查阶段结果见下表。

表 5.8-7 各阶段监测区植被类型统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	环评阶段	2025 年监测阶段
自然植被					
I. 针叶林	一、暖性针叶林	(一)暖性常绿针叶林	1.杉木林 Form. <i>Cunninghamialanceolata</i>	√	√
II. 阔叶林	二、常绿阔叶林	(二)典型常绿阔叶林	2.木荷林 Form. <i>Schima superba</i>	√	√
III. 竹林	三、热性竹林	(三)河谷、平原竹林	3.青皮竹林 Form. <i>Bambusa textilis</i>	√	√
IV. 灌丛和	四、灌丛	(四)落叶阔叶	4.光叶山黄麻灌丛 Form. <i>Trema</i>	√	√

灌草丛		灌丛	<i>cannabina</i>		
		(五)常绿阔叶灌丛	5.地苿灌丛 Form. <i>Melastomadodecandrum</i>	√	√
	五、灌草丛	(六)暖性灌草丛	6.芒萁灌草丛 Form. <i>Dicranopterisdichotoma</i>	√	√
		(五)暖性灌草丛	7.乌毛蕨灌草丛 Form. <i>Blechnum orientale</i>	√	√
			8.蟛蜞菊灌草丛 Form. <i>Wedelia chinensis</i>	√	√
			9.粽叶芦灌草丛 Form. <i>Thysanolaena maxima</i>	√	√
			10.狗尾草灌草丛 Form. <i>Setariaviridis</i>	√	√
	11.五节芒灌草丛 Form. <i>Miscanthus floridulus</i>	√	√		
人工植被					
人工林	用材林	桉树林	Form. <i>Eucalyptus robusta</i>	√	√
	经济林	油茶林	Form. <i>Camellia oleifera</i>	√	√
农业	粮食作物	水稻、玉米、番薯等		√	√
植被	经济作物	蔬菜、花生、香蕉等		√	√

注：“√”表示该阶段有调查发现。

对比环评阶段的调查结果，环评阶段在监测区调查发现的 10 个自然植被群系和人工植被在本次监测调查中均有发现，且群落优势种和伴生种特征变化不大。同时，随着调查频次和调查点位的增加，监测区调查发现新增了 1 个自然植被群系为木荷林。2025 年监测期已施工工程为上下水库坝址、道路、施工场地等区域，受施工影响的多为常见植被类型，工程施工并没有造成植被种类消失。施工单位施工时，严格规范施工行为，未出现随意扩大施工范围的现象，因此，本工程建设对监测区主要植被及群系的影响较小。

5.8.4.3 重点保护野生植物的变化分析

对比环评阶段的调查结果，环评阶段未调查到的保护植物。本次施工期调查监测期间，未调查到重点保护野生植物。

5.8.4.4 古树名木的变化分析

环评阶段监测区有古树 2 株，均不在工程占地范围内。施工期调查监测期调查发现这 2 株古树生长状态和环评阶段基本一致，长势良好，工程施工活动对古树影响不大。

5.8.4.5 外来入侵物种的变化分析

调查监测期调查区内分布外来入侵植物 3 种，为小蓬草、藿香蓟、飞机草，这几种入侵植物在环评阶段均有发现。对比环评阶段，监测区的外来入侵植物种类没有变化。

5.8.5 陆生动物变化分析

5.8.5.1 陆生脊椎动物种类变化分析

通过对比环评阶段和施工期调查监测结果可知，监测范围内陆生脊椎动物增加了 3 目 3 科 7 种。其中，两栖动物较环评阶段没有变化。爬行动物增加了 1 科，这是由于分类系统发生变化，新的分类系统将渔游蛇、侧条后棱蛇从游蛇科划分到水游蛇科，从而导致爬行动物增加了 1 科。鸟类增加了 3 目 0 科 5 种。其中，增加的目为夜鹰目，加上环评阶段目的统计有错误，实际应为 9 目。增加的科为夜鹰科；鸟类物种数增加了 5 种，分别是普通夜鹰、绿翅短脚鹎、棕颈钩嘴鹟、小黑领噪鹛、树鹟。兽类增加了 1 目 1 科 2 种，增加的目为鲸偶蹄目，增加的科数为猪科，增加的种数为野猪和猪獾。虽然工程建设征地和施工活动会对陆生脊椎动物造成影响，但工程施工不会使原有的陆生脊椎动物种类消失，相反，随着后期调查次数的增加及工作的深入，不断新增一些种。

表 5.8-8 各阶段监测范围内陆生脊椎动物种类及变化

种类组成	环评阶段			2025 年 9 月监测阶段			2025 年 9 月监测较环评阶段监测		
	目	科	种	目	科	种	目	科	种
两栖纲	1	5	7	1	5	7	0	0	0
爬行纲	1	6	11	1	7	11	0	+1	0
鸟纲	8	32	62	10	33	67	+2	+1	+5
兽纲	3	4	8	4	5	10	+1	+1	+2
合计	13	47	88	16	50	95	+3	+3	+7

5.8.5.2 重要野生动物变化分析

环评阶段，评价区有陆生脊椎动物 4 纲 13 目 47 科 88 种。其中，有国家二级重点保护野生动物 3 种，广东省级重点保护野生动物 8 种。

施工期调查监测阶段，监测范围内有国家二级保护野生动物 11 种，广东省重点保护动物 8 种；濒危种 1 种，易危种 3 种，近危种 4 种，中国特有种 2 种。

通过对比环评阶段和施工期调查监测可知，监测范围内国家和广东省重点保护动物种类数没有变化。施工期调查监测阶段，参考《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》（生态环境部 中国科学院）对监测范围内的陆生脊椎动物濒危等级进行了界定。可见，本工程施工对野生动物的影响有限，不会导致监测范围内重要野生动物减少，反而随着调查次数的增加，会新增加一些物种。

5.9 水生生态现状调查

5.9.1 施工期水生生态调查

建设单位委托中国电建中南院于 2025 年 9 月开展了 1 次水生生态调查工作，并编制完成《广东肇庆浪江抽水蓄能电站施工期生态监测报告》。本验收调查报告水生生态影响调查内容参考引用上述调查和分析的结果。

5.9.1.1 监测点位

按照《广东肇庆浪江抽水蓄能电站环境影响报告书（报批稿）》的要求，水生生态监测为 4 个，分别为上水库库区、上水库坝下生态导流出口、下水库库区、下水库坝下汇入口。结合环评阶段水生生态的调查点位，且根据本项目水系情况，本次监测共设置 7 个监测点位，分别位于上水库库区、上水库的坝下、上水库支流汇口、下水库坝址、下水库支流汇口、新招水下水库支流汇口下游 1km、自流排水洞出口。下水库正在施工阶段，支流水量极小，无法采样，因此本次监测在下水库库区没有设置采样点。

表 5.9-1 水生调查点位表

序号	点位名称	经纬度和海拔	生境
1	上水库库区	E: 112.28423548 N: 23.46759561 H: 633	
2	上水库坝下	E: 112.29504951 N: 23.46347135 H: 402	
3	上水库支流汇口	E: 112.30107968 N: 23.45704014 H: 247	

4	下水库坝址	E: 112.31849320 N: 23.46956595 H: 144	
5	下水库支流汇口	E: 112.31855768 N: 23.46928804 H: 138	
6	新招下水库支流汇口下游 1km	E: 112.32236301 N: 23.47131013 H: 135	
7	自流排水洞	E: 112.35061933 N: 23.46735758 H: 78m	

5.9.1.2 浮游植物

5.9.1.2.1 种类组成

7 个监测点位共检出浮游植物 4 门 37 种（属），浮游植物名录见附录 4-1。其中，硅藻门种类最多，为 20 种（属），占浮游植物总种类数的 54.06%；其次是绿藻门，为 9 种（属），占浮游植物总种类数的 24.32%；再次是蓝藻门，为 7 种（属），占浮游植物总种类数的 18.92%；甲藻门 1 种（属），占浮游植物总种类数的 2.70%。

常见的浮游植物主要有颗粒直链藻（*Melosira granulata*）、栅藻（*Scenedesmus sp.*）、桥弯藻（*Cymbella sp.*）等。

表 5.9-2 浮游植物各门种数及所占比例

	蓝藻门	绿藻门	硅藻门	甲藻门	合计
种数	7	9	20	1	37
比例	18.92%	24.32%	54.06%	2.70%	100%

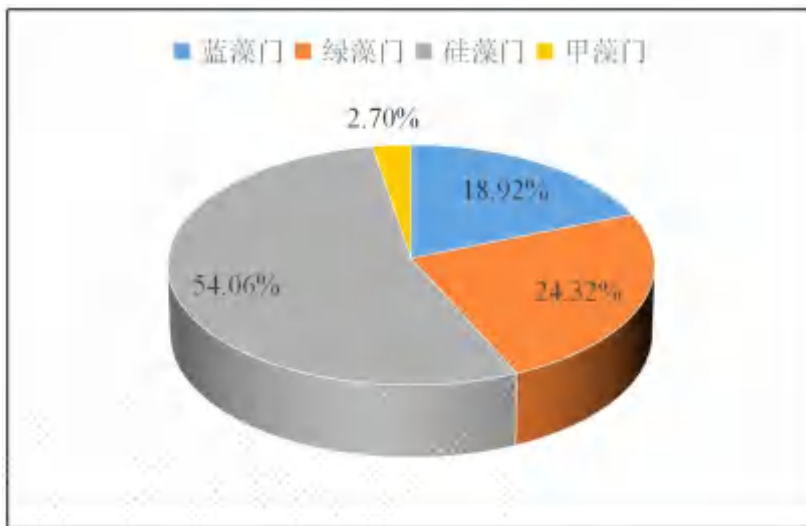


图 5.9-1 浮游植物各门种类所占比例图

5.9.1.2.2 密度和生物量

根据镜检的浮游植物种类、数量和测量的大小，计算出各监测点位不同浮游植物的密度和生物量。7 个监测点位浮游植物平均密度为 $45.75 \times 10^3 \text{ind./L}$ ，平均生物量为 $47.06 \times 10^{-3} \text{mg/L}$ 。

表 5.9-3 浮游植物密度 ($\times 10^3 \text{ind./L}$) 和生物量 ($\times 10^{-3} \text{mg/L}$)

种类	现存量	1	2	3	4	5	6	7	平均
蓝藻门	密度	2.40	5.32	27.52	0	12.16	5.44	6.4	8.46
	生物量	1.83	6.05	63.25	0	41.44	0.97	23.55	19.58
硅藻门	密度	11.54	17.71	36.48	12.01	42.58	34.38	21.34	25.15
	生物量	7.86	11.15	45.41	4.11	39.9	38.62	15.10	23.16
绿藻门	密度	0	4.48	58.02	0	17.81	3.90	0.58	12.11
	生物量	0	0.70	21.36	0	6.42	1.15	0.49	4.30
甲藻门	密度	0	0	0.13	0	0	0.06	0	0.03
	生物量	0	0	0.11	0	0	0.05	0	0.02
合计	密度	13.94	27.51	122.15	12.01	72.55	43.78	28.32	45.75
	生物量	9.69	17.9	130.13	4.11	87.76	40.79	39.14	47.06

5.9.1.3 浮游动物

5.9.1.3.1 种类组成

7 个监测点位共检出浮游动物 4 类 19 种（属），浮游动物名录见附录 4-2。其中，轮虫类种类最多，为 10 种（属），占浮游动物总种类数的 52.63%；其次是原生动物，为 5

种，占浮游动物总种类数的 26.31%；枝角类和桡足类各 2 种（属），分别占浮游动物总种类数的 10.53%。

浮游动物优势种主要有表壳虫（*Arcella* sp.）、角突臂尾轮虫（*Brachionus angularis*）、晶囊轮虫（*Asplachna* sp.）、螺形龟甲轮虫（*Keratella cochlearis*）等。

表 5.9-4 浮游动物各类种数及所占比例

	原生动物	轮虫类	枝角类	桡足类	合计
种数	5	10	2	2	19
比例	26.31%	52.63%	10.53%	10.53%	100

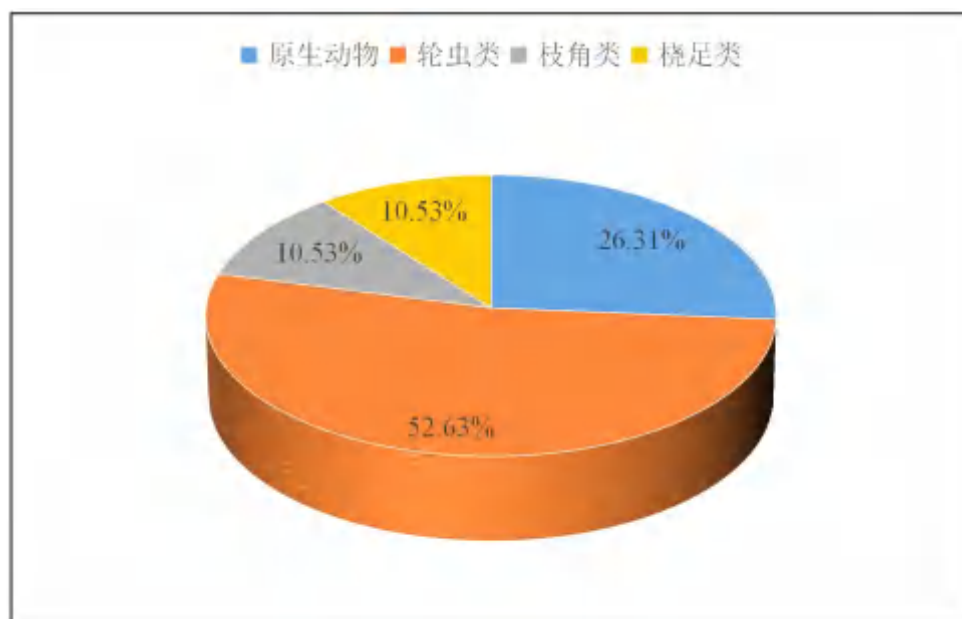


图 5.9-2 浮游动物各类种数所占比例图

5.9.1.3.2 密度和生物量

根据镜检的浮游动物种类、数量和测量的大小，计算出各调查点位不同浮游动物的密度和生物量。7 个监测点位浮游动物平均密度为 25.87ind./L，平均生物量 9.04×10^{-3} mg/L。

表 5.9-5 浮游动物密度 (ind./L) 和生物量 ($\times 10^{-3}$ mg/L)

种类	现存量	1	2	3	4	5	6	7	平均
原生动物	密度	0	7.23	31.21	0	37.56	14.21	34.21	17.77
	生物量	0	0.47	1.13	0	1.36	0.89	0.94	0.68
轮虫类	密度	1.21	3.21	22.4	0	1.62	10.21	14.41	7.58
	生物量	0.32	0.78	25.37	0	0.81	3.45	4.21	4.99
枝角类	密度	0	0	0.8	0	0.72	0.21	0.31	0.29
	生物量	0	0	3.39	0	5.61	2.39	1.23	1.80
桡足类	密度	0	0	0.41	0	0.6	0.23	0.36	0.23
	生物量	0	0	4.56	0	2.05	2.31	2.05	1.57
合计	密度	1.21	10.44	54.82	0	40.5	24.86	49.29	25.87

	生物量	0.32	1.25	34.45	0	9.83	9.04	8.43	9.04
--	-----	------	------	-------	---	------	------	------	------

5.9.1.4 底栖动物

5.9.1.4.1 种类组成

7个监测点位共鉴定出底栖动物2门6种(属)，底栖动物名录见附录4-3。其中，软体动物门2种，占浮游动物物种总数的33.33%，节肢动物门4种，占浮游动物物种总数的66.67%。

表 5.9-6 底栖动物各门种数及所占比例

种类	软体动物门	节肢动物门	合计
种数	2	4	4
比例	33.33%	66.67%	100

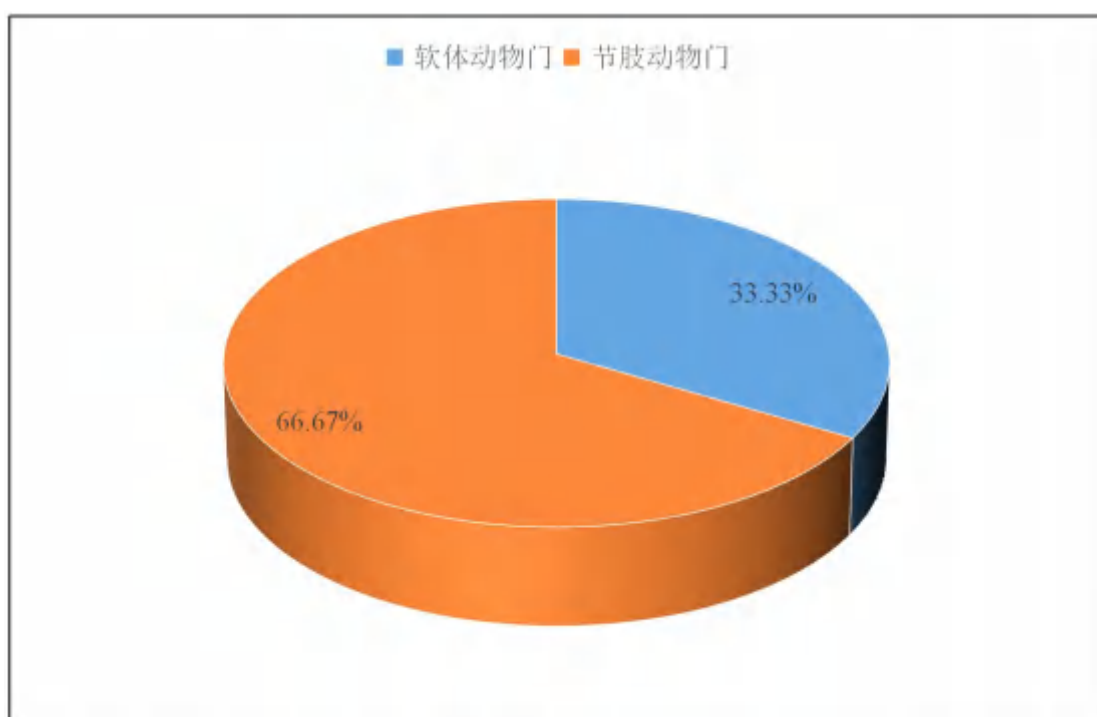


图 5.9-3 底栖动物各门种数所占比例图

5.9.1.4.2 密度和生物量

上水库、下水库正在施工中，导致上水库库区、下水库坝址等监测点位底栖生物生境发生改变，没有监测到底栖动物。7个监测点位底栖动物平均密度为26.20ind./m²，平均生物量19.02g/m²。

表 5.9-7 底栖动物的密度(ind./m²)和生物量(g/m²)

种类	现存量	1	2	3	4	5	6	7	平均
节肢动物	密度	0	0	12.13	0	16	11	8	6.73
	生物量	0	0	2.47	0	2.25	1.45	1.25	1.06
软体动物	密度	0	2.13	22.13	0	32	48	32	19.47

	生物量	0	3.47	24.34	0	21.34	44.78	31.78	17.96
合计	密度	0	2.13	34.26	0	48	59	40	26.20
	生物量	0	3.47	26.81	0	23.59	46.23	33.03	19.02

5.9.1.5 水生维管植物

本次监测设置了 7 个监测点位，上水库库区和坝址、下水库坝址等监测点位水生维管植物较少，主要分布在自流排水洞、下水库支流汇口、新招水下水库支流汇口下游 1km 等监测点位处，但水生维管束植物种类整体较少，多维零星分布，没有形成较大的群落，监测范围内较常见的水生维管植物有浮萍 (*Lemna minor*)、芦苇 (*Monochoria vaginalis*)、酸模叶蓼 (*olygonum lapathifolium*)、稗 (*Echinochloa crusgalli*)、香蒲 (*Typha orientalis*)、眼子菜 (*Potamogeton distinctus*) 等。

5.9.1.6 鱼类

5.9.1.6.1 种类组成

前期经过查询，鲜有记录本工程涉及水域即新招水鱼类资源的历史文献资料，其下游汇入绥江，绥江为珠江流域第二大水系北江的下游段一级支流，北江与本项目抽水蓄能工程直线距离约 54 km，华南师范大学 2014 年 3 月~2016 年 2 月对北江鱼类资源开展了多次现场调查，结果显示北江流域有鱼类 76 种，隶属于 8 目 20 科，均为本工程评价区范围外调查种类。

环评阶段，2021 年 9 月调查人员在浪江抽水蓄能电站工程影响范围内的上水库坝下生态导流口出口、上水库河流汇入口、下水库坝下汇入口和自流排水洞出口开展鱼类资源采样调查，调查中采用地笼网和流刺网捕鱼，并在附近居民活动区走访调查。调查人员在新招水评价区范围内调查到鱼类 3 目 6 科共计 12 种。其中，现场采集到鱼类 5 科 9 种，走访调查到鱼类 2 科 3 种。2022 年 6 月调查人员于调查区开展第二次鱼类资源调查，现场共调查到鱼类 3 目 4 科共计 7 种。

本次监测阶段，现场采集到鱼类 2 目 4 科 6 种。根据现场鱼类调查以及历史资料，整理出监测范围内共有鱼类 3 目 7 科 14 种。其中，鲤形目鱼类 6 种，占监测内鱼类物种总数的 50.00%，为监测范围内主要鱼类组成。监测范围内鱼类名录见附录 4-4。

表 5.9-8 监测范围鱼类组成及所占比例

目	科	种	
		种数	比例 (%)
鲤形目	3	9	62.29
形目	2	2	14.28

鲈形目	2	3	21.43
合计	7	14	100.00

5.9.1.6.2 区系组成

根据地理起源和生长发育环境的相似性,可将众多鱼类划分为若干个不同区系复合体,同一区系复合体内鱼类其形态特征或生活习性有较多相似性。根据史为良《鱼类动物区系复合体学说及其评价》中关于鱼类动物区系复合体学说的评价,通过翻阅历史文献和现场走访调查,监测范围内分布鱼类涉及以下4个区系类群:

中国平原区系复合体:监测范围内调查到的草鱼、鲤和鲫属中国平原区系。这类鱼的主要特点:多数种类产漂流性鱼卵,少部分种类产粘性卵但粘性较弱,卵产出后附着在物体上,不久即脱离并顺水漂流发育;该复合体的鱼类通常对水位变化较敏感,许多种类在水位升高时从湖泊进入江河产卵,幼鱼和产卵后的亲鱼进入湖泊育肥。在北方当秋季水位下降时,鱼类又回到江河中越冬。其中部分种类食物较单纯,生长较快。

南方山地区系复合体:该地区平鳍鳅科的广西华平鳅属此复合体类群。这类鱼具有特化的吸附构造,适应于在南方山区急流的河流中生存,常分布在我国南部山区及东南亚山区河流中。

北方平原区系复合体:本次采集的麦穗鱼等为其代表种类。这类鱼耐寒耐盐碱,产卵季节较早,在地层中出现得比中国平原复合体靠下,在高纬度地区分布较广,随着纬度的降低该复合体物种数目和种群数量逐渐减少。

晚第三纪早期区系复合体:监测范围内有泥鳅属于该区系复合体。该区系复合体被分割成若干不连续的区域,有的种类并存于欧亚。它们共同特征是适应性强,分布广泛,适应静水或缓流水环境,产粘性卵于水草或石砾上,部分种类产卵于软体动物外套膜中,视觉不发达,嗅觉发达,以底栖生物为食者较多,适应于在较浑浊水体中生活。

5.9.1.6.3 食性类型

根据监测范围内鱼类主要摄食对象的差异性,将鱼类主要划分为以下3类:

(1) 植食性鱼类:此类鱼主要以水生维管束植物和周从植物为食,监测范围内有草鱼。

肉食性鱼类:此类鱼以底栖无脊椎动物如水生昆虫、螺类为食,有的也摄食其它小型脊椎动物如鱼类等,花身副丽鱼、叉尾斗鱼属于此类。

(2) 杂食性鱼类:此类鱼食谱较广,兼有动物和植物食性,食物主要包括小型动物、植物及有机碎屑,其食性在不同环境水体和不同季节有明显变化。代表种类有鲫、泥鳅、

尼罗罗非鱼、侧条光唇鱼和条纹小鲃等。

5.9.1.6.4 产卵类型

根据产卵习性所产卵的差异性，监测范围内分布鱼类依繁殖习性可分为3个类群：

(1) 产粘沉性卵类群

该类鱼所产卵沉于水底各种基质上或黏着在水草上发育，调查水域分布鱼类有许多为产粘沉性卵类群，包括：麦穗鱼、鲤、鲫和泥鳅等。产卵季节多为春夏间，也有部分种类晚至秋季，不同种类对产卵水域流态底质有不同的适应性，多数种类都需要一定的流水刺激，少数鱼类产卵时不需要水流刺激，可在静缓流水环境下繁殖产粘性卵。

(2) 产漂流性卵类群

此类鱼产卵需要湍急的水流条件，通常在汛期洪峰发生后产卵。这一类鱼卵比重略大于水，但产出后卵膜吸水膨胀，在水流的外力作用下，鱼卵悬浮在水层中顺水漂流。孵化出的早期仔鱼，仍然要顺水漂流，待身体发育到具备较强的溯游能力后，才能游到浅水或缓流处停歇。这类鱼有草鱼等。

(3) 特殊产卵类群

这类鱼通常在产卵后有护幼行为，本次调查到的尼罗罗非鱼、叉尾斗鱼和花身副丽鱼为此类群。叉尾斗鱼为泡沫筑巢的繁殖方式，雄鱼吞食空气再吐在植物周围制成圆形的泡沫巢并与雌鱼交配，产卵后雄鱼有护卵和幼鱼习性。花身副丽鱼和尼罗罗非鱼会在池塘底部挖许多产卵的巢穴，花身副丽鱼产卵后主要由雌鱼守卫受精卵。雄鱼也会协同守卫，但随着胚胎发育，守卫行为愈来愈弱；尼罗罗非鱼产卵后雌鱼会将鱼卵含入口中孵育。

5.9.1.6.5 栖息类型

根据水域流态特征和鱼类栖息特点，监测范围内鱼类可大致分为以下2类：

(1) 流水类群

此类群主要或完全生活在江河流水环境中，体长形，略侧扁，游泳能力强，适应于流水生活。它们或以水底砾石等物体表面附着藻类为食，或以有机碎屑为食，或以底栖无脊椎动物为食，或以软体动物为食，或主要以水草为食，或主要以鱼虾类为食，甚或为杂食性；或以浮游动植物为食。该类群有草鱼、广西华平鳅等。

(2) 静缓流类群

此类群适宜生活于静缓流水体中，摄食包括浮游动植物食性、动物性食性或杂食性，部分种类须在流水环境下产漂流性卵或可归于流水性种类，该类群种类有麦穗鱼、泥鳅、鲤和鲫等。

5.9.1.6.6 重要物种

根据现场鱼类调查结果，结合《国家重点保护野生动物名录》《广东省重点保护动物名录》《中国生物多样性红色名录》等资料，在监测范围内未发现国家级重点保护鱼类、广东省重点保护鱼类和易危级别以上的鱼类，无重要物种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。

5.9.1.7 渔获物组成

根据现场调查监测情况，共采集到鱼类6种，隶属于2目4科，分别为麦穗鱼、鲫、条纹小鲃、泥鳅、广西华平鳅和尼罗罗非鱼。

现场监测时发现，上、下水库已开始施工，上水库库区、上水库坝址、下水库坝址等监测点位由于施工的原因导致无法布设地笼，未调查到鱼类。

表 5.9-9 现场监测渔获物情况

序号	种名	数量（尾）	数量比（%）	重量（g）	重量比（%）
1	麦穗鱼	16	42.11	231.4	23.01
2	鲫	3	7.89	131.9	13.12
3	条纹小鲃	1	2.63	42.6	4.24
4	尼罗罗非鱼	12	31.58	560.4	55.72
5	泥鳅	2	5.26	15.3	1.52
6	广西华平鳅	4	10.53	24.1	2.40
合计		38	100.00	1005.7	100.00

5.9.1.7.1 鱼类重要生境

越冬场、产卵场、索饵场是鱼类周年活动的主要场所，三场调查对掌握鱼类的活动规律，促进渔业生产的有效进行，鱼类资源的合理利用和保护措施的研究具有重要意义。

（1）产卵场、索饵场

根据环评阶段调查，下水库淹没范围内的库中拦水坝处、泄洪洞洞口至自流排水洞出口河段发现河流相对缓慢、水体较浅、水质良好且饵料生物丰富，岸边水草植被丰富，零星分布有产粘草基质卵鱼类产卵场所，此外淹没区范围内现场未发现成规模鱼类产卵场、索饵场。下水库库中拦水坝现场采集到侧条光唇鱼的幼鱼，下水库库中拦水坝处适宜作为其与鲤、鲫、麦穗鱼、泥鳅和尼罗罗非鱼等杂食性鱼类幼鱼阶段良好的索饵场。本次监测时，下水库正在施工，下水库库中没有调查到鱼类。

（2）越冬场

冬季气温和水温逐渐降低，鱼类活动能力减弱，部分鱼类为保证在寒冷季节有适宜的栖息条件，往往由支流和浅水区进入干流、深潭和湖库深水区越冬。鱼类的越冬场主要分布于河道的深槽或坑穴中，一般水深 3m~4m 以上，多为河槽、河沱和湾沱等，底质主要为乱石或礁石。现场考察河流生境发现，调查区域多为山溪性浅水河流，部分河段易出现季节性干涸，不适宜作为越冬的主要场所。监测范围内鱼类多在评价范围外距本工程约 15km 的新招水下游干江即绥江的深水区越冬，监测范围内没有鱼类越冬场分布。

5.9.2 水生生物变化分析

5.9.2.1 浮游植物变化分析

(1) 环评阶段

施工期监测期间，共鉴定出浮游植物 5 门 41 种（属）。其中，硅藻门种类最多，达到 27 种（属），占总种类数的 65.85%；其次是绿藻门 7 种（属），占比 17.07%；蓝藻门 5 种（属），占比 12.20%；最少的甲藻门和黄藻门各 1 种（属），占比 2.44%。2022 年 6 月，9 个采样点共检出浮游植物 4 门 32 种（属）。其中，硅藻门种类最多，达到 22 种（属），占总种类数的 68.75%；其次是蓝藻门 5 种（属），占比 15.63%；绿藻门 4 种（属），占比 12.50%；最少的甲藻门 1 种（属），占比 3.13%。

2021 年 9 月，调查水域浮游植物平均密度为 61.412×10^3 ind./L，平均生物量为 65.60×10^{-3} mg/L。评价区浮游植物密度在 $(18.82 \sim 167.90) \times 10^3$ ind./L 范围内，最高、最低分别在 7 号和 8 号点位；生物量在 $(28.66 \sim 185.88) \times 10^{-3}$ mg/L 范围内，最高、最低分别在 7 号和 1 号点位。2022 年 6 月调查水域浮游植物平均密度为 33.33×10^3 ind./L，平均生物量为 33.31×10^{-3} mg/L。评价区浮游植物密度在 $(12.27 \sim 61.14) \times 10^3$ ind./L 范围内，最高、最低分别在 7 号和 8 号点位；生物量在 $(9.52 \sim 69.05) \times 10^{-3}$ mg/L 范围内，最高、最低分别在 7 号和 8 号点位。

(2) 调查阶段

7 个监测点位共检出浮游植物 4 门 37 种（属），浮游植物名录见附录 4-1。其中，硅藻门种类最多，为 20 种（属），占浮游植物总种类数的 54.06%；其次是绿藻门，为 9 种（属），占浮游植物总种类数的 24.32%；再次是蓝藻门，为 7 种（属），占浮游植物总种类数的 18.92%；甲藻门 1 种（属），占浮游植物总种类数的 2.70%。

7 个监测点位浮游植物平均密度为 45.75×10^3 ind./L，平均生物量为 47.06×10^{-3} mg/L。

(3) 变化分析

在环评阶段进行的两次调查中，监测区浮游植物以硅藻门种类占比最大；施工期调查监测结果显示，监测区浮游植物仍以喜流水性生境的硅藻门种类占绝对优势，且浮游植物物种数没有发生较大变化，但上、下水库施工导致上、下水库库区、坝下等监测点位的浮游植物种类明显减少，生物量降低。此外，平均密度与生物量相较于环评阶段调查结果整体变化不大，这种变化与季节差异和水库施工相关。总体来看，浮游植物群落结构保持稳定，但数量呈明显季节性波动。

表 5.9-10 各阶段浮游植物现状

调查阶段	种类数	平均密度 ($\times 10^3$ cells/L)	平均生物量 (10^{-3} mg/L)
环评阶段2021年9月	5门41种(属)	61.412	65.60
环评阶段2022年6月	4门32种(属)	33.33	33.31
监测阶段2025年9月	4门37种(属)	45.75	47.06

5.9.2.2 水生维管植物变化分析

(1) 环评阶段

施工期调查监测期间，调查水域共发现水生维管束植物 3 类 12 种。其中，种类最多的挺水植物有 8 种，占总种类数的 66.67%；其次是沉水植物和漂浮植物各 2 种，分别占 16.67%。环评阶段 2022 年 6 月，调查水域共发现水生维管束植物 3 类 10 种。其中，挺水植物有 7 种，占总种类数的 70.00%；其次是沉水植物 2 种，占比 20.00%，最少的漂浮植物 1 种，仅占比 10.00%。

根据现场调查，上下水库坝址主要为山溪生境，地形坡度较大，其中上水库库区分布较多的植物有香附子、异型莎草和稗等；下水库区主要有稗、鸭舌草、芦苇、菖蒲和酸模叶蓼等，自流排水洞出口处有少量冷水花。

(2) 调查阶段

本次监测设置了 7 个监测点位，上水库库区和坝址、下水库坝址等监测点位水生维管植物较少，主要分布在自流排水洞、下水库支流汇口、新招水下水库支流汇口下游 1km 等监测点位处，但水生维管束植物种类整体较少，多维零星分布，没有形成较大的群落，监测范围内较常见的水生维管植物有浮萍、芦苇、酸模叶蓼、稗、香蒲、眼子菜等。

(3) 变化分析

与环评阶段相比，监测范围内水生维管植物种类没有发生明显，虽然上、下水库现已施工，但根据环评阶段和本次监测发现，监测范围内水生维管植物主要分布在新招水附近，本工程对监测范围内的水生维管植物的影响较小。

5.9.2.3 鱼类变化分析

5.9.2.3.1 鱼类种类组成变化分析

(1) 环评阶段

2021年9月调查人员在浪江抽水蓄能电站工程影响范围内的上水库坝下生态导流口出口、上水库河流汇入口、下水库坝下汇入口和自流排水洞出口开展鱼类资源采样调查，调查中采用地笼网和流刺网捕鱼，并在附近居民活动区走访调查。调查人员在新招水评价区范围内调查到鱼类3目6科共计12种。其中现场采集到鱼类5科9种，走访调查到鱼类2科3种。2022年6月调查人员于调查区开展第二次鱼类资源调查，现场共调查到鱼类3目4科共计7种。未发现国家级和广东省级保护鱼类、特有鱼类，也未发现列入中国濒危动物红皮书的鱼类。

(2) 施工期调查监测

根据调查监测情况，本次监测阶段，现场采集到鱼类2目4科6种，分别为麦穗鱼、鲫、条纹小鲃、泥鳅、广西华平鳅和尼罗罗非鱼。

(3) 变化分析

环评阶段2021年9月调查到鱼类3目6科共计12种，2022年6月调查到鱼类3目4科7种；本次监测调查到2目4科6种。3次调查结果差异较小，部分物种有所差异与调查工具及调查频次相关，各调查阶段监测范围内的鱼类组成没有明显差异。

5.9.2.4 鱼类重要生境变化分析

(1) 产卵场、索饵场

根据环评阶段调查，下水库淹没范围内的库中拦水坝处、泄洪洞洞口至自流排水洞出口河段发现河流相对缓慢、水体较浅、水质良好且饵料生物丰富，岸边水草植被丰富，零星分布有产粘草基质卵鱼类产卵场所，此外淹没区范围内现场未发现成规模鱼类产卵场、索饵场。下水库库中拦水坝现场采集到侧条光唇鱼的幼鱼，下水库库中拦水坝处适宜作为其与鲤、鲫、麦穗鱼、泥鳅和尼罗罗非鱼等杂食性鱼类幼鱼阶段良好的索饵场。本次监测时，下水库正在施工，下水库库中没有调查到鱼类。

(2) 越冬场

冬季气温和水温逐渐降低，鱼类活动能力减弱，部分鱼类为保证在寒冷季节有适宜的栖息条件，往往由支流和浅水区进入干流、深潭和湖库深水区越冬。鱼类的越冬场主要分布于河道的深槽或坑穴中，一般水深3m~4m以上，多为河槽、河沱和湾沱等，底质主要为乱石或礁石。现场考察河流生境调查发现区域多为山溪性浅水河流，部分河段易出现季

节性干涸，不适宜作为越冬的主要场所。监测范围内鱼类多在评价范围外距本工程约 15km 的新招水下游干江即绥江的深水区越冬，监测范围内没有鱼类越冬场分布。

6 突发环境事件风险防范调查与分析

6.1 环境风险影响分析

肇庆浪江抽水蓄能电站工程施工期间可能发生的环境风险包括：

(1) 因回用水泵或各污废水处理设施故障等情况造成污废水事故排放，在汛期暴雨冲刷施工开挖面和施工场地时造成的污废水排放风险；

(2) 运油车辆发生交通事故造成油料泄漏或移动式柴油储罐火灾爆炸事故造成的油污污染风险；

(3) 炸药运输过程交通事故泄漏或爆炸引起有毒化学成分物质进入水体风险；

(4) 工程施工的人为行为引起的森林火灾。

6.2 环境风险事故及影响调查

根据走访当地周边村民及访问当地生态环境主管部门，以及调查环境监理报告等一系列文件，截至 2026 年 5 月 31 日当前为止，施工期间暂未出现突发环境污染风险事故。

6.3 施工期环境风险防范措施调查

1、水质污染风险防范措施

根据调查，施工期间落实了以下环境风险防范措施。

(1) 加强了施工污废水的处理，砂石加工系统废水实现完全回用。

(2) 施工期间加强对坝址下游新招水河水水质监测，监测频率为每季度一次，每次连续监测 2 天，监测项目为 pH 值、SS、COD、BOD₅、总氮、总磷、粪大肠菌群等。另外，环境监理及建设单位定期对坝址下游进行巡查，通过监测和巡查，掌握水质污染风险情况以及时应对。

(3) 施工期间加强对废（污）水处理系统管理人员的培训，定期对废（污）处理系统进行详细的检修，使系统处于良好状态运行。

2、炸药风险防范措施

(1) 施工现场不设置炸药库，改为由专业爆破公司提供爆炸火工材料的配送服务；

(2) 施工单位制定了详尽的爆破器材日常管理方案，符合《爆破安全规范》等有关规范的要求，与当地消防部门建立了密切的联系。

3、森林火灾风险防范措施

工程施工期间的森林防火措施主要包括如下：

- (1) 建立了野外用火和爆破的报批制度并严格执行；
- (2) 严禁施工人员私自野外用火；
- (3) 严格控制易燃易爆器材的使用；
- (4) 制定和执行严格的爆破规程，爆破时采取有效隔离措施；
- (5) 非雨季季节定期对施工区周边林区进行洒水等。

6.4 环境风险应急预案和管理机构调查

为加强电站工程环境保护管理，有效预防和减少环境污染事故，科学进行环境污染事故应急处理处置，最大限度地减轻环境突发事件对人民生命财产的危害，建设单位与各参建单位制定了《广东肇庆浪江抽水蓄能电站施工期突发环境事件应急预案》，计划向生态环境主管部门备案。各参建单位定期开展突发环境事件应急演练。

6.4.1 突发环境事件应急组织机构及职责

本工程施工期根据各施工标段情况，成立突发环境事件应急组织机构，突发环境事件应急组织机构由应急总指挥、副总指挥组成应急指挥中心，下设应急小组办公室、综合协调组、现场处置组、应急监测组、后勤保障组。



图 6.4-1 应急组织架构图

表 6.4-1 应急组织机构主要职责表

应急机构	日常职责	应急职责
总指挥	(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发生和应急救援的方针、政策及有关规定； (2) 对突发环境事件应急预案的编制、修订内容进行审定、批准； (3) 保障企业突发环境事件应急保障经费的投入。	(1) 接受政府的指令和调动； (2) 决定应急预案的启动与终止； (3) 审核突发环境事件的险情及应急处理进展等情况，确定预警和应急响应级别； (4) 发生环境事件时，亲自或委托副总指挥赶赴现场进行指挥及组织现场应急处理； (5) 发布应急处置命令； (6) 如果事故级别升级到社会应急，负责及时向政府

		部门报告并提出协助请求。
副总指挥	<p>(1) 组织、指导员工突发环境事件的应急培训工作, 协调指导应急救援队伍的管理和救援能力评估工作;</p> <p>(2) 检查、督促做好突发环境事件的预防措施和应急救援的各项准备工作;</p> <p>(3) 监督应急体系的建设和运转, 审查应急救援工作报告。</p>	<p>(1) 协助总指挥组织和指挥应急任务;</p> <p>(2) 事故现场应急的直接指挥和协调;</p> <p>(3) 对应急行动提出建议;</p> <p>(4) 负责企业人员的应急行动的顺利执行;</p> <p>(5) 控制现场出现的紧急情况;</p> <p>(6) 现场应急行动与场外人员操作指挥的协调。</p>
应急小组 办公室	<p>(1) 负责组织应急预案制订、修订工作;</p> <p>(2) 负责本公司应急预案的日常管理工作</p> <p>(3) 负责日常的接警工作;</p> <p>(4) 组织应急培训、演练等工作。</p>	<p>(1) 上传下达指挥安排的应急任务;</p> <p>(2) 负责人员配置、资源分配、应急队伍的调动;</p> <p>(3) 事故信息的上报, 并与相关的外部应急部门、组织和机构进行联络, 及时通报应急信息;</p> <p>(4) 负责保护事故发生后的相关数据。</p>
综合协调 组	<p>(1) 熟悉疏散路线;</p> <p>(2) 管理好警戒疏散的物资;</p> <p>(3) 负责用电设施、车辆的维护及保养等;</p> <p>(4) 参与相关培训及演练, 熟悉应急工作。</p>	<p>(1) 阻止非抢险救援人员进入事故现场;</p> <p>(2) 负责现场车辆疏导;</p> <p>(3) 根据指挥部的指令及时疏散人员;</p> <p>(4) 维持厂区内治安秩序;</p> <p>(5) 负责厂区内事故现场隔离区域和疏散区域的警戒和交通管制;</p> <p>(6) 确保各专业队与场内事故现场指挥部广播和通讯的畅通;</p> <p>(7) 负责修复用电设施或敷设临时线路, 保证事故用电, 维修各种造成损害的其他急用设备设施;</p> <p>(8) 按总指挥部命令, 恢复供电或切断电源。</p>
现场处置 组	<p>(1) 负责消防设施的维护保养, 并负责其他抢险抢修设备的管理和维护等工作;</p> <p>(2) 熟悉抢险抢修工作的步骤, 积极参与培训、演练及不断总结等工作, 保证事故下的及时抢险抢修。</p>	<p>(1) 负责紧急状态下现场排险、控险、灭火等各项工作;</p> <p>(2) 负责抢修被事故破坏的设备、道路交通设施、通讯设备设施;</p> <p>(3) 负责抢救遇险人员, 转移物资;</p> <p>(4) 及时掌握事故的变化情况, 提出相应措施;</p> <p>(5) 根据事故变化及时向指挥部报告, 以便统筹调度与救灾等有关的各方面人力、物力。</p>
应急监测 组	<p>(1) 负责日常大气和水体的监测;</p> <p>(2) 负责应急池、雨水阀门、消防泵等环境风险防控措施的管理等;</p> <p>(3) 负责应急监测设备的维护及保养等;</p> <p>(4) 参与相关培训及演练, 熟悉应急工作, 并负责制定其中的应急监测方案。</p>	<p>(1) 负责对事故状态下的大气、水体环境进行监测, 为应急处置提供依据与保障;</p> <p>(2) 协助生态环境局或监测站进行环境应急监测;</p> <p>(3) 负责对事故产生的污染物进行控制, 避免或减少污染物对外环境造成污染; 主要包括污水排口截断, 防止事故废水蔓延, 同时包括将事故废水引入应急池等应急工作;</p> <p>(4) 负责对事故后产生的环境污染物进行相应处理。</p>
后勤保障	<p>(1) 负责人员救护及救援行动所需物资的准备及其维护等管理工作;</p>	<p>(1) 负责对伤员的救护、包扎、诊治和人工呼吸等现场急救; 以及保护、转送事故中的受伤人员;</p>

	<p>(2) 参与相关培训及演练，熟悉应急工作。</p>	<p>(2) 负责车辆的安排和调配； (3) 为救援行动提供物资保证（包括应急抢险器材、救援防护器材、监测器材和指挥通信器材等）； (4) 负责应急时的后勤保障工作； (5) 负责善后处置工作，包括人员安置、补偿，征用物资补偿，救援费用的支付，灾后重建，污染物收集、清理与处理等事项； (6) 尽快消除事故后果和影响，安抚受伤和受影响人员，保证社会稳定，尽快恢复正常秩序。</p>
--	------------------------------	--

6.4.2 预防与应急机制

(1) 预警分级

按照突发环境事件发生的紧急程度、发展态势和可能造成的社会危害程度，突发环境事件的预警级别由高到低依次为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级，分别用红色、黄色和蓝色表示。

进入预警时，应急小组办公室按预警级别悬挂预警颜色，根据事态发展情况和应急处置效果，预警可以升级、降级或解除。

1) Ⅰ级预警

情况危急，可能发生或引发社会级突发环境事件，或事件已经发生，可能进一步扩大影响范围，造成重大危害的。

2) Ⅱ级预警

情况紧急，可能发生或引发厂区级突发环境事件，或事件已经发生，可能进一步扩大影响范围，造成更大危害的。

3) Ⅲ级预警

情况比较紧急，可能发生或引发车间级突发环境事件，或事件已经发生，可能进一步扩大影响范围，造成较大危害的。

(2) 预警条件

若收集到的有关信息证明突发环境事件即将发生或发生的可能性增大，应急小组讨论确定环境污染事件的预警级别后，及时向应急指挥中心通报相关情况，提出启动相应突发环境事件应急预警的建议，然后由应急指挥中心确定预警登记，采取相应的预警措施。获取信息来源主要为：

1) 外部获取信息

- a)气象部门等通知有极端天气发生后其他地质灾害预警时；
- b)政府监督部门的监测结论或委托监测单位的监测结论；

c)周边企业发布的预警信息或其他外部投诉、报警信息。

2) 内部获取信息

- a)现场发现存在风险物质泄漏和火灾迹象；
- b)安全检查发现的其他可能导致风险物质泄漏、火灾的安全隐患；
- c)应急设施故障或应急物资不足。

(3) 预警措施

当接到可能导致突发环境事件的信息，确定进入预警状态后，有关部门应采取以下措施：

- a)立即启动相关应急救援预案；
- b)按照环境污染事故发布预警的等级，向厂区以及附近企业和居民发布预警等级；
- c)转移、撤离或疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置；

d)指令各应急小组进入应急状态，应急指挥中心根据现场情况，对可能造成的环境污染程度进行初步判断，若无法满足并提供环境监测分析工作时，应及时联系外界第三方环境监测单位申请支援工作；

e)针对事故现场可能造成的危害，封闭、隔离或限制使用有关场所，制定有效措施切断和控制污染源，终止可能导致危害扩大的行为和活动。

f)调集应急所需物资和设备，后备队伍确保应急物资的充分有效；

g)通讯预警措施：公司有关人员和岗位配备紧急电话、固定电话、24 小时值守电话，以备应急通讯。

(4) 预警信息报告和通报

1) 信息报告

一旦发生环境事故，最早发现事故者应向应急小组办公室报告。应急小组办公室立即将事故情况上报应急指挥中心，应急指挥中心负责协调各应急小组，在第一时间赶赴现场，启动实施应急措施。当突发环境事件对施工区域外环境造成影响时，应向上级主管部门和地方人民政府报告事件。

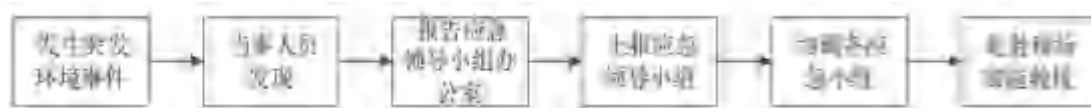


图 6.4-2 预警信息报告流程图

2) 信息通报

当突发环境事件发生后，环境污染事故可能影响到企业内部员工，严重的甚至波及周

边地区，对公众和环境可能造成威胁，需以警报或公告形式告之。应急小组发出警报的同时，应进行应急广播，向公众发出紧急公告，警报内容应包含：公众污染事故的性质、自我保护措施、注意事项、疏散的方法、疏散路线、安全场所等，同时，对外部门专门处理公众和媒体要求，以防媒体错误报导。

3) 事件报告内容

突发环境事件的报告分为初报、续报和处理结果报告三类。突发环境事件信息应当采用传真、网络、邮寄和面呈等方式书面报告；情况紧急时，初报可通过电话报告，但应当及时补充书面报告。书面报告中应当写明突发环境事件报告单位、报告签发人、联系人和联系方式等内容，并尽可能提供地图、图片以及相关的多媒体资料。

表 6.4-2 预警事件报告内容

分级	内容	时间
初报	突发环境事件的发生时间、地点、信息来源、事件起因和性质、基本过程、主要污染物和数量、监测数据、人员受害情况等环境敏感点受影响情况、事件发展趋势、处置情况、拟采取的措施以及下一步工作建议等初步情况，并提供可能受到突发环境事件影响的环境敏感点的分布示意图	发现事件后及时上报
续报	在初报的基础上，报告有关处置进展情况	在查清有关基本情况后随时上报
处理结果报告	在初报和续报的基础上，报告处理突发环境事件的措施、过程和结果，突发环境事件潜在或者间接危害以及损失、社会影响、处理后的遗留问题、责任追究等详细信息情况	在事件处理完毕后立即上报

(5) 预警级别调整和解除

应急指挥中心或地方人民政府或有关部门，根据事态发展情况和采取措施的效果适时调整预警级别。当发布突发环境事件预警的上级部门调整级别并重新发布时，公司应同时调整相应的预警级别。当已发布预警的上级部门宣布解除预警时，应急指挥中心应继续跟踪事态的发展，直至确认污染危害已经消除，方可解除预警，终止相关措施。

6.4.3 应急响应与处置

1、响应分级

(1) I级响应（红色预警）

当发生的突发环境事件符合因油类物质泄漏引起的火灾爆炸事故危及范围大、直接经济损失高，且火灾事故伴生/次生污染物影响范围大，或者因事故废水直排造成地表水、地下水、土壤污染程度高，定义为红色预警，启动I级响应。

启动 I 级应急响应时，应急指挥中心通知各部门、单元进入应急状态。应急小组办公室在处理事件的同事应迅速向应急指挥中心汇报，并根据指挥中心指示采用初报、续报的方式及时向肇庆市生态环境局广宁分局汇报。政府部门介入救援后，现场指挥权由公司应急指挥中心移交给政府救援部门，公司应急救援指挥中心服从当地政府救援部门的指挥。

(2) II 级响应（黄色预警）

因事故废水泄漏污染地表水、地下水、土壤；或油品物质泄漏引起的火灾爆炸事故危及范围较大、直接经济损失较高，且火灾事故伴生/次生污染物影响范围较大，定义为黄色预警，同时启动 II 级响应。

启动 II 级应急响应时，应急指挥中心通知各部门、单元进入应急状态。应急小组办公室在处理时间的同时，应迅速向指挥中心汇报，并根据指挥中心指示采用初报、续报的方式及时向肇庆市生态环境局广宁分局汇报。

(3) III 级响应（蓝色预警）

因事故废水泄漏，未对本工程施工区域外环境造成明显污染，或油类物质泄漏引起的火灾爆炸事故危及范围不大，且火灾事故伴生/次生污染物影响程度不高，定义为蓝色预警，同时启动 III 级响应。

启动 III 级应急响应时，事故单元应启动单元应急预案进行处置，并报告应急小组办公室，应急小组办公室需密切关注事故发展情况。

应急响应启动后，可视事件损失情况及其发展趋势调整响应级别，避免响应不足或响应过度。

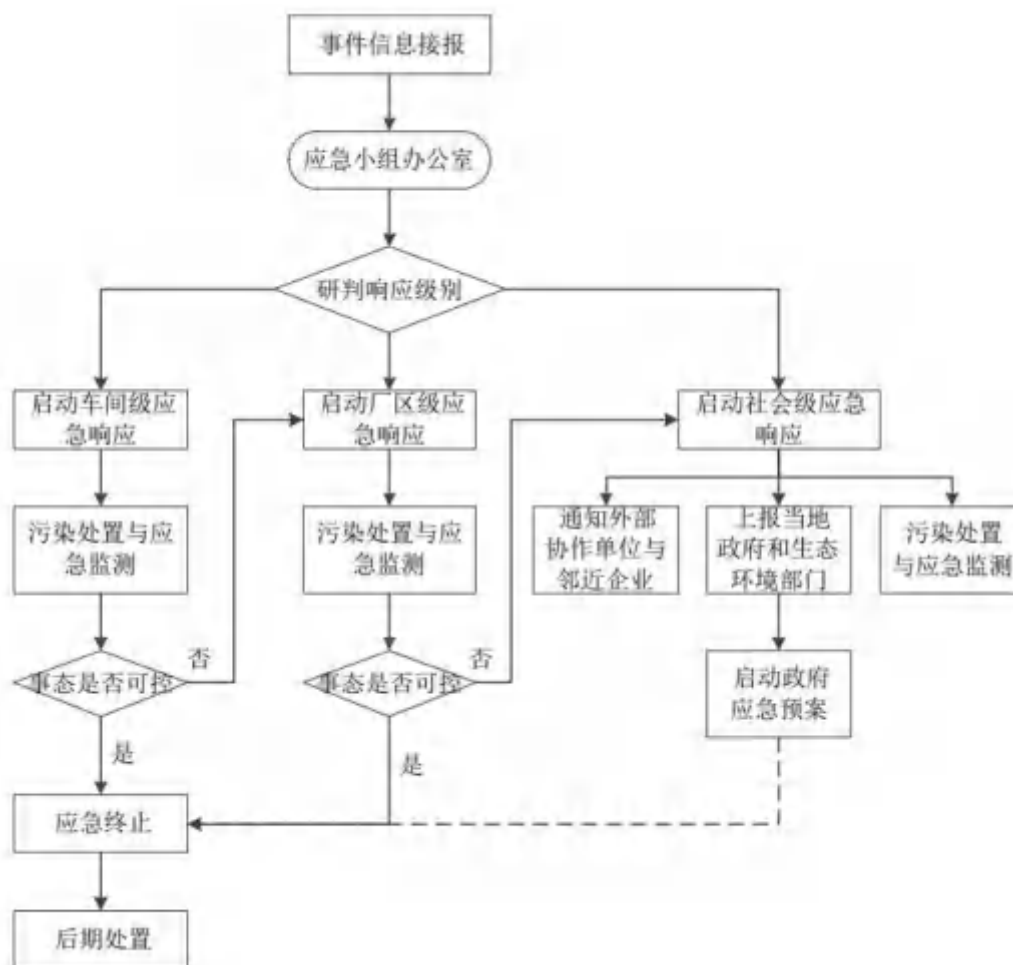


图 6.4-3 分级应急响应示意图

2、应急预案启动条件

符合以下条件之一，应启动本预案：

- (1) 政府要求本电站启动应急预案时；
- (2) 发生 I、II、III 级环境事件时；
- (3) 公司发生安全事故，并衍生环境污染事故风险时。

3、应急处置

首先通过启动应急预案，解决源头问题；其次分析污染物可能造成对外环境的污染途径，组织措施，将物料收集后合理转移，减少向外环境的排放量；及时切断、分流事故后期无污染的水流，减少事故产生的污水量。通过源头控制、围堰、围挡和封堵等措施减少、减缓污染物外排数量和速度，及时将污染物排入应急池，减少污染事件影响区域和范围。最后，根据监测结果，采取科学方法处置消除和减少环境污染影响。



图 6.4-4 现场处置流程图

突发环境事件发生后，事发部门当班人员要立即采取关闭、停产、封堵、围挡、转移等先期处置，切断和控制污染源，防止污染蔓延扩散，并立刻通知部门负责人，将信息迅速汇报至应急指挥中心。

应急指挥中心根据突发环境事件的情况通知有关部门及各应急小组，各应急小组街道事故信息通报后，应立即派出有关人员和队伍赶赴事发现场，在现场救援指挥部统一指挥下，按照各自的预案和处置规程，相互协同，密切配合，共同实施环境应急和紧急处置行动。各应急救援小组必须在应急指挥中心协调指挥下坚决、迅速地实施先期处置，采取措施控制事态发展，果断控制污染源，全力控制事件态势，严防二次污染和次生、衍生事故发生。

4、应急人员安全防护

进入环境事件现场实施救援的应急人员，必须采取必要的安全防护措施，配戴好个体防护器材，如：防护服、胶靴、手套、口罩等，严禁单独行动。

5、应急监测

应急监测工作的具体方案要根据事故发生的地点、事故等级、当时的天气状况以及周边环境敏感点的分布等情况进行确定，突发环境事故情况下建设单位应协助第三方监测机构对突发性环境污染事故进行环境应急监测，掌握第一手监测资料。

应急监测的布点为依据《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）的相关规定对突发环境污染事故现场进行布点监测，并根据实际情况对监测因子进行调整。

（1）环境污染事件发生时，应急总指挥及时指挥环境保护组协助肇庆市生态环境局广宁分局环境监测站对现场环境污染物浓度进行监测。

（2）进入突发环境事件现场的应急监测人员，必须注意自身的安全防护，对事故现场不熟悉、不能确认现场安全或不按规定佩戴必须的防护设施（如防护服、防毒面具等），未经现场指挥/警戒人员许可，不应进入事故现场进行采样监测。

（3）针对不同的突发环境事故，选用不同的监测方法及布置相应的监测点位。

（4）应急指挥中心根据监测结果，综合分析突发性环境污染事故污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发性环境污染事故的发展情况和污染物的变化情况，作为突发性环境污染事故应急决定的依据。

4、应急终止

突发环境事件得到有效处置后，经评估短期内突发环境事件影响不再扩大或已减轻，启动应急响应的上级应急指挥中心降低应急响应级别或终止响应，并落实有关单位继续组织进行环境监测和评价工作。

（1）由上级部门根据应急终止条件，做出解除预警的决定；

（2）应急指挥中心在接到事故现场负责人关于解除应急预警后，派人到现场确认，根据应急终止条件，做出解除预警的决定；

（3）应急状态终止后，应急指挥中心应根据政府有关部门有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其它补救措施无须继续进行为止。

5、应急终止后行动

（1）通知周边企业、村庄等危险事故已经得到解除；

（2）对现场暴露的工作人员、应急救援人员和受污染设备进行清洁净化；由各负责人维护、保养应急仪器设备。

（3）突发环境事件情况上报

应急结束后，应急指挥中心应立即统计事故的发生时间、地点和结束的时间及严重程

度，事故的简要情况，人员伤亡及财产损失、事故波及范围、已采取的措施等内容，以书面报告的方式上报上级部门。

(4) 全力配合事件调查小组，提供事故详细情况，相关情况的说明以及各项监测数据等。

(5) 应急救援工作总结

现场应急救援工作结束后，应急指挥中心、各专业应急小组、突发环境事故单位等有关部门进行总结，写出总结报告。总结至少包括如下内容：事故情况，包括事故发生时间、地点、涉及范围、损失、人员伤亡情况、事故发生初步原因；应急处置过程；处置中动用的应急资源；处置过程中遇到的问题、取得的经验和吸取的教训；对应急预案的修改意见。

(6) 向事故调查组移交事故发生及应急处理过程的一切记录，配合事故调查组的取证、调查工作。

6、后期事故调查与处置

应急救援终止后，做好安全保卫工作，配合、协助政府部门的事事故调查、分析及取证工作，按照“四不放过”的原则（事故原因没有查清不放过；事故责任者没有严肃处理不放过；广大群众没有受到教育不放过；防范措施没有落实不放过）进行事故的调查处理。

后期处置时，应配合政府相关部门做好事故的善后工作；安置受灾人员，赔偿受灾人员损失；组织专家对突发环境事件中长期环境影响进行评估，在相关部门的监管下，对受污染生态环境进行恢复。

7、应急救援评估与修订

应急结束后，由应急指挥中心组织参加应急的相关人员对抢险过程进行总结，对抢险过程中应急行动的程序、步骤、措施、人力、物力等是否满足应急救援的需要进行评估，评估的内容主要包括：通过应急抢险过程中发现的问题，对应急抢险物资准备情况的评估，对各应急小组在抢险过程中的救援能力、协调的评估，对应急指挥中心指挥效果的评估，对应急抢险过程中通信保障的评估，对预案有关程序、内容的建议和改进意见，在防护器具、抢救设置等方面的改进意见。

总结评估结果要形成报告，根据总结评估意见重新修订应急预案，进入新的应急准备阶段。

6.4.4 应急保障

1、通信与信息保障

(1) 各单位应明确与应急工作相关联的单位或人员通信联系方式和方法，建立并完善应急通信系统，确保应急通信畅通。现场应急救援指挥部与建设单位公司应急指挥中心之间应至少保证卫星电话、移动电话、固定电话等三种以上相互独立的通信联络方式。

(2) 分公司综合管理部和各单位应制定信息通信系统的维护方案，确保应急期间信息通畅，负责公司通讯设备的定期检查、维护工作，明确通信与信息保障的责任人。

(3) 各单位应严格执行分公司安全事故报告制度和本预案应急报告规定。规范信息获取、分析、发布、报送格式和程序，保证信息资源共享，为应急决策提供相关信息支持。

2、应急队伍保障

(1) 各建设项目按照应急资源统筹规划、合理布点的原则，建立或健全完善各项目应急救援队伍。

(2) 应急队伍应加强应急人员的业务培训，不断提高应急队伍人员素质。

(3) 各单位应鼓励员工作为义务志愿者参与应急救援工作。

3、应急物资装备保障

(1) 应急办公室负责分公司应急物资储备的综合监管工作；各专业管理部门按照职责监督检查各单位必备应急物资的储备与管理，确保应急所需物资按照定额在规定地点储存，并监督定期补充和更新。

(2) 各单位应建立健全应急物资储备为主和社会救援物资为辅的应急物资保障供应体系。

1) 各单位应建立必要的应急物资储备，做到资源共享、动态管理、按需领用、及时补充、常备常新。

2) 应急救援物资和装备的类型、数量、性能、使用方法、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容应一目了然。

3) 各单位应急物资装备清单应上报分公司应急管理委员会办公室备案。在突发事件应急状态下，由现场应急救援指挥部统一调配使用。

4、经费保障

(1) 应急办公室对应急管理工作的日常费用作出预算，经审定批准后，列入年度预算。专项应急处置发生的费用超出保险赔偿部分，财务部门应进行如实核销。

(2) 应急管理专项资金包括应急管理和应急平台建设、应急专业队伍建设、应急装备配置、应急物资储备、应急宣传和培训、应急演练以及应急设备日常维护等。

5、科技保障

(1) 有关部门要积极开展安全领域的科学研究；加大安全监测、预测、预警、预防和应急处置技术研发的投入，不断改进技术装备，提高分公司科技保障水平。

(2) 组织相关部门负责人组成应急专家组，对事故危害进行预测和事故现场安全监视、为救援决策提供依据和方案、技术支持及 24 小时的应急咨询服务工作。

6、其他保障

(1) 各单位应加强车辆管理，安排应急值班车辆，保障突发事件发生时交通运输车辆的供应，开设应急救援特别通道，满足应急处置工作需要。

(2) 各单位应根据本单位应急管理工作及应对突发事件的需要，建立并完善技术专家、基本生活供应、医疗、人员防护、疏散撤离等各项保障措施。

6.4.5 应急演练

1、演练频次

根据事故预防重点，突发环境事件应急预案每年演练一次。

2、演练要求

各单位制定年度应急演练计划，明确演练的形式、内容、频次、日程、经费等。应急演练采取现场实战演练或桌面演练等方式。结合本单位实际，组织开展演练，做好演练评估、总结与改进工作。

应急预案演练方案的策划、组织实施、演练评估和演练总结，至少包括以下内容：参加演练的单位、部门、人员和地点；起止时间；演练项目和内容；演练环境条件；演练动用的物资和设备；演练效果评估；持续改进的建议（预案和演练）；过程中文字和音像资料等。

附件 13: 突发环境事件应急响应启动(调整)通知单		附件 14: 突发环境事件应急响应结束通知单	
<p>突发环境事件发生时间: 2023年10月10日 14:00</p> <p>发生地点: 2023年10月10日 14:00</p> <p>事件描述: 突发环境事件</p> <p>应急响应: 启动应急响应</p> <p>应急响应启动时间: 2023年10月10日 14:00</p> <p>应急响应结束时间: 2023年10月10日 16:00</p> <p>应急响应启动人: 张三</p> <p>应急响应结束人: 李四</p>	<p>应急响应启动时间: 2023年10月10日 14:00</p> <p>应急响应结束时间: 2023年10月10日 16:00</p> <p>应急响应启动人: 张三</p> <p>应急响应结束人: 李四</p>	<p>应急响应启动时间: 2023年10月10日 14:00</p> <p>应急响应结束时间: 2023年10月10日 16:00</p> <p>应急响应启动人: 张三</p> <p>应急响应结束人: 李四</p>	<p>应急响应启动时间: 2023年10月10日 14:00</p> <p>应急响应结束时间: 2023年10月10日 16:00</p> <p>应急响应启动人: 张三</p> <p>应急响应结束人: 李四</p>



图 6.4-5 环境风险应急演练

6.4.6 分析与结论

调查结果表明，浪江抽水蓄能电站认真贯彻落实了国家有关应急管理的规定和要求，积极建立了应急管理组织体系，制定了应急管理制度，对应急风险进行了分析和排查，制定了《广东肇庆浪江抽水蓄能电站施工期突发环境事件应急预案》。根据施工期监理资料以及走访相关部门，工程自开工以来未发生环境风险事故。

建议后续继续做好定期组织开展安全生产检查，提高应急反应速度和应急救援保障能力，确保下闸蓄水环境安全；进一步加强砂石料加工系统废水治理设施水环境风险应急措施；相关应急预案中建议明确周围区域应急资源分布情况和应急培训，考虑强化污废水事故情况下风险防范措施。加强相关人员应急响应和处理的培训，同时与当地政府部门做好应急处理的沟通工作。

7 公众意见情况调查

7.1 公众意见调查的意义和目的

通过公众参与，了解建设项目实施前后公众对项目建成前后环保方面的想法与建议，了解项目对社会各方面的影响及公众的真实态度与想法，切实保护受影响人群的利益。同时，明确和分析公众关心的热点问题，为改进已有环保措施或提出补救措施提供依据。

7.2 公众意见调查的主要内容

本次蓄水阶段环境保护验收公众调查的内容主要有以下几点：

- (1) 对项目建设的有关意见和基本态度；
- (2) 项目建设施工过程中存在的主要环境问题；
- (3) 施工期采取的有关环保措施及公众意见；
- (4) 公众最关注的环境影响问题及希望采取的有关措施；
- (5) 公众对项目建设过程中所采取环保措施的满意度。

7.3 公众意见调查的方法、范围和对象

本次环境保护验收调查方式主要是通过实地走访，向被调查单位及相关个人发放公众参与调查表，了解公众意见并进行项目公示和公众意见调查。公众调查范围主要是广东肇庆浪江抽水蓄能电站工程影响区域，调查主要是在周边村镇等敏感点发放问卷。本次调查问卷共发放 30 份，回收 29 份，回收率 97%。被调查个人的名单见下表。

表 7.3-1 公众参与调查对象情况一览表

序号	姓名	年龄	性别	地址	电话	文化	职业
1	黄军应	35	男	下源村		初中	/
2	劳力	47	男	下源村		小学	/
3	莫成志	37	男	下源村		初中	/
4	刘优姐	52	女	下源村		初中	/
5	梁庆潘	56	男	下源村		小学	/
6	黄广停	37	男	下源村		初中	/
7	李家颖	28	女	下源村		大专	销售
8	祝剑英	33	女	下源村		本科	教师
9	祝剑玖	34	女	下源村		大专	资料员
10	祝庆权	33	男	下源村		大专	销售
11	陈七	70	男	下源村		/	/
12	陈彩怡	18	女	下源村		/	/
13	陈娟梅	42	女	下源村		/	/

14	赖昌明	46	男	下源村			初中	水泥工
15	陈淦明	43	男	下源村			高中	电工
16	廖杏蓉	36	女	下源村			高中	/
17	邓燕芳	32	女	下源村			高中	/
18	陈俊杰	29	男	下源村			/	/
19	陈燕梅	28	女	下源村			/	/
20	龙木兴	62	男	下源村			/	/
21	陈宝容	59	女	下源村			/	/
22	高亚兴	55	男	下源村			/	/
23	户家洪		男	下源村			/	/
24	吕锦奇	34	男	新居村			高中	工人
25	李瑞兰	52	女	江布村			高中	工人
26	钟亚全	51	男	会塘村			高中	工人
27	陈德文	53	男	洪塘村			初中	工人
28	陈木有	52	男	洪塘村			初中	工人
29	陈庆新	52	男	下二村			高中	工人

广东肇庆浪江抽水蓄能电站竣工环境保护验收公众意见调查表（个人）

姓名		性别		年龄	
职业		文化程度		联系电话	
住址	路（街道） 村（组） 号				
<p>项目概况：广东肇庆浪江抽水蓄能电站位于肇庆市广宁县五和镇境内。上水库位于五和镇与本镇镇交界处的管理山麓附近，下水库位于五和镇西岭村。电站装机容量1200MW，装机4台，单机容量300MW。枢纽工程主要由上水库、下水库、输水系统及厂房尾水系统4部分组成。电站上水库集水面积1.0km²，正常蓄水位645.0m，死水位613.0m，调节库容774.9万m³，下水库集水面积602km²，正常蓄水位202.0m，死水位174.0m，调节库容775.0万m³，额定水头435.0m。电站上、下水库调节库容按连续满发小时数6小时设计。项目总投资额66748.82万元，其中环保投资4521.96万元。</p>					
<p>1. 您对浪江抽水蓄能电站是否了解：（单选） <input type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 了解一些 <input type="checkbox"/> 不了解</p>					
<p>2. 您认为浪江抽水蓄能电站工程完成后对当地经济的影响：（单选） <input type="checkbox"/> 有所提高 <input type="checkbox"/> 基本不变 <input type="checkbox"/> 有所下降 <input type="checkbox"/> 不了解</p>					
<p>3. 您认为浪江抽水蓄能电站工程施工对您影响最大的是：（单选） <input type="checkbox"/> 施工噪声 <input type="checkbox"/> 施工粉尘 <input type="checkbox"/> 施工废水 <input type="checkbox"/> 表土流失 <input type="checkbox"/> 出行不便 <input type="checkbox"/> 没有影响 <input type="checkbox"/> 其它_____</p>					
<p>4. 浪江抽水蓄能电站工程施工期间是否发生过产生严重影响的污染事件或扰民事件：（单选） <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有：_____</p>					
<p>5. 工程施工期间您的环境保护措施是否满意：（单选） <input type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 基本满意 <input type="checkbox"/> 不满意_____</p>					
<p>6. 您认为浪江抽水蓄能电站建设过程中环境保护工作哪方面的较好：（多选） <input type="checkbox"/> 生态保护 <input type="checkbox"/> 水环境保护 <input type="checkbox"/> 非环境空气保护 <input type="checkbox"/> 声环境防护 <input type="checkbox"/> 固体废弃物处理 其他：_____</p>					
<p>7. 您认为浪江抽水蓄能电站建设过程中环境保护工作哪方面需要改进：（多选） <input type="checkbox"/> 生态保护 <input type="checkbox"/> 水环境保护 <input type="checkbox"/> 非环境空气保护 <input type="checkbox"/> 声环境防护 <input type="checkbox"/> 固体废弃物处理 <input type="checkbox"/> 其它_____</p>					
<p>8. 您对浪江抽水蓄能电站工程环境保护工作和总体评价：（单选） <input type="checkbox"/> 很满意 <input type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 很不满意</p>					
<p>其他意见和建议：</p>					

注：“—”方式选择。

图 7.3-1 广东肇庆浪江抽水蓄能电站蓄水阶段环保验收调查公众意见表

7.4 公众意见调查结果

广东肇庆浪江抽水蓄能电站蓄水阶段环保验收的公众调查活动得到了影响区域内各民众的积极响应和配合，被调查对象对该项目的有关情况及其影响表现出极大的关注，大部分公众对该项目有一定程度的了解，各个问题的调查结果见下表。

表 7.4-1 意见调查统计

问题	各选项统计人数/比例		
	选项	人数	比例
您对浪江抽水蓄能电站是否了解	了解	10	34%
	了解一些	19	66%
	不了解	0	0%
您认为浪江抽水蓄能电站工程完成后对当地经济的影响	有所提高	28	97%
	基本不变	1	3%
	有所降低	0	0%
	不了解	0	0%
您认为浪江抽水蓄能电站工程施工期对您影响最大的是	施工噪声	0	0%
	施工粉尘	0	0%
	施工废水	0	0%
	农牧业生产	0	0%
	出行不便	1	3%
	没有影响	28	97%
	其它	0	0%
浪江抽水蓄能电站工程施工期是否发生过产生严重影响的污染事件或扰民事件	不清楚	3	10%
	无	26	90%
	有	0	0%
工程施工期采取的环境保护措施效果是否满意	满意	7	24%
	基本满意	22	76%
	不满意	0	0%
您认为浪江抽水蓄能电站建设过程中环境保护工作哪方面做的较好	生态保护	11	38%
	水环境保护	12	41%
	环境空气保护	12	41%
	声环境保护	22	76%
	固体废物处置	9	31%
	其他	0	0%
您认为浪江抽水蓄能电站工程建设过程中环境保护工作哪方面需要改进	生态保护	0	0%
	水环境保护	0	0%
	环境空气保护	21	72%
	声环境保护	1	3%
	固体废物处置	4	14%
	其他	0	0%

您对浪江抽水蓄能电站工程环境保护工作的总体评价	很满意	6	21%
	满意	23	79%
	不满意	0	0%
	很不满意	0	0%

7.5 公众意见调查结论

根据上述公众调查分析结果，可以得出以下几点结论：

（1）97%的居民认为浪江抽水蓄能电站工程建成后对当地经济发展有利，仅有3%的居民认为该工程对经济发展无积极影响。

（2）施工期有97%的居民认为工程施工期对其生活生产所在地区没有影响，仅有3%的居民表示存在出行不便的情况。

（3）90%的居民表示施工期没有发生过产生严重影响的污染事件或扰民事件，另有10%的居民表示对此不清楚。

（4）在环保措施满意度方面，100%的受访居民均表示满意或基本满意。具体来看，76%的居民认为声环境保护工作较为到位，41%的居民认可水环境保护和环境空气保护措施，38%的居民对生态保护工作表示肯定，31%的居民认为固体废物处置较为妥当。

（5）总体来看，全部受访居民对工程环保工作持正面评价，满意度达100%。其中79%表示满意，21%表示很满意，未出现不满意或很不满意的反馈。关于环保工作的改进建议，72%的受访者建议加强环境空气保护，14%建议优化固体废物处置。整体而言，公众对工程环境保护工作的评价积极，未提出重大负面意见。

8 环境管理与监测计划调查

8.1 环境管理情况

工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。

外部管理是指国家及地方环境保护行政主管部门、能源水利行政主管部门，依据国家相关法律法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对工程各建设阶段进行不定期监督、检查及环境保护竣工验收等活动。

内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分为施工期和运行期两个阶段。

南方电网储能股份有限公司制定并颁布了《节约能源与生态环境保护管理办法》《抽水蓄能电站绿色施工评价业务指导书》《工程建设期生态环境风险管控业务指导书》，用于指导下属公司（包含肇庆浪江蓄能发电有限公司）建设期及运行期环保管理工作。见附件 7。

建设单位成立了广东肇庆浪江抽水蓄能电站工程环境保护与水土保持管理领导小组（成立文件，见附件 10），小组主任由业主项目部经理担任，副主任由项目部副总经理、监理总工程师、设总等人员担任，小组成员由建设单位以及各参建单位成员担任。主要负责贯彻落实有关法律法规、规程规范和上级公司的制度，审议和批准环保水保管理制度，研究决定环保水保重大事项，审议和批准环保水保重要技术方案和措施，指导和协调解决水保环保工作中出现的问题。

领导小组下设办公室，主要负责组织工程建设有关水保、环保计划、技术方案和措施的审查工作；组织开展水保、环保巡检工作，对现场水保、环保问题整改工作督促，监督水保、环保会议决议的贯彻落实；负责监督和检查参建单位水保、环保措施的实施和效果，及时协调解决施工过程中出现的水保、环保问题；负责配合当地水保、环保部门工作，接受水保、环保部门的监督和指导，保证水保、环保措施高标准、高质量、高效率按进度计划实施；负责有关水保、环保文件资料收集、整理、归档和上报备案工作；具体办理水保环保管理领导小组交办的其他事项。

各参建单位成立了由项目经理为第一责任人的质量保证体系，成立了由项目经理任组长，各有关部门人员参加组成的工程施工环境保护领导小组，并设专职环保员一人，负责

施工现场环境保护的日常管理工作，维护施工现场环境保护工作的正常运行。建设单位委托中国水利水电建设工程咨询西北有限公司对浪江抽水蓄能电站工程施工期环境保护工作实施监督管理。

工程运行后将设立环境保护办公室，负责公司环保日常工作，对环境保护措施进行优化、组织和实施。

工程环境管理体系详见图 8.1-1。

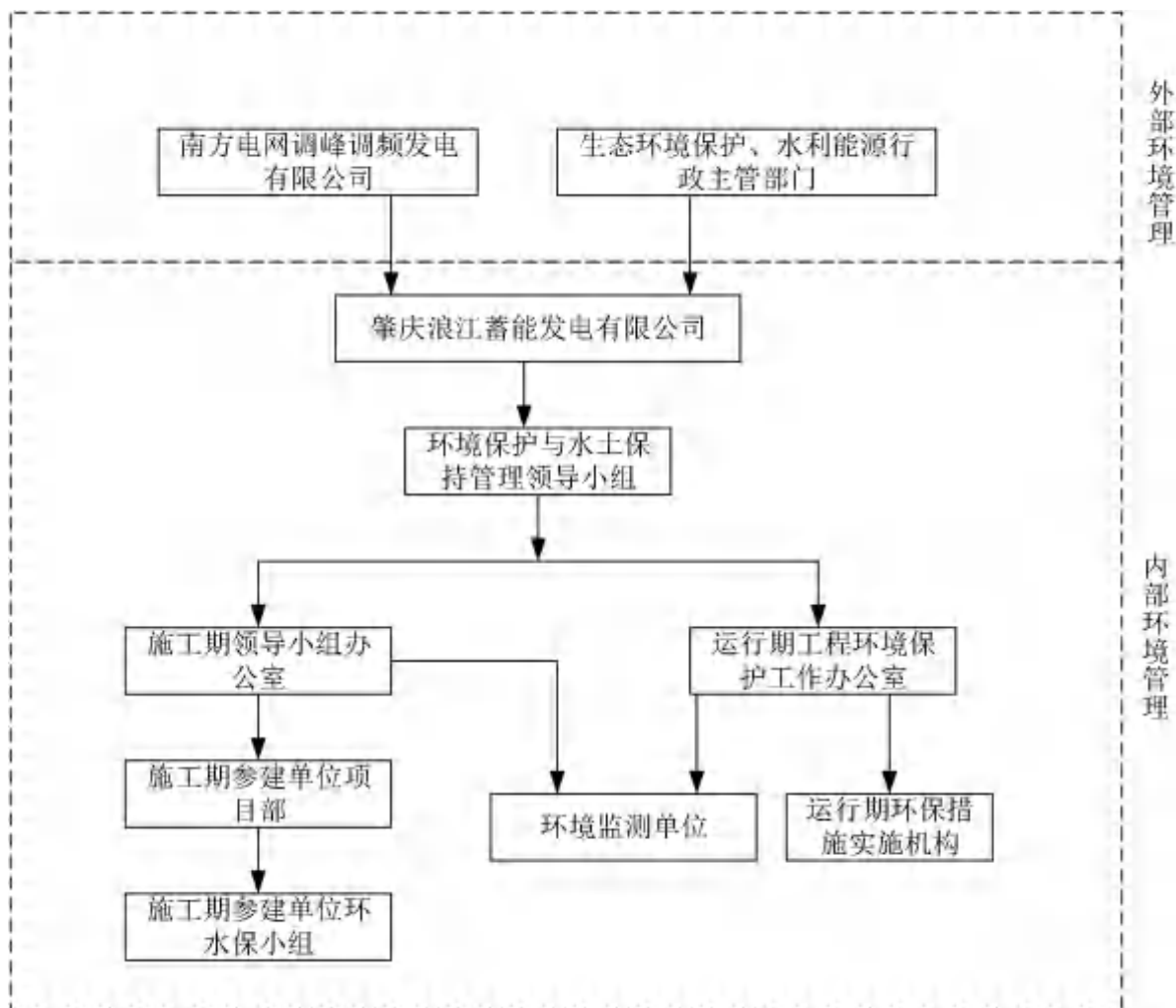


图 8.1-1 工程环境管理体系图

8.2 环境监理情况调查

8.2.1 环境监理机构设置情况

建设单位委托中国水利水电建设工程咨询西北有限公司为项目监理单位开展电站工程的环境保护监理工作，对工程建设过程中的环境保护工作进行全过程、全方位监督管理。

工程启动后，环境监理人员第一时间进场，并组建环保监理工作部，环保监理部实行总监理工程师负责制，总监理工程师是履行本监理合同的全权负责人，组织和领导监理工

作，完成监理合同所规定的监理方全部责任。环保监理部设总监理工程师1名，副总监理工程师1名，监理工程师3名，均具备相应的监理资格证书，实现全员持证上岗。环境监理机构组织如图8.2-1所示。

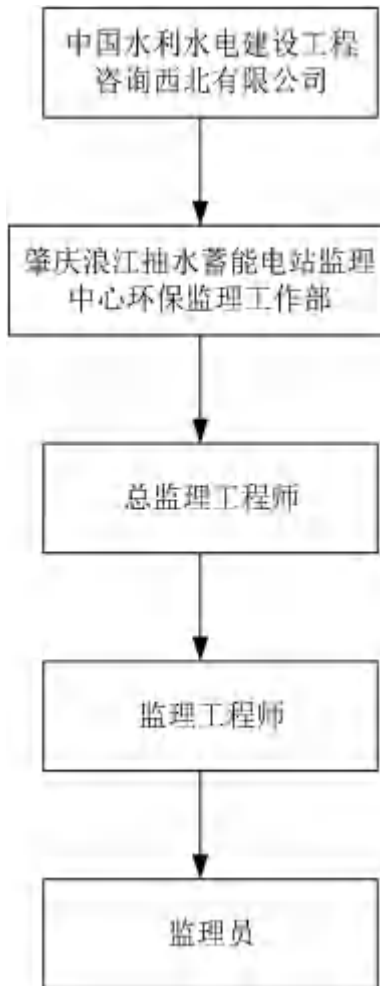


图 8.2-1 监理机构组织框图

8.2.2 工作方法及内容

依据国家和地方有关环境保护的法律法规和规范、环境影响报告书及其批复要求、监理服务合同和其他相关要求，结合建设单位的相关管理文件，按照环境保护措施和主体工程“三同时”的原则，根据相关合同督促责任单位落实各项环境保护措施。监理范围为电站施工涉及区域环境保护监理。开展的环境监理项目主要包括：施工期水环境保护措施监理、环境空气保护措施监理、声环境保护措施监理、施工区固体废物处理措施监理、人群健康保护措施监理、生态保护措施监理等工作项目。

监理工作方式包括日常现场巡视检查、旁站监督、定期召开环水保工作会议、下发文件指令、环保专项工程验收等内容。

监理单位编制了《广东肇庆浪江抽水蓄能电站绿色施工监理实施细则》《广东肇庆浪

江抽水蓄能电站环境保护及水土保持监理实施细则》，按时编制了《广东肇庆浪江抽水蓄能电站主体工程环境保护和水土保持监理月报》，督促监测单位编制《广东肇庆抽水蓄能电站施工期及试运行期环境监测季报》《广东肇庆抽水蓄能电站施工期及试运行期环境监测年报》等。针对监测报告及现场巡查发现的问题，监理以公文、通知单等方式督促施工单位落实并整改闭环，最大限度地减少了工程建设过程中的水土流失和环境污染。



图 8.2-2 环水保监理报告

8.3 环境监测计划落实情况

8.3.1 施工期环境监测

根据调查，建设单位按照环评要求委托中国电建中南院开展施工期环境监测工作，具体施工期监测内容及频次如下表所示。根据项目施工期环境监测报告，项目施工过程中注意文明施工，切实做到了尽可能减少施工期间对沿线居民的影响，注意避免对沿线水质、农田、生态环境等造成破坏，对于环评报告中提出的环境管理措施做到了有效的执行和良好的管理，对环境产生影响较小。

根据监测计划，监测单位自 2022 年 9 月开始持续对工程开展环境监测工作，对地表水、施工废水、噪声、环境空气等内容进行监测，截至 2026 年 5 月共开展 15 期环境监测。

表 8.3-1 施工期环境监测计划落实情况

监测对象	环评要求			实际监测			备注
	监测点	监测项目	监测频次	监测点位	监测项目	监测频次	
施工期废水	上下水库砂石料加工废水处理系统出水口、混凝土生产废水处理系统出水口、1#施工支洞废水处理系统出水口、交通洞及通风洞废水处理系统出水口、自流排水洞洞室废水处理系统出水口。	pH、SS、流量。	每季度监测1次，每期连续监测2天	上下水库砂石料加工废水处理系统出水口、混凝土生产废水处理系统出水口、1#施工支洞废水处理系统出水口、交通洞及通风洞废水处理系统出水口。	pH、SS	使用期间监测，每季度监测1次，每期连续监测2天	基本符合环评要求
生活饮用水	生活区取水点	总大肠菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌、菌落总数、色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、铁、锰、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、挥发酚、阴离子合成洗涤剂。	每季度监测1次，每次监测1天。	各营地生活水池	每季度监测1次，每次监测1天。	使用期间监测	符合环评要求
地表水	新招水上游田头公处、新招水白洲村下游500m处断面，2处。	SS、pH、DO、BOD5、COD、高锰酸盐指数、TN、TP、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂等11项	每季度监测1次，每期监测3天。	新招水上游田头公处、新招水白洲村下游500m处断面，2处。	SS、pH、DO、BOD5、COD、高锰酸盐指数、TN、TP、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂等11项	每季度监测1次，每期监测3天	符合环评要求
环境空气	崑丞村、白洲村、平坑村、五和中心小学、	TSP、NO ₂ 、SO ₂ 。	每年监测4次，每次连续监测2天。	崑丞村、白洲村、平坑村、五和中心小学、	2022年-2023年期间，监测TSP、PM ₁₀ 、	每年监测4次，每次连续监测2天	基本符合环评要求

监测对象	环评要求			实际监测			备注
	监测点	监测项目	监测频次	监测点位	监测项目	监测频次	
	下源村各布设 1 个监测点, 共计 5 个点位。			下源村	SO ₂ 。2024 年至今监测 TSP、NO ₂ 、SO ₂ 。	天。	
扬尘	上、下水库砂石料加工系统和地下厂房各布置 1 个测点, 共 3 个点位。	TSP、SO ₂ 、NO ₂ 。	每年监测 4 次, 每次连续监测 3 天。	上、下水库砂石料加工系统和地下厂房各布置 1 个测点。	TSP、SO ₂ 、NO ₂ 。	施工期间监测, 每季度监测一次, 每次连续监测 2 天。	基本符合环评要求
声环境	崑丞村、白洲村、下源小学、平坑村、大田坪、江咀村、五和中心小学, 7 个监测点。	等效 A 声级	每季度监测 1 次, 一次 2 天, 昼夜各监测 1 次	崑丞村、白洲村、下源小学、平坑村、大田坪、江咀村、五和中心小学, 7 个监测点。	等效 A 声级	每季度监测 1 次, 一次 2 天, 昼夜各监测 1 次	符合环评要求
陆生生态系统	共布设 9 个陆生监测点, 分别为: 上库坝址处、下库坝址处、上库淹没区、下库淹没区、施工场地(5 处)。	(1) 陆生植物监测: 种类及组成、植被类型、珍稀濒危保护植物情况、国家重点保护野生植物及古树名木、外来入侵物种情况。 (2) 陆生动物监测: 两栖、爬行、鸟类、哺乳类的种类及组成以及动物的季节动态变化, 比较施工前、施工期的种类与数量变化。 (3) 重点监测国家及广东省重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地的变化与分布情况。	施工期调查 1 次	上水库 (3 个)、上下库连接公路 (2 个)、下水库 (3 个)、施工场地 (5 个), 共设置 13 个监测点位。	与环评要求一致	施工期调查 1 次	满足环评要求

监测对象	环评要求			实际监测			备注
	监测点	监测项目	监测频次	监测点位	监测项目	监测频次	
水生生态系统	上水库库区、上水库坝下生态导流出口、下水库库区、下水库坝下汇入口，共设置4个调查点。	调查库区鱼类资源物种多样性为主。调查库区干流河段、坝下游干流河段和支流的鱼类种类、数量、资源量，分别采样调查浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物种类及数量，计算其生物量等。	施工期调查1次	上水库库区、上水库的坝下、上水库支流汇口、下水库坝址、下水库支流汇口、新招水下水库支流汇口下游1km、自流排水洞出口，共设置7个监测点位。	与环评要求一致	施工期调查1次	满足环评要求

8.3.2 运行期环境监测计划

建设单位已经委托中国电建中南院公司开展试运行期环境监测工作，工程投入运行后，根据环境影响报告书的要求开展环境监测工作，若发现监测指标异常，及时反馈给建设单位采取相应的治理措施。

8.4 小结

根据调查，建设单位在建设期间十分重视环保工作，环保机构健全，执行了建设项目环境保护“三同时”制度和符合环境管理工作相关要求，并开展了施工期环境监测和环境监理工作，施工至今未出现一般及以上环境污染事件，未收到环境污染相关的投诉。

9 调查结论及建议

9.1 调查结论

9.1.1 工程调查

广东肇庆浪江抽水蓄能电站位于肇庆市广宁县境内。上水库位于广宁县五和镇与木格镇交界处的黄莲山山脉附近，下水库位于广宁县五和镇高岭村。站址距肇庆市区直线距离48km，距广州直线距离105km。开发任务为承担广东西区电力系统调峰、填谷、调频、调相、储能和紧急事故备用任务。

广东肇庆浪江抽水蓄能电站为一等大(1)型工程，上、下库挡水建筑物按200年一遇洪水设计，1000年一遇洪水校核。上水库200年一遇设计洪水洪峰流量78.6m³/s，设计洪水位645.90m；1000年一遇校核洪水洪峰流量96.5m³/s，校核洪水位646.14m。下水库200年一遇设计洪水洪峰流量313m³/s，设计洪水位203.81m；1000年一遇校核洪水洪峰流量390m³/s，校核洪水位203.81m。

电站连续满发小时数6h，装机容量200MW，安装4台单机容量300MW的单级混流可逆式水泵水轮机组。上水库正常蓄水位645.0m，死水位613.0m，调节库容774.9万m³；下水库正常蓄水位202.0m，死水位174.0m，调节库容778万m³。电站额定水头435.00m，上、下水库进/出水口水平距离约2.6km，距高比为6.0。

工程进度：项目主体工程于2022年12月9日开工，2023年3月15日上水库土建工程开工，2023年5月1日下水库土建工程开工，2025年11月25日上下水库通过库底清理验收，计划于2026年6月30日上水库蓄水，2026年7月31日下水库蓄水，2026年7月31日尾水开始充水，2026年9月30日引水充水，2026年12月30日首台机组投入运行，2027年5月31日全部4台机组投入运行。工程施工总工期为54个月。

本项目环评阶段工程投资总概算为86.70亿元，其中环境保护工程投资为8523.98万元。根据统计数据，目前工程完成投资44.50亿元，完成环境保护工程投资5360.75万元。

根据原环境保护部发布的《部分行业建设项目重大变动清单》（环办〔2015〕52号），广东肇庆浪江抽水蓄能电站未发生重大变动，现阶段少量变动纳入蓄水阶段环保验收管理。

9.1.2 环保措施落实情况

9.1.2.1 水环境保护措施

9.1.2.1.1 生态流量泄放措施

(1) 施工期

本项目施工期采用上水库、下水库大坝施工导流均采用一次拦断河床的隧洞导流方式，保障下游生态流量。

(2) 蓄水初期

上水库从导流洞下闸到生态泄流管能泄流期间，上水库通过水泵从坝前提水，经放水管引流至泄洪洞出口，抽水流量 $0.0031\text{m}^3/\text{s}$ ；下水库从导流洞下闸到生态泄流管能泄流期间，下水库通过水泵从坝前提水，经放水管引流至生态放水管出口，抽水流量 $0.0189\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 运行期

上水库生态流量管结合导流隧洞布置，采用在堵头中预埋钢管的方式给下游生态补水。进口高程位于死水位 613.000m 以下，在进口处设置拦污栅。在出口处设置控制阀门，对泄放流量进行控制，下泄流量为 $0.0031\text{m}^3/\text{s}$ 。

下水库生态流量管结合放水管布置，在放水管接管径为 0.08m 的生态流量管，生态流量管出口装设控制阀门，对泄放流量进行控制，下泄流量为 $0.0189\text{m}^3/\text{s}$ 。

9.1.2.1.2 施工废水治理措施

砂石料加工系统废水处理、混凝土生产系统冲洗废水处理回用不外排，洞室排水、基坑废水经沉淀处理后回用于生产，雨季特别是长时间降雨时经处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准要求，排入下游河道。根据现场调查，各标段车辆机械维修以简单保养维护为主，未设置专门修配厂，未产生大量修配含油废水。业主营地和施工单位营地生活污水经处理达标后用于生活区绿化灌溉及道路洒水降尘，雨季特别是长时间降雨时经处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准要求，排入下游河道。部分营地租赁附近村镇现有住房，依托现有污水处理设施处理。

9.1.2.1.3 库底清理

本项目库底清理工作清理范围为上水库正常蓄水位 645.0m 以下及下水库正常蓄水位 202.0m 以下水库淹没区，上水库库底清理于 2023 年 11 月 30 日开工，下水库库底清理于 2023 年 5 月 1 日开工。上、下水库库底清理工作已基本完成。已通过多部门组织的联合验收，出具《广东肇庆浪江抽水蓄能电站上下水库库底清理专项验收意见》。

9.1.2.1.4 地下水

根据调查，工程影响范围无地下水集中供水水源、热水、矿泉水、温泉等地下水环境敏感区，无地下水环境保护目标。根据调查，施工期间大部分污废水可以得到回用，无法回用时达标排放，施工污废水经处理达标后排入地表水体，进入地下水补给区后，不会对地下水水质产生明显的不利影响。

本项目对隧洞围岩采取衬砌措施，地下厂房四周设置防渗帷幕，阻止地下水向地下厂房的渗入，衬砌和防渗帷幕完成后，地下厂房与隧洞等地下设施的建设基本不会改变输水线路原有的水文地质条件。上、下水库对少量局部区域进行了防渗，有效防止了蓄水后水库渗漏问题。防渗措施的完成有效控制了周边地下水位的上升，不会出现水库渗漏、水库浸没问题，对库岸边坡稳定影响不大。

9.1.2.2 生态保护措施

建设单位成立了各参建单位组成的环保工作小组、制定了环保管理制度，用于管理项目建设。定期开展环境监测和生态调查，定期编制环水保报告，实时掌握工程对生态系统的影响程度。定期向施工单位进行环保宣贯，增强环保意识，严禁越界施工，严禁随意扰动水体，禁止随意向周边水体排放废水、生活垃圾等，严禁电鱼捕鱼，确保施工对周边生态环境影响在可控范围内。

根据查阅设计图纸及现场调查，本项目严格落实了相关生态系统保护措施，临时占地最大限度采用了永临结合；定期开展环保宣传，对施工区域防火要求，设立警示牌，杜绝森林火灾发生；上下水库结合主体工程中导流洞或泄洪洞，布设生态流量泄放管，保证下游河道生态用水量。

9.1.2.3 大气环境保护措施

本项目爆破作业委托专业机构进行操作，严格按照操作过程，减少单响药量和每次爆破的总装药量，采用炮毯进行苫盖，周边洒水抑尘，减少粉尘产生。

砂石料加工系统采取了湿法破碎，砂石加工和混凝土生产系统封闭，传送皮带封闭，场地洒水等措施；料仓非作业时段覆盖，筒仓设置仓顶除尘器；选用符合国家标准要求的机械车辆，车辆密闭运输，加强道路清扫、洒水抑尘；施工作业面洒水抑尘，地下洞室厂房，加强通风等措施，减少了扬尘、车辆机械尾气排放等措施。

9.1.2.4 声环境保护措施

爆破工序委托专业爆破单位操作，严格按照爆破流程爆破，爆破期间采用了减少单响药量和每次爆破的总装药量，减少预裂或光面爆破中导爆索的用量等措施，禁止夜间

22:00~次日 6:00 时段爆破。通过对临建工程合理布置，尽量远离村庄等敏感点；施工期间通过选用低噪声设备、砂石料及混凝土生产系统密闭，限制车速，加强车辆机械维修保养等措施，有效减轻了施工噪声对周边环境的影响。

9.1.2.5 固体废物保护措施

本工程施工期间各营地设置生活垃圾收集桶，委托环卫部门定期清运处理。施工过程中产生的建筑垃圾中废金属、塑料、废钢管、废木材等可回收物可回收再利用的，由再生资源回收公司定期回收，综合利用。产生的无回收价值的固体废弃物，如砖瓦、混凝土块、弃土等统一运至临近弃渣场。

工程施工过程中未设置专门维修车间，车辆机械保养维修，主要依托五和镇周边汽修厂，施工场地未产生废机油等危险废物。

9.1.2.6 土壤源头控制措施

不设置油库，加强施工车辆机械的维修保养，避免了施工过程中对周边土壤环境污染。对耕地、园地、林地进行了表土剥离，集中临时堆放，后期用于绿化。

9.1.2.7 施工期人群健康

对进场人员定期开展健康检查和卫生防疫，对饮用水进行消毒净化，采取措施加强环境卫生和食品卫生监督管理。施工期间开展卫生防疫活动。开展工程人群健康调查。

9.1.3 环境影响

9.1.3.1 水环境影响调查

工程施工阶段，通过导流洞过流，保障了施工期生态流量下泄。工程施工阶段采取的水污染防治措施总体有效。根据 2022 年 9 月-2026 年 2 月进行的地表水例行监测数据分析，监测因子中 pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、石油类、阴离子表面活性剂等 7 项因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准要求。总磷在 2024 年 9 月监测期间 1#断面、2#断面出现超标，2024 年 12 月监测期间 2#断面出现超标，其余时间段均达标；粪大肠菌群出现超标现象。2022 年 9 月，本项目主体工程尚未开工，1#断面、2#断面亦出现粪大肠菌群超标现象。新招水粪大肠菌群超标，主要由于 1#断面至 2#断面分布村庄较多，与周边禽畜养殖及农业生活面源有关。建议后续继续加强施工期废水管理，持续进行地表水环境监测。

9.1.3.2 生态环境影响

目前肇庆浪江抽水蓄能电站工程影响范围内陆生、水生生态系统受施工影响变化不明

显，鉴于生态环境影响的长期性、时滞性等特点，建议持续开展生态监测工作、研判监测结果、及时调整并采取相应的保护措施。

电站工程施工期对监测范围陆生植物、陆生动物、土地利用等产生了一定影响，但未导致监测范围动植物种类、植被类型及群落、重点保护动植物及特有物种等的消失灭绝，未导致调查范围内生态环境的明显变化。

9.1.3.3 其他环境影响

1、大气环境影响

根据现场调查，工程施工通过优化施工布置，尽量远离敏感点作业，施工场地及道路洒水抑尘，选用符合国家标准要求的施工机械及运输车辆，拌和站及砂石料加工系统尽可能密闭，砂石料加工系统湿法破碎，施工车辆限速，料场覆盖等措施减少了扬尘、车辆尾气等排放。根据监测结果，区域周边崑叟村、白洲村、下源小学、五和中心小学及江咀村 TSP、PM₁₀、NO₂ 及 SO₂ 日均值浓度均满足 GB3095-2012 二级标准要求。工程施工未对施工周边区域环境空气质量产生明显不利影响。

2、声环境质量影响

根据现场调查及监理报告，施工期间施工单位主要采用了优化施工布局、充分利用了自然隔声屏障，砂石料及拌和站系统尽量远离敏感点，临建设施主要噪声设备采取了基础减振、隔声密闭，施工车辆减速行驶、及时维护保养等措施减轻了施工噪声对周边敏感点影响。根据监测报告，主体工程施工期间周边敏感点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，工程施工未对周边敏感点声环境质量造成影响。

3、固体废弃物影响

施工阶段工程弃渣全部运至弃渣场集中堆放，无随意弃渣情况；生活垃圾由第三方服务机构清运处理；建筑垃圾分类处置，车辆机械依托当地汽修厂维修。各项固废均得到了有效处置及管理，未对周围环境产生影响。

9.1.4 环境风险事故防范及应急措施调查

肇庆浪江抽水蓄能电站认真贯彻落实了国家有关应急管理的规定和要求，积极建立了应急管理组织体系，制定了应急管理制度，对应急风险进行了分析和排查，制定了突发环境事件应急预案，并定期演练，工程自开工以来未发生环境风险事故。

9.1.5 环境管理及监测计划调查

肇庆浪江抽水蓄能电站工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。设置相应的部

门、配备相关人员从事环境保护和水土保持工作，明确环境保护责任，严格执行三同时制度。组织开展了施工期水、气、声环境监测工作，水土保持、生态监测工作，并提交了监测报告，实际监测情况满足环评报告书要求。

9.2 综合结论

调查结果表明，肇庆浪江抽水蓄能电站蓄水阶段工程环境保护手续齐全，根据实际情况落实了环评及其批复所提出的环保措施，有关环保设施符合设计、施工和使用要求，并已建成投入正常使用。项目执行了环境保护“三同时”制度，工程的建设对各项环境要素的影响较小，未涉及重大变更，同时建设单位将严格按环境监测计划做好跟踪监测工作，及时掌握环境状况，对出现的环境污染问题采取进一步的治理措施。

综上所述，本环境保护验收调查报告结论认为广东肇庆浪江抽水蓄能电站符合工程蓄水阶段环境保护验收条件。

9.3 建议

(1) 尽快安装生态流量在线监控设施。加强工程运行调度管理，切实落实运行期下泄生态流量措施，满足下游河段生态流量要求。

(2) 尽快开展备用取水口迁移工作。

(3) 初期蓄水和运行初期对库区漂浮物进行拦截和打捞；蓄水后，库区河段流速减缓，库区污染物分解能力受到影响，应注意保护库周植被，涵养水源，控制水土流失，保证库区水质，防止库水富营养化。

(4) 进一步落实水土保持措施，施工后期尽快按照设计报告开展植被恢复、土地整地等工作。

(5) 持续开展水、气、声的环境监测工作及生态调查工作，为后续环保管理提供依据。