

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程 蓄水阶段环境保护验收调查报告



建设单位：海南省水利电力集团有限公司

编制单位：中水北方勘测设计研究有限责任公司

2025年6月

审 定：马士龙

审 查：王 伟

校 核：陈海梅 杨佳楠

编 写：魏殿鹏 王艳芳 张紫畅 刘新静

目 录

前 言.....	1
1 综述.....	5
1.1 编制依据.....	5
1.2 调查目的.....	9
1.3 调查内容与调查重点.....	10
1.4 调查方法.....	11
1.5 调查范围.....	12
1.6 验收调查时段.....	12
1.7 环境保护目标.....	13
1.8 验收执行标准.....	16
1.9 验收标准、范围对比.....	18
2 工程调查.....	19
2.1 流域规划及开发概况.....	19
2.2 工程设计与建设情况.....	22
2.3 主体工程调查.....	24
2.4 工程下闸蓄水方案调查.....	54
2.5 工程投资情况调查.....	55
3 环境影响报告书回顾.....	57
3.1 环境影响报告书回顾.....	57
3.2 环境影响报告书批复意见及要求.....	78
3.3 初设阶段环境保护设计回顾及批复意见.....	81
4 环境保护措施落实情况调查.....	83
4.1 蓄水前需实施与完成的环境保护措施.....	83
4.2 环境保护措施落实情况调查.....	92
4.3 环境保护措施落实情况对照分析.....	198
5 环境影响调查.....	210

5.1 水环境影响调查.....	210
5.2 生态环境影响调查.....	238
5.3 环境空气影响调查.....	279
5.4 声环境影响调查.....	283
5.5 固体废物影响调查.....	287
5.6 土壤环境影响调查.....	290
5.7 社会环境影响调查.....	293
5.8 环境敏感区影响调查.....	297
6 环境风险事故防范及应急措施调查.....	298
6.1 环境风险因素调查.....	298
6.2 环境风险事故及影响调查.....	299
6.3 环境风险防范措施调查.....	299
6.4 环境风险应急预案和机构设置.....	301
6.5 环境风险措施有效性分析.....	301
7 环境管理与环境监测调查.....	303
7.1 环境管理.....	303
7.2 环境监理.....	310
7.3 环境监测落实情况调查.....	313
7.4 环境管理及环境监测计划落实情况调查结论.....	320
8 公众意见调查.....	321
8.1 调查目的与内容.....	321
8.2 调查对象与方法.....	321
8.3 公众意见调查结果分析.....	322
8.4 调查结论.....	327
9 调查结论与建议.....	328
9.1 工程调查.....	328
9.2 蓄水阶段主要环保措施落实情况.....	329

9.3 环境影响调查.....	332
9.4 环境风险事故防范及应急措施调查.....	334
9.5 环境管理及监测计划落实情况调查.....	334
9.6 公众意见调查.....	334
9.7 综合结论和建议.....	334

附图：

附图 1：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程地理位置示意图

附图 2：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程流域水系图

附图 3：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程总平面布置图

附图 4：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程施工总平面布置图

附图 5：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程生态环境保护措施分布图

附图 6：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程调查区土地利用图

附图 7：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程调查区植被类型图

附图 8：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程监测点位布置图

附图 9：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程陆生生态调查线路及调查点位分布图

附图 10：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水生生态调查点位分布图

附图 11：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程与集中式饮用水水源保护区位置关系图

附图 12：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程与生态保护红线位置关系图

附图 13：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程古树移栽分布与移栽路线图

附件：

附件 1：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护专题研究项目技术服务合同

附件 2：国家发展改革委关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程可行性研究报告的批复

附件 3：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程初步设计报告准予行政许可决定书

附件 4：关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的批复

附件 5：《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程一期蓄水度汛调度运用方案》及专家意见

附件 6：《迈湾水利枢纽工程淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木调查报告》

附件 7：《屯昌县人民政府办公室关于印发屯昌县迈湾水库淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木定点安置方案的通知》

附件 8：《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程淹没区古树及林业后续资源移植与保护方案（琼中段）》

附件 9：《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木移植保护方案（澄迈段）》

附件 10：《迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）重点野生保护植物资源调查报告》

附件 11：《迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）国家重点保护野生植物移植技术方案》

附件 12：《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置终验报告》

附件 13：《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》及专家意见

附件 14：海南省水务厅关于海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计报告的批复

附件 15：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划实施效果评估评审意见

附件 16：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程鱼类栖息地保护规划专家审查意见

附件 17：海南省南渡江松涛水库环境影响后评价报告专家评审意见

附件 18: 水利部关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水土保持方案的批复

附件 19: 海南省南渡江迈湾水利枢纽工程死水位变化环境影响分析报告评审意见

附件 20: 公众参与调查表 (样表)

附件 21: 海南省南渡江迈湾水利枢纽工程蓄水阶段环境保护验收调查报告专家评审意见

附件 22: 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

前言

1、项目概况

迈湾水利枢纽工程坝址位于澄迈与屯昌两县交界处，右岸为屯昌县境内国营黄岭农场，左岸为澄迈县红岗林场宝岭，坝址距上游已建松涛水库约 55km，距下游已建的谷石滩水电站坝址约 22km。其开发任务为以供水和防洪为主，兼顾灌溉和发电，并为改善枯水年枯期下游水生态环境创造条件。

工程采取主坝一次建成、副坝和征地移民分期实施方案，本期建设内容包括 1 座主坝、4 座副坝、左岸灌区渠首和引水发电系统等。主坝坝型为碾压混凝土重力坝，从左至右依次布置左岸挡水坝段、表孔溢流坝段、发电引水坝段、右岸灌溉取水坝段、右岸挡水坝段，坝顶高程 113m，最大坝高 75m，坝顶长 376.5m；发电厂房布置在发电引水坝段后，布置 3 台发电机组，其中 1 台单机容量 2.8 万 kW、单机额定流量 79.02m³/s，2 台单机容量 0.6 万 kW、单机额定流量 17.20m³/s。右岸渠首进水口设计引水流量 13.53m³/s，左岸灌区渠首位于大坝上游左岸 0.7km 处，为引水隧洞型式，设计引水流量 25.78m³/s。灌区渠首、引水发电系统进水口均采用 8 层叠梁门分层取水，进口底板高程均为 65m，单节门高 5.45m。7 座副坝采用均质土坝和粘土心墙土坝，坝顶高程 113.9m，最大坝高 26.5m，总长 548m，其中 1#、3#、4#、6#副坝与主体工程一次建成，2#、5#、7#后续实施。在右岸结合工程管理楼建设 1 座鱼类增殖放流站，放流规模为 50 万尾/年。

工程“以新带老”补建上游松涛水库生态流量泄放设施（2×4.0 兆瓦生态机组+生态流量旁通管）和在线监测系统、下游河道疏浚整治及生态修复、补建下游谷石滩、九龙滩两座水电站过鱼设施、拆除腰子河 3 座电站。

枢纽近期规模为：工程正常蓄水位 101.00m，死水位 72.00m，汛限水位 96.00m，设计洪水位 107.30m，校核洪水位 108.70m；水库总库容 5.22 亿 m³，死库容 0.09 亿 m³，兴利库容 2.72 亿 m³，防洪库容 2.62 亿 m³；枢纽后续规模为：工程正常蓄水位 108.00m，死水位 72.00m，汛限水位 104.50m，设计洪水位 105.2m，校核洪水位 110.72m；水库总库容 6.05 亿 m³，死库容 0.09 亿 m³，兴利库容 4.87 亿 m³，防洪

库容 2.20 亿 m^3 。电站装机容量 40MW，多年平均发电量为 9986 万 $kW\cdot h$ 。2030 年、2040 年水平年工程多年平均供水量分别为 4878 万 m^3 、33140 万 m^3 。

工程于 2019 年 12 月前期工作开始施工，2020 年 7 月开始主体工程施工，目前主体工程主坝、1#、3#、4#、6#副坝、左岸灌区渠首、升鱼机、鱼类增殖站主体工程均已完成建设。

2、环境影响评价制度执行过程和设计

2013 年 7 月，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程项目建议书》，2015 年 1 月，水利水电规划设计总院基本同意项目建议书（水总设〔2015〕42 号文）并上报水利部。2019 年 8 月，国家发展和改革委员会以“发改农经〔2019〕1401 号”文下达了《国家发展改革委关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程可行性研究报告的批复》。2019 年 11 月，中华人民共和国生态环境部以《关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的批复》（环审〔2019〕142 号）对本项目环境影响报告书进行了批复。2020 年 3 月 6 日，水利部以“水许可决〔2020〕10 号”文对《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程初步设计报告》进行了批复，初步设计报告响应落实了本工程环境影响报告书提到的生态流量保障措施、水温影响减缓措施、施工期环境保护措施等各项环保要求。

3、验收调查工作过程

根据中华人民共和国生态环境部“环审〔2019〕142 号”《关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的批复》要求，海南省南渡江迈湾水利枢纽工程蓄水前进行阶段性验收。2022 年 4 月 13 日，验收单位通过公开投标，中标海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护专题研究项目，工作内容包括蓄水阶段环境保护验收，并于 2022 年 4 月 21 日与建设单位签订海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护专题研究项目技术服务合同。接受任务后，验收单位及时成立工作团队，在收集、分析环境影响评价文件、工程设计文件及其它有关资料的基础上，通过对库区、移民安置区等进行调查，及时掌握了迈湾水利枢纽工程的工程概况、环境背景、环境保护要求、环保设施及措施落实状况等，确定了本次阶段环境保护验收调查工作的调查范围、验收标

准、调查方法、主要工作内容及工作重点等，并按照相关技术规范要求开展验收调查工作。

验收调查工作期间，验收单位于 2022 年 4 月立即开始整理工程环保验收要求，并协助建设单位召开蓄水阶段环保验收推进会；于 2022 年 10 月进行工程现场详细调查；于 2022 年 5 月、2022 年 10 月、2022 年 11 月、2023 年 2 月、2023 年 3 月、2023 年 10 月、2024 年 3 月、2024 年 6 月、2024 年 7 月、2024 年 12 月、2025 年 5 月多次至工程现场进行环保措施落实调查、环境影响调查并协助建设单位召开蓄水阶段环保验收推进会。

2025 年 5 月 23 日，海南省水利电力集团有限公司在海南省海口市组织召开了海南省南渡江迈湾水利枢纽工程蓄水阶段环境保护验收会议。会议成立了由建设单位、验收调查报告编制单位、环境影响报告书编制单位、设计单位、环境监测单位、监理单位、施工单位代表及特邀专家组成的验收组，进行了现场查勘、资料查验并听取了关于验收调查情况的汇报，经质询和讨论，形成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程蓄水阶段环境保护验收调查报告专家评审意见》（附件 21）。根据会议讨论结果，海南省南渡江迈湾水利枢纽工程满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）的相关要求，具备蓄水环境保护验收条件，迈湾水利枢纽工程蓄水阶段环境保护验收合格。

本项目蓄水阶段环境保护验收调查工作分为三个阶段，即准备阶段、验收调查阶段和验收备案阶段。具体流程见图 1。

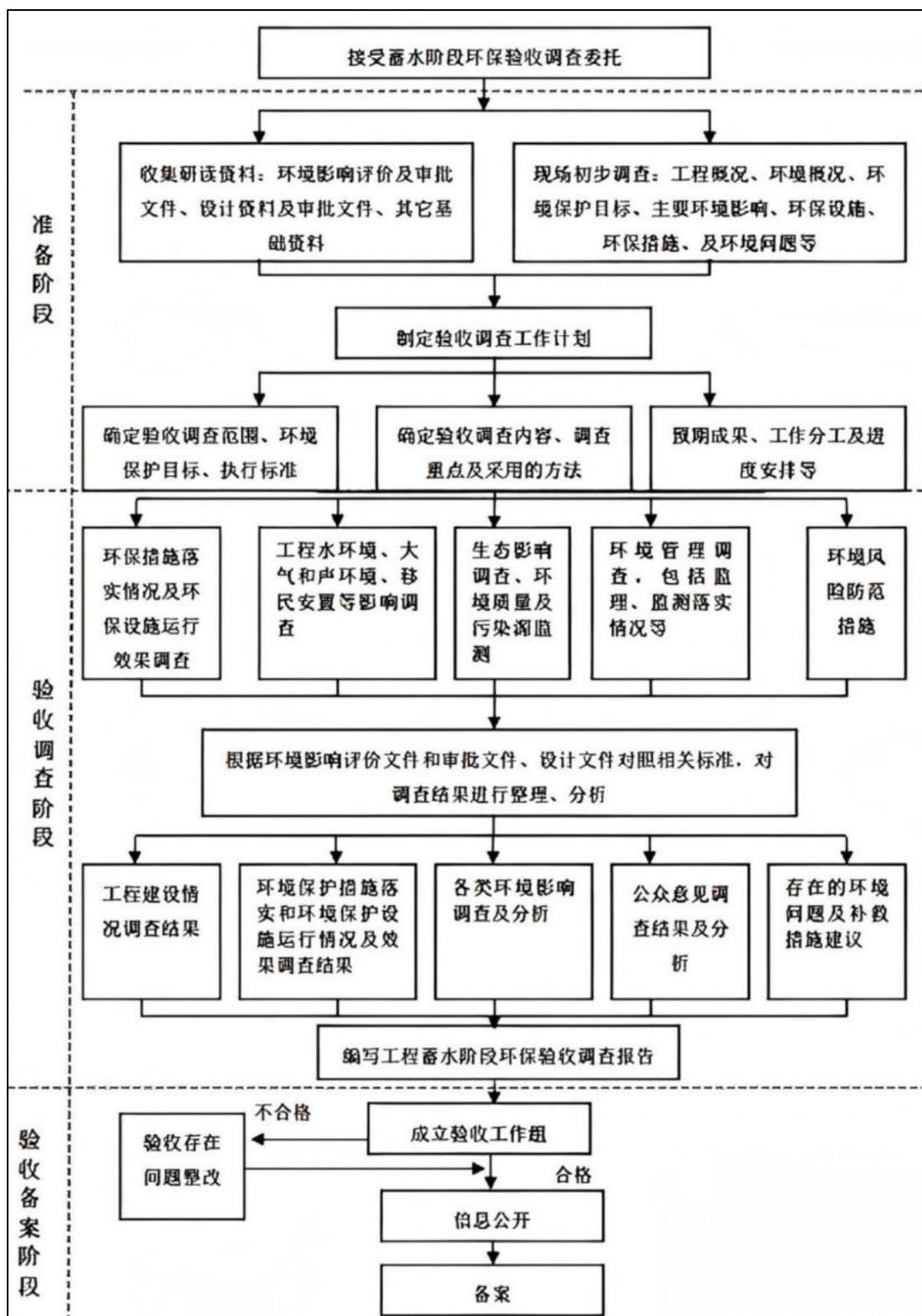


图 1 蓄水阶段竣工环境保护验收调查工作程序

1 综述

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016年7月）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月）；
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021年12月）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023年5月）；
- (12) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，（2013年12月）；
- (13) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月）；
- (14) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月）
- (15) 《中华人民共和国森林法》（2020年7月）；
- (16) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月修正）；
- (17) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月修改）；
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月修订）；
- (19) 《海南省环境保护条例》（2017年11月）；
- (20) 《海南省古树名木保护管理规定》（2013年11月）；
- (21) 《海南省林地管理条例》（2003年6月）；
- (22) 《海南省生态保护红线管理规定》（2022年5月）；

(23) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月）。

1.1.2 部委规章及地方性法规

- (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) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- (3) 《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》（环办〔2015〕113号）；
- (4) 《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）；
- (5) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月1日起实施）；
- (6) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年9月7日）；
- (7) 《海南省人民政府关于划定海南省生态保护红线的通告》（琼府〔2016〕90号）（2016年9月）；
- (8) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）；
- (9) 《海南省省级重点保护陆生野生动物名录》（2006年12月18日）；
- (10) 《海南省省级重点保护野生植物名录》（2006年12月18日）；
- (11) 《海南岛水环境功能区划》（2004年11月）；
- (12) 《海南省水功能区划（修编）》（2021年12月）。

1.1.3 技术规范与标准

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 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》（HJ464-2009）；
- (3) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (10) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2018）；
- (11) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (12) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (13) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
- (14) 《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）；
- (15) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (16) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (17) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

1.1.4 相关技术文件及批复文件

- (1) 《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程可行性研究报告》（2019年5月）及其批复文件（发改农经〔2019〕1401号）；
- (2) 《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程初步设计报告》（2016年8月）及其批复文件（水许可决〔2020〕10号）。
- (3) 《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书》（2019年11月）及《关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的批复》（环审〔2019〕142号）；
- (4) 《海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计报告》及批复文件（琼水建防〔2021〕278号）；
- (5) 《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水工模型和鱼工模型试验研究报告》（2020年1月）；
- (6) 《水利部关于迈湾水利枢纽工程建设征地移民安置规划大纲批复的意见》（水规计函〔2018〕70号）；

- (7) 《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程升鱼机数值模拟研究报告》（2020年1月）；
- (8) 《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程一期蓄水度汛调度运用方案》及专家意见（2025年5月）；
- (9) 《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》及专家意见（2025年4月）；
- (10) 《迈湾水利枢纽工程淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木调查报告》（2020年10月）；
- (11) 《屯昌县人民政府办公室关于印发屯昌县迈湾水库淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木定点安置方案的通知》（屯府办函〔2023〕35号）；
- (12) 《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程淹没区古树及林业后续资源移植与保护方案（琼中段）》；
- (13) 《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木移植保护方案（澄迈段）》；
- (14) 《海南省迈湾水利枢纽工程环境保护监理 2021 年年度报告》（2022 年 1 月）；
- (15) 《海南省迈湾水利枢纽工程环境保护监理 2022 年年度报告》（2023 年 1 月）；
- (16) 《海南省迈湾水利枢纽工程环境保护监理 2023 年年度报告》（2024 年 1 月）；
- (17) 《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护 2024 年第一季度报告》（2024 年 4 月）；
- (18) 《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护 2024 年第二季度报告》（2024 年 7 月）；
- (19) 《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境监理环评验收总结报告》（2025 年 5 月）；
- (20) 《海南省南渡江迈湾枢纽工程环境监测方案》（2021 年 12 月）；

- (21) 《海南省南渡江迈湾枢纽工程环境监测项目 2020 年年度报告》（2021 年 1 月）；
- (22) 《海南省南渡江迈湾枢纽工程环境监测项目 2021 年年度报告》（2022 年 1 月）；
- (23) 《海南省南渡江迈湾枢纽工程环境监测项目 2022 年年度报告》（2023 年 1 月）；
- (24) 《海南省南渡江迈湾枢纽工程环境监测项目 2023 年年度报告》（2024 年 1 月）；
- (25) 《海南省南渡江迈湾枢纽工程环境监测项目 2024 年年度报告》（2024 年 12 月）；
- (26) 《海南省南渡江迈湾枢纽工程 2021 年施工期生态检测报告》（2021 年 10 月）；
- (27) 《海南省南渡江迈湾枢纽工程环境监测项目蓄水前水生生态监测报告》（2024 年 9 月）；
- (28) 《海南省南渡江迈湾枢纽工程环境监测项目蓄水前鱼类栖息地保护效果监测报告》（2024 年 10 月）；
- (29) 《海南省南渡江迈湾枢纽工程环境监测项目蓄水验收前总结报告》（2025 年 1 月）；

1.2 调查目的

- (1) 调查工程前期环境保护审查、审批手续的完备性，技术资料与环境保护档案的齐全性；
- (2) 调查工程建设过程中对环境影响报告书及其批复文件、工程设计中环境保护措施的落实情况；
- (3) 调查工程已实施的环境保护设施和已采取的环境保护措施，并结合工程所在区域环境状况，分析已采取环保措施的有效性；
- (4) 调查工程建设期间环境要素变化情况，初步验证环评关于工程蓄水前有关

环境影响评价结论的有效性；

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

(6) 调查公众意见，针对公众的合理要求提出解决建议；

(7) 总结工程阶段性环保经验与教训，为后续施工及工程运行期间环境保护及环境管理工作提出意见和建议；

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

1.3 调查内容与调查重点

1.3.1 主要调查内容

(1) 工程建设内容及变动情况。

(2) 环境保护目标基本情况及变化情况。

(3) 实际工程内容及变动造成的环境影响情况。

(4) 环保规章制度及环境影响评价制度执行情况。

(5) 环境影响报告书及审批文件中关注的环境影响。

(6) 环境影响报告书及审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果，环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性。

(7) 工程施工期实际存在的环境问题以及公众反映强烈的环境问题，行政主管部门监督检查意见落实情况。

(8) 工程环境管理与环境监测执行情况。

(9) 工程环境保护投资落实情况。

1.3.2 调查重点

(1) 工程变动情况及其环境影响。

(2) 工程设计及环境影响评价文件中明确的造成较大环境影响的主要工程内

容。

(3) 工程河段水环境、水生生态、陆生生态等环境敏感目标。

(4) 环境保护设计文件、环境影响报告书及审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果等，包括施工期水处理措施、初期蓄水对下游影响的减缓措施、水生生态影响减缓措施、声环境与大气环境保护措施、水土保持措施、库底清理措施、古树名木保护措施情况等。重点调查：蓄水及运行期生态流量下泄及生态调度方案、迈湾水库和松涛水库生态流量泄放设施及在线监测系统、叠梁门、鱼类栖息地保护规划、3座过鱼设施、鱼类增殖放流站、相关树木移栽、水污染防治规划的实施效果、库底环保清理报告、松涛水库环境影响后评价报告等措施落实情况。

(5) 配套环境保护设施的运行情况及污染治理效果。

(6) 实际突出或严重的环境影响，工程建设以来发生的环境风险事故以及应急措施，公众反映强烈的环境问题。

(7) 工程环境保护投资落实情况。

1.4 调查方法

验收调查方法满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ/T394-2007）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ 464-2009）的要求，并参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）所规定的方法实施。

表 1.4-1 调查方法

序号	内容		调查方法
1	工程调查	建设过程	现场调查、资料分析
		公众意见	走访、问卷调查
2	水环境、环境空气、声环境调查		现场调查、资料分析
3	生态调查	陆生生态	现场调查、资料分析
		水生生态	现场调查、资料分析
4	移民安置区调查		现场调查、资料收集
5	环境现状调查		现场查勘、资料分析

1.5 调查范围

(1) 地表水

本阶段调查范围与环评阶段评价范围保持一致，施工期为施工区上游 1km 至谷石滩水电站坝址长约 23km 的南渡江干流；运行期为松涛水库库区至河口长约 251km 的南渡江干流以及区间主要支流、灌区及退水区域。

(2) 地下水

本阶段调查范围与环评阶段评价范围保持一致，建设期主要为枢纽区两侧各 500m 范围内；运行期为迈湾水库淹没区涉及的水文地质单元。

(3) 生态环境

本阶段调查范围与环评阶段评价范围保持一致，陆生生态调查范围为松涛水库坝址至迈湾水利枢纽坝址水库淹没区两侧第一重山脊线范围内，以及料场区、弃渣场、施工临时设施占地区、移民安置区周边约 1km 范围；水生生态调查范围与地表水调查范围一致。

(4) 大气环境

本阶段调查范围与环评阶段评价范围保持一致，为各施工工区及周围 200m 范围。

(5) 声环境

本阶段调查范围与环评阶段评价范围保持一致，为各施工工区及周围 200m 范围。

(6) 土壤环境

本阶段调查范围与环评阶段评价范围保持一致，为工程水库淹没区、施工占地区和移民安置区等受工程影响区域。

1.6 验收调查时段

本次蓄水验收阶段的验收调查时段主要为工程施工期，自 2019 年 12 月前期工作开始施工起，直至工程蓄水前。

1.7 环境保护目标

1.7.1 环境功能区保护目标

(1) 水环境

主要保护目标为工程所涉及南渡江干流及其支流河段，使工程所在的南渡江河段水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II~III类标准。加强施工期各类废水的处理，各种污废水经处理后回用，禁止排放。加强库周污染源管控、受水区污染防治，保护库区和下游影响河段水质。上游松涛水库在本工程蓄水前建成生态流量泄放设施并下泄流量。迈湾水库初期蓄水需下泄一定的生态流量，保障水库下游的生态环境用水要求。

工程施工期间，采取有效措施防止或减缓工程建设对地下水水位的影响。

(2) 环境空气和声环境

加强施工管理和污染控制，使大气污染物排放强度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）的无组织排放浓度限值，建筑施工场界噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的排放限值，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）一级标准，声环境《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类功能区标准。

(3) 生态环境

保护工程所在区域陆生生态系统的完整性，加强施工期管理，避免扰动施工管理区范围外的动植物，尽量避免伤及野生动物。采取工程措施和植物措施，对于水库淹没区的珍稀植物和古树采取移栽保护措施，对各类临时施工场地实施植被恢复。加强对水生生物的保护，运行期保障大坝下游河段内生态环境用水的需要；采取工程措施，减缓工程泄放低温水的影响；对库区腰子河支流栖息地进行生态恢复；采取过鱼设施、鱼类增殖放流等保护措施，恢复该区域特有鱼类资源，维持鱼类种群的稳定和生物多样性。

1.7.2 环境敏感目标

(1) 地表水环境

南渡江干流有松涛水库、金江、金江镇长安责任区、金安镇、加乐镇、瑞溪镇、定安、新坡镇、东山和龙塘等 10 处水源保护区，库区淹没范围内有澄迈县仁兴镇番坡河饮用水源保护区 1 处水源保护区，其中松涛水库水源保护区位于迈湾水库库尾以上，澄迈县仁兴镇番坡河饮用水源保护区位于迈湾淹没范围南渡江支流，其他水源保护区均位于迈湾坝址下游南渡江干流。

本工程库区支流现状有 1 处番坡河取水口，坝址下游现状共有金江、金江镇长安责任区、金安镇、加乐镇、瑞溪镇、东山镇、东山泵站、定城、新坡镇、龙塘、龙塘泵站 11 个取水口，拟建有定城 1 个取水口。

本工程“以新带老”补建松涛水库生态流量泄放设施涉及松涛水库水源保护区准保护区。

南渡江迈湾坝址下游河道分布山口、后黎、定城取水口、龙塘、儒房 5 个国控水质断面，其中儒房断面水质目标为Ⅲ类，其余断面水质目标为Ⅱ类。

(2) 地下水环境

工程枢纽区和灌区浅层地下水。

(3) 生态环境

本工程的陆生生态环境敏感目标主要为水库淹没区野生珍稀保护动植物、次生热带雨林、古树等。水生生态环境敏感目标为生态系统、珍稀特有鱼类、鱼类重要生境（主要为迈湾库尾江段、谷石滩库区、腰子河河段鱼类产卵场）等。

根据与海南省国土空间基础信息平台公布的海南省生态保护红线对照，工程近期永久占地涉及占用海南省生态保护红线，包括淹没区、枢纽工程永久占用如左岸渠首出口、主坝和上坝道路等。工程远期永久占地涉及占用海南省生态保护红线，包括淹没区、枢纽工程永久占用。工程近期临时占地如弃渣场、施工营地、施工生产区、砂石料加工系统、混凝土拌和系统和施工临时道路等均涉及占用海南省生态保护红线。工程永久占地和临时占地涉及占用的生态保护红线均属于生态保护红线的一般控制区。

(4) 土壤环境

工程所在区域及灌区现状无盐化、酸化和碱化等问题，土壤环境不敏感。工程建设区域土壤盐分含量、pH 值基本维持现状。

(5) 大气环境和声环境

声环境和环境空气敏感目标主要为本工程施工区附近的黄岭八队，目前已搬迁。

表 1.7-1 项目实施阶段与环评阶段主要环境保护对象对比一览表

环境要素	环境敏感保护对象	环评阶段		蓄水验收阶段	
		保护目标	保护要求	保护目标	保护要求
地表水环境	集中式饮用水水源保护区	迈湾坝址下游南渡江干流有 5 个集中式饮用水水源保护区，迈湾水库淹没区、工程枢纽区、施工区、移民安置区均不涉及各水源保护区和取水口。	加强施工期和运行期各类污水废水的处理，各种污废水处理回用，禁止排放。加强水库周围水污染源管理和控制，保护水库水质，使工程所在的河段水质达标。迈湾坝址下游水功能区达标，国控断面水质满足考核要求。松涛水库补建泄流设施下泄生态流量。迈湾水库初期蓄水和运行期合理调度运行，下泄生态流量，保障水库下游的生态环境用水要求。采取分层取水措施，减缓工程下泄低温水的影响。	迈湾坝址下游南渡江干流有 10 个集中式饮用水水源保护区，迈湾水库淹没区涉及 1 处集中式饮用水水源保护区及其取水口。	不变
		本工程“以新带老”补建松涛水库生态流量泄放设施涉及松涛水库水源保护区准保护区。		不变	
	取水口	坝址下游现状共有各种取水口 8 个，拟建和在建的有 3 个。		坝址下游现状共有各种取水口 11 个，拟建有 1 个。	
	国控断面	坝址下游河道分布山口、后黎、龙塘 3 个国控水质断面。		坝址下游河道分布山口、后黎、定城取水口、龙塘、儒房 5 个国控水质断面	
生态环境	陆生生态环境敏感目标	水库淹没区、施工占地区和移民安置区野生珍稀保护动植物、次生热带雨林、古树等。	保护工程所在区域陆生生态系统的完整性，加强施工期管理，避免扰动施工管理区范围外的动植物，尽量避免伤及野生动物。严格控制施工占地，尽可能减少植被破坏面积，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。对受影响的珍稀保护植物和古树采取保护措施。	水库淹没区、施工占地区和移民安置区野生珍稀保护动植物、次生热带雨林、古树等。	不变
	水生生态环境敏感	生态系统，10 种珍稀特有鱼类：花鳃鲃、小银鮠、海南长臀鲃（亚种）、锯齿海南鲮、海	加强对水生生物的保护，运行期保障大坝下游河段内生态环境用水的需要；采取工程措施，减缓工程泄放低温	南渡江流域珍稀濒危特有鱼类：花鳃鲃（国家二级）、小银鮠、海南长臀鲃（亚种）、锯齿海南鲮、海南异	不变

环境要素	环境敏感保护对象	环评阶段		蓄水验收阶段	
		保护目标	保护要求	保护目标	保护要求
	目标	南异鱯（亚种）、台细鳊、青鳉、大鳞鲢、无斑蛇鮠、高体鳊。	水的影响；对库区腰子河支流栖息地进行生态修复；采取过鱼设施、鱼类增殖放流等保护措施，恢复该区域特有鱼类资源，维持鱼类种群的稳定和生物多样性。	鱯（亚种）、台细鳊、青鳉、大鳞鲢（国家二级）、无斑蛇鮠、高体鳊、嘉积小鰕、虹彩光唇鱼（地方易危种）、南方白甲鱼（地方易危种）共 13 种；其中大鳞鲢（国家二级）、小银鮠、高体鳊在区域资源分布极少，已经多年未捕获到。库区河段产漂流性卵鱼类产卵场生境条件，支流产粘沉性卵鱼类产卵场生境。	
	生态保护红线	根据《关于划定海南省生态保护红线的通告》（琼府〔2016〕90号），本工程不涉及I类禁止线区，但涉及II1海南岛生物多样性保护II类红线区、II2海南岛水源保护与水源涵养II类红线区、II3海南岛防洪调蓄II类红线区、II4海南岛水土保持II类红线区。	符合生态保护红线管控要求	根据与海南省国土空间基础信息平台公布的海南省生态保护红线对照，工程永久占地、临时占地涉及占用海南省生态保护红线一般控制区。	不变
大气环境和声环境	住宅	黄岭八队	环境空气、声环境质量达标	黄岭八队（目前已搬迁）	不变

1.8 验收执行标准

本次蓄水阶段环境保护验收采用《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书》及其批复文件中确定的标准进行验收，对已修订或新颁布的环境质量标准采用新标准进行校核，具体如下：

1.8.1 环境质量标准

1.8.1.1 地表水环境

工程坝址及库区位于“松涛水库—九龙滩水坝”干流，该河段地表水执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类水质标准。南渡江下游“九龙滩水坝—定城镇水

源地下1千米”、“美仁坡小学—龙塘坝”执行Ⅱ类水质标准，“定城镇水源地下1千米—美仁坡小学”、“龙塘坝—新埠村”执行Ⅲ类水质标准，“新埠村—河口”执行Ⅳ类水质标准。其中新坡镇饮用水水源保护区位于“定城镇水源地下1千米—美仁坡小学”河段，其一级保护区河段从严执行Ⅱ类水质标准。因《海南省水功能区划报告》于2021年进行了修编，南渡江下游新埠村~河口段水质目标由Ⅳ类升高为Ⅲ类。

1.8.1.2 地下水环境

执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类水质标准。

1.8.1.3 土壤环境

本工程占地范围内和占地范围外建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），占地范围外的农用地监测点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

1.8.1.4 大气环境

执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）一级标准。

1.8.1.5 声环境

工程施工区以及周围声环境质量评价执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类功能区标准。

1.8.2 污染物排放标准

1.8.2.1 地表水环境

施工期和运行期污废水禁止排放，地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ类和Ⅲ类水质标准。

1.8.2.2 大气环境

工程施工期和运行期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。

1.8.2.3 声环境

工程施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准。运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类标准。

1.9 验收标准、范围对比

因《海南省水功能区划报告》于 2021 年进行了修编，导致调查范围内南渡江下游新埠村~河口段水质目标由IV类升高为III类。地表水验收调查范围无变化。地表水环境敏感目标较环评新增 3 处饮用水水源保护区。地下水环境和土壤环境的验收标准、范围及敏感目标均无变化。水生生态和陆生生态的验收范围无变化，大气环境和声环境的验收标准、范围均无变化。

表 1.9-1 验收标准、范围对比表

环境要素	验收标准		调查范围	
	环评阶段	验收阶段	环评阶段	验收阶段
地表水环境	干流II~IV类，其中龙塘坝~新埠村执行III类，新埠村~河口执行IV类。	干流II~III类，其中龙塘坝~河口执行III类。	施工期为施工区上游 1km 至谷石滩水电站坝址长约 23km 的南渡江干流；运行期为松涛水库库区至河口长约 251km 的南渡江干流以及区间主要支流、灌区及退水区域。	不变
地下水环境	III类	不变	建设期主要为枢纽区两侧各 500m 范围内；运行期为迈湾水库淹没区涉及的水文地质单元。	不变
水生生态	/	/	与地表水调查范围一致。	不变
陆生生态	/	/	松涛水库坝址至迈湾水利枢纽坝址水库淹没区两侧第一重山脊线范围内，以及料场区、弃渣场、施工临时设施占地区、移民安置区周边约 1km 范围。	不变
土壤环境	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	不变	工程水库淹没区、施工占地区和移民安置区等受工程影响区域。	不变
大气环境	一级	不变	各施工工区及周围 200m 范围。	不变
声环境	1类	不变		

2 工程调查

2.1 流域规划及开发概况

2.1.1 流域概况

南渡江流域地处海南省中北部，位于东经 109°12'~110°35'、北纬 18°56'~20°05' 之间，流域面积 7033km²，占海南岛总面积的 20.6%。流域范围涉及海口、定安、澄迈、屯昌、临高、儋州、文昌、琼中和白沙等市、县。

南渡江流域形态呈狭长形，平均宽度 21km。地势西南高东北低，上游是中低山地区，由雅加达山、黎母岭等北东向山系组成，山脊陡峻，高程都在 500m 以上，最高点为鹦哥岭 1811m，次高点为马或岭 1536m，此外，斧头岭 1438m，仙婆岭 1347m。上游河谷狭窄，坡降大，急滩多。中游为低山丘陵，南高北低，一般山顶高程 200~500m，最高点为黎母岭 1411m，山间沟谷发育。河道迂回弯曲，两岸地形陡峻，澄迈县境内最高点为大王岭 512m。下游为丘陵台地及滨海平原三角洲，地势南高北低，坡降平缓，河道宽阔，沙洲、小丘、浅滩较多，两岸是平坦的台地，大部分为农田。其中，定安县境内最高点为大同岭 487m；临高县境内最高点为多文岭 244m；琼山市境内最高点为马鞍岭 222m，其次为旧州岭 199m；海口市境内最高点 70m（永庄水库上游）；龙州河上游最高点为鸡嘴岭 786m（屯昌县境内）。

南渡江是海南岛第一大河流，发源于海南岛中部山区白沙县的南峰山，干流流经白沙、儋州、琼中、屯昌、澄迈、定安、琼山、海口等市县，于海口市新埠岛三联村入海。干流长 334km，平均坡降 0.72%，总落差 703m。

南渡江松涛坝址以上为上游（河段长 137km），松涛坝址至九龙滩坝址为中游（河段长 83km），九龙滩坝址以下为下游（河段长 114km），其中龙塘坝址以下为河口段（河段长 26km）。干流在麻余村分为东西两汉，东汉为主流，于新埠岛三联村入海，长 4.2km。西汉为横沟河，长 5km，于网门港入海。横沟河在新埠桥附近又分一汉海甸溪，长 6km，向西于新港附近入海。主流与横沟河之间为新埠岛，横沟河与海甸溪之间为海甸岛。

南渡江流域集雨面积 100km² 以上的一级支流有 15 条，二级支流有 5 条。其中流

域面积超过 500km² 的河流有 2 条，分别为龙州河、大塘河；流域面积在 400~500km² 之间的河流有 1 条，为巡崖河；流域面积在 300~400km² 之间的河流有 1 条，为腰子河；其余 16 条河流流域面积均不足 200km²。

迈湾水利枢纽位于南渡江干流中游河段，距上游已建松涛水库 55km，控制松涛~迈湾区间集水面积 970km²。

2.1.2 流域规划

南渡江是海南省最大的河流，发源于白沙县南峰山，干流全长 334km，流域面积 7033km²，落差 703m，平均坡降 0.72‰，多年平均流量 219m³/s。南渡江流域位于海南省北部，行政区划涉及白沙、儋州、琼中、临高、屯昌、澄迈、定安、海口、文昌等 9 市、县，是海南省重要的工业基地和农业生产基地。

上世纪 50 年代，完成了南渡江、万泉河和昌化江三大流域规划，并于 60 年代和 80 年代进行了修编。这些规划以农田水利和水力发电为主，受条件限制缺乏较为完整的技术文档和详细规划成果。

2009 年 3 月，海南省水务厅委托中国水利水电科学研究院启动《海南省流域综合规划（修编）》工作，规划范围为海南省境内流域面积在 500km² 以上的河流流域。

《南渡江流域综合规划（修编）》是《海南省流域综合规划（修编）》的重要组成部分，于 2009 年 5 月正式启动，并于 2010 年 8 月完成初稿。《南渡江流域综合规划（修编）》提出：“要按照大型省会城市双水源保障要求，规划建设海口市南渡江迈湾水利枢纽工程，结合迈湾工程调节，实现海口地区经济社会用水和南渡江下游河道生态环境及航运的综合用水需求”。

2011 年 5 月，海南省水务厅以琼水规计〔2011〕195 号对该规划提出了审查意见，意见中指出“规划推荐的迈湾水利枢纽和海口市南渡江引（调）水工程是从根本上解决海口市的生产、生活、工业及生态用水、减轻南渡江下游防洪压力、保障生态环境安全的重要工程，工程的实施对南渡江流域下游各市、县的经济社会发展和生态环境保护具有较好的促进作用，近期可先行开展前期工作。”

2014 年 3 月，中水珠江规划勘测设计有限公司及海口市环境科学研究院共同编制了《南渡江流域综合规划（修编）环境影响报告书》，并通过了由海南省国土环境资

源厅组织的审查会。2015年6月19日，海南省生态环境厅以琼环函〔2015〕686号文对规划环评提出了审查意见，意见指出“规划实施对保障流域社会经济发展的供水要求，提高防洪排涝防潮能力和灌溉效率、减轻水土流失、优化水资源配置等具有积极意义”。2016年4月，海南省水务厅委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司开展了流域综合规划补充研究工作，2016年8月编制完成《南渡江流域综合规划（修编）环境影响补充研究报告》。2016年11月，海南省生态环境厅出具了《关于南渡江流域综合规划（修编）环境影响补充研究报告审查意见的函》（琼环函〔2016〕1677号）。

2.1.3 流域开发利用情况

南渡江流域位于东经 109°12'~110°35'、北纬 18°56'~20°05' 之间，流域面积 7033km²，占海南岛总面积的 20.6%，是海南省第一大河流。干流全长 337km，落差 703m。南峰山至松涛坝址为上游（河长 137km），松涛坝址至九龙滩坝址为中游（河长 89km），九龙滩坝址以下为下游（河长 111km）。南渡江干流已建工程有松涛水库、谷石滩水电站、九龙滩水电站、金江水电站、南渡江引水工程和龙塘水电站，在建的为迈湾水库（即本项目）。

根据《海南省水资源公报》，2016年~2022年南渡江流域供用水量基本稳定（2017年无资料），2021年和2022年较之前有所降低。水资源开发利用率（按多年平均水资源量统计）基本维持在 12%~17%之间，2019年水资源开发利用率最高，为 16.8%，2021年最低，为 11.9%。2022年南渡江流域供水总量 9 亿 m³，其中地表水占 93.6%，地下水占 5.4%，其他水占 1.0%，按总供水量占多年平均水资源量的百分比来统计，南渡江流域水资源开发利用率为 12.6%。

表 2.1-1 南渡江干流已建/在建工程特性表

项目	单位	梯级名称						
		松涛	迈湾	谷石滩	九龙滩	金江	东山	龙塘
距河口距离	km	200	146	125	112	96.5	67.6	26
调节性能	/	多年调节	多年调节	日调节	无调节	无调节	日调节	无调节
开发任务	/	灌溉防洪发电供水	防洪供水灌溉发电	发电	发电	发电	供水灌溉	灌溉供水发电

流域面积	km ²	1496	(970)	(1136)	1520	2226	(2829)	(5345)
多年平均天然来水量	亿 m ³	16.21	11.0	14.68	15.07	23.77	27.96	52.56
正常蓄水位	m	189.11	108 (远期) / 101 (近期)	52.5	40.7	27.7	15.0	8.35
坝顶高程	m	197.1	113	56.0	40.7	无资料	27.0	8.5~8.67
最大坝高	m	80.1	75	14.0	14.0	无资料	无资料	8
装机容量	MW	24.9/8 (在建生态电站)	40	6.4	5.6	5	-	5
年平均发电量	亿 kW·h	1.80/0.389 (在建生态电站)	0.9986 (远期) / 1.1326 (近期)	0.23	0.24	0.1738	-	0.2835 (迈湾建成前) / 0.2862 (迈湾建成后)
建成时间	年	1970	在建	2012	1976	2015	2022	改造工程在建

注：流域面积栏中待括号数值为扣除松涛水库控制面积后的流域面积；

2.2 工程设计与建设情况

2.2.1 工程设计及批复过程

2013年7月，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程项目建议书》；2015年1月，水利水电规划设计总院基本同意项目建议书（水总设〔2015〕42号文）并上报水利部。

2019年5月，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程可行性研究报告》，2019年8月，国家发展和改革委员会以“发改农经〔2019〕1401号”文下达了《国家发展改革委关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程可行性研究报告的批复》。

2016年8月，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程初步设计报告》。2020年3月，水利部以“水许可决〔2020〕10号”文对《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程初步设计报告》进行了批复。根据批复要求，编制4项已建工程“以新带老”环境保护设施专项设计。

2021年9月，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成《海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计报告》，将迈湾水利枢纽工程4项已建工程“以新带老”环境保护设施纳入。2021年9月30日，海南省水务厅以琼水建防〔2021〕278号对《海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计报告》进行了批复。

2.2.2 环评制度执行过程

（1）规划环评

在流域综合规划编制过程中，海南省水务厅委托中水珠江规划勘测设计有限公司编制《南渡江流域综合规划（修编）环境影响报告书》。2015年6月，海南省生态环境厅出具了审查意见（琼环函〔2015〕686号）。2016年4月，海南省水务厅委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司开展了流域综合规划补充研究工作，2016年8月编制完成《南渡江流域综合规划（修编）环境影响补充研究报告》。2016年11月，海南省生态环境厅出具了《关于南渡江流域综合规划（修编）环境影响补充研究报告审查意见的函》（琼环函〔2016〕1677号）。

（2）项目环评

2019年11月，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司（以下简称“华东院”）编制完成了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书》，2019年11月11日，中华人民共和国生态环境部以《关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的批复》（环审〔2019〕142号）对本项目环境影响报告书进行了批复。

2.2.3 工程建设过程

2019年12月导流洞等前期工作开始施工，2021年5月导流洞工程完工。

2020年7月开始主体工程施工，2021年11月底完成大江截流。2023年10月20日完成主坝首仓封顶。

1#副坝于2022年4月开工，2024年4月16日完工；3#副坝于2022年2月开工，2024年4月8日完工；4#副坝于2022年3月开工，2024年4月14日完工；6#副坝于2022年7月开工，2024年4月17日完工。

左岸灌区渠首于2021年2月开工，2023年1月完工。

右岸灌区渠首于 2022 年 2 月开工，2024 年 1 月完工。

升鱼机于 2022 年 12 月 1 日开工，2022 年 12 月 12 日升鱼机首仓混凝土浇筑，2023 年 10 月 15 日封顶。

鱼类增殖放流站于 2022 年 7 月开工，2023 年 5 月完工。

截至 2025 年 4 月底，主坝除坝顶铺装层及路灯、栏杆等附属项目外，其他已完成；副坝工程已全部完成；厂房主体结构混凝土已全部完成，正在进行装饰装修施工；左岸渠首工程除边坡处理外，其他已全部完成；升鱼系统主体结构已全部完成，正在进行装饰装修施工；道路工程路基已形成，具备通行条件；土料场、石料场已结束开采，涉及下闸蓄水的临建工程均已拆除；水情自动测报系统设备已安装完成；厂房及右岸灌区的进水口、尾水金属结构已安装完成，溢流坝弧形闸门已安装完成，溢流坝坝顶门机正在安装。

2.2.4 参建单位

本工程主要参建单位情况如下所示。

建设单位：海南省水利电力集团有限公司

设计单位：中水珠江规划勘测设计有限公司

环境影响报告书编制单位：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

水土保持方案编制单位：中水珠江规划勘测设计有限公司

施工单位：中国葛洲坝集团股份有限公司

监理单位：中国水利水电建设工程咨询中南有限公司、海南省水利水电勘测设计研究院有限公司联合体

环境监测单位：海南中南标质量科学研究院

水保监测单位：中水珠江规划勘测设计有限公司

2.3 主体工程调查

2.3.1 地理位置

迈湾水利枢纽位于南渡江干流中游河段，是南渡江第二个梯级，见图 2.3-2。坝

址位于澄迈与屯昌两县交界处宝岭附近，右岸为屯昌县境内国营黄岭农场，左岸为澄迈县红岗林场宝岭，上游距已建的松涛水库约 55km，下游距谷石滩水电站坝址约 22km，距河口约 142km，位置示意图 2.3-3。

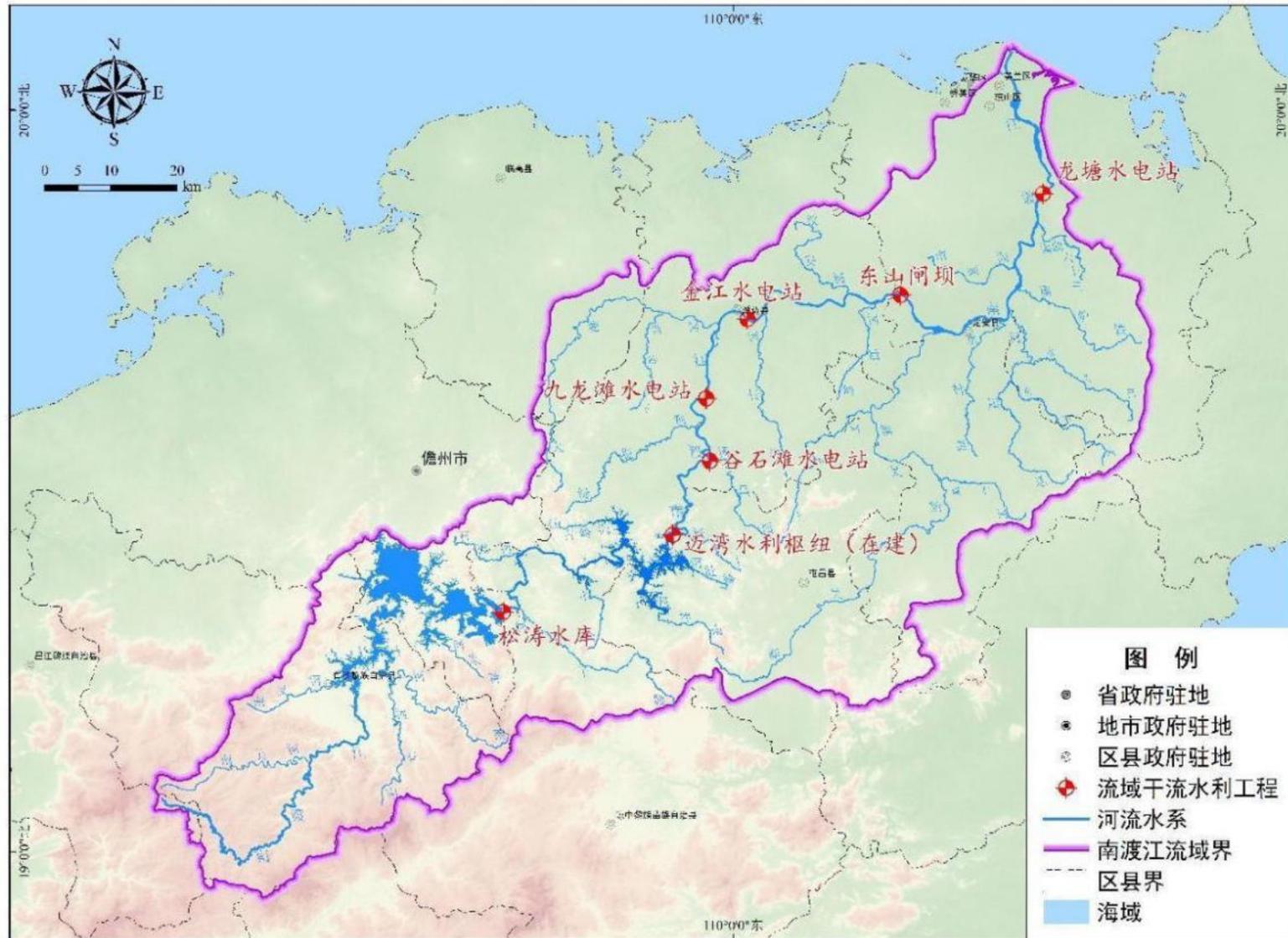


图 2.3-1 海南省南渡江流域干流水利工程位置分布图

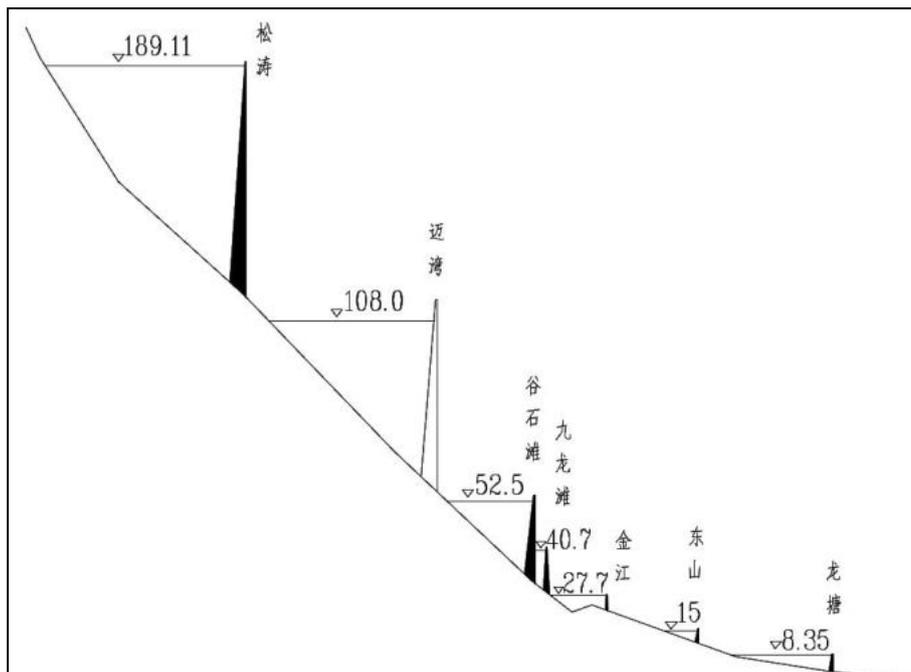


图 2.3-2 南渡江干流梯级纵剖面图



图 2.3-3 迈湾水利枢纽位置示意图

2.3.2 工程特性

工程名称：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程

工程建设地点：坝址位于澄迈与屯昌两县交界处宝岭附近，上游距已建的松涛水

库约 55km，下游距河口约 142km。

工程开发河流：南渡江流域。

工程建设性质：新建

工程等别：本工程等别属Ⅱ等，工程规模为大（2）型。进水口、挡水坝及其泄洪建筑物均为 2 级建筑物；电站发电厂房和过鱼设施为 3 级建筑物；临时建筑物为 4 级建筑物。

工程开发任务：以供水和防洪为主，兼顾灌溉和发电，并为改善枯水年枯期下游水生态环境创造条件。

建设内容：

1) 近期建设规模

迈湾水利枢纽正常蓄水位 101m，回水长度 45.3km，死水位 72m，兴利库容 2.72 亿 m^3 ，防洪库容 2.20 亿 m^3 ，具有多年调节性能。电站总装机容量 40MW，多年平均发电量 11326 万 $kW\cdot h$ ，2030 年多年平均供水量 0.49 亿 m^3 。

本工程枢纽主要由 1 座主坝、7 座副坝组成。主坝坝型为碾压混凝土重力坝，建筑物自左到右依次为左岸挡水坝段、河床溢流坝和放空底孔段、进水口坝段、右岸灌渠渠首、右岸挡水坝段。主坝最大坝高为 830.0m，坝顶长 450m。7 座副坝最大坝高 26.5m，总长 548m，采用均质土坝、粘土心墙土坝。右岸渠首进水口布置在 14#坝段，设计引水流量为 $13.53m^3/s$ 。左岸灌区渠首进水口布置在大坝上游左岸 0.7km 一个凸岸山体，进水口引用流量为 $25.78m^3/s$ 。发电引水系统、左岸灌区渠首、右岸灌区渠首采用 8 层 \times 5.45m 叠梁门分层取水。发电厂房布置 3 台容量共 40MW 的发电机组。在右岸结合工程管理楼建设 1 座鱼类增殖放流站，放流规模为 50 万尾/年。

2) 远期建设规模

迈湾水利枢纽正常蓄水位 108m，回水长度 50.6km，死水位 72m，总库容 6.05 亿 m^3 ，兴利调节库容 4.87 亿 m^3 ，防洪库容 2.20 亿 m^3 ，具有多年调节性能。电站总装机容量 40MW，多年平均发电量 9986 万 $kW\cdot h$ 。2040 年多年平均供水量 3.31 亿 m^3 。随着水位抬高，枢纽区增加建设 3 座副坝，其余 4 座副坝均安排在近期实施。

本工程环境影响报告书依据工程可研阶段建设内容编制，工程在初设阶段进行了

设计深化调整。环评阶段与项目实施阶段工程主要工程特性和变化情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程特性表

序号及名称	单位	环评	初设	实际	变化	备注
一、水文						
1.流域面积						
全流域	km ²	7033	7033	7033	不变	
坝址以上	km ²	2466	2466	2466	不变	
其中：松涛～迈湾区间	km ²	970	970	970	不变	
2.利用的水文系列年限	年	1955年～2009年	1955年6月～2009年5月	1955年～2009年	不变	
3.多年平均年径流量	亿 m ³	11.0 (10.6)	11.0 (10.6)	11.0 (10.6)	不变	天然（扣除松涛至迈湾区间耗水）
4.代表性流量						
多年平均流量	m ³ /s	34.9 (33.6)	34.9 (33.6)	34.9 (33.6)	不变	天然（扣除松涛至迈湾区间耗水）
实测最大流量	m ³ /s	9300	9300	9300	不变	龙塘站
实测最小流量	m ³ /s	0	0	0	不变	龙塘站
调查历史最大流量	m ³ /s	14400	14400	14400	不变	龙塘站
5.泥沙						
多年平均含沙量	kg/m ³	0.044	0.044	0.044	不变	
多年平均悬移质输沙量	万 t	5.20	5.2	5.20	不变	
多年平均总输沙量	万 t	6.24	6.24	6.24	不变	
二、工程规模						
1.水库						
校核洪水位	m	110.94	110.72	110.72	减少 0.22m	
设计洪水位	m	110.52	110.52	110.52/107.30	不变	
正常蓄水位	m	108.00/101.00	108/101	108.00/101.00	不变	远期/近期
防洪高水位	m	110.51/106.56	110.51/106.56	110.51/106.56	不变	远期/近期

序号及名称	单位	环评	初设	实际	变化	备注
丰水期限限制水位	m	104.50/96.00	104.50/96.00	104.50/96.00	不变	远期/近期
死水位	m	76.00	72.00	72.00	降低 4m	
总库容	亿 m ³	6.15	6.05	6.05	减少 0.10 亿 m ³	
防洪库容	亿 m ³	2.20/2.62	2.20	2.20/2.62	不变	远期/近期
兴利库容	亿 m ³	4.78/2.63	4.87/2.73	4.87/2.73	不变	远期/近期
死库容（死水位以下）	亿 m ³	0.18	0.09	0.09	减少 0.09 亿 m ³	
正常蓄水位时水库面积	km ²	37.7/23.8	37.7/23.8	37.7/23.8	不变	远期/近期
回水长度	km	50.6/45.3	50.6/45.3	50.6/45.3	不变	远期/近期
库容系数	%	45/25	46/26	46/26	均增加 1%	远期/近期
调节特性		多年	多年	多年	不变	
2.供水灌溉						
生活工业供水保证率 P	%	95	95~98	95~98	海口市（含海口江东新区）生活工业供水保证率由 95%提高到 98%，其他区域未变化	历时保证率
农业灌溉设计保证率 P	%	80~90	80~90	80~90	不变	年保证率
多年平均供水量（2030 年）	亿 m ³	0.47	0.49	0.49	增加 0.02 亿 m ³	
多年平均供水量（2040 年）	亿 m ³	3.05	3.31	3.31	增加 0.26 亿 m ³	
新增灌溉面积	万亩	18.93	27.04	27.04	增加 8.11 万亩	
改善灌溉面积	万亩	18.64	18.64	18.64	不变	
置换面积	万亩	8.30	8.30	8.30	不变	
3.防洪						
保护范围		3 市县城区	3 市县城区	3 市县城区	不变	
4.发电						
装机容量	MW	40	40	40	不变	
多年平均发	万 kW·h	6485/8810	9986/11326	9986/11326	+3501/+2516	远期/近期

序号及名称	单位	环评	初设	实际	变化	备注
电量						
年利用小时数	h	1621/2202	2496/2832	2496/2832	+875/+630	远期/近期
三、淹没损失及工程永久占地						
1.淹没影响土地 (P=20%)	万亩	6.56/4.30	6.41/4.08	6.41/4.08	-0.15/-0.22	远期/近期
其中：耕田	万亩	0.47/0.28	0.44/0.21	0.44/0.21	-0.03/-0.07	远期/近期
园地	万亩	3.69/2.56	3.59/2.13	3.59/2.13	-0.10/-0.43	远期/近期
林地	万亩	1.48/0.91	1.47/1.05	1.47/1.05	-0.07/-0.14	远期/近期
2.迁移人口 (P=5%)	人	5503/3848	5506/4453	5506/4453	+3/+605	远期/近期
3.淹没区房屋	万 m ²	17.64/10.40	17.64/13.61	17.64/13.61	+0/+3.21	远期/近期
4.工程占地	亩	3647.81	5862	4084.39	增加 436.58 亩	
永久征地		2054.56	4025	2946.56 (近期)	增加 892 亩	设计深化，枢纽工程永久占地增加
临时征用		1593.25	1837	1137.83 (近期)	减少 455.42 亩	施工布置调整，施工临时征用面积变化
四、主要建筑物及设备						
1.主坝建筑物						
1) 拦河挡水建筑物 (主坝)						
型式		混合坝	碾压混凝土重力坝	碾压混凝土重力坝	变化	
地震基本烈度		7度	7度	7度	不变	
设计烈度		7度	7度	7度	不变	
坝顶高程	m	113.5	113	113	减低 0.5m	
最大坝高	m	78.5	75	75	降低 3.5m	
坝顶长度	m	376.5	476	476	增加 99.5m	
2) 泄水、放空建筑物						
①泄洪建筑						

序号及名称	单位	环评	初设	实际	变化	备注
物						
型式		溢流表孔	溢流表孔	溢流表孔	不变	
堰顶高程	m	87.00	87.00	87.00	不变	
泄洪孔尺寸		4孔 13m×21m	4孔 13m×21m	4孔 13m×21m	不变	
工作闸门孔口尺寸		4孔 13×21m	4孔 13m×24.5m	4孔 13m×24.5m	尺寸变化	
设计泄洪流量	m ³ /s	11000	11000	11000	不变	P=0.2%
校核泄洪流量	m ³ /s	11200	11100	11100	减少 100m ³ /s	P=0.05%
消能方式		戽流消能	戽流消能+宽尾墩	戽流消能+宽尾墩	增加宽尾墩	
②放空底孔		放空底孔	取消放空底孔	取消放空底孔	取消放空底孔	
3) 引水建筑物						
①发电引水系统						
设计引用流量	m ³ /s	102.65	113.5	113.5	增加 10.85	
进水口底槛高程	m	70.0	65	65	降低 5.0m	
引水道型式		坝式进水口	坝式进水口	坝式进水口	不变	
长度	m	29.15	22.58	22.58	减少 6.57m	
压力管道型式		坝后背管	坝内埋管	坝内埋管	变化	
条数		3	2	2	减少 1条	
每条管长度	m	62.5	45.3	45.3	减少 17.2m	
内径	m	3.8/1.8	4.8/3.5	4.8/3.5	+1.0/+1.7m	大机组/小机组管径
②右岸灌区渠首						
设计引用流量	m ³ /s	13.53	13.53	13.53	不变	
进水口底槛高程	m	69.0	65	65	降低 4.0m	
引水道型式		坝式进水口	坝式进水口	坝式进水口	不变	
长度	m	88.93	250	250	增加 161.07m	
压力管道型式		坝内穿管	坝内穿管	坝内穿管	不变	
条数		1	1	1	不变	

序号及名称	单位	环评	初设	实际	变化	备注
内径	m	2.2	2.5	2.5	增加 0.3m	
4) 发电厂房						
型式		坝后式	坝后式	坝后式	不变	
主厂房尺寸 (长×宽×高)	m×m×m	65.6×46.84×50.0	49.02×45.2×51.8	49.02×45.2×51.8	尺寸变小	
水轮机安装高程	m	55.82	54.5	54.5	降低 1.32m	
5) 过鱼设施						
型式		升鱼机	升鱼机	升鱼机	不变	
诱鱼设施位置		发电厂房尾水附近	发电厂房尾水下游右侧	发电厂房尾水下游右侧	基本一致	
主要建筑物		引鱼系统、集鱼系统、升鱼系统	集鱼系统、鱼道、运鱼车、升鱼电梯	集鱼系统、鱼道、运鱼车、升鱼电梯	基本一致	
2.副坝						
型式		均质土坝	均质土坝、粘土心墙土坝	均质土坝、粘土心墙土坝	坝型变化	
数量	座	7/4	7/4	7/4	不变	远期/近期
坝顶高程	m	113.5	113.9	113.9	增加 0.4m	
最大坝高	m	23.5	26.5	26.5	增加 3.0m	
坝顶长度	m	566	548	548	减少 18m	
3.左岸灌区渠首						
设计引用流量	m ³ /s	25.78	25.78	25.78	不变	
进水口底槛高程	m	69.0	65	65	降低 4.0m	
引水道型式		引水隧洞	引水隧洞	引水隧洞	不变	
长度	m	991	550	550	减少 441m	
压力管道型式		隧洞	隧洞	隧洞	不变	
条数	条	1	1	1	不变	
内径	m	3.1	3.1	3.1	不变	
4.主要机电设备						
水轮机台数	台	2 台大机+1	1 台大机+2	1 台大机+2	变化	

序号及名称	单位	环评	初设	实际	变化	备注
		台小机	台小机	台小机		
发电引用流量	m ³ /s	大 46.17m ³ /s, 小 10.4m ³ /s	大 79.10m ³ /s, 小 17.20m ³ /s	大 79.10m ³ /s, 小 17.20m ³ /s	增加	主要由 2 大 1 小变为 1 大 两小, 总变 化不大
额定功率	MW	18 (大 机); 4 (小 机)	28 (大 机); 6 (小 机)	28 (大 机); 6 (小 机)	变化	主要由 2 大 1 小变为 1 大 两小, 总装 机不变
主变压器数量	台	2	2	2	不变	
主变压器规格		S ₁₁ - 40000/110, S ₁₁ - 31500/110	S ₁₁ - 16000/110, S ₁₁ - 40000/110	S ₁₁ - 16000/110, S ₁₁ - 40000/110	变化	
5.开关站面积 (长×宽)	m×m	28.8×10.6	24.0×13.0	24.0×13.0	减小	
6.输电线电压	kV	110	110	110	不变	
五、施工						
1.主体工程数量						
土石方开挖	万 m ³	560.8	528.2	528.2	-32.6	
填筑土方	万 m ³	73.8	168.8	168.8	+95	
填筑石方	万 m ³	79.0	12.3	12.3	-66.7	
碾压混凝土	万 m ³	51.5	52.7	52.7	+1.2	
常态混凝土	万 m ³	50.8	65	65	+14.2	
变态混凝土	万 m ³	1.8	3.8	3.8	+2	
钢筋	t	16583	18000	18000	+1417	
帷幕灌浆	m	29941	12534	12534	-17407	
固结灌浆	m	59356	41000	41000	-18356	
2.主要建筑材料数量						
木材	万 m ³	0.15	0.15	0.15	不变	
水泥	万 t	23.32	17.8	17.8	-5.5	
钢筋	万 t	1.66	1.8	1.8	+0.1	
3.所需劳动力						
总工日	万工日	120	120	120	不变	

序号及名称	单位	环评	初设	实际	变化	备注
高峰施工人数	人	1800	1500	1500	-300	
4.供电	kW	4600	6500	6500	+1900	
5.施工导流		隧洞导流	隧洞导流	隧洞导流	不变	
6.总工期	月	46	56	72	增加 26 个月	
7.施工工区的数量		2	7	8	增加 6 处	
六、环保工程						
1.水环境保护工程						
基坑排水		絮凝沉淀法	三级沉淀池	三级沉淀池	基本一致	
砂石加工系统废水处理系统		DH 高效净化器	沉淀池+辅流沉淀桶+回用水池	沉淀池+辅流沉淀桶+回用水池	基本一致	
混凝土系统废水处理系统		二级沉淀池	二级沉淀池	二级沉淀池	不变	
含油废水处理系统		二级隔油沉淀池	二级隔油沉淀池	二级隔油沉淀池	不变	
生活污水处理系统		地埋式成套生活污水处理设施	各营地均设置化粪池和一体化污水处理设施，业主营地、主坝施工营地还设置有隔油池	各营地均设置化粪池和一体化污水处理设施，业主营地、主坝施工营地还设置有隔油池	基本一致	
2.下泄生态流量						
生态小机组	MW	4.0	2×6.0	2×6.0	增加 8	
旁通管	型号	旁通管布置于 1#大机组进水钢管右侧	旁通管布置于 1#大机组进水钢管右侧	旁通管布置于 1#大机组进水钢管右侧	不变	
最小生态流量	m ³ /s	10.3/25.9/20.5	10.3/25.9/20.5	10.3/25.9/20.5	不变	11月~翌年5月/6~8月/9~10月
3.水温减缓措施						
叠梁门分层取水设施	层数×层高	7层×5m	8层×5.45m	8层×5.45m	规格变化	
4.过鱼设施						
迈湾过鱼设	型式	升鱼机系统	升鱼机系统	升鱼机系统	不变	

序号及名称	单位	环评	初设	实际	变化	备注
施						
5.鱼类增殖放流站	万尾	50	50	50	不变	
6.鱼类栖息地保护工程	处	腰子河支流栖息地保护	腰子河支流栖息地保护	腰子河支流栖息地保护	不变	
7.珍稀保护植物和古树保护工程	株	25	25	31	增加 6	
8.“以新带老”工程						
松涛生态流量泄放设施		松涛大坝右岸设生态电站	松涛大坝右岸设生态电站	松涛大坝右岸设生态电站	不变	
谷石滩过鱼设施	型式	鱼道长 1054.5m	鱼道方案 1047.5m	鱼道方案 1047.5m	减少 7m	
九龙滩过鱼设施	型式	鱼道长 1158.6m	鱼道方案 1081.5m	鱼道方案 1081.5m	减少 77.1m	
七、经济指标						
1.静态总投资	亿元	97.88/71.23	96.46/72.65	96.46/72.65	远期减少 1.42, 近期增加 1.42	远期/近期
其中环保投资	亿元	6.21	6.38 (含水系廊道生态工程)	5.61 (含水系廊道生态工程)	减少 0.6	蓄水后拟投入部分环保投资现阶段还未使用。

2.3.3 工程项目组成

本项目由主坝挡水建筑物、主坝泄水建筑物、发电引水建筑物、左岸灌区渠首、右岸灌区渠首、发电厂房等主体工程永久工程，以及临时工程、移民安置、环境保护工程等组成。

本工程环境影响报告书依据工程可研阶段建设内容编制，工程在初设阶段进行了设计深化调整。各项目构成和变化情况详见表 2.3-2。

表 2.3-2 南渡江迈湾水利枢纽工程组成汇总表

工程项目			项目组成		变化情况
			环评阶段	实施阶段	
主体工	永久工	挡水建筑物	1座主坝，混合坝，下坝址，坝顶高程 113.5m，最大坝高 78.5m，坝顶长度 376.5m。	1座主坝，碾压混凝土重力坝，中坝线，坝顶高程 113m，最大坝高 75m，坝顶长	坝型变化，坝轴线变化，坝顶高程减低 0.5m，最大坝

工程项目		项目组成		变化情况	
		环评阶段	实施阶段		
程	程		度 476m	高降低 3.5m, 坝顶长度增加 99.5m	
		7 座副坝, 均质土石坝, 坝顶高程 113.5m, 最大坝高 23.5m, 坝顶长度 566m。除 2#、5#、7#共 3 座副坝在远期建设以外, 其余均在近期建设。	1#~2#、5#~7#副坝为均质土坝, 3#、4#副坝为心墙土坝, 坝顶高程为 113.9m, 最大坝高 26.5m, 坝顶长度 548m	坝型变化, 坝顶高程增加 0.4m, 最大坝高增加 3.0m, 坝顶长度减少 18m	
	泄洪及消能建筑物	4 孔溢流表孔, 堰顶高程 87m, 消能方式为戽流消能。1 孔放空底孔, 进口底板高程 65.50, 消能方式挑流消能。	4 孔溢流表孔, 堰顶高程 87m, 消能方式为戽流消能+宽尾墩。取消放空底孔。	消能方式变化, 取消放空底孔。	
	引水建筑物	进水口采用坝式进水口, 进水口底坎高程皆为 70m, 压力钢管采用一机一管。	进水口采用坝式进水口, 进水口底坎高程皆为 65m, 压力钢管采用一管一机和一管两机组合供水方案。	进水口底坎高程降低 5.0m, 压力钢管供水方案变化	
	灌区渠首	右岸灌区渠首: 设计引用流量 13.53m ³ /s, 进水口底槛高程 69m, 引水道型式为坝式进水口, 长度 88.93m, 压力管道型式为坝内穿管。 左岸灌区渠首: 设计引用流量 25.78m ³ /s, 进水口底槛高程 69m, 引水道型式为引水隧洞, 长度 991m, 压力管道型式为隧洞。	右岸灌区渠首: 设计引用流量 13.53m ³ /s, 进水口底槛高程 65m, 引水道型式为坝式进水口, 长度 250m, 压力管道型式为坝内穿管。 左岸灌区渠首: 设计引用流量 25.78m ³ /s, 进水口底槛高程 65m, 引水道型式为引水隧洞, 长度 550m, 压力管道型式为隧洞。	右岸灌区渠首进水口底槛高程降低 4m, 长度增加 161.07m。左岸灌区渠首进水口底槛高程降低 4m, 长度减少 441m。	
	发电厂房	坝后式厂房, 主厂房尺寸 65.6×46.84×50.0, 装机容量 2×18MW+1×4MW。	坝后式厂房, 主厂房尺寸 49.02×45.2×51.8, 装机容量 1×28MW+2×6MW	总装机 40W 不变, 但组合形式与功率变化, 主厂房尺寸减小	
	场内交通	场内交通长度共 21.65km。	场内交通长度共 30.05km	场内交通长度增加 8.4km	
	临时工程	导流方式	枯期采用上下游枯期围堰挡水, 导流隧洞导流, 汛期利用临时坝体挡水, 导流隧洞和坝段缺口导流	枯期采用上下游枯期围堰挡水, 导流隧洞导流, 汛期利用临时坝体挡水, 导流隧洞和坝段缺口导流	一致
		料场	土料场 1 处, 占地面积 1.54hm ² ; 石料场 1 处, 占地面积 8.72hm ² 。	土料场 1 处, 占地面积 19.57hm ² ; 石料场 1 处, 占地面积 48.17hm ² , 实际开采面积约 20hm ² ; 新增石料场临时堆料场 1 处, 占地面积约 19.74hm ² 。	土料场面积增加 18.03hm ² ; 石料场占地面积增加 39.45hm ² ; 新增石料场临时堆料场 19.74hm ² 。
		渣场与临时堆	3 个弃渣场, 1#渣场占地面积约 9.84 万 m ² , 2#渣场占地面积	3 个弃渣场, 1#渣场占地面积约 5.92 万 m ² , 2#渣场占地面	1#弃渣场占地面积缩减 3.92hm ² , 2#

工程项目	项目组成		变化情况
	环评阶段	实施阶段	
料	约 2.15 万 m ² ，3#渣场占地面积约 29.2 万 m ² 。无施工临时堆料区域。	积约 3.71 万 m ² ，3#渣场占地面积约 20.18 万 m ² 。1 处左岸临时堆料区，占地面积约 1.86 万 m ² 。	弃渣场占地面积增加 1.56hm ² ，3#弃渣场占地面积缩减 9.02hm ² 。新增 1 处左岸临时堆料区，占地面积约 1.86hm ² 。
施工生活和办公区	主坝区施工生活区占地面积 25000m ² ，办公区占地面积 13000m ² ；副坝区生活、办公区占地面积 5000 m ² 。	业主营地位于鱼类增殖站东侧，属于永久占地，占地 44913.28m ² ；主坝区主营地（右岸）位于右岸 1#渣场北侧、砂石加工系统西侧有 2 处，占地面积分别为 13297.58m ² 和 5182.62m ² ；主营地（金结）在金结车间旁，占地 8119.94m ² ；主营地（施工）位于机械修配场北侧，占地 33798.21m ² ；主坝区下游约 550m 处有左岸临时驻点，占地面积约 2305.24m ² ；副坝区施工营地位于 3#副坝西北侧和石料场旁有 2 处，占地分别为 750m ² 和 340m ² 。	施工生活和办公区由集中布置变为集中结合分散布置，总共设置 8 处，增加 6 处，总占地面积增加 6.57hm ² 。
砂石骨料加工系统	1 处，占地面积 50000m ² 。	1 处，占地面积 99052.78m ² 。	由副坝区调整到主坝区，面积增加 4.91hm ² 。
混凝土拌和系统	1 处，占地面积 10000m ² 。附近有净料堆场占地面积 15000m ² 。	1 处，占地面积 22257.44m ² 。	总占地面积减少 0.27hm ² ，不再单独设置净堆料场。
综合加工厂	主坝区的钢筋加工厂、木材加工厂占地面积分别为 1500m ² 、1000m ² ；副坝区的钢筋加工厂、木材加工厂占地面积分别为 100m ² 、100m ² 。	钢筋加工厂占地面积 1700m ² ，砼预制件构件厂占地面积 58118.81m ² 。	取消木材加工厂、新增砼预制件构件厂，总占地面积增加了 5.71hm ² 。
机电设备、金属结构拼装场	1 处，占地面积均为 3000m ² 。	1 处，占地面积均为 3200m ² 。	面积增加 200m ² 。
机械修配停放场	主坝区机械停放场占地面积 10000m ² ，机械修配厂 2 处，总占地面积 2000m ² 。副坝区机械停放场占地面积 5000m ² 。	1 处，占地面积 11682.84m ² ，未单独设置停放场。	总占地面积减少 0.53hm ² ，未单独布置停放场。
仓库布置	主坝区综合仓库占地面积 2600m ² ；	主坝区综合仓库占地面积 2600m ² ；副坝区综合仓库占地	副坝区综合仓库占地面积增加

工程项目		项目组成		变化情况
		环评阶段	实施阶段	
		副坝区综合仓库占地面积 500m ² 。	面积 700m ² 。	200m ² 。
	施工变电站	占地面积 100m ² 。	占地面积 100m ² 。	一致
	供水系统	占地面积 2600m ² 。	占地面积 2600m ² 。	一致
	空压站	占地面积 600m ² 。	占地面积 600m ² 。	一致
	临时转料场	与 1#弃渣场共用，占地面积 20000m ² 。	未单独设置，已纳入弃渣场内。	未单独设置，已纳入弃渣场。
移民安置	移民安置	库区农村生产安置人口为 610 人，农垦职工生产安置总人数为 2043 人。搬迁安置人口 5795 人，其中农村部分 935 人，农场部分 4860 人。修建居民点 11 个，其中修建集中居民点 9 个，就地后靠建房 2 个。	共搬迁淹没影响人口 1137 户 4467 人，需要搬迁安置的人口已全部搬离水库淹没影响区。共建设移民安置点 5 个，移民房屋已全部建成，集中安置点基础设施和公共服务设施基本完成。	搬迁人数增加 419 人，移民安置点减少 2 个。
环境保护工程	生态流量泄放工程	<p>(1) 初期蓄水期间：在库水位蓄至 65.5m 之前，通过在导流隧洞进口闸门两侧墩墙预埋的两根φ600 钢管下放不小于 10.3m³/s 的生态流量；库水位由 65.5m 蓄至死水位 76m 期间由导流隧洞进口闸门两侧墩墙预埋的两根φ600 钢管和生态机组旁通管（布置在 1#大机组进水钢管右侧）下放不小于 10.3m³/s 生态流量。库水位由死水位 76.0m 蓄至正常蓄水位 101m 期间由生态机组、生态机组旁通管下泄生态流量。</p> <p>(2) 运行期：1 台单机容量 4.0MW 生态机组设计引用流量 10.4m³/s，单台 18.0MW 大机组（共 2 台）设计引用流量 46.17m³/s。当机组全部检修时，利用 1#大机组进水钢管右侧布置的旁通管下放生态流量。</p>	<p>(1) 初期蓄水期间：库水位蓄至生态泄放管进水口高程 65m 之前，在导流洞出口下游主坝桩号坝下 0+382m 处做临时挡水围堰，挡水围堰顶高程拟定 56.5m，临时储水面高程约 56.0m。下闸后采用大流量抽水泵至河道作为生态流量；库水位自生态泄放管进水口高程 65.0m 蓄至溢流堰顶高程 87.0m，采用生态流量旁通管泄放生态流量；库水位在溢流堰顶高程 87.0m 以上，通过生态流量旁通管或溢流堰泄放生态流量。</p> <p>(2) 运行期：坝后安装 1 大 2 小的发电机组，大机组单机容量 28.0MW，额定流量 79.02m³/s，小机组单机容量 6.0MW，额定流量 17.20m³/s。当机组全部检修时，利用 1#大机组进水钢管右侧布置的旁通管下放生态流量。</p>	初期蓄水期间泄放方案优化调整，其他基本一致。
	水温减缓措施	发电引水系统、左岸灌区渠首、右岸灌区渠首均采用 7 层 ×5m 叠梁门分层取水	发电引水系统、左岸灌区渠首、右岸灌区渠首采用 8 层 ×5.45m 叠梁门分层取水	叠梁门规格参数调整
	水温在线监测系统	批复提出设置库区、坝前及坝下水温监测系统	5 个表层水温和 2 个垂向水温在线观测断面	基本一致

工程项目	项目组成		变化情况
	环评阶段	实施阶段	
施工废(污)水处理工程	基坑排水絮凝沉淀后抽排至河道,砂石加工系统废水采用DH高效净化器处理,混凝土系统废水采用二级沉淀处理,含油废水采用二级隔油沉淀池处理,洗车废水采用隔油沉淀池+二级沉淀池处理,生活污水采用隔油池、化粪池、地理式成套生活污水处理设施处理。	基坑排水沉淀处理后排入河道,砂石加工系统废水采用沉淀池+辅流沉淀桶处理,混凝土系统废水采用二级沉淀处理,含油废水采用二级隔油沉淀池处理,副坝区未设停放场取消停车场的洗车废水处理系统,生活污水采用隔油池、化粪池和一体化污水处理设施处理。	基本一致,砂石加工废水由DH高效净化器处理改为沉淀池+辅流沉淀桶处理,副坝区未设停放场取消停车场的洗车废水处理系统,未设置加油站取消加油站化粪池,鱼类增殖放流站增加小型污水处理设备。
水生生态保护工程	建设升鱼机作为过鱼设施,鱼类增殖站放流规模50万尾/年,实施腰子河支流栖息地保护	建设升鱼机作为过鱼设施,鱼类增殖站放流规模50万尾/年,实施腰子河支流栖息地保护	一致
珍稀保护植物和古树保护工程	古树名木迁移保护25棵,包括2株重点保护植物、9株古树和14株特色植物(滑桃树),移栽至枢纽区业主营地内。	屯昌县负责移栽包括8株古树在内的672株树木,琼中县负责移栽5株古树、6株珍稀树木,澄迈县负责3株古树。移栽地点包括移民安置点、福成产业园区、迈湾水库管理楼周边、松涛林场、华东师范大学澄迈实验中学等若干地点。中国葛洲坝集团股份有限公司将淹没区内的14株滑桃树移栽至进场道路旁。	移栽数量增多,移栽地点增加。
热带雨林人工抚育	设置岭南酸枣试验区、鸭脚木试验区、笔管榕试验区。	原计划3个样地优化调整为12个。	优化调整
移民安置环境保护	安置人数较少的安置点初拟采用“入户沼气池+公共化粪池+回用”的方式,安置人数相对较多的安置点初拟采用“入户沼气池+地理式无动力生活污水处理装置+回用”的方式,出水满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)后回用。共有6处安置点需要设置地理式无动力生活污水处理设备。	1处安置点污水经处理满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)后排入城镇下水道,其他4处安置点污水经处理满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)后回用农灌。	基本一致
水土保持措施	主体工程区、永久办公生活区、料场区、弃渣场、施工生产生活区、交通道路区、移民安置区和专项设施改建区8个分区。采取工程和植物措施进行防治。	主体工程区、永久办公生活区、料场区、弃渣场区、施工生产生活区、交通道路区、移民安置区和专项设施改建区共8个防治分区。采取工程、临时和植物措施进行防治。	基本一致

工程项目	项目组成		变化情况	
	环评阶段	实施阶段		
其它环境保护工程	砂石加工系统粉尘防治采用封闭措施和湿法破碎的低尘工艺；混凝土拌和系统粉尘防治采用全封闭式混凝土搅拌系统和装备有除尘装置和喷淋系统的拌和楼；安装隔声罩、隔声窗、声屏障；施工区内共设置大型垃圾桶 40 个。	砂石系统采用湿法破碎的低尘工艺；混凝土拌和采用成套封闭式拌和楼进行生产；在坝址下游左岸生活区和牛坡园居民点各放置 1 座隔声屏障；在施工营地和人员较集中的地方设置垃圾桶收集生活垃圾。机械修配厂旁设置危废暂存间一处，占地面积 30m ² 。	增加一处危废暂存间，基本一致	
以新带老措施	松涛生态流量泄放设施	松涛大坝右岸设生态电站，并设置生态流量在线监控系统，生态机组左侧安装一处旁通管，生态流量泄放设施同步建设在线监控系统。	松涛水库补建生态流量泄放设施已于 2023 年 5 月 9 日开工建设。生态流量通过生态机组下泄，两台机组无法正常工作时启用生态流量旁通管泄放生态流量。工程在电站尾水下游进行生态流量监测。	基本一致
	松涛水库坝下河道整治	坝下河道整治范围为松涛水库泄放设施至腰子河汇合口，共 3km。两岸清理至原岸线处，河道整治面积共约 28hm ² 。整治内容包括林木清理、底泥清淤、河道生态修复、河道生境适宜性研究。	对坝下至腰子河汇合口约 2.81km 河道进行疏浚整治，清除河道内林木，清除底泥，采用缓坡浅滩构建技术进行河道生态修复。目前河道整治工作已基本完成。	基本一致
	谷石滩过鱼设施	水电站左岸设置鱼道，总长度 1054.5m。	谷石滩水电站补建鱼道布置于水电站左岸，长度 1047.5m。目前该鱼道已于 2023 年 12 月开工建设。	鱼道长度减少 7m
	九龙滩过鱼设施	水电站左岸设置鱼道，鱼道总长度 1158.6m。	九龙滩水电站补建鱼道布置于水电站左岸，长度 1081.5m。目前该鱼道已于 2023 年 12 月开工建设。	鱼道长度减少 77.1m

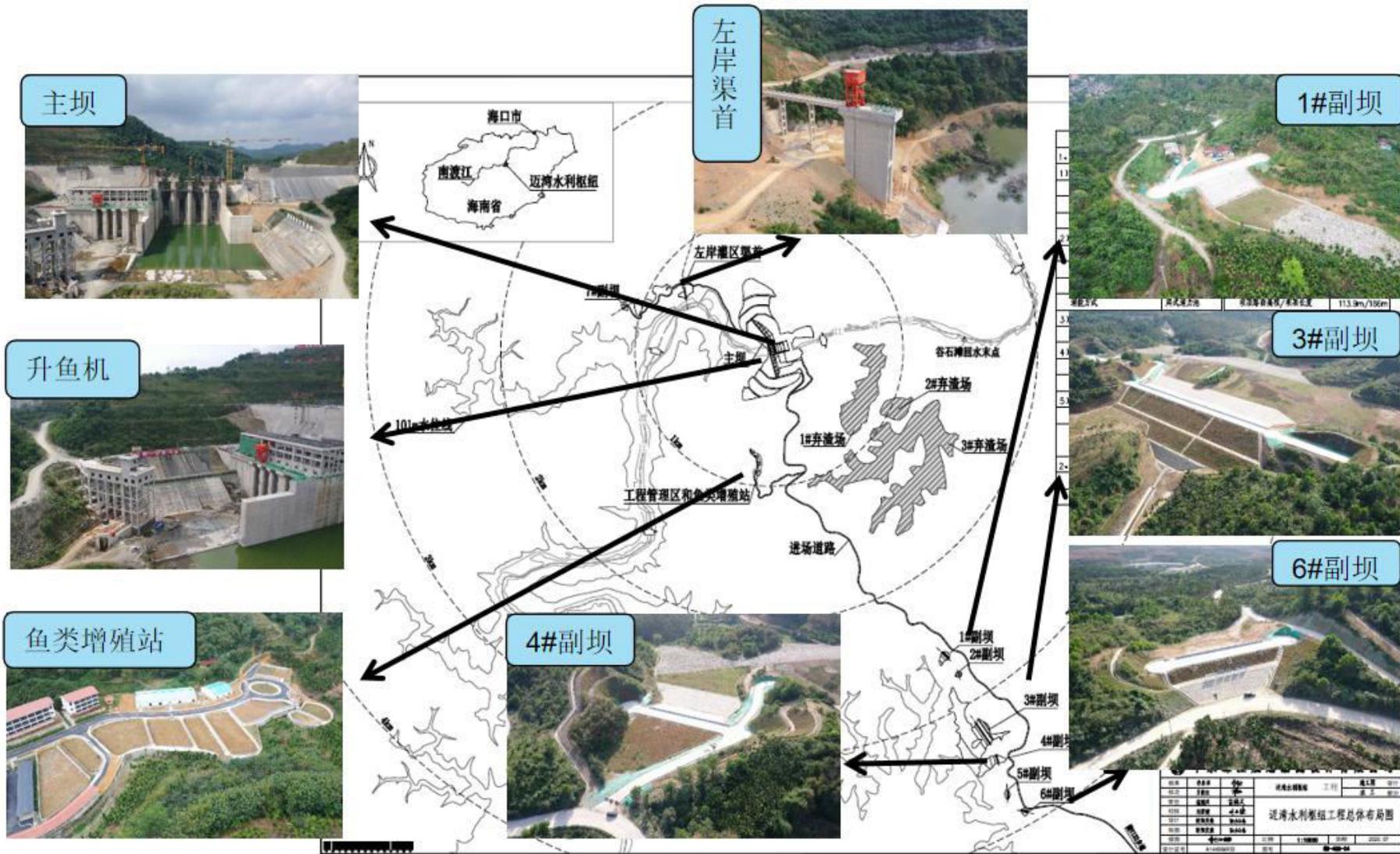


图 2.3-4 工程建设布置示意图

2.3.4 工程施工组织

2.3.4.1 施工布置

工程设置 1 处土料场和 1 处石料场，均位于副坝区。土料场设置于副坝西南侧，占地面积 19.57hm²。石料场位于新村南侧 500m 处，占地面积 48.17 hm²，石料场东北侧有一处临时堆料场，占地面积约 19.74hm²。

工程设置 3 处弃渣场，均位于主坝区，具体位于坝址下游约 700m 的右岸山坳处，1#渣场占地面积约 5.92 万 m²，2#渣场占地面积约 3.71 万 m²，3#渣场占地面积约 20.18 万 m²。左岸有 1 处临时堆料区域，占地面积约 1.86 万 m²，现已完成迹地恢复。

工程设置有 8 处施工营地，业主营地位于鱼类增殖站东侧，属于永久占地，占地 44913.28m²；主坝区主营地（右岸）位于右岸 1#渣场北侧、砂石加工系统西侧有 2 处，占地面积分别为 13297.58m²和 5182.62m²；主营地（金结）在金结车间旁，占地 8119.94m²；主营地（施工）位于机械修配场北侧，占地 33798.21m²；主坝区下游约 550m 处有左岸临时驻点，占地面积约 2305.24m²，现已完成迹地恢复；副坝区施工营地位于 3#副坝西北侧和石料场旁有 2 处，占地分别为 750m²和 340m²。

砂石骨料加工系统布置在主坝区下游约 800m 的右岸边坡附近，占地面积 99052.78m²；混凝土拌和系统布置在右岸边坡附近砂石骨料加工系统旁，占地面积 22257.44m²；钢筋加工厂在永久上坝道路边、金结车间营地北侧，占地面积 1700m²，砼预制件构件厂位于施工单位主营地以南、上坝道路边，占地面积 58118.81m²；金属结构车间布置在永久上坝道路边，占地面积均为 3200m²；机械修配停放场布置在 3#弃渣场西侧、施工主营地南侧，占地面积 11682.84m²。

表 2.3-3 施工布置对比情况

施工工程	环评阶段	实施阶段	变化情况
料场	土料场位于坝址上游右岸约 340m 处的尖岭山东坡，占地面积 1.54hm ² ；石料场位于黄岭农场八队东南侧，距坝址约 7.0km，占地面积 8.72hm ² 。	土料场位于副坝西南侧，占地面积 19.57hm ² ；石料场位于新村南侧 500m 处，占地面积 48.17hm ² ；石料场临时堆料场位于石料场东北侧、土料场东南侧，占地面积 19.74hm ² 。	土料场由主坝区布置改为副坝区布置，面积增加 18.03hm ² ；石料场仍在副坝区但位置改变，占地面积增加 39.45hm ² ；新增石料场临时堆料场 19.74hm ² 。
渣场与临时堆料区	3 个弃渣场，位于坝址下游约 800m 的右岸山坳	3 个弃渣场，位于坝址下游约 700m 的右岸山坳处，1#渣场占地	弃渣场位置基本不变，1#弃渣场占地面积缩减

施工工程	环评阶段	实施阶段	变化情况
	处, 1#渣场占地面积约 9.84 万 m ² , 2#渣场占地面积约 2.15 万 m ² , 3#渣场占地面积约 29.2 万 m ² 。无临时堆料区域。	面积约 5.92 万 m ² , 2#渣场占地面积约 3.71 万 m ² , 3#渣场占地面积约 20.18 万 m ² 。1 处左岸临时堆料区, 占地面积约 1.86 万 m ² 。	3.92 万 m ² , 2#弃渣场占地面积增加 1.56 万 m ² , 3#弃渣场占地面积缩减 9.02 万 m ² 。新增 1 处左岸临时堆料区, 占地面积约 1.86 万 m ² 。
施工生活和办公区	主坝区施工生活区和办公区均布置于坝址右岸下游靠近 1#弃渣场处, 生活区占地面积 25000m ² , 办公区占地面积 13000m ² ; 副坝区生活、办公区布置在黄岭八队西北侧, 占地面积 5000 m ² 。	业主营地位于鱼类增殖站东侧, 属于永久占地, 占地 44913.28m ² ; 主坝区主营地(右岸)位于右岸 1#渣场北侧、砂石加工系统西侧有 2 处, 占地面积分别为 13297.58m ² 和 5182.62m ² ; 主营地(金结)在金结车间旁, 占地 8119.94m ² ; 主营地(施工)位于机械修配场北侧, 占地 33798.21m ² ; 主坝区下游约 550m 处有左岸临时驻点, 占地面积约 2305.24m ² ; 副坝区施工营地位于 3#副坝西北侧和石料场旁有 2 处, 占地分别为 750m ² 和 340m ² 。	施工生活和办公区由集中布置变为集中结合分散布置, 总共设置 8 处, 增加 6 处, 总占地面积增加 6.57hm ² 。
砂石骨料加工系统	布置在黄岭八队西南侧, 主坝区和副坝区共用, 占地面积 50000m ² 。	布置在主坝区下游约 800m 的右岸边坡附近, 占地面积 99052.78m ² 。	面积增加 4.91hm ² , 位置由副坝区调整到主坝区。
混凝土拌和系统	布置在右岸坝肩附近, 两岸共用一套混凝土拌和系统, 占地面积 10000m ² 。净料堆场设于混凝土拌和系统附近, 净料堆场占地面积 15000m ² 。	布置在右岸边坡附近砂石骨料加工系统旁, 占地面积 22257.44m ² 。	总占地面积减少 0.27hm ² , 位置调整, 不再单独设置净堆料场。
综合加工厂	主坝区的钢筋加工厂、木材加工厂布置在主坝右岸下游, 占地面积分别为 1500m ² 、1000m ² ; 副坝区的钢筋加工厂、木材加工厂布置在黄岭八队西侧占地面积分别为 100m ² 、100m ² 。	钢筋加工厂在永久上坝道路边、金结车间营地北侧, 占地面积 1700m ² , 砼预制件构件厂位于施工单位主营地以南、上坝道路边, 占地面积 58118.81m ² 。	取消木材加工厂、新增砼预制件构件厂, 总占地面积增加了 5.71hm ² , 改为仅在主坝区布置。
机电设备、金属结构拼装场	位于右岸临时道路左侧, 机电设备、金属结构拼装场占地面积均为 3000m ² 。	布置在永久上坝道路边, 金属结构车间占地面积均为 3200m ² 。	面积增加 200m ² , 位置调整。
机械修配停放场	主坝区机械停放场位于右岸混凝土拌和系统东侧, 占地面积 10000m ² , 机械修配厂一处位于停放场旁, 一处位于加工厂旁, 总占地面积 2000m ² ; 副	布置在 3#弃渣场西侧、施工主营地南侧, 占地面积 11682.84m ² , 未单独设置停放场。	总占地面积减少 0.53hm ² , 位置调整, 仅主坝区布置, 未单独布置停放场。

施工工程	环评阶段	实施阶段	变化情况
	坝区机械停放场位于加工厂旁，占地面积 5000m ² 。		
仓库布置	主坝区综合仓库占地面积 2600m ² ；副坝区综合仓库占地面积 500m ² 。	主坝区综合仓库占地面积 2600m ² ；副坝区综合仓库占地面积 700m ² 。	副坝区综合仓库占地面积增加 200m ² 。
施工变电站	位于主坝区，占地面积 100m ² 。	位于主坝区，占地面积 100m ² 。	一致
供水系统	位于主坝区，占地面积 2600m ² 。	位于主坝区，占地面积 2600m ² 。	一致
空压站	位于主坝区，占地面积 600m ² 。	位于主坝区，占地面积 600m ² 。	一致
临时转料场	与 1#弃渣场共用，占地面积 20000m ² 。	未单独设置，已纳入弃渣场内。	未单独设置，已纳入弃渣场。

2.3.4.2 施工导流

(1) 环评阶段

采用隧洞导流的方式，枯期采用上下游枯期围堰挡水，导流隧洞导流，汛期利用临时坝体挡水，导流隧洞和坝段缺口导流。

(2) 项目实施阶段

施工准备期利用原河床过流，其中汛前利用进出口土石围堰挡水，原河床过流，第二年汛期导流隧洞不施工，不过流，利用原河床过流，第二年 11 月导流隧洞进出口枯期土石围堰挡水，原河床过流；一枯利用导流隧洞过流，上下游枯期围堰挡水，其中 11 月底河道截流，12 月中旬大坝上、下游枯期围堰形成挡水条件（围堰采用土石围堰），导流隧洞导流；一汛利用临时坝体挡水，导流隧洞和 9#~13#坝段缺口过流；二枯利用导流隧洞导流，坝体挡水；二汛利用临时坝体挡水，导流隧洞和 8#~13#坝段缺口导流；三枯利用导流隧洞导流，临时坝体挡水。

(3) 与环评阶段差异

经调查，实施阶段工程施工导流方式基本采用枯期利用导流隧洞过流，汛期临时坝体挡水，与环评阶段基本一致。

2.3.4.3 施工总进度及总人数

(1) 环评阶段

本工程施工总工期为 46 个月，其中施工准备期 11 个月，主体工程施工期 27 个

月，工程完建期 8 个月。首台机组发电工期 38 个月。本工程施工高峰月人数 1800 人。

（2）实施阶段

施工总工期为 72 个月，其中施工准备期 22 个月，主体工程施工期 46 个月，工程完建期 4 个月。施工高峰月人数 1500 人。

（3）与环评阶段差异

经调查，实施阶段工程施工进度较环评阶段延长，施工高峰月人数较环评阶段减少 300 人。

2.3.5 建设征地及移民安置

（1）建设征地

环评阶段工程近期方案（正常蓄水位 101m）水库淹没及影响区永久征收土地总面积 42961.16 亩。

设计阶段工程近期方案（正常蓄水位 101m）永久征收土地面积 44802.23 亩，较环评阶段增加了 1841.07 亩。

根据《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置终验管理工作报告》，实施阶段永久征收土地面积为 39064.1 亩（不含水域）。对比设计阶段工程近期方案（正常蓄水位 101m）永久征收土地面积为 39988.12 亩（不含水域），减少了 924.02 亩。

工程建设征地在设计阶段由于统计深度结果偏差，较环评阶段有小幅增加，实施阶段由于个别构筑物占地优化、坝型变化使开挖边坡变化、施工布置优化调整等因素，永久征收土地面积较设计阶段出现了小幅度减少。总体而言，实施阶段建设永久征地面积与环评阶段基本一致。

（2）移民安置

环评阶段近期方案（正常蓄水位 101m）规划水平年搬迁总人口 4048 人，规划修建居民点 7 个。

设计阶段近期方案（正常蓄水位 101m）规划水平年搬迁人口 1169 户 4768 人，较环评阶段增加 720 人；移民安置点设置 5 个，较环评阶段减少 2 个。

根据《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置终验报告》，实施阶段共搬迁淹没影响人口 1137 户 4467 人，需要搬迁安置的人口已全部搬离水库淹没影响区。共建设移民安置点 5 个，移民房屋已全部建成，集中安置点基础设施和公共服务设施基本完成。对比环评阶段，搬迁人数增加 419 人，移民安置点减少 2 个。

人数变化原因主要是经实地复核、张榜公告、调整优化后将部分后续搬迁人员纳入近期实施对象等因素所致。另外工程根据移民意愿以及距离较近的安置点进行整合优化，集中安置点数量由环评阶段的 7 处调整为 5 处。

2.3.6 库底清理

2024 年 3 月，海南省南渡江迈湾水利枢纽工程库底清理实施方案由中水珠江规划勘测设计有限公司完成。

根据库底清理实施方案，清理范围涉及加渥河、南坤溪、石古岭沟和贤水河 4 条主要支流，涉及屯昌、澄迈、琼中、儋州 4 个县（市），共计 5 个村委会 7 个村民小组以及县级国有土地；涉及中坤农场、西达农场、阳江农场 3 个国营农场，共计 46 个连队。

本工程正常蓄水位 101m 库区建筑物清理 141581.12m²，构筑物清理（围墙清理 4121.2m²、水池清理 26 座），园林地林木清理共 31758.57 亩，零星树木清理 24552 株，粪池（含沼气池）清理 687 个，坟墓清理 1169 穴，库区灭鼠 36856.01 亩，易漂浮物清理 27.18km²，澄迈县临时施工便道 28.64km，库底清理费合计 1496.89 万元。2021 年 11 月底前清理大坝截流围堰回水高程 73m 以下区域，2024 年 8 月底前清理高程 73m~正常蓄水位 101m 居民迁移线之间区域。

根据《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置终验报告》：“屯昌县、澄迈县、琼中县和儋州市库底清理工作除少量电杆未拆除外已基本完成，4 市（县）已通过库底专项验收并出具了验收意见”、“经检查，库底清理已基本完成并通过了相关部门的专项验收，满足下闸蓄水条件”。

2.3.7 工程变动情况

2.3.7.1 主体工程变化情况

(1) 坝型调整。

设计阶段主坝坝型由环评阶段的混合坝（主要为重力坝，仅左岸连接段为粘土心墙堆石坝）调整为混凝土重力坝，有 2 座副坝坝型由均质土坝变更为粘土心墙土坝，坝顶高程、最大坝高和坝顶长度随之变化，主坝坝型调整导致校核洪水标准变化，校核洪水位、校核泄洪流量和总库容随之变化。

设计阶段坝型调整原因是混合坝方案接头部位结构复杂，容易变形，施工度汛有较大风险，运行管理维护较复杂，初设阶段综合比选后确定重力坝更优。

(2) 死水位降低。

设计阶段死水位由环评阶段的 76m 调整为 72m，兴利库容、死库容、库容系数随之增加，发电引水系统、左岸灌区渠首和右岸灌区渠首的进水口底槛高程随之降低，同时由于兴利库容增加、调蓄能力提高，新增灌溉面积和多年平均供水量均有所增加。

(3) 发电机组选型调整。

设计阶段由环评阶段“2 台 18MW+1 台 4MW”机组调整为“1 台 28MW+2 台 6MW”机组，设计引用流量、机组下泄生态流量、多年平均发电量和年利用小时数随之变化，设计阶段发现放空底孔设置必要性不足，取消放空底孔。叠梁门参数调整，由环评阶段的“共 7 层、单层高 5m”调整为设计阶段的“共 8 层、单层高 5.45m”。

(4) 鱼类增殖站占地面积减少。

环评阶段鱼类增殖站占地面积 160 亩，实施阶段鱼类增殖站占地面积约 68.17 亩，减少 91.83 亩，主要是由于建构筑物数量、布局发生改变，但放流规模不变。

2.3.7.2 施工布置调整

(1) 料场：根据现场复核料场用量和质量状况，土料场由主坝区布置改为副坝区布置，面积增加 18.03hm²；石料场仍在副坝区但位置改变，占地面积增加 39.45hm²；为方便料场开采与转运，新增石料场临时堆料场 19.74hm²。

(2) 渣场与临时堆料区：弃渣场位置基本不变，1#弃渣场占地面积缩减 3.92 万

m²，2#弃渣场占地面积增加 1.56 万 m²，3#弃渣场占地面积缩减 9.02 万 m²。由于左岸施工需要，左岸临时堆料占地约 1.86 万 m²，目前已完成迹地恢复不再使用。

(3) 施工生活和办公区：为便利施工，缩短施工人员到达施工现场时间，施工生活和办公区由集中布置变为集中结合分散布置，总共设置 8 处，增加 6 处，总占地面积增加 6.57hm²。

(4) 砂石骨料加工系统：现场结合实际情况优化施工布置，位置由副坝区调整到主坝区，面积增加 4.91hm²。

(5) 混凝土拌和系统：总占地面积减少 0.27hm²，位置调整，优化现场施工布置和运输后不再单独设置净堆料场。

(6) 综合加工厂：结合现场实际需要取消木材加工厂、新增砼预制件构件厂，总占地面积增加了 5.71hm²，改为仅在主坝区布置。

(7) 机电设备、金属结构拼装场：面积增加 200m²，位置调整。

(8) 机械修配停放场：结合现场实际需要，位置调整、仅主坝区布置，未单独布置停放场，总占地面积减少 0.53hm²。

(9) 仓库布置：副坝区综合仓库占地面积增加 200m²。

(10) 临时转料场：为便利现场实际需要和管理，未单独设置，已纳入弃渣场。

2.3.7.3 移民安置变化

工程实施阶段搬迁人口较环评阶段增加了 419 人，主要是经实地复核、张榜公告、调整优化后将部分后续搬迁人员纳入近期实施对象等因素所致。工程根据移民意愿以及距离较近的安置点进行整合优化，原中坤石弄花安置点并入中坤荔枝园安置点，原黄岭新村安置点并入黄岭美马桥安置点，集中安置点数量由环评阶段的 7 处调整为 5 处。

表 2.3-4 移民安置点变化对比表

环评阶段移民安置点	实施阶段移民安置点
加总农场安置点	加总农场安置点
荔枝园安置点	荔枝园安置点
石弄花安置点	
中坤场部安置点	中坤场部安置点

美马桥安置点	美马桥安置点
黄岭新村安置点	
西达南大安置点	西达南大安置点

2.3.7.4 环评管理中本工程重要变动情况

根据生态环境部（原国家环保部）办公厅《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）：“根据《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》有关规定，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。”

根据环办〔2015〕52号附件中“水利建设项目（枢纽类和引调水工程）重大变动清单（试行）”，本工程设计阶段死水位由环评阶段的76m调整为72m，设计阶段主坝坝型由环评阶段的混合坝（主要为重力坝，仅左岸连接段为粘土心墙堆石坝）调整为混凝土重力坝，有2座副坝坝型由均质土坝变更为粘土心墙土坝，变动情况涉及附件清单中“水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化”和“枢纽坝型变化”。

根据《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程死水位变化环境影响分析》以及海南省南渡江迈湾水利枢纽工程死水位变化环境影响分析报告评审意见，迈湾水库死水位变化前后对水文情势、水环境、水生生态和陆生生态的总体影响基本没有变化，工程死水位变化未导致环境影响显著变化，不属于“环办〔2015〕52号”界定的重大变动。

重大变动清单对照表见表2.3-5。

表 2.3-5 工程是否存在重大变动情况梳理表

重大变动清单		环评阶段	初设阶段	实施阶段	变动情况	是否存在重大变动
性质	1、主要开发任务发生变化	以供水和防洪为主，兼顾灌溉和发电，并为改善枯水年枯期下游水生态环境创造条件。	以供水和防洪为主，兼顾灌溉和发电等综合利用。	以供水和防洪为主，兼顾灌溉和发电等综合利用。	基本一致	不涉及
	2、引调水供水水源、供水对象、供水结构等发生较大变化。	迈湾水库	迈湾水库	迈湾水库	无变动	不涉及
		2030年海口市（生活、工业、灌溉），定安县城（生活、工业），新增灌区（含澄迈县城区，生活、工业）；2040年海口市（生活、工业、灌溉），定安县城（生活、工业），新增灌区（含澄迈县城区，生活、工业、灌溉）	2030年海口市（生活、工业、灌溉），定安县城（生活、工业），新增灌区（含澄迈县城区，生活、工业）；2040年海口市（生活、工业、灌溉），定安县城（生活、工业），新增灌区（含澄迈县城区，生活、工业、灌溉）	2030年海口市（生活、工业、灌溉），定安县城（生活、工业），新增灌区（含澄迈县城区，生活、工业）；2040年海口市（生活、工业、灌溉），定安县城（生活、工业），新增灌区（含澄迈县城区，生活、工业、灌溉）	无变动	不涉及
		2030年城乡供水 4424 万 m ³ 、灌溉 274 万 m ³ ；2040 年城乡供水 15799 万 m ³ 、灌溉 14709 万 m ³	2030 年城乡供水 4432 万 m ³ 、灌溉 446m ³ ；2040 年城乡供水 15780 万 m ³ 、灌溉 17360 万 m ³ 。	2030 年城乡供水 4432 万 m ³ 、灌溉 446m ³ ；2040 年城乡供水 15780 万 m ³ 、灌溉 17360 万 m ³ 。	2030 年城乡供水增加 8 万 m ³ 、灌溉增加 172 万 m ³ 。2040 年城乡供水减少 19 万 m ³ 、灌溉增加 2651 万 m ³ 。供水结构基本一致。	不涉及
规模	3.供水量、引调水量增加 20%及以上。	近期（2030 年）多年平均供水量为 4698 万 m ³ ，城乡供水 4424 万 m ³ 、灌溉 274 万 m ³ ；远期（2040 年）多年平均供水量为 30508 万	近期（2030 年）多年平均供水量 4878 万立方米（其中，城乡生活与工业供水 4432 万立方米，农业灌溉 446 万立方米）；远期	近期（2030 年）多年平均供水量 4878 万立方米（其中，城乡生活与工业供水 4432 万立方米，农业灌溉 446 万立方米）；远期	近期（2030 年）多年平均供水量增加 180 万 m ³ ，增加 3.83%。远期（2040 年）多	不涉及

		m ³ ；其中城乡供水为 15799 万 m ³ ，灌溉供水量为 14709 万 m ³ 。	(2040 年) 多年平均供水量为 33140 万 m ³ ，其中城乡供水为 15780 万 m ³ ，灌溉供水量为 17360 万 m ³ 。	(2040 年) 多年平均供水量为 33140 万 m ³ ，其中城乡供水为 15780 万 m ³ ，灌溉供水量为 17360 万 m ³ 。	年平均供水量增加 2632 万 m ³ ，增加 7.94%	
	4.引调水线路长度增加 30% 及以上。	/	/	/	/	不涉及
	5.水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化； 水库调节性能发生变化。	近期：101m；远期：108m	近期：101m；远期：108m	近期：101m；远期：108m	无变动	不涉及
		76m	72m	72m	死水位降低	死水位降低但未导致环境影响显著变化，不涉及
		近期：96.00；远期：104.50	近期：96.00；远期：104.50	近期：96.00；远期：104.50	无变动	不涉及
		具有多年调节性能	具有多年调节性能	具有多年调节性能	无变动	不涉及
地点	6.坝址重新选址，或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标。	坝址：迈湾水利枢纽工程坝址位于澄迈与屯昌两县交界处，右岸为屯昌县境内国营黄岭农场，左岸为澄迈县红岗林场宝岭，坝址距上游已建松涛水库约 55km，距下游已建的谷石滩水电站坝址约 22km。 坝轴线：工程采用混合坝方案，下坝线。	坝址：迈湾水利枢纽工程坝址位于澄迈与屯昌两县交界处，右岸为屯昌县境内国营黄岭农场，左岸为澄迈县红岗林场宝岭，坝址距上游已建松涛水库约 55km，距下游已建的谷石滩水电站坝址约 22km。 坝轴线：工程采用碾压混凝土重力坝方案，中坝线。	坝址：迈湾水利枢纽工程坝址位于澄迈与屯昌两县交界处，右岸为屯昌县境内国营黄岭农场，左岸为澄迈县红岗林场宝岭，坝址距上游已建松涛水库约 55km，距下游已建的谷石滩水电站坝址约 22km。 坝轴线：工程采用碾压混凝土重力坝方案，中坝线。	坝轴线有调整，但未因坝轴线有调整导致新增重大生态保护目标，不涉及重大变动。	不涉及
	7.引调水线路重新选线。	/	/	/	/	不涉及
生产工艺	8.枢纽坝型变化；输水方式由封闭式变为明渠导致环境风险增加。	主要由 1 座主坝、7 座副坝组成。主坝坝型为混合坝，主要为重力坝，仅左岸连接段为粘土心墙堆石坝。副坝均采用均质土石坝。	主要由 1 座主坝、7 座副坝组成。主坝坝型为碾压混凝土重力坝。副坝均采用均质土坝、粘土心墙土坝。	主要由 1 座主坝、7 座副坝组成。主坝坝型为碾压混凝土重力坝。副坝均采用均质土坝、粘土心墙土坝。	坝型变化	坝型变化但未导致环境影响显著变化，不涉及

	9.施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	土料场 1 处，石料场 1 处，3 处弃渣场，主坝区施工生活区、办公区各 1 处，副坝区生活、办公区 1 处，砂石骨料加工系统 1 处，混凝土拌和系统 1 处，钢筋加工厂、木材加工厂各 2 处，机电设备、金属结构拼装场 1 处，机械修配停放场 2 处，机械停放场 2 处，综合仓库 2 处	土料场 1 处，石料场 1 处，施工生活区、施工办公区 1 处，砂石骨料加工系统 1 处，混凝土拌和系统 1 处，综合加工厂 1 处，机电设备、金属结构拼装场 1 处，机械停放场 1 处，仓库布置 1 处，净料堆场 1 处，弃渣场 3 处	土料场 1 处，石料场 1 处，3 处弃渣场，1 处临时堆存场地，施工营地 8 处，砂石骨料加工系统 1 处，混凝土拌和系统 1 处，钢筋加工厂 1 处，砼预制件构件厂 1 处，金属结构车间 1 处，机械修配停放场 1 处，综合仓库 2 处	施工布置发生变化，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。	不涉及
环境保护措施	10.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。	工程具备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。	工程具备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。	工程具备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。	无变动	不涉及

2.4 工程下闸蓄水方案调查

2.4.1 下闸蓄水方案

根据《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程一期蓄水度汛调度运用方案》（2025年5月），根据目前的施工进度安排，初步拟定2025年6月作为下闸时间。

蓄水过程中主要有5个蓄水节点：生态机组进水口高程65m，相应蓄水量146万 m^3 ；死水位72m，相应蓄水量924万 m^3 ；溢流坝堰顶高程87m，相应蓄水量7613万 m^3 ；近期汛限水位96m，相应蓄水量18195万 m^3 ；近期正常蓄水位101m，相应蓄水量28161万 m^3 。

根据一期蓄水时间，采用坝址1955年5月~2009年4月共54年逐旬径流资料进行分析计算。根据坝址年径流设计值并考虑到水库跨年蓄水的特点，选择25%、50%、75%典型年，分别为1976年5月~1977年4月、1993年5月~1994年4月、2005年5月~2006年4月，并修正典型年逐旬来水过程得设计来水过程，蓄水时间分别为156d、184d、417d。

2.4.2 下闸蓄水过程调度

本水库蓄水主要分五级进行，对应水位分别是65m、72m、87m、96m、101m。

（1）蓄水前，首先进行面板接缝、止水、裂缝处理、脱空情况、库区清理、防渗铺盖、帷幕灌浆检测等相关蓄水前准备工作，确认具备蓄水条件，并完成闸门调试后，于2025年6月开始对导流洞进行封堵。

（2）蓄水第一阶段，库水位从55m蓄至生态机组进水口高程65m，派专人进行巡查；由于接近汛期下闸蓄水，丰、平、枯水设计典型年1d~2d内蓄满至生态机组进水口高程，平均速度为7.0、10.6、5.9m/d。此期间进行导流洞封堵施工直至导流洞封堵全部施工完成。期间派专人对水库、大坝进行检查2次，如果检查合格，大坝无异常则进行下一步蓄水；如果大坝出现严重异常情况，待问题解决后重新蓄水。水库从下闸封堵导流洞起开始蓄水，蓄水过程要保证基本生态流量的下放。

（3）蓄水第二阶段，库水位从生态机组进水口高程65m蓄至死水位72m，到达72m水位后，试运行引水系统相关闸（阀）门。如观测到渗流量、导流洞封堵及闸

(阀)门等异常情况,应及时查明问题并进行处理;当水库蓄到生态机组进水口高程(65m)后,采用生态电站旁通管泄放生态流量。

(4)蓄水第三阶段,库水位从死水位 72m 蓄至溢洪坝堰顶高程 87m,考虑 24 小时值班,每天巡查 3 次,到达 87m 水位后,试运行引水系统相关闸门。丰水年($p=25\%$)蓄水时间为 18.7d,平均速度为 0.80m/d;平水年($p=50\%$)蓄水时间为 49.3d,平均速度为 0.30m/d;枯水年($p=75\%$)蓄水时间为 46.8d,平均速度为 0.32m/d。如遇异常情况,查明问题进行处理,若需降低库水位,可打开生态旁通管阀门。当水库蓄到死水位(72m)后,采用生态电站旁通管泄放生态流量。

(5)蓄水第四阶段,库水位从溢洪坝堰顶高程 87m 蓄至近期汛限水位 96m,可通过泄洪设施(溢流坝+闸门)控制蓄水上升速率不大于 2m/d 以及控制库水位 96m,考虑 24 小时值班,每天巡查 3 次,试运行引水系统相关闸门。丰水年($p=25\%$)蓄水时间为 37.0d,平均速度为 0.24m/d;平水年($p=50\%$)蓄水时间为 31.0d,平均速度为 0.29m/d;枯水年($p=75\%$)蓄水时间为 35.0d,平均速度为 0.26m/d。如遇异常情况,查明问题进行处理,若需降低库水位,打开闸(阀)门放至 87m。当水库蓄到溢洪坝堰顶高程(87m)后,采用生态电站旁通管、生态电站泄放生态流量。

(6)蓄水第五阶段,库水位从近期汛限水位 96m 蓄至近期正常蓄水位 101m,控制蓄水上升速率不大于 2m/d,并取得大坝渗流等监测数据;后期根据工程整体进度要求,在进一步分析监测数据,确保大坝安全条件下,根据需水及节能情况控制至合理水位区间运行。当水库蓄到近期汛限水位(96m)后,溢流表孔控泄生态流量。

2.5 工程投资情况调查

环评阶段,本工程近期建设静态总投资 71.23 亿元,远期静态总投资为 97.88 亿元,环境保护总投资费用 6.21 亿元。

初设阶段,本工程总投资为 73.64 亿元,环境保护投资 1.04 亿元。根据初设批复,4 项已建工程“以新带老”环境保护设施专项设计的投资不包含在本工程内。目前上述工程已纳入海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程,总投资 5.34 亿元。因此初设阶段迈湾水利枢纽工程(含水系廊道工程)环境保护总投资为 6.38 亿元。

实施阶段截至目前，本工程累计完成投资 59.96 亿元，完成率 84.18%；环境保护实际完成投资 0.81 亿元，水系廊道工程实际完成投资 4.80 亿元，故实施阶段迈湾水利枢纽工程（含水系廊道工程）环境保护实际完成投资为 5.61 亿元。

表 2.5-1 环境保护投资对照表

工程或费用名称	环评批复	初设阶段（含水系廊道工程）	实际费用（含水系廊道工程）
环境保护措施	45603.27	56389.22	51027.71
环境保护仪器设备及安装	1714.53	900.00	215.54
环境保护临时措施	3101.12	1552.73	1403.70
环境监测措施	1236.80	568.29	510.00
环境保护独立费用	8640.1	3705.88	2293.70
基本预备费	1808.9	678.54	618.21
环保总投资	62104.7	63794.65	56068.86

3 环境影响报告书回顾

3.1 环境影响报告书回顾

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009）：环境影响报告书回顾中“说明主要环境影响要素、环境敏感目标、环境影响预测结果、采取的环境保护措施和建议、评价结论”。《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书》中相关内容回顾如下。

3.1.1 工程概况

迈湾水利枢纽工程坝址位于南渡江中游干流、澄迈与屯昌两县交界处，右岸为屯昌县境内国营黄岭农场，左岸为澄迈县红岗林场宝岭，坝址距上游已建松涛水库约 55km，距下游已建谷石滩水电站坝址约 22km。工程开发任务为以供水和防洪为主，兼顾灌溉和发电，并为改善枯水年枯期下游水生态环境创造条件。

迈湾水利枢纽工程正常蓄水位 108m，死水位 76m，总库容 6.15 亿 m^3 ，兴利调节库容 4.78 亿 m^3 ，防洪库容 2.2 亿 m^3 ，电站总装机容量 40MW，多年平均发电量 6485 万 $kW\cdot h$ 。工程主要由 1 座主坝、7 座副坝和左岸灌区组成，主坝建筑物自左到右依次为左岸粘土心墙堆石坝、左岸挡水坝段、溢流坝和放空底孔段、引水发电进水口坝段、右岸灌渠渠首进水口、右岸挡水坝段。主坝最大坝高为 78.5m，坝顶长 376.5m，工程等别属 II 等，工程规模为大（2）型。7 座副坝最大坝高 23.5m，总长 566m，均采用均质土石坝。右岸渠首进水口布置在 10#坝段，设计引水流量为 $13.53m^3/s$ 。左岸灌区渠首进水口布置在大坝上游左岸 1.2km 处，进水口引用流量为 $25.78m^3/s$ 。工程永久征地涉及儋州市、琼中县、屯昌县和澄迈县土地面积共 6.56 万亩，淹没总人口 5503 人。工程施工总工期为 46 个月，首台机组发电工期 38 个月。工程总投资 97.88 亿元。

考虑到城镇用水增长、灌区的配套建设需要一定的时间过程，本工程水库淹没的土地面积较大、移民补偿投资占工程总投资比例较高等因素，工程计划分期实施。近

期（2030年）为满足南渡江下游海口市及海口江东新区的供水要求、水库防洪功能考虑，水库蓄水至101m，近期枢纽区主坝、左岸灌区渠首、环保设施一次建成，副坝及水库移民分两期实施。库区淹没及影响土地总面积4.30万亩，搬迁人口3848人。近期工程静态总投资71.23亿元。

工程“以新带老”建设上游松涛水库生态流量泄放设施，补建下游谷石滩水电站和九龙滩水电站过鱼设施。

3.1.2 主要环境影响要素

根据本工程建设任务、施工特点、运行特点及区域环境特征，主要筛选以下环境要素进行识别：

- （1）地表水环境：水质、水文情势、水温
- （2）地下水环境：水质、地下水位、环境地质
- （3）声环境：噪声
- （4）大气环境：环境空气
- （5）生态环境：水生生态、陆生生态、水土流失
- （6）土壤环境：土壤
- （7）社会环境：人群健康

3.1.2.1 施工期环境影响因素

（1）水环境影响因素

①砂石加工系统废水

本工程设砂石骨料加工系统一处，位于5#副坝、6#副坝坝前上游库区内，砂石加工系统废水来自骨料清洗工序，主要污染物为SS。

②混凝土拌和系统冲洗废水

本工程设置混凝土拌和系统1处，布置于坝址右岸坝肩附近，紧邻砂石料加工系统，设置HL75-3F1000L拌和楼2座。拌和楼冲洗废水排放量小，排放具有间断性和分散性的特点，主要污染物为SS和pH。

③含油废水

工程含油废水来自机械修配厂机修废水和施工机械设备停放场的洗车废水。本工

程布置 2 处施工机械停放场，1 处紧邻主坝区机械修配厂，1 处位于副坝施工区生活办公区旁。洗车废水的泥沙量较大，废水主要污染物为石油类和 SS。

④基坑排水

基坑排水包括初期排水和经常性排水。初期排水包括围堰闭气后基础及围堰渗水、基坑积水等。经常性排水包括施工期降水、基础和围堰渗水、施工弃水等。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渗水及降水，导致含有 SS（浓度约 500mg/L）和少量石油类等物质。

⑤生活污水

本工程生活污水主要为生活办公区、加油站、施工区人员产生的生活污水和冲厕污水。生活污水主要污染物为 BOD₅、COD_{Cr}。

（2）生态环境影响因素

①施工占地、扰动

工程施工开挖、回填、工程场平、占地等均将扰动占地区植被，工程占地将使区域植被面积减少，植被面积的减少和各类施工活动干扰影响工程区原有野生动物的正常活动，对其造成一定影响。

②土石方开挖、弃渣

工程各类施工活动将扰动占地区的地表，损坏部分水土保持设施，增加水土流失强度。工区场地各类建筑材料和土石方堆放，容易引发新的水土流失。

工程开挖料运至弃渣场。弃渣和表土堆置将损坏现有植被，雨水冲刷下易造成水土流失。

（3）声环境影响因素

①交通噪声

交通噪声源强与车辆载重类型、行车速度密切相关。本工程主要采用自卸汽车（20t）运输，行车速度根据施工交通噪声源强与运输车辆载重类型、汽车流量和行驶速度密切相关，本工程噪声强度为 70~90dB（A）。

②爆破噪声

本工程需要进行大规模爆破作业的有枢纽施工区和料场，爆破噪声强度与爆破点岩性、爆破方法及单孔装药量密切相关，最高爆破噪声强度可达到 125~132dB

(A)。类比同类工程，工程爆破噪声源强将达到 125dB (A)。

③砂石料加工

本工程设有 1 处砂石料加工系统，为固定、连续式噪声污染源。参照已建工程砂石料加工设备噪声实测资料，砂石料加工点声源源强均大于 90dB (A)，其中棒磨机和筛分楼噪声高达 115dB (A)。根据施工组织设计，粗骨料三班制生产，细骨料二班生产，因此，夜间细骨料不生产，噪声源强相对较低，为 100dB (A)。

④施工区噪声

施工区施工工厂噪声源主要来自混凝土拌和系统、木材加工厂、钢筋加工厂、机械修理厂和汽车保养厂等施工工厂企业以及作业区施工机械噪声。

根据对同类工程施工期的实际监测数据，其中机械及汽车修理厂、转轮及金属结构拼装厂等施工工厂噪声源强一般在 70dB (A) 以下；噪声源强较大的施工工厂主要为综合加工厂（包括钢筋加工和木板加工）、混凝土生产系统等，其噪声为间歇性点声源，噪声源强在 90~110dB (A) 之间。

(4) 大气环境影响因素

①施工爆破及开挖

工程开挖前需进行爆破，爆破过程将产生一定量的粉尘 (TSP)、NO_x、CO 等污染物，均会对施工区环境空气质量产生一定影响。

②施工机械燃油

工程施工过程中需使用大量的大型燃油机械设备及运输车辆，因此在使用过程中会产生 NO_x、CO 等废气。机械燃油废气属于连续、无组织排放源，污染物呈面源分布。

③交通运输

交通扬尘主要来源于运输扬尘、运输车辆尾气。交通扬尘主要来源于施工车辆行驶，主要污染物是 TSP，运输车辆尾气主要污染物有 CO、THC、NO₂。

④砂石料加工

工程砂石料加工系统采用全筛洗的湿法工艺。砂石料加工系统产生的主要污染物为粉尘 (TSP)，污染源主要有预筛车间、主筛车间、成品骨料胶带机等，骨料露天

堆放亦会产生一定扬尘。

(5) 固体废物影响因素

本工程主要固体废物为弃渣、施工过程中施工人员产生的生活垃圾、建筑垃圾和辅助企业生产垃圾等。

(6) 人群健康

施工期间，人员相对集中，增加了疾病交叉感染概率，加之生活居住条件较差，有可能导致疾病的流行，对局部区域环境卫生和人群健康带来影响。

3.1.2.2 运行期环境影响因素

(1) 水库初期蓄水

本工程新建迈湾水利枢纽，水库初期蓄水，将通过预埋两根 $\phi 600$ 钢管或生态机组旁通管向下游泄放生态基流（ $10.3\text{m}^3/\text{s}$ ），此外，下游谷石滩水电站回水与迈湾坝址相衔接，因此，初期蓄水期间坝址下游不会出现脱水现象。水库初期蓄水后将在坝址以上河段形成库区，库区干支流江段的水位、水面面积、流速、水深等水文情势发生变化。

(2) 水库运行调度

1) 水库水位变化

迈湾水库运行后，近期方案水库水位在正常蓄水位 101m 和死水位 76m 之间变动，水位最大变幅 25m。远期方案在正常蓄水位 108m 和死水位 76m 之间变动，水位最大变幅 32m。丰水期 8 月~汛末（10 月中旬左右）水库水位基本控制在防洪限制水位 96m（近期方案）、104.5m（远期方案）运行。迈湾水库具有多年调节性能，多年平均水库水位变化较小，不同来水条件下水库水位年内变化幅度较大。水位变化对库区水文情势、水温、水质等水环境产生一定影响，产生消落带和消落河段，将对该区域生态环境产生一定影响。

2) 水资源变化

① 水资源开发利用率

南渡江流域现状（2016 年）取用水量约为 18.68 亿 m^3 ，水资源现状开发利用率约为 27.0%。至近期 2030 年，本工程和南渡江引水工程均将投入运行，流域多年平均总供用水量约为 19.52 亿 m^3 ，地表水资源开发利用率将提高到 28.3%，较现状提高

1.3%，其中本工程的贡献程度为 0.68%。至远期 2040 年，流域多年平均总供用水量约为 22.65 亿 m^3 ，地表水资源开发利用将提高至 32.8%，较现状（2016 年的 27.0%）提高 5.8%，较近期 2030 年（28.4%）提高了 4.5%，其中本工程的贡献程度由 2030 年的 0.68% 提高到 4.42%。

②水资源变化

近期 2030 年，与现状水量相比，迈湾坝址处受松涛下泄生态流量（3.01 亿 m^3 ）和迈湾水库蓄丰补枯作用，坝址断面年水量均有所增加，多年平均增加 2.77 亿 m^3 ，增加 19.5%，丰、平、枯、特枯水年年水量增加 3.7% 至 119.5%；丰水期 6 月至 11 月和枯水期 12 月至翌年 4 月水库下泄水量各典型年均大于坝址现状水量，丰水期 6 月至 11 月丰、平、枯、特枯水年分别增加 8.7%、31.2%、19.4% 和 92.9%，枯水期 12 月至翌年 4 月丰、平、枯、特枯水年分别增加 27.2%、31.6%、209.2% 和 613.4%。东山坝址断面受迈湾水库调蓄、南渡江引水工程引水共同影响，多年平均年水量减少 0.41 亿 m^3 ，减少 1.4%，丰、平、枯水年年下泄水量分别减少 4.4%、0.8%、2.6%，特枯水年增加 14.9%。龙塘坝址断面受迈湾水库调蓄和迈湾至龙塘区间引水共同影响，多年平均年水量减少 2.69 亿 m^3 ，减少 5.1%，丰、平、枯、特枯水年年下泄水量分别减少 8.3%、7.3%、11.8% 和 2.4%。

远期 2040 年，从迈湾库区直接引水向新增灌区供水，并通过水库调节蓄丰补枯向下游海口市和定安县城供水。与现状水量相比，迈湾坝址处受松涛下泄生态流量改善作用，坝址断面多年平均年水量仍增加 0.14 亿 m^3 ，增加 1.3%，丰、平、枯、特枯水年年水量变化分别为 -22.0%、1.4%、9.1% 和 55.5%。东山坝址断面受迈湾水库库区引水、水库调蓄以及南渡江引水工程共同影响，多年平均年水量减少 2.57 亿 m^3 ，减少 9.0%，丰、平、枯、特枯水年年水量变化分别为 -15.9%、-10.0%、-12.0% 和 4.4%。龙塘坝址断面与现状水量相比多年平均年水量减少 5.82 亿 m^3 ，减少 11.1%，丰、平、枯、特枯水年年水量变化比例分别为 -15.7%、-14.3%、-19.1% 和 -11.4%。

（3）水污染源影响因素

1) 污染负荷

对迈湾库区及迈湾坝址至龙塘断面的河道污染负荷进行统计，在近期 2030 年流域落实污染防治措施后，库区 COD、 NH_3-N 、TP、TN 总入河为 256.12t、17.95t、4.78t、49.28t，坝下 COD、 NH_3-N 、TP 总入河量为 6212.53t、416.28t、122.90t。2030

年工程建设后海口市增加供水 4698 万 m^3 ，退水不会进入龙塘断面以上河道。

远期（2040 年）龙塘断面以上河段工程新增灌溉与供水多年平均退水量分别为 4560 万 m^3 、2806 万 m^3 ，退水去向主要为绿现水、西昌水、大塘河和龙州河等主要支流以及大塘河至龙州河区间南渡江干流。迈湾工程因灌溉与供水退水，新增 COD 入河量 673.25/a、 NH_3-N 入河量 74.44t/a、TP 入河量 10.36t/a。

2) 库区及坝下河段水质

在迈湾水库建成后，由于削峰补枯的作用，枯水月坝址下泄水量较现状径流有所增加。同时由于污染防治规划措施落实后流域污染物的削减，迈湾水库库区及坝下水质较现状发生变化，迈湾水库坝址~龙塘国控断面之间的河段水环境容量也将产生变化。

3) 运营管理人员生活污水

工程运行期生活污水主要产生于业主营地和发电厂房。主要污染物为 BOD_5 、 COD_{Cr} 。

(4) 生态影响因素

1) 陆生生态

①景观生态系统

随着水库蓄水淹没，库区生态景观也随之发生变化，景观斑块数量将减少，原生景观斑块的数量将减少，水体景观将增加。迈湾水库规模较大，可能对局地气候、环境地质产生一定影响。随着水库远期建设方案，将导致水库淹没面积从 23.8 km^2 增加至 37.7 km^2 ，影响可能进一步增加。

②水库水位消落

本工程受防洪、灌溉、供水、发电等调度运行影响，近期最大消落幅度达 25m，将产生最大面积超过 20.86 km^2 的消落区；远期最大消落幅度达 32m，将产生最大面积超过 34.76 km^2 的消落区。其中特枯水年消落带出露相对较多。从特枯水年年内消落带出露过程来看，总体上 6 月~11 月消落带出露较少，12 月~次年 5 月消落带出露较多。

迈湾水库的淹没区内分布有一定数量的次生热带雨林，水库建设将会淹没次生热带雨林，对次生热带雨林造成影响。

2) 水生生态

①水资源和水文情势

迈湾水利枢纽工程建成后，库区河段水流变缓、水深增加、急流生境萎缩，河流的水动力学过程将发生较大的变化，淹没改变河道鱼类产卵、栖息条件，可能改变该河段鱼类种类组成。

远期建设方案水库向灌区供水导致下游河道水资源减少，防洪、供水调度改变下游水量和水文情势，可能影响下游河段鱼类生长、繁殖和资源量等。

洪水对于鱼类向下游的散布具有较重要的生态学意义。迈湾水库调节能力强，下游各梯级水库基本没有调节能力，可以考虑一方面利用迈湾水库在鱼类生态敏感期模拟天然情况，制造涨水过程；另一方面，以迈湾为龙头水库，通过实施梯级水库联合生态调度，尽可能满足南渡江下游的生态需水过程要求，以改善南渡江下游河流生态系统。

②水生生境条件变化影响

水库库容较大，库区水温将出现分层现象。水文情势和水温的变化将对库区的水生生境、浮游动植物和底栖动物带来影响。由于大坝的阻隔，鱼类生境的片段化和破碎化，可能导致种群间基因难以交流，使水生生物种群将受到不同程度的影响。

(5) 固体废物影响因素

工程运行期产生的固体废物主要为管理区的生活垃圾。

3.1.3 环境敏感目标

3.1.3.1 生态环境敏感目标

(1) 陆生生态

本工程的陆生生态环境敏感目标主要为水库淹没区、施工占地区和移民安置区野生珍稀保护动植物、次生热带雨林、古树等。水生生态环境敏感目标为生态系统、10种珍稀特有鱼类等。

①珍稀保护动植物

根据调查，本工程评价区内有野生国家Ⅱ级保护植物 1 种：油楠；海南省重点保护植物 5 种：海南大风子、野荔枝、白桂木、母生（红花天料木）和重阳木；被中国物种红色名录和 IUCN 红色名录收录的植物有 3 种：买麻藤、小叶买麻藤和铁仔冬青。南渡江河流两侧受影响或海拔 150m 以下区域涉及的保护植物主要是油楠、海南

大风子、野荔枝、白桂木，母生和重阳木 6 种 13 株。

②古树

本工程评价区内无登记在册古树，通过对胸径和树龄结合判断，评价区古树主要有斜叶榕、高山榕、笔管榕、垂叶榕和荔枝共 13 株，其中淹没区内 9 株、淹没区外 4 株。南渡江流域特色植物滑桃树 14 株，均位于淹没区及工程占地内。

③珍稀动物

调查区内，评价区共有陆生脊椎动物 4 纲 23 目 62 科 133 种，其中国家Ⅱ级重点保护动物有 9 种，即松雀鹰、鸮、蛇雕、黑翅鸢、游隼、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮；海南省重点保护陆生脊椎动物 36 种，分别为细刺蛙、大绿蛙、海南溪树蛙、中华鳖等。

(2) 水生生态

本工程涉及的南渡江河段不涉及鱼类自然保护区等敏感保护区，主要水生态敏感保护目标为南渡江流域特有鱼类和珍稀保护鱼类，以及鱼类产卵场和索饵场等。

本工程迈湾水利枢纽建成后，水环境变化、大坝的阻隔等对工程河段的鱼类等水生生物造成一定影响，水生生态主要保护对象为南渡江下游的鱼类资源，主要关注南渡江流域分布的珍稀濒危特有鱼类 10 种，分别为花鳗鲡、小银鮠、海南长臀鮠（亚种）、锯齿海南鳅、海南异鱧（亚种）、台细鳊、青鳉、大鳞鲢、无斑蛇鮠、高体鳊，库区河段有产漂流性卵鱼类产卵场生境条件，支流存在产粘沉性卵鱼类产卵场条件。

3.1.3.2 水环境敏感目标

水环境敏感目标包括南渡江干流的取水口、涉及的饮用水源保护区和下游国控水质断面。

(1) 饮用水水源保护区

南渡江干流有 5 个集中式饮用水水源保护区：松涛水库水源保护区、金江饮用水源保护区、定安饮用水源保护区、新坡镇饮用水源保护区和龙塘饮用水源保护区。

(2) 取水口

本工程坝址下游共有各种取水口 11 个，分别为加乐镇取水口、澄迈县城金江取

水口、瑞溪镇取水口、永发镇取水口、东山镇取水口、东山泵站、定安县定城拟建取水口、定安县定城现状取水口、新坡镇水厂取水口、龙塘取水口、龙塘泵站。

(3) 水质断面

南渡江迈湾坝址下游河道分布山口、后黎、龙塘 3 个国控水质断面，位于Ⅱ水功能区，按照Ⅲ类水质要求考核。

3.1.3.3 大气、声环境敏感目标

将工程施工区、弃渣场边界外延 200m 范围，运输公路两侧 200m 范围内的村庄作为施工期大气、声环境敏感点；声环境和环境空气敏感目标主要为本工程施工区附近的黄岭八队。

3.1.3.4 环境敏感区

工程不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区域。涉及海南省生态保护红线，迈湾近期正常蓄水位 101m，涉及Ⅱ类限制红线区面积 12.86km²，占南渡江流域Ⅱ类红线区总面积（500.27km²）的 2.57%；迈湾水库远期正常蓄水位 108m，涉及Ⅱ类限制红线区面积 16.26km²，占南渡江流域Ⅱ类红线区总面积的 3.25%。

3.1.4 环境影响预测结果

3.1.4.1 流域水资源影响

至规划水平年 2030 年，南渡江流域多年平均总供用水量为 19.52 亿 m³，水资源开发利用率将由现状的 27.0%提高到 28.3%，其中本工程的贡献程度为 0.68%。

迈湾水库具有多年调节性能，总库容 6.15 亿 m³，2030 年兴利库容 2.63 亿 m³，向下游澄迈城区、定安城区和海口市进行供水，工程实施将进一步改变南渡江水资源的年际年内时空分布。经长系列调节计算，受松涛下泄生态流量和水库多年调节蓄丰补枯共同作用，坝址断面年径流量与坝址处现状水量相比均有所增加，多年平均增加 27695 万 m³。东山坝址多年平均减少 28118 万 m³。龙塘坝址处多年平均减少 49784 万 m³。

3.1.4.2 水文情势影响

(1) 施工期水文情势

本工程施工期采用围堰一次拦断河床、隧洞导流的导流方式维持坝址处上下游水文情势的连续性。施工期间来水均通过相应的泄流建筑物全部进入下游河床，施工建设对坝址上下游河段水文情势影响总体较小。

(2) 初期蓄水对水文情势影响分析

工程计划第5年5月1日导流隧洞下闸，水库开始蓄水，按水库丰、平、枯不同典型年逐旬入库流量推算，水库蓄水至正常蓄水位总历时184d~304d，其中水库水位蓄至死水位（76m）历时为15d~36d；水库水位蓄至死水位后，具备了向下游供水和机组发电条件，继续蓄水至正常蓄水位（101m）还需历时为169d~268d。水库初期蓄水期间，通过预埋两根钢管或生态机组旁通管向下游泄放最小生态流量（10.3m³/s），可满足下游河道生态用水需求。

(3) 运行期迈湾库区河段水文情势影响分析

迈湾水库投入运行后，将改变工程所在河段的水文情势，库区河段的水位、水面面积、流速、水深等水文情势较天然河段发生较大变化。兴利调节时水库水位在正常蓄水位101m和死水位76m之间变动，水位最大变幅25m。水库运行使库区水深增加明显，水面宽度和水域面积大幅增加，流速减缓，变化幅度从坝址至库尾呈逐步减小趋势。另外库区各支流水文情势也发生较大变化，正常蓄水位运行时，库区各主要支流淹没长度5.6km~11.5km，淹没河长占各支流总长的比例在44.2%~53.2%。

(4) 运行期迈湾坝址下游干流河段水文情势影响分析

迈湾水利枢纽工程运行后，南渡江河道内流量分布主要受迈湾水利枢纽工程调丰补枯和海口市南渡江引水工程引水共同作用。其中迈湾坝址处受松涛水库下泄生态流量并加上迈湾水库不从库区引水供水，流量明显增加，多年平均增加8.78m³/s。

迈湾水库多年调节运行对下游河道的影响范围主要为迈湾坝址至东山坝址区间河道，多年平均年均流量增加8.78m³/s，叠加南渡江引水工程引水、迈湾至龙塘区间耗水及本工程向定安县城、海口市供水后，东山坝址处多年平均下泄流量较现状减少1.29m³/s，龙塘坝址处多年平均下泄流量较现状减少8.7m³/s。近期迈湾水库运行对下游河道沿程年均流量影响总体较小，坝址下游河道水位、水深、水面宽、流速等参数变化总体较小。

（5）下游取水口影响分析

本工程运行后，对加乐镇取水口、澄迈县城金江取水口、金江坝址至东山坝址区间河段各集镇取水口的影响较小，可保障定城拟建和现有取水口、新坡镇水厂取水口和龙塘现有取水口的取水水量，并将改善枯期定城拟建、现有取水口、龙塘泵站取水条件。

（6）中常洪水影响分析

迈湾水库的调度运行对发生在5月和汛末10月下旬至11月的中小洪水有一定的削减作用，削减程度与水库的运行水位和所在年份的入库径流量大小有关，对发生在6月~10月中旬的中小洪水影响总体不大。

3.1.4.3 地表水环境影响

（1）水温

采用立面二维水温模型开展了松涛水库、迈湾水库垂向水温和下泄水温预测，并利用松涛水库原型观测成果对水温数学模型进行验证与参数率定。结果表明，迈湾库区水温呈季节性分层，水库存在下泄低温水的现象，下泄低温水主要发生在2月~8月。近期2030年，平水年下泄水温年均降低 1.9°C ，2~8月平均低 3.9°C ，5月与6月低温水最为显著，该两月平均降低 6.6°C 。低温水对下游河段的最大影响范围约46km。远期2040年，水库下泄水温现象更为明显，平水年下泄水温年均降低 2.4°C ，5月低温水最为显著为 8.2°C ，2~8月平均低 4.8°C 。低温水对下游河段的最大影响范围约45km。低温水下泄对鱼类的生长及灌溉产生不利影响。

（2）水质

通过平面二维数学模型预测工程建成后中下游水质变化特征，近期（2030年）在流域水污染防治规划实施后，水质有不同程度改善，库区COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 均未超标；TN在南坤河、中坤河支库枯水年的丰水期超II类标准，但满足III类标准；TP在加握河、南坤河、番坡河支库以及库尾部分年份丰水期超II类标准，但满足III类标准。污染防治规划实施后近期迈湾库区呈现中营养。远期（2040年）由于水源保护区划定以及污染防治措施的落实，库区污染负荷不再增加。远期库区COD与 $\text{NH}_3\text{-N}$ 均达标；TN仅在南坤河与中坤河支库枯水年的丰水期超II类标准，但满足III类标准；TP仅在

加握河、南坤河、番坡河支库以及库尾部分年份丰水期超II类标准，但满足III类标准。污染防治规划实施后远期迈湾库区呈现中营养。近期（2030年）和远期（2040年）在流域水污染防治规划实施后，坝下河段各水质因子均能满足相应水功能区划水质标准要求。

（3）河口水环境

采用三维水力学及水质模型计算分析河口区域水环境影响，结果表明：近期2030年，迈湾运行后龙塘坝址下泄流量增幅最大时，入海口的盐度最大下降了5PSU，悬浮物浓度最大上升了6mg/L；龙塘产卵场的盐度则始终为0PSU，悬浮物浓度始终为51.4mg/L；盐水最远上溯距离由13km缩短至5.5km。迈湾运行后龙塘坝址下泄流量减幅最大时，龙塘产卵场处的盐度和悬浮物浓度在迈湾运行前后均无明显变化，盐度均为0PSU；入海口处盐度和悬浮物最大分别增加4PSU和减少1.5mg/L；盐水最远上溯距离为由6km增加至7km。远期2040年，龙塘坝址下泄流量增幅最大时，入海口处和龙塘产卵场处的盐度最大分别下降了9PSU和6PSU，悬浮物浓度则分别最大上升了1.9mg/L和1.8mg/L，盐水最远上溯距离为由20km缩短至19km。迈湾运行后龙塘坝址下泄流量减幅最大时，龙塘产卵场处的盐度和悬浮物浓度无影响。入海口处，盐度和悬浮物浓度最大分别增加3.5PSU和减少1.2mg/L，盐水最远上溯距离由5km增加至6km。总体来看，本工程运行对河口水质影响较小。

3.1.4.4 地下水环境影响

工程对地下水的影响主要为导流施工对局部地段地下水位和地下水流场的影响，但总体影响较小。库区河段坝址有1.10m处左岸及库区有低矮埡口，需修建副坝予以解决。坝址上游约1730m处不稳定体可能会发生破坏，运行期需加强对库区库岸的巡视和库区坝址上游不稳定体的监测。

迈湾工程区域地下水水质均满足III类水水质标准，本工程施工期、运行期生活污水及生产废水均经处理后回用，工程施工期和运行期基本不会对地下水水质造成污染。

3.1.4.5 陆生生态影响

根据环评报告书调查，评价区共有维管束植物96科560种。其中，被子植物88

科 547 种，蕨类植物 8 科 13 种。共发现各级珍稀保护植物共 13 株，其中海南省级重点保护植物野荔枝、海南大风子各 1 株位于水库淹没区内；古树 13 株，其中 9 株受到水库淹没或占地影响。评价区共有陆生脊椎动物 23 目 62 科 133 种，其中两栖类有 1 目 7 科 17 种，爬行动物有 2 目 10 科 33 种，鸟类 15 目 35 科 69 种，兽类 5 目 10 科 14 种。涉及国家Ⅱ级重点保护动物松雀鹰、鸮、蛇雕、黑翅鸢、游隼、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮等 9 种，海南省重点保护动物细刺蛙、大绿蛙、海南溪树蛙、中华鳖等 36 种。热带雨林专题研究结果表明，工程影响区现有的雨林植被群落次生性较强，植被不典型，相比海南其他低地典型的热带雨林来说，不具有低地典型雨林植被的特殊性或特殊价值。

本工程施工及枢纽占地共影响各类植被面积 200.38hm²，其中主要为经济林园植被。水库淹没区中共有 7 个植被类型，近期、远期淹没植被类型面积分别为 2661.4hm²，4167.88hm²，占评价区植被总面积的 13.10%、20.52%。在淹没影响天然植被中，损失最多的植被类型主要是灌草丛，河岸区域的一些陆地植被减少，但评价区不会因植被淹没而导致特定植物种群消失。水库建设减少现有的人工植被面积，可能会对农民收入结构有一定影响。评价区内 2 株重点保护植物、9 株古树和 14 株特色植物将受到水库淹没影响，蓄水前需采取保护措施。工程施工及永久占地均占用次生热带雨林，施工占地主要占用岭南酸枣+滑桃树+猫尾木群系，永久占地主要占用鸭脚木+黄椿木姜子群系、岭南酸枣+滑桃树+猫尾木群系，但占用比例均较小，且占地影响的植物种类在评价区仍广泛分布，总体上影响不大在可接受范围内。

工程建设造成鸟类和兽类栖息生境有所减少，评价区内未发现珍稀保护动物重要的繁殖场所、集中取食或越冬栖息地，对珍稀保护动物的影响总体较小。

3.1.4.6 水生生态影响

南渡江流域至少有浮游植物 7 门 106 种、浮游动物 61 属 105 种、底栖动物 21 种。在南渡江流域分布 110 种淡水鱼类中，以鲤形目鱼类为主，外来鱼类占总种数的 10.8%，各类珍稀濒危特有鱼类共 10 种。南渡江大部分鱼类为产粘沉性卵鱼类，具有河海洄游特性的鱼类有 3 种。南渡江流域目前重要的产漂流性鱼类产卵场主要位于迈湾库区江段和金江坝下至龙塘库尾江段，产粘沉性卵鱼类产卵场位于龙塘坝下江段以

及支流南开河、腰子河、南坤河、大塘河、巡崖河、龙州河等。南渡江河口区鱼类有 57 种，近海区水生生物种类 63 种。

工程建成后，库尾至坝前水文情势发生变化，浮游植物种类和现存量均会增加，其他门种类也可能出现；浮游动物种类和生物量会有所的增加，坝下近江段浮游动物将主要依靠库区补给，其种类组成与库区相似；库区底栖动物种类、生物量较原河流可能减少；着生藻类因生境发生不同程度的变化，使其生物量和群落结构将发生相应的变化；水生维管束植物生境将减少。工程“以新带老”补建松涛水库泄放生态流量后，迈湾库尾（松涛水库大坝以下至腰子河口）河段生境逐渐恢复。水库规模增加，库区浮游动植物生物量将进一步增加。

南渡江流域目前梯级开发程度已经较高，目前已建松涛、谷石滩、九龙滩、金江、龙塘等梯级，东山水库也在建设中，这些已建梯级阻隔了河流连通性。水库的形成导致喜流水生境鲃亚科、野鲮亚科、平鳍鳅科等鱼类种群在库区江段数量显著减少，栖息空间缩小，种群数量下降。喜静水、摄食浮游生物鱼类种群数量增加，鱼类总资源量将会增加。

3.1.4.7 水土流失影响

工程建设过程中，由于扰动和破坏了原地貌，加剧了水土流失，尤其在施工期间可能造成的危害较为严重，如不采取有效的水土保持措施，将对工程和当地的水土资源及生态环境带来不利的影晌。

3.1.4.8 施工期环境影响

(1) 水环境

本工程施工污废水主要包括施工人员生活污水和施工生产废水等。其中砂石料系统和混凝土系统冲洗废水回用于砂石料系统和道路洒水，机修、汽修废水处理回用于道路和施工场地洒水或绿化，洗车废水处理回用于车辆冲洗。施工区生活污水经处理后回用于绿化和洒水等。因此，本工程施工期正常情况下不会对南渡江及支流加渥河水质造成污染，但若发生事故排放则有可能造成不良影响。

因此，施工期必须对砂石料冲洗废水等进行处理回用，并防止事故排放的发生，以减少对受纳水体的影响。

（2）大气和噪声环境

工程地区无工业及交通噪声源，现状 PM₁₀、NO₂ 和 SO₂ 监测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准，声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

本工程施工期声环境评价范围内仅 1 处声环境敏感目标，即黄岭八队。可能对声环境敏感目标产生噪声影响的主要为人工砂石骨料加工系统产生的机械生产噪声，副 2# 施工道路和副 1# 施工道路的交通噪声等。本工程施工期间，若黄岭八队尚未移民搬迁，人工砂石骨料系统施工机械噪声以及副 1# 施工道路和副 2# 施工道路的交通噪声的叠加影响，将导致黄岭八队噪声超标，在受噪声影响最大的敏感点处，其中昼间将超标 10.7dB（A），超标户数约 20 户；夜间超标 9.4dB（A），超标户数约 4 户。

施工期对环境空气的影响主要为扬尘，包括施工区砂石料加工系统运行、施工道路交通扬尘等。黄岭八队距离砂石料加工系统破碎筛分系统最近约 95m，在非正常情况下，未采取任何措施的情况下，砂石加工系统产生的粉尘等污染物对作业区域下风向居民的影响较大。

（3）固体废物

本工程施工期共产生生活垃圾约 2139t，工程弃渣约 388.9 万 m³，运行期也将产生一定量生活垃圾。本工程距离屯昌县生活垃圾处理场运距 42km，工程施工期产生的生活垃圾拟运往屯昌县垃圾填埋场进行集中填埋处置。工程弃渣及建筑垃圾如砖瓦、混凝土块、弃土运至弃渣场。废油、含油废纸、废布，以及含油废水处理产生的浮油和含油污泥均为危险废物，委托有资质单位进行处理。

（4）人群健康

人群健康主要为工程施工期施工区人口密度剧增，外地施工人员、当地施工人员和当地居民相互成为传染源和易感人群，如不注意饮用水卫生、粪便管理、垃圾处理和食品卫生管理，很容易造成痢疾、伤寒副伤寒等疾病暴发流行和病毒性肝炎、自然疫源性传染病流行。

3.1.4.9 移民环境影响

迈湾水利枢纽工程近期共搬迁安置 3848 人，规划 7 个移民集中安置点，其中 1

个农村集中安置点，6个农场集中安置点。各安置点均不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区。安置点植被由自然植被与人工植被组成，其中自然植被由灌木林等组成；人工植被主要为当地经济林。

移民安置点的建设将永久占用部分土地，地表植被将被清除，但规划的安置点是受人类活动影响比较强烈的区域，移民点建设不会对区域植被、植物区系和物种数量造成明显影响。移民安置后生产、生活质量有所保证，移民安置对周边环境的影响有限。

结合移民安置规划设计，采用“入户沼气池+公共化粪池+回用”和“入户沼气池+埋式无动力生活污水处理装置+回用”的方式对移民生活污水进行处理后回用。生活垃圾集中收集后清运至所属县（市）垃圾处理场所最终处置。

3.1.5 采取的环境保护措施和建议

3.1.5.1 水环境保护措施

（1）生态流量保障措施

1）本工程生态流量泄放要求

迈湾坝址处在一般用水期11月~翌年5月最小下泄 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，6~8月鱼类生态敏感期最小下泄 $25.9\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，同时在6月、7月各人工制造1次涨水过程，汛期9~10月最小下泄 $20.5\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量。

初期蓄水期间要求各阶段下泄流量不小于 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ 。工程初期蓄水期，在水库水位蓄至 65.5m （放空底孔底板高程）之前，通过在导流隧洞进口闸门两侧墩墙预埋的两根 $\phi 600$ 钢管（进口底板高程 54.0m ）下放不小于 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量；水库水位由 65.5m 蓄至死水位 76m 期间（ $P=75\%$ 保证率来水持续时间约36天）由导流隧洞进口闸门两侧墩墙预埋的两根 $\phi 600$ 钢管和生态机组旁通管（ $\text{DN}2200$ 钢管，布置在1#大机组进水钢管右侧，设流量调节阀，控制阀布置在安装间下部箱体 64.0m 层）下放不小于 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ 生态流量。水库水位由死水位 76.0m 蓄至丰水期限制水位 96m 需持续时间约107天（ $P=75\%$ ），汛限水位（ 96m ）蓄至正常蓄水位（ 101m ）需持续时间约161天（ $P=75\%$ ），水库水位由死水位 76.0m 蓄至正常蓄水位 101m 期间由生态机组（设计引水能力 $10.4\text{m}^3/\text{s}$ ）、生态机组旁通管（水库死水位时调节阀过流能力 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ ）

下泄生态流量。

运行期电站运行时通过生态机组发电方式满足下游生态流量要求。工程坝后安装的 40MW 机组（2 台单机容量 18.0MW 大机组和 1 台单机容量 4.0MW 生态机组）在电网中不承担调峰任务，主要利用生态流量、向下游河道供水和丰水期弃水进行发电，其中生态机组承担生态流量发电任务，设计引用流量 $10.4\text{m}^3/\text{s}$ ，满足一般月份最小下泄流量 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ 过流要求；单台大机组设计引用流量 $46.17\text{m}^3/\text{s}$ ，满足鱼类生态敏感期 6~8 最小下泄流量 $25.9\text{m}^3/\text{s}$ 和一般用水期丰水期 9~10 月 $20.5\text{m}^3/\text{s}$ 过流要求。

当机组全部检修时，利用 1#大机组进水钢管右侧布置的旁通管下放生态流量设流量调节阀进口底板高程 64.0m，中心线高程 67.05m，可以满足下泄放不小于 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量要求。

此外，当下游有特殊用水需求时，迈湾坝址通过 3 台机组、大机组旁通管、放空底孔（进口底高程 65.5m，最大泄放能力 $267.3\text{m}^3/\text{s}$ ）、溢流表孔（堰顶高程 89.0m）等泄水设施向下游泄放。迈湾水库 6 月、7 月各制造一次涨水过程，可利用的泄水设施包括 3 台机组、大机组旁通管、放空底孔、溢流表孔等。

工程利用工程水情自动测报系统，实施坝上水位和坝址下游生态流量的在线监测。水库下闸蓄水前，需完成坝下水文站的建设和调试运行工作，具备流量和水位监测能力，并与省生态环境、水利等行业行政主管部门联网，实时了解蓄水期和运行期坝址下游河道的流量情况。6、7 月模拟涨水过程时需加强沿程流量监测。

2) 松涛水库生态流量泄放要求

本工程“以新带老”在松涛大坝右岸处补建一处生态流量泄放设施，汛期 6~10 月泄放 $15.6\text{m}^3/\text{s}$ ，非汛期泄放 11 月~翌年 5 月 $5.2\text{m}^3/\text{s}$ ，生态流量引水发电系统布置在主坝右岸，采用两机一洞供水方式，额定引用流量共 $18.34\text{m}^3/\text{s}$ ，由进水渠、取水塔、有压隧洞及发电厂房组成，引水线路总长 492.0m。

生态流量通过生态机组下泄，在生态机组左侧，安装一处 DN2000 生态流量旁通管，泄流能力 $15.6\text{m}^3/\text{s}$ ，上游设置控制阀。在两台生态机组无法正常工作时启用该旁通管，用于泄放生态流量。

松涛水库生态流量泄放设施同步建设在线监控系统，监测的下泄流量包括生态电

站发电泄放流量，生态流量旁通管泄放流量。在线监控系统与省生态环境、水利等行业行政主管部门联网。

3) 松涛水库坝下河道整治

为保障松涛水库下泄生态流量泄放设施建成运行后，下泄水流能够保证水流畅通，尽快恢复与南渡江天然河道相近的天然鱼类生境，对松涛水库泄放设施（生态流量泄放设施电站发电尾水）至腰子河汇合口约 3km 河道进行林木清理、底泥清淤、河道生态修复等河道整治措施。

(2) 水温影响减缓措施

本工程采用 5 米×7 层叠梁门分层取水后，与天然水温相比，平水年 2~8 月仍出现低温水现象，近期 2030 年温差在-1.5~-2.8℃，远期 2040 年温差在-1.1~-3.1℃。较单层取水相比，平水年近期 3~7 月下泄水温提高了 1.3~5.0℃，远期 3~8 月下泄水温提高了 1.1~6.2℃，低温水对下游河段的最大影响范围约 29km。

(3) 工程水污染防治规划

工程以迈湾水利枢纽工程的影响范围琼中县、屯昌县、澄迈县、儋州市、定安县、临高县、海口市作为水污染防治规划的研究范围，以各市县市政府为实施责任主体，通过采取《海南省水资源保护规划》、《海南省城镇内河（湖）水污染治理三年行动方案》等上位规划提出的饮用水源保护、工业污染防治、城镇生活污水处理、畜禽养殖废水治理、农田面源污染治理、水环境综合整治措施与迈湾水污染防治规划提出的水源地保护、节水措施、提高工业污染防控水平、推进污水治理设施建设和稳定运营、强化集约化养殖污染控制、深化面源控制、深入水域生态体系建设等水污染防治措施，完成规划范围内地表水控制断面水质达标的水污染防治规划的总体目标。

(4) 运行期水环境保护措施

水库蓄水前，按照《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009）的要求进行库底清理，尽可能消除污染水质的因素，保证水质良好。

运行期对厂房油污水采取设置截水沟、油水分离装置处理，处理后回用；开关站主变压器下设变油坑，并设置总事故油池，产生的废油委托有资质单位处理。施工期管理人员生活污水利用施工期已建业主营地生活污水处理设施，处理后回用于营区绿化

洒水等。在迈湾主库区和库区主要支库库湾（中坤农场黄岭分场、西达农场和阳江农场附近）以及 4 条主要支库汇口实施在线水质监测，以实时掌握其水质动态，发现问题及时采取应对措施，避免发生严重的污染事件。

3.1.5.2 水生生态保护措施

环评报告提出将腰子河支流作为鱼类生境进行保护，拆除腰子河干流现有小水电，恢复腰子河天然河道生境，并进行长期的水质、鱼类和水生生物等生态环境监测。建设鱼类增殖放流站，增殖放流海南长臀鲩、鲮、鳊、倒刺鲃、光倒刺鲃、大鳞鲢、高体鳊等鱼类，放流规模 50 万尾/年。根据本工程枢纽区建设条件、环境影响、建设成本等综合比选，选择升鱼机方案进行过鱼。下游九龙滩、谷石滩水电站补建过鱼设施，相关费用纳入本工程投资。库区江段及支库汇口布置人工鱼巢，加强渔政管理，在鱼类生态敏感时期开展水库联合调度，以进一步减缓工程建设对鱼类产卵的影响。

3.1.5.3 陆生生态保护措施

施工活动保证在征地范围内进行，避让陆生动植物；结合水土保持措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复；优化施工场地，避让左岸的次生热带雨林；结合水源涵养林建设，对次生热带雨林植被进行修复；近期在库周选择 3 块试验区，开展次生热带雨林人工抚育试验，促进区域现有的次生热带雨林向海南典型的低地热带群落演替，为后期开展库周水源涵养林建设提供科学依据；对调查发现的位于水库淹没区和施工影响区的 2 株海南省省级重点保护植物、9 株古树及 14 株特色植物移栽至业主营地。

3.1.5.4 施工期环境保护措施

（1）施工期水环境保护措施

采用“沉淀+调节+DH 高效净化器法”对砂石料冲洗废水进行处理，处理后回用于砂石料系统生产用水，混凝土系统冲洗废水纳入砂石料冲洗废水处理系统中统一处理；汽车冲洗废水、施工工厂废水等含油废水采用隔油沉淀法处理，处理后用于绿化或道路洒水；承包商营地和业主营地生活污水采用地埋式一体化设备处理，出水回用于营地绿化用水及道路浇洒。

（2）声环境及环境空气保护措施

应在施工前优先开展黄岭八队的移民安置工作，同时对各类施工机械等采取降噪措施，超标住户安置通风隔声窗。砂石料加工系统采用封闭措施和湿法破碎的低尘工艺、采用全封闭式混凝土搅拌系统、定时洒水降尘、做好运输车辆的密封和车辆保洁等方式保护环境空气。

（3）固体废物处理措施

本工程施工期共产生生活垃圾约 2139t，工程弃渣约 388.9 万 m³，运行期也将产生一定量生活垃圾。本工程距离屯昌县生活垃圾处理场运距 42km，工程施工期产生的生活垃圾拟运往屯昌县垃圾填埋场进行集中填埋处置。工程弃渣及建筑垃圾如砖瓦、混凝土块、弃土运至弃渣场。废油、含油废纸、废布，以及含油废水处理产生的浮油和含油污泥均为危险废物，委托有资质单位进行处理。

（4）人群健康保护措施

工程人员进入施工区和移民迁入安置区时，对生活区和部分作业区进行卫生处理，对饮用水进行消毒。

（5）移民安置区环保措施

迈湾水利枢纽工程近期共搬迁安置 3848 人，规划 7 个移民集中安置点，其中 1 个农村集中安置点，6 个农场集中安置点。各安置点均不涉及自然保护区、风景名胜區等生态敏感区。安置点植被由自然植被与人工植被组成，其中自然植被由灌木林等组成；人工植被主要为当地经济林。

移民安置点的建设将永久占用部分土地，地表植被将被清除，但规划的安置点是受人类活动影响比较强烈的区域，移民点建设不会对区域植被、植物区系和物种数量造成明显影响。移民安置后生产、生活质量有所保证，移民安置对周边环境的影响有限。

结合移民安置规划设计，采用“入户沼气池+公共化粪池+回用”和“入户沼气池+埋式无动力生活污水处理装置+回用”的方式对移民生活污水进行处理后回用。生活垃圾集中收集后清运至所属县（市）垃圾处理场所最终处置。

（6）土壤环境保护措施

根据现状监测结果，工程区域土壤环境质量良好。本项目建成后周边土壤盐化综合评分值 $S_a=0.2 < 1$ ，不会发生盐化现象。

3.1.5.5 尽快开展松涛水库环境影响后评价

松涛水库大坝竣工后至今已超过 50 年，工程建设及运行所产生的的影响范围广、时间久，影响程度较深。迈湾水利枢纽工程提出松涛水库坝址处建设并下泄生态流量，也将会对流域和区域产生新的生态环境影响。

在迈湾水利枢纽工程开工后即尽快组织开展松涛水库环境影响后评价工作，并在迈湾水库蓄水前（近期 101m 方案）完成后评价成果。通过开展环境影响后评价，就松涛水库建设、运行实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护的有效性进行跟踪监测和验证评价，并提出补救方案或者改进措施，为提升工程环境管理、南渡江流域的环境保护以及松涛灌区用水和水质保护的进一步优化提供技术支撑。

3.1.6 评价结论

迈湾水利枢纽工程是国家确定近期建设的 172 项重大水利工程之一，其建设符合国家水利发展政策、南渡江流域综合规划和规划环评、海南水网建设规划及规划环评相关要求，工程建设有利于保障海口市及中国（海南）自由贸易区（港）集中展示区（海口江东新区）供水安全，完善南渡江流域及海口市防洪体系，发展热带特色高效农业，改善南渡江下游河段水生态环境，为电网提供清洁能源，社会效益、经济效益和环境效益显著。本工程环境影响报告书在全面分析了工程建设的环境影响，并统筹考虑在流域水生态保护和修复的基础上，提出了针对性的环境保护措施。在落实报告书提出的各项保护措施和要求后，工程建设的不利环境影响可以消除或减缓，从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。

3.2 环境影响报告书批复意见及要求

2019 年 11 月 9 日，中华人民共和国生态环境部以“环审〔2019〕142 号”文对《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书》进行了批复，批复意见如下：

一、该项目位于海南省南渡江中游河段。工程任务以供水和防洪为主，兼顾灌溉

和发电，并为改善枯水年枯期下游水生态环境创造条件。工程分期实施，枢纽区主坝、左岸灌溉渠首、环境保护设施均于近期建成，副坝、水库移民等分两期实施。近期（2030年）水库正常蓄水位 101m，兴利库容 2.63 亿立方米，防洪库容 2.62 亿立方米；远期（2040年）水库正常蓄水位 108m，兴利库容 4.78 亿立方米，防洪库容 2.2 亿立方米，总库容 6.15 亿立方米，具有多年调节能力。工程近期多年平均供水量 0.47 亿立方米；远期多年平均供水量 3.05 亿立方米，新增灌溉面积 18.93 万亩，改善灌溉面积 18.64 万亩，置换松涛灌区面积 8.3 万亩。工程主要建设内容包括一座主坝、7 座副坝、灌区渠首、发电引水系统等。其中，主坝为重力坝+左岸连接段粘土心墙堆石坝，最大坝高 78.5 米；7 座副坝均为均质土石坝，最大坝高 23.5 米；灌区渠首和发电引水系统均采用叠梁门分层取水，电站总装机 4 万千瓦。

该项目建设总体符合《南渡江流域综合规划（修编）》及相关规划环评要求，在严格落实环境影响报告书的本批复提出的各项生态环境保护措施后，不利生态环境影响可以得到缓解或控制。因此，我部原则同意环境影响报告书的环境影响评价总体结论和拟采取的各项生态环境保护措施。

二、项目建设的主要生态环境影响

（一）对水资源和水文情势的不利影响。上游松涛水库下泄生态流量后，远期工程坝址断面多年平均水量较现状增加 1.3%，坝址下游龙塘断面多年平均水量较现状减少 11.1%。坝址断面丰水年平均流量有所减少，龙塘断面各典型年平均流量均有所减少。

（二）对水环境的不利影响。现状坝上、坝下部分干流河段和支流河段溶解氧、高锰酸盐指数、总磷等水质指标超标。项目实施后，供水产生的新增污染负荷将对受纳水体水质进一步产生不利影响。水库水温结构为分层型，2月至8月下泄水温低于天然水温。

（三）对水生生态的不利影响。南渡江流域梯级开发程度较高，工程建成后，将进一步阻隔库区与坝下的鱼类交流，库区鱼类组成将由流水性鱼类为主转变为缓流和静水性鱼类为主，喜流水性生境鱼类将向其他河段迁移。下泄流量减少、低温水下泄等，将对坝下部分鱼类繁殖和生长产生不利影响。

（四）对陆生生态的不利影响。工程蓄水后，将淹没少量重点保护野生植物、古树及特色植物，淹没、占用和破坏部分次生热带雨林等陆生植被及陆生动物栖息地，施工活动可能对陆生野生动物造成惊扰和伤害。

三、减缓项目建设生态环境影响的主要措施

（一）严格落实生态流量下泄措施。统筹考虑南渡江干流生态和水环境需求。迈湾水库和松涛水库下泄生态流量，并将流量过程纳入水库调度和发电调度运行方案。迈湾水库蓄水期间下泄不小于 10.3 立方米/秒的生态流量，运行期 6 月至 8 月、9 月至 10 月和 11 月至次年 5 月分别下泄不小于 25.9 立方米/秒、20.5 立方米/秒和 10.3 立方米/秒的生态流量。运行期每年 6 月和 7 月各开展 1 次生态调度，每次持续时间为 10 天至 15 天，其中涨水过程持续 4 天至 6 天，峰值流量不小于 75.7 立方米/秒。初期蓄水期间通过预埋钢管、生态机组旁通管和生态机组泄放生态流量，运行期通过生态机组和大机组下泄生态流量。松涛水库补建生态机组和生态流量旁通管。汛期 6 月至 10 月下泄不小于 15.6 立方米/秒的生态流量，其余月份下泄不小于 5.2 立方米/秒的生态流量。松涛水库和迈湾水库同步建设生态流量在线监测系统。

（二）严格落实水环境保护措施。严格落实《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划》，落实水污染治理主体责任、制定实施年度计划、明确资金安排，切实推进水污染防治规划的实施。针对目前预测超标的水质因子，制定污染物进一步削减方案，保障水污染防治规划的实施效果。工程近期蓄水前，开展工程水污染防治规划实施效果评估，并作为工程投入运行的前提条件；进行库底环保清理，划定饮用水水源保护区，确保库区水质安全。下阶段结合模型实验，进一步优化迈湾水库叠梁门和松涛水库分层取水口相关参数；设置库区、坝前及坝下水温监测系统，运行期对水温进行全面监测。

（三）加强水生生态保护。将腰子河干流及其右岸支流共 42 公里河段作为鱼类栖息地进行生境修复与保护，拆除阳江农场一级、阳江农场二级和同兴 3 座小水电，不再进行开发利用。在迈湾水库建设升鱼机进行过鱼，并在下游谷石滩、九龙滩两座已建水电站补建鱼道，相关费用纳入本工程。下阶段开展过鱼设施专项设计，进行相关水工模型实验，进一步优化各设施结构和参数，制定过鱼规程，确保长期有效运

行。近期蓄水前在业主营地建成鱼类增殖放流站，形成运行管理和技术能力，放流对象为海南长臀鮠、鲮、鳊、倒刺鲃、光倒刺鲃、大鳞鲢、高体鳊，放流规模 50 万尾/年，选择合适河段长期开展增殖放流。在合适水域设置人工鱼巢。

（四）做好陆生生态保护。优化施工场地，避让左岸次生热带雨林；结合水源涵养林建设，对次生热带雨林植被进行修复；近期在库周选择试验区开展次生热带雨林人工抚育试验。严格控制施工范围，减少临时占地，采取工程或植物防护措施减少水土流失，及时对临时占地进行生态修复。对受影响古树、重点保护植物和特色植物进行移栽，对项目实施中发现的珍稀濒危野生动植物，及时采取保护措施。

（五）其他生态环境保护措施。加强施工期生态环境保护工作，有效防治生产废水和生活污水、扬尘、噪声、固体废物等污染，危险废物交有资质单位处置。严格落实各项移民安置环保措施。

四、工程建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项生态环境保护措施。各项生态环境保护措施应与近期工程同步投产使用。

（一）你公司在开展可行性研究时，应将各项生态环境保护措施纳入可行性研究报告。落实生态环境保护设计合同，同步进行总体设计、招标设计和技术施工设计。开展生态环境保护工程招标，将生态环境保护工程施工纳入工程建设合同。

（二）蓄水前应开展阶段环境保护验收，蓄水及运行期生态流量下泄及生态调度方案、迈湾水库和松涛水库生态流量泄放设施及在线监测系统、叠梁门、鱼类栖息地保护规划、3 座过鱼设施、鱼类增殖放流站、相关树木移栽、水污染防治规划的实施效果、库底环保清理报告、松涛水库环境影响后评价报告等应作为主要内容。工程建成后，应按规定程序开展竣工环境保护验收。

3.3 初设阶段环境保护设计回顾及批复意见

（1）环境保护设计回顾

初设阶段，大部分环境保护措施均与环评阶段相同，仅迈湾水库蓄水期间生态流量泄放设施进行了优化调整，调整如下：

迈湾水库初期蓄水期间下泄不小于 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量。

由于可研、环评阶段库区由 54m 升高至 65m 时，预埋钢管下泄流量为 $0\text{m}^3/\text{s}\sim 5.8\text{m}^3/\text{s}$ ，下泄流量小于 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ ，泄放方式无法满足蓄水期间生态流量泄放要求。故初设阶段对生态流量泄放设施进行了优化调整，库区水位 $<65\text{m}$ 时，在库内放空底孔坝段前搭设临时浮平台，利用水泵将水从水库抽至放空底孔进口，再经放空底孔下泄。蓄水期间下泄生态流量 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ ，1 小时需下泄生态流量约 3.71万 m^3 ，初步选用 48Sh-22A 型水泵，单台设备小时抽水量约 1万 m^3 ，扬程 18.5m ，配带功率 710kW ，质量约 13.9t ，共计需布置 4 台水泵。待库区水位超过生态机组进水口高程（ 65m ）后，采用闸门控泄生态流量。

运行期生态流量通过生态机组发电方式满足生态流量下泄要求。发电机组在电网中不承担调峰任务，主要利用生态流量、向下游河道供水和汛期弃水进行发电。生态机组承担生态流量发电任务，单台设计引用流量 $17.20\text{m}^3/\text{s}$ ，满足一般月份最小下泄流量 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ 过流要求；2 台生态机组发电满足 6 月~8 月鱼类生态敏感期最小下泄流量 $25.9\text{m}^3/\text{s}$ 过流要求。大机组设计引用流量 $78.18\text{m}^3/\text{s}$ ，3 台机组满发引用流量 $112.58\text{m}^3/\text{s}$ ，满足每年 6 月和 7 月生态调度要求（每次持续时间为 10 天至 15 天，其中涨水过程持续 4 天至 6 天，峰值流量不小于 $75.7\text{m}^3/\text{s}$ ）。当机组全部检修时，利用 1# 大机组进水钢管右侧布置的旁通管下放生态流量。

（2）初设批复

2020 年 3 月 6 日，水利部以水许可决〔2020〕10 号《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程初步设计报告准予行政许可决定书》对本项目初步设计进行了批复。批复意见如下：按照环评批复要求，严格落实生态环境保护各项措施，尽快实施水污染防治规划，保障水库水质。编制松涛水库生态流量泄放设施及下游河道修复、谷石滩电站鱼道、九龙滩电站鱼道、腰子河鱼类栖息地生态修复和保护等 4 项已建工程“以新带老”环境保护设施专项设计，由海南省负责审批并落实建设投资，与迈湾水利枢纽近期工程同步建设和投产使用。

4 环境保护措施落实情况调查

4.1 蓄水前需实施与完成的环境保护措施

根据《关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的批复》（环审〔2019〕142号）要求，蓄水前应开展阶段环境保护验收，蓄水及运行期生态流量下泄及生态调度方案、迈湾水库和松涛水库生态流量泄放设施及在线监测系统、叠梁门、鱼类栖息地保护规划、3座过鱼设施、鱼类增殖放流站、相关树木移栽、水污染防治规划的实施效果、库底环保清理报告、松涛水库环境影响后评价报告等应作为主要内容。根据环境影响报告书及批复要求，结合工程建设特点和蓄水阶段环境影响特征和范围，梳理蓄水前需要落实的环境保护措施详见表 4.1-1。

表 4.1-1 蓄水前需落实的主要环保措施一览表

序号	措施阶段	措施类别	项目	环评批复要求	环评报告书要求	实施要求
1	蓄水前须完成的（批文要求）环保措施	环境保护措施	生态流量泄放	迈湾水库蓄水期间下泄不小于 10.3 立方米/秒的生态流量，初期蓄水期间通过预埋钢管、生态机组旁通管和生态机组泄放生态流量。	初期蓄水期间：水位在 65.5m 前通过预埋钢管泄放生态流量；水位在 65.5~76m 期间由预埋钢管和生态机组旁通管泄放生态流量；水位在 76.0~101m 期间由生态机组、生态机组旁通管泄放生态流量。流量不小于 10.3m³/s。	蓄水前完成生态流量下泄设施的建设
				运行期 6 月至 8 月、9 月至 10 月和 11 月至次年 5 月分别下泄不小于 25.9 立方米/秒、20.5 立方米/秒和 10.3 立方米/秒的生态流量。运行期每年 6 月和 7 月各开展 1 次生态调度，每次持续时间为 10 天至 15 天，其中涨水过程持续 4 天至 6 天，峰值流量不小于 75.7 立方米/秒。运行期通过生态机组和大机组下泄生态流量。	（1）运行期通过生态机组发电机组泄放生态流量，机组全部检修时，利用 1#大机组进水钢管右侧布置的旁通管下放生态流量。6 月-8 月下泄 25.9m³/s、9-10 月下泄 20.5m³/s、11 月-翌年 5 月下泄 10.3m³/s 生态流量。（2）在 6、7 月各制造 1 次涨水过程，持续约 10~15 天，其中涨水持续约 4~6 天，峰值流量不小于 75.7m³/s。	蓄水前完成生态流量下泄设施的建设
			生态流量在线监测	迈湾：同步建设生态流量在线监测系统。	工程设置水情自动测报系统，并建立迈湾水库工程中心站，本工程拟利用水情自动测报系统实施坝上水位和坝址下游断面生态流量的在线监测。水库下闸蓄水前，需完成坝下水文站的建设和调试运行工作，具备流量和水位监测能力，并与省生态环境、水利等行业行政主管部门联网。	蓄水前完成生态流量在线监测系统的安装
			生态调度	将流量过程纳入水库调度和发电调度运行方案。	以生态流量优先，进行水库防洪调度及供水、灌溉等兴利调度。	蓄水前编制完成水库调度方案
			工程水污染防治	完成水污染防治规划实施效果评估，作为工程投入运行的前提条件。	在迈湾水利枢纽工程影响范围琼中县、屯昌县、澄迈县、儋州市、海口市、定安县、临高县内，从饮用水水源保护、强化节水、工业污染防治、城镇污水处理、畜禽养殖废水处理、农业和农村生活面源控制、水域生态体系建设等 7 个方面采取水污染防治措施，满足《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污	蓄水前完成水污染防治规划实施效果评估

序号	措施阶段	措施类别	项目	环评批复要求	环评报告书要求	实施要求
					染防治规划》的要求。	
			库底环保清理	进行库底环保清理	水库蓄水前进行库底清理，清理内容包括建（构）筑物的清理、卫生清理、林地清理等一般清理及特殊清理。	蓄水前完成库底环保清理
			水源保护区	划定饮用水水源保护区，确保水质安全。	（1）水库建成后，对水源区进行饮用水水源保护区的划分。批准后，保护区边界设置界标，敏感区域设立警示标志，并制作相应的饮用水水源保护区图件。（2）县级及以上地方人民政府要制定饮用水水源污染应急预案，加强应急能力建设，提高环境应急能力保障水平。	蓄水前完成饮用水水源保护区方案的编制
			分层取水	结合模型实验，优化迈湾水库叠梁门相关参数	采用叠梁门分层取水，进水口底高程 70m，进口设置 7 节叠梁门，单节高度 5m，利用闸门控制分层取水。进水口顺水流向依次为拦污栅段、叠梁门段、事故闸门，进口段及渐变段，进水口坝顶总长 24.0m。	蓄水前完成迈湾水库分层取水设施的建设
			水温在线监测	设置库区、坝前及坝下水温监测系统，运行期进行全面监测	运行期在迈湾库中、坝址上游 1km 设置垂向水温监测，垂向每隔 2m 布置 1 个测点，每月监测 1 次。	蓄水前完成水温在线监测系统的安装
			水质在线监测	库区水质在线监测	在主库区、库区主要支库库湾（中坤农场黄岭分场、西达农场和阳江农场附近）以及 4 条主要支库汇口实施在线水质监测。	蓄水前完成水质在线监测设施的安装
			运行期水环境保护措施	电站厂房油污水	（1）加强管理，避免电站机组检修油污泄漏；在四周设置截水沟，在排入集水井前通过 1 套 DYF-1 型油水分离装置处理，处理后可回用。（2）开关站主变压器下设主变油坑，并设置总事故油池，产生的废油由专业单位回收处理。	蓄水前完成
				管理区生活污水	利用施工期已建业主营地生活污水处理设施，处理后回用于营区绿化洒水等。	蓄水前完成

序号	措施阶段	措施类别	项目	环评批复要求	环评报告书要求	实施要求	
		水生生态保护措施	鱼类栖息地保护	腰子河干流及其右岸支流共 42 公里作为鱼类栖息地进行生境修复与保护	通过拆除腰子河下游 3 座小水电，即可恢复腰子河干流及右支流共约 42km 河段的连通性，长度约为迈湾水库回水淹没河段长度（50.6km）的 83%。	蓄水前完成鱼类栖息地的划定	
			过鱼设施	迈湾水库建设升鱼机	(1) 升鱼机布置在坝后发电厂房右侧，由引鱼系统、集鱼系统、升鱼系统三大部分组成	(1) 升鱼机系统关键技术研究：通过对坝下流场进行实测及模拟计算，以及现场实测分析，优化选择合适的集鱼位置； (2) 升鱼机建成试运行期间，需对升鱼机的过鱼效果进行跟踪监测与评估，以支撑工程环保竣工验收、回顾性评价与后评价等工作。	蓄水前完成升鱼机的建设、拦鱼电栅的安装
					(2) 厂房尾水管内，尾水管出口设置拦鱼电栅。		(1) 设计阶段落实；
				开展过鱼设施专项设计，进行水工模型实验	(1) 升鱼机系统关键技术研究：通过对坝下流场进行实测及模拟计算，以及现场实测分析，优化选择合适的集鱼位置；	(2) 水库蓄水后落实	
					(2) 升鱼机建成试运行期间，需对升鱼机的过鱼效果进行跟踪监测与评估，以支撑工程环保竣工验收、回顾性评价与后评价等工作。		
			制定过鱼规程	/	蓄水前完成过鱼规程制定		
			鱼类增殖放流站	建成鱼类增殖放流站，形成运行管理和技术能力	建设鱼类增殖放流站，增殖站位于大坝上游库区右岸距离坝址约 600m 冲沟附近，占地面积 160 亩，主要构筑物包括综合楼、工程管理楼、繁育车间、循环水处理车间、配水池、室外水池等。放流规模 50 万尾/年，主要放流大鳞鲢（远期）、海南长臀鲩、高体鳊（远期）、鲮、鳊、倒刺鲃、光倒刺鲃 7 种对象。	蓄水前完成鱼类增殖站建设，形成运行管理和技术能力	
			施工期生态环境保护	/	(1) 生态环境保护手册；水生生物保护警示牌； (2) 围堰建设与拆除等涉水建筑物避开 6-8 月鱼类敏感期。	施工期落实	
			陆生生态保护措施	次生热带雨林	优化施工场地，避让左岸次生热带雨林	优化施工场地，避让左岸的次生热带雨林	设计阶段、施工期落实
				人工抚育试验	近期在库周选择试验区开展次生热带雨林人工抚育试验	为后期开展库周水源涵养林建设提供科学依据，应在本工程施工期及运行期先行开展热带雨林人工抚	蓄水前开展，蓄水后

序号	措施阶段	措施类别	项目	环评批复要求	环评报告书要求	实施要求
					育试验。通过人工手段，促进库周已有的次生热带雨林向海南典型的低地热带群落演替。	继续落实
			施工期陆生生态保护措施	控制施工范围，对临时占地进行生态修复。	施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复措施。	施工期落实
			古树移栽	对受影响古树、重点保护植物和特色植物进行移栽，对项目实施中发现的珍稀濒危植物，及时采取保护措施。	淹没区范围内共有 2 株重点保护植物、9 株古树和 14 株特色植物（滑桃树），须采取移栽保护措施。	蓄水前完成移栽
		移民安置	移民安置	严格落实各项移民安置环保措施	移民安置区生活污水采用入户沼气池+公共化粪池+回用、入户沼气池+地理式无动力生活污水处理装置+回用处理，生活垃圾集中收集后清运至所属县（市）垃圾处理场最终处置。	蓄水前完成
		施工期环境保护措施	水环境	加强施工期生态环境保护工作，有效防治生产废水和生活污水、扬尘、噪声、固体废物等污染，危险废物交有资质单位处置。	施工废水、生活污水经处理后回用，不外排。处理后的剩余污泥运往弃渣场，含油废水浮油收集后委托有资质单位处理。	施工期落实
			大气环境、声环境	加强施工期生态环境保护工作，有效防治生产废水和生活污水、扬尘、噪声、固体废物等污染，危险废物交有资质单位处置。	对砂石料加工系统采取封闭措施和湿法破碎低尘工艺；对混凝土拌和系统采用全封闭形式，优先考虑布袋除尘装置，同时配备喷淋系统。爆破过程中采用低尘爆破工艺。设置限速标志、车辆密闭运输。在砂石料加工系统、混凝土拌和系统场地及施工道路定期洒水降尘。 对砂石料加工系统筛分车间溜槽进行封闭，筛分车间及棒磨车间内衬设置吸声棉，胶带机料斗设置隔音罩；交通沿线经黄岭八队路段设立限速标志和禁鸣标志，夜间禁止施工，昼间超标的房屋设置通风隔声窗。	施工期落实
			固废	加强施工期生态环境保护工作，有效防治生产废水和生活污水、扬尘、噪声、固体废物等污染，危险废物交有资质单位处置。	施工区生活垃圾、报废车辆、木材等经收集后运往屯昌县生活垃圾处理厂，工程弃渣弃土运往弃渣场，施工期机械修配厂、汽车保养站内的废油、废	施工期落实

序号	措施阶段	措施类别	项目	环评批复要求	环评报告书要求	实施要求
					布等委托有资质单位进行处理。	
	“以新带老”环保措施	生态流量泄放	松涛水库补建生态机组和生态流量旁通管，汛期6月至10月下泄不小于15.6立方米/秒的生态流量，其余月份下泄不小于5.2立方米/秒的生态流量。		松涛水库右岸处补建生态流量泄放设施，汛期（6~10月）最小生态流量为15.6m ³ /s，非汛期（11月~翌年5月）最小生态流量为5.2m ³ /s。	蓄水前完成松涛水库补建生态流量泄放设施的建设
		生态流量在线监测	松涛：同步建设生态流量在线监测系统。		设置生态流量在线监控系统，监测生态电站发电泄流量、生态流量旁通管泄放流量，在线监控系统与省生态环境、水利等行业行政主管部门联网。	蓄水前完成生态流量在线监测系统的安装
		松涛水库坝下河道整治	/		对松涛水库坝下约3km河道进行林木清理、底泥清淤、河道生态修复及河道生境适宜性研究。	蓄水前完成松涛水库坝下河道整治
		分层取水	结合模型实验，优化迈湾水库叠梁门和松涛水库分层取水口相关参数		/	蓄水前完成松涛水库分层取水设施的建设
		鱼类栖息地保护	拆除阳江农场一级、阳江农场二级、同兴电站		恢复河道连通性，通过一次性补偿方式收购阳江农场一级、二级、同兴水电站，蓄水前拆除。	蓄水前完成三座电站的拆除
		过鱼设施	谷石滩、九龙滩补建鱼道		谷石滩：左岸设置鱼道总长度1054.5m，坡度1/70，水池宽度3m	蓄水前完成谷石滩、九龙滩鱼道补建
					九龙滩：左岸设置鱼道，鱼道总长度1158.6m，坡度1/70，宽度3m。	
				制定过鱼规程		/
			/	松涛水库环境影响后评价报告	在迈湾水利枢纽工程开工后即尽快组织开展松涛水	蓄水前完成

序号	措施阶段	措施类别	项目	环评批复要求	环评报告书要求	实施要求
					库环境影响后评价工作，并在迈湾水库蓄水前（近期101m方案）完成后评价成果。	后评价报告的编制
2	运行期仍需继续落实的措施	水环境保护措施	生态流量泄放	运行期6月至8月、9月至10月和11月至次年5月分别下泄不小于25.9立方米/秒、20.5立方米/秒和10.3立方米/秒的生态流量。运行期每年6月和7月各开展1次生态调度，每次持续时间为10天至15天，其中涨水过程持续4天至6天，峰值流量不小于75.7立方米/秒。运行期通过生态机组和大机组下泄生态流量。	(1) 运行期通过生态机组发电机组泄放生态流量，机组全部检修时，利用1#大机组进水钢管右侧布置的旁通管下放生态流量。6月-8月下泄25.9m ³ /s、9-10月下泄20.5m ³ /s、11月-翌年5月下泄10.3m ³ /s生态流量。(2) 在6、7月各制造1次涨水过程，持续约10~15天，其中涨水持续约4~6天，峰值流量不小于75.7m ³ /s。	蓄水前完成生态流量下泄设施的建设
				松涛水库补建生态机组和生态流量旁通管，汛期6月至10月下泄不小于15.6立方米/秒的生态流量，其余月份下泄不小于5.2立方米/秒的生态流量。	松涛水库右岸处补建生态流量泄放设施，汛期（6~10月）最小生态流量为15.6m ³ /s，非汛期（11月~翌年5月）最小生态流量为5.2m ³ /s。	蓄水前完成松涛水库补建生态流量下泄设施的建设
			生态流量在线监测	迈湾：同步建设生态流量在线监测系统。	工程设置水情自动测报系统，并建立迈湾水库工程中心站，本工程拟利用水情自动测报系统实施坝上水位和坝址下游断面生态流量的在线监测。水库下闸蓄水前，需完成坝下水文站的建设和调试运行工作，具备流量和水位监测能力，并与省生态环境、水利等行业行政主管部门联网。	蓄水前完成生态流量在线监测系统的安装
				松涛：同步建设生态流量在线监测系统。	设置生态流量在线监控系统，监测生态电站发电泄流量、生态流量旁通管泄流量，在线监控系统与省生态环境、水利等行业行政主管部门联网。	蓄水前完成生态流量在线监测系统的安装
		水源保护区	划定饮用水水源保护区，确保水质安全。	(1) 水库建成后，对水源区进行饮用水水源保护区的划分。批准后，保护区边界设置界标，敏感区域设立警示标志，并制作相应的饮用水水源保护区图件。(2) 县级及以上地方人民政府要制定饮用水水源污染应急预案，加强应急能力建设，提高环境应	竣工前完成饮用水水源保护区的划分	

序号	措施阶段	措施类别	项目	环评批复要求	环评报告书要求	实施要求
					急能力保障水平。	
		运行期水环境保护措施	电站厂房油污水		(1) 加强管理, 避免电站机组检修油污泄漏; 在四周设置截水沟, 在排入集水井前通过 1 套 DYF-1 型油水分离装置处理, 处理后可回用。(2) 开关站主变压器下设主变油坑, 并设置总事故油池, 产生的废油由专业单位回收处理。	
			管理区生活污水		利用施工期已建业主营地生活污水处理设施, 处理后回用于营区绿化洒水等。	
	水生生态保护措施	过鱼设施	开展过鱼设施专项设计, 进行水工模型实验		升鱼机建成试运行期间, 需对升鱼机的过鱼效果进行跟踪监测与评估, 以支撑工程环保竣工验收、回顾性评价与后评价等工作。	水库蓄水后继续落实
		增殖放流	选择合适河段长期开展增殖放流, 首次为大江截流后 1 年, 并开展评估		从迈湾大坝截流后, 每年 9-10 月放流, 周期按照 20 年。苗种数量按 3 年达到设计规模, 第 1 年达到 50% 放流规模, 第 2 年达到 75%, 第 3 年达到 100%。放流地点为迈湾库尾、支流腰子河和下游江段。在迈湾鱼类增殖站正式运行后 5 年内开展大鳞鲢的繁殖。	水库蓄水后落实
		人工鱼巢	/		蓄水后 1 年内在库区中坤、黄岭; 支库汇口南坤河、中坤支库、贤水河支库汇口设置 5 处人工鱼巢。共实施 10 年。	水库蓄水后落实
	陆生生态保护措施	次生热带雨林植被修复	结合水源涵养林建设, 对次生热带雨林植被进行修复		迈湾水利枢纽建成运行后, 具有供水功能, 应结合水源地保护, 在水库周边第一重山脊线内以改善水质、涵养水源为目的, 开展水源涵养林建设。	水库蓄水后落实
		人工抚育试验	近期在库周选择试验区开展次生热带雨林人工抚育试验		为后期开展库周水源涵养林建设提供科学依据, 应在本工程施工期及运行期先行开展热带雨林人工抚育试验。通过人工手段, 促进库周已有的次生热带雨林向海南典型的低地热带群落演替。	蓄水前开展, 蓄水后继续落实
		消落带治理	/		先期库区治理消落带的各区域选择库区约 1km 范围, 后期根据治理效果再进行推广。初步选择了近	水库蓄水后开展

序号	措施阶段	措施类别	项目	环评批复要求	环评报告书要求	实施要求
					黄岭农场、仁兴镇戒毒所附近 2 个区域。	
		环境管理措施	/	工程建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境措施“三同时”制度，落实各项生态环境保护措施。	就水污染防治规划实施效果及生态调度、增殖放流、水温恢复、过鱼等措施有效性开展长期跟踪监测，适时纳入水利建设项目全过程环境管理体系 适时对监测结果进行评估，根据评估结论进一步优化环境保护措施。	水库蓄水后继续落实 水库蓄水后继续落实

4.2 环境保护措施落实情况调查

4.2.1 水环境保护措施落实情况调查

4.2.1.1 生态流量保障措施

(1) 初期蓄水期间生态流量泄放措施

1) 环评报告、批复要求

环评报告中要求，迈湾水库初期蓄水期间水位在 65.5m 前通过预埋钢管泄放生态流量；水位在 65.5~76m 期间由预埋钢管和生态机组旁通管泄放生态流量；水位在 76.0~101m 期间由生态机组、生态机组旁通管泄放生态流量。流量不小于 10.3m³/s。

环评批复要求迈湾水库蓄水期间下泄不小于 10.3m³/s 的生态流量，初期蓄水期间通过预埋钢管、生态机组旁通管和生态机组泄放生态流量。

2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初设报告，迈湾水库蓄水期间下泄不小于 10.3m³/s 的生态流量。但库区水位在 54m 升高至 65m 期间，通过预埋钢管下泄流量不满足初期蓄水期间生态流量泄放要求。故初设阶段对生态流量泄放设施进行了优化调整。初期蓄水期间，库区水位 <65m 时，通过在库内放空底孔坝段前搭设临时浮平台，利用 4 台 48Sh-22A 型水泵抽至放空底孔进口，经放空底孔下泄。同时通过松涛水库加大下泄水量，1 天内蓄水至 65m。水位超过 65m 后，采用闸门控泄生态流量。

为了进一步减少迈湾水库蓄水对下游河道生态的影响，减小抽水台班，考虑通过松涛水库加大下泄水量，将迈湾水库蓄水至 65m 的历时控制在 1 天内。不同频率来水情况下，1 天内蓄水至 65m，需要松涛水库下泄流量 6.30m³/s~18.7m³/s，详见表 4.2-1 初期蓄水期间，项目建设单位和项目主管部门需协调松涛水库管理部门和主管部门，按实际来水频率加大下泄流量，确保迈湾坝址断面河道生态流量。

表 4.2-1 松涛水库下泄流量要求（1d 内蓄水至 65m） 单位：m³/s

下泄要求 \ 频率	P=25%	P=50%	P=75%
松涛水库下泄流量	6.30	15.1	18.7

3) 实施阶段措施落实情况

2025年5月，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程一期蓄水度汛调度运用方案》，并于2025年5月通过专家评审。根据方案内容，通过对水库下闸蓄水期间生态流量泄放保障方案的比选，对比设计阶段方案，为降低布置难度、提高操作安全，采取“坝下布置临时挡水围堰+坝下水泵临时抽排”方案，保障初期蓄水期间生态流量按照 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ 下泄。

根据中国葛洲坝集团股份有限公司迈湾枢纽主体工程施工总承包项目部出具的《下闸蓄水期间生态流量泄放方案》，泄放方案具体为：

第一阶段，库水位蓄至生态泄放管进水口高程 65m 之前，在导流洞出口下游主坝桩号坝下 $0+382\text{m}$ 处做临时挡水围堰，挡水围堰顶高程拟定 56.5m ，临时储水面高程约 56.0m 。下闸后采用大流量抽水泵至河道作为生态流量。第二阶段，库水位自生态泄放管进水口高程 65.0m 蓄至溢流堰顶高程 87.0m ，采用生态流量旁通管泄放生态流量。第三阶段，库水位在溢流堰顶高程 87.0m 以上，通过生态流量旁通管或溢流堰泄放生态流量。

根据泄放方案，临时挡水围堰使用时间较短，除本身填筑施工期外，仅在下闸蓄水时使用约 4h ；拟采用10台扬程 10m 、流量 $3800\text{m}^3/\text{h}$ 的水泵，单台水泵功率 110kW 。待库水位达到生态泄放管进水口高程，生态泄放管充满水可泄放生态流量时，开始拆除临时围堰。下闸蓄水前需协调松涛水库加大下泄流量，尽快蓄水至 65m 生态泄放管进水口底板高程，确保下游河道生态流量。



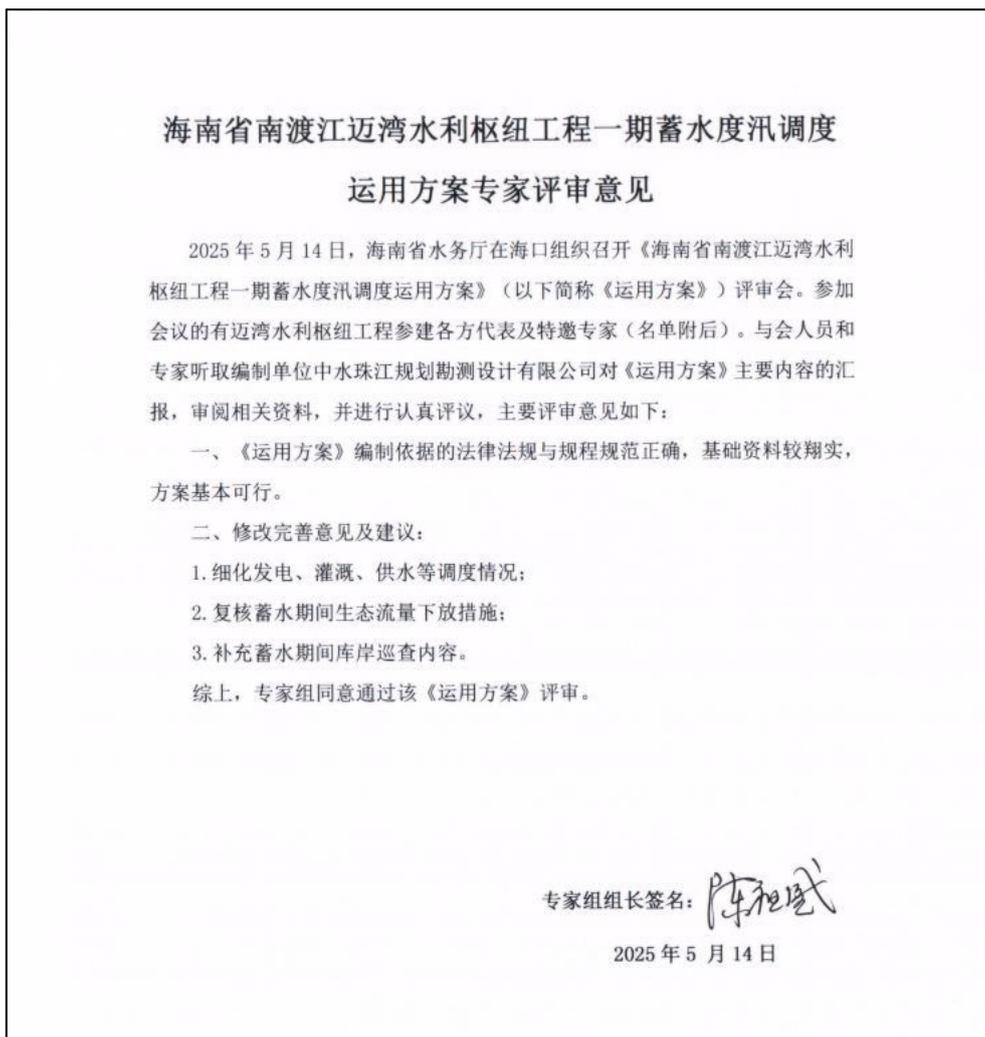
图 4.2-1 发电进水口



图 4.2-2 生态机组



图 4.2-3 生态流量旁通管



专家签字表				
序号	姓名	单位	职称/职务	签名
1	陈祖盛	海南省水利学会	高工	陈祖盛
2	徐哲	海南省水利学会	正高	徐哲
3	董宏奇	海南省水利学会	高工	董宏奇

图 4.2-4 一期蓄水度汛调度运用方案专家评审意见

(2) 运行期生态流量泄放措施

1) 环评报告、批复要求

环评报告中要求运行期通过生态机组发电机组泄放生态流量，机组全部检修时，

利用 1#大机组进水钢管右侧布置的旁通管下放生态流量。6月-8月下泄 25.9m³/s、9-10月下泄 20.5m³/s、11月-翌年5月下泄 10.3m³/s生态流量。在6、7月各制造1次涨水过程，持续约10~15天，其中涨水持续约4~6天，峰值流量不小于75.7m³/s。

环评批复中要求运行期6月至8月、9月至10月和11月至次年5月分别下泄不小于25.9立方米/秒、20.5立方米/秒和10.3立方米/秒的生态流量。运行期每年6月和7月各开展1次生态调度，每次持续时间为10天至15天，其中涨水过程持续4天至6天，峰值流量不小于75.7立方米/秒。运行期通过生态机组和大机组下泄生态流量。

2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初设报告，工程运行期利用1大2小发电机组泄放生态流量，大机组单机容量28.0MW，额定流量79.02m³/s，额定水头40m；小机组单机容量6.0MW，额定流量17.20m³/s，额定水头40m。

发电机组在电网中不承担调峰任务，主要利用生态流量、向下游河道供水和汛期弃水进行发电。生态机组承担生态流量发电任务，单台设计引用流量17.20m³/s，满足一般月份最小下泄流量10.3m³/s过流要求；2台生态机组发电满足6月~8月鱼类生态敏感期最小下泄流量25.9m³/s过流要求。大机组设计引用流量78.18m³/s，3台机组满发引用流量112.58m³/s，满足每年6月和7月生态调度要求（每次持续时间为10天至15天，其中涨水过程持续4天至6天，峰值流量不小于75.7m³/s）。当机组全部检修时，利用1#大机组进水钢管右侧布置的旁通管下放生态流量。因此，电站运行时通过生态机组发电方式可以满足下游生态流量要求。

发电机组在过鱼季节4月-8月份运行工况见表4.2-2。

表 4.2-2 发电机组运行工况（4月-8月）

序号	计算工况	流量 (m ³ /s)	对应下游 水位 (m)	过鱼季节4~8月 份，运行天数	运行天数占总天 数比例 (%)
1	靠岸侧一台小机 组发电	17.2	54.37	44	28.7%
2	中间一台小机组发电	17.2	54.37		
3	仅大机组发电	78.68	55.81	11	7.2%
4	靠岸侧一台小机组+大机组 发电	95.88	56.07	13	8.5%
5	两台小机组	34.40	54.95	71	46.4%

6	三台机发电	113.08	56.29	9	5.9%
7	仅生态旁通管放水 4~5 月	15.3	54.28	5	3.3%
8	仅生态旁通管放水 6~8 月	31	54.84		

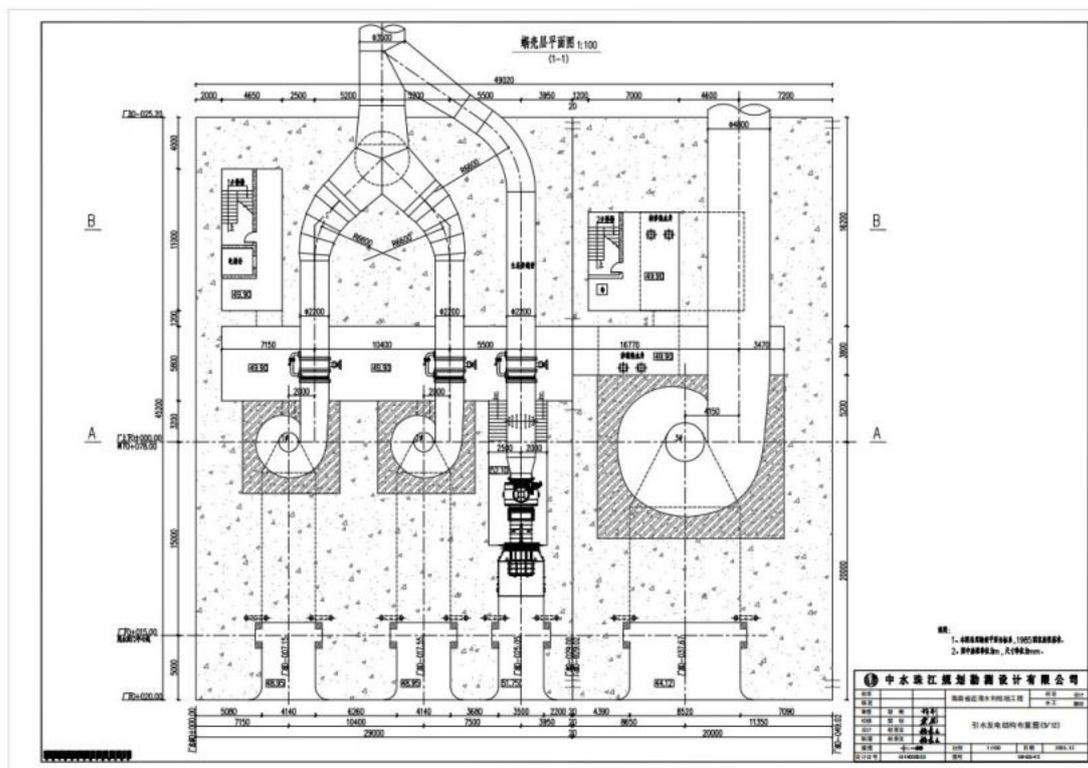


图 4.2-5 生态流量泄放设施布置图

3) 实施阶段措施落实情况

迈湾水利枢纽已建成 2 处小机组和旁通管，另有 1 处大机组正在安装中。运行期通过生态机组泄放生态流量。机组全部检修时，利用 1#大机组进水钢管右侧布置的旁通管下放生态流量。

根据《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》，①每年 11 月至次年 5 月，松涛水库利用生态机组和生态流量旁通管下泄不小于 $5.2\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，水量下泄并与沿线支流水量汇合后进入迈湾水库库区，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄不小于 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量；②每年 6 月至 8 月，松涛水库利用生态机组和生态流量旁通管下泄不小于 $15.6\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，水量下泄并与沿线支流水量汇合后进入迈湾水库库区，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄不小于 $25.9\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量；③每年 9 月至 10 月，松涛水库利用生态机组和生态流量旁通管下泄不小于 $15.6\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，水量下泄并与沿线支流水量汇合后进入迈湾水库库区，迈

湾水库利用生态机组和大机组下泄不小于 $20.5\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量；④丰、平、枯及特枯典型年的生态调度集中在每年的 6~7 月，在不影响防洪调度的基础上，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄生态流量过程，峰值流量不小于 $75.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

2025 年 4 月 21 日，《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》通过了海南省水利电力集团有限公司组织的技术咨询。

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~ 迈湾水库生态调度方案技术咨询意见

2025 年 4 月 21 日，海南省水利电力集团有限公司在海口市主持召开了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》（以下简称方案）技术咨询会，参加会议的有特邀专家（名单附后），海南省水务厅、海南省生态环境厅、海南省水利电力集团有限公司等单位的领导和代表。会议听取了编制单位中水北方勘测设计研究有限责任公司的汇报，经质询和讨论，形成技术咨询意见如下：

一、方案严格执行《生态环境部关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的批复》（环审〔2019〕142 号）中生态调度的相关要求，研究了松涛水库~迈湾水库生态调度的需求和条件，开展了生态调度设计；方案目标清晰，内容全面，重点突出，技术路线正确，结论明确，满足专题工作内容的要求。根据专家意见修改完善后，成果可作为迈湾水库蓄水及运行期生态调度的技术支撑。

二、修改完善意见

1、完善受影响水域主要保护物种生活习性说明；注意同时满足常规生态流量泄放和鱼类繁殖期生态调度要求，说明蓄水期及运行期的生态流量保障；

2、从库区防范富营养化、减缓坝下气体过饱和和影响方面，补充完善生态调度措施要求；

3、补充与上下游梯级枢纽调度衔接的要求，完善迈湾水库与流

域防洪、发电、供水灌溉等其他调度要求的衔接；

4、从水量保障、技术保障、组织保障、制度保障等方面完善保障和实施措施分析。

专家组组长： 

2025年4月21日

**《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库—迈湾水库生态调度方案》
技术咨询会专家组成员名单**

序号	姓名	单位	职称/职位	签名
1	雷少平	长江水资源保护科学研究所	正高	
2	王成	淮河水资源保护科学研究所	正高	
3	王晓红	水利部水利水电规划设计总院	正高	
4	王平	海南省水利学会	正高	
5	程书红	海南省水利学会	高工	

图 4.2-6 生态调度方案技术咨询专家意见

(3) 生态流量在线监测系统

1) 环评报告、批复要求

环评报告提出迈湾工程拟利用工程水情自动测报系统实施坝上水位和坝址下游断面生态流量的在线监测。水库下闸蓄水前，需完成坝下水文站的建设和调试运行工作，具备流量和水位监测能力，并与省生态环境、水利等行业行政主管部门联网。

环评批复要求迈湾水库同步建设生态流量在线监测系统。蓄水前应开展阶段环境保护验收，迈湾水库生态流量泄放设施及在线监测系统作为重要验收内容。

2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初步设计报告，迈湾工程拟利用工程建设的水情自动测报系统实施坝上水位和坝址下游断面生态流量的在线监测。坝下水文站布置在河道顺直、规整、发电流量和泄水流量集中的位置，可满足生态流量在线监测需求。水库下闸蓄水前，需完成坝下水文站的建设和调试运行工作，具备流量和水位监测能力，并与省环保、水利等行业行政主管部门联网，实时了解蓄水期和运行期坝址下游河道的流量情况。6、7月模

拟涨水过程时需加强沿程流量监测。

3) 实施阶段措施落实情况

实施阶段，迈湾生态流量在线监测系统依托于工程水情自动测报系统的坝下水文站，并同步设置生态流量视频图像监测成套设备，设备安装于坝址发电机组放水口北侧 80m 高程平台处，图像、视频资料接入电站视频系统存储设备；另在生态流量旁通管上安装毕托巴测流装置。目前坝下站生态流量在线监测设备、坝上站水联网智能遥测终端机、生态流量视频图像监测设备、毕托巴测流装置均已安装完成。

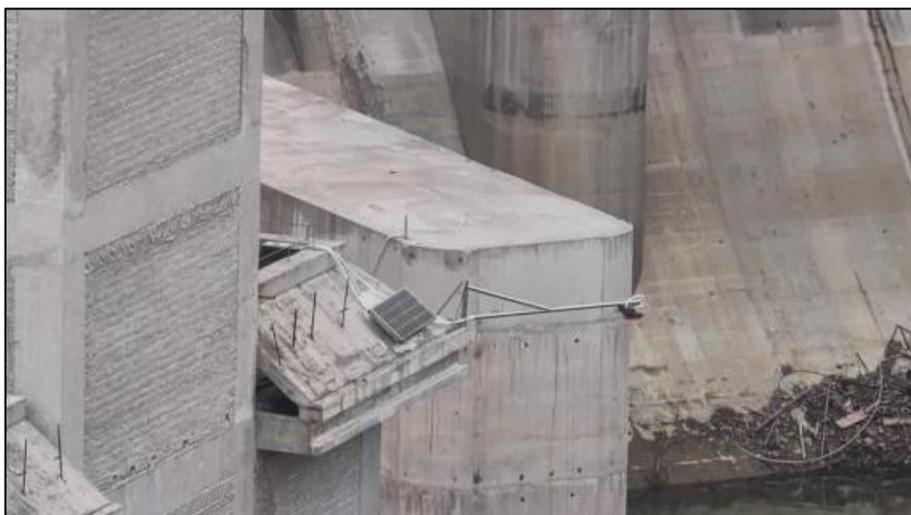


图 4.2-7 坝下站生态流量在线监测设备



图 4.2-8 坝上站水联网智能遥测终端机



图 4.2-9 生态流量视频图像监测设备



图 4.2-10 生态流量旁通管上毕托巴测流装置

(4) 生态调度

1) 环评报告、批复要求

环评报告要求要以生态流量优先，进行水库防洪调度及供水、灌溉等兴利调度。

环评批复要求统筹考虑南渡江干流生态和水环境需求，迈湾水库和松涛水库下泄生态流量，并将流量过程纳入水库调度和发电调度运行方案。

2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初步设计报告，6月-8月为满足金江水电站以下河段产漂流性卵鱼类产卵要求，通过增加下泄生态流量并短期内需一定的涨水过程。水库实际运行过程中还受防洪、供水等调度影响，需综合协调防洪、供水和下泄生态流量的关系，优化水库调

度，满足下游生态环境的要求。

3) 实施阶段措施落实情况

建设单位委托中水北方勘测设计研究有限责任公司编制完成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》，根据调查方案①每年 11 月至次年 5 月，松涛水库利用生态机组和生态流量旁通管下泄不小于 $5.2\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，水量下泄并与沿线支流水量汇合后进入迈湾水库库区，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄不小于 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量；②每年 6 月至 8 月，松涛水库利用生态机组和生态流量旁通管下泄不小于 $15.6\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，水量下泄并与沿线支流水量汇合后进入迈湾水库库区，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄不小于 $25.9\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量；③每年 9 月至 10 月，松涛水库利用生态机组和生态流量旁通管下泄不小于 $15.6\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，水量下泄并与沿线支流水量汇合后进入迈湾水库库区，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄不小于 $20.5\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量；④丰、平、枯及特枯典型年的生态调度集中在每年的 6~7 月，在不影响防洪调度的基础上，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄生态流量过程，峰值流量不小于 $75.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

2025 年 4 月 21 日，《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》通过了海南省水利电力集团有限公司组织的技术咨询。

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~ 迈湾水库生态调度方案技术咨询意见

2025年4月21日，海南省水利电力集团有限公司在海口市主持召开了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》（以下简称方案）技术咨询会，参加会议的有特邀专家（名单附后），海南省水务厅、海南省生态环境厅、海南省水利电力集团有限公司等单位的领导和代表。会议听取了编制单位中水北方勘测设计有限责任公司的汇报，经质询和讨论，形成技术咨询意见如下：

一、方案严格执行《生态环境部关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的批复》（环审〔2019〕142号）中生态调度的相关要求，研究了松涛水库~迈湾水库生态调度的需求和条件，开展了生态调度设计；方案目标清晰，内容全面，重点突出，技术路线正确，结论明确，满足专题工作内容的要求。根据专家意见修改完善后，成果可作为迈湾水库蓄水及运行期生态调度的技术支持。

二、修改完善意见

1、完善受影响水域主要保护物种生活习性说明；注意同时满足常规生态流量泄放和鱼类繁殖期生态调度要求，说明蓄水期及运行期的生态流量保障；

2、从库区防范富营养化、减缓坝下气体过饱和和影响方面，补充完善生态调度措施要求；

3、补充与上下游梯级枢纽调度衔接的要求，完善迈湾水库与流

域防洪、发电、供水灌溉等其他调度要求的衔接；

4、从水量保障、技术保障、组织保障、制度保障等方面完善保障和实施措施分析。

专家组组长： 

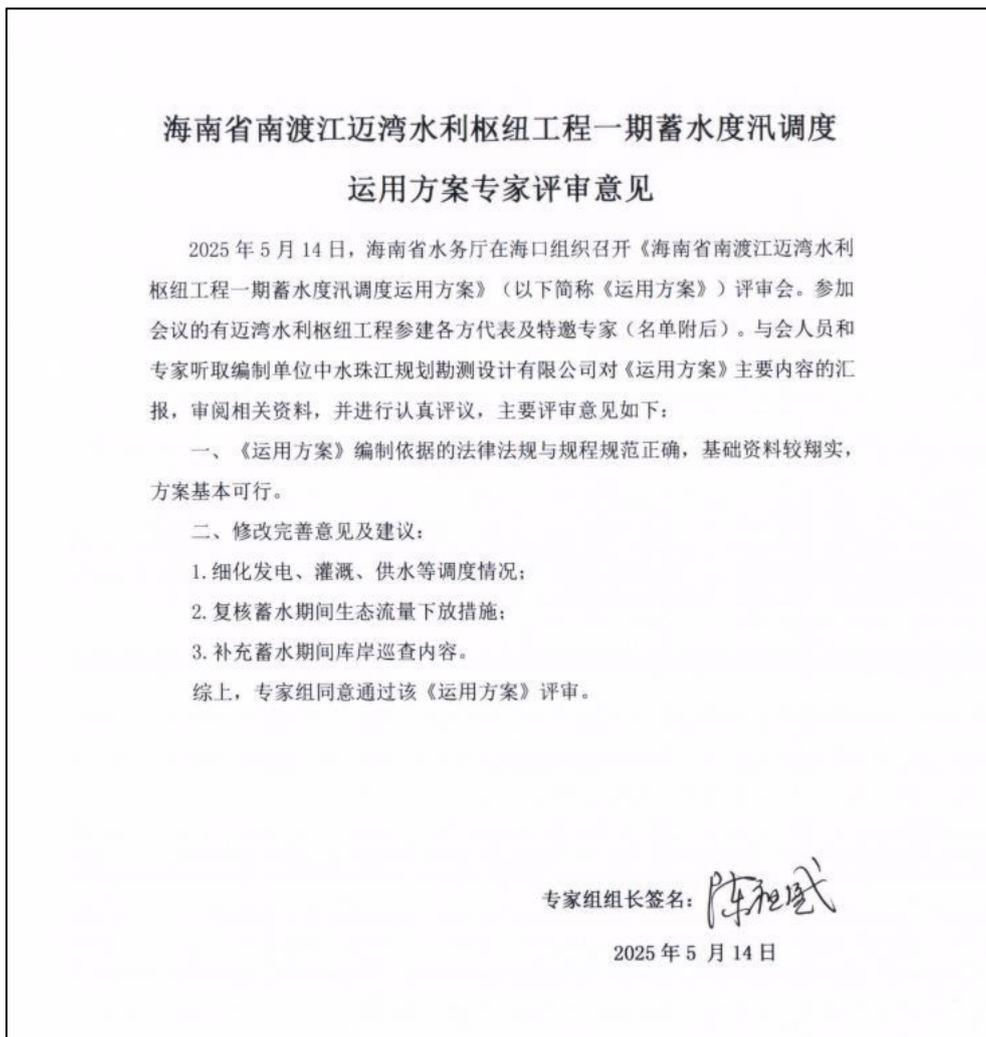
2025年4月21日

**《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库—迈湾水库生态调度方案》
技术咨询会专家组成员名单**

序号	姓名	单位	职称/职位	签名
1	雷少平	长江水资源保护科学研究所	正高	
2	王成	淮河水资源保护科学研究所	正高	
3	王晓红	水利部水利水电规划设计总院	正高	
4	王平	海南省水利学会	正高	
5	程书红	海南省水利学会	高工	

图 4.2-11 生态调度方案技术咨询专家意见

2025 年 5 月，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程一期蓄水度汛调度运用方案》，并于 2025 年 5 月通过专家评审。根据方案内容，一期蓄水遵循的主要原则包括一期蓄水期间迈湾水库生态流量按 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ 下放，松涛水库生态流量按 6 月~10 月 $15.6\text{m}^3/\text{s}$ 、11 月~翌年 5 月 $5.20\text{m}^3/\text{s}$ 下放。已将生态流量过程纳入水库调度和运用方案中。



专家签字表				
序号	姓名	单位	职称/职务	签名
1	陈祖盛	海南省水利学会	高工	陈祖盛
2	徐哲	海南省水利学会	正高	徐哲
3	董宏奇	海南省水利学会	高工	董宏奇

图 4.2-12 一期蓄水度汛调度运用方案专家评审意见

4.2.1.2 水温影响减缓措施

(1) 分层取水

1) 环评报告、批复要求

环评报告中要求引水发电系统采用分层取水方式，进水口底高程 70m，进口设置 7 节叠梁门，单节高度 5m，利用闸门控制分层取水。进水口顺水流向依次为拦污栅段、叠梁门段、事故闸门，进口段及渐变段，进水口坝顶总长 24.0m。

环评批复中要求“下阶段结合模型试验，进一步优化迈湾水库叠梁门和松涛水库分层取水口相关参数。设置库区、坝前及坝下水温监测系统，运行期对水温进行全面监测”。

2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初步设计报告，迈湾引水发电系统采用叠梁门分层取水方案，在进口设置 8 节叠梁门，门体总高 43.6m，单节高度 5.45m，利用闸门控制分层取水。进水口顺水流向依次为拦污栅段、叠梁门段、事故闸门，进口段及渐变段，进水口坝顶顺水总长 23.18m。

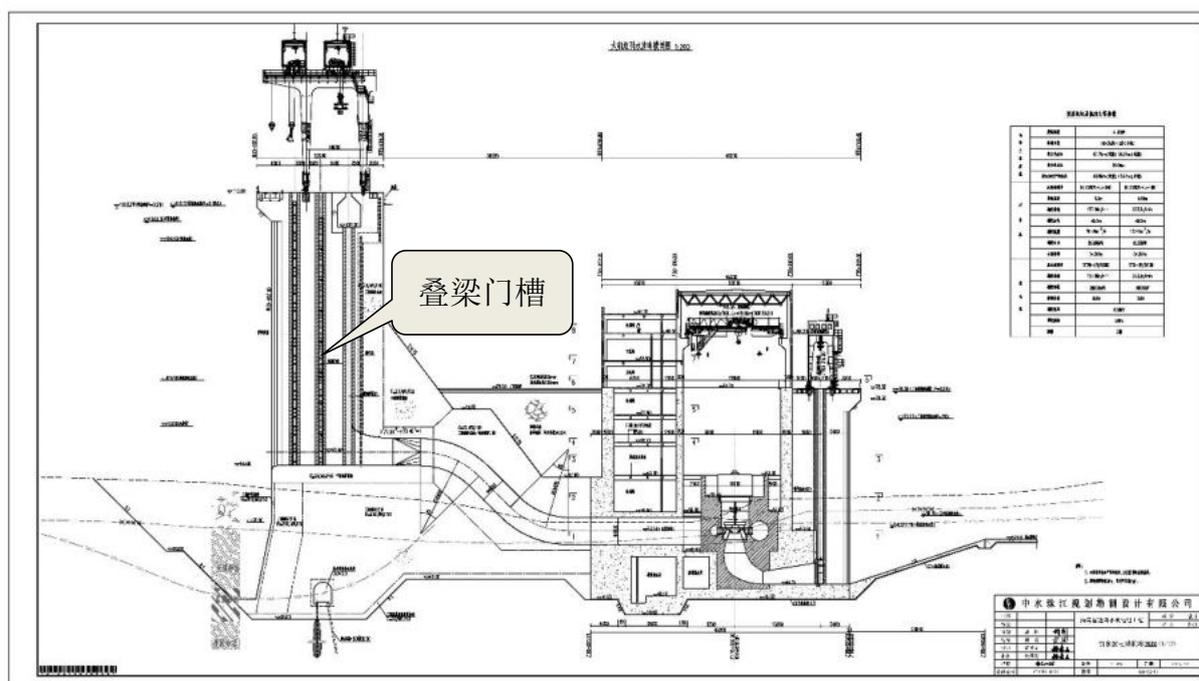


图 4.2-13 引水发电结构布置图

3) 实施阶段措施落实情况

为减缓工程低温水下泄影响，迈湾水库引水发电系统采用叠梁门分层取水方案，在进口设置 8 节叠梁门，门体总高 43.6m，单节高度 5.45m，利用闸门控制分层取水。进水口顺水流向依次为拦污栅段、叠梁门段、事故闸门，进口段及渐变段，进水

口坝顶顺水总长 23.18m。

目前左岸灌区渠首叠梁门已安装，发电引水系统、右岸灌区渠首叠梁门正在安装，拟于工程蓄水前全部建成。



图 4.2-14 左岸灌区渠首叠梁门

(2) 水温在线监测

1) 环评报告、批复要求

环评报告中要求运行期在迈湾库中、坝址上游 1km 设置垂向水温监测，垂向每隔 2m 布置 1 个测点，每月监测 1 次。

环评批复中要求“设置库区、坝前及坝下水温监测系统，运行期对水温进行全面监测”。

2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初步设计报告，拟在松涛水库坝下、腰子河、迈湾水库坝下、谷石滩坝前、九龙滩坝前设置表层水温观测断面，在迈湾库中、迈湾水库坝址设置垂向水温观测断面，垂向每隔 1m 布置 1 个测点。温度计根据所布置的水深特点，选用合适的耐水压和精度等选型。

表 4.2-3 水温在线观测系统新增布设及技术要求情况一览表

序号	站名	位置	监测参数	备注
1	松涛水库坝下	坝址下游约 200m	表层水温	/
2	腰子河	腰子河汇口上游约 500m	表层水温	/
3	迈湾库中	南渡江南坤河汇口下游约 200m	垂向水温	垂向每隔 1m 布置 1 个测点

序号	站名	位置	监测参数	备注
1	松涛水库坝下	坝址下游约 200m	表层水温	/
4	迈湾水库坝址	生态流量下放设施进口	垂向水温	垂向每隔 1m 布置 1 个测点
5	迈湾水库坝下	坝址下游约 200m	表层水温	/
6	谷石滩坝前	坝址上游 1000m	表层水温	/
7	九龙滩坝前	坝址上游 1000m	表层水温	/

3) 实施阶段措施落实情况

实施阶段响应了环评阶段的要求，布置有谷石滩坝前、谷石滩坝下、九龙滩坝前、九龙滩坝下、大塘河、金江库中、金江坝下、东山坝前、东山坝下、龙塘库尾、腰子河、迈湾库中、坝址上游 1km 共 13 个表层水温例行观测断面，并布置迈湾水库坝址、库中垂向水温在线监测点和迈湾水库坝下表层水温在线监测点。

目前水温监测系统设备基础已完成，设备已入库，受装修工程影响及考虑设备安全暂未安装，拟在正式蓄水前完成。

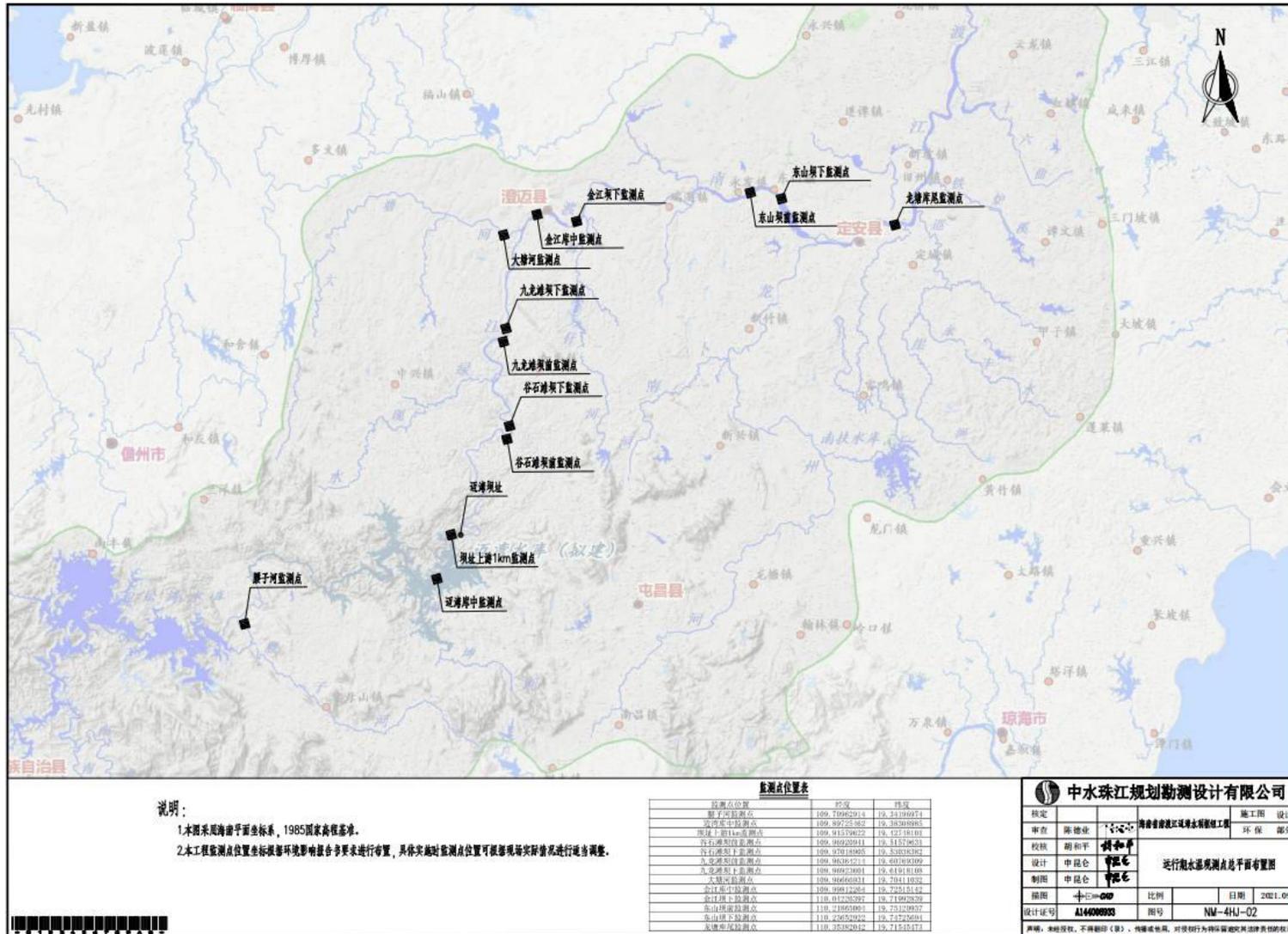


图 4.2-15 运行期水温观测点平面布置图

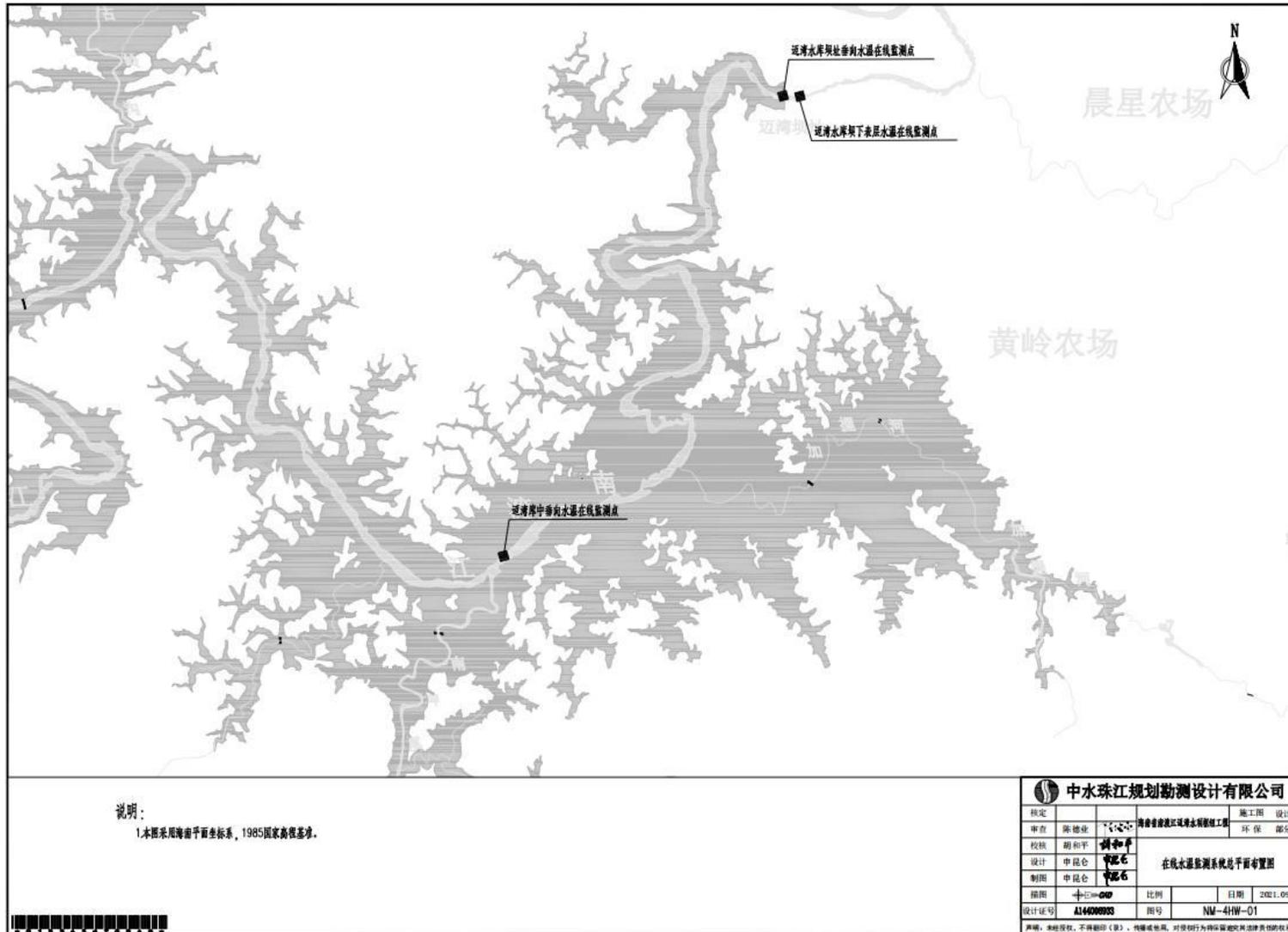


图 4.2-16 在线水温监测系统平面布置图

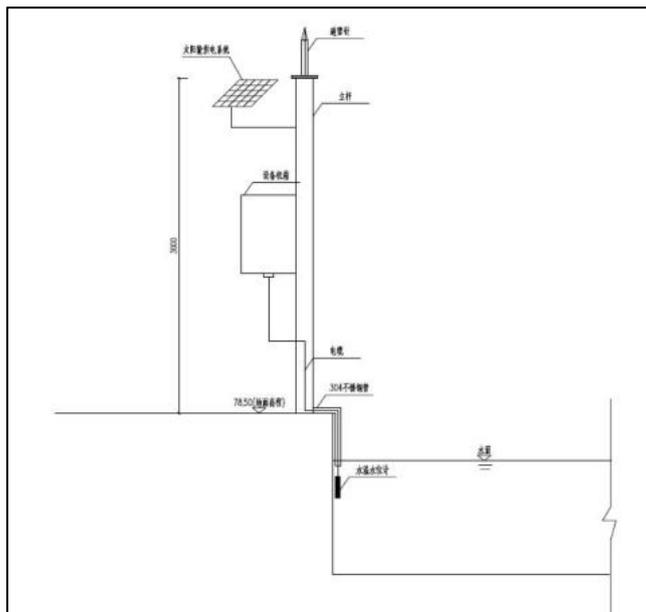


图 4.2-17 表层水温布置图

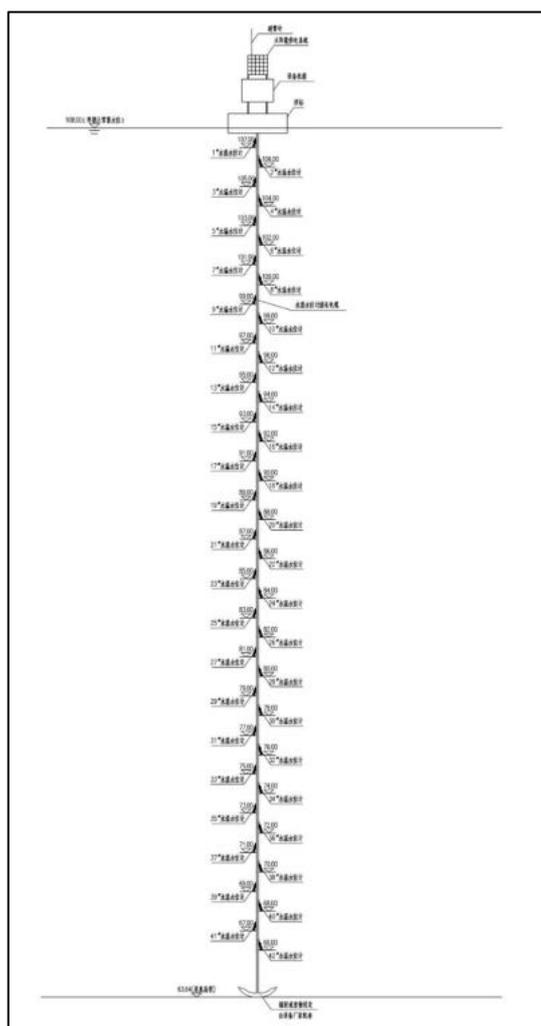


图 4.2-18 垂向水温布置图

4.2.1.3 工程水污染防治规划

(1) 环评报告、批复要求

环评报告中提出工程以迈湾水利枢纽工程的影响范围琼中县、屯昌县、澄迈县、儋州市、定安县、临高县、海口市作为水污染防治规划的研究范围，以各市县政府为实施责任主体，通过采取《海南省水资源保护规划》、《海南省城镇内河（湖）水污染治理三年行动方案》等上位规划提出的饮用水源保护、工业污染防治、城镇生活污水处理、畜禽养殖废水治理、农田面源污染治理、水环境综合整治措施与迈湾水污染防治规划提出的水源地保护、节水措施、提高工业污染防控水平、推进污水治理设施建设和稳定运营、强化集约化养殖污染控制、深化面源控制、深入水域生态体系建设等水污染防治措施，完成水污染防治规划的总体目标：规划范围内地表水控制断面水质达标。

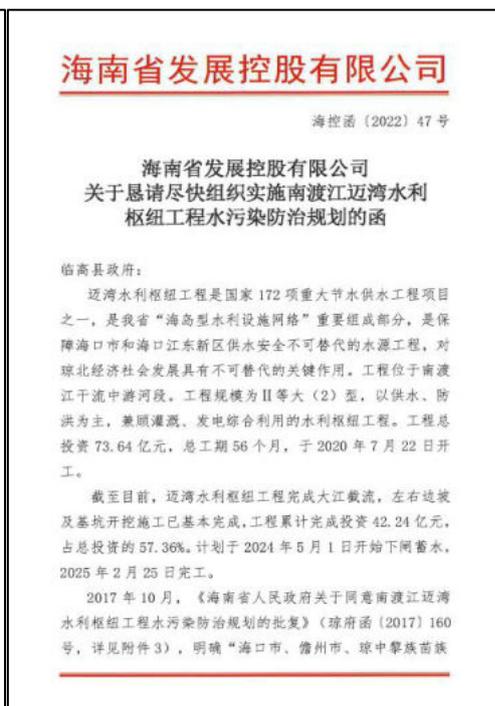
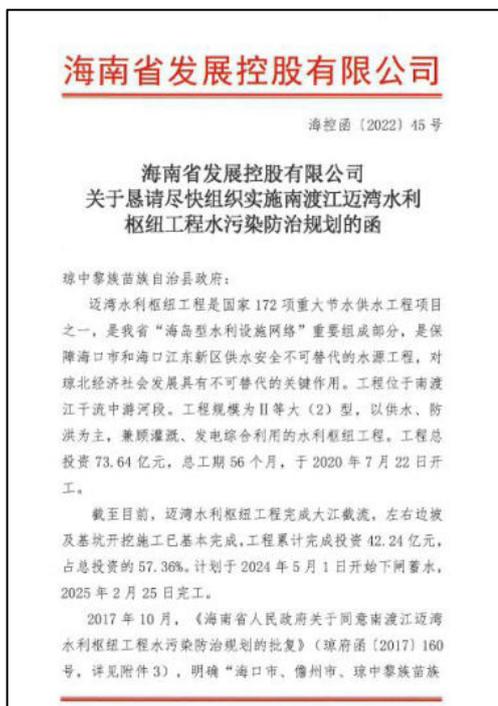
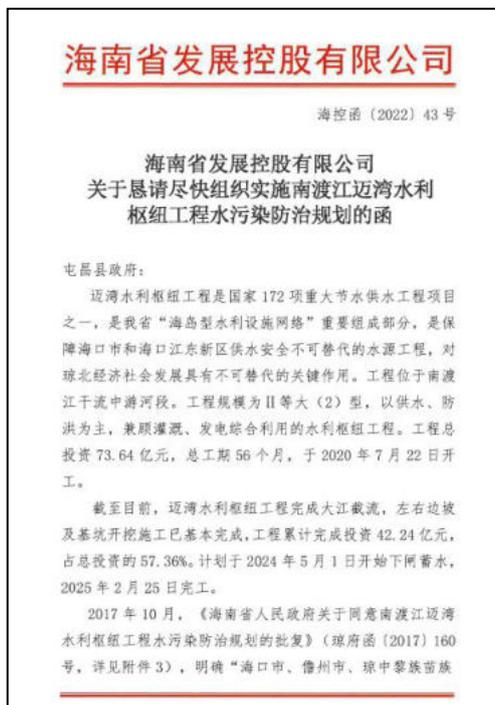
环评批复中提出“严格落实《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划》，落实水污染治理主体责任、制定实施年度计划、明确资金安排，切实推进水污染防治规划的实施。针对目前预测超标的水质因子，制定污染物进一步削减方案，保障水污染防治规划的实施效果。工程近期蓄水前，开展工程水污染防治规划实施效果评估，并作为工程投入运行的前提条件”。

(2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初设报告，工程以迈湾水利枢纽工程的影响范围琼中县、屯昌县、澄迈县、儋州市、定安县、临高县、海口市作为水污染防治规划的研究范围，以各市县政府为实施责任主体，通过采取《海南省水资源保护规划》、《海南省城镇内河（湖）水污染治理三年行动方案》等上位规划提出的饮用水源保护、工业污染防治、城镇生活污水处理、畜禽养殖废水治理、农田面源污染治理、水环境综合整治措施与迈湾水污染防治规划提出的水源地保护、节水措施、提高工业污染防控水平、推进污水治理设施建设和稳定运营、强化集约化养殖污染控制、深化面源控制、深入水域生态体系建设等水污染防治措施，完成水污染防治规划的总体目标：规划范围内地表水控制断面水质达标。

(3) 实施阶段措施落实情况

工程实施阶段，建设单位多次行函至各责任主体琼中县、屯昌县、澄迈县、儋州市、定安县、临高县、海口市，恳请各责任主体尽快组织实施南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划，确保规划目标落到实处。



海南省发展控股有限公司

海控函〔2022〕41号

海南省发展控股有限公司 关于恳请尽快组织实施南渡江迈湾水利 枢纽工程水污染防治规划的函

海口市政府：

迈湾水利枢纽工程是国家172项重大节水供水工程项目之一，是我省“海岛型水利设施网络”重要组成部分，是保障海口市和海口江东新区供水安全不可替代的水源工程，对琼北经济社会发展具有不可替代的关键作用。工程位于南渡江干流中游河段。工程规模为II等大（2）型，以供水、防洪为主，兼顾灌溉、发电综合利用的水利枢纽工程。工程总投资73.64亿元，总工期56个月，于2020年7月22日开工。

截至目前，迈湾水利枢纽工程完成大江截流，左右边坡及基坑开挖施工已基本完成，工程累计完成投资42.24亿元，占总投资的57.36%。计划于2024年5月1日开始下闸蓄水，2025年2月25日完工。

2017年10月，《海南省人民政府关于同意南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划的批复》（琼府函〔2017〕160号，详见附件3），明确“海口市、儋州市、琼中黎族苗族

海南省发展控股有限公司

海控函〔2022〕46号

海南省发展控股有限公司 关于恳请尽快组织实施南渡江迈湾水利 枢纽工程水污染防治规划的函

定安县政府：

迈湾水利枢纽工程是国家172项重大节水供水工程项目之一，是我省“海岛型水利设施网络”重要组成部分，是保障海口市和海口江东新区供水安全不可替代的水源工程，对琼北经济社会发展具有不可替代的关键作用。工程位于南渡江干流中游河段。工程规模为II等大（2）型，以供水、防洪为主，兼顾灌溉、发电综合利用的水利枢纽工程。工程总投资73.64亿元，总工期56个月，于2020年7月22日开工。

截至目前，迈湾水利枢纽工程完成大江截流，左右边坡及基坑开挖施工已基本完成，工程累计完成投资42.24亿元，占总投资的57.36%。计划于2024年5月1日开始下闸蓄水，2025年2月25日完工。

2017年10月，《海南省人民政府关于同意南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划的批复》（琼府函〔2017〕160号，详见附件3），明确“海口市、儋州市、琼中黎族苗族

海南省发展控股有限公司

海控函〔2022〕42号

海南省发展控股有限公司 关于恳请尽快组织实施南渡江迈湾水利 枢纽工程水污染防治规划的函

儋州市政府：

迈湾水利枢纽工程是国家172项重大节水供水工程项目之一，是我省“海岛型水利设施网络”重要组成部分，是保障海口市和海口江东新区供水安全不可替代的水源工程，对琼北经济社会发展具有不可替代的关键作用。工程位于南渡江干流中游河段。工程规模为II等大（2）型，以供水、防洪为主，兼顾灌溉、发电综合利用的水利枢纽工程。工程总投资73.64亿元，总工期56个月，于2020年7月22日开工。

截至目前，迈湾水利枢纽工程完成大江截流，左右边坡及基坑开挖施工已基本完成，工程累计完成投资42.24亿元，占总投资的57.36%。计划于2024年5月1日开始下闸蓄水，2025年2月25日完工。

2017年10月，《海南省人民政府关于同意南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划的批复》（琼府函〔2017〕160号，详见附件3），明确“海口市、儋州市、琼中黎族苗族

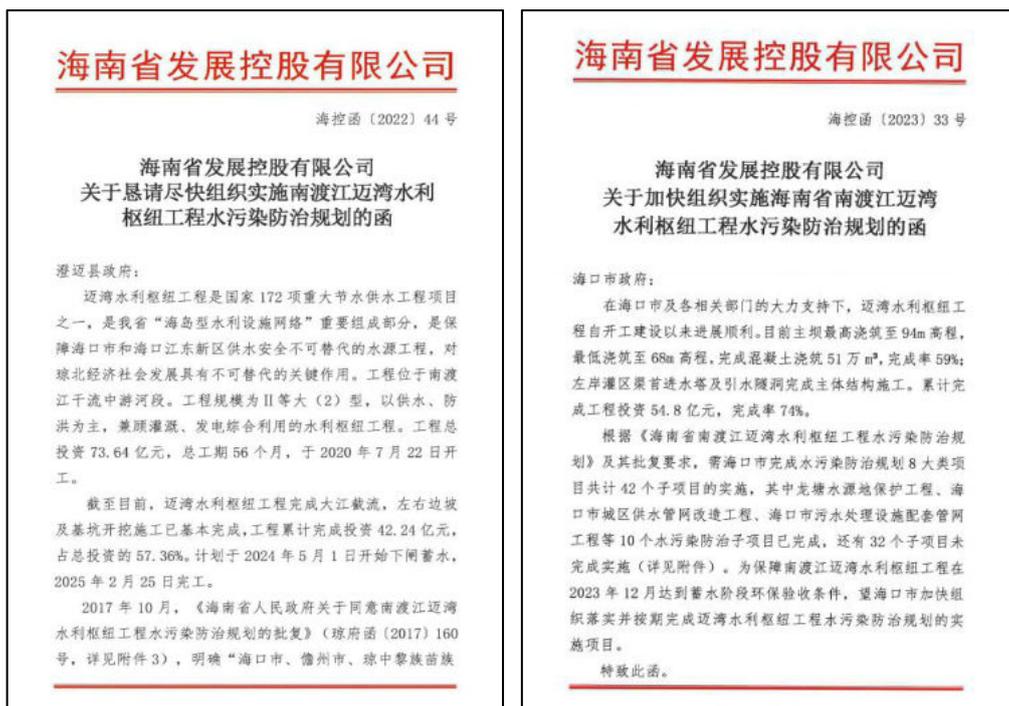


图 4.2-19 恳请各责任主体尽快组织实施南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划函件

建设单位海南省水利电力集团有限公司委托中水北方勘测设计研究有限责任公司开展海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划实施效果评估工作，2024年8月19日，《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划实施效果评估》通过专家审查。

根据实施效果评估报告，海口市、儋州市、琼中黎族苗族自治县、澄迈县、屯昌县、临高县、定安县政府是规划实施的责任主体，推进水污染防治规划的实施。水源保护方面：目前迈湾已完成饮用水水源保护区划分方案编制工作，涉及各市县已印发水源保护区环境污染事故应急预案、设置水质自动监测站；工业污染防治方面：各市县均落实了排污许可制度、监管重点单位安装自动在线监控系统，开展集中治理工业聚集区水污染治理工作；节水方面：各市县均建立了水功能区限制纳污制度、建设高效农业节水工程、提高灌溉系数、建设水资源信息管理平台等；城镇生活污水方面：各市县基本完成建制镇污水处理工程，并安装进出水在线监测装置。养殖污染控制方面：依法关闭和搬迁禁养区内的养殖场、养殖户，建设粪污处理设施装置、提高粪污资源化利用率等。面源污染方面：开展农药化肥减施与重大病虫害防治、回收农膜和农药包装物、提高农村污水处理设施覆盖率、积极开展农村环境综合整治等。水域生

态保护方面：各市县积极推进水环境保护项目建设，基本完成规划要求的水域生态保护工程。

随着水污染防治措施的逐步实施，取得了一定的成效。在采取了水污染防治措施后，城镇生活污染物、农村生活污染物、工业污染物、畜禽养殖污染物、农业面源污染物等各项污染物削减量基本能够完成规划削减量的一半以上。《水污染防治规划》实施后，迈湾水库库区范围内水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质要求，能够满足迈湾水库供水需求（南渡江干流及支流重点关注断面水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质要求），虽新坡水源地以及龙州河有轻微超标，但均能达到Ⅲ类水质标准。

目前实施了《水污染防治规划》中提出的实施年限为 2020 年的防治措施，尚有部分措施尚未完成，同时实施年限为 2030 年的防治措施需进一步开展。需下一步持续开展节水工作、加强工业企业在线监测系统、生产废水处理措施、农业排水污染治理工程、坎头河、南坤河、西昌河水环境治理工程等水污染防治措施，进一步加大污染物削减力度，力争在 2030 年满足污染防治指标目标以及污染物削减目标。

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划实施效果评估 评审意见

2024年8月19日，海南省水利电力集团有限公司在海口市组织召开《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划实施效果评估》（以下简称《效果评估》）评审会。会议邀请了5位专家（名单附后），海南省生态环境厅、农业农村厅，海南省环境科学研究院，海口市、儋州市、澄迈县、琼中县、临高县、定安县、屯昌县等市人民政府，中水北方勘测设计研究有限责任公司（编制单位）等单位代表参加了会议。会议听取了编制单位关于《效果评估》主要内容的汇报，经质询和讨论，形成如下评审意见。

一、基本情况

2017年10月，迈湾水利枢纽工程建设单位委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编制《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划》（以下简称《规划》）；2017年10月26日，海南省人民政府以“琼府函（2017）160号”批复了《规划》。《规划》以迈湾水利枢纽工程的影响范围作为规划范围，主要包括澄迈、琼中、屯昌和海口市，兼顾考虑库区涉及的儋州市和供水灌溉涉及的定安县、临高县，实施年限为2017年至2030年，规划总体目标为规划范围内地表水控制断面水质达标。本次效果评估的评估范围与实施范围一致，评估年限为2017年至2023年，截至2023年的实施任务为本次效果评估的重点。

二、总体意见

《效果评估》通过资料收集、现场调研、交流座谈、征求各县市相关主管部门意见、开展监测等方式，采用关键指标评价法，对《规划》在水质改善、总量控制、工程项目建设方面的任务和目标的完成情况及其实施效果进行评估。评估结果显示，相关区域的地表水重点控制断面基本达到海南省水功能区划（修编）以及海南省和各县市拟定的“十四五”水质目标要求，相关河道水质较《规划》实施前有所改善，且流域污染总量控制和减排的阶段性任务基本完成，可以作为迈湾水利枢纽工程蓄水工作的基础支撑。

三、结论及建议

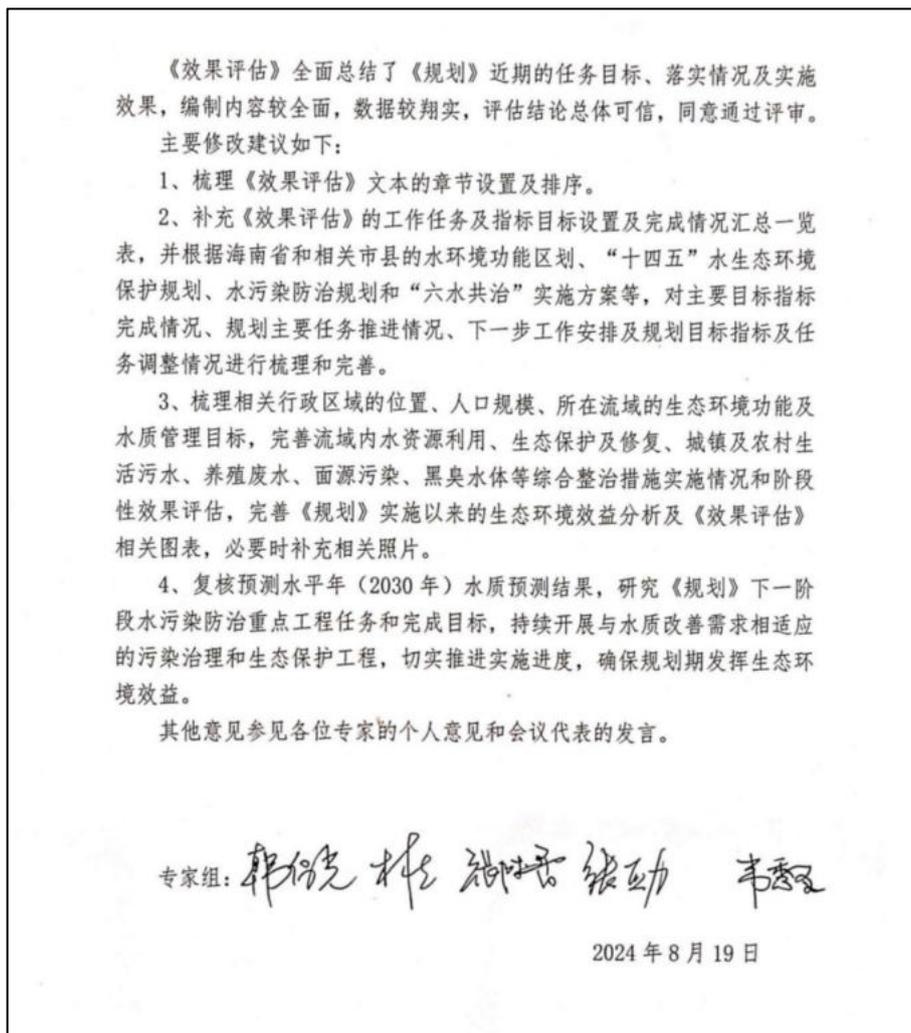


图 4.2-20 专家组评审意见

4.2.1.4 水源保护区

(1) 环评报告、批复要求

环评报告书提出迈湾水库建成后，作为坝址下游的澄迈县、定安县、海口市和临高金牌港经济开发的供水水源地，地方政府应按照《中华人民共和国水法》和《中华人民共和国水污染防治法》的相关要求，组织相关部门对水源区进行饮用水水源保护区的划分。

饮用水水源保护区划分方案获得批准后，应当按照 HJ/T 433 的要求，在饮用水水源保护区边界设立界标，敏感区域设立警示标志，并制作相应的饮用水水源保护区图件。采用钢丝网将一级水源保护区圈围，并设置严禁事项的告示牌，防止人类不合理活动对水源保护区水质造成影响。在二级保护区边界每隔 250m 埋设一支标界桩，钢

筋混凝土界桩的规格为 100 支标界桩，钢筋混；在临近村庄、交通要道竖立界址告示牌，在果园、胶林邻近水域的地带建设生物隔离工程如生态林、护岸林进行隔离。

制定饮用水源保护区环境污染事故应急预案，县级及以上地方人民政府要制定饮用水水源污染应急预案。

环评批复中提出“划定饮用水水源保护区，确保水质安全”。

（2）初步设计阶段措施落实情况

初设报告中提出迈湾水库建成后，作为坝址下游的澄迈县、定安县、海口市和临高金牌港经济开发的供水水源地，地方政府应按照《中华人民共和国水法》和《中华人民共和国水污染防治法》的相关要求，组织相关部门对水源区进行饮用水水源保护区的划分。

（3）实施阶段措施落实情况

建设单位海南省水利电力集团有限公司委托中水北方勘测设计研究有限责任公司开展迈湾水利枢纽饮用水水源保护区的编制工作。2024 年 5 月 17 日，澄迈县生态环境局组织召开了技术咨询会议。

根据《迈湾水库饮用水水源保护区划分技术报告》：保护区总面积为 64.60 km²。

一级保护区面积 0.76 km²。水域范围为水库正常蓄水位（108m 等高线）以下，取水口半径 500m 范围内的水域，上边界为取水口上游 500m，下边界以水库大坝为边界。水域面积为 0.36km²，陆域范围为水域两侧的第一重山脊线内的陆域范围，遇水库大坝以大坝为边界，不超过流域分水岭范围。陆域面积 0.40km²。

二级保护区面积 14.07km²。水域范围为库正常蓄水位（108m 等高线）以下，一级保护区上游边界向上延伸 4km 的水域范围，水域面积 2.22 km²。二级保护区陆域范围：二级保护区水域两侧的第一重山脊线内的陆域范围，遇水库大坝以大坝为边界，不超过流域分水岭范围，陆域面积 11.85km²。

准保护区面积 49.77km²。水域范围为水库正常蓄水位（108m 等高线）以下，二级保护区上游边界向上游延伸 7.3km（屯昌县与琼中县交界处）区域内的水域，同时沿支流南坤河向上游延伸 4.1km 区域内的水域，水域面积 17.55km²。陆域范围为准保

保护区水域两侧的第一重山脊线内的陆域范围，遇水库大坝以大坝为边界，不超过流域分水岭范围，陆域面积 32.22 km²。

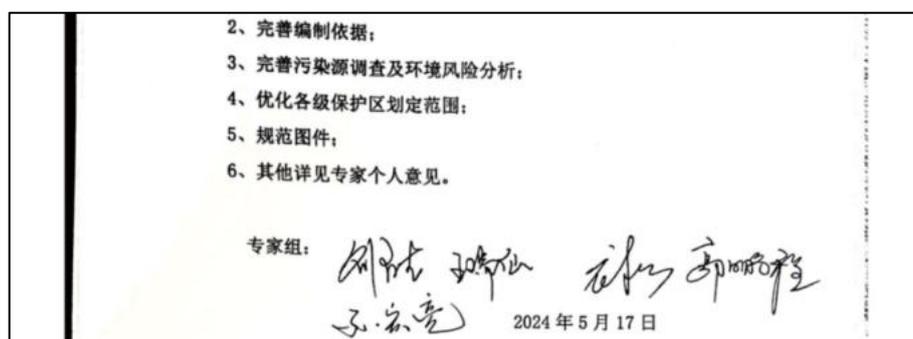
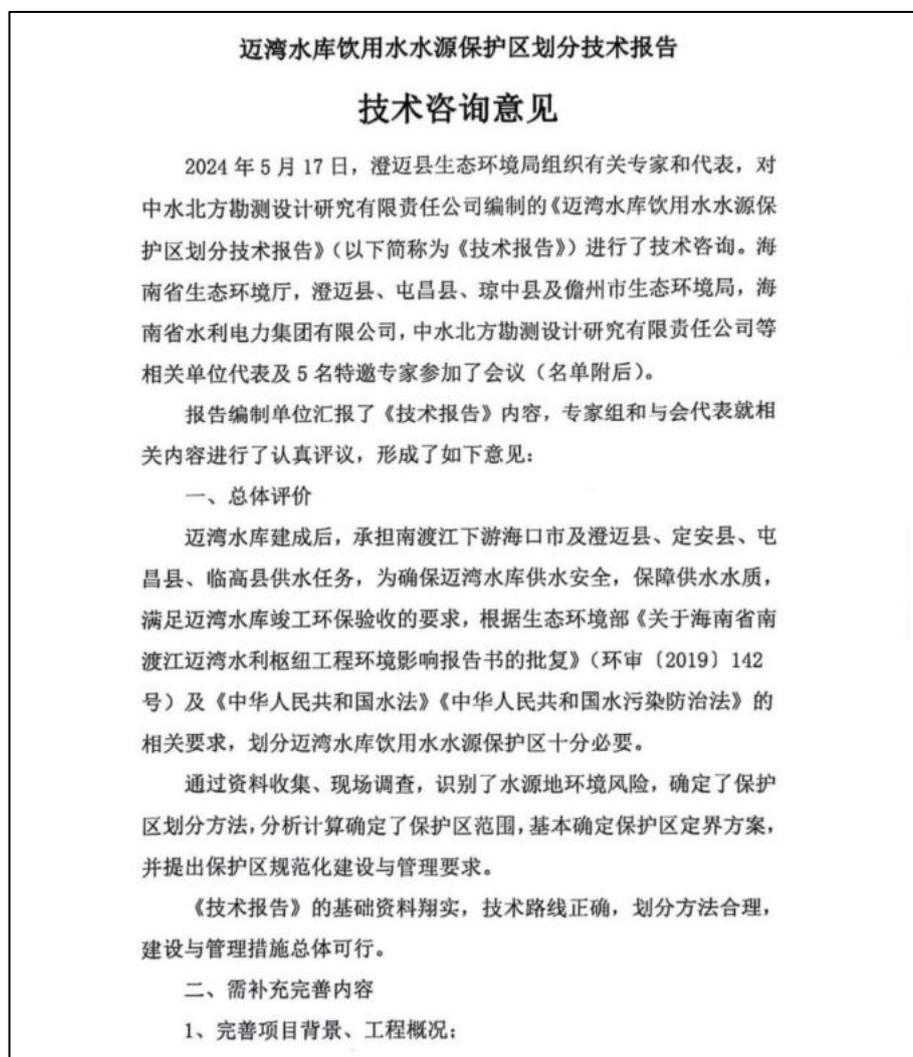


图 4.2-21 水源保护区划分技术报告技术咨询意见

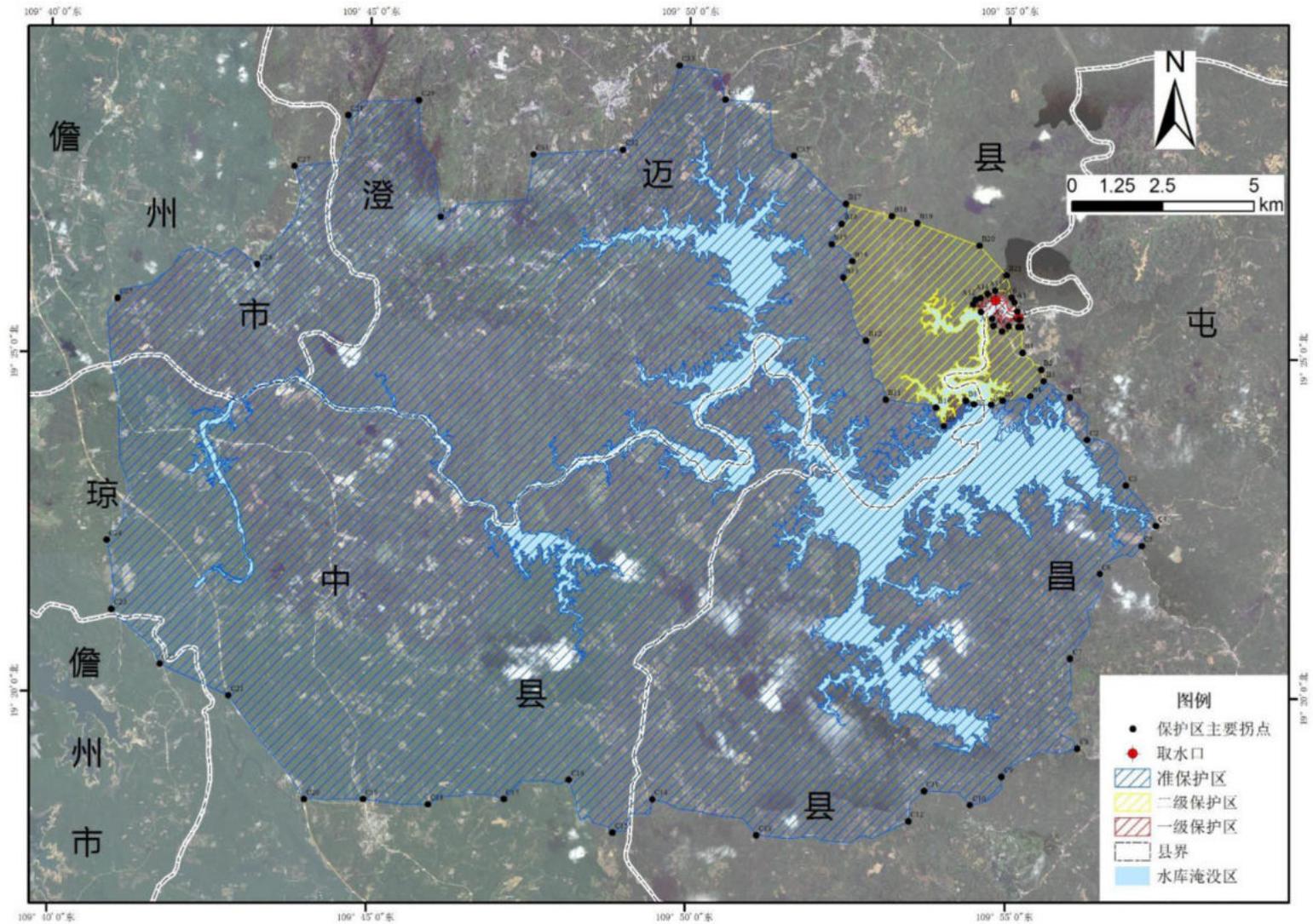


图 4.2-22 迈湾水利枢纽工程饮用水水源保护区划分示意图

4.2.1.5 库底清理

(1) 环评报告、批复要求

环评报告中提出水库蓄水前，应进行库区清理，主要包括建（构）筑物的清理、卫生清理、林地清理等一般清理及特殊清理。

环评批复中要求“进行库底环保清理，蓄水前应开展阶段环境保护验收，库底环保清理报告应作为主要内容。”

(2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初设报告，水库蓄水前，应进行库区清理，主要包括建（构）筑物的清理、卫生清理、林地清理等一般清理及特殊清理。

(3) 实施阶段措施落实情况

2024年3月，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程库底清理实施方案》，清理范围包括正常蓄水位 101m 淹没范围，涉及加渥河、南坤溪、石古岭沟和贤水河 4 条主要支流，涉及屯昌、澄迈、琼中、儋州 4 个县（市），共计 5 个村委会 7 个村民小组以及县级国有土地；涉及中坤农场、西达农场、阳江农场 3 个国营农场，共计 46 个连队。库底清理分别由各市县组织实施，包括澄迈县、儋州市、琼中县、屯昌县，目前均已完成并已通过库底清理验收。

根据《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置终验报告》：“经检查，库底清理已基本完成并通过了相关部门的专项验收，满足下闸蓄水条件”。





图 4.2-23 库底清理现场实施影像



图 4.2-24 卫生清理实施影像



图 4.2-25 库底清理完成后照片

4.2.1.6 运行期污废水处理

(1) 环评报告、批复要求

根据环评报告，厂房油污水经油水分离装置处理后回用，开关站主变器下设主变油坑，并设置总事故油池，产生的废油由专业单位回收处理。管理人员生活污水利用施工期业主营地生活污水处理设施，处理后回用于营地绿化洒水等。

(2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初设报告，厂房油污水经油水分离装置处理后回用，开关站主变器下设主变油坑，并设置总事故油池，产生的废油由专业单位回收处理。管理人员生活污水利用施工期业主营地生活污水处理设施，处理后回用于营地绿化洒水等。

(3) 实施阶段措施落实情况

施工期在业主营地设置冲水厕所+一体化污水处理设施，管理人员生活污水经处理设施处理后回用于营地绿化洒水等，不外排。本工程已建成主变油坑和总事故油池，后续与专业单位签订委托协议，运行期产生废油由专业单位回收处理。



图 4.2-26 业主营地管理楼



图 4.2-27 业主营地一体化污水处理设施



图 4.2-28 主变油坑

4.2.1.7 库区水质在线监测

(1) 环评报告、批复要求

环评报告中提出：在迈湾主库区和库区主要支库库湾（中坤农场黄岭分场、西达农场和阳江农场附近）以及4条主要支库汇口实施在线水质监测。以实时掌握其水质动态，发现问题及时采取应对措施，避免发生严重的污染事件。

(2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初设报告，在迈湾水库坝址实施在线水质监测，以实时掌握其水质动态，发现问题及时采取应对措施，避免发生严重的污染事件。

(3) 实施阶段措施落实情况

工程实施阶段对库区水质在线监测系统进行了优化，根据《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程施工图设计图册》（中水珠江规划勘测设计有限公司）：

运行期在迈湾水库库尾、番企河与南渡江汇合口以下约1km处、南坤河与南渡江汇合口以下约1km处、坝址处设置4处例行监测点位，监测项目为水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、镉、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、汞、砷、铁、锰、悬浮物共23项。水库正常运行后每年3期，丰、平、枯各1期。

运行期在迈湾坝址处设置1处在线水质监测，监测水温、pH、浊度、电导率、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮。以实时掌握其水质动态，发现问题及时采取应对措施，避免发生严重的污染事件。

目前水质在线监测系统设备基础已完成，设备已入库，受装修工程影响及考虑设备安全暂未安装，拟在正式蓄水前完成。

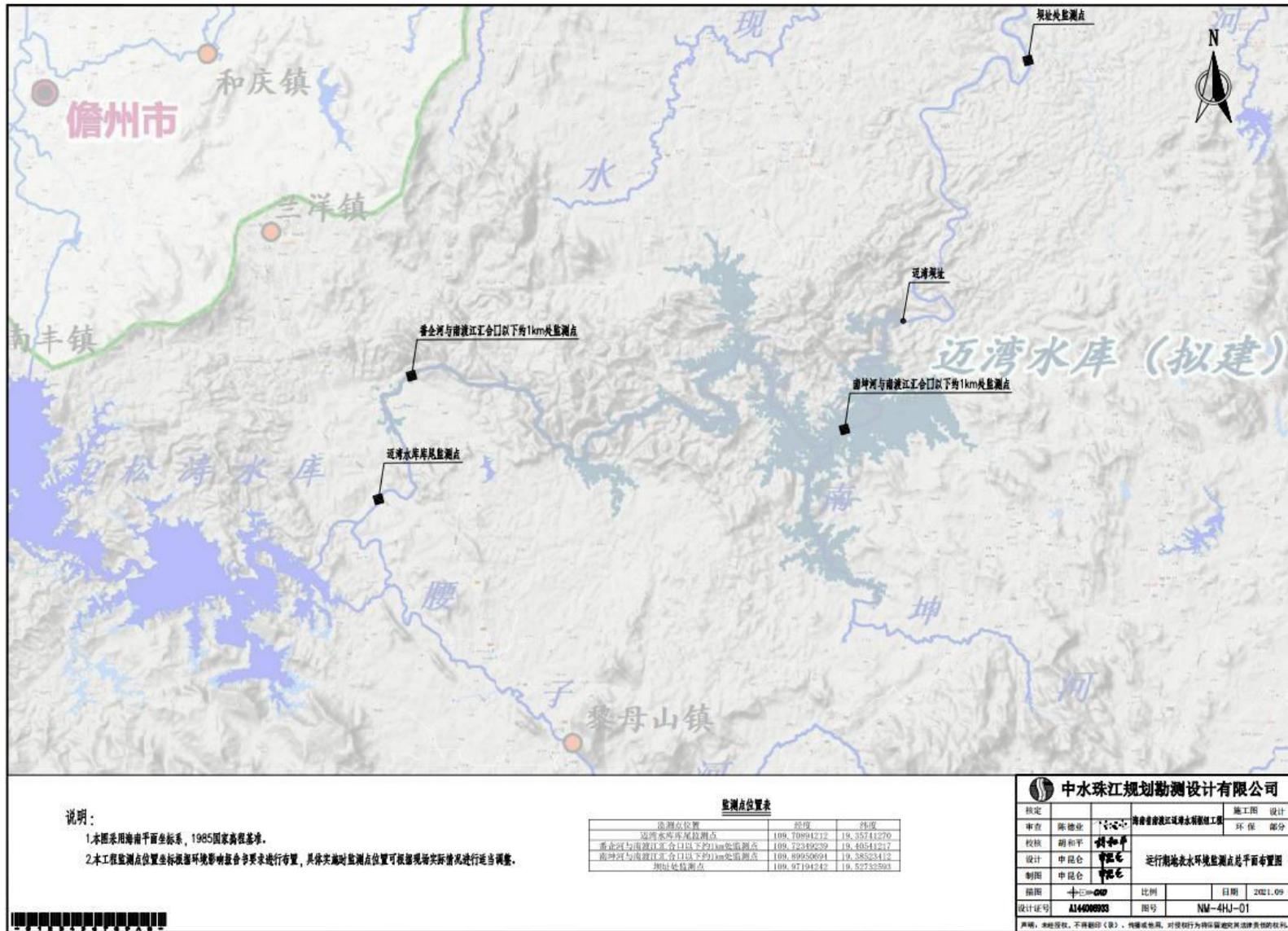


图 4.2-29 运行期地表水环境监测平面布置图

4.2.2 水生生态保护措施落实情况调查

4.2.2.1 鱼类栖息地保护

(1) 环评报告、批复要求

环评报告书提出：腰子河流域面积较大、河段较长，整体生境适宜性较好。将腰子河作为松涛至迈湾江段进行鱼类栖息地进行生态修复。①恢复河道连通性，迈湾水库蓄水前拆除同兴水电站、阳江农场二级水电站和阳江农场一级水电站，实现河道连通。②水质保护，上游黎母山等地方政府结合当地乡镇发展规划，推进集镇污水处理厂的建设，加强对生活污水的收集与处理等。

环评批复提出：将腰子河干流及其右岸支流共 42 公里河段作为鱼类栖息地进行生境修复与保护，拆除阳江农场一级、阳江农场二级和同兴 3 座小水电，不再进行开发利用。蓄水前开展阶段环境保护验收，鱼类栖息地保护规划应作为主要内容。

(2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初设报告，鱼类栖息地保护措施包括恢复河道连通性和水质保护。

①恢复河道连通性。将腰子河作为松涛至迈湾江段鱼类栖息地进行生态修复。迈湾水库蓄水前拆除同兴水电站、阳江农场二级水电站和阳江农场一级水电站，实现河道连通。结合初设批复，拆除腰子河 3 座电站与其他“以新带老”措施编制环境保护设施专项设计。目前上述工程已纳入海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程。

②水质保护。上游黎母山等地方政府结合当地乡镇发展规划，推进集镇污水处理厂的建设，加强对生活污水的收集与处理。

(3) 实施阶段措施落实情况

①恢复河道连通性。

2022 年 4 月，建设单位委托中水北方勘测设计研究有限责任公司编制《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程鱼类栖息地保护规划》，并于 2024 年 8 月 8 日通过专家评审会议。根据鱼类栖息地保护规划，采取开展腰子河 3 座小水电的拆除清退、生境修复、营造鱼类适宜生境、开展腰子河流域环境护理，营造良好的水环境等措施，对腰子河 42.0km 河段开展鱼类栖息地保护。

目前拆除腰子河 3 座电站已纳入海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程，现已

完成阳江农场一级、阳江农场二级和同兴 3 座小水电拆除，不再进行开发利用。

2025 年 3 月 6 日，生态环境部环境工程评估中心、海南省生态环境厅调研小水电清理整改情况，调查发现坝址拆除后部分位置仍存在河坎状形态，已于 2025 年 3 月施工进场完善拆除工作。



图 4.2-30 阳江一级电站拆除



图 4.2-31 阳江二级电站拆除





图 4.2-32 同兴电站拆除

《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程鱼类栖息地保护规划》

专家审查会意见

2024年8月8日,海南省水利电力集团有限公司在海口组织召开了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程鱼类栖息地保护规划》(以下简称“规划”)审查会。会议邀请了5位专家(名单附后),海南省水务厅、海南省农业农村厅、儋州市农业农村局、琼中黎族苗族自治县农业农村局、屯昌县农业农村局、中水北方勘测设计研究有限责任公司(编制单位)等单位代表参加了会议。

专家组听取了编制单位的汇报,经过讨论质询,形成如下意见:

一、《规划》编制依据充分、方法正确、数据翔实,总体思路明确,布局清晰,栖息地保护目标、保护对象、保护河段功能定位准确,主要保护措施可行。专家组一致同意《规划》通过审查。

二、建议:

1. 进一步明确栖息地保护管理主体责任和保护要求,做好与其他相关规划的衔接;
2. 复核投资匡算,优化栖息地保护措施;
3. 根据会议意见建议修改完善规划文本,尽快上报行业行政主管部门审批实施。

专家组: 申志斌 王平 尚伟 康清 李如珂
2024年8月8日

图 4.2-33 专家评审意见

②水质保护。

腰子河流域农村生活污水处理工程已纳入屯昌水生态“十四五”规划，作为屯昌“十四五”期间水生态环境保护规划重点工程项目进行推进实施。2022年6月，屯昌县生态环境局以屯环境发〔2022〕99号文发布《屯昌县生态环境局关于印发屯昌县“十四五”水生态环境保护规划的通知》，要求各镇政府及有关单位贯彻落实。

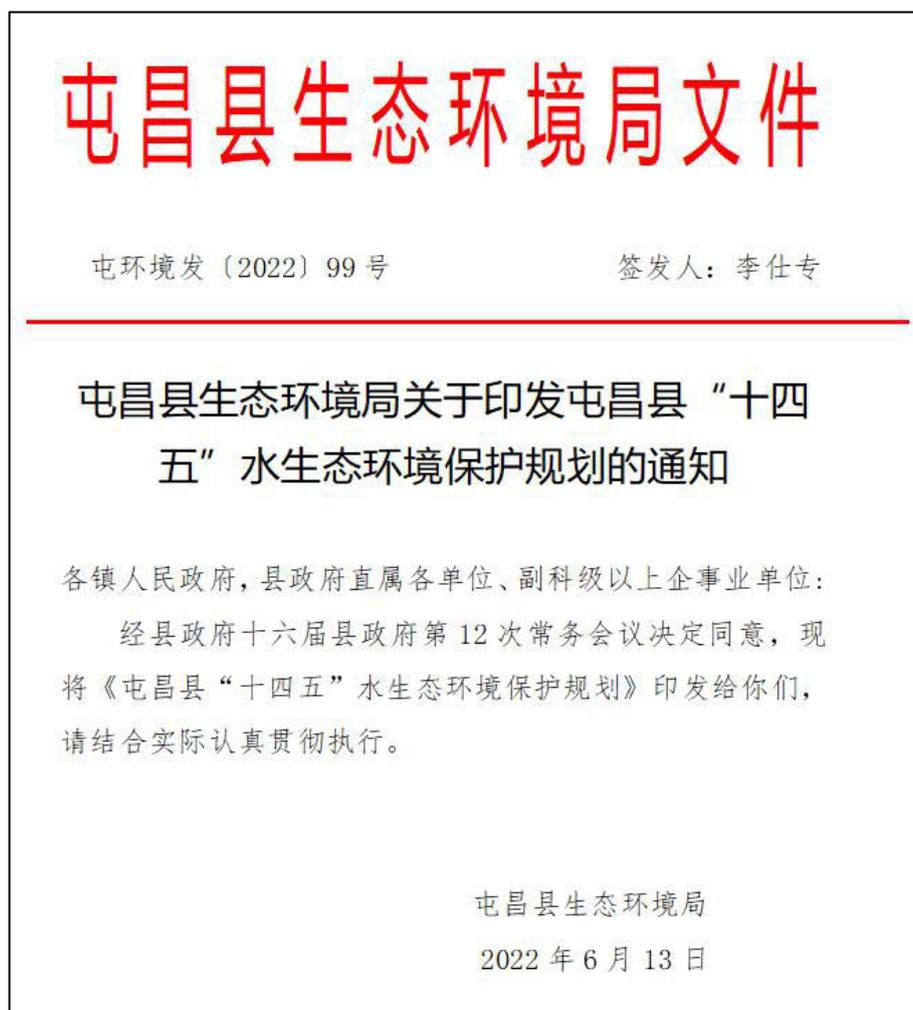


图 4.2-34 关于印发屯昌县“十四五”水生态环境保护规划的通知

4.2.2.2 鱼类增殖站

(1) 环评报告、批复要求

根据环评报告书，本工程建设鱼类增殖放流站，增殖站位于大坝上游库区右岸距离坝址约 600m 冲沟附近，占地面积 160 亩，主要构筑物包括综合楼、工程管理楼、繁育车间、循环水处理车间、配水池、室外水池等。放流规模 50 万尾/年，主要放流

大鳞鲢（远期）、海南长臀鲩、高体鳊（远期）、鲮、鳊、倒刺鲃、光倒刺鲃 7 种对象。从迈湾大坝截流后开始每年 9~10 月进行放流，周期暂按 20 年考虑，放流地点主要选择迈湾库尾、支流腰子河和下游江段附近。迈湾增殖站放流苗种数量按 3 年达到设计规模，第 1 年达到 50%放流规模，第 2 年达到 75%，第 3 年达到 100%。在迈湾鱼类增殖站正式运行后 5 年内开展大鳞鲢的繁殖。

根据环评批复，近期蓄水前在业主营地建成鱼类增殖放流站，形成运行管理和技术能力，放流对象为海南长臀鲩、鲮、鳊、倒刺鲃、光倒刺鲃、大鳞鲢、高体鳊，放流规模 50 万尾/年，选择合适河段长期开展增殖放流。蓄水前应开展阶段环境保护验收，鱼类增殖放流站应作为主要内容。

（2）初步设计阶段措施落实情况

根据初设报告，本工程建设鱼类增殖放流站，增殖站位于大坝上游库区右岸距坝址约 600m 冲沟附近，占地面积 29 亩，鱼类增殖站主要构筑物包括育苗车间 1 栋、鱼苗池 4 座、亲鱼池 4 座、清水池 2 座、办公试验楼 1 栋等。设置室内循环水处理系统、实验仪器设备、交通工具等。

增殖站放流规模 50 万尾/年，主要放流大鳞鲢（远期）、海南长臀鲩、高体鳊（远期）、鲮、鳊、倒刺鲃、光倒刺鲃 7 种对象。从迈湾大坝截流后开始每年 9~10 月进行放流，周期暂按 20 年考虑，放流地点主要选择迈湾库尾、支流腰子河和下游江段附近。迈湾增殖站放流苗种数量按 3 年达到设计规模，第 1 年达到 50%放流规模，第 2 年达到 75%，第 3 年达到 100%。在迈湾鱼类增殖站正式运行后 5 年内开展大鳞鲢的繁殖。

（3）实施阶段措施落实情况

鱼类增殖站土建已建成、设备已安装，拟于 2025 年落实运行管理技术服务单位。鱼类增殖站位于大坝上游库区右岸距离坝址约 600m 冲沟附近，与管理区同建。占地面积 68.2 亩。并配备有 1 座催产孵化车间、1 座循环水系统车间、4 座鱼苗培育池、7 座亲鱼池、配电房等设施。



图 4.2-35 鱼类增殖站

4.2.2.3 过鱼设施

(1) 环评报告、批复要求

根据环评报告，迈湾水利枢纽工程大坝的阻隔影响，可能造成鱼类种群及其遗传交流受阻，鱼类生境的片段化和破碎化导致形成大小不同的异质种群，种群间基因不能交流，使各个种群将受到不同程度的影响。环评报告提出，需在迈湾水利枢纽建设

过鱼设施，根据升鱼机、鱼道等方案比选，最终选择升鱼机，升鱼机布置在坝后发电厂房右侧，由引鱼系统、集鱼系统、升鱼系统三大部分组成，主要由进鱼口、集鱼槽、赶鱼栅、集鱼池浮箱、集鱼斗、门机、运鱼车、抗风扶架、坝顶塔式回转吊等金属结构支持运作。为防止鱼类误游到厂房尾水管内，尾水管出口设置拦鱼电栅。主要过鱼时间为4-8月。

环评批复中要求，在迈湾水库建设升鱼机进行过鱼。下阶段开展过鱼设施专项设计，进行相关水工模型实验，进一步优化各设施结构和参数，制定过鱼规程，确保长期有效运行。蓄水前应开展阶段环境保护验收，过鱼设施应作为主要内容。

（2）初步设计阶段措施落实情况

初步设计阶段，设计单位中水珠江规划勘测设计有限公司委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院开展了过鱼设施专项设计，进行了相关水工模型试验，编制完成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程升鱼机数值模拟研究报告》（2020.01）《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水工模型和鱼工模型试验研究报告》（2020.01），进一步优化了各设施结构和参数。在此基础上完成初步设计工作。

根据初步设计报告，过鱼设施选用升鱼机，升鱼机布置在坝后发电厂房右侧，由集鱼系统、运鱼系统、放鱼系统和集控系统组成。集鱼系统布置在坝后厂房尾水之上，包括集鱼槽、补水槽、集鱼池、承鱼箱和观鱼室。运鱼系统主要完成鱼从分拣箱至放鱼系统之间的转运工作，包括两段水平运输和两段垂直运输，主要由带承鱼箱AGV运输车、过坝电梯及配套设备组成。放鱼系统主要完成鱼类的生态放养过程。其主要由卸鱼滑槽及其配套设备组成。整个升鱼机系统通过系统集成，实时监测形成全自动化系统。

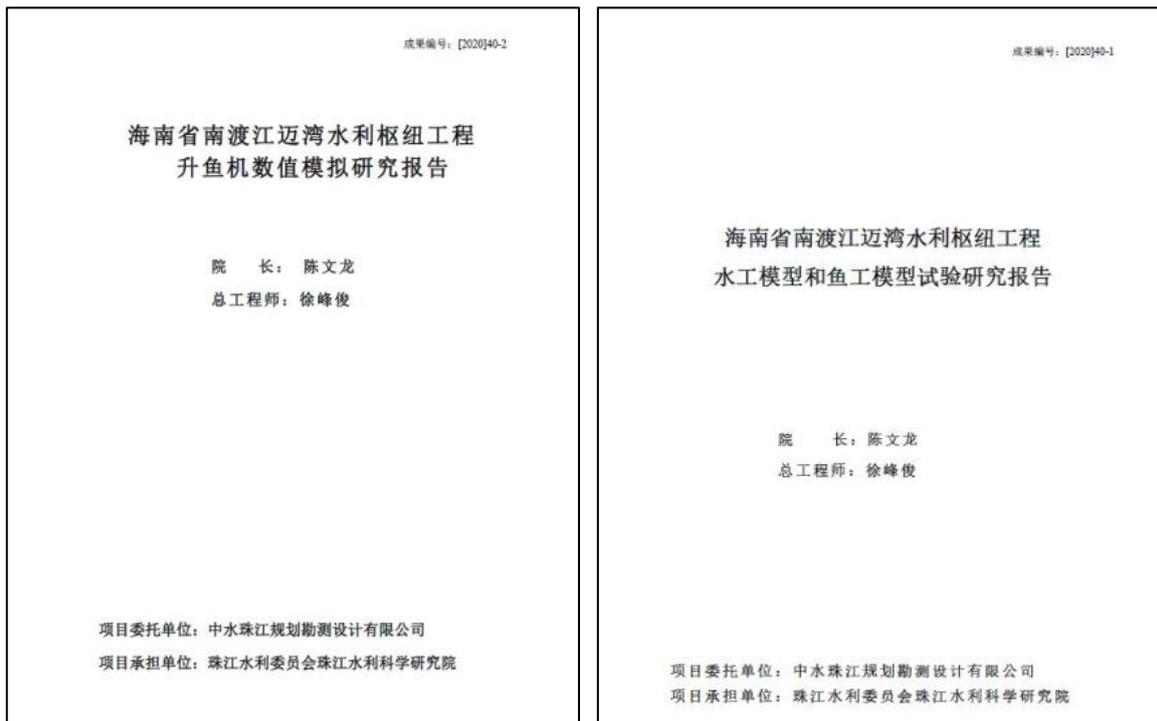


图 4.2-36 过鱼设施专项设计报告

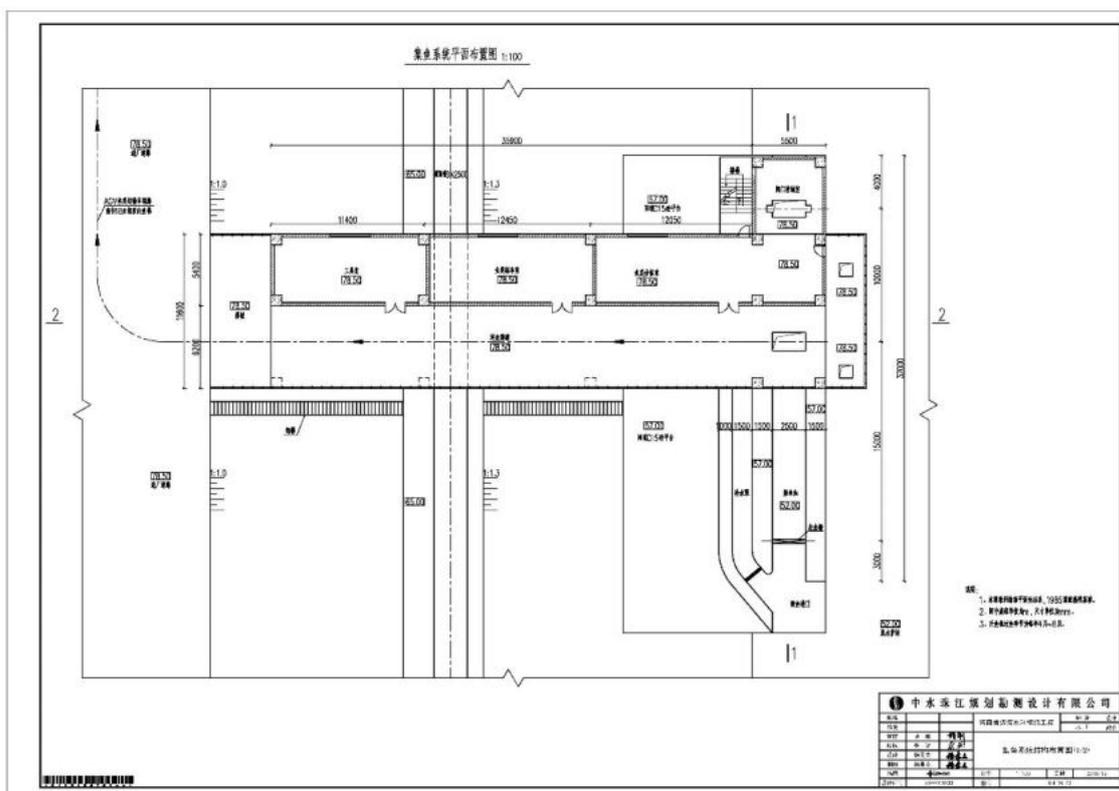


图 4.2-37 集鱼系统布置图

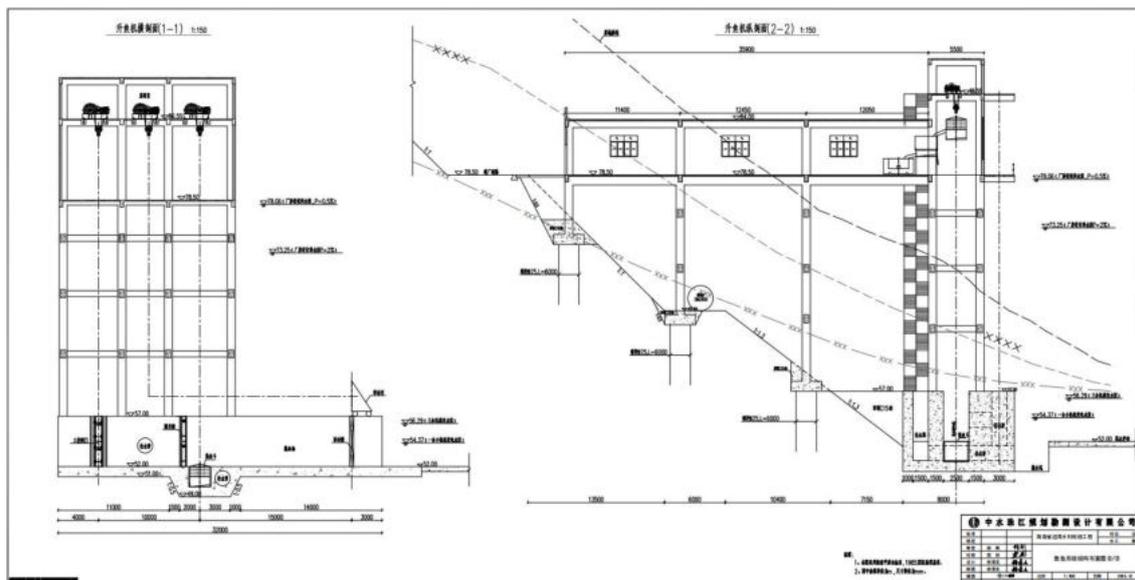


图 4.2-38 升鱼机布置图

(3) 实施阶段迈湾升鱼机落实情况

1) 升鱼机

迈湾升鱼机位于坝后发电厂房右侧，由引鱼系统、集鱼系统、升鱼系统三大部分组成，主要由进鱼口、集鱼槽、赶鱼栅、集鱼池浮箱、集鱼斗、门机、运鱼车、抗风扶架、坝顶塔式回转吊等金属结构支持运作。主要过鱼时间为4月-8月。

目前升鱼机和拦鱼电栅已建设完成。



图 4.2-39 升鱼机建设影像

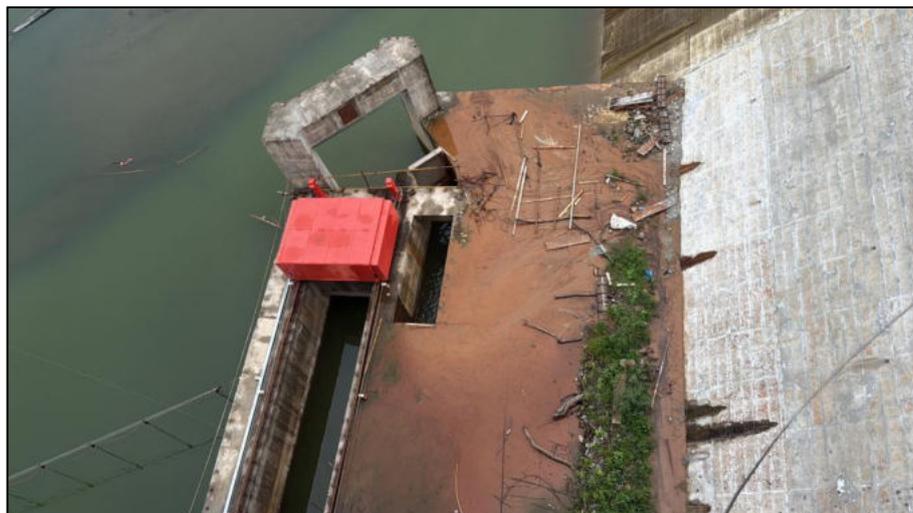


图 4.2-40 赶鱼小车



图 4.2-41 集鱼槽

2) 拦鱼电栅。尾水管处拦鱼电栅已完成。

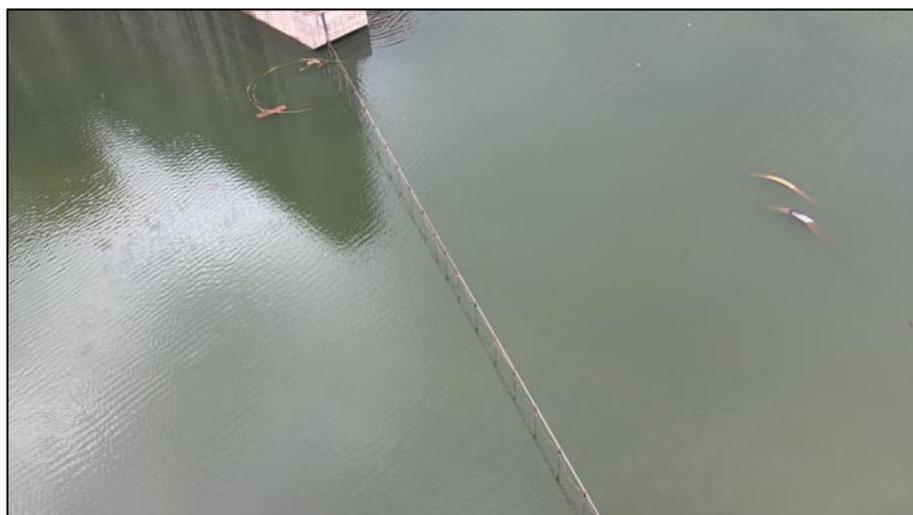


图 4.2-42 拦鱼电栅

3) 鱼道过鱼规程

根据《迈湾水利枢纽工程升鱼机系统操作规程》：升鱼机布置在电站尾水渠右侧。升鱼机按照“无人值守、自动过鱼”为主，辅以“人工分选”的设计原则，主要由集鱼系统、运鱼系统、放鱼系统及集控系统等四部分组成。

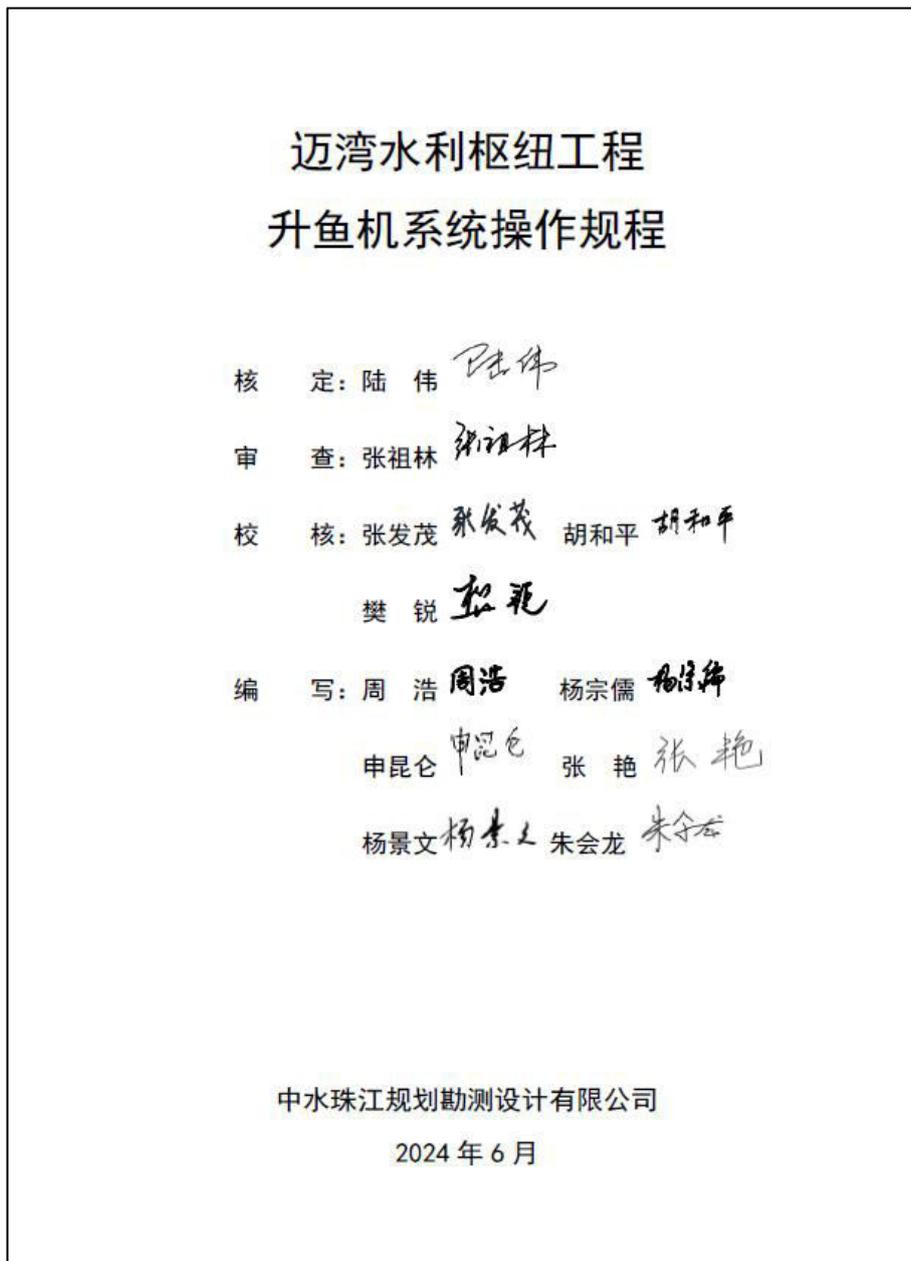


图 4.2-43 迈湾水利枢纽工程升鱼机系统操作规程

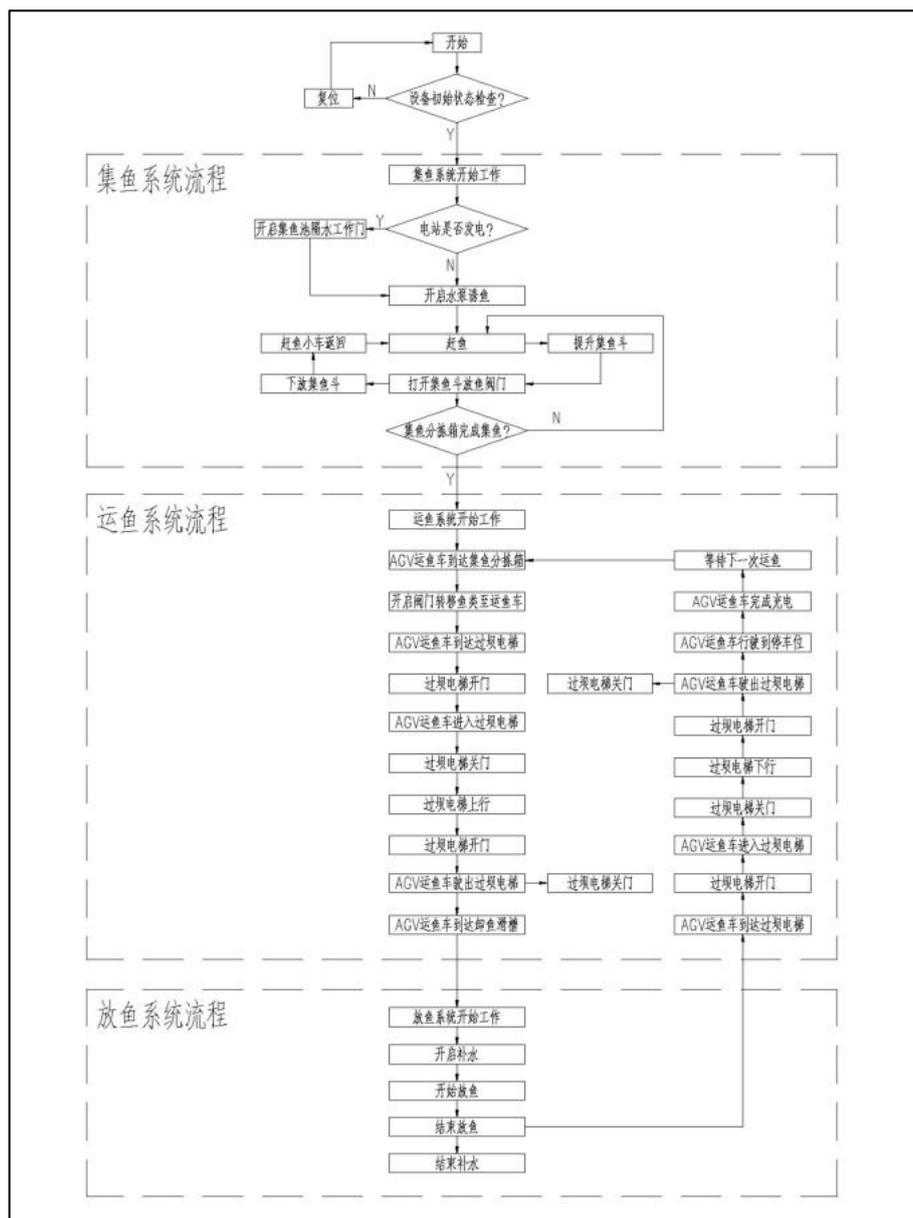


图 4.2-44 升鱼机过鱼规程示意图

4.2.2.4 生态调度

(1) 环评报告、批复要求

环评报告书提出，在 11 月~翌年 5 月泄放不小于 10.3m³/s 的生态流量，9~10 月泄放不小于 20.5m³/s 的生态流量，且在 6~8 月鱼类生态敏感期泄放生态流量增加至 25.9m³/s。

环评批复提出，迈湾运行期 6 月至 8 月、9 月至 10 月和 11 月至次年 5 月分别下泄不小于 25.9 立方米/秒的生态流量。运行期每年 6 月和 7 月各开展 1 次生态调度，

每次持续 10 天至 15 天，其中涨水过程持续 4 天至 6 天，峰值流量不小于 75.7 立方米/秒。

(2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初设报告，鱼类生态敏感期 6 月~8 月最小生态流量 25.9m³/s 运行工况；运行期每年 6 月和 7 月各开展 1 次生态调度，每次持续时间为 10d~15d，其中涨水过程持续 4d~6d，峰值流量不小于 75.7m³/s。

(3) 实施阶段措施落实情况

建设单位海南省水利电力集团有限公司委托中水北方勘测设计研究有限责任公司开展《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》的编制。

根据《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》，①每年 11 月至次年 5 月，松涛水库利用生态机组和生态流量旁通管下泄不小于 5.2m³/s 的生态流量，水量下泄并与沿线支流水量汇合后进入迈湾水库库区，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄不小于 10.3m³/s 的生态流量；②每年 6 月至 8 月，松涛水库利用生态机组和生态流量旁通管下泄不小于 15.6m³/s 的生态流量，水量下泄并与沿线支流水量汇合后进入迈湾水库库区，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄不小于 25.9m³/s 的生态流量；③每年 9 月至 10 月，松涛水库利用生态机组和生态流量旁通管下泄不小于 15.6m³/s 的生态流量，水量下泄并与沿线支流水量汇合后进入迈湾水库库区，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄不小于 20.5m³/s 的生态流量；④丰、平、枯及特枯典型年的生态调度集中在每年的 6~7 月，在不影响防洪调度的基础上，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄生态流量过程，峰值流量不小于 75.7m³/s。

2025 年 4 月 21 日，《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》通过了海南省水利电力集团有限公司组织的技术咨询。

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~ 迈湾水库生态调度方案技术咨询意见

2025年4月21日，海南省水利电力集团有限公司在海口市主持召开了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》（以下简称方案）技术咨询会，参加会议的有特邀专家（名单附后），海南省水务厅、海南省生态环境厅、海南省水利电力集团有限公司等单位的领导和代表。会议听取了编制单位中水北方勘测设计有限责任公司的汇报，经质询和讨论，形成技术咨询意见如下：

一、方案严格执行《生态环境部关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的批复》（环审〔2019〕142号）中生态调度的相关要求，研究了松涛水库~迈湾水库生态调度的需求和条件，开展了生态调度设计；方案目标清晰，内容全面，重点突出，技术路线正确，结论明确，满足专题工作内容的要求。根据专家意见修改完善后，成果可作为迈湾水库蓄水及运行期生态调度的技术支持。

二、修改完善意见

1、完善受影响水域主要保护物种生活习性说明；注意同时满足常规生态流量泄放和鱼类繁殖期生态调度要求，说明蓄水期及运行期的生态流量保障；

2、从库区防范富营养化、减缓坝下气体过饱和和影响方面，补充完善生态调度措施要求；

3、补充与上下游梯级枢纽调度衔接的要求，完善迈湾水库与流

域防洪、发电、供水灌溉等其他调度要求的衔接；

4、从水量保障、技术保障、组织保障、制度保障等方面完善保障和实施措施分析。

专家组组长： 

2025年4月21日

**《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库—迈湾水库生态调度方案》
技术咨询会专家组成员名单**

序号	姓名	单位	职称/职位	签名
1	雷少平	长江水资源保护科学研究所	正高	
2	王成	淮河水资源保护科学研究所	正高	
3	王晓红	水利部水利水电规划设计总院	正高	
4	王平	海南省水利学会	正高	
5	程书红	海南省水利学会	高工	

图 4.2-45 生态调度方案技术咨询专家意见

4.2.3 陆生生态保护措施落实情况调查

(1) 环评报告、批复要求

环评报告中提出在施工营地设置环境保护警示牌，选择本土植物对工程占地区进行植被修复；在施工期及运行期先行开展热带雨林人工抚育试验，为后期开展库周水源涵养林建设提供科学依据。将水库淹没范围内的 2 株重点保护植物（海南大风子、野荔枝）、9 株古树（笔管榕、斜叶榕、垂叶榕、荔枝、高山榕）和 14 株特色植物（滑桃树）移栽至枢纽区业主营地内。采取工程和植物等水土保持措施对工程区内水土流失进行防治。

环评批复中要求“优化施工场地，避让左岸次生热带雨林；近期在库周选择试验区开展次生热带雨林人工抚育试验。严格控制施工范围，减少临时占地，采取工程或植物防护措施减少水土流失，及时对临时占地进行生态修复。对受影响古树、重点保护植物和特色植物进行移栽，对项目实施中发现的珍稀濒危野生动植物，及时采取保护措施。”

(2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初设报告，在施工营地设置环境保护警示牌，选择本土植物对工程占地区进行植被修复；在施工期及运行期先行开展热带雨林人工抚育试验，为后期开展库周水源涵养林建设提供科学依据。将水库淹没范围内的 2 株重点保护植物、9 株古树和 14 株特色植物（滑桃树）移栽至枢纽区业主营地内。采取工程和植物等水土保持措施对

工程区内水土流失进行防治。

(3) 实施阶段措施落实情况

1) 陆生植物保护措施

施工期间严格控制施工范围，施工活动不得超越征地范围。施工过程中，对施工运输车辆采取遮挡措施。临时用地施工活动结束后尽快进行植被恢复。加强对施工人员的环境教育和宣传；在人员活动较多的集中的施工营地设置环境保护警示牌。

初设及施工期已优化施工场地，但由于左岸施工需要，存在部分施工临时布置，施工完成后现已拆除并绿化恢复。



图 4.2-46 左岸临时占用绿化恢复后现状

2) 次生热带雨林人工抚育试验

建设单位委托中水北方勘测设计研究有限责任公司先行开展了热带雨林人工抚育试验，热带雨林人工抚育试验共包含两部分，一是空间尺度代替时间尺度，原计划 3 个样地优化调整为 12 个，调查岭南酸枣+滑桃树+猫尾木、山麻树+黄桐+翻白叶、鸭脚木+黄桐+大叶山楝等群落类型如何向海南典型的低地热带雨林群落结构演替；二是结合 2#渣场植被恢复需求，在渣场完成土地整理基础上，以海南典型的低地热带雨林群落结构为目标，人工种植龙脑香科树种小树，同时种植桑科、大戟科、桃金娘科、梧桐科及棕榈科等伴生种，栽植树草种 20 余种，栽植面积 18 亩。



图 4.2-47 栽植



图 4.2-48 浇灌



图 4.2-49 打药



图 4.2-50 2#渣场人工抚育试验

3) 水土保持

在工程建设过程中，建设单位及施工单位采取了一系列水土保持措施，预防和治理工程施工区水土流失，对施工生产生活区、上坝道路裸露边坡进行喷播草籽复绿并加盖密目网、临时道路设置截水沟、排水沟，对施工区域剥离表土进行集中堆放、拦

挡覆盖。

主体工程区、永久办公生活区：施工前对占用原地类为耕、园地等表土资源较集中的区域剥离表土，集中堆放在占地范围内一角低洼区域，并进行拦挡和苫盖，临时堆土周围采用编织袋装土挡护并用彩条布遮盖；根据主体设计实施截、排水措施及生态混凝土框格草皮护坡等边坡防护措施；施工后期利用原表土对施工迹地及可绿化区域覆土整治，采取园林绿化措施。

料场区：开采前剥离表土，集中堆放在山坡坡脚处，采用编织袋装土挡护并苫盖；平台设置排水沟，外围布置好拦挡措施；施工后期，边坡采用植物护坡，开采分级平台进行覆土，恢复植被。

弃渣场区：堆渣前剥离表土层，集中至渣场一角堆放，并进行拦挡；坡脚设碾压堆石体护脚，周边设截排水沟，护脚高度以上放缓边坡分级堆放，边坡植草护坡；施工结束后及时回覆表土，平整场地进行植被恢复和复耕。

施工生产生活区：施工前对占用原地类为耕、园地等表土资源较集中的区域剥离表土，集中堆放在占地范围内一角低洼区域，并进行拦挡；施工前在场地周边布置排水沉沙设施，对局部挖填坡面植草防护；施工结束后平整场地进行植被恢复和复耕。

交通道路区：施工前对临时用地区域剥离表土，集中堆放并进行拦挡；对填方路段坡脚采取土袋挡墙临时拦挡；永久道路根据主体设计实施截、排水措施及三维网植草护坡等边坡防护措施；施工临时道路汇水一侧修建简易排水沟，对挖填边坡植草防护；施工结束后对永久道路栽植行道树绿化美化，对临时道路平整场地进行植被恢复和复耕。

移民安置区：施工前进行表土剥离，并采取临时拦挡措施；施工过程中，在竖向场地平整前在开挖线上游布设截水沟，填方区域施工前在下游设置临时拦挡措施；施工结束后，对场地形成的挖填边坡采取植物措施护坡，对场地空地进行土地整治，回填表土种植乔、灌木等。

专项设施改建区：施工前进行表土剥离，并采取临时拦挡和苫盖措施；施工过程中，在路基工程挖方段开挖线上游设置截水沟，在路基工程填方段设置挡水堰，对沿线经过农田和临近河道路段布设编织土袋临时拦挡；施工结束后对形成的挖填边坡采

取植物措施护坡，对沿线绿化区域绿化。

根据施工单位统计与计划安排，工程临时占地目前已复绿 276.25 亩，主要复绿树种为马占、桉树、桃金娘、沉香、紫檀，其他包括琼岸海棠、山竹等 12 种树种，共计种树 6.59 万株，成活率大于 95%。



左坝肩边坡植被恢复



3#渣场植被恢复



1#渣场植被恢复



2#渣场植被恢复



图 4.2-51 水土保持措施

4) 古树移栽

本项目环评阶段要求移栽的 2 株重点保护植物、9 株古树，除 1 株古树经复核不在淹没区范围内无需移栽以外，其余已全部完成移栽；本项目环评阶段要求移栽的 14 株特色植物（滑桃树）已全部完成移栽。

① 古树名木和重点保护植物

本项目环评阶段要求移栽的 2 株重点保护植物、9 株古树，除 1 株古树经复核不在淹没区范围内无需移栽以外，其余已全部完成移栽。

2020 年，海南省林业局委托海南省林业科学研究院编制完成《迈湾水利枢纽工程淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木调查报告》，对迈湾水利枢纽淹没区内的古树名木、珍稀树木和绿化树木进行了调查。迈湾淹没区涉及屯昌县、琼中县、澄迈县，

古树名木的移植分别由各市县负责移植。

根据《屯昌县人民政府办公室关于印发屯昌县迈湾水库淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木定点安置方案的通知》（屯府办函〔2023〕35号），屯昌县共负责移植672株树木。其中31株（珍稀树木9株、绿化树木22株）移植在三亚崖州湾科技城，2株（绿化树木）移植至屯昌中学、2株300年以上古树（笔管榕）移植至113m高程以上附近土坡，4株古树（斜叶榕、垂叶榕、荔枝）分别移植至迈湾库区美马桥、中坤场部、荔科技园、合水村移民安置点，1株古树（垂叶榕）和3株后备古树移植至福成产业园区，1株古树（垂叶榕）、11株后备古树/绿化树木移植至迈湾水库管理楼周边，15株后备古树/绿化树木移植至南坤镇中心小学，100株后备古树/绿化树木移植至木色湖湖畔民宿项目区，50株后备古树/绿化树木移植至产城融合区南药健康产业园、452株后备古树、珍稀树木、绿化树木移植至黄竹岭林场雨水岭片区。目前已完成移栽工作。

根据《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程淹没区古树及林业后续资源移植与保护方案（琼中段）》（海南省林业科学研究院），琼中县共负责101m淹没区共5株古树、6株珍稀树木的移植工作。其中5株古树（朴树、光叶白颜、贡甲、水翁）、4株后续资源（木棉、龙眼）移植至松涛林场。目前已完成移栽工作。

根据《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木移植保护方案（澄迈段）》（海南省林业科学研究院），澄迈县负责淹没区内的3株古树（高山榕、垂叶榕）的移植，移植至华东师范大学澄迈实验中学。目前已完成移栽工作。

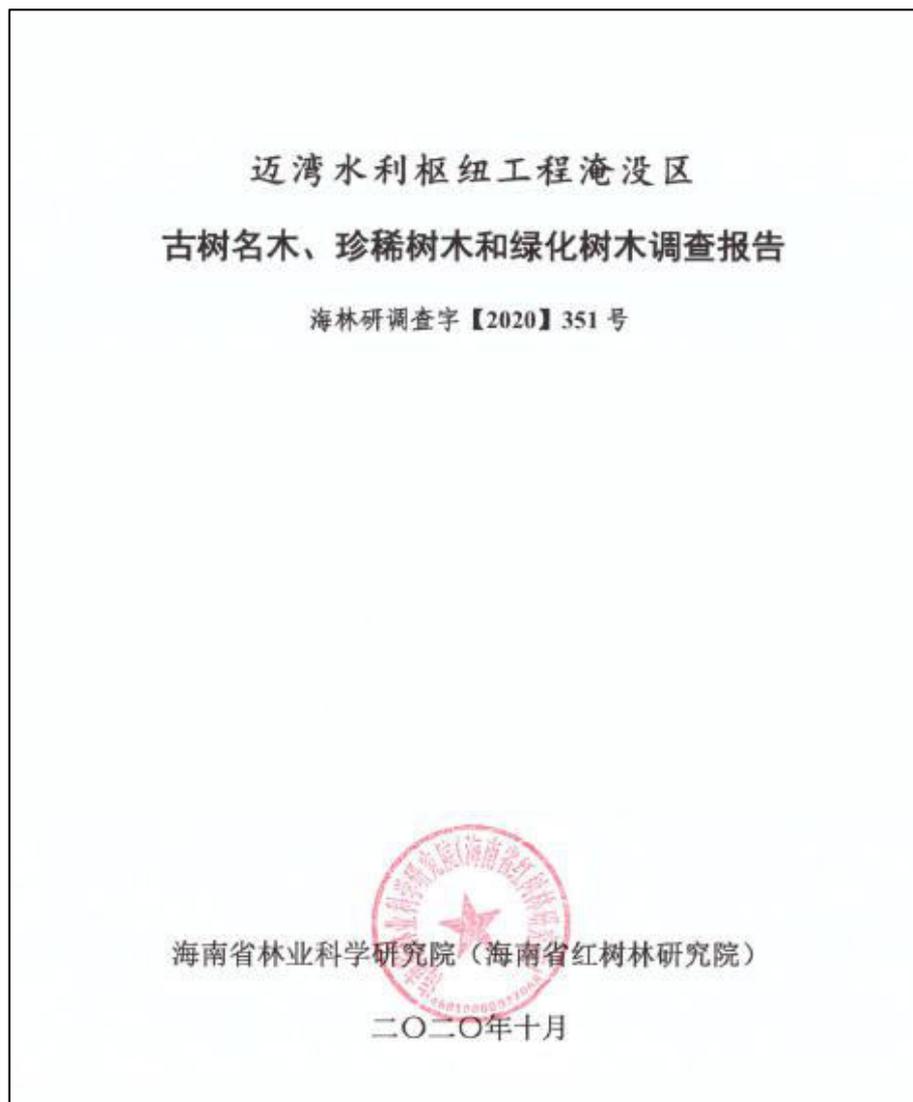
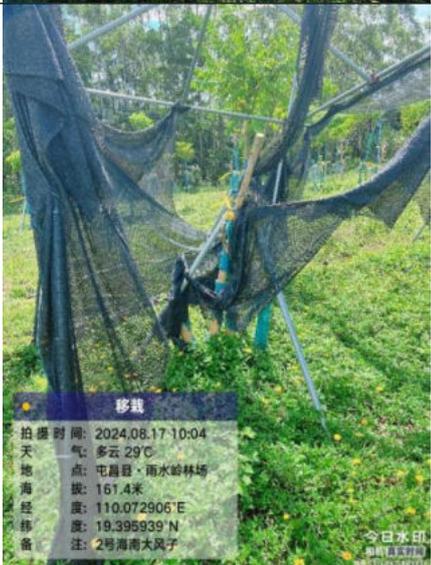
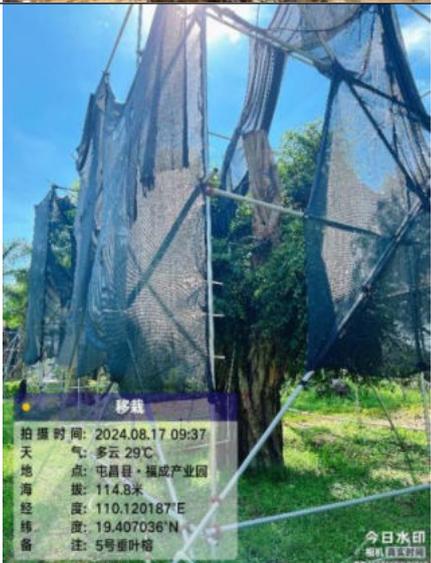


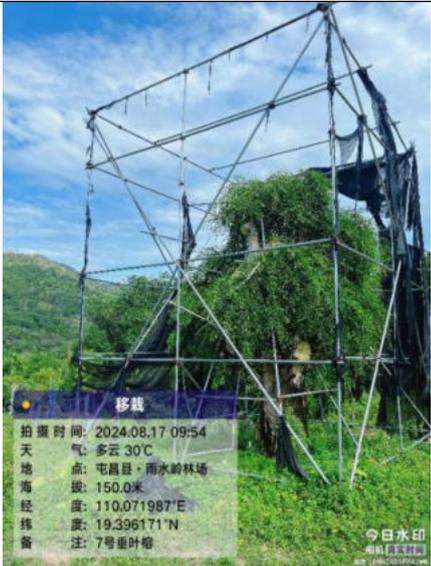
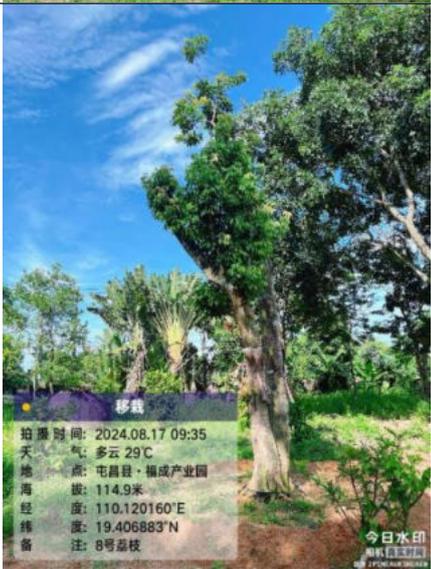
图 4.2-52 迈湾水利枢纽工程淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木调查报告

经过上述移栽工作，本项目环评阶段要求移栽的 2 株重点保护植物、9 株古树，除 1 株古树经复核不在淹没区范围内无需移栽以外，其余已全部完成移栽，移栽前后的经纬度和移栽后照片见表 4.2-4。

表 4.2-4 古树名木移栽一览表

序号	古树编号	移栽前经纬度	移栽后经纬度	移栽后照片
1	1#野荔枝	N19.428787° E109.915163°	N19.396325° E110.072008°	 <p>移栽 拍摄时间: 2024.08.17 09:58 天气: 多云 29℃ 地点: 屯昌县·雨水岭林场 海拔: 146.8米 经度: 110.072008°E 纬度: 19.396352°N 备注: 1号野荔枝</p>
2	2#海南大风子	N19.412694° E109.908036°	N19.395939° E110.072906°	 <p>移栽 拍摄时间: 2024.08.17 10:04 天气: 多云 29℃ 地点: 屯昌县·雨水岭林场 海拔: 161.4米 经度: 110.072906°E 纬度: 19.395939°N 备注: 2号海南大风子</p>

<p>3</p>	<p>3#笔管榕</p>	<p>N19.393456° E109.928707°</p>	<p>N19.391915° E109.928821°</p>	
<p>4</p>	<p>4#斜叶榕</p>	<p>N19.393770° E109.928407°</p>	<p>N19.391887° E109.928828°</p>	
<p>5</p>	<p>5#垂叶榕</p>	<p>N19.396182° E109.934192°</p>	<p>N19.407036° E110.120187°</p>	

<p>6</p>	<p>6#垂叶榕</p>	<p>N19.396182° E109.934192°</p>	<p>N19.425559° E109.922409°</p>	 <p>移栽 拍摄时间: 2024.08.17 12:04 天气: 阴 32°C 地点: 屯昌县·迈湾进厂道路旁 海拔: 87.2米 经度: 109.922409°E 纬度: 19.425559°N 备注: 6号垂叶榕</p>
<p>7</p>	<p>7#垂叶榕</p>	<p>N19.396334° E109.933957°</p>	<p>N19.396171° E110.071987°</p>	 <p>移栽 拍摄时间: 2024.08.17 09:54 天气: 多云 30°C 地点: 屯昌县·雨水岭林场 海拔: 150.0米 经度: 110.071987°E 纬度: 19.396171°N 备注: 7号垂叶榕</p>
<p>8</p>	<p>8#荔枝</p>	<p>N19.381851° E109.901279°</p>	<p>N19.406883° E110.120160°</p>	 <p>移栽 拍摄时间: 2024.08.17 09:35 天气: 多云 29°C 地点: 屯昌县·福成产业园 海拔: 114.9米 经度: 110.120160°E 纬度: 19.406883°N 备注: 8号荔枝</p>

9	9#荔枝	N19.381193° E109.901300°	N19.406976° E110.120146°	
10	10#荔枝	N19.344410° E109.896237°	/	位于淹没区外，未移植
11	11#高山榕	N19.410716° E109.836030°	N19.344297° E109.896307°	

2025年5月，屯昌县自然资源和规划局委托海南新绿神热带生物工程有限公司编制《迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）重点野生保护植物资源调查报告》，根据其调查结果，工程淹没区（屯昌段）内共发现5种国家级保护植物，分别为国家一级保护植物1种（闽粤苏铁）和国家二级保护植物4种（大叶黑桫欏、福建观音坐莲、海南红豆、普洱茶），共计发现456株重点保护植株。

根据海南新绿神热带生物工程有限公司编制的《迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）国家重点保护野生植物移植技术方案》，计划将456株国家重点保护野生植物迁入2个拟定迁入点：1号迁入地址位于屯昌县西部南坤镇黄竹岭林场（109.941541°，19.289134°），距离淹没区约10公里位置，迁入闽粤苏铁2株、大叶黑桫欏1株、福

建观音座莲 425 株、海南红豆 10 株和普洱茶 2 株；2 号迁入地址位于儋州市那大镇中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所（109.503358°，19.517857°），距离淹没区约 50 公里，迁入闽粤苏铁 1 株、福建观音座莲 10 株、海南红豆 3 株和普洱茶 2 株。

根据上述方案文件，移植时间拟定于 2025 年 6 月完成，重点保护植物苗木转移、定植应避开高温酷暑天气，于早晨或傍晚时分为宜。

表 4.2-5 工程淹没区（屯昌段）重点保护植物移栽一览表

序号	重点保护植物种类	国家保护级别	数量/株
1	闽粤苏铁	国家一级	3
2	大叶黑桫欏	国家二级	1
3	福建观音座莲	国家二级	435
4	海南红豆	国家二级	13
5	普洱茶	国家二级	4
总计			456



大叶黑桫欏



福建观音座莲



普洱茶



海南红豆



闽粤苏铁



闽粤苏铁

图 4.2-53 重点保护植物现场调查

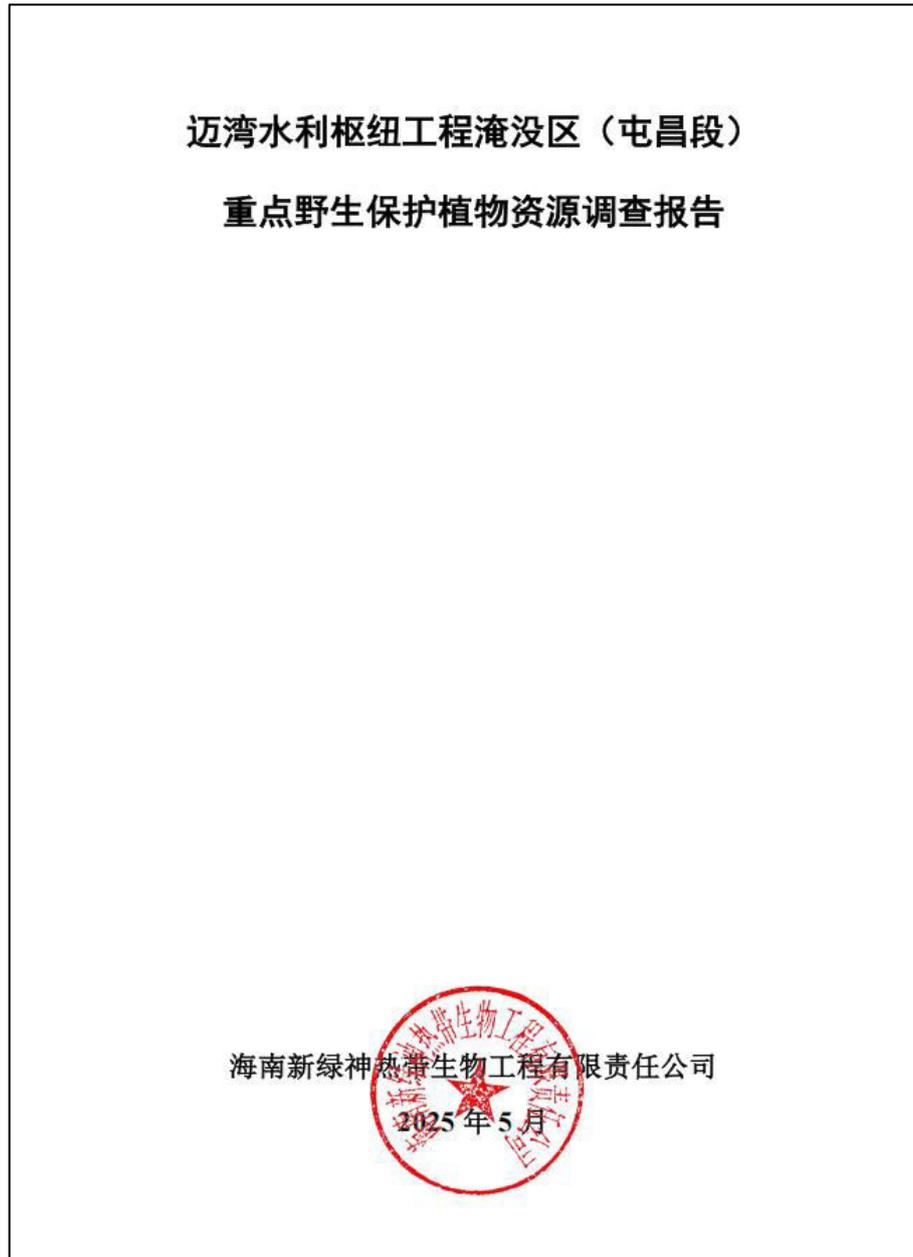


图 4.2-54 迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）重点野生保护植物资源调查报告

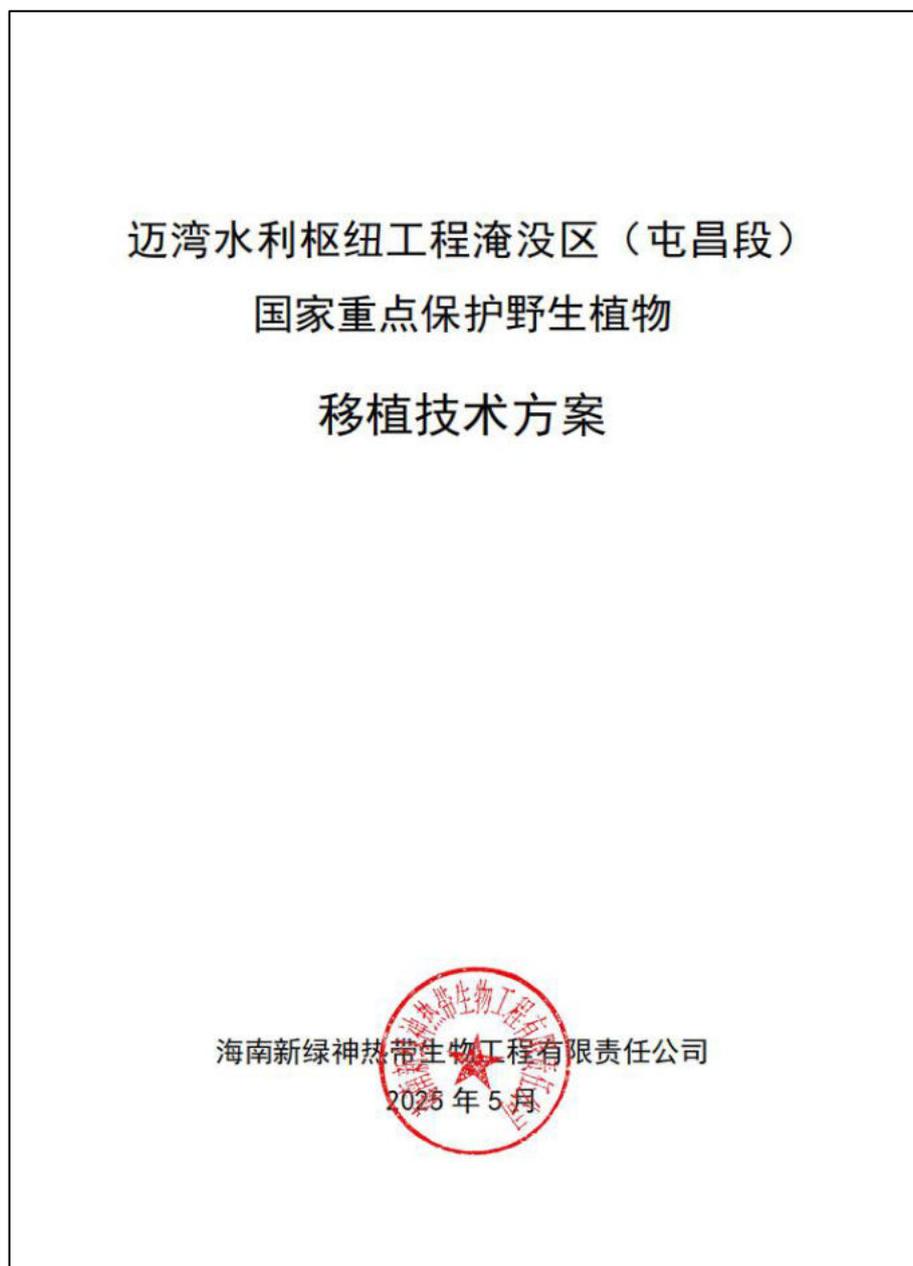


图 4.2-55 迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）国家重点保护野生植物移植技术方案

②特色植物

2024年，中国葛洲坝集团股份有限公司编制完成《迈湾水利枢纽主体工程古树名木移栽施工方案》，并将环评阶段要求移栽的14株滑桃树移栽至进场道路旁，移栽前后的经纬度和移栽后照片见表4.2-6。

本项目环评阶段要求移栽的14株特色植物（滑桃树）已全部完成移栽。

表 4.2-6 淹没区内滑桃树移栽一览表

植物编号	移栽前经纬度	移栽后经纬度	移栽后照片
滑桃树 1# 和 2#	N19.42057307° E109.8521785°	N 19.42272185° E 109.92564102°	
滑桃树 3#	N19.42080408° E109.8526231°	N 19.42272185° E 109.92564102°	

<p>滑桃树 4#</p>	<p>N19.42095079° E109.8556942°</p>	<p>N 19.42272185° E 109.92564102°</p>	
<p>滑桃树 5# 和 6#</p>	<p>N19.42104352° E109.8551327°</p>	<p>N 19.42272185° E 109.92564102°</p>	
<p>滑桃树 7#</p>	<p>N19.42074091° E109.8549903°</p>	<p>N 19.42272185° E 109.92564102°</p>	

<p>滑桃树 8#</p>	<p>N19.42090998° E109.8539263°</p>	<p>N 19.42272185° E 109.92564102°</p>	
<p>滑桃树 9#</p>	<p>N19.421077° E109.8533499°</p>	<p>N 19.42272185° E 109.92564102°</p>	
<p>滑桃树 10# 和 11#</p>	<p>N19.42069119° E109.8524525°</p>	<p>N 19.42272185° E 109.92564102°</p>	

<p>滑桃树 12#</p>	<p>N19.42828341° E109.9165272°</p>	<p>N 19.42272185° E 109.92564102°</p>	
<p>滑桃树 13#</p>	<p>N19.4278768° E109.9172657°</p>	<p>N 19.42272185° E 109.92564102°</p>	
<p>滑桃树 14#</p>	<p>N19.37470751° E109.7886362°</p>	<p>N 19.42272185° E 109.92564102°</p>	

表 4.2-7 淹没区内古树、特色植物移栽一览表

序号	植物种名	保护级别	地点	移植前经纬度	胸径/cm	高度/m	分布高程/m	健康状况	交通条件	现状立地条件	与本工程相对位置关系	移植地点
1	野荔枝	省级	坝头导流洞旁	N19.428787° E109.915163°	15	7	77	一般	距乡村公路77m	河谷陡坡边	水库淹没区101m内	雨水岭
2	海南大风子	省级	南渡江边靠近迈湾	N19.412694° E109.908036°	5	4.5	86	一般	距乡村公路1300m	河谷陡坡边,土层较薄	水库淹没区101m内	雨水岭
3	笔管榕	古树	黄岭新村内	N19.393456° E109.928707°	260	9	96	良好	距乡村公路120m	地势平坦,土层薄	水库淹没区内	黄岭新村
4	斜叶榕		黄岭新村内	N19.393770° E109.928407°	190	8.5	95	良好	距乡村公路170m	地势平坦,土层薄	水库淹没区内	黄岭新村
5	垂叶榕		屯昌黄岭农场八队	N19.396182° E109.934192°	150	5	103	良好	距乡村公路65m	地势平坦,土层薄	水库淹没区内	福成产业园
6	垂叶榕		屯昌黄岭农场八队	N19.396182° E109.934192°	70	6	103	良好	距乡村公路65m	地势平坦,土层薄	水库淹没区内	迈湾进厂道路旁
7	垂叶榕		屯昌黄岭农场八队	N19.396334° E109.933957°	65	6	103	良好	距乡村公路55m	地势平坦,土层薄	水库淹没区内	雨水岭
8	荔枝		屯昌加总村内	N19.381851° E109.901279°	125	9	84	良好	距乡村公路10m	地势平坦,土层薄	水库淹没区内	福成产业园
9	荔枝		屯昌加总村内	N19.381193° E109.901300°	150	10	86	良好	距乡村公路45m	地势平坦,土层薄	水库淹没区内	福成产业园
10	荔枝		屯昌荔枝埭加总村委会旁	N19.344410° E109.896237°	77	8.5	85	良好	距乡村公路45m	处于村中央	水库淹没区外	不移植
11	高山榕		澄迈昆仑农场二十	N19.410716° E109.836030°	200	11	99	良好	距乡村公路40m	处于居民点旁	昆仑农场26队	加笼坪旅游公路边

			六队									
12	滑桃树	特色植物	土炉头	N19.42057307° E109.8521785°	18	10	84	良好	距乡村公路 3m	河谷	水库淹没区 101m内	迈湾进厂道路旁
13				N19.42057307° E109.8521785°	18	10	84	良好	距乡村公路 3m	河谷	水库淹没区 101m内	迈湾进厂道路旁
14				N19.42080408° E109.8526231°	15	6	85	良好	距乡村公路 2m	河谷	水库淹没区 101m内	迈湾进厂道路旁
15				N19.42095079° E109.8556942°	10	6	85	良好	距乡村公路 6m	河谷	水库淹没区 101m内	迈湾进厂道路旁
16				N19.42104352° E109.8551327°	20	9	84	良好	距乡村公路 9m	河谷	水库淹没区 101m内	迈湾进厂道路旁
17				N19.42104352° E109.8551327°	20	9	84	良好	距乡村公路 9m	河谷	水库淹没区 101m内	迈湾进厂道路旁
18				N19.42074091° E109.8549903°	8	5	86	良好	距乡村公路 5m	河谷	水库淹没区 101m内	迈湾进厂道路旁
19				N19.42090998° E109.8539263°	22	9	85	良好	距乡村公路 8m	河谷	水库淹没区 101m内	迈湾进厂道路旁
20				N19.421077° E109.8533499°	16	7	87	良好	距乡村公路 2m	河谷	水库淹没区 101m内	迈湾进厂道路旁
21				N19.42069119° E109.8524525°	18	7	86	良好	距乡村公路 4m	河谷	水库淹没区 101m内	迈湾进厂道路旁
22				N19.42069119° E109.8524525°	18	7	86	良好	距乡村公路 4m	河谷	水库淹没区 101m内	迈湾进厂道路旁
23					黄岭农场	N19.42828341° E109.9165272°	8	6	85	良好	距乡村公路 74m	河谷

											布区	旁
24			N19.4278768° E109.9172657°	6	5	84	良好	距乡村 公路 78m	河谷	评价范 围内 雨林分 布区	迈湾 进厂 道路 旁	
25		大木 村	N19.37470751° E109.7886362°	20	7	85	良好	距乡村 公路 4m	河谷	水库淹 没区 101m内	迈湾 进厂 道路 旁	

4.2.4 移民安置区环境保护措施落实情况调查

(1) 环评报告、批复要求

环评报告中提出安置人数较少的安置点采用“入户沼气池+公共化粪池+回用”、安置人数相对较多的安置点采用“入户沼气池+地理式无动力生活污水处理装置+回用”的方式对移民生活污水进行处理，出水满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）后回用于农田灌溉，污泥无害化处理后可用作农田施肥。分散安置点采用沼气池处理后，回用于农田灌溉。安置区生活垃圾采用“村收集+乡（镇）转运+县（市）处理”的方式，利用乡镇现有垃圾处理体系，集中收集后清运至所属县（市）垃圾处理场最终处置。在集中安置点的空地、道路两侧、房屋前后进行绿化。

环评批复中要求“严格落实各项移民安置环保措施。”

(2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初设报告，集中安置点采用“沼气池+成套污水处理装置+回用”的方式对移民生活污水进行处理，出水满足城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002）一级A标准后回用或排放。分散式安置的移民，采用沼气池对污水进行处理，上清液回用为农田浇灌。

(3) 实施阶段措施落实情况

本工程实施阶段共设置1处农村集中安置点：合水村集中安置点，4处农场集中安置点：中坤荔枝园、中坤场部、黄岭美马桥、西达南大安置点。其中中坤石弄花合并至中坤荔枝园、黄岭新村合并至黄岭美马桥安置点。

各移民安置点均设置了化粪池+一体化污水处理设施，中坤场部安置点生活污水已纳入市政管网，其他移民安置点生活污水处理后回用于绿化、农田灌溉等，不外

排。在安置区内设置有垃圾桶，经集中收集后定期由环卫部门清运。

对集中安置点的空地、道路两侧。房前屋后均进行了绿化，种植草坪、设置行道树等。改变了安置人员居住地的周边环境，移民生活环境建设比以前有所改善。



图 4.2-56 合水村污水处理设施



图 4.2-57 荔科技园污水处理设施



图 4.2-58 美马桥污水处理设施



图 4.2-59 西达南大污水处理设施



图 4.2-60 中坤场部污水处理设施



图 4.2-61 移民安置区现状

4.2.5 施工期环境保护措施落实情况调查

4.2.5.1 水环境保护措施

(1) 环评报告、批复要求

环评报告书、初设报告提出：工程施工过程中产生的砂石料加工系统废水、混凝土拌和系统冲洗废水、含油废水、洗车废水、生活污水、基坑排水等，采取水污染治理措施后全部回用，不向外排放；当基坑排水水量较大时，基坑水较大时，通过水泵抽排至下游河道。水量较小时，采用絮凝沉淀后抽排至河道。

环评批复中要求“加强施工期生态环境保护工作，有效防治生产废水和生活污水等污染。”

(2) 措施落实情况

根据施工期环境监理报告及现场查勘，砂石料加工系统处设置了沉淀池+辅流沉淀桶+回用水池，砂石料加工系统废水经沉淀池+辅流沉淀桶处理后排放回用水池后回

用于生产，不外排。污泥采用机械脱水后经晾晒后运往弃渣场。



图 4.2-62 砂石料加工系统废水处理措施

混凝土拌和系统处设置了二级沉淀池，混凝土拌和系统废水经二级沉淀池处理后，回用于生产，不外排。污泥经脱水晾晒后运往弃渣场。



图 4.2-63 排水沟



图 4.2-64 沉淀池

本工程在主坝机械修配场处设置排水沟、二级隔油沉淀池、回用水池，经二级沉淀池处理后回用于道路和施工场地洒水、绿化。



图 4.2-65 机械修配场排水沟

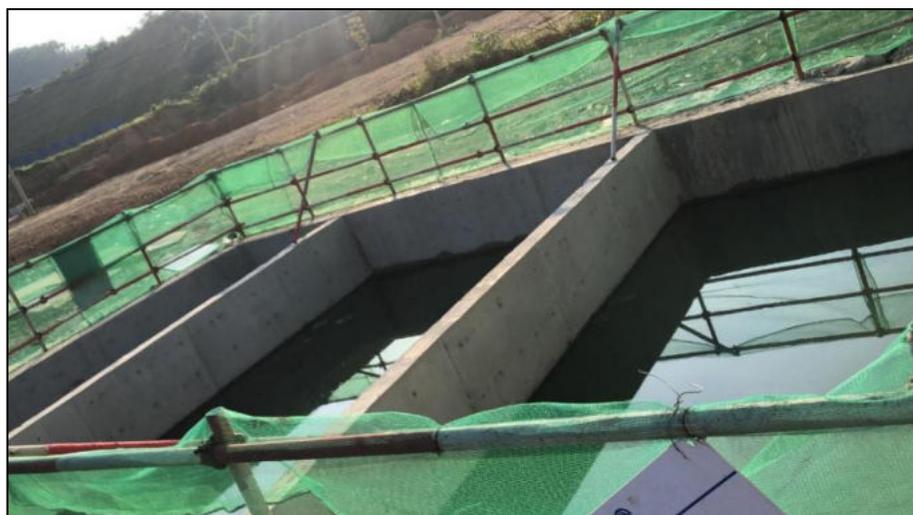


图 4.2-66 含油废水二级隔油沉淀池+回用水池

建设初期，本工程业主营地采用租赁民房，生活污水依托租赁民房污水处理系统。各施工营地建设后，针对生活污水设置了化粪池和一体化污水处理设施，食堂污水经隔油池处理后，同生活污水一同进入化粪池+一体化污水处理设施，处理后回用于营地内景观绿化洒水、营地内外两侧绿化用水，不外排。



图 4.2-67 主营地（施工）隔油池



图 4.2-68 主营地（施工）一体化污水处理设施



图 4.2-69 主营地（金结）一体化污水处理设施



图 4.2-70 回用水桶

本工程在 3#副坝、4#副坝处分别设置了三级沉淀池用于处理基坑排水，处理后排入下游河道。



图 4.2-71 三级沉淀池

4.2.5.2 大气和噪声环境保护措施

(1) 环评报告书及批复要求

环评报告中提出大气环境保护措施：对砂石料加工系统采取封闭措施和湿法破碎低尘工艺；对混凝土拌和系统采用全封闭形式，优先考虑布袋除尘装置，同时配备喷淋系统。爆破过程中采用低尘爆破工艺。设置限速标志、车辆密闭运输。在砂石料加工系统、混凝土拌和系统场地及施工道路定期洒水降尘。

环评报告中提出声环境保护措施：对砂石料加工系统筛分车间溜槽进行封闭，筛分车间及棒磨车间内衬设置吸声棉，胶带机料斗设置隔音罩；交通沿线经黄岭八队路段设立限速标志和禁鸣标志，夜间禁止施工，昼间超标的房屋设置通风隔声窗。

环评批复中要求“加强施工期生态环境保护工作，有效防治生产废水和生活污水、扬尘、噪声、固体废物等污染”。

(2) 措施落实情况

1) 大气

根据施工期环境监理报告及现场调查，施工期在砂石料加工系统采用封闭措施，在第一、第二、第三筛分车间，中细碎车间，制砂车间共设置 5 套 DMC360-400 脉冲布袋除尘器，在粗碎车间设置喷淋系统，在道路处设置限速标志，运输车辆采用密闭运输，视天气每日进行 2-5 次洒水降尘并设置台账，有效防治扬尘污染。混凝土拌和系统采用全封闭形式，设置 7 处气箱式脉冲袋收尘器，同时配备喷淋系统，视天气每

日进行 2-5 次洒水降尘并设置台账。

2) 声环境

本工程施工期取消了棒磨车间，对砂石料加工系统筛分车间溜槽采用全封闭，筛分车间内衬设置了吸声棉材质，在胶带机处设置隔音罩，交通沿线设置了限速及禁鸣标志牌，禁止夜间施工。根据施工期声环境监测，环境保护目标黄岭八队处昼夜声环境均达标，故取消设置通风隔声窗。



图 4.2-72 砂石料加工系统封闭施工



砂石料加工系统粗碎车间喷淋系统



2021

除尘设备运行记录表

日期	运行开始时间	系统运行状态	设备运行情况					运行结束时间	粉尘处理方式	值班人	备注
			中细砂车间	一筛车间	二筛车间	制砂车间	三筛车间				
7.5	8:10	正常	✓	✓	✓	✓	✓	7:40	集中处理	王东来	
7.6	10:30	正常	✓	✓	✓	✓	✓	7:00	集中处理	王东来	
7.13	7:30	正常	✓	✓	✓	✓	✓	11:40	集中处理	王东来	
7.15	9:30	正常	✓	✓	✓	✓	✓	7:58	集中处理	王东来	
7.21	9:06	正常	✓	✓	✓	✓	✓	12:10	集中处理	李松	
	15:30	正常	✓	✓	✓	✓	✓	12:58	集中处理	王东来	
7.27	8:10	正常	✓	✓	✓	✓	✓	18:25	集中处理	李松	
7.23	8:16	正常	✓	✓	✓	✓	✓	7:35	集中处理	王东来	
7.28	9:00	正常	✓	✓	✓	✓	✓	16:51	集中处理	李松	
7.30	7:00	正常	✓	✓	✓	✓	✓	18:12	集中处理	王东来	
7.31	7:53	正常	✓	✓	✓	✓	✓	7:57	集中处理	王东来	
8.6	7:19	正常	✓	✓	✓	✓	✓	7:49	集中处理	王东来	
8.9	7:11	正常	✓	✓	✓	✓	✓	16:34	集中处理	李松	
8.3	7:05	正常	✓	✓	✓	✓	✓	18:00	集中处理	李松	
8.14	8:38	正常	✓	✓	✓	✓	✓	7:01	集中处理	李松	
8.17	7:12	正常	✓	✓	✓	✓	✓	7:31	集中处理	李松	
8.18	10:50	正常	✓	✓	✓	✓	✓	12:12	集中处理	李松	
8.20	9:10	正常	✓	✓	✓	✓	✓	7:11	集中处理	李松	

砂石料加工系统除尘器及运行台账





混凝土拌和系统封闭



洒水台账

工程名称：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程主体工程施工总承包 附加工程外 2022年A网

序号	设备名称	工作时间	天气	工作地点	本班洒水次数	交班人	抽水时间	备注
1	洒水车	4.1日	雨	——	——	——	——	
2	洒水车	4.2日	小雨	——	——	——	——	
3	洒水车	4.3日	多云	1#、3#冲坝池	2	王朝月	07:00~11:30	
4	洒水车	4.4日	多云	1#、3#冲坝池	3	王朝月	07:00~18:00	
5	洒水车	4.5日	晴	1#、3#冲坝池	5	王朝月	07:00~18:00	
6	洒水车	4.6日	晴	1#、3#冲坝池	5	王朝月	07:00~18:00	
7	洒水车	4.7日	晴	1#、3#冲坝池	5	王朝月	07:00~18:00	
8	洒水车	4.8日	晴	1#、3#冲坝池	5	王朝月	07:00~18:00	
9	洒水车	4.9日	晴	1#、3#冲坝池	5	王朝月	07:00~18:00	

洒水车运行及台账

图 4.2-73 施工期大气、声污染防治措施

4.2.5.3 固废污染防治措施

(1) 环评报告书及批复要求

环评报告中针对施工期固废污染防治措施提出：在施工人员生活区、业主营地管理区及施工工厂设置垃圾桶及垃圾收集车，施工期生活垃圾经收集后定期运往屯昌县生活垃圾处理场处置。施工辅助企业生产过程中的报废车辆、木材等弃渣统一运送至屯昌县生活垃圾处理场。工程弃渣及建筑垃圾如混凝土块、弃土等运往弃渣场。施工期机械修配厂、汽车保养站内的废油、废布等均为危险废物，应委托有资质单位进行处理。

环评批复中要求“加强施工期生态环境保护工作，有效防治生产废水和生活污水、扬尘、噪声、固体废物等污染”。

(2) 措施落实情况

施工期固体废弃物主要为弃渣和生活垃圾。根据现场调查，本工程共设3处弃渣场，产生弃渣依据就近原则堆放。施工营地设置了垃圾桶收集生活垃圾，生活垃圾经收集后运往屯昌县生活垃圾处理场。

施工期间在机械修配厂处设置了危废暂存间，用于收集废油、废布等危险废物，收集后的危险废物委托海南宝来工贸有限公司、海南金百川再生资源利用有限责任公司定期清运。



生活区垃圾桶

垃圾清运台账

工程名称: 海南省南渡江迈湾水利枢纽工程主体工程施工总承包 自2022年3月1日至2022年3月31日止

序号	清运部位	垃 圾 清 运 日 期																															备注
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	项目部	8			8		8		8		8		8		8		8		8		8		8		8		8		8		8		
2	职工之家	6			6		6		6		6		6		6		6		6		6		6		6		6		6		6		
3	左岸	4			4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		
4	右岸	5			5		5		5		5		5		5		5		5		5		5		5		5		5		5		
5	副坝	4			4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		
6	重箱	4			4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		
7	石料厂	4			4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		
8	砂拌	3			3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		
9	轮运输车辆	2			2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		
10	修建道路	5			5		5		5		5		5		5		5		5		5		5		5		5		5		5		
11	清运总量	48			48		48		48		48		48		48		48		48		48		48		48		48		48		48		
12	交接人	林文			林文		林文		林文		林文		林文		林文		林文		林文		林文		林文		林文		林文		林文		林文		

填写说明: 清运时按照相对应的日期及部位填写对应的清运数量, 如“1”“3”。若无清运则在对应日期及部位打“-”。

垃圾清运台账

海南增值税普通发票

046002200105 代开 No 00791028 046002200105
 校验码 55634 38178 02758 07070 开票日期: 2022年06月21日

名称: 中国系统集团有限公司海南分公司主体工程总承包部	纳税人识别号: 91469026MA57MP991R	地址、电话: 海南省屯昌县南坤镇美岭农场黄岭分场二十一队处	开户行及账号: 海南银行股份有限公司屯昌支行 6002519200020	税率: 1%	税额: 133.66
货物或应税劳务、服务名称: 清理垃圾	规格型号: 国家税务局屯昌县税务局代开发票专用章 1460026 (07)	单位: 数量: 单价: 金额: 13366.34	税率: 1%	税额: 133.66	
价税合计(大写): 壹万叁仟伍佰零肆元		(小写): ¥13500.00			
名称: 屯昌税务第一分局310号	纳税人识别号: 46002600DK02737	地址、电话: 屯昌县 13976915165	开户行及账号: 346906230600064736	税率: 1%	税额: 133.66

收款人: 林国文 复核: 林国文 开票人: 自动终端 销售方: (章)

垃圾清运发票



弃渣清运



危废暂存间



危险废物转移联单及销毁证明

图 4.2-74 施工期固废污染防治措施

4.2.5.4 地下水污染防治措施

(1) 环评报告书及批复要求

环评报告提出的地下水污染防治措施：库区河段坝址上游 1.10km 处左岸及库区垭口山体较为单独，需加强帷幕灌浆处理，并通过修建副坝解决水库渗漏问题。对库区黄岭农场的 2 栋房屋进行一次性补偿处理。水库蓄水前对坝址上游 1730m 处不稳地体进行加固处理，并加强监测。施工期和运行期废污水处理后回用，避免对地下水水质造成影响。

环评批复中未提及地下水环境保护措施相关内容。

(2) 措施落实情况

本工程在库区垭口地形布置 7 座副坝，近期建设 1#、3#、4#、6#副坝，远期建设 2#、5#、7#副坝，可有效预防水库渗漏问题。初设及实施阶段对上游不稳地体防护方式进行了优化，考虑到边坡失稳可能对挡水坝影响程度较小，对库区山体有一定的影响，在此处安装一体化 GNSS 防盗观测墩进行安全监测。

施工营地各项污废水经处理后全部回用，不外排，不会对地下水水质造成影响。

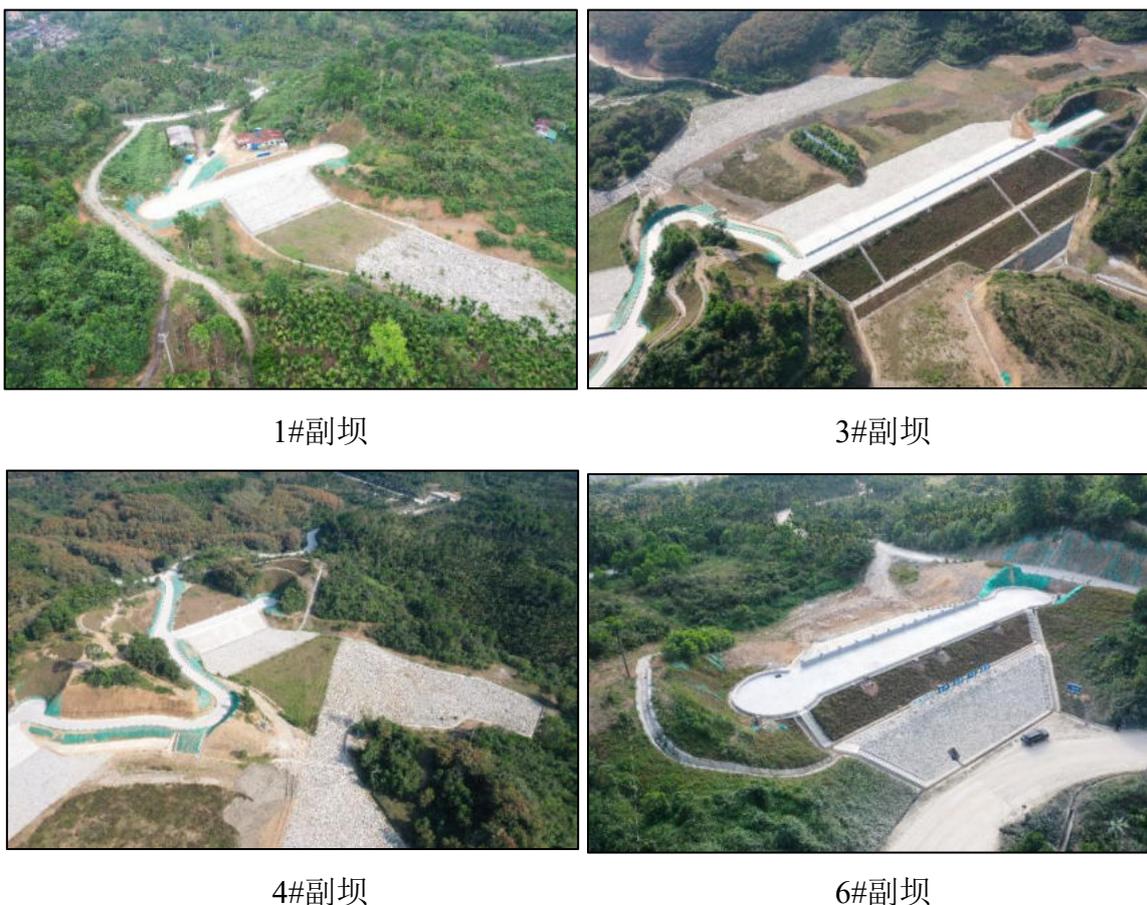


图 4.2-75 地下水污染防治措施

4.2.6 人群健康保护措施落实情况调查

(1) 环评报告、批复要求

环评报告、初设报告提出工程人员进入施工区和移民迁入安置区时，需进行采取消毒、杀虫、灭鼠等卫生措施；集中式供水应使用生活饮用水净化、消毒设施。施工区采用成套污水处理设备设施，并对垃圾和粪便进行处置。移民安置区设置沼气池，对人畜粪便进行无害化处置。在工程涉及区域经常性开展灭鼠工作，施工区的生活垃

圾禁止直接排入河流。

环评批复中未提及地下水环境保护措施相关内容。

(2) 措施落实情况

施工前，施工单位对施工营地进行了消毒、杀虫和灭鼠等卫生措施。在施工区设置供水站，根据施工期供水站水池水质监测，可以满足 CJ/T 3020-1993 标准限值。施工区生活污水采用一体化污水处理设施处理后回用，不外排。生活垃圾经集中收集后运往屯昌县垃圾处理厂处理。不会对周边环境造成影响。

2023 年，建设单位委托海南中南标质量科学研究院对待搬迁人员中坤农场、西达农场、合水村中共 412 名村民进行了人群健康调查，根据调查结果显示，调查人员中高血压人员、心电图异常人员居多，原因为人群健康人员中老年人员数量居多，非工程建设影响，本工程建设未对周边居民身体健康造成不利影响。

4.2.7 “以新带老”环境保护措施落实情况调查

4.2.7.1 生态流量保障措施

(1) 松涛水库补建生态流量泄放设施

1) 环评报告、批复要求

环评报告中提出本工程“以新带老”解决松涛水库坝址处生态流量泄放问题，在松涛大坝右岸补建生态流量泄放设施，进水口采用分层取水方式，通过生态机组和生态流量旁通管下泄生态流量，汛期（6~10 月）最小生态流量为 $15.6\text{m}^3/\text{s}$ ，非汛期（11 月~翌年 5 月）最小生态流量为 $5.2\text{m}^3/\text{s}$ 。并设置生态流量在线监控系统。

环评批复要求“松涛水库补建生态机组和生态流量旁通管，汛期 6 月至 10 月下泄不小于 $15.6\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，其余月份下泄不小于 $5.2\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量。并同步建设生态流量在线监测系统”。

2) 初步设计阶段措施落实情况

根据初步设计报告，松涛水库补建生态流量泄放设施，进水口采用三层分层取水方式，汛期 6 月至 10 月下泄不小于 $15.6\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，其余月份下泄不小于 $5.2\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量。

2021 年 9 月，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成《海南省南渡江水系廊道

生态保护修复工程初步设计报告》并将松涛水库补建生态流量泄放设施纳入该工程。根据初步设计报告，松涛水库生态流量泄放设施布置在松涛主坝右岸，由引水渠、进水口、有压隧洞、生态厂房、生态旁通管及尾水河道生态修复组成，进水口位于距主坝右坝肩约 260m 的一个垭口处，引水发电采用一洞两机供水方式，额定引用流量共 $17.18\text{m}^3/\text{s}$ ，采用生态旁通管进行放流，生态旁通管布置在发电厂房内右侧，与电站 2# 机组中心线间距 9.0m，管径 2.0m，管中心高程 121.0m，旁通管总长约 50m，出口接消能阀，出口底高程 119.50m。

电站尾水接原南渡江主河道，松涛主坝建成后坝下 2.81km 的河段因常年无活水流，河床内已植被丛生，该河段已变为脱水段。为恢复河道内生物的多样性并使得电站尾水平顺归槽，对该河段进行疏浚整治和生态修复。河道疏浚底坡 0.003，疏浚宽度 30m，两侧以 1:2.5 放坡。同时，通过微地形改造构建缓坡浅滩，形成滩潭交错且水流缓急相间的多元生境，为产粘沉性卵鱼类和产漂流性卵鱼类提供适宜的产卵和栖息场所。

松涛水库按环评要求提出的汛期 6 月至 10 月下泄不小于 $15.6\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，非汛期下泄不小于 $5.2\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，生态流量泄放设施年泄放流量 3.01 亿 m^3 。



图 4.2-76 松涛水库生态流量泄放设施示意图

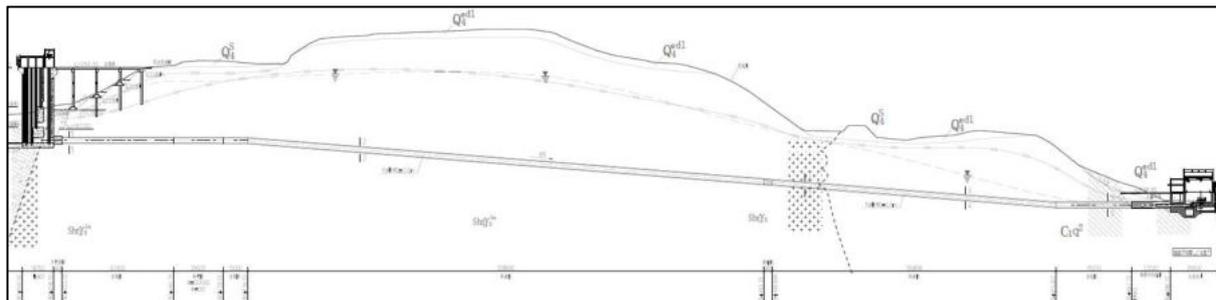


图 4.2-77 生态旁通管布置图

3) 实施阶段措施落实情况

松涛水库补建生态流量泄放设施已被纳入海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程，目前已开工建设，生态流量通过生态机组下泄，两台机组无法正常工作启用生态流量旁通管泄放生态流量。汛期（6~10月）最小生态流量为 $15.6\text{m}^3/\text{s}$ ，非汛期（11月~翌年5月）最小生态流量为 $5.2\text{m}^3/\text{s}$ 。工程在电站尾水下游河道较顺直、规整之处布设超声波雷达液位计、图像采集器进行生态流量监测。

松涛水库补建生态流量泄放设施已于2023年5月9日开工建设，目前工程正处于建设中，计划2025年12月完成。



图 4.2-78 松涛水库生态流量泄放设施进口施工影像



图 4.2-79 松涛水库生态流量泄放设施出口施工影像

(2) 松涛水库坝下河道整治

1) 环评报告、批复要求

环评报告中要求对松涛水库坝下松涛水库泄放设施（生态流量泄放设施电站发电尾水）至腰子河汇合口约 3km 进行林木清理、底泥清淤、河道生态修复。

2) 初步设计阶段措施落实情况

初设报告中提出对松涛水库坝下松涛水库泄放设施（生态流量泄放设施电站发电尾水）至腰子河汇合口约 3km 进行林木清理、底泥清淤、河道生态修复。

2021 年 9 月，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成《海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计报告》并将松涛水库坝下河道整治纳入本工程。根据初步设计报告，为恢复河道内生物的多样性并使得电站尾水平顺归槽，对该河段进行疏浚整治和生态修复。河道疏浚底坡 0.003，疏浚宽度 30m，两侧以 1:2.5 放坡。同时，通过微地形改造构建缓坡浅滩，形成滩潭交错且水流缓急相间的多元生境，为产粘沉性卵鱼类和产漂流性卵鱼类提供适宜的产卵和栖息场所。

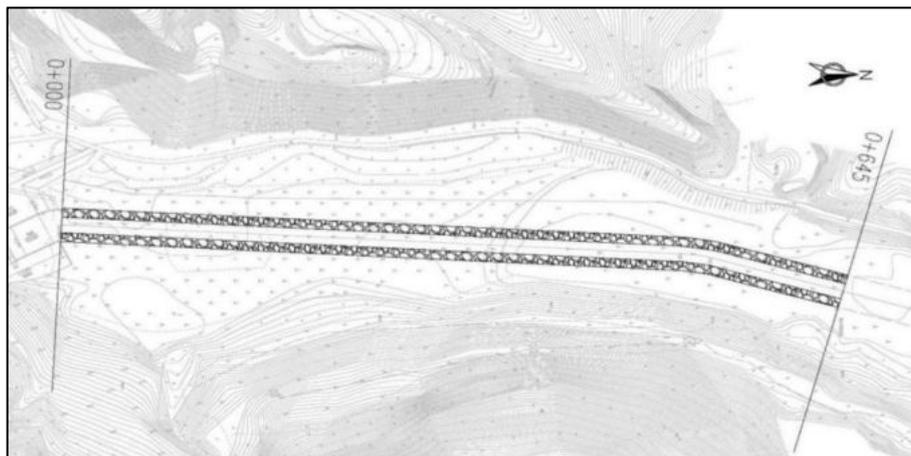


图 4.2-80 生态修复平面布置图



图 4.2-81 缓坡浅滩构建意向图

3) 实施阶段措施落实情况

松涛水库坝下河道整治已被纳入海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程，工程对坝下至腰子河汇合口约 2.81km 河道进行疏浚整治，清除河道内林木，清除底泥，采用缓坡浅滩构建技术进行河道生态修复。目前河道整治工作已基本完成。



图 4.2-82 松涛水库坝下河道整治影像

(3) 生态流量在线监测系统

1) 环评报告、批复要求

环评报告提出松涛水库设置生态流量在线监控系统，监测生态电站发电泄放流量、生态流量旁通管泄放流量，在线监控系统与省生态环境、水利等行业行政主管部门联网。

环评批复要求松涛水库同步建设生态流量在线监测系统。蓄水前应开展阶段环境保护验收，松涛水库生态流量泄放设施及在线监测系统作为重要验收内容。

2) 初步设计阶段措施落实情况

2021年9月，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成《海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计报告》并将生态流量在线监测系统纳入本工程。

根据本工程的特点，在电站尾水下游河道较顺直、规整之处布设一流量监测断面，设置1台超声波雷达液位计进行水位测量，设置1台图像采集器进行图像采集，系统采用电站低压电给系统供电。水位、流量等信息在线自动采集和存储，数据经专用网络传送至副厂房专用数据服务器进行存储和管理，可按水利/环保规约上报省平台。尾水平台人工测读站可进行人工随机监测，也可作为自动测量数据的校核手段。

3) 实施阶段措施落实情况

根据《海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计报告》，松涛水库建设生态流量在线监测系统，系统由雷达水位计、视频摄像机、物联采集终端、无线通讯

卡、终端箱、设备支架、太阳能蓄电池组成。目前工程正处于建设中，计划 2025 年 12 月完成。

4.2.7.2 水温影响减缓措施

(1) 环评报告、批复要求

环评批复中要求“下阶段结合模型试验，进一步优化迈湾水库叠梁门和松涛水库分层取水口相关参数；设置库区、坝前及坝下水温监测系统，运行期对水温进行全面监测”。

(2) 初步设计阶段措施落实情况

2021 年 9 月，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成《海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计报告》并将松涛水库分层取水纳入本工程。

根据初步设计报告，生态流量泄放设施采用引水式，库水经由进水口、隧洞、生态电站及旁通管至下游河道，进水口采用岸塔式孔口分层取水型式，水库正常蓄水位 189.11m，死水位 164.11m，水位落差 25.0m，设置上、中、下三层取水，取水底板高程分别为 158.50m、168.00m、180.00m。进水口顺水流向总长 18.7m，依次布置拦污栅段、取水口段和事故闸门段，拦污栅为露顶式，栅前设置耙斗槽；上、中、下三层取水工作闸门孔口尺寸均为 3.0×3.0m（宽×高），工作闸门由塔顶移动台车启闭；为保证隧洞在事故工况时可以截断水流，设置事故闸门，孔口尺寸 3.0×3.0m（宽×高），闸门后设通气孔，事故闸门由塔顶固定卷扬机启闭。

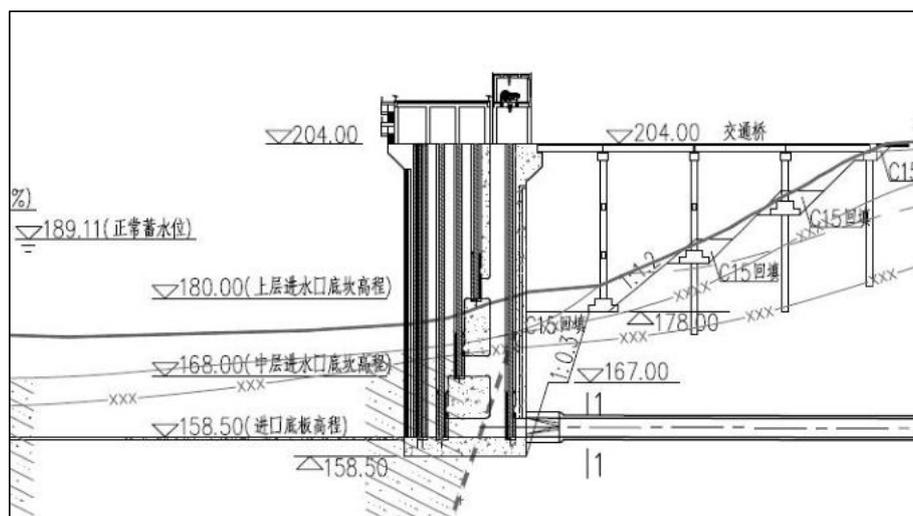


图 4.2-83 进水口布置图

（3）实施阶段措施落实情况

松涛水库采用孔口分层方案，设置上、中、下三层取水，取水底板高程分别为 158.50m，168.0m 和 180.0m。进水口顺水流向依次布置拦污栅段、取水口段和事故闸门段，顺水流向总长 18.7m。

该措施被纳入海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程中。目前工程正处于建设中，计划 2025 年 12 月完成。

4.2.7.3 三座小水电拆除

（1）环评报告、批复要求

环评报告书提出：腰子河流域面积较大、河段较长，整体生境适宜性较好。迈湾水库蓄水前拆除同兴水电站、阳江农场二级水电站和阳江农场一级水电站，实现河道连通。

环评批复提出：拆除阳江农场一级、阳江农场二级和同兴 3 座小水电，不再进行开发利用。

（2）初步设计阶段措施落实情况

初设报告提出将迈湾水库蓄水前拆除同兴水电站、阳江农场二级水电站和阳江农场一级水电站，实现河道连通。

2021 年 9 月，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成《海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计报告》并将三座小水电拆除纳入本工程。

（3）实施阶段措施落实情况

根据鱼类栖息地保护规划，采取开展腰子河 3 座小水电的拆除清退、生境修复、营造鱼类适宜生境、开展腰子河流域环境护理，营造良好的水环境等措施，对腰子河 42.0km 河段开展鱼类栖息地保护。

目前建设单位已完成阳江农场一级、阳江农场二级和同兴 3 座小水电拆除，不再进行开发利用。

2025 年 3 月 6 日，生态环境部环境工程评估中心、海南省生态环境厅调研小水电清理整改情况，调查发现坝址拆除后部分位置仍存在河坎状形态，已于 2025 年 3 月施工进场完善拆除工作。



图 4.2-84 阳江一级电站拆除



图 4.2-85 阳江二级电站拆除



图 4.2-86 同兴电站拆除

4.2.7.4 过鱼设施

(1) 环评报告、批复要求

根据环评报告，为切实保障迈湾水利枢纽工程过鱼设施的有效运行，必须考虑下游同步建设过鱼通道，要求在九龙滩和谷石滩补建两座过鱼通道。九龙滩鱼道设置于

水电站左岸，鱼道总长度 1158.6m，宽度 3m。谷石滩鱼道设置于水电站左岸，鱼道总长度 1158.6m，宽度 3m。

环评批复中要求，在下游谷石滩、九龙滩两座已建水电站补建鱼道，相关费用纳入本工程。下阶段开展过鱼设施专项设计，进行相关水工模型实验，进一步优化各设施结构和参数，制定过鱼规程，确保长期有效运行。蓄水前应开展阶段环境保护验收，3 座过鱼设施应作为主要内容。

(2) 初步设计阶段措施落实情况

初步设计阶段，设计单位中水珠江规划勘测设计有限公司委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院开展了过鱼设施专项设计，进行了相关水工模型试验，编制完成《海南省南渡江谷石滩电站鱼道数值模型和鱼工模型试验研究报告》、《海南省南渡江九龙滩电站鱼道数值模型和鱼工模型试验研究报告》。

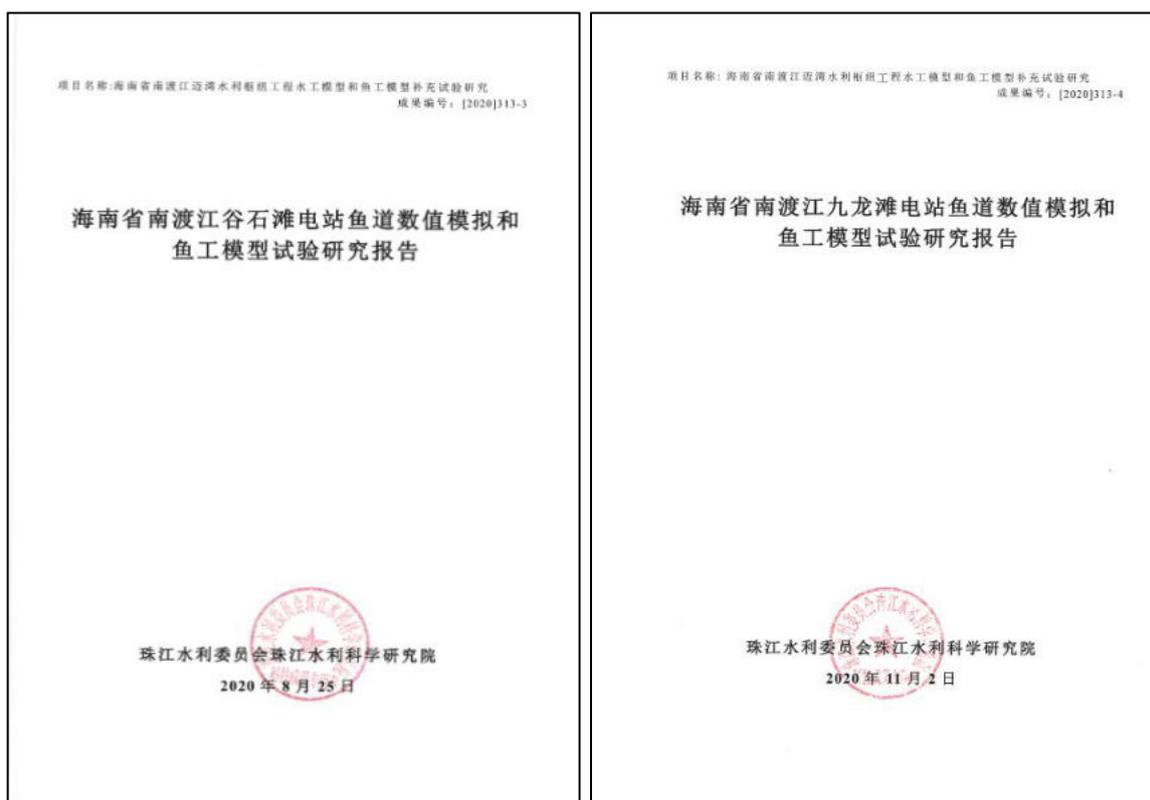


图 4.2-87 鱼工模型试验研究报告

2021 年，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成《海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计报告》，并将谷石滩、九龙滩补建鱼道纳入本工程。2021 年 9

月 30 日，海南省水务厅以琼水建防〔2021〕278 号对海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计（海南省南渡江迈湾水利枢纽工程生态环境保护措施专项设计）进行了批复。

其中谷石滩鱼道总长度 1047.5m，坡度 1/70，鱼道水池宽度 3m，长度 5m，竖缝宽度 $s=0.5m$ 。根据上下游设计水位范围，设置 2 个鱼道进口，1 个鱼道出口，其中 1#鱼道进口高程 38.35m，2#鱼道进口高程 40.0m，鱼道出口高程 50.5m，鱼道进出口均设检修闸门。

九龙滩鱼道总长度 1081.5m，进口至 3#出口坡度 1/70，长度 905.5m，3#出口和 2#出口在土堤临江侧岸边四次折叠迂回，3#出口至 2#出口坡度 1/50，长度 92.5m，2#出口至 1#出口坡度 1/50，长度 83.5m。鱼道水池宽度 3m，长度 5m，竖缝宽度 $s=0.5m$ 。设置 9 个休息池，鱼道进口高程 26.0m，1#出口高程 39.58m，2#出口高程 38.28m，3#出口高程 36.88m。鱼道进出口均设检修闸门，在穿左岸土埂处设挡洪闸门。

主要过鱼对象包括具有河海洄游习性的花鳊、日本鳊、七丝鲚以及具有河道洄游习性的鲢、鳙、草鱼和鲃亚科、鮡亚科等的一些种类，兼顾过鱼种类为其它珍稀特有鱼类和经济鱼类。

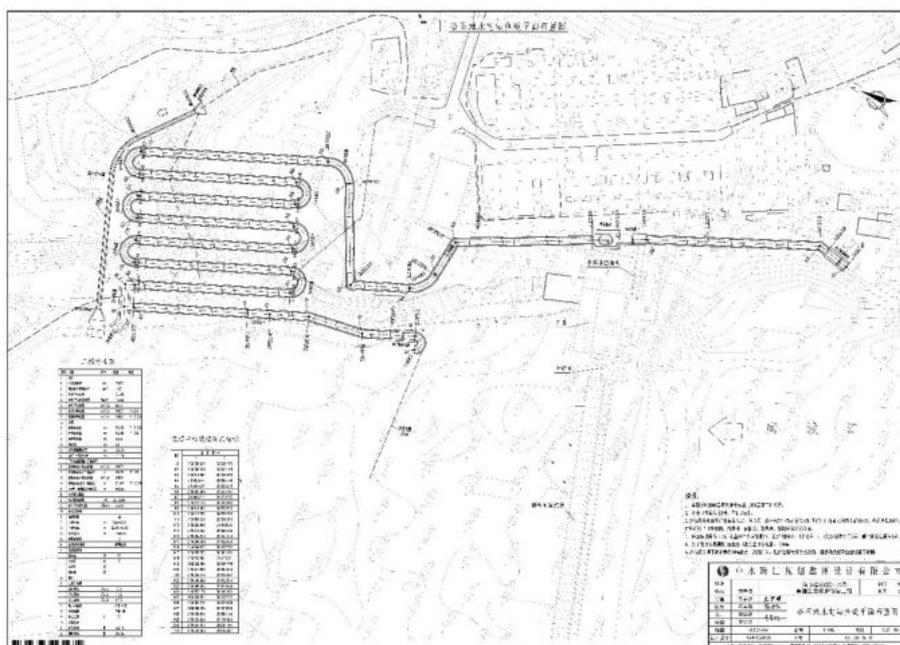


图 4.2-88 谷石滩鱼道平面布置图

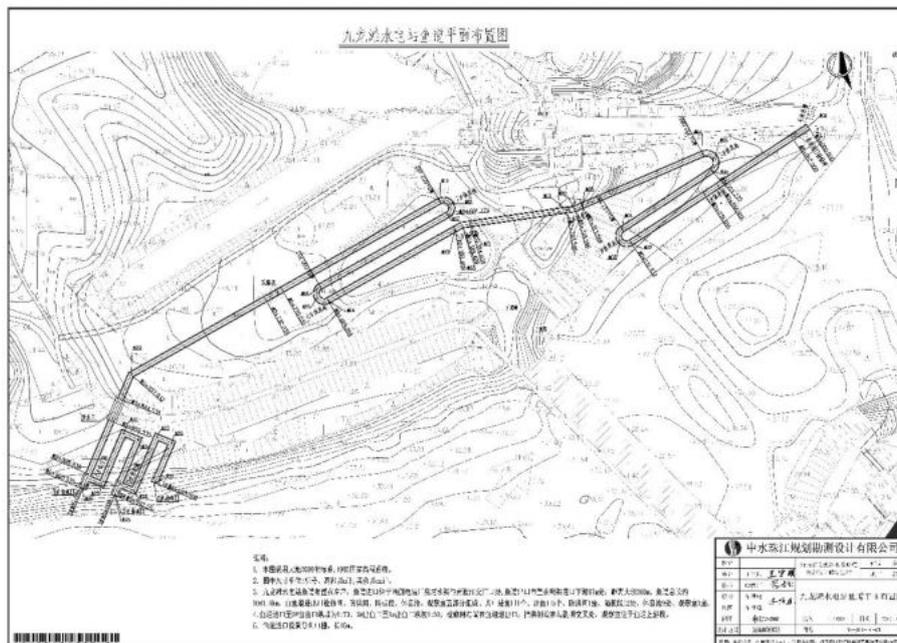


图 4.2-89 九龙滩鱼道平面布置图

(3) 实施阶段措施落实情况

1) 鱼道建设情况

谷石滩水电站补建鱼道布置于水电站左岸, 长度 1047.5m, 布置 2 个进口, 1 个出口。进口旁边设有导鱼电栅。鱼道过鱼季节进口设计最低运行水位为 39.35m, 设计最高运行水位为 41.58m。鱼道出口设计运行水位在 52.50m~51.59m 之间, 设计最高运行水位为 52.50m。目前该鱼道已于 2023 年 12 月开工, 正在建设中, 计划 2025 年 8 月完成。



图 4.2-90 谷石滩鱼道建设影像



图 4.2-91 谷石滩水电鱼道效果图

九龙滩水电站补建鱼道布置于水电站左岸，长度 1081.5m，宽度 3m，布置 1 个进口，3 个出口。鱼道过鱼季节鱼道进口设计最低运行水位为 27.28m。鱼道出口设计运行水位在 41.58m~37.88m 之间，设计最高运行水位为 41.58m。目前该鱼道已于 2023 年 12 月开工，正在建设中，计划 2025 年 8 月完成。



图 4.2-92 九龙滩水电站鱼道建设影像



图 4.2-93 九龙滩水电站鱼道效果图

2) 鱼道过鱼规程

根据《海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程谷石滩和九龙滩水电站补建鱼道过鱼规程》：

谷石滩鱼道金属结构设备，主要由 1#鱼道进口检修闸门、2#鱼道进口工作闸门、1#鱼道进口挡水闸门、鱼道出口检修门、防洪闸门及相应启闭设备组成，主要担负着鱼道检修、挡洪的作用。工程共设闸门 5 扇，门槽埋件 5 套，固定卷扬机 1 台，悬挂式手拉葫芦 3 套（6 台）。鱼道设置有视频监控系统和鱼道监测系统。

1#进口检修闸门静水启闭，采用小开度提门充水平压后启门，平时闸门锁定在孔口上方。1#鱼道运行期间，2#鱼道进口闸门处于关闭挡水状态，2#鱼道运行期间，2#鱼道进口闸门处于开启状态锁定在孔口上方。当下游水位较高，2#鱼道运行时，1#鱼道进口挡水闸门处于关闭挡水状态，以维持 2#鱼道内要求水位。为防止汛期鱼道参与泄洪冲毁鱼道，在鱼道适当位置处设一道挡洪闸门，1 孔 1 扇。

九龙滩鱼道金属结构设备，主要由鱼道进口检修门、鱼道 1#出口检修门、鱼道 2#出口检修门、鱼道 3#出口检修门、防洪闸门及相应启闭设备组成，主要担负着鱼道检修、挡洪的作用。工程共设闸门 5 扇，门槽埋件 5 套，固定卷扬机 1 台，悬挂式手拉葫芦 4 套（8 台）。鱼道设置有视频监控系统和鱼道监测系统。

鱼道进口检修闸门静水启闭，采用小开度提门充水平压后启门，平时闸门锁定在孔口上方。为防止汛期鱼道参与泄洪冲毁鱼道，在鱼道过坝处设一道挡洪闸门，1 孔

1 扇。1#鱼道出口检修门静水启闭，采用小开度提门充水平压后启门，平时闸门锁定在孔口上方。2#鱼道出口检修闸门静水启闭，鱼道检修完毕后，先开启 1#出口检修闸门充水平压后启门，平时闸门锁定在孔口上方。3#鱼道出口检修门静水启闭，鱼道检修完毕后，先开启 1#。2#出口检修间门充水平压后启门，平时闸门锁定在孔口上方。

4.2.7.5 松涛水库环境影响后评价落实情况

(1) 环评报告、批复要求

环评报告书提出在迈湾水利枢纽工程开工后即尽快组织开展松涛水库环境影响后评价工作，并在迈湾水库蓄水前（近期 101m 方案）完成后评价成果。

环评批复提出蓄水前开展阶段环境保护验收，松涛水库环境影响后评价应作为主要内容。

(2) 初步设计阶段措施落实情况

初设报告中计列了松涛水库环境影响后评价的专题费用。

(3) 实施阶段措施落实情况

2022 年 4 月，建设单位委托中水北方勘测设计研究有限责任公司编制松涛水库环境影响后评价。2023 年 12 月，中水北方勘测设计研究有限责任公司编制完成，并于 2023 年 12 月 7 日由生态环境部环境工程评估中心组织技术咨询，2024 年 5 月上报至海南省水务厅，并于 2024 年 6 月 20 日通过专家评审。

根据后评价报告，松涛水库建成以后，由于大坝的阻隔及多年未向下游下泄水量，下游水文情势出现显著变化，松涛大坝、龙塘站年径流量均表现为显著下降趋势；库区原流水生境发生了彻底改变，水体容量变大，深水区出现水温分层现象，也将南渡江上游 137km 河段几乎完全与本流域隔绝，对流域水生生态造成了巨大且深远的影响。

南渡江水质演变总体保持平稳的态势，没有表现出由于松涛水库工程建设而呈恶化的现象。

海南省南渡江松涛水库环境影响后评价报告 专家评审意见

2024年6月20日，海南省水利电力集团有限公司在海口市组织召开了《海南省南渡江松涛水库环境影响后评价报告》（以下简称后评价报告）评审会议，参加会议的有海南省水务厅、中水北方勘测设计研究有限责任公司（编制单位）及5名特邀专家（名单附后），与会人员听取了编制单位关于后评价报告工作背景及主要内容的汇报，经认真讨论，形成专家组评审意见如下：

一、松涛水库位于儋州市番加镇，1970年基本建成，是一宗拥有灌溉、防洪、发电、航运、养殖及供水等多功能的大（1）型水库，工程由主坝、副坝、溢洪道、输水隧洞和南丰电站等部分组成。

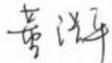
松涛水库位于海南省南渡江上游，为海南省规模最大的水库，水库竣工至今已超过50年，工程建设及运行所产生的环境影响具有空间范围广、时间久远等特征，环境影响程度较深刻。

2019年11月9日，生态环境部以环审〔2019〕142号文对海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书进行了批复。根据报告书及批复文件，要求迈湾水利枢纽工程蓄水前应开展阶段环境保护验收，松涛水库环境影响后评价应作为验收的重要内容之一。

二、后评价报告通过资料收集、现场调查，分析评价了松涛水库评价区域的生态环境状况，回顾评价了松涛水库运行以来对评价区域生态环境实际产生的影响，提出了环境保护补救措施和改进建议。后评价报告编制目的明确，内容基本全面，资料翔实，采用的技术路线及评价方法总体合适，提出补救措施和改进建议具有针对性。

三、修改完善意见：

- 1、完善工程建设及环保措施建设进展情况；
- 2、完善南渡江流域生态环境保护措施体系建设情况；
- 3、复核评价时段，完善环境现状及演变趋势分析；
- 4、完善生态环境问题分析，并对应提出补救措施。

专家组组长 

2024年06月20日

专家组成员名单

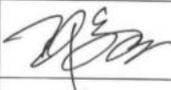
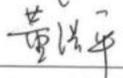
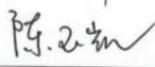
姓名	单位名称	职称	签字
王俊红	中水珠江规划勘测设计有限公司	正高	
董浩平	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司	正高	
陈玉凯	海南师范大学	副教授	
宋一清	海南大学	副研究员	
李运才	海南省水利水电勘测设计研究院有限公司	正高	

图 4.2-94 松涛水库环境影响后评价评审意见

4.3 环境保护措施落实情况对照分析

根据迈湾水利枢纽工程蓄水阶段环境保护验收调查结果：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程执行了环境影响评价制度，除已纳入海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程的相关工作外，工程基本落实了环境影响报告书及批复文件中提出的关于工程蓄水

阶段的蓄水及运行期生态流量下泄及生态调度方案、迈湾水库生态流量泄放设施及在线监测系统、叠梁门、鱼类栖息地保护规划、鱼类增殖放流站、相关树木移栽、水污染防治规划的实施效果、库底环保清理报告、松涛水库环境影响后评价报告等各项环境保护措施要求。

表 4.3-1 迈湾水利枢纽工程环境保护措施落实情况一览表

序号	措施类别	项目	环评批复要求	环评报告书要求	落实情况
1	水环境保护措施	生态流量泄放	迈湾水库蓄水期间下泄不小于 10.3 立方米/秒的生态流量，初期蓄水期间通过预埋钢管、生态机组旁通管和生态机组泄放生态流量。	初期蓄水期间：水位在 65.5m 前通过预埋钢管泄放生态流量；水位在 65.5~76m 期间由预埋钢管和生态机组旁通管泄放生态流量；水位在 76.0~101m 期间由生态机组、生态机组旁通管泄放生态流量。流量不小于 10.3m ³ /s。	基本落实。 初期蓄水期间，库水位蓄至生态泄放管进水口高程 65m 之前，在导流洞出口下游主坝桩号坝下 0+382m 处做临时挡水围堰，挡水围堰顶高程拟定 56.5m，临时储水面高程约 56.0m。下闸后采用大流量抽水泵至河道作为生态流量；库水位自生态泄放管进水口高程 65.0m 蓄至溢流堰顶高程 87.0m，采用生态流量旁通管泄放生态流量；库水位在溢流堰顶高程 87.0m 以上，通过生态流量旁通管或溢流堰泄放生态流量。
			运行期 6 月至 8 月、9 月至 10 月和 11 月至次年 5 月分别下泄不小于 25.9 立方米/秒、20.5 立方米/秒和 10.3 立方米/秒的生态流量。运行期每年 6 月和 7 月各开展 1 次生态调度，每次持续时间为 10 天至 15 天，其中涨水过程持续 4 天至 6 天，峰值流量不小于 75.7 立方米/秒。运行期通过生态机组和大机组下泄生态流量。	(1) 运行期通过生态机组发电机组泄放生态流量，机组全部检修时，利用 1#大机组进水钢管右侧布置的旁通管下放生态流量。6 月-8 月下泄 25.9m ³ /s、9-10 月下泄 20.5m ³ /s、11 月-翌年 5 月下泄 10.3m ³ /s 生态流量。(2) 在 6、7 月各制造 1 次涨水过程，持续约 10~15 天，其中涨水持续约 4~6 天，峰值流量不小于 75.7m ³ /s。	已落实。 每年 11 月至次年 5 月，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄不小于 10.3m ³ /s 的生态流量；每年 6 月至 8 月，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄不小于 25.9m ³ /s 的生态流量；每年 9 月至 10 月，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄不小于 20.5m ³ /s 的生态流量；丰、平、枯及特枯典型年的生态调度集中在每年的 6~7 月，在不影响防洪调度的基础上，迈湾水库利用生态机组和大机组下泄生态流量过程，峰值流量不小于 75.7m ³ /s。

	生态流量在线监测	迈湾：同步建设生态流量在线监测系统。	工程设置水情自动测报系统，并建立迈湾水库工程中心站，本工程拟利用水情自动测报系统实施坝上水位和坝址下游断面生态流量的在线监测。水库下闸蓄水前，需完成坝下水文站的建设和调试运行工作，具备流量和水位监测能力，并与省生态环境、水利等行业行政主管部门联网。	基本落实。 迈湾生态流量在线监测系统依托于工程水情自动测报系统的坝下水文站，并同步设置生态流量视频图像监测成套设备，设备安装于坝址发电机组放水口北侧 80m 高程平台处，图像、视频资料接入电站视频系统存储设备；另有生态流量旁通管上安装毕托巴测流装置。目前坝下站生态流量在线监测设备、坝上站水联网智能遥测终端机、生态流量视频图像监测设备、毕托巴测流装置均已安装完成。
	生态调度	将流量过程纳入水库调度和发电调度运行方案。	以生态流量优先，进行水库防洪调度及供水、灌溉等兴利调度。	基本落实。 2025 年 4 月 21 日，《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》通过了海南省水利电力集团有限公司组织的技术咨询；2025 年 5 月，中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程一期蓄水度汛调度运用方案》，并于 2025 年 5 月通过专家评审。已将生态流量过程纳入水库调度和运用方案中。
	工程水污染防治	严格落实《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划》，完成水污染防治规划实施效果评估，作为工程投入运行的前提条件。	在迈湾水利枢纽工程影响范围琼中县、屯昌县、澄迈县、儋州市、海口市、定安县、临高县内，从饮用水水源保护、强化节水、工业污染防治、城镇污水处理、畜禽养殖废水处理、农业和农村生活面源控制、水域生态体系建设等 7 个方面采取水污染防治措施，满足《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划》的要求。	基本落实。 工程水污染防治规划实施效果评估已编制完成，并已通过专家审查。
	库底环保清理	进行库底环保清理。	水库蓄水前进行库底清理，清理内容包括建（构）筑物的清理、卫生清理、林地清理等一般清理及特殊清理。	基本落实。 库底清理由涉及各市县完成，目前已完成并通过验收。

	水源保护区	划定饮用水水源保护区，确保水质安全。	<p>(1) 水库建成后，对水源区进行饮用水水源保护区的划分。批准后，保护区边界设置界标，敏感区域设立警示标志，并制作相应的饮用水水源保护区图件。(2) 县级及以上地方人民政府要制定饮用水水源污染应急预案，加强应急能力建设，提高环境应急能力保障水平。</p>	<p>基本落实。 已编制完成，澄迈县生态环境局组织召开了技术咨询会议。</p>
	分层取水	结合模型实验，优化迈湾水库叠梁门分层取水口相关参数	<p>采用叠梁门分层取水，进水口底高程70m，进口设置7节叠梁门，单节高度5m，利用闸门控制分层取水。进水口顺水流向依次为拦污栅段、叠梁门段、事故闸门，进口段及渐变段，进水口坝顶总长24.0m。</p>	<p>基本落实。 迈湾水库采用叠梁门分层取水方案，在进口设置8节叠梁门，门体总高43.6m，单节高度5.45m，利用闸门控制分层取水。进水口顺水流向依次为拦污栅段、叠梁门段、事故闸门，进口段及渐变段，进水口坝顶顺水总长23.18m。 目前左岸灌区渠首叠梁门已安装，发电引水系统、右岸灌区渠首叠梁门正在安装，拟于工程蓄水前全部建成。</p>
	水温在线监测	设置库区、坝前及坝下水温监测系统，运行期进行全面监测	<p>运行期在迈湾库中、坝址上游1km设置垂向水温监测，垂向每隔2m布置1个测点，每月监测1次。</p>	<p>基本落实。 布置有谷石滩坝前、谷石滩坝下、九龙滩坝前、九龙滩坝下、大塘河、金江库中、金江坝下、东山坝前、东山坝下、龙塘库尾、腰子河、迈湾库中、坝址上游1km共13个表层水温例行观测断面，并布置迈湾水库坝址、库中垂向水温在线监测点和迈湾水库坝下表层水温在线监测点。 目前水温监测系统设备基础已完成，设备已入库，受装修工程影响及考虑设备安全暂未安装，拟在正式蓄水前完成。</p>

	水质 在线 监测	库区水质在线监测	在主库区、库区主要支库库湾（中坤农场黄岭分场、西达农场和阳江农场附近）以及 4 条主要支库汇口实施在线水质监测。	基本落实。 在迈湾水库库尾、番企河与南渡江汇合口以下约 1km 处、南坤河与南渡江汇合口以下约 1km 处、坝址处设置 4 处例行监测点位，在迈湾坝址处设置 1 处在线水质监测。 目前水质在线监测系统设备基础已完成，设备已入库，受装修工程影响及考虑设备安全暂未安装，拟在正式蓄水前完成。	
		运行 期水 环境 保护 措施	电站厂房油污水	（1）加强管理，避免电站机组检修油污泄漏；在四周设置截水沟，在排入集水井前通过 1 套 DYF-1 型油水分离装置处理，处理后可回用。（2）开关站主变器下设主变油坑，并设置总事故油池，产生的废油由专业单位回收处理。	基本落实。 已完成主变油坑、总事故油池设施。
			管理区生活污水	利用施工期已建业主营地生活污水处理设施，处理后回用于营区绿化洒水等。	已落实。 已在管理区设置一体化污水处理设施。
	水生 生态 保护 措施	鱼类 栖息 地保 护	腰子河干流及其右岸支流共 42 公里作为鱼类栖息地进行生境修复与保护	通过拆除腰子河下游 3 座小水电，即可恢复腰子河干流及右支流共约 42km 河段的连通性，长度约为迈湾水库回水淹没河段长度（50.6km）的 83%。	基本落实。 3 座小水电已拆除。鱼类栖息地保护规划已编制完成，并于 2024 年 8 月完成专家评审会议。
		过鱼 设施	迈湾水库建设升鱼机	（1）升鱼机布置在坝后发电厂房右侧，由引鱼系统、集鱼系统、升鱼系统三大部分组成 （2）厂房尾水管内，尾水管出口设置拦鱼电栅。	基本落实。 迈湾坝址处建设升鱼机，包括集鱼系统、运鱼系统、放鱼系统和集控系统组成。目前已基本建成。拦鱼电栅已完成。

		开展过鱼设施专项设计，进行水工模型实验	<p>(1) 升鱼机系统关键技术研究：通过对坝下流场进行实测及模拟计算，以及现场实测分析，优化选择合适的集鱼位置；</p> <p>(2) 升鱼机建成试运行期间，需对升鱼机的过鱼效果进行跟踪监测与评估，以支撑工程环保竣工验收、回顾性评价与后评价等工作。</p>	<p>基本落实。</p> <p>设计单位在初设阶段完成了过鱼设施专项设计。</p> <p>下一步升鱼机建成试运行期间，需对升鱼机的过鱼效果进行跟踪监测与评估，以支撑工程环保竣工验收、回顾性评价与后评价等工作。</p>	
		制定过鱼规程	/	<p>基本落实。</p> <p>迈湾、九龙滩、谷石滩均编制完成过鱼规程文件。</p>	
	鱼类增殖放流站	建成鱼类增殖放流站，形成运行管理和技术能力	建设鱼类增殖放流站，增殖站位于大坝上游库区右岸距离坝址约 600m 冲沟附近，占地面积 160 亩，主要构筑物包括综合楼、工程管理楼、繁育车间、循环水处理车间、配水池、室外水池等。放流规模 50 万尾/年，主要放流大鳞鲢（远期）、海南长臀鲩、高体鳊（远期）、鲮、鳊、倒刺鲃、光倒刺鲃 7 种对象。	<p>基本落实。</p> <p>目前已建设鱼类增殖站，正在落实运行管理技术服务单位。</p>	
	施工期生态环境保护	/	<p>(1) 生态环境保护手册；水生生物保护警示牌；</p> <p>(2) 围堰建设与拆除等涉水建筑物避开 6-8 月鱼类敏感期。</p>	<p>基本落实。</p> <p>设置水生生物保护警示牌，围堰建设与拆除等涉水建筑物避开 6-8 月鱼类敏感期。</p>	
	陆生生态保护措施	次生热带雨林	优化施工场地，避让左岸次生热带雨林	优化施工场地，避让左岸的次生热带雨林	<p>未完全落实。</p> <p>初设及施工期已优化施工场地，但由于左岸施工需要，存在部分施工临时布置，施工完成后现已拆除并绿化恢复。</p>
		人工抚育试验	近期在库周选择试验区开展次生热带雨林人工抚育试验	为后期开展库周水源涵养林建设提供科学依据，应在本工程施工期及运行期先行开展热带雨林人工抚育试验。通过人工手段，促进库周已有的次生热带雨林向海南典型的低地热带群落演替。	<p>基本落实。</p> <p>已在 2#渣场处开展热带雨林人工抚育试验。</p>

		施工期陆生生态保护措施	控制施工范围，对临时占地进行生态修复。	施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复措施。	基本落实。 施工结束后，施工单位结合水土保持植物措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复措施。
		古树移栽	对受影响古树、重点保护植物和特色植物进行移栽，对项目实施中发现的珍稀濒危植物，及时采取保护措施。	淹没区范围内共有 2 株重点保护植物、9 株古树和 14 株特色植物（滑桃树），须采取移栽保护措施。	已落实。 迈湾淹没区涉及屯昌县、琼中县、澄迈县，古树名木的移植分别由各市县负责移植至各市县。 环评阶段要求移栽的 2 株重点保护植物、9 株古树，除 1 株古树经复核不在淹没区范围内无需移栽以外，其余已全部完成移栽。14 株滑桃树由施工单位移栽至进场道路旁。
	移民安置	移民安置	严格落实各项移民安置环保措施	移民安置区生活污水采用入户沼气池+公共化粪池+回用、入户沼气池+埋地式无动力生活污水处理装置+回用处理，生活垃圾集中收集后清运至所属县（市）垃圾处理场最终处置。	已落实。 各移民安置点均设置了化粪池+一体化污水处理设施，中坤场部安置点生活污水已纳入市政管网，其他移民安置点生活污水处理后回用于绿化、农田灌溉等，不外排。在安置区内设置有垃圾桶，经集中收集后定期由环卫部门清运。

<p>施工期环境保护措施</p>	<p>水环境</p>	<p>加强施工期生态环境保护工作，有效防治生产废水和生活污水、扬尘、噪声、固体废物等污染，危险废物交有资质单位处置。</p>	<p>施工废水、生活污水经处理后回用，不外排。处理后的剩余污泥运往弃渣场，含油废水浮油收集后委托有资质单位处理。</p>	<p>基本落实。 砂石料加工系统处设置了沉淀池+辅流沉淀桶+回用水池，砂石料加工系统废水经沉淀池+辅流沉淀桶处理后排放回用水池后回用于生产，不外排。污泥采用机械脱水后经晾晒后运往弃渣场。 混凝土拌和系统处设置了二级沉淀池，混凝土拌和系统废水经二级沉淀池处理后，回用于生产，不外排。污泥经脱水晾晒后运往弃渣场。 本工程在主坝机械修配场处设置排水沟、二级隔油沉淀池、回用水池，经二级沉淀池处理后回用于道路和施工场地洒水、绿化。 施工营地设置了隔油池、化粪池和一体化污水处理设施，生活污水经处理后回用于营地内景观绿化，不外排。 本工程在 3#副坝、4#副坝处分别设置了三级沉淀池用于处理基坑排水，处理后排入下游河道。 收集废油、废布等危险废物，收集后的危险废物委托海南宝来工贸有限公司、海南金百川再生资源利用有限责任公司定期清运。</p>
------------------	------------	--	--	--

	<p>大气环境、声环境</p>	<p>加强施工期生态环境保护工作，有效防治生产废水和生活污水、扬尘、噪声、固体废物等污染，危险废物交有资质单位处置。</p>	<p>对砂石料加工系统采取封闭措施和湿法破碎低尘工艺；对混凝土拌和系统采用全封闭形式，优先考虑布袋除尘装置，同时配备喷淋系统。爆破过程中采用低尘爆破工艺。设置限速标志、车辆密闭运输。在砂石料加工系统、混凝土拌和系统场地及施工道路定期洒水降尘。</p> <p>对砂石料加工系统筛分车间溜槽进行封闭，筛分车间及棒磨车间内衬设置吸声棉，胶带机料斗设置隔音罩；交通沿线经黄岭八队路段设立限速标志和禁鸣标志，夜间禁止施工，昼间超标的房屋设置通风隔声窗。</p>	<p>基本落实。</p> <p>施工期在砂石料加工系统采用封闭措施，设置 5 套 DMC360-400 脉冲布袋除尘器，在粗碎车间设置喷淋系统，在道路处设置限速标志，运输车辆采用密闭运输，视天气每日进行 2-5 次洒水降尘并设置台账，有效防治扬尘污染。混凝土拌和系统采用全封闭形式，设置 7 处气箱式脉冲袋收尘器，同时配备喷淋系统，视天气每日进行 2-5 次洒水降尘并设置台账。</p> <p>本工程施工期取消了棒磨车间，对砂石料加工系统筛分车间溜槽采用全封闭，筛分车间内衬设置了吸声棉材质，在胶带机处设置隔音罩，交通沿线设置了限速及禁鸣标志牌，禁止夜间施工。根据施工期声环境监测，环境保护目标黄岭八队处昼夜声环境均达标，故取消设置通风隔声窗。</p>
	<p>固废</p>	<p>加强施工期生态环境保护工作，有效防治生产废水和生活污水、扬尘、噪声、固体废物等污染，危险废物交有资质单位处置。</p>	<p>施工区生活垃圾、报废车辆、木材等经收集后运往屯昌县生活垃圾处理厂，工程弃渣弃土运往弃渣场，施工期机械修配厂、汽车保养站内的废油、废布等委托有资质单位进行处理。</p>	<p>基本落实。</p> <p>本工程共设 3 处弃渣场，产生弃渣依据就近原则堆放。施工营地设置了垃圾桶收集生活垃圾，生活垃圾经收集后运往屯昌县生活垃圾处理场。</p> <p>施工期间在机械修配厂处设置了危废暂存间，用于收集废油、废布等危险废物，收集后的危险废物委托海南宝来工贸有限公司、海南金百川再生资源利用有限责任公司定期清运。</p>

“以新带老”环保措施	生态流量泄放	松涛水库补建生态机组和生态流量旁通管，汛期6月至10月下泄不小于15.6m ³ /s的生态流量，其余月份下泄不小于5.2m ³ /s的生态流量。	松涛水库右岸处补建生态流量泄放设施，汛期（6~10月）最小生态流量为15.6m ³ /s，非汛期（11月~翌年5月）最小生态流量为5.2m ³ /s。	本措施已被列入《海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程》，并已开工建设。建成后按照汛期（6~10月）15.6m ³ /s、非汛期（11月~翌年5月）5.2m ³ /s进行生态流量下泄。2023年5月开工，计划2025年12月完成。
	生态流量在线监测	松涛：同步建设生态流量在线监测系统。	设置生态流量在线监控系统，监测生态电站发电泄放流量、生态流量旁通管泄放流量，在线监控系统与省生态环境、水利等行业行政主管部门联网。	工程拟在电站尾水下游河道较顺直、规整之处布设超声波雷达液位计、图像采集器进行生态流量监测。目前正在建设中，计划2025年12月完成。
	松涛水库坝下河道整治	/	对松涛水库坝下约3km河道进行林木清理、底泥清淤、河道生态修复及河道生境适宜性研究。	基本落实。 本措施已被列入《海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程》，基本完成。工程对松涛水库下游2.81km河道进行疏浚整治，清除河道内林木及底泥，并采用缓坡浅滩构建技术进行生态修复，为产粘沉性卵鱼类提供适宜的产卵和栖息场所，恢复河段内的生物多样性和生态完整性。
	水温影响减缓措施	下阶段结合模型试验，进一步优化迈湾水库叠梁门和松涛水库分层取水口相关参数；设置库区、坝前及坝下水温监测系统，运行期对水温进行全面监测	/	采用孔口分层方案，设置上、中、下三层取水，取水底板高程分别为158.50m，168.0m和180.0m。进水口顺水流向依次布置拦污栅段、取水口段和事故闸门段，顺水流向总长18.7m。 本措施已被列入《海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程》，目前已开工建设，计划2025年12月完成。
	鱼类栖息地保护	拆除阳江农场一级、阳江农场二级、同兴电站	恢复河道连通性，通过一次性补偿方式收购阳江农场一级、二级、同兴水电站，蓄水前拆除。	已落实。 三座电站均已完成拆除。

		过鱼设施	谷石滩、九龙滩补建鱼道	谷石滩：左岸设置鱼道总长度 1054.5m，坡度 1/70，水池宽度 3m 九龙滩：左岸设置鱼道，鱼道总长度 1158.6m，坡度 1/70，宽度 3m。	本措施已被列入《海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程》，2023 年 12 月开工，目前正在建设中，计划 2025 年 8 月完成。
			制定过鱼规程	/	基本落实。 九龙滩、谷石滩均编制完成过鱼规程文件。
		/	松涛水库环境影响后评价报告	在迈湾水利枢纽工程开工后即尽快组织开展松涛水库环境影响后评价工作，并在迈湾水库蓄水前（近期 101m 方案）完成后评价成果。	已落实。 已编制完成报告，并于 2024 年 6 月通过专家评审。

5 环境影响调查

5.1 水环境影响调查

5.1.1 流域水资源

5.1.1.1 对南渡江流域水资源开发利用率的影响调查

基准年 2016 年，南渡江干流有 1 座大型水库（松涛水库，兴利库容为 20.83 亿 m^3 ），4 座径流式电站，在建南渡江引水工程，支流上有 11 座中型水库（兴利库容 2.13 亿 m^3 ）。根据海南省水资源公报，南渡江流域 2016 年水资源开发利用率为 15.80%。

本工程实施后，2030 年流域多年平均总供用水量约为 14.57 亿 m^3 ，其中南渡江引水工程多年平均供水量 3.19 亿 m^3 （不含迈湾），迈湾多年平均供水量 0.49 亿 m^3 ，本地已有蓄提工程多年平均供水量 10.89 亿 m^3 。地表水资源开发利用率将提高至 21.09%，提高了 5.29%，其中本工程的贡献程度为 0.68%，南渡江引水工程的贡献程度为 4.61%。

迈湾实施后，迈湾水利枢纽多年平均供水量由 0.47 亿 m^3 提高到 0.49 亿 m^3 ，流域水资源开发利用率较环评阶段略有提高，变化不大。

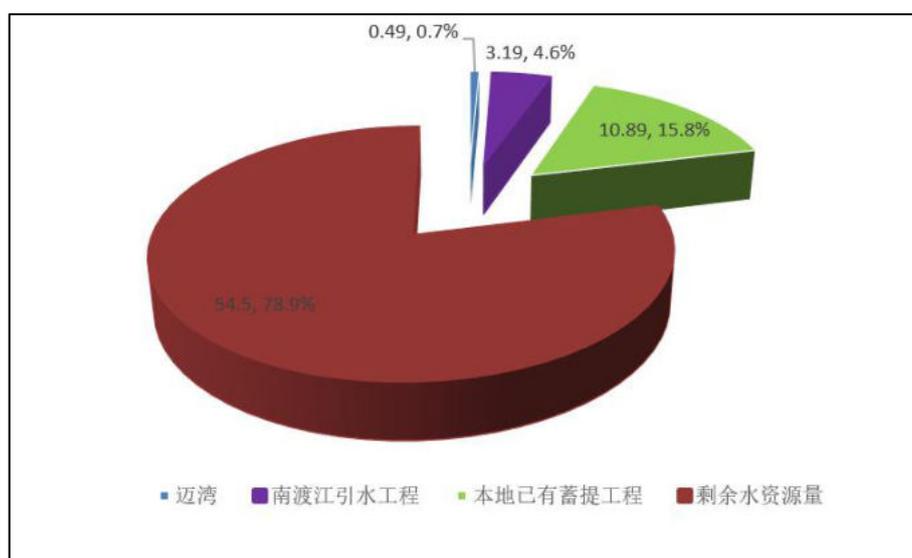


图 5.1-1 2030 年南渡江流域水资源量分配情况（亿 m^3 ）

5.1.1.2 对流域水资源时空分配的影响

近期 2030 年，迈湾水库正常蓄水位为 101m，兴利库容 2.72 亿 m^3 ，向下游澄迈县城区、定安城区和海口市进行供水，水库具有多年调节性能，工程实施将改变南渡江水资源的年际年内时空分布。本次评价选取迈湾、东山、龙塘坝址 3 个断面进行水资源量影响调查分析。

(1) 迈湾坝址断面

1) 年均水资源量影响分析

2030 年枯水年和特枯水年实施前后迈湾坝址下泄水量变化情况见表 5.1-1。因实施后近期海口市供水量有所增加，而迈湾对海口市供水主要通过泄放流量到下游河道进行补水，故与环评阶段比较，实施后枯水年、特枯水年坝址处下泄水量均有所增加，枯水年和特枯水年下泄水量分别增加 1109 万 m^3 和 941 万 m^3 。

表 5.1-1 近期迈湾坝址断面实施前后典型年径流量变化情况表 单位：万 m^3

时序	枯水年 (P=90%)	特枯水年 (P=95%)
环评阶段迈湾坝址下泄	109752	95696
实施后迈湾坝址下泄	110861	96637
变化水量	1109	941
变化比例	1.01%	0.98%

2) 水资源量年内分配影响

与环评阶段比较，枯水年旬均下泄水量最大减少值为 139 万 m^3 ，出现在 8 月上旬，减小比例为 2.97%；其他旬下泄水量减少值均小于 100 万 m^3 。实施后特枯水年旬均下泄水量最大减少值为 1866 万 m^3 ，出现在 7 月上旬，减小比例为 45.46%；旬均下泄流量最大增加值为 2055 万 m^3 ，出现在 7 月下旬。实施阶段 6 月和 7 月的生态调度水量能够得到保证。

(2) 东山坝址断面

1) 年均水资源量影响分析

实施后迈湾水库兴利库容增加，较环评阶段进一步提高了南渡江引水工程东山坝址处引水保证率，与环评阶段相比，枯水年、特枯水年引水量分别增加 755 万 m^3 、

589 万 m^3 。相比环评阶段，枯水年下泄水量增加 871 万 m^3 ，特枯水年下泄水量增加 259 万 m^3 ，变化很小。

2) 水资源量年内分配影响

与环评阶段比较，枯水年旬均下泄水量最大减少值为 143 万 m^3 ，出现在 2 月下旬，减小比例为 6.68%。特枯水年旬均下泄水量最大减少值为 1866 万 m^3 ，出现在 7 月上旬，减小比例为 27.10%；特枯水年旬均下泄流量最大增加值为 2055 万 m^3 ，出现在 7 月下旬。实施前后东山断面旬均下泄水量无明显变化。

3) 龙塘断面

1) 年均水资源量影响分析

实施后迈湾水库兴利库容增加，较环评阶段进一步提高了南渡江引水工程龙塘坝址处引水保证率，与环评阶段相比，枯水年、特枯水年引水量分别增加 487 万 m^3 、454 万 m^3 ；枯水年下泄水量减少 441 万 m^3 ，特枯水年下泄水量减少 180 万 m^3 ，减小比例分别为 0.12%和 0.07%。

2) 水资源量年内分配影响

与环评阶段比较，枯水年旬均下泄水量最大减少值为 172 万 m^3 ，出现在 2 月下旬，减小比例为 5.97%。特枯水年旬均下泄水量最大减少值为 1866 万 m^3 ，出现在 7 月上旬，减小比例为 14.77%；特枯水年旬均下泄流量最大增加值为 2055 万 m^3 ，出现在 7 月下旬。实施前后龙塘断面旬均下泄水量无明显变化。

5.1.2 水文情势

迈湾水利枢纽工程施工期对水文情势的影响主要为工程在施工阶段临时建设的导流工程对区域水环境的影响。

实施阶段，工程施工期导流方式未发生变化，均采用围堰一次拦断河床、隧洞导流的导流方式维持坝址处上下游水文情势的连续性。工程于 2021 年 11 月底完成大江截流，工程截流从右岸向左岸单戽立堵进占截流，截流期间利用右岸完建导流隧洞分流。截流期间，围堰上游水位较截流前抬升约 1m，且上游来流全部下泄，下游未出现减脱水河段，河床截流对坝址上下游河段水文情势影响较小。



图 5.1-2 导流洞进口



图 5.1-3 导流洞出口

5.1.3 地表水水质

5.1.3.1 工程建设前地表水水质概况

(1) 常规监测

根据环评阶段 2016~2018 年常规水质调查结果，2016 年~2018 年南渡江 I~III 类水质比例为 100%，南渡江干流水质根据综合评价办法评定水质状况为优。其中定安断面、龙塘断面、金江断面、松涛水库断面无法满足地表水 II 类标准，定安断面主要超标因子为铁、锰、总磷；龙塘断面主要超标因子为铁、总磷；金江断面主要超标因子为铁、锰；松涛水库超标因子为总氮；九龙断面超标因子为氨氮、永发断面超标因子为氨氮、总磷；以上断面其他指标或其他断面所有指标均满足目标水质要求。

2016-2018年支流大塘河、龙州河（三滩、龙河断面）均满足II类水质标准，龙州河鹿寨断面不满足I类水质标准，超标因子主要为氨氮、总磷、溶解氧、高锰酸盐指数等。松涛水库南丰断面2018年除了2月份总氮超标0.04倍外，其余月份各项指标均满足地表水II类标准。

（2）补充监测

环评阶段，海南海沁天诚技术检测服务有限公司文昌分公司、海之源环境科技（海南）有限公司在2016~2019年间对南渡江干支流进行了现状补充监测，监测点位达标情况详见表5.1-2和表5.1-3。

根据监测结果，2016年，松涛坝址以下南渡江干流7个补充监测断面，达标断面有4个，南渡江支流7个补充监测断面，达标断面有4个。其中迈湾水利枢纽坝址处无法满足II类水质标准，主要超标因子为DO、COD_{Mn}、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N。

2019年松涛库尾以下南渡江干流17个补充监测水质监测断面中，达标断面有8个，支流共布设15个补充监测水质断面，达标断面2个。其中迈湾水利枢纽坝址处无法满足II类水质标准，主要超标因子为TP。

表 5.1-2 南渡江流域各地表水水质监测断面 2016 年达标情况一览表

水系	河流	断面名称	位置描述	监测断面类型及频次	水质目标	水质达标评价	
						达标评价	主要超标项目
干流	南渡江	腰子河汇口	腰子河汇口下游1km处	2016年2月监测1期	II	达标	/
		番企河汇口	番企河汇口下游1km处		II	达标	/
		中坤河汇口	中坤河汇口下游1km处		II	达标	/
		番坡河汇口	番坡河汇口下游1km处		II	达标	/
		南坤河汇口	南坤河汇口下游1km处		II	不达标	DO、COD _{Cr}
		迈湾	迈湾水利枢纽坝址处	2016年2月和6月共2期	II	不达标	DO、COD _{Mn} 、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N
		谷石滩	谷石滩坝址处上游附近		II	不达标	COD _{Mn} 、COD _{Cr}
支流	腰子河	腰子河支流	南利河汇入口下游约1km	2016年2月和6月共2期	II	不达标	DO、COD _{Cr}

	番企河	番企河支流	汇入南渡江口以上 1km 处	2016 年 2 月 监测 1 期	II	达标	/
	中坤河	中坤河支流	汇入南渡江口以上 1km 处		II	达标	/
	番坡河	番坡河支流	汇入南渡江口以上 1km 处		II	达标	/
	南坤河	南坤河支流	汇入南渡江口以上 1km 处	2016 年 2 月 和 6 月共 2 期	II	不达标	DO、COD _{Mn} 、COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP
	加握河	加握河支流	汇入南渡江口以上 1km 处	2016 年 2 月 监测 1 期	II	不达标	DO、COD _{Cr} 、TP
	巡崖河	巡崖河支流	定安县卜曾村附近	2016 年 6 月 监测 1 期	II	达标	/

表 5.1-3 南渡江流域各地表水水质监测断面 2019 年达标情况一览表

水系	河流	断面名称	位置描述	水质目标	水质达标评价	
					达标评价	主要超标项目
干流	南渡江	松涛水库库尾 1	松涛水库库尾 1	II	达标	/
		松涛水库库尾 2	松涛水库库尾 2	II	达标	/
		松涛水库南丰取水口	松涛水库南丰取水口处	II	达标	/
		松涛水库库中	松涛水库库中	II	达标	/
		松涛坝前	松涛水库坝前	II	达标	/
		加渥河汇口	加渥河汇口下游 1km 处	II	不达标	DO、TP
		九龙滩水电站	九龙滩水电站坝址处上游附近	II	不达标	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、TP
		金江水电站	金江水电站坝址处上游附近	II	不达标	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、TP
		东山水电站	东山水电站坝址	II	不达标	NH ₃ -N、TP
		龙塘水电站	龙塘水电站坝址处上游附近	II	不达标	NH ₃ -N、TP
		腰子河汇口	腰子河汇口下游 1km 处	II	达标	/
		番企河汇口	番企河汇口下游 1km 处	II	达标	/
		中坤河汇口	中坤河汇口下游 1km 处	II	达标	/
		番坡河汇口	番坡河汇口下游 1km 处	II	不达标	TP
南坤河汇口	南坤河汇口下游 1km 处	II	不达标	DO		

		迈湾	迈湾水利枢纽坝址处	II	不达标	TP
		谷石滩	谷石滩坝址处上游附近	II	不达标	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、TP
支流	腰子河	腰子河支流	南利河汇入口下游约1km	II	达标	/
	番企河	番企河支流	汇入南渡江口以上1km处	II	达标	/
	中坤河	中坤河支流	汇入南渡江口以上1km处	II	不达标	DO
	番坡河	番坡河支流	汇入南渡江口以上1km处	II	不达标	DO、TP
	南坤河	南坤河支流	汇入南渡江口以上1km处	II	不达标	TP
	加握河	加握河支流	汇入南渡江口以上1km处	II	不达标	DO、TP
	西昌水	西昌水支流	汇入南渡江口以上1km处	II	不达标	DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、TP
	绿现水	绿现水支流	汇入南渡江口以上1km处	II	不达标	DO
	大塘水	大塘水支流	汇入南渡江口以上1km处	II	不达标	DO、TP
	海仔河	海仔河支流	汇入南渡江口以上1km处	II	不达标	DO、NH ₃ -N、TP
	汶安河	汶安河支流	汇入南渡江口以上1km处	II	不达标	DO、TP
	龙州河	龙州河支流	汇入南渡江口以上1km处	II	不达标	DO、TP
	巡崖河	巡崖河支流	定安县卜曾村附近	II	不达标	DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP
	铁炉溪	铁炉溪支流	汇入南渡江口以上1km处	III	不达标	DO
三十六曲	三十六曲支流	汇入南渡江口以上1km处	II	不达标	DO、TP	

注：本表达标情况参考《地表水环境质量评价办法（试行）》（2011年3月）提出的除水温、总氮和粪大肠菌群以外的21项指标确定

5.1.3.2 工程施工期影响调查

（1）施工期废污水影响调查

本工程施工期间的主要污染源包括砂石加工废水、混凝土冲洗废水、含油机械冲洗废水、基坑排水和生活污水。为防止因工程施工带来的水环境污染，根据环境影响报告书及其批复文件，结合工程实施阶段特点，建设单位按“三同时”原则对生产废水和生活污水采取了相应处理措施，并对基坑清水池、施工区砂石料冲洗废水清水池、

副坝生活区生活污水处理系统出水口、主坝生活区生活污水处理系统出水口进行了水质监测，水质监测结果见表 5.1-4、表 5.1-5、表 5.1-6。

根据水质监测结果，施工期基坑排水可以满足 DL/T5144-2015 中“表 3.6.1 拌和与养护混凝土用水”标准，砂石料冲洗废水可以满足 DL/T5397-2007 附录 F 中第“F.2.5”条的限值；生活污水基本可以满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》标准，主坝生活区生活污水处理系统出水口部分监测数据超标，考虑到施工期生活污水处理后回用于厂区绿化且未外排入河，对区域地表水环境影响不大。工程结束后拆除主坝生活区，影响也将随之消失。

根据施工期间南渡江流域坝址上下游的监测数据，施工期间坝址处水环境质量可以满足地表水 II 类标准，工程施工期未对南渡江流域水环境造成不利影响。

总体而言，工程施工期的生产废污水基本得到了有效处理，现场回用无外排，对区域水环境总体影响有限。

表 5.1-4 基坑排水施工期环境监测结果

采样点位	监测时间	pH（无量纲）	悬浮物（mg/L）	达标情况
基坑清水池	2022.05.31 上午	7.21	402	达标
	2022.05.31 下午	7.29	419	达标
	2022.06.01 上午	7.62	467	达标
	2022.06.01 下午	7.51	480	达标
	2022.11.09 上午	6.79	43	达标
	2022.11.09 下午	6.67	40	达标
	2022.11.10 上午	6.52	39	达标
	2022.11.10 下午	6.63	34	达标
	2023.04.18 上午	7.2	43	达标
	2023.04.18 下午	7.2	55	达标
	2023.04.19 上午	7.1	25	达标
	2023.04.19 下午	7.2	29	达标
	2023.04.18 下午	7.4	51	达标
	2023.04.19 上午	7.4	43	达标
	2023.04.19 下午	7.3	46	达标
DL/ T5144-2015 中“表	/	≥4.5	钢筋混凝土	/

3.6.1 拌和与养护混凝土用水”			≤2000 素混凝土 ≤50000	
-------------------	--	--	----------------------	--

表 5.1-5 砂石料冲洗废水施工期环境监测结果

采样点位	监测时间	pH（无量纲）	悬浮物（mg/L）	达标情况
施工区砂石料冲洗废水清水池	2022.05.31 上午	7.21	76	达标
	2022.05.31 下午	7.29	70	达标
	2022.06.01 上午	7.34	89	达标
	2022.06.01 下午	7.23	81	达标
	2022.11.09 上午	6.43	57	达标
	2022.11.09 下午	6.58	52	达标
	2022.11.10 上午	6.18	51	达标
	2022.11.10 下午	6.27	47	达标
	2023.04.18 上午	7.2	26	达标
	2023.04.18 下午	7.3	37	达标
	2023.04.19 上午	7.3	30	达标
	2023.04.19 下午	7.2	26	达标
	2023.11.27 上午	7.2	24	达标
	2023.11.27 下午	7.3	38	达标
	2023.11.28 上午	6.6	26	达标
	2023.11.28 下午	6.6	28	达标
	2023.04.18 下午	7.4	32	达标
	2023.04.19 上午	7.3	37	达标
	2023.04.19 下午	7.4	39	达标
	2023.11.27 上午	7.4	29	达标
	2023.11.27 下午	7.4	34	达标
	2023.11.28 上午	7.2	31	达标
	2023.11.28 下午	7	35	达标
	2024.03.11 上午	8.6	23	达标
	2024.03.11 下午	8.7	27	达标
	2024.03.12 上午	8.6	35	达标
	2024.03.12 下午	8.6	30	达标
	2024.08.12 上午	7.7	28	达标
	2024.08.12 下午	7.6	28	达标
	2024.08.13 上午	8.1	26	达标
2024.08.13 下午	8.1	29	达标	
DL/T 5397-2007 附录 F 中第“F.2.5”条的限值	/	—	100	/

表 5.1-6 施工期生活污水监测结果

采样点 位	监测 日期	pH (无量纲)	色	嗅	浊度 (N TU)	溶解 性总 固体 (m g/L)	五日 生化 需氧 量 (m g/L)	氨氮 (以 N 计) (m g/L)	阴离 子表 面活 性剂 (m g/L)	铁 (m g/L)	锰 (m g/L)	溶解 氧 (m g/L)	大肠 埃希 氏菌 (M PN /100 mL)	总氯 (m g/L)	悬浮 物 (m g/L)	流量 (m ³ /h)	动植 物油 (m g/L)	化学 需氧 量 (m g/L)	总磷 (以 P 计) (m g/L)	粪大 肠菌 群 (个 /L)
副坝生活区生活污水处理系统出水口	2022.0 6.14 上午	7.17	10	无不 快感	4.6	145	1.6	0.35	<0.0 5	0.02 3	0.03 9	7.4	未检 出	0.3	/	0.72	/	/	/	/
	2022.0 6.14 下午	7.03	15	无不 快感	6	162	2.1	0.27	<0.0 5	0.03 1	0.04 7	7.9	未检 出	0.32	/	0.68	/	/	/	/
	2022.0 6.15 上午	6.87	15	无不 快感	6	147	1	0.56	<0.0 5	0.03 1	0.03 5	6.8	未检 出	0.44	/	0.3	/	/	/	/
	2022.0 6.15 下午	6.68	20	无不 快感	6.9	156	0.9	0.37	<0.0 5	0.05 6	0.06 3	6.5	未检 出	0.19	/	0.3	/	/	/	/
	2022.1 1.29 上午	7.26	5	无不	1	161	8.6	1.66	0.06	0.07 4	0.02 4	4.7	未检 出	1.93	/	0.26	/	/	/	/
	2022.1 1.29 下午	7.11	5	无不	1.2	179	8.4	2.11	0.05	0.11 8	0.03 9	4.7	未检 出	1.87	/	0.3	/	/	/	/
	2022.1 1.30 上午	7.09	5	无不	1	298	8.3	1.75	0.15	0.11 8	0.03 2	4.8	未检 出	1.77	/	0.24	/	/	/	/
	2022.1 1.30 下午	7.27	5	无不	1.2	285	8.6	1.95	0.1	0.13 3	0.03 7	4.8	未检 出	1.72	/	0.28	/	/	/	/

	2023.04.18 上午	7.16	5	无不快感	1	223	1.4	0.37	0.08	0.08 6	<0.0 06	6.6	未检出	0.29	30	1.71	0.34	5	2.34	4.6× 10 ²
	2023.04.18 下午	6.88	5	无不快感	0.8	237	1.2	0.3	0.07	0.05 8	<0.0 06	6.6	未检出	0.37	28	1.8	<0.0 6	5	2.28	1.7× 10 ²
	2023.04.19 上午	7.1	5	无不快感	0.8	211	1.6	0.32	0.1	0.05 2	<0.0 06	6.7	未检出	0.35	28	1.67	2.81	6	2.13	1.7× 10 ²
	2023.04.19 下午	6.88	5	无不快感	1	220	1.8	0.27	0.12	0.06	<0.0 06	6.6	未检出	0.33	27	1.71	2.32	7	2.1	4.6× 10 ²
主坝生活区生活污水处理系统出水口	2020.11.12-13	7.46 ~7.6 0	/	/	/	/	30.6	4.73	/	/	/	/	/	/	34*	2.28	0.08	78*	1.91 *	9.5× 10 ³
	2020.12.17-18 复测	8.11 ~8.4 5	/	/	/	/	23.1	9.82	/	/	/	/	/	/	16*	2.48	0.16	62*	1.81 *	1.1× 10 ⁴
	2020.12.30-31	7.40 ~7.4 7	25	明显	4.05	314	12.7	8.92	0.16	0.11 5	0.02 12	4.5	/	0.08 *	/	/	/	/	/	2.4× 10 ³ *
	2021.06.28-29	6.31 ~6.5 1	/	/	/	/	5.8	0.7	/	/	/	/	/	/	8	2.42	0.16	17	0.14	5.4× 10 ²
	2021.11.09-10	6.6~ 7.3	/	/	/	/	7.8	2.56	/	/	/	/	/	/	6	1.58	0.62	31	0.36	未检出
	2022.05.31 上午	7.3	15	无不快感	3.3	262	8.1	0.38	0.17	0.05 6	< 0.00 6	2.8	未检出	0.21	/	0.51	/	/	/	/
	2022.05.31 下午	7.48	15	无不快感	3.3	251	7.8	0.52	0.15	0.04 6	< 0.00 6	2.9	未检出	0.22	/	0.5	/	/	/	/

2022.0 6.01 上午	7.52	25	无不 快感	4.6	270	4.2	0.42	0.16	0.01 6	< 0.00 6	3.2	未检 出	0.21	/	0.48	/	/	/	/
2022.0 6.01 下午	7.43	10	无不 快感	3	249	3.3	0.78	0.18	0.01 6	< 0.00 6	4.1	未检 出	0.22	/	0.45	/	/	/	/
2022.1 1.29 上午	7.14	15	无不 快感	3.3	325	8.7	6.95	<0.0 5	0.05 9	0.01 9	5.2	未检 出	1.44	/	0.21	/	/	/	/
2022.1 1.29 下午	7.3	15	无不 快感	3.1	310	8.2	6.33	0.08	0.06 7	0.01 7	5.1	未检 出	1.21	/	0.22	/	/	/	/
2022.1 1.30 上午	7.18	10	无不 快感	3.2	157	7.2	7.26	0.08	0.07 4	0.01 7	5.1	未检 出	1.38	/	0.22	/	/	/	/
2022.1 1.30 下午	7.34	10	无不 快感	3	172	7.9	6.55	0.07	0.05 2	<0.0 06	5.1	未检 出	1.43	/	0.21	/	/	/	/
2023.0 5.30 上午	6.81	10	无不 快感	1.1	367	5.4	5.38	0.17	0.05 1	<0.0 06	6.5	未检 出	0.27	26	1.8	0.07	17	0.99	4.9× 10 ²
2023.0 5.30 下午	7.26	15	无不 快感	1.3	318	5.3	5.55	0.18	0.04 3	<0.0 06	6.4	未检 出	0.24	25	2.88	0.11	19	1.02	1.1× 10 ²
2023.0 5.31 上午	7.29	15	无不 快感	1.2	357	5.4	5.45	0.12	0.10 2	<0.0 06	6.6	未检 出	0.24	21	2.32	0.14	17	0.88	1.7× 10 ²
2023.0 5.31 下午	7.05	15	无不 快感	1.3	329	5.3	5.57	0.13	0.07 9	<0.0 06	6.6	未检 出	0.26	26	2.57	0.12	18	0.92	1.3× 10 ²
2023.1 1.27 上午	7.34	25	弱	2.2	357	7.3	16	0.17	0.05 64	0.01 81	6.2	140*	0.09	30	0.8	0.14	20	1.62	2.2× 10 ³
2023.1 1.27	7.35	25	弱	2.2	351	9	16.2	0.16	0.04 77	0.01 72	6	140*	0.07	29	0.86	0.11	25	1.6	1.7× 10 ³

	下午																				
	2023.1 1.28 上午	7.28	25	弱	2.1	343	7.4	15.8	0.19	0.06 32	0.01 74	6.1	180*	0.07	27	0.9	0.07	21	1.6	2.8× 10 ³	
	2023.1 1.28 下午	7.26	25	弱	2.2	346	8.2	15.5	0.16	0.03 47	0.01 27	6	180*	0.04	26	1.03	0.09	23	1.6	2.2× 10 ³	
业 主 营 地 生 活 区 生 活 污 水 处 理 系 统 出 水 口	2024.0 5.28 上午	7.1	10	无不 快感	2.9	194	5.6	7.71	<0.0 5	0.01 08	0.03 48	6.4	未检 出	0.35	22	1.38	0.07	16	0.82	1.7× 10 ²	
	2024.0 5.28 下午	7.13	10	无不 快感	2.6	193	4.9	6.51	0.06	0.01 02	0.01 42	6.6	未检 出	0.34	20	1.33	0.08	14	0.79	1.4× 10 ²	
	2024.0 5.29 上午	6.84	5	无不 快感	1.7	183	5.6	7.53	<0.0 5	0.01 17	0.01 43	6.4	未检 出	0.36	13	1.38	0.13	16	0.75	1.4× 10 ²	
	2024.0 5.29 下午	6.93	5	无不 快感	3.6	200	5.2	7.81	<0.0 5	0.00 881	0.02 45	6.5	未检 出	0.33	27	1.24	0.11	15	0.87	1.7× 10 ²	
	2024.0 5.30 上午	6.96	5	无不 快感	2.4	180	3.5	4.94	<0.0 5	0.00 915	0.01 94	6.7	未检 出	0.36	18	1.24	0.18	10	0.76	2.2× 10 ²	
	2024.0 5.30 下午	6.87	5	无不 快感	2.3	185	4.2	6.23	<0.0 5	0.01 54	0.00 292	6.5	未检 出	0.36	18	1.33	0.16	12	0.74	2.7× 10 ²	
	2024.0 8.12 上午	7.36	<5	无不 快感	1.5	204	2	0.19	0.09	0.01 89	0.00 094	6.4	未检 出	0.37	27	1.31	0.16	8	0.11	1.4× 10 ²	
	2024.0 8.12 下午	7.32	<5	无不 快感	1.2	200	2.2	0.24	0.1	0.01 66	0.00 159	6.2	未检 出	0.39	28	1.22	0.15	9	0.1	1.1× 10 ²	
	2024.0 8.13 上午	7.47	5	无不 快感	1.6	329	2.3	0.16	0.1	0.01 73	0.00 149	6.4	未检 出	0.38	29	1.24	0.18	9	0.11	2.6× 10 ²	

	2024.08.13 下午	7.53	5	无不快感	1.3	334	1.9	0.21	0.1	0.03 62	0.00 213	6.6	未检出	0.37	31	1.31	0.18	7	0.12	2.2× 10 ²
	2024.08.14 上午	7.26	5	无不快感	1.4	186	1.5	0.12	0.1	0.00 784	0.00 745	7.2	未检出	0.37	25	1.26	0.33	6	0.12	2.0× 10 ²
	2024.08.14 下午	7.31	5	无不快感	1.5	185	1.5	0.06	0.1	0.01 58	0.01 13	7.1	未检出	0.37	28	1.29	0.37	12	0.11	2.4× 10 ²
业主营地生活区生活污水处理系统出水口	2024.05.28 上午	7.22	15	无不快感	5.5	694	2.4	0.35	0.06	0.00 81	0.02 68	7.2	未检出	0.29	42	1.24	<0.0 6	7	0.25	1.7× 10 ²
	2024.05.28 下午	7.35	15	无不快感	9	631	2.8	0.39	0.06	0.00 624	0.02 17	7	未检出	0.3	71	1.2	0.07	8	0.54	2.0× 10 ²
	2024.05.29 上午	7.23	10	无不快感	3.8	635	2.5	0.38	<0.0 5	0.00 406	0.00 672	7.2	未检出	0.28	30	1.29	0.09	7	0.25	1.4× 10 ²
	2024.05.29 下午	7.28	10	无不快感	2.2	670	2.5	0.25	<0.0 5	0.00 341	0.00 577	7.3	未检出	0.29	17	1.24	0.12	7	0.41	1.1× 10 ²
	2024.05.30 上午	7.42	15	无不快感	9	687	2.4	0.39	0.06	0.01 48	0.00 243	6.7	未检出	0.29	70	1.29	0.15	7	0.27	2.6× 10 ²
	2024.05.30 下午	7.47	15	无不快感	9	668	2.8	0.35	0.06	0.01 35	0.00 476	6.8	未检出	0.29	69	1.2	0.08	8	0.28	2.2× 10 ²
	2024.08.12 上午	6.81	5	无不快感	2.6	877	3.6	2.14	0.15	0.00 597	0.26 5	5.2	未检出	0.36	28	1.26	0.19	14	0.06	70
	2024.08.12 下午	6.83	5	无不快感	3.3	864	3.9	2.3	0.15	0.00 749	0.62 8	5.1	未检出	0.38	30	1.22	0.18	15	0.07	70
	2024.08.13	7.06	5	无不	3.4	967	2	2.14	0.15	0.00 817	0.17 4	6.5	未检	0.34	28	1.2	0.15	8	0.04	1.4× 10 ²

上午			快感									出							
2024.08.13 下午	6.9	5	无不快感	2.2	956	2.1	2.34	0.15	0.00513	0.0719	6.8	未检出	0.36	28	1.29	0.15	8	0.02	1.4×10 ²
2024.08.14 上午	6.93	10	无不快感	5.8	897	2	2.3	0.08	0.0104	0.605	6.6	未检出	0.35	26	1.2	0.15	8	0.04	2.2×10 ²
2024.08.14 下午	6.9	10	无不快感	6.4	948	2.1	2.48	0.11	0.0094	0.512	6.8	未检出	0.36	27	1.24	0.16	9	0.04	1.4×10 ²
2024.05.28 上午	7.1	10	无不快感	2.9	194	5.6	7.71	<0.05	0.0108	0.0348	6.4	未检出	0.35	22	1.38	0.07	16	0.82	1.7×10 ²
2024.05.28 下午	7.13	10	无不快感	2.6	193	4.9	6.51	0.06	0.0102	0.0142	6.6	未检出	0.34	20	1.33	0.08	14	0.79	1.4×10 ²
2024.05.29 上午	6.84	5	无不快感	1.7	183	5.6	7.53	<0.05	0.0117	0.0143	6.4	未检出	0.36	13	1.38	0.13	16	0.75	1.4×10 ²
2024.05.29 下午	6.93	5	无不快感	3.6	200	5.2	7.81	<0.05	0.00881	0.0245	6.5	未检出	0.33	27	1.24	0.11	15	0.87	1.7×10 ²
2024.05.30 上午	6.96	5	无不快感	2.4	180	3.5	4.94	<0.05	0.00915	0.0194	6.7	未检出	0.36	18	1.24	0.18	10	0.76	2.2×10 ²
2024.05.30 下午	6.87	5	无不快感	2.3	185	4.2	6.23	<0.05	0.0154	0.00292	6.5	未检出	0.36	18	1.33	0.16	12	0.74	2.7×10 ²
2024.08.12 上午	7.36	<5	无不快感	1.5	204	2	0.19	0.09	0.0189	0.00094	6.4	未检出	0.37	27	1.31	0.16	8	0.11	1.4×10 ²
2024.08.12 下午	7.32	<5	无不快感	1.2	200	2.2	0.24	0.1	0.0166	0.00159	6.2	未检出	0.39	28	1.22	0.15	9	0.1	1.1×10 ²

《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB 18920-2002“城市绿化”标准限值	6.0~9.0	≤30	无不快感	≤10	≤1000	≤20	≤20	≤1.0	-	-	≥1.0	不应检出	接触30min后≥1.0，管网末端≥0.2	/	/	/	/	/	≤3
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB 18920-2020“城市绿化”标准限值	6.0~9.0	≤30	无不快感	≤10	≤1000	≤10	≤8	≤0.5	-	-	≥2.0	不应检出	≥1.0（出厂），≥0.2（管网末端）	/	/	/	/	/	/

(2) 施工期地表水环境质量调查

施工期间，建设单位委托海南中南标质量科学研究院对工程河段的 3 个监测断面（枢纽施工区上游 1km、枢纽施工区、枢纽施工区下游 500m）的地表水环境进行了监测，监测方案如下：

表 5.1-7 施工期地表水环境现状监测方案

监测时间	监测断面	监测项目
2020 年 11 月	枢纽施工区上游 1km、枢纽施工区、枢纽施工区下游 500m	水温、pH、石油类、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群及硫化物，共 10 项
2021 年 2 月	枢纽施工区上游 1km、枢纽施工区、枢纽施工区下游 500m	水温、pH、石油类、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群及硫化物，共 10 项
2021 年 9 月	枢纽施工区上游 1km、枢纽施工区、枢纽施工区下游 500m	水温、pH、石油类、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群及硫化物，共 10 项
2022 年 2 月	枢纽施工区上游 1km、枢纽施工区、枢纽施工区下游 500m	水温、pH、石油类、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群及硫化物，共 10 项
2022 年 8 月	枢纽施工区上游 1km、枢纽施工区、枢纽施工区下游 500m	水温、pH、石油类、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群及硫化物，共 10 项
2023 年 2 月	枢纽施工区上游 1km、枢纽施工区、枢纽施工区下游 500m	水温、pH、石油类、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群及硫化物，共 10 项
2023 年 8 月	枢纽施工区上游 1km、枢纽施工区、枢纽施工区下游 500m	水温、pH、石油类、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群及硫化物，共 10 项
2024 年 3 月	枢纽施工区上游 1km、枢纽施工区、枢纽施工区下游 500m	水温、pH、石油类、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群及硫化物，共 10 项
2024 年 8 月	枢纽施工区上游 1km、枢纽施工区、枢纽施工区下游 500m	水温、pH、石油类、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群及硫化物，共 10 项

监测结果见下表：

表 5.1-8 施工期地表水环境质量监测结果

采样 点位	监测日 期	阶段	水温 (°C)	pH (无 量 纲)	高锰酸钾 指数 (mg/L)	化学需氧 量 (mg/L)	五日生化 需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	石油类 (mg/L)	硫化物 (mg/L)	粪大肠菌 群 (mg/L)	达标 情况
迈湾 坝址/ 枢纽 施工 区	2016.02	环评	/	7.82	3.32	16.35	1.83	0.025	0.077	0.01	0.005	2540	不达 标
	2016.06	环评	/	7.22	6.04	25.35	4.62	0.66	0.06	0.0465	0.02	3400	不达 标
	2019.06 -07	环评	/	7.36	5.72	7.65	0.96	0.275	0.123	0.01	0.005	1260	不达 标
	2020.11 .10	施工期	24.7	7.6	2	9	2.5	0.183	0.07	0.02	<0.005	1700	达标
	2021.02 .25	施工期	26.4	7.85	2.3	12	2.8	0.171	0.07	0.01	<0.005	3.3×10 ²	达标
	2021.09 .24	施工期	29.4	7.7	2.3	13	2.8	0.132	0.06	<0.01	<0.005	3.6×10 ²	达标
	2022.02 .21	施工期	25.4	7.4	3.3	6	2.1	0.137	0.05	<0.01	0.01	2.0×10 ²	达标
	2022.08 .24	施工期	29.7	7.2	2.3	8	2.4	0.153	0.06	0.02	0.01	1.4×10 ²	达标
	2023.02 .07	施工期	25.4	7.1	2.5	7	2.3	0.193	0.03	0.03	0.01	4.9×10 ²	达标
	2023.08 .22	施工期	29.3	7.6	2.4	10	2.5	0.456	0.06	<0.01	<0.01	4.9×10 ²	达标
	2024.03 .11	施工期	23.5	7.7	2.4	6	2.3	0.141	0.04	<0.01	<0.01	1.1×10 ³	达标
	2024.08 .12	施工期	26.7	7.8	1.6	9	2.6	0.194	0.06	<0.01	<0.01	4.9×10 ²	达标
	枢纽 施工 区上	2020.11 .10	施工期	24.2	7.52	2	13	2.7	0.17	0.05	0.01	<0.005	1800
2021.02 .25		施工期	26.4	7.68	2.1	10	2.4	0.079	0.06	0.01	<0.005	50	达标

游 1km	2021.09 .24	施工期	29.4	7.6	2.5	11	2.8	0.094	0.05	<0.01	<0.005	3.1×10 ²	达标
	2022.02 .21	施工期	25.2	7.1	3.6	6	1.8	0.096	0.07	<0.01	0.007	3.3×10 ²	达标
	2022.08 .24	施工期	29.7	7.2	2.4	13	2.3	0.084	0.07	0.02	0.01	50	达标
	2023.02 .07	施工期	25.4	7.2	2.4	11	2.8	0.056	0.03	0.04	0.01	2.3×10 ²	达标
	2023.08 .22	施工期	29.3	7.7	3.1	13	2.8	0.354	0.05	<0.01	<0.01	3.2×10 ²	达标
	2024.03 .11	施工期	23.5	7.8	2.3	5	1.8	0.141	0.05	<0.01	<0.01	4.9×10 ²	达标
	2024.08 .12	施工期	26.8	7.9	1.2	11	2.8	0.183	0.07	<0.01	<0.01	2.2×10 ²	达标
枢纽 施工 区下 游 500m	2020.11 .10	施工期	24	7.59	1.8	5	1.9	0.186	0.06	0.02	<0.005	1100	达标
	2021.02 .25	施工期	26.4	7.72	2.4	14	2.6	0.19	0.06	0.02	<0.005	1.7×10 ³	达标
	2021.09 .24	施工期	29.4	7.7	2.4	14	2.9	0.116	0.06	<0.01	<0.005	4.2×10 ²	达标
	2022.02 .21	施工期	25.1	7.2	3.4	7	2.4	0.07	0.06	0.01	0.017	1.4×10 ²	达标
	2022.08 .24	施工期	29.7	7.3	2.5	11	2	0.114	0.07	0.02	0.01	80	达标
	2023.02 .07	施工期	25.4	7.3	2.6	12	2.8	0.269	0.03	0.03	0.01	1.1×10 ³	达标
	2023.08 .22	施工期	29.3	7.6	2.8	11	2.9	0.421	0.07	<0.01	<0.01	2.1×10 ²	达标
	2024.03 .11	施工期	23.5	7.6	2.3	6	2.5	0.139	0.05	<0.01	<0.01	9.4×10 ²	达标
	2024.08 .12	施工期	26.8	7.7	0.8	10	2.8	0.192	0.07	<0.01	<0.01	3.3×10 ²	达标



图 5.1-4 枢纽施工区上游 1km 地表水环境趋势分析图

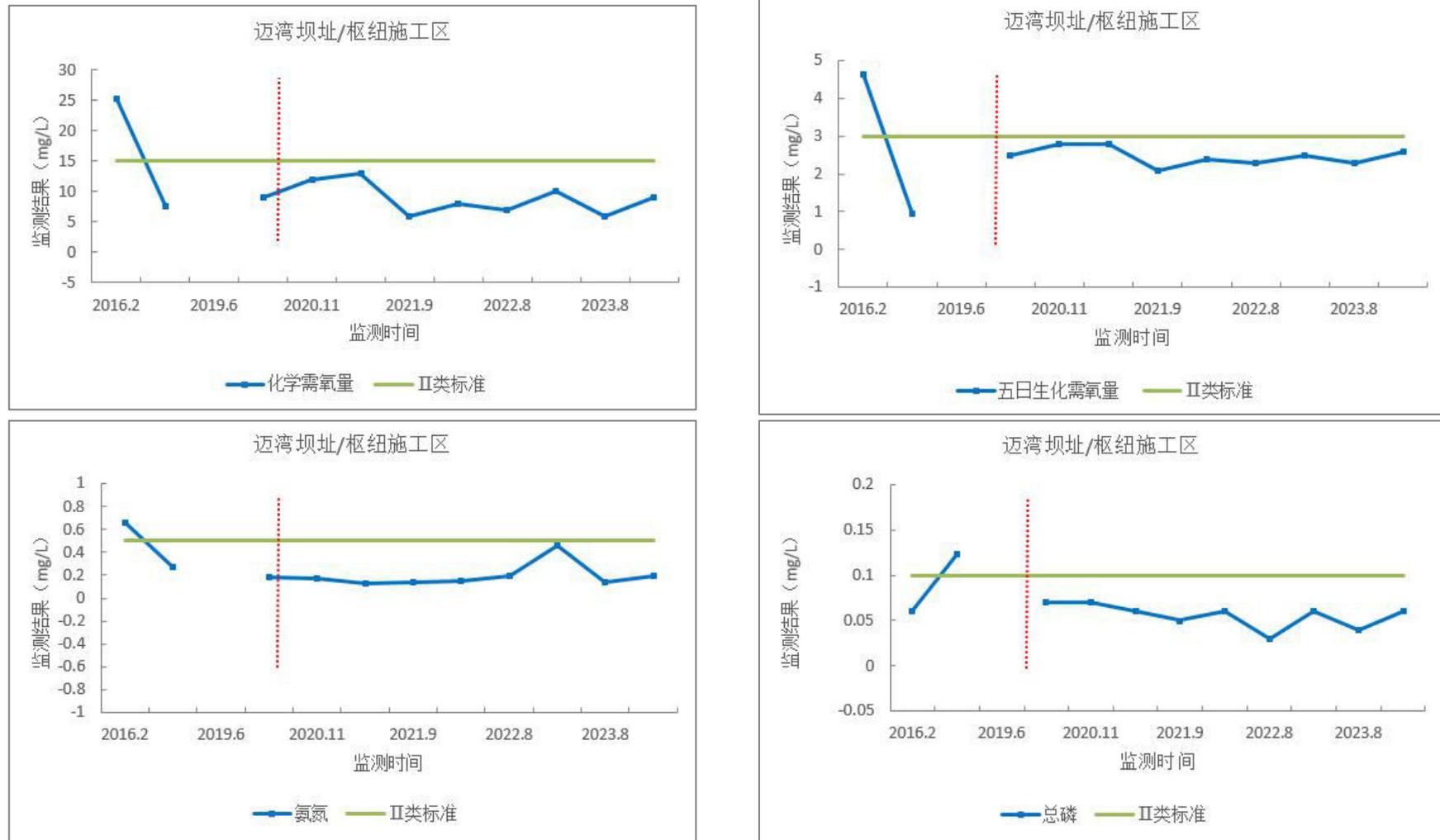


图 5.1-5 迈湾坝址处/枢纽工程区地表水环境趋势分析图



图 5.1-6 枢纽施工区上下游 500m 地表水环境趋势分析图

根据监测结果，施工期间迈湾坝址处（枢纽施工区）水质现状监测结果良好，可以满足地表水Ⅱ类标准，较环评阶段 2016-2019 年监测结果有好转，工程的建设未对南渡江流域的水质造成不利影响。

施工期间枢纽施工区上游 1km、枢纽施工区下游 500m 水质现状监测结果良好，可以满足地表水Ⅱ类标准，工程的建设未对南渡江流域的水质造成不利影响。

5.1.3.3 验收调查期间水质情况及影响调查

（1）验收调查期间水质情况

根据海南省生态环境厅公布的 2024 年逐月地表水环境质量状况，迈湾库区段南渡江干流Ⅰ~Ⅲ类水质比例为 100%，水质为优。

表 5.1-9 迈湾库区段南渡江干流例行监测结果

监测时间	迈湾库区段干流		
	松涛水库南丰库心	番企村	合水村
2024 年 1 月	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
2024 年 2 月	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
2024 年 3 月	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ
2024 年 4 月	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
2024 年 5 月	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ
2024 年 6 月	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
2024 年 7 月	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
2024 年 8 月	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ
2024 年 9 月	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ
2024 年 10 月	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
2024 年 11 月	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
2024 年 12 月	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ

根据 2024 年 3 月、8 月海南千飞琪环境监测技术有限公司对枯水期、丰水期的现状监测结果，迈湾库区段南渡江干流各监测点位均可满足Ⅱ类水质标准，地表水环境质量良好。施工活动未对南渡江干流水质造成不利影响。

表 5.1-10 迈湾库区段南渡江干流补充监测结果

序号	与工程位置关系	库区干流					
		南渡江					
		腰子河汇口上游 500m	库尾	贤水（中坤河）汇口上游 500m	石谷岭沟（番坡河）汇口上游 500m	南坤河汇口上游 500m	坝址

序号	与工程位置关系	库区干流					
		南渡江					
		腰子河汇口上游 500m	库尾	贤水（中坤河）汇口上游 500m	石谷岭沟（番坡河）汇口上游 500m	南坤河汇口上游 500m	坝址
1	pH	0.05	0.03	0.15	0.4	0.17	0.2
2	DO	0.81	0.84	0.83	0.80	0.84	0.79
3	COD _{Mn}	0.19	0.25	0.36	0.24	0.25	0.16
4	COD	0.51	0.50	0.52	0.49	0.21	0.2
5	BOD ₅	0.24	0.33	0.44	0.26	0.42	0.17
6	NH ₃ -N	0.45	0.42	0.19	0.31	0.3	0.46
7	TP	0.73	0.8	0.7	0.4	0.4	0.6
8	Cu	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
9	Zn	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
10	F ⁻	0.02	0.07	0.02	0.046	0.12	0.06
11	Se	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
12	As	0.015	0.011	0.018	0.017	0.015	0.006
13	Hg	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
14	Cd	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
15	Cr ⁶⁺	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
16	Pb	/	//	/	/	/	/
17	CN ⁻	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
18	Ar-OH	0.58	0.6	0.45	0.77	0.72	0.85
19	石油类	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
20	LAS	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
21	S ²⁻	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
22	粪大肠菌群	/	/	0.018	/	0.035	0.022
23	硫酸盐	0.003	0.008	0.004	0.006	0.012	0.009
24	氯化物	0.002	0.015	0.003	0.005	0.017	0.010
25	硝酸盐	0.07	0.46	0.13	0.14	0.27	0.17
26	Fe	0.78	0.6	0.12	0.21	0.18	0.36
27	Mn	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

验收调查选取松涛水库、谷石滩水电站、九龙滩水电站、金江电站、东山泵站及

龙塘电站共 6 处断面进行富营养化现状评价，根据结果可知，金江电站现状处于轻度富营养化，其余 5 处断面均处于中营养化。评价范围内现状湖库富营养化状态良好。

表 5.1-11 湖库富营养状态现状评价表

断面	时间	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	叶绿素 a (mg/L)	CODM _n (mg/L)	透明度 (m)	综合 分	营养评 价
松涛水库	枯水期	0.013	0.01	0.78	2.8	1.6	36.96	中营养
谷石滩水电站		0.004	0.07	0.42	0.85	1.20	39.10	中营养
九龙滩水电站		0.0047	0.01	0.443	0.827	1.06	36.48	中营养
金江电站		0.018	0.07	0.917	0.237	1.17	51.27	轻度富营养
东山泵站		0.011	0.07	2.94	/	1	44.75	中营养
龙塘电站		0.0043	0.053	0.687	0.267	0.933	45.72	中营养

注：松涛水库、东山泵站断面采用例行监测数据，其余断面采用补充监测数据。

(2) 水环境影响调查

1) 水质类别对比分析

环评报告中，2016 年松涛坝址以下南渡江干流达标断面有 4 个，占总数的 57.14%，超标断面有 3 个，占总数的 42.86%。松涛坝址以下南渡江主要支流达标断面有 4 个，占总数的 57.14%，超标断面有 3 个，占总数的 42.86%。

环评报告中，2019 年松涛库尾以下南渡江干流达标断面有 8 个，占总数的 47.06%，超标断面有 9 个，占总数的 52.94%。松涛坝址以下南渡江主要支流达标断面 2 个，占总数的 13.33%；超标断面 13 个，占总数的 86.67%。

验收调查中，根据例行监测结果，2024 年南渡江干流 I~III 类水质比例为 100%。根据补充监测结果，干流达标断面有 13 个，达标率 100%；支流达标断面有 8 个，达标率 100%。

根据现状调查结果，由于污染负荷的减少，污染物及面源输入的污染负荷均有所改善，因此水体中污染物含量有所降低，水质得到改善。

2) 富营养化情况对比

环评阶段，迈湾库区上游松涛水库为中营养或轻度富营养，迈湾坝下段湖库均为中度富营养或轻度富营养。

本次调查分析，迈湾库区上游松涛水库为中营养，迈湾坝下段湖库金江水电站为轻度富营养，其余均为中营养。由于污染负荷的减少，水环境改善，评价范围内湖库富营养化程度有所改善。

5.1.4 地下水

5.1.4.1 工程建设前地下水环境质量状况

环评阶段，华东院委托海之源环境科技（海南）有限公司于2019年6~7月对工程主坝施工区（坝址左岸、右岸）和黄岭副坝施工区的砂石料加工系统场地区各设置了1处地下水监测点位，监测因子包括地下水常规监测因子。根据监测结果，工程建设前工程区域的地下水水质均满足III类水水质要求。

表 5.1-12 工程建设前地下水监测结果

检测项目	地下水监测点位					
	坝址左岸施工区		坝址右岸施工区		黄岭副坝施工区	
	7月13日第一次	7月13日第二次	7月13日第一次	7月13日第二次	7月13日第一次	7月13日第二次
pH值	6.61	6.52	7.13	7.21	7.33	7.35
硝酸盐氮	0.46	0.45	0.56	0.53	0.49	0.35
亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	0.005	0.006	0.003L	0.003L
耗氧量	0.32	0.36	0.48	0.54	0.38	0.4
Ca ²⁺	16	15.8	45.4	45.9	15.9	16.2
Mg ²⁺	9.68	9.72	10	10	9.35	9.42
总硬度	87.1	85.7	167	169	80.9	84.6
溶解性总固体	292	272	524	536	192	180
铁	0.15	0.15	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
K ⁺	2.92	2.93	73.8	74.4	3.34	3.32
Na ⁺	35.1	33.5	89.2	84.9	37.1	35.9
氯化物	22	25	132	144	26	26
Cl ⁻	19.5	20.5	108	133	21.4	25.2
硫酸盐	5	4	62	80	4	4

SO ₄ ²⁻	2.22	1.9	51	74.4	2.46	2.13
CO ₃ ²⁻	5L	5L	5L	5L	5L	5L
HCO ₃ ⁻	193	190	136	132	199	195

5.1.4.2 工程施工期影响调查

本工程施工期间的地下水的影响主要为坝址处开挖会导致局部地区地下水流向基坑，但坝址开挖面总体不大且施工时间不长，故坝址处开挖施工基本未对地下水位及地下流场造成影响。

施工期间，建设单位委托海南中南标质量科学研究院对左坝肩、右坝肩的地下水水位进行了观测，观测结果如下。根据监测结果，工程施工未造成地下水水位大幅度变化，未对地下水位及地下流场造成影响。

表 5.1-13 施工期地下水水位监测结果

监测日期	检验项目	左坝肩	右坝肩
2020.11.27	水位	42.5	/
2020.12.01	水位	44	/
2021.02.25	水位	42.67	28.25
2021.03.24	水位	43.89	30.28
2021.04.12	水位	45.36	31.05
2021.05.19	水位	45.35	31.13
2021.06.18	水位	45.28	32.01
2021.07.19	水位	45.24	32.45
2021.08.24	水位	45.11	32.26
2021.09.02	水位	40.31	31.17
2021.10.20	水位	46.21	33.11
2021.11.09	水位	43.12	28.07
2021.12.17	水位	40.17	29.1

5.1.4.3 验收调查期间地下水环境质量调查

根据 2024 年 3 月 23~24 日海南千飞琪环境监测技术有限公司对主坝左岸施工区（DX1）、主坝右岸施工区（DX2）、新村（DX3，位于黄岭副坝附近）的地下水环境监测结果，各监测点监测项目均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。工程施工未对区域地下水环境造成不利影响。

表 5.1- 14 地下水水质监测结果表

检测项目	监测值						评价结果
	DX1		DX2		DX3		
	3/23	3/24	3/23	3/24	0.27	0.33	
pH	0.13	0.07	0.07	0.20	0.10	0.10	达标
总硬度	0.26	0.24	0.21	0.20	0.19	0.13	达标
溶解性总固体	0.10	0.11	0.08	0.09	0.06	0.05	达标
硫酸盐	0.00	0.01	0.01	0.01	0.04	0.04	达标
氯化物	0.00	0.00	0.01	0.01	0.57	0.60	达标
铁	0.10	0.10	0.2	0.10	0.10	0.10	达标
锰	0.10	0.10	0.10	0.10	0.06	0.06	达标
锌	0.05	0.05	0.05	0.05	0.50	0.60	达标
挥发酚	0.45	0.30	0.70	0.60	0.05	0.07	达标
高锰酸盐指数	0.53	0.41	0.12	0.16	0.72	0.48	达标
氨氮	0.16	0.08	0.28	0.12	0.04	0.04	达标
钠	0.07	0.07	0.03	0.03	0.00	0.00	达标
总大肠菌	0.00	0	0	0	0.36	0.32	达标
细菌总数	0.74	0.79	0.27	0.41	0.00	0.00	达标
亚硝酸盐	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.04	达标
硝酸盐	0.02	0.03	0.03	0.05	0.04	0.04	达标
氰化物	0.04	0.04	0.04	0.04	0.10	0.10	达标
氟化物	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	达标
汞	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	达标
砷	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	达标
镉	0.10	0.10	0.10	0.10	0.08	0.08	达标
六价铬	0.08	0.08	0.08	0.08	0.25	0.25	达标
铅	0.25	0.25	0.25	0.25	0.27	0.33	达标

5.2 生态环境影响调查

5.2.1 水生态影响调查

5.2.1.1 工程建设前水生生态概况

迈湾水利枢纽工程环评阶段，水生生态调查单位中国水产科学研究院珠江水产所于2016年1月~2月、5月，水利部中国科学院水工程生态研究所联合海南省环境科学研究院于2018年3月、10月分别对评价区水生生境、浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类种质资源、鱼类多样性、珍稀保护鱼类、鱼类区系组成、鱼类“三场”分布等进行了水生生态调查。

2016年1月~2月，中国水产科学研究院珠江水产所对松涛水库坝前至谷石滩水电站坝址干流河段和两侧支流腰子河、加握河等进行鱼类资源调查；2016年5月，水利部中国科学院水工程生态研究所对南渡江干流南开河、松涛库尾、松涛库中、迈湾、九龙滩、金江库中、东山、河口，支流腰子河、大塘河、龙州河、巡崖河共12个断面进行水生生态调查；2018年水利部中国科学院水工程生态研究所联合海南省环境科学研究院重点对南渡江松涛库尾、松涛库中、迈湾、东山库尾、龙塘库尾、灵山等6个断面进行了水生生态调查，调查点位如下所示：

表 5.2-1 环评阶段水生生态调查点位一览表

调查时间	调查点位	经度	纬度
2016年1月~2月	谷石滩	109°55'38.77"	19°29'57.58"
	加握河	109°56'42.64"	19°22'50.43"
	腰子河	109°45'12.85"	19°17'16.69"
	迈湾库区	109°42'24.58"	19°23'46.05"
	松涛水库	109°41'20.39"	19°19'19.88"
2016年5月	南开河	19°9'9.86"	109°29'28.42"
	松涛库尾	19°14'36.69"	109°28'5.97"
	松涛库中	19°23'15.52"	109°33'33.91"
	迈湾	19°22'56.4"	109°53'22.66"
	九龙滩库中	19°34'35.26"	109°57'30.14"
	金江库中	19°41'38.98"	109°58'12.36"

	东山	19°44'34.19"	110°11'46.82"
	河口	19°58'30.09"	110°24'28.59"
	腰子河	19°20'38.57"	109°42'9.98"
	大塘河	19°42'33.56"	109°58'6.03"
	龙州河	19°37'40.49"	110°13'4.62"
	巡崖河	19°42'42.65"	110°23'2.7"
2018年3月、10月	松涛库中	109°33'33.91"	19°23'15.52"
	迈湾库区	109°53'22.66"	19°22'56.4"
	东山库尾	110°11'46.82"	19°44'34.19"
	龙塘库尾	110°25'26.53"	19°53'00.38"
	河口	110°24'28.59"	19°58'30.09"

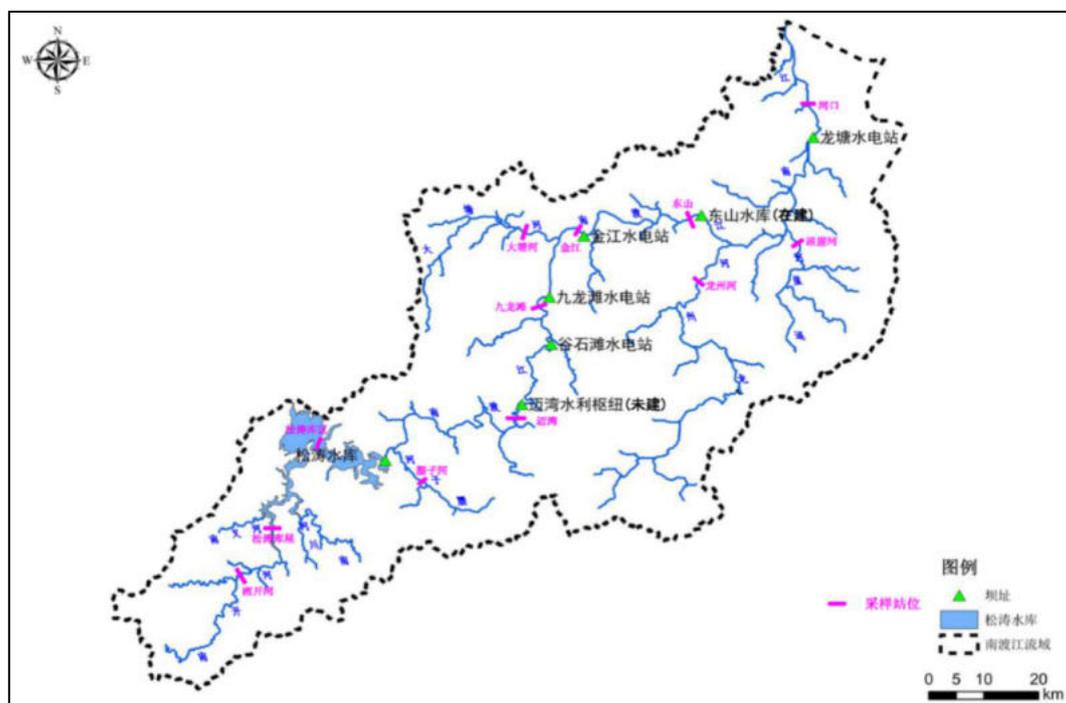


图 5.2-1 2016 年 5 月调查点位示意图

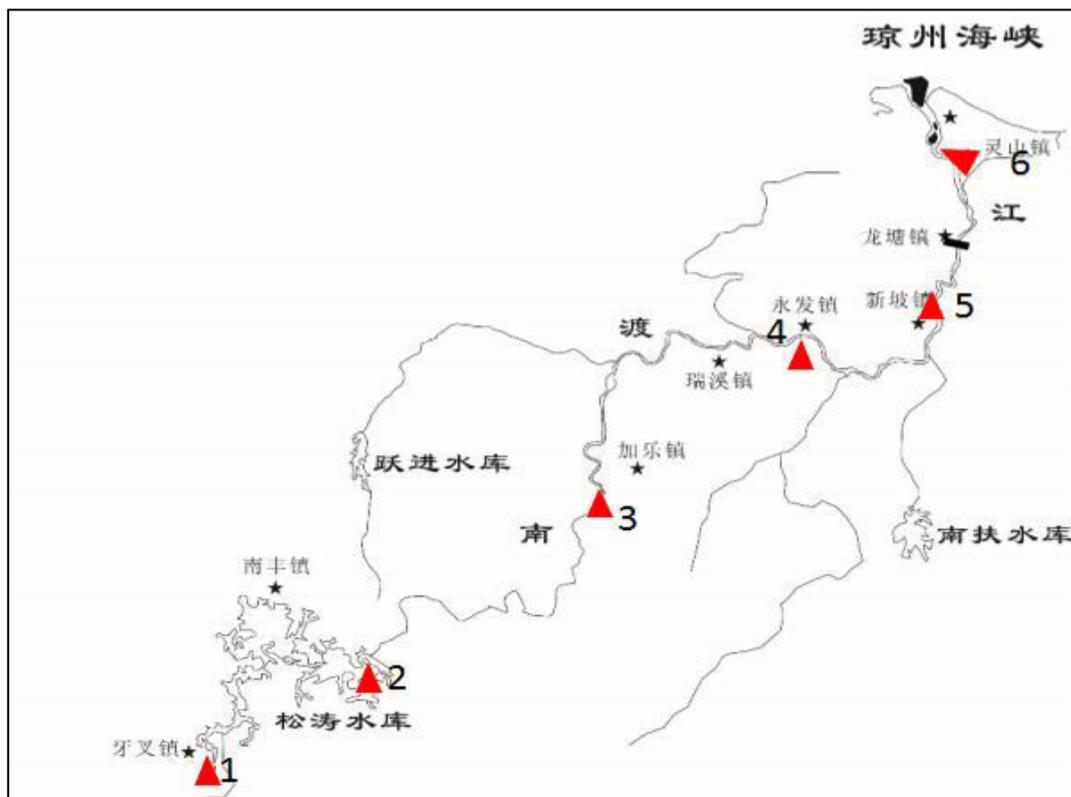


图 5.2-2 2018 年 3 月、10 月调查点位示意图

(1) 浮游植物

2016 年 5 月共采集到浮游植物计 7 门 106 种。其中硅藻门 41 种、占检出种类的 38.68%；绿藻门 32 种、占检出种类的 30.19%；蓝藻门 16 种、占检出种类的 15.09%；甲藻门 4 种、占检出种类的 3.77%；金藻门 1 种、占检出种类的 0.94%；隐藻门 3 种、占检出种类的 2.83%；裸藻门 9 种、占检出种类的 8.49%。调查区域浮游植物组成以硅藻门为主，其次为蓝藻门，再次为绿藻门，其它种类偶见。常见种类有钝脆杆藻、针杆藻、桥弯藻、舟形藻、片藻等。

调查流域浮游植物平均密度为 23689163ind./L，平均生物量为 5.9695mg/L。调查流域浮游植物种类以硅藻门为主、绿藻门和蓝藻门次之，基本与河流浮游植物种类组成一致。浮游植物密度巡崖河断面最高，金江断面次之，大塘河较低，基本反映了河流营养物质的丰富度以及梯级建设导致水文情势改变，流水生境转变为静缓流生境后浮游植物生物量增加这一基本规律。

2018 年南渡江枯水期（3 月份）共鉴定浮游植物 7 门 58 属 98 种，其中蓝藻门 4 属 4 种、硅藻门 24 属 44 种、隐藻门 2 属 3 种、金藻门 1 属 1 种、裸藻门 2 属 2 种、

甲藻门 2 属 2 种、绿藻门 22 属 42 种。硅藻门与绿藻门是南渡江枯水期浮游植物群落的主要优势类群，分别占总物种数量的 44.9%和 42.9%。丰水期（10 月份）共鉴定浮游植物 6 门 60 属 94 种，其中蓝藻门 10 属 13 种、硅藻门 18 属 26 种、隐藻门 2 属 7 种、裸藻门 2 属 3 种、甲藻门 3 属 3 种、绿藻门 25 属 42 种。硅藻门与绿藻门浮游植物依然是主要的优势类群，分别占 27.7%和 44.7%。但硅藻物种数量在丰水期显著减少，而蓝藻门物种数量由枯水期的 4%上升到丰水期的 13.8%。

2018 年南渡江枯水期、丰水期浮游植物细胞密度分别为 $(1.18 \pm 1.15) \times 10^6$ cell/L 和 $(1.20 \pm 0.90) \times 10^6$ cell/L，生物量分别为 4.19 ± 7.24 mg/L 和 1.37 ± 0.89 mg/L。虽然不同时期浮游植物细胞密度差异不大，但枯水期浮游植物生物量比丰水期高约 3 倍。

（2）浮游动物

2016 年 5 月共检出浮游动物 61 属 105 种，其中原生动物 22 属 39 种、占检出总种类数的 37.14%，轮虫 22 属 41 种、占 39.05%，枝角类 6 属 9 种、占 8.57%，桡足类 11 属 16 种、占 15.24%。南渡江干流共检出浮游动物 96 种。浮游动物种类组成在水平分布上出现两次递减趋势，分别是松涛库尾至迈湾逐渐递减，九龙潭库中至河口逐渐递减；松涛库尾和库中、九龙滩库中、金江库中浮游动物种类数高于流水河段。支流检出浮游动物 67 种，原生动物 19 种、占 28.36%，轮虫 30 种、占 44.78%，枝角类 7 种、占 10.45%，桡足类 11 种、占 16.42%。支流巡崖河检出浮游动物种类数最多，依次是腰子河、大塘河，龙州河最少。

调查水域浮游动物平均密度为 3111.74 ind./L，南渡江干平均流密度为 3045.44 ind./L，干流浮游动物密度在水平分布上由高到低是：九龙滩库中>松涛库尾>迈湾>金江库中>东山>南开河>河口>松涛河库中，生物量在水平分布上由高到低是：九龙滩库中>金江库中>松涛库尾>松涛库中>迈湾>东山>河口>南开河。下游支流密度及生物量均为巡崖河最高。

2018 年枯水期共采集到浮游动物 47 种，其中原生动物 15 种，轮虫 19 种，枝角类 7 种和桡足类 6 种；丰水期共采集到浮游动物 25 种，其中原生动物 9 种，轮虫 8 种，枝角类 4 种和桡足类 4 种。枯水期浮游动物种类数明显多于丰水期种类数量。

南渡江枯水期浮游动物密度、生物量显著高于丰水期。

（3）着生藻类

在松涛至谷石滩河段的调查中共检出着生藻类 4 门，100 种（属）。其中，以硅藻门的种类最为丰富，共有 70 种，占全部检出种类的 70%；其次为绿藻门，为 24 种（属），占全部检出种类的 24%；蓝藻门 5 种，占全部检出种类的 5%；金藻门 1 种。与南渡江干流库区的站位（谷石滩、迈湾水库和松涛水库），流速相对较大的支流（加握河和腰子河）的硅藻种类的相对百分比要低。

（4）水生维管束植物

调查共鉴定水生维管束植物 63 种，分属 21 科，53 属。其中禾本科植物鉴定种类最多，共 14 种，占所鉴定种类的 22%；其次为菊科 7 种，莎草科 6 种，蓼科 5 种，玄参科 4 种，豆科、千屈菜科各 3 种，茄科、伞形科、十字花科、天南星科、苋科、鸭跖草科、金星蕨科各 2 种。凤尾蕨科、球盖蕨科、茜草科、柳叶菜科、马齿苋科、雨久花科和酢浆草科各鉴定 1 种。其中，谷石滩鉴定种类 9 种，加握河鉴定种类 39 种，腰子河鉴定种类 46 种，迈湾库区鉴定种类 41 种，松涛库区鉴定种类 44 种。仅谷石滩断面种类较少，加握河、腰子河、迈湾库区与松涛库区种类数差异不大。

（5）底栖动物

2016 年 5 月评价区共检出底栖动物 21 种，软体动物、节肢动物分别有 11、10 种，优势种有铜锈环棱螺、肋蜷、短丝蜉、丝螭、多足摇蚊、前突摇蚊、沼虾、米虾等。其中干流 14 种，软体动物、节肢动物分别 8、6 种，主要种类有铜锈环棱螺、肋蜷、前突摇蚊、沼虾、米虾等。

评价区底栖动物密度 32ind./m^2 ，生物量 7.25g/m^2 ，干流底栖动物密度 29ind./m^2 ，生物量 3.27g/m^2 ，支流底栖动物密度 39ind./m^2 ，生物量 15.20g/m^2 。底栖动物密度和生物量流水河段大于库区静水河段。

2018 年枯水期和丰水期调查共采集大型底栖动物 58 个分类单元，隶属 3 门 7 纲 19 目 37 科 56 属。南渡江底栖动物枯水期共采集底栖动物 46 个分类单元，隶属 3 门 7 纲 17 目 30 科 45 属，主要由环节动物、软体动物、节肢动物组成。丰水期采集底栖动物 24 个分类单元，隶属 3 门 5 纲 12 目 19 科 22 属。物种数呈现枯水期>丰水期的趋势，分类界元的降低，差异越显著。

根据调查结果，南渡江的密度和生物量表现出枯水期>丰水期，密度平均值依次为 1456.0 和 197.2 ind./m²，生物量平均值分别为 149.0 和 49.9 g/m²。南渡江底栖动物的密度和生物量大体呈现，从上游至下游递减的趋势。

(6) 淡水鱼类

综合《海南岛淡水及河口鱼类》（1986）、《海南省海口市南渡江引水工程环境影响报告书水生生态影响专题》（2015年）、迈湾环评阶段各次调查结果和文献资料记载，南渡江流域目前有淡水鱼类 110 种，隶属于 8 目 25 科 80 属。其中鲤形目鱼类最多，有 3 科 52 属 69 种，占总种类数的 62.7%；鲈形目次之，有 9 科 13 属 20 种，占 18.2%；鲇形目 7 科 9 属 14 种，占 12.7%；鱗形目 2 科 2 属 2 种；占 1.8%；鳗鲡目 1 科 1 属 2 种，占 1.8%；鲱形目、脂鲤目、合鳃鱼目各 1 种，各占 0.9%。鲤形目鱼类中又以鲤科鱼类为主，有 44 属 61 种，占总种数的 55.5%。

土著鱼类 98 种，种类组成与上述类似，以鲤形目、鲈形目、鲇形目为主，种类数分别为 67、15、11 种，占土著鱼类总种数的 68.4%、15.3%、11.2%。外来鱼类 12 种，占总种数的 10.8%，分别为麦瑞加拉鲮、露斯塔野鲮、短盖巨脂鲤、革胡子鲇、下口鲇、短须鱼芒、食蚊鱼、莫桑比克罗非鱼、尼罗罗非鱼、奥里亚罗非鱼、马那瓜丽体鱼、云斑尖塘鳢，大多为养殖鱼、观赏鱼放生或逃逸而进入自然水体。

2016 年 1 月~2 月，中国水产科学研究院珠江水产所对松涛水库、迈湾库区、谷石滩库区、腰子河、加握河进行了鱼类资源调查，共采集到鱼类 69 种。其中松涛水库 35 种，主要渔获物为海南似鲮、鲮、银鲷、云斑尖塘鳢、海南红鲷等；迈湾库区 32 种，主要渔获物为尼罗罗非鱼、餐、蒙古鲃、银鲷、泥鳅等；腰子河 27 种，主要渔获物为银鲷、马口鱼、南方拟鲮、彩虹光唇鱼、餐；加握河 25 种，主要渔获物为马口鱼、爬岩鳅、条纹小鲃、舌鰕虎、中华花鳅；谷石滩库区 34 种，主要渔获物为银鲷、餐、尼罗罗非鱼、海南似鲮和东方墨头鱼。

2016 年 5 月，水利部中国科学院水工程生态研究所联合海南省环境科学研究院在南开河、松涛水库、迈湾、澄迈、金江、定安、龙塘坝下等 7 个江段，通过购买当地渔民渔获物等方式，共采集到鱼类 30233.1g，712 尾、60 种。

其中南开河 129 尾 19 种，主要渔获物为马口鱼、虹彩光唇鱼、拟细鲫，均为山

溪中小型鱼类，且绝大部分为流水性鱼类。松涛水库 124 尾，12 种，主要渔获物为鰲、鲮、须鲫、银鲷、海南鲃等，渔获物中全部为静水鱼类。迈湾江段 85 尾，24 种，主要渔获物为蒙古鲃、唇鲮、马那瓜丽体鱼、鲫、月鳢等，澄迈江段 31 尾，15 种，主要渔获物为蒙古鲃、鲫等。金江河段收集了东山镇以上约 3km、永发镇江段的渔获物，共 169 尾，6 种，分别为鰲、尼罗罗非鱼、子陵鰕虎鱼、花鲮、马口鱼、细尾白甲鱼，该河段受上游电站调节及降水影响，水量较小水深较浅，鱼类均为静水性且耐受性较强的种类。定安河段 125 尾，29 种，主要渔获物为鰲、红鳍原鲃、鲫、中间黄颡鱼、马那瓜丽体鱼；龙塘坝下 45 尾、7 种，主要渔获物为海南长臀鲃、短吻栉鰕虎鱼、双舌鰕虎鱼、大刺鰕、胡子鲇、花鰕、攀鲈。

2018 年 3 月、10 月，水利部中国科学院水工程生态研究所联合海南省环境科学研究院重点对南渡江松涛库尾、松涛库中、迈湾、东山库尾、龙塘库尾、灵山等 6 个断面进行了水生生态调查，松涛库中共采集鱼类 53 种，隶属于 6 目 21 科，主要优势种鲤、鲮、南方白甲鱼和海南似鲮，珍稀濒危鱼类有花鰕。迈湾江段共采集鱼类 56 种，隶属于 7 目 18 科，主要优势种鰲、鲮、锯齿海南鰲、赤眼鲮和蒙古鲃，其中珍稀濒危鱼类花鰕，极危鱼类锯齿海南鰲。东山库尾江段采集鱼类 68 种，隶属于 6 目 19 科，主要优势种鰲、鲮和蒙古鲃，珍稀濒危鱼类花鰕。龙塘库尾江段采集鱼类 66 种，隶属于 6 目 19 科，主要优势种鲤、鲮、蒙古鲃、黄尾鲷和鲫，珍稀濒危鱼类花鰕。灵山江段采集鱼类 103 种，隶属于 15 目 46 科，主要优势种中华海鲇、鲮、鲛、细鳞鲃、弹涂鱼、杂食豆齿鲃、长棘银鲈、眶棘双边鱼、紫红笛鲷、金钱鱼，珍稀濒危鱼类花鰕和花鲮。

南渡江流域珍稀濒危特有鱼类共 10 种，分别为花鰕、小银鲃、海南长臀鲃（亚种）、锯齿海南鰲、海南异鲮（亚种）、台细鲃、青鲮、大鳞鲃、无斑蛇鲃、高体鲃。

南渡江流域产卵场主要分为产粘沉性卵鱼类、产漂流性卵鱼类两种，其中产粘沉性卵鱼类 8 处，产漂流性卵鱼类产卵场 2 处。

（7）河口海水鱼类

综合相关历史资料记录，南渡江河口记录有 57 种。根据 2014 年南渡江河口区调

查资料，共有鱼类 43 种，其中国家保护种类花鳢 1 种。历史记录南渡江分布有河口洄游性种类有：三线舌鳎、箬鳎、星点东方鲀、鳊、花鳢、李氏鱼衔、眶棘双边鱼、金线鱼、爪氏鱖、短棘银鲈、长棘银鲈、多鳞鱮、鳊，调查在河口可见。在河口上段龙塘镇可见到爪氏鱖、鳊形鳊虎鱼、鳊、花鳢、星点东方鲀、三线舌鳎 6 种洄游性鱼类，在河口上游定安县东山镇附近只可见到溯河能力强的花鳢和日本鳢。

5.2.1.2 工程建设期水生生态概况

施工期水生生态调查，根据代表性、整体性原则，结合环评报告要求，在水生生态调查范围内设 4 个水生监测断面，分别为：谷石滩库区、迈湾库区、迈湾库尾段、腰子河。目前已于 2021 年 7 月、2022 年 5 月、2023 年 7 月和 2024 年 4 月进行 4 次施工期水生生态监测。



图 5.2-3 调查点位

(1) 浮游植物

截至目前，施工期对谷石滩库区、迈湾库区、迈湾库尾段、腰子河进行 4 次水生生态调查，浮游植物调查结果如下：

表 5.2-2 施工期浮游植物调查结果

种类数	2021.07	2022.05	2023.07	2024.04
		6 门 53 种 (属)	6 门 58 种 (属)	7 门 49 种 (属)
组成	硅藻门 21 种 (属)；绿藻门 17 种 (属)；蓝藻门 10 种 (属)；隐藻门 2 种；裸藻门 2 种；黄藻门 1 种	硅藻门 27 种 (属)；绿藻门 20 种 (属)；蓝藻门 7 种 (属)；裸藻门 2 种 (属)；甲藻门和黄藻门均 1 种 (属)	硅藻门 24 种 (属)；绿藻门 16 种 (属)；蓝藻门 3 种 (属)；甲藻门和裸藻门均 2 种 (属)；金藻门和隐藻门均 1 种 (属)	硅藻门 33 种 (属)；绿藻门 11 种 (属)；蓝藻门 6 种 (属)；隐藻门 4 种 (属)；裸藻门 3 种 (属)；甲藻门 1 种 (属)
密度	163.278×10 ⁴ ind./L	10.87×10 ⁴ ind./L	9.49×10 ⁴ ind./L	9.92×10 ⁴ ind./L
生物量	0.0973mg/L	1.0495mg/L	0.1576mg/L	0.0732mg/L

(2) 浮游动物

截至目前，施工期对谷石滩库区、迈湾库区、迈湾库尾段、腰子河进行 4 次水生生态调查，浮游动物调查结果如下：

表 5.2-3 施工期浮游动物调查结果

种类数	2021.07	2022.05	2023.07	2024.04
		4 大类 49 种 (属)	4 大类 40 种 (属)	4 大类 49 种 (属)
组成	原生动物 11 种 (属)；轮虫 26 种 (属)；枝角类 4 种 (属)；桡足类 8 种 (属)	原生动物 8 种 (属)；轮虫 24 种 (属)；枝角类 3 种 (属)；桡足类 5 种 (属)	原生动物 7 种 (属)；轮虫 37 种 (属)；枝角类 2 种 (属)；桡足类 3 种 (属)	原生动物 14 种 (属)；轮虫 20 种 (属)；枝角类 5 种 (属)；桡足类 8 种 (属)。
密度	378.6ind./L	80.15ind./L	121.24ind./L	161.92ind./L
生物量	0.5065mg/L	0.0031mg/L	0.3927mg/L	0.3424mg/L

(3) 底栖动物

截至目前，施工期对谷石滩库区、迈湾库区、迈湾库尾段、腰子河进行 3 次水生生态调查，底栖动物调查结果如下：

表 5.2-4 施工期底栖动物调查结果

种类数	2021.07	2022.05	2023.07	2024.04
	2 门 13 种 (属)	2 门 11 种 (属)	2 门 10 种 (属)	2 门 11 种 (属)
组成	软体动物门 8 种 (属); 节肢动物门中有 5 种 (属)	软体动物门 8 种 (属); 节肢动物门中有 3 种 (属)	软体动物门 9 种 (属); 节肢动物门中有 1 种 (属)	软体动物有 7 种 (属); 节肢动物有 4 种 (属)
密度	250.72ind./m ²	372ind./m ²	301ind./m ²	122.25ind./m ²
生物量	91.466g/m ²	112.406g/m ²	287.172g/m ²	123.970g/m ²

(4) 水生维管束植物

截至目前, 施工期对谷石滩库区、迈湾库区、迈湾库尾段、腰子河进行 4 次水生生态调查, 2021 年调查区域水生维管束植物 20 种, 2022 年调查到水生维管束植物 18 种, 2023 年调查到水生维管束植物 21 种, 2024 年调查到水生维管束植物 26 种。区域主要水生维管束植物物种有野芋、荻、狗尾草、伞草等种类挺水植物, 菹草、狐尾藻等沉水植物, 浮萍、凤眼莲、大藻等漂浮植物。

(5) 鱼类

截至目前, 施工期对谷石滩库区、迈湾库区、迈湾库尾段、腰子河进行 4 次水生生态调查, 鱼类调查结果如下:

2021 年 7 月对迈湾水利枢纽影响区水域的鱼类现场调查共有鱼类 35 种。结合环评阶段调查结果, 统计出迈湾水利枢纽影响区南渡江江段及其支流腰子河分布鱼类共有 61 种, 分别隶属于 7 目 17 科, 监测区鱼类主要为鲤形目 (35 种, 其中: 鲤科 32 种、鳅科 2 种、平鳍鳅科 1 种), 占鱼类总种类数的 57.38%; 其次为鲈形目 (有 11 种, 其中: 鳢科 4 种、鮠科与塘鳢科均 2 种、丽鱼科、刺鳅科和鰕虎鱼科各 1 种), 占 18.03%; 鲇形目 (有 10 种, 其中: 鲇科 7 种、长臀鲇科 1 种、鮡科 1 种、甲鲇科 1 种), 占 16.39%; 鳗鲡目鳗鲡科 2 种, 占 3.28%; 鲱形目、鲱形目和合鳃鱼目均只含 1 科 1 种, 分别占 1.64%。监测调查的渔获物中没有国家公布的一、二级保护鱼类。

2022 年 5 月, 在迈湾水利枢纽影响区水域现场调查到鱼类 28 种, 结合环评阶段以及 2021 年 7 月调查结果, 共统计出迈湾水利枢纽影响区南渡江江段及其支流腰子河分布鱼类共有 68 种, 分别隶属于 7 目 17 科, 监测区鱼类主要为鲤形目 (39 种, 其

中：鲤科 36 种、鳅科 2 种、平鳍鳅科 1 种），占鱼类总种类数的 57.35%；其次为鲇形目（其中：鲇科 9 种、长臀鮠科 1 种、鮡科 1 种、甲鲇科 1 种）和鲈形目（其中：鳊科 4 种，鮠科、塘鳢科与刺鳅科均 2 种，丽鱼科和鰕虎鱼科各 1 种）均为 12 种，各占 17.65%；鳗鲡目鳗鲡科 2 种，占 2.94%；鲱形目、鲳形目和合鳃鱼目均只含 1 科 1 种，分别占 1.47%。

2023 年 7 月对迈湾水利枢纽影响区水域进行了施工期第三期调查，现场调查到鱼类 25 种，隶属于 3 目 6 科。结合环评阶段以及 2021 年和 2022 年的调查结果，共统计出迈湾水利枢纽影响区南渡江江段及其支流腰子河分布鱼类共有 69 种，分别隶属于 7 目 17 科。监测区鱼类主要为鲤形目；其次为鲇形目、鲈形目、鲱形目、鲳形目和合鳃鱼目。

2024 年 4 月对迈湾水利枢纽影响区水域进行了第四期（蓄水前）鱼类调查，现场调查到鱼类 45 种，隶属于 3 目 12 科。结合环评阶段以及施工期（2021 年~2023 年）的调查结果，共统计出迈湾水利枢纽影响区南渡江江段及其支流腰子河分布鱼类共有 78 种，分别隶属于 7 目 17 科。监测区鱼类主要为鲤形目；其次为鲈形目、鲇形目、鳗鲡目、鲱形目、鲳形目和合鳃鱼。

5.2.1.3 验收期间水生生态调查

依据《海口经济圈规模化供水工程》、《海南省南渡江松涛水库环境影响后评价》、《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程死水位变化环境影响分析》，2023 年 12 月~2024 年 1 月、2024 年 4 月对南渡江流域开展了评价区浮游植物、浮游动物、着生藻类、底栖动物、水生维管束植物以及鱼类资源调查，2024 年 5 月开展了评价区鱼类早期资源调查。

表 5.2-5 2023 年 12 月~24 年 1 月调查点位表

点位	名称	经度	纬度
S1	南开河	109.4912278	19.15273889
S2	松涛库尾	109.4683250	19.24352500
S3	松涛库中	109.5594194	19.38764444
S4	南渡江龙塘下游段	110.43375151	19.89342401
S5	南渡江定安段	110.34761243	19.71605144

S6	南渡江新坡段	110.39470303	19.76972098
S7	铁炉溪段	110.41248998	19.74447128
S8	三十六曲溪	110.46719237	19.80343272
S9	巡崖河段	110.38905859	19.65768295

表 5.2-6 2024 年 4 月和 8 月调查点位表

点位	名称	经度	纬度
S1	儒房	110.38130000	20.02360000
S2	龙塘	110.41120000	19.85240000
S3	后黎村	110.23190000	19°23'15.52"
S4	龙州河	110.21829789	19.63254302
S5	山口	109.97900000	19.70210000
S6	大塘河	109.87847274	19.73849822
S7	腰子河	109.75252023	19.28909900
S8	南味村	109.94020000	19.46570000
S9	番企村（腰子河）	109.70810000	19.39380000

（1）浮游植物

调查区域 2023 年 12 月~2024 年 1 月调查共检出浮游植物计 8 门 135 种。其中蓝藻门 21 种、绿藻门 59 种、硅藻门 33 种、甲藻门 4 种、隐藻门 5 种、裸藻门 7 种、金藻门 5 种、黄藻门 1 种。绿藻门是浮游植物主要优势类群，分别占总物种数量的 43.7%，其次为硅藻门（24.4%），蓝藻门、裸藻门、金藻门、隐藻门、甲藻门和黄藻门种类较少，分别为 15.6%、5.2%、3.7%、3.7%、3%和 0.7%。优势种为颤藻、双对栅藻、二尾栅藻、舟形藻等。调查点位浮游植物平均密度为 3.56×10^6 cells/L，平均生物量为 0.74mg/L。评价水域浮游植物 Shannon-Wiener 多样性指数平均值为 2.40。

2024 年 4 月，调查水域共检出浮游植物 7 门 126 种，其中蓝藻门 20 种、占检出种类的 15.87%；绿藻门 58 种、占检出种类的 46.03%；硅藻门 28 种、占检出种类的 22.22%；甲藻门 4 种、占检出种类的 3.17%；隐藻门 5 种、占检出种类的 3.97%；裸藻门 9 种、占检出种类的 7.14%；金藻门 2 种、占检出种类的 1.59%。优势种有二尾栅藻、舟形藻、颤藻、双对栅藻等。评价区浮游植物平均密度为 11.65×10^5 cells/L；浮游植物平均生物量为 0.48 mg/L。评价水域浮游植物 Shannon-Wiener 多样性指数平均值为 2.54。

（2）浮游动物

调查区域 2023 年 12 月~2024 年 1 月调查共检出浮游动物计 4 门 53 种。其中原生动物 12 种，轮虫 24 种，枝角类 6 种和桡足类 11 种，轮虫和原生动物种类数最多。优势类群为轮虫及桡足幼体桡足类和枝角类等。调查点位浮游动物平均密度为 181.02ind/L，平均生物量为 0.1243mg/L。评价水域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数平均值为 1.41。

2024 年 4 月，调查水域共检出浮游动物 4 门 39 种，其中原生动物 10 种，占 25.64%；轮虫 16 种，占 41.03%；枝角类 8 种，占 20.51%；桡足类 5 种，占 12.82%。优势种有雷殿拟铃壳虫、异尾轮虫属一种以及长肢多肢轮虫。评价区浮游动物平均密度为 356.23ind/L；浮游动物平均生物量为 0.29 mg/L。评价水域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数平均值为 1.15。

（3）着生藻类

2023 年 12 月对南开河、松涛水库库尾和库中进行了着生藻类调查。共鉴定着生藻类 5 门 30 种，其中硅藻门 18 种、绿藻门 6 种、蓝藻门 4 种、隐藻门 1 种，裸藻门 1 种。硅藻门与绿藻门是主要优势类群，分别占总物种数量的 60%和 20%，其次为蓝藻门（13.3%），隐藻门和裸藻门种类最少，分别为 3.3%。调查点位着生藻类平均密度为 $12.03 \times 10^5 \text{cells/cm}^2$ ，平均生物量为 0.32mg/cm^2 。调查水源着生藻类 Shannon-Wiener 多样性指数平均值为 1.54。

2024 年 4 月调查水域进行着生藻类调查，其中大塘河点位未进行着生藻类采样，调查水域共检出着生藻类 5 门 28 种其中硅藻门 16 种，占检出种类的 57.14%；蓝藻门 3 种，占 10.71%；绿藻门 7 种，占 25.00%；隐藻门和裸藻门各 1 种，分别占 3.57%。优势种有颤藻、土生假鱼腥藻、舟行藻和谷皮菱形藻。评价区着生藻类平均密度为 $2.29 \times 10^5 \text{cells/cm}^2$ ；着生藻类平均生物量为 0.14mg/cm^2 。评价水域着生藻类 Shannon-Wiener 多样性指数平均值为 0.884。

（4）底栖动物

调查区域 2023 年 12 月~2024 年 1 月调查共检出底栖动物计 3 门 29 种。其中环节动物门 4 种，软体动物 8 种，节肢动物 17 种，节肢动物种类数最多。优势类群摇蚊

类各种。调查点位底栖动物平均密度为 $376.82\text{ind}/\text{m}^2$ ，平均生物量为 $49.8\text{g}/\text{m}^2$ 。评价水域底栖动物 Shannon-Wiener 多样性指数平均值为 1.03。

2024 年 4 月调查水域共检出底栖动物 3 门 13 种，其中环节动物和节肢动物各 1 种，分别占 7.69%；软体动物 11 种，占 84.62%，其中龙州河段未采集到底栖动物。优势种有绘环棱螺、梨形环棱螺、环棱螺属一种、图氏狭口螺、河蚬、摇蚊属一种。评价区底栖动物平均密度为 $388.25\text{ind}/\text{m}^2$ ；平均生物量为 $102.77\text{g}/\text{m}^2$ 。评价水域底栖动物 Shannon-Wiener 多样性指数平均值是 1.03。

（5）水生维管束植物

区域生态环境较好，本次调查未发现沉水性维管束植物，挺水植物为浮水性的水葫芦（凤眼莲）。环评中水生维管束植物章节鉴定水生维管束植物 63 种，经对比分析，环评将多数岸边陆生植物定义为水生维管束植物，不属于严格水生维管束植物，根据本次调查，流域内属水生维管束植物的多数生长于已建水库库区岸边，优势类群为水葫芦（凤眼莲）。

（6）鱼类

2023 年 12 月~2024 年 1 月调查，在研究区域共采集渔获物 63 种，隶属 5 目 14 科 56 属。其中松涛水库南开河共采集鱼类样本 154 尾，隶属于 3 目 5 科 25 种，主要为鲤形目鱼类。松涛水库库尾共采集鱼类样本 88 尾，隶属于 3 目 3 科 14 种，主要为鲤形目鱼类。松涛水库库中采集鱼类样本 354 尾，隶属于 2 目 3 科 17 种，主要为鲤形目鱼类。南渡江龙塘下游段共采集鱼类样本 222 尾，隶属于 5 目 9 科 17 种，主要为鲈形目鱼类。南渡江定安段共采集鱼类样本 119 尾，隶属于 5 目 5 科 12 种，主要为鲤形目鱼类。南渡江新坡段共采集鱼类样本 181 尾，隶属于 4 目 7 科 13 种，主要为形目和鲈形目鱼类。铁炉溪段共采集鱼类样本 42 尾，隶属于 3 目 6 科 10 种，主要为鲤形目鱼类。演州河段共采集鱼类样本 239 尾，隶属于 3 目 7 科 21 种，主要为鲤形目鱼类。巡崖河段共采集鱼类样本 105 尾，隶属于 3 目 5 科 10 种，主要为鲤形目鱼类。

2024 年 5 月共采集渔获物 57 种，隶属于 6 目 17 科，其中土著鱼类 49 种，外来鱼类 8 种。研究区域鱼类在目分类学水平上，鲤形目鱼类种类最多，为 32 种，占物种总数的 56%；其次为鲈形目 14 种，占物种总数的 25%；鲇形目 7 种，占物种总数

的 12%；鲱形目 2 种，占物种总数的 4%；合鳃鱼目和鲢形目均为 1 种，分别占物种总数的 2%。

5.2.1.4 水生生态影响变化分析

(1) 对浮游植物的影响

环评阶段（2016~2018）调查水域共检出浮游植物 7 门 106 种，组成上以硅藻门为主，其次为绿藻门，常见种类为钝脆杆藻、针杆藻、桥弯藻、舟形藻等片藻等。

验收阶段调查检出浮游植物 8 门 135 种，以绿藻门为主，其次为硅藻门。优势种是颤藻、双对栅藻、二尾栅藻、舟形藻等。几次调查监测对比，验收阶段浮游植物的种类最丰富。从种类组成上来看，环评阶段及验收阶段调查门类基本相同，验收阶段调查新增黄藻门 1 种，两次调查优势种类均以硅藻门和绿藻门为主，常见种舟形藻一直为优势种。

从浮游植物密度来看，环评阶段浮游植物密度范围为 $1.18 \times 10^6 \sim 23.69 \times 10^6$ cells/L，验收阶段调查 2023 年 12 月~24 年 1 月浮游植物密度平均值为 3.56×10^6 cells/L，24 年 4 月浮游植物密度平均值为 1.17×10^6 cells/L，总体上看现状调查密度与环评报告中浮游植物密度无明显区别，藻类优势门类未发生变化。

从浮游植物生物量上看，环评阶段浮游植物生物量平均值为 1.37~4.19mg/L，验收阶段调查 2023 年 12 月~24 年 1 月浮游植物生物量平均值为 0.74mg/L，24 年 4 月浮游植物生物量平均值为 0.48mg/L。浮游植物生物量平均值有一定下降，分析主要原因是验收阶段调查南渡江水量增大，尤其是 24 年 4 月调查时间为雨后调查，水量突然增加导致浮游植物生物量降低。

从浮游植物多样性上看，环评阶段浮游植物香浓多样性指数为 1.9~2.62，验收阶段调查 2023 年 12 月~24 年 1 月浮游植物香浓多样性指数平均值为 2.40，24 年 4 月浮游植物香浓多样性指数平均值为 2.54。总体上看，与环评相比浮游植物多样性指数未发生明显变化。

迈湾水库目前未蓄水，总体上看，验收阶段调查结果显示浮游植物种类与原调查结果无明显区别。

（2）对浮游动物的影响

环评报告 2016 年检出浮游动物 61 属 105 种，2018 年检出浮游动物 47 种。均以原生动物和轮虫为优势类群。验收阶段调查浮游动物检出种类共 84 种，2023 年 12 月~24 年 1 月检出 53 种，2024 年 4 月检出 39 种，优势种有雷殿拟铃壳虫、异尾轮虫。

从浮游动物密度来看，环评阶段浮游动物密度 3111.74ind/L，验收阶段调查 2023 年 12 月~24 年 1 月浮游动物密度平均值为 181.02ind/L，24 年 4 月浮游动物密度平均值为 356.23ind/L，总体上看，与环评相比浮游动物密度有一定降低，分析原因为验收阶段调查时间为雨后调查，水量增加稀释浮游动物密度，但总体上浮游植物种类数和主导优势类群基本一致。

从浮游动物生物量上看，环评阶段浮游动物生物量平均值为 0.6666mg/L，验收阶段调查 2023 年 12 月~24 年 1 月浮游动物生物量平均值为 0.1243mg/L，24 年 4 月浮游动物生物量平均值为 0.2867mg/L。浮游动物生物量平均值有一定下降，分析主要原因是验收阶段调查南渡江水量增大，尤其是 24 年 4 月调查时间为雨后调查，水量突然增加导致浮游动物生物量降低。

总体上看，本次调查结果显示浮游动物种类与环评调查结果无明显区别。

（3）对底栖动物的影响

环评报告 2016~2018 年检出底栖动物 56 种，均以水生昆虫为优势类群。本次调查底栖动物检出种类共 31 种（属），2023 年 12 月~24 年 1 月检出 29 种（属），24 年 4 月检出 13 种（属），以节肢动物门摇蚊类为优势类群。

从底栖动物密度来看，环评阶段底栖动物密度 197.2~1456.0ind/m²，本次调查 2023 年 12 月~24 年 1 月底栖动物密度平均值为 376.82 ind/m²，24 年 4 月底栖动物密度平均值为 388.25ind/m²，总体上看，与环评相比底栖动物密度无明显变化和差异。

从底栖动物生物量上看，环评阶段底栖动物生物量在 49.9~149.0g/m²，本次调查 2023 年 12 月~24 年 1 月底栖动物生物量平均值为 49.80g/m²，24 年 4 月底栖动物生物量平均值为 102.77g/m²。底栖动物生物量与环评调查结果基本一致。

总体上看，本次调查结果显示底栖动物与原调查结果无明显区别。

(4) 水生维管束植物

环评阶段调查共鉴定水生维管束植物 63 种，分属 21 科，53 属。其中，谷石滩鉴定种类 9 种，腰子河鉴定种类 46 种，迈湾库区鉴定种类 41 种，仅谷石滩断面种类较少，腰子河、迈湾库区种类数差异不大。谷石滩坝址以水生黍-聚花草-大藻群落为典型群落，主要包括水生黍、大藻、聚花草，伴生凤眼莲、野芋等种类，其中水生黍、大藻和聚花草为数量优势种类，腰子河以聚花草-凤眼莲-大藻群落为典型群落，主要包括聚花草、凤眼莲、大藻、荻和狗尾草等种类，其中聚花草、凤眼莲和大藻为数量优势种类，迈湾库区以大藻群落为典型群落，该群落以大藻、聚花草为主，外围伴生紫背菜、积雪草、水生含羞草、含羞草和鳢肠等种类，其中大藻和聚花草为数量优势种类。2021 年在监测范围内调查到水生维管束植物 20 种；2022 年在监测范围内调查到水生维管束植物 18 种；2023 年在监测范围内调查到水生维管束植物 21 种；与前期阶段调查结果一致，且监测区河段还是以外来入侵种凤眼莲和大藻为数量优势种类。

(5) 对鱼类的影响

1) 鱼类种类组成变化及趋势分析

根据 2021 年~2023 年鱼类资源调查结果进行对比分析可知：

①从鱼类种类数量看，区域记录有淡水鱼类 110 种，记录有河口鱼类 57 种，环评阶段调查 2016 共采集鱼类 69 种，2018 年调查到鱼类 53 种，河口鱼类 43 种。验收期间 2023 年 12 月~24 年 1 月调查到 63 种，2024 年 5 月调查到 57 种。调查显示鱼类种类未发生较大变化。

②从重要物种特有鱼类来看，环评阶段珍稀濒危特有鱼类共 10 种，分别为花鳗鲡（国家二级）、小银鮠、海南长臀鲃（亚种）、锯齿海南鲈、海南异鱈（亚种）、台细鳊、青鳉、大鳞鲢、无斑蛇鮠、高体鳊。验收阶段调查国家二级保护种 2 种：花鳗鲡、大鳞鲢。地方特有及珍稀濒危鱼类：小银鮠、海南长臀鲃（亚种）、锯齿海南鲈、海南异鱈（亚种）、台细鳊、青鳉、无斑蛇鮠、高体鳊、嘉积小鳊、虹彩光唇鱼（地方易危种）、南方白甲鱼（地方易危种）等；其中大鳞鲢、小银鮠、高体鳊在区域资源分布极少，已经多年未捕获到。

变化主要原因为保护名录调整及部分鱼类濒危等级识别引起的变化。所有珍稀保

护鱼类均存在于环评调查名录中。

2) 鱼类重要生境变化及趋势分析

①产卵场

根据环评阶段，产漂流性卵鱼类产卵场分布南渡江中下游具有较长的流水河段包括迈湾江段和金江至龙塘库尾江段，迈湾江段现状多年平均流量 $34.9\text{m}^3/\text{s}$ ，金江到龙塘库尾河段多年平均流量至少有 $88.7\text{m}^3/\text{s}$ ，可能满足产漂流性卵鱼类产卵繁殖条件。产粘沉性卵鱼类产卵场主要分布在主要分布于流速 $0.5\sim 1.5\text{m}$ 的浅滩、支流等处，包括南开河及其支流、腰子河及其河口至谷石滩库尾干流、南坤河、金江坝下至龙塘库尾江段、龙塘坝下江段等，大塘河、龙州河、巡崖河等的中上游能够满足产粘沉性鱼类的产卵需求，其他合适生境水域零散分布。

验收阶段调查产卵场分布基本一致，迈湾建成后会有少部分影响，但总体能满足产粘沉性卵鱼类的产卵场不会大量消失。

②索饵场

环评阶段调查鱼类索饵、育幼场一般分布在宽谷河段。南渡江干流源头及各支流，植被良好，水流平缓可为鱼类索饵、育幼提供了良好的场所。

验收阶段索饵场分布基本一致，索饵和育幼场不发生重大变化，水库运行后水库渔产力有一定增加，能够为部分鱼类提供更多生存空间和食物来源。

③越冬场

环评阶段、2021年和2022年监测阶段，鱼类不存在越冬的问题。经2023年技术人员现场调查，南渡江流域气温较高，降水量丰富，南渡江迈湾江段水温稳定在 26°C 左右，与前期调查结果基本一致。

表 5.2-7 水生生态调查成果与环评阶段的对比情况表

类别	指标	验收阶段	环评阶段	比较
浮游植物	种类	8 门 135 种，以绿藻门和硅藻门为主。优势种是颤藻、双对栅藻、二尾栅藻、舟形藻等	7 门 106 种，以硅藻门和绿藻门为主。常见种为钝脆杆藻、针杆藻、桥弯藻、舟形藻等片藻等	门类基本相同，本次调查新增黄藻门 1 种，两次环评调查优势种类均以硅藻门和绿藻门为主，常见种舟形藻一直为优势种。
	密度	监测点平均 $1.17\times 10^6\sim 3.56\times 10^6\text{cells/L}$	平均为 $1.18\times 10^6\sim 23.69\times 10^6\text{cells/L}$	现状调查密度与环评报告中浮游植物密度无明显区别，藻类

类别	指标	验收阶段	环评阶段	比较
				优势门类未发生变化
	生物量	平均 0.48~0.74mg/L	平均 1.37~4.19mg/L	生物量平均值较环评有一定减少，但均在正常范围内，本次调查为雨后调查，水量突然增加是导致浮游植物生物量降低的原因
	多样性指数	平均 2.40~2.54	平均 1.9~2.62	浮游植物多样性指数与环评浮游植物生物量基本一致。
浮游动物	种类	84种（属），2023年12月~24年1月检出53种，24年4月检出39种。优势种有雷殿拟铃壳虫、异尾轮虫	61属105种，常见种旋回侠盗虫、小筒壳虫、淡水筒壳虫、角突臂尾轮虫、长额象鼻溞、大尾真剑水蚤等	本次调查浮游动物种类数与环评调查无明显区别
	密度	平均 181.02~356.23 ind/L	平均 3111.74ind./L	密度较环评浮游动物密度有一定降低，但均在正常浮游植物密度范围内。本次环评调查时正好为雨后，水量增加稀释了浮游动物密度
	生物量	平均 0.1243~0.2867 mg/L	平均 0.6666mg/L	浮游动物生物量平均值有一定下降，但在正常范围内。本次环评调查时正好为雨后，水量增加导致浮游动物生物量有一定降低
	多样性指数	0.69~2.07	2.57	多样性变化不大
着生藻类	种类	5门45种	4门100种	本次着生藻类种类有一定降低，分析主要原因是本次调查为雨后，水体悬浮物增加对着生藻类调查产生一定不良影响
	密度	$2.29 \times 10^5 \sim 12.03 \times 10^5 \text{ cells/cm}^2$	$9 \times 10^5 \text{ cells/cm}^2$ ，着生藻类以硅藻为最主要类群	密度未发生数量级的变化
	生物量	平均 0.14~0.32mg/cm ²	平均 0.66 mg/cm ²	生物量无明显减少
底栖动物	种类	31种（属），2023年12月~24年1月检出29种（属），24年4月检出13种（属）	56种（属）	底栖动物种类数减少不明显，均以节肢动物门为主要优势门类
	密度	376.82~388.25 ind./m ²	197.2~1456.0ind./m ²	密度未发生明显变化
	生物量	49.80~102.77g/m ²	49.9~149.0g/m ²	生物量未发生明显变化
	多样性指数	1.03~2.07	-	多样性也随着调查所处时期发生变化
鱼类	种类	南渡江流域目前有淡水鱼类127种，（土著种97种，外来种30种）隶属于7目25科90属，记录有河口鱼类57种，2023年12月~24年1月调查到63种，2024年5月	区域记录有淡水鱼类110种，记录有河口鱼类57种，调查2016共采集鱼类69种，2018年调查到鱼类53种，河口鱼类43种	鱼类种类未发生较大变化

类别	指标	验收阶段	环评阶段	比较
		调查到 57 种。		
	重要物种特有鱼类	国家二级保护种 2 种：花鳗鲡、大鳞鲢。 地方特有及珍稀濒危鱼类： 小银鮠、海南长臀鮠（亚种）、锯齿海南鰻、海南异鰻（亚种）、台细鰻、青鳉、无斑蛇鮠、高体鰻、嘉积小鰻鮠、虹彩光唇鱼（地方易危种）、南方白甲鱼（地方易危种）等； 其中大鳞鲢、小银鮠、高体鰻在区域资源分布极少，已经多年未捕获到。	珍稀濒危特有鱼类共 10 种，分别为花鳗鲡（国家二级）、小银鮠、海南长臀鮠（亚种）、锯齿海南鰻、海南异鰻（亚种）、台细鰻、青鳉、大鳞鲢、无斑蛇鮠、高体鰻。	保护名录调整及部分鱼类濒危等级识别引起的变化。所有珍稀保护鱼类均存在于环评调查名录中
重要生境	产漂流性卵鱼类产卵场	南渡江中下游具有较长的流水河段包括迈湾江段和金江至龙塘库尾江段，迈湾江段现状多年平均流量 34.9m ³ /s，金江到龙塘库尾河段多年平均流量至少有 88.7m ³ /s，可能满足产漂流性卵鱼类产卵繁殖条件	南渡江中下游具有较长的流水河段包括迈湾江段和金江至龙塘库尾江段，迈湾江段现状多年平均流量 34.9m ³ /s，金江到龙塘库尾河段多年平均流量至少有 88.7m ³ /s，可能满足产漂流性卵鱼类产卵繁殖条件	现状产漂流性卵产卵场基本一致
	产粘沉性卵鱼类产卵场	主要分布于流速 0.5~1.5m 的浅滩、支流等处，包括南开河及其支流、腰子河及其河口至谷石滩库尾干流、南坤河、金江坝下至龙塘库尾江段、龙塘坝下江段等，大塘河、龙州河、巡崖河等的中上游能够满足产粘沉性鱼类的产卵需求	主要分布于流速 0.5~1.5m 的浅滩、支流等处，包括南开河及其支流、腰子河及其河口至谷石滩库尾干流、南坤河、金江坝下至龙塘库尾江段、龙塘坝下江段等，大塘河、龙州河、巡崖河等的中上游能够满足产粘沉性鱼类的产卵需求，其他合适生境水域零散分布	粘沉性产卵场分布基本一致，迈湾建成后会有少部分影响，但总体能满足产粘沉性卵鱼类的产卵场不会大量消失
	索饵育幼场	鱼类索饵、育幼场一般分布在宽谷河段。南渡江干流源头及各支流，植被良好，水流平缓可为鱼类索饵、育幼提供了良好的场所	鱼类索饵、育幼场一般分布在宽谷河段。南渡江干流源头及各支流，植被良好，水流平缓可为鱼类索饵、育幼提供了良好的场所	索饵和育幼场不发生重大变化，水库运行后水库渔产力有一定增加，能够为部分鱼类提供更多生存空间和食物来源
	越冬场	南渡江地处热带，鱼类无越冬需求	南渡江地处热带，鱼类无越冬需求	-
	鱼类资源	鱼类多样性总体较高，但存在下降风险；鱼类资源量下降，呈现小型化	鱼类多样性总体较高，但存在下降风险；鱼类资源量下降，呈现小型化	鱼类资源变化是长期生态影响的结果，拦河工程的建设对河道内鱼类产生的影响缓慢而持续，鱼类繁殖逐步小型化

5.2.1.5 水生生态保护措施有效性分析

(1) 浮游植物

通过迈湾水利枢纽工程施工前、施工期多年生态监测统计分析，施工期对浮游植物有一定影响，但组成结构和比例变化不大。环评报告书分析认为施工期会对浮游生物等水生生物产生一定影响，本次调查结果浮游植物变化趋势与环评报告书预测结果基本一致。

(2) 浮游动物

环评阶段预测工程施工期会对浮游动物产生一定不利影响，施工期监测显示，相比环评阶段，浮游动物种类、密度有所减少，调查结果浮游植物变化趋势与环评报告书预测结果基本一致。浮游动物组成上较为稳定，仍以原生动物和轮虫为主，与环评阶段预测结论基本一致。

(3) 底栖动物

根据环评阶段与施工期监测结果，施工期监测区域底栖动物平均密度以及平均生物量逐年增加。工程施工期对底栖动物造成了一定的影响，基本与环评预测一致。

(4) 鱼类

根据环评阶段与施工期监测结果，工程施工期与环评阶段的优势种类变化不大，产卵场等均与环评阶段基本一致。

工程实施对鱼类资源的影响是长期性的，本工程尚未蓄水运行，对鱼类影响尚未显现，待本工程升鱼机、鱼类增殖站投入运行后，可减缓工程对鱼类的影响。后期需要加强监测、持续跟踪，以掌握工程运行对鱼类产生的影响。

5.2.2 陆生生态影响调查

5.2.2.1 工程建设前陆生生态概况

环评阶段，海南师范大学于 2016 年 1 月~3 月开展了工程陆生生态专题调查，5 月对南渡江流域进行了更为广泛的调查，并于 2018 年 5 月开展了植被样方补充调查。国家林业局昆明林业勘察设计院联合海南师范大学于 2019 年 6 月开展了工程评价区次生热带雨林专题调查工作。

(1) 植被

评价区植被由自然植被与人工植被组成，其中自然植被主要包括 15 个类型，由次生热带雨林、灌木林等组成；人工植被由橡胶林、槟榔园作物和小部分马占相思林等组成。植物种类较多的植被类型为次生热带雨林，其 Shannon-wiener 生物多样性指数约 2.0-3.5 之间，灌草丛的相应数据是 1.5-2.8 之间，人工植被林下植物多样性指数的相应值在 0.5-1.3 之间变化，表现出人类经营程度较高，自然分布的植物种类较少，植物多样性较低的特点。

(2) 陆生植物

评价区内共调查发现维管束植物 96 科 560 种，以被子植物占绝对优势，有 88 科 547 种，占总种数的 97.7%，并以双子叶植物为主，共 76 科 424 种，占被子植物的 77.5%。较原始的蕨类植物仅 8 科 13 种，占总种数的 2.3%，特别是缺乏裸子植物，野生和栽培的均未见。

在评价区调查发现的 560 种高等植物中，野生的国家Ⅱ级保护植物仅有油楠 1 种；海南省重点保护植物有海南大风子、野荔枝、白桂木、母生（红花天料木）和重阳木共 5 种。被中国物种红色名录和 IUCN 红色名录收录的植物有买麻藤、小叶买麻藤和铁仔冬青 3 种。重点对南渡江河流两侧受影响或海拔 150m 以下区域进行重点调查，涉及的保护植物主要是油楠、海南大风子、野荔枝、白桂木，母生和重阳木 6 种 13 株。

评价区内调查发现古树 13 株，其中水库淹没区内 9 株、淹没区外 4 株，南渡江流域特殊植物滑桃树 14 株。

(3) 陆生动物

通过实地动物调查、走访和文献资料查询，评价区共有陆生脊椎动物 4 纲 23 目 62 科 133 种，其中国家Ⅱ级重点保护动物有 9 种，即松雀鹰、鸮、蛇雕、黑翅鸢、游隼、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮；海南省重点保护陆生脊椎动物 36 种，分别为细刺蛙、大绿蛙、海南溪树蛙、中华鳖等。

1) 两栖类

评价区共有两栖动物 1 目 7 科 17 种，占海南两栖动物的 39.5%。其中细刺蛙、小

湍蛙和海南溪树蛙为海南特有种，黑眶蟾蜍、泽蛙、沼蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙和饰纹姬蛙为评价区优势物种。

2) 爬行类

评价区共有爬行动物 2 目 10 科 33 种，占海南爬行动物种类的 28.7%，其中海南睑虎为海南特有种。中国壁虎、疣尾蜥虎、锯尾蜥虎、变色树蜥、长尾南蜥、多线南蜥、南滑蜥、钩盲蛇、渔游蛇、草腹链蛇、乌游蛇、台湾小头蛇、紫沙蛇、中国水蛇、铅色水蛇、福建竹叶青为优势物种，表现出明显的次生林、人工林、灌草丛和湿地动物群落的特点。

3) 鸟类

评价区共有鸟类 15 目 35 科 69 种，占海南鸟类的 17.3%。其中国家Ⅱ级重点保护鸟类有 9 种，即松雀鹰、鸮、蛇雕、黑翅鸢、游隼、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮；海南省重点保护陆生脊椎动物 20 种，分别为白鹭、大白鹭、池鹭、牛背鹭、栗苇开鸟、鹳鹑、白胸苦恶鸟、骨顶鸡、金眶鸻、矶鹬、扇尾沙锥、须浮鸥、珠颈斑鸠、绿嘴地鸮、白头鹎、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、蓝矶鸫、褐胸噪鹛，重点保护鸟类占评价区鸟类种类的比例为 42.0%。评价区以雀形目鸟类为主要优势类群，并夹杂其他目鸟类优势物种，具有明显的次生林、人工林、湿地动物和村落动物群落的特征。

4) 哺乳类

评价区共有兽类 5 目 10 科 14 种，占海南陆栖兽类种类的 18.4%。其中棕果蝠、树鼩、豹猫、隐纹花松鼠和赤腹松鼠为省级保护动物，其余种类除蝙蝠类和鼠科外，全部为国家林业局“三有”保护动物。





图 5.2-4 评价区重点保护野生动物

（4）景观和生态系统

评价区面积为 21556.78 hm^2 ，次生热带雨林植被斑块总面积为 2073.27 hm^2 。共划分景观生态类型 9 个、拼块 3011 个。拼块数最多的林地景观（1271 个），林地景观生态类型多为经济林地，多达 783 个拼块，总面积最大的景观生态类型也是经济林地景观，有 15372.73 hm^2 。因此，评价范围的次生热带雨林并不是构成区域景观最重要的元素，自然林景观已经被人工经济林园替代。

(5) 评价区热带雨林

迈湾工程影响区内的热带雨林属于低地热带雨林范畴，目前仅分布在一些环境较特殊的区域，如山顶或河流两岸坡度大的区域，所占面积较小，雨林分布不连续，动植物种类组成简单、结构单一、群落常受入侵，植被发育不典型，次生性明显、外貌和生态功能完整性较差、不具有代表性，是海南低海拔区域的常见群落。相比海南其他低地典型的热带雨林来说，不具有低地典型雨林植被的特殊性或特殊价值。

5.2.2.2 工程建设期陆生生态概况

工程建设期间，建设单位委托海南中南标质量科学研究院对工程建设范围内的土料场、弃渣场、施工生产生活区、机械设备停放场、混凝土拌合系统、道路区、移民安置点等进行了陆生生态监测。陆生植物调查时，主要采用了植物样方调查，陆生动物调查时主要采用了样线调查法。

(1) 陆生植物监测结果分析

监测结果结合查阅相关资料以及现场调查，监测区共分布有维管束植物 107 科 317 属 586 种，其中蕨类植物有 8 科 8 属 13 种，裸子植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 98 科 308 属 572 种；设置植物样方 23 个，调查到监测区内植被分为 3 个植被型、4 个植被亚型、18 个群系，主要群系为海南五针松林、土沉香林、海南白桐树林、山麻树林、小叶榕树林、对叶榕林、大叶桉、台湾相思树林、笔管榕林、萼距花灌草丛、白背叶灌草丛、构树灌草丛、红背山麻杆灌丛、山油麻灌丛、白楸灌丛、凤眼莲草丛、蒲苇草丛、藿香蓟草丛。监测区内记录到国家二级重点保护野生植物海南大风子 1 株、野生野荔枝 2 株，海南省二级保护植物 2 种，为母生和重阳木，根据古树资料调查到古树 12 株，其中高山榕 1 株、笔管榕 2 株、斜叶榕 2 株、垂叶榕 4 株、榕树 1 株、野荔枝 2 株。

根据入侵植物名录等资料并通过现场实地调查，在监测区发现有外来入侵种共 8 种，即凤眼莲、藿香蓟、南美蟛蜞菊、飞扬草、马缨丹、含羞草、野茼蒿、大藻，在监测区内，上述入侵植物均呈零星状分布，对区域生态环境的影响较小。

(2) 陆生动物监测结果分析

监测区内分布的陆生脊椎动物有 4 纲 23 目 66 科 138 种，其中国家二级重点保护

动物有 15 种，海南省重点保护陆生脊椎动物 22 种。

监测区共记录重点保护动物 37 种，占监测区动物种类的 26.81%。其中国家二级重点保护动物有 15 种，即海南睑虎、眼镜王蛇、松雀鹰、鸮、蛇雕、黑翅鸢、凤头蜂鹰、游隼、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮、白胸翡翠、褐胸噪鹛、豹猫；海南省重点保护动物 22 种，分别为、海南溪树蛙、斑飞蜥、滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、银环蛇、白鹭、大白鹭、池鹭、牛背鹭、栗苇鹇、鹧鸪、白胸苦恶鸟、骨顶鸡、金眶鸻、矶鹬、扇尾沙锥、珠颈斑鸠、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、树鼩，其中黑水鸡为监测阶段新调查到的物种。《中国脊椎动物红色名录》评估等级：眼镜王蛇，濒危（EN）；中华鳖、滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、银环蛇、豹猫，易危（VU）；台北蛙、细刺蛙、圆舌浮蛙、海南溪树蛙、海南睑虎、中国水蛇、银色水蛇、褐翅鸦雀、小鸦雀、大菊头蝠、双色蹄蝠，近危（NT）。

（3）植被恢复效果分析

2024 年 6 月，监测人员前往现场针对植被恢复效果开展了专项监测。现场调查到大部分区域已经开展了植被恢复措施，部分施工场地还未完全恢复。现场调查到部分施工区由于工区位置变更，未开展施工活动，如土料场、金结车间等。部分工程区建筑物还未拆除，植被恢复措施正在开展，如混凝土拌合系统、施工营地等。其它区域如渣场、移民安置区、主坝、临时施工道路等区域均已经开展植被恢复措施，现场调查到这些区域植被覆盖度为 10%-40%，均以乔-灌-草植物搭配方式栽植，常见的乔木恢复物种为马占相思、木棉、小叶榕、椰子、木樨、小叶榄仁等，常见的灌木恢复物种为银合欢、山黄麻等，常见的草本恢复物种为地毯草等。

5.2.2.3 验收期间陆生生态概况

验收阶段，2024 年 3 月和 6 月对评价区进行了全面的踏勘和野外调查。主要调查（1）评价区自然地理和生态现状调查，如：地质、地貌、高程、生态系统类型、植被类型、植被生物量、植被覆盖度、植物多样性、野生动物等。（2）评价区自然系统生态完整性调查，包括自然生产力和自维持能力的调查。（3）敏感生态目标现状调查，如重要物种及其生境、自然保护区的结构和功能。

样方调查采用典型样方记录法，乔木群落样方面积为 20m×20m，竹林群落样方

为 10m×10m，灌木样方为 5m×5m，草本样方为 1m×1m，其中植株高大的草本样方采用为 2m×2m，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；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。

根据现场调查情况，共设置样方调查点位 57 个，植物群落样方汇总表见表 5.2-8。

表 5.2-8 评价区植物样方汇总表

编号	样方名称	样方位置	经纬度坐标	海拔 (m)	地形	坡度坡向	样方面积	调查时间
1	白楸群系	6#副坝	E: 109°56'31.06", N: 19°23'39.15"	121	坡地	西南, 30°	5m×5m	20240322
2	山黄麻群系	石料临时堆场	E: 109°56'22.54", N: 19°23'27.66"	96	坡地	南, 10°	5m×5m	20240322
3	山黄麻群系	业主营地左侧山地	E: 109°55'17.39", N: 19°25'2.95"	188	坡地	东, 30°	5m×5m	20240323
4	山黄麻群系	右岸营地	E: 109°55'45.15", N: 19°25'30.76"	121	坡地	东北, 30°	5m×5m	20240323
5	山黄麻群系	迈湾主坝附近	E: 109°55'32.20", N: 19°25'28.18"	98	坡地	东北, 10°	5m×5m	20240323
6	粽叶芦群系	机修厂附近	E: 109°55'36.00", N: 19°25'1.65"	153	平地	——	2m×2m	20240324
7	粽叶芦群系	3#弃渣场附近	E: 109°55'57.30", N: 19°24'56.20"	121	平地	——	2m×2m	20240324
8	粽叶芦群系	1#渣场附近	E: 109°55'47.40", N: 19°25'21.97"	119	平地	——	2m×2m	20240324
9	黄桐群系	左岸渠首附近	E: 109°54'59.55", N: 19°25'46.09"	124	坡地	东北, 45°	10m×10m	20240324

编号	样方名称	样方位置	经纬度坐标	海拔 (m)	地形	坡度坡向	样方面积	调查时间
10	水柳群系	迈湾主坝下游河道	E: 109°55'43.05", N: 19°25'36.69"	69	河漫滩	——	5m×5m	20240324
11	水柳群系	南渡江右岸 101m淹没区	E: 109°54'45.96", N: 19°23'40.11"	85	河漫滩	——	5m×5m	20240325
12	水柳群系	南渡江漫滩地 101m淹没区	E: 109°54'33.85", N: 19°23'38.49"	68	河漫滩	——	5m×5m	20240325
13	大藻群系	南渡江左岸 101淹没区内	E: 109°54'25.80", N: 19°23'13.49"	71	河流滩涂	——	1m×1m	20240325
14	卡开芦群系	南渡江左岸 101淹没区内	E: 109°54'26.61", N: 19°23'12.99"	72	河漫滩	——	2m×2m	20240325
15	水柳群系	南渡江左岸 101淹没区内	E: 109°54'12.44", N: 19°23'9.12"	70	河漫滩	——	5m×5m	20240325
16	白饭树群系	南渡江左岸 101淹没区内	E: 109°54'19.60", N: 19°23'13.43"	72	平地	——	5m×5m	20240325
17	白饭树群系	南渡江漫滩地 101m淹没区	E: 109°54'34.66", N: 19°23'36.74"	67	河漫滩	——	5m×5m	20240326
18	大藻群系	南渡江漫滩地 101m淹没区	E: 109°54'44.95", N: 19°23'53.04"	72	河流滩涂	——	1m×1m	20240326
19	白饭树群系	南渡江漫滩地 101m淹没区	E: 109°54'40.59", N: 19°23'51.85"	71	平地	——	5m×5m	20240326
20	水柳群系	南渡江漫滩地 101m淹没区	E: 109°54'32.74", N: 19°23'53.42"	72	河漫滩	——	5m×5m	20240326
21	大藻群系	南渡江漫滩地 101m淹没区	E: 109°54'33.74", N: 19°23'52.37"	69	河流滩涂	——	1m×1m	20240326
22	粉单竹群系	南坤河淹没区	E: 109°53'39.57", N: 19°19'54.28"	91	平地	——	10m×10m	20240327
23	卡开芦群系	南坤河淹没区	E: 109°53'34.16", N: 19°19'57.65"	96	河漫滩	——	2m×2m	20240327
24	粽叶芦群系	迈湾水库南渡江 101m淹没	E: 109°50'30.71",	85	平地	——	2m×2m	20240327

编号	样方名称	样方位置	经纬度坐标	海拔 (m)	地形	坡度坡向	样方面积	调查时间
	系	区	N: 19°24'14.49"					
25	水柳群系	迈湾水库南渡江 101m 淹没区	E: 109°50'40.18", N: 19°24'20.04"	83	河漫滩	——	5m×5m	20240327
26	粉单竹群系	南坤河淹没区	E: 109°53'13.94", N: 19°22'23.14"	70	平地	——	10m×10m	20240327
27	大藻群系	迈湾水库南渡江 101 淹没区	E: 109°53'37.80", N: 19°22'49.35"	71	河流滩涂	——	1m×1m	20240327
28	卡开芦群系	迈湾水库南渡江 101 淹没区	E: 109°53'38.42", N: 19°22'48.82"	72	河漫滩	——	2m×2m	20240327
29	粉单竹群系	番坡河淹没区	E: 109°51'9.35", N: 19°25'47.60"	85	平地	——	10m×10m	20240327
30	白楸群系	番坡河淹没区	E: 109°51'0.84", N: 19°25'38.47"	77	坡地	南, 5°	5m×5m	20240328
31	山黄麻群系	番坡河淹没区	E: 109°50'37.30", N: 19°26'39.99"	94	平地	——	5m×5m	20240328
32	粉单竹群系	番坡河淹没区	E: 109°50'29.15", N: 19°26'36.83"	91	平地	——	10m×10m	20240328
33	大藻群系	迈湾水库库尾淹没区	E: 109°42'46.80", N: 19°21'40.13"	101	河流滩涂	——	1m×1m	20240328
34	粉单竹群系	迈湾水库库尾两侧淹没区外	E: 109°42'49.60", N: 19°21'38.37"	119	平地	——	10m×10m	20240328
35	水柳群系	中坤河与南渡江交汇处	E: 109°47'34.01", N: 19°22'23.88"	91	河漫滩	——	5m×5m	20240328
36	白楸群系	3#副坝附近	E: 109°56'20.87", N: 19°24'07.85"	107	坡地	东, 15°	5m×5m	20240613
37	白楸群系	业主营地附近临时施工道路旁山地	E: 109°55'06.86", N: 19°25'19.85"	177	坡地	东北, 30°	5m×5m	20240613

编号	样方名称	样方位置	经纬度坐标	海拔 (m)	地形	坡度坡向	样方面积	调查时间
38	粽叶芦群系	业主营地附近 临时施工道路 旁山地	E: 109°55'03.86", N: 19°25'34.22"	107	坡地	西南, 5°	2m×2m	20240613
39	中平树群系	业主营地附近 临时施工道路 旁山地	E: 109°55'05.48", N: 19°25'28.75"	137	平地	——	10m×10m	20240613
40	大果榕群系	左岸渠首输水 隧洞附近	E: 109°55'08.63", N: 19°25'59.71"	86	坡地	东北, 5°	10m×10m	20240614
41	大果榕群系	左岸渠首输水 隧洞附近	E: 109°55'12.79", N: 19°25'58.75"	100	坡地	西北, 15°	10m×10m	20240614
42	黄桐群系	临时堆料场附 近山地	E: 109°55'32.31", N: 19°25'48.44"	156	坡地	东南, 30°	10m×10m	20240614
43	黄桐群系	主坝下游左岸 山地	E: 109°55'33.95", N: 19°25'36.75"	77	坡地	南, 15°	10m×10m	20240614
44	大果榕群系	主坝下游左岸 山地	E: 109°55'35.68", N: 19°25'36.42"	71	坡地	南, 15°	10m×10m	20240614
45	大果榕群系	主坝上游左岸 山地	E: 109°54'48.60", N: 19°25'21.38"	87	坡地	东, 30°	10m×10m	20240615
46	黄桐群系	主坝上游左岸 山地	E: 109°54'45.40", N: 19°25'26.38"	103	坡地	东北, 45°	10m×10m	20240615
47	白饭树群系	主坝上游左岸 河漫滩	E: 109°54'51.23", N: 19°25'09.45"	72	河漫滩	——	5m×5m	20240615
48	中平树群系	主坝上游左岸 山地	E: 109°54'50.19", N: 19°25'14.70"	75	坡地	东, 15°	10m×10m	20240615
49	黄桐群系	主坝上游左岸 山地	E: 109°54'47.82", N: 19°25'15.22"	94	坡地	东, 30°	10m×10m	20240615
50	中平树群系	主坝上游左岸 山地	E: 109°54'54.32", N: 19°25'38.98"	87	坡地	东南, 15°	10m×10m	20240615
51	中平树群系	主坝上游左岸 山地	E: 109°54'56.30", N: 19°25'41.43"	90	坡地	东南, 15°	10m×10m	20240616

编号	样方名称	样方位置	经纬度坐标	海拔 (m)	地形	坡度坡向	样方面积	调查时间
52	大果榕群系	左岸渠首附近山地	E: 109°54'57.55", N: 19°25'42.90"	97	坡地	东南, 15°	10m×10m	20240616
53	卡开芦群系	南渡江右岸101m淹没区	E: 109°54'51.0455", N: 19°23'40.5273"	90	河漫滩	——	2m×2m	20240616
54	白楸群系	南坤河淹没区	E: 109°53'54.5179", N: 19°21'42.6511"	130	平地	——	5m×5m	20240616
55	中平树群系	南渡江右岸101m淹没区外山地	E: 109°52'00.7708", N: 19°23'13.8336"	122	坡地	东北, 5°	10m×10m	20240617
56	白饭树群系	南渡江左岸101淹没区内	E: 109°54'37.8122", N: 19°23'21.6293"	73	河漫滩	——	5m×5m	20240617
57	卡开芦群系	南渡江右岸101m淹没区	E: 109°54'44.8050", N: 19°23'23.7254"	73	平地	——	2m×2m	20240617

	
<p>评价区植物样方调查 调查日期：2024.3.26 调查人员：刘雪花</p>	<p>评价区植物样方调查 调查日期：2024.3.23 调查人员：彭宇航</p>



图 5.2-5 评价区陆生植物现场调查工作照

(1) 植被

评价区植被由自然植被与人工植被组成，其中自然植被包括 3 个植被型组、5 个植被型、11 个植物群系，由次生热带雨林、灌木林等组成；人工植被由橡胶林、槟榔园作物和马占相思林等组成。因自然植被受人为活动影响干扰严重，现状植被以次生类型为主，仅在村落附近有小面积季雨林分布。

表 5.2-9 评价区植被类型表

类群	植被型组	植被型	群系	分布区域	工程占用情况		
					占用面积 (hm ²)	占用比例	
自然植被	一、阔叶林	I、热带雨林	1) 黄桐群系	主要分布于坝址左岸热带雨林区域	223.35	7.40%	
			2) 中平树群系	分布于左岸热带雨林区域、向阳山坡等区域，在村落附近山地、河流沟谷两侧也常见分布	259.56	8.60%	
			3) 大果榕群系	分布于左岸热带雨林区域以及山间沟谷、阴暗潮湿的区域	120.73	4.00%	
	二、灌丛	II、竹林	4) 粉单竹群系	广泛分布于评价区村落、山地以及河谷附近	6.82	0.23%	
			III、地带性灌丛	5) 山黄麻群系	广泛分布于南渡江两岸山坡	38.43	1.27%
				6) 白楸群系	广泛分布于评价区山地	42.27	1.40%
				7) 白饭树群系	主要分布于南渡江河流两岸	15.37	0.51%

类群	植被型组	植被型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (hm ²)	占用比例
				河漫滩地		
			8) 水柳群系	广泛分布于南渡江河漫滩地	32.02	1.06%
	三、草丛	IV、地带性草丛	9) 粽叶芦群系	广泛分布于枢纽工程区附近山地	15.49	0.51%
			10) 卡开芦群系	广泛分布于南渡江河漫滩地、河流以及南渡江支流附近	119.96	3.97%
		V、非地带性草丛	11) 大藻群系	广泛分布于南渡江河漫滩地、河流以及南渡江支流附近	267.01	8.84%
人工植被	人工林	经济林	橡胶林、槟榔林、土沉香林等	评价区内广泛分布于南渡江两岸平原、山地，分布面积大、分布范围广	1673.60	55.43%
		用材林	马占相思林			
		果园	椰子、菠萝蜜、香蕉、番石榴、龙眼、柑橘等			
	农作物	粮食作物	水稻、蔬菜等	主要分布于村落附近	135.00	4.47%
		经济作物	木薯、玉米等			

(2) 陆生植物

评价区野生维管束植物 534 种，隶属于 89 科，349 属，其中包括蕨类植物 12 科 13 属 19 种；被子植物 77 科 336 属 515 种，评价区野生维管束植物科、属、种数量分别占海南省维管束植物总科数、总属数和总种数的 40.27%、23.01% 和 10.80%，占全国野生维管束植物总科数的 27.47%、总属数的 9.51%、总种数的 1.50%。

表 5.2- 10 评价区野生维管束植物统计表

项目	蕨类植物			种子植物						维管束植物		
				裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	12	13	19	1	1	1	77	336	515	89	349	534
海南省	34	127	570	6	10	27	181	1380	4348	221	1517	4945
全国	41	189	2407	11	45	290	272	3435	32841	324	3669	35538
占海南省 (%)	35.29	10.24	3.33	16.67	10.00	3.70	42.54	24.35	11.84	40.27	23.01	10.80
占全国 (%)	29.27	6.88	0.79	9.09	2.22	0.34	28.31	9.78	1.57	27.47	9.51	1.50

注：数据来源，《海南省野生维管束植物编目和分布数据集》（梁彩群等，2023）；中国蕨类植物（吴兆洪，1991），中国种子植物（吴征镒，2011）。

根据现场调查以及原环评报告，结合国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 15 号公布的《国家重点保护野生植物名录》，分析区内有国家二级保护植物 9 种，分别为油楠、海南大风子、野荔枝、海南观音座莲、大叶黑桫欏、福建观音座莲、海南红豆、闽粤苏铁、普洱茶，其中海南观音座莲、大叶黑桫欏、福建观音座莲、海南红豆、闽粤苏铁、普洱茶为本次调查新增，海南观音座莲分布有 1 处，约 5 株，大叶黑桫欏一处 1 株，闽粤苏铁 1 处 3 株、福建观音座莲 40 处，约 435 株，海南红豆 10 处约 13 株，普洱茶 2 处 4 株，均位于 101m 淹没区内；根据 2024 年 10 月海南省人民政府公布的《海南省省级重点保护野生植物名录》，对比相关资料记录和野外考察结果，评价区内有海南省级保护植物 2 种，现阶段未有新增，为母生、白桂木，未在永久或临时占地范围内，且未在淹没范围内。

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》（环境保护部中国科学院），本次调查新增濒危（EN）种 1 种，为榼藤；易危（VU）种 1 种，为桫欏；油楠（VU）、母生（VU）、白桂木（EN）为原环评调查到的物种。

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》（环境保护部中国科学院），根据文献资料查证，野外实地调查及访问调查，区域分布有中国特有植物 20 种，分别为海南观音座莲、闽粤苏铁、白桂木、瓜馥木、厚壳桂、华南胡椒、海南蒟、山蒟、岭南山竹子、亮叶鸡血藤、大叶臭花椒、三叶崖爬藤、梵天花、海南苹婆、风车子、毛柿、中华耳草、海南龙船花、玉叶金花、青皮竹，其中除 3 种保护植物外（海南观音座莲、闽粤苏铁、白桂木），其余 17 种特有种植物评价区以及海南省均为广泛分布物种。

根据原环评资料、林业局提供的古树名木资料以及本阶段现场调查情况，原环评共调查到古树 13 株，分别为斜叶榕（2 株）、高山榕（1 株）、笔管榕（2 株）、垂叶榕（5 株）和荔枝（3 株），本次新增调查到挂牌古树 6 株，其中荔枝 3 株，榕树 1 株，高山榕 2 株。根据现场调查与核实，新增调查到的古树均位于淹没区外。

（3）陆生动物

评价区内共有陆生野生脊椎动物 23 目 68 科 144 种。有国家二级重点保护野生动物 20 种，海南省级保护动物 35 种。2024 年 3 月，技术人员在评价区调查 28 条样

线，现场共记录野生动物 46 种。6 月现场共记录野生动物 36 种。

表 5.2- 11 评价区陆生脊椎动物统计表

种类组成				动物区系			保护级别			特有种
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家一级	国家二级	海南省级	
两栖纲	1	7	16	16	0	0	0	0	2	2
爬行纲	2	12	31	30	0	1	0	2	6	4
鸟纲	15	40	84	47	8	29	0	17	25	0
兽纲	5	9	13	10	0	3	0	1	2	1
合计	23	68	144	103	8	33	0	20	35	7

1) 两栖类

工程评价区内两栖动物有 1 目 7 科 16 种，有海南省重点保护野生动物 2 种，为华南雨蛙和海南溪树蛙；有海南特有种 2 种，为细刺水蛙和海南溪树蛙。有中国生物多样性名录易危（VU）种 1 种，为细刺水蛙。静水类型两栖动物组成具有明显的优势，其中黑眶蟾蜍、沼蛙为优势物种。

2) 爬行类

评价区内分布的爬行类共有 2 目 12 科 31 种，有国家二级重点保护野生动物 2 种，为海南睑虎和眼镜王蛇；有海南省重点保护野生动物 6 种，为斑飞蜥、银环蛇、福建竹叶青蛇、舟山眼镜蛇、滑鼠蛇和拟红脖颈槽蛇；有海南特有种 4 种，为海南棘蜥、中国树蜥、拟红脖颈槽蛇和海南睑虎；有中国生物多样性名录濒危（EN）种 2 种，为中华鳖和滑鼠蛇，易危（VU）种 7 种，为截趾虎、海南睑虎、中国沼蛇、铅色水蛇、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇、银环蛇。评价区以多线南蜥和中国树蜥为评价范围内的优势种，数量较多。

3) 鸟类

评价区内鸟类有 15 目 40 科 84 种。其中，以雀形目鸟类最多，共 45 种，占评价区鸟类总数的 53.57%。评价区内有国家二级重点保护鸟类 17 种：为褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮、鸮、蛇雕、黑翅鸢、松雀鹰、日本松雀鹰、凤头鹰、凤头蜂鹰、赤腹鹰、褐耳鹰、白胸翡翠、红隼、游隼、褐胸噪鹛和黑喉噪鹛；分布有海南省级保护鸟类 25 种：鹁鹑、珠颈斑鸠、白胸苦恶鸟、白骨顶、池鹭、栗苇鹀、白鹭、大白鹭、牛背鹭、金眶鸻、扇尾沙锥、矶鹬、须浮鸥、星头啄木鸟、黑眉拟啄木鸟、大山雀、

黑短脚鹎、暗绿绣眼鸟、棕颈钩嘴鹛、淡眉雀鹛、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、纯色啄花鸟和叉尾太阳鸟；未分布有海南特有种；未有中国生物多样性红色名录极危、濒危及易危物种。

珠颈斑鸠、白头鹎、白鹭、白鹡鸰等为评价范围内的优势种，数量较多、分布范围较广。

4) 兽类

评价区分布的兽类共有 5 目 9 科 13 种，其中以啮齿类小型哺乳动物为主。有国家二级重点保护兽类 1 种，为豹猫；有海南省级重点保护兽类 2 种，为北树鼩和红腿长吻松鼠；有海南特有种 1 种，为华南缺齿鼯；有中国生物多样性名录濒危（VU）种 1 种，为豹猫。评价区兽类多为半地下生活型，主要分布在田野中，其中黄胸鼠等伴人种与人类关系密切。

5) 重要野生动物

评价区内陆生脊椎动物中，记录有国家二级重点保护物种 20 种，为海南睑虎、眼镜王蛇、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮、鸮、蛇雕、黑翅鸢、松雀鹰、日本松雀鹰、凤头鹰、凤头蜂鹰、赤腹鹰、褐耳鹰、白胸翡翠、红隼、游隼、褐胸噪鹛、黑喉噪鹛和豹猫。

有海南省级重点保护种类 35 种，为华南雨蛙、海南溪树蛙、斑飞蜥、银环蛇、福建竹叶青蛇、舟山眼镜蛇、滑鼠蛇、拟红脖颈槽蛇、鹌鹑、珠颈斑鸠、白胸苦恶鸟、白骨顶、池鹭、栗苇鹞、白鹭、大白鹭、牛背鹭、金眶鸻、扇尾沙锥、矶鹬、须浮鸥、星头啄木鸟、黑眉拟啄木鸟、大山雀、黑短脚鹎、暗绿绣眼鸟、棕颈钩嘴鹛、淡眉雀鹛、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、纯色啄花鸟、叉尾太阳鸟、北树鼩和红腿长吻松鼠。

海南特有物种 7 种，为细刺水蛙、海南溪树蛙、海南棘蜥、中国树蜥、拟红脖颈槽蛇、海南睑虎和华南缺齿鼯。

中国物种多样性红色名录濒危（EN）种 2 种，为中华鳖和滑鼠蛇；易危（VU）种 9 种，为细刺水蛙、截趾虎、海南睑虎、中国沼蛇、铅色水蛇、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇、银环蛇和豹猫。

	
中国树蜥 (Calotes versicolor)	疣尾蜥虎 (Hemidactylus frenatus)
	
多线南蜥 (Mabuya multifasciata)	黄腹花蜜鸟 (Cinnyris jugularis)
	
白腰鹊鸂 (Copsychus malabaricus)	黑枕王鹟 (Hypothymis azurea)
	

朱背啄花鸟 (<i>Dicaeum cruentatum</i>)	白鹭 (<i>Egretta garzetta</i>)
	
暗绿绣眼鸟 (<i>Zosterops simplex</i>)	黑短脚鹎 (<i>Hypsipetes leucocephalus</i>)
	
牛背鹭 (<i>Bubulcus ibis</i>)	赤红山椒鸟 (<i>Pericrocotus speciosus</i>)

图 5.2-6 现场记录到的部分动物照片

(3) 景观生态系统

评价区景观类型可划分为 6 个类型，评价区各斑块类型中，农田景观占据绝对优势，优势度值最高，农田景观为评价区内占主导地位，所以区域景观生态体系生产能力和抗干扰能力受人为干扰程度较高。森林景观和城镇景观的优势度值也相对较高，说明森林和城镇生态系统也在区域内占有重要地位。

5.2.2.4 对陆生植物影响

(1) 植物区系变化

原环评阶段资料显示，评价区共调查到维管束植物 96 科 358 属 560 种，其中蕨类植物 8 科 8 属 13 种，未见有裸子植物分布，被子植物 88 科 350 属 547 种；此外，本区系栽培和外来植物丰富，有 90 种，占总种数的 16.0%。评价范围内的种子植物各属可分为 10 个分布区类型，其中热带分布属有 312 个，热带成分占的比重较大，达

90.2%，世界分布属和热带分布属都有 17 个，世界分布和温带分布各自占了 4.9%。

本次调查，评价区维管束植物共计 98 科 408 属 626 种。评价区野生维管束植物 534 种，隶属于 89 科，349 属，其中包括蕨类植物 12 科 13 属 19 种；裸子植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 77 科 336 属 515 种，评价区栽培植物共有 92 种，隶属于 9 科 59 属。评价范围内种子植物各属可分为 11 个分布属类型，其中热带分布属有 312 个，热带成分占比 89.40%，世界分布属和温带分布属分别为 15 个和 22 个，世界分布和温带分布分别占比 4.30%和 6.30%。本次区系分析新增区域内区系划分，根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年），评价区属于 IV 古热带植物区—IVG 马来西亚亚区—IVG21 南海地区—IVG21d 琼中亚地区。

变化及变化原因：与原环评相比，本次调查科、属、种分别减少 0 个、增加 50 个、增加 66 个，本次调查数量增加较多主要是新增较多栽培种植物，且新增许多之前记录过但是未录入到名录里的物种；对比两次植物物种区系分析，两次区系成分基本无差别，区系内热带成分占据绝对优势位，且本次评价新增对评价区所处位置的区系内容进行了补充，区系成分与之相对应。

（2）植被现状变化

原环评资料显示，区域内植被由自然植被和人工植被 2 种类型组成，其中自然植被可划分为 2 个植被型和 10 个群落，人工植被主要由橡胶林、槟榔园作物和小部分马占相思林等组成，从各植被类型和群落类型的分布面积来看，人工植被占比例较大，其中橡胶林为主要群落类型，依次为槟榔园和农田作物。自然植被所占比例较小。

本次调查资料显示，区域内植被同样分为自然植被和人工植被 2 种类型组成，其中自然植被可划分为 3 个植被型组、5 个植被型、11 个群系，人工植被主要由槟榔林、橡胶林和马占相思林组成，从各植被类型和群落类型的分布面积来看，人工植被占比例较大，自然植被所占比例较小。

变化及变化原因：与环评相比，本次调查自然植被型增加 3 个，同时新增 3 个植被型组，植被类型由原来的 10 个植被群落变为 11 个植物群系，这是因为本次植被类型划分主要根据《海南植被志》（科学出版社，2023）和《海南植被分类体系与植被

分布图》（杨小波等，2021）中自然植被的分类系统划分，与原环评的划分有所差异。且对比分析主要植被类型，本次调查乔木、灌木林地和草地植被类型与原环评差异不大，只新增白饭树、白楸和大藻等3个植物群系；但是本次调查次生热带雨林植被主要为3个群系，分别为黄桐、中平树和大果榕，这与原环评现场调查的植物样方表差异性较小，但与现状内容的7个植被群落差异性较大，主要是因为区域内现存次生热带雨林植被面积较小，对于热带雨林植被的划分有所差异，植被类型差异性不大；现阶段调查区域内植被主要以人工植被为主，主要以槟榔林、橡胶林和小面积马占相思林组成，与原环评基本一致。

（3）重要物种变化

原环评资料显示，现场调查到的国家二级保护植物1种，为油楠，海南省重点保护植物有海南大风子、野荔枝、白桂木、母生（红花天料木）和重阳木共5种。被中国物种红色名录和IUCN红色名录收录的植物有买麻藤、小叶买麻藤和铁仔冬青3种。重点对南渡江河流两侧受影响或海拔150m以下区域进行重点调查，涉及的保护植物主要是油楠、海南大风子、野荔枝、白桂木，母生和重阳木6种13株。评价区共有古树13株，南渡江流域特色植物有滑桃树1种14株。

根据本次调查，评价范围内新增调查到国家二级保护植物6种，为海南观音座莲、大叶黑桫欏、福建观音座莲、海南红豆、闽粤苏铁、普洱茶，且根据《国家重点保护植物名录》（2021年），原海南省省级保护植物海南大风子、野荔枝调整为国家二级保护植物，根据2024年10月公布的《海南省省级重点保护野生植物名录》，重阳木移出名录，现阶段省级保护植物仅有2种，为白桂木和母生；新增调查到极危（CR）种1种，为闽粤苏铁，濒危（EN）种1种，为榿藤，易危（VU）种1种，为普洱茶；新增统计中国特有种植物20种，新增古树6株。

变化及变化原因：与原环评相比，目前根据2021版《国家重点保护植物名录》，国家二级保护植物有6种，为油楠、海南大风子、野荔枝、海南观音座莲、金毛狗蕨和桫欏，其中海南观音座莲、大叶黑桫欏、福建观音座莲、海南红豆、闽粤苏铁、普洱茶为新增；省级保护植物减少1种，根据最新的省级保护植物名录，重阳木被移出名录；根据2020版《中国生物多样性红色物种名录——高等植物卷》，闽粤

苏铁为极危植物、槁藤属于濒危植物，普洱茶为易危植物，根据导则要求，新增统计中国特有种植物 17 种。

5.2.2.5 陆生动物影响

(1) 两栖、爬行与兽类变化

环评阶段，评价区有两栖动物 6 科 17 种，爬行动物 10 科 33 种，兽类 10 科 14 种。验收阶段两栖类目、科、种数均不变；爬行类和兽类目数不变，爬行类增加 2 科，物种数不变；兽类减少 1 科 1 种。

(2) 鸟类变化

环评阶段，评价区有鸟类 15 目 35 科 69 种。验收期间鸟类目数不变，部分目种类发生变化：删除环评鸥形目、雨燕目，新增犀鸟目、鹰形目，环评鸞形目调整为啄木鸟目、鸛形目调整为鹈形目，增加 5 科 15 种。

验收调查阶段与环评阶段调查结果存在差异的主要原因为：

①验收时期采用的分类系统与环评时期不同，不同分类系统导致目、科、种名称发生变化。

②新增的物种为现场调查目击，物种的增加可能是由于验收阶段与环评阶段调查时间跨度较大、调查人员和调查方式深度的不同等因素导致。野生动物的活动能力较强，环评不在评价区的种类也能进入评价区栖息被观测到。评价区物种数相较环评未减少且有所增加，一定程度上说明工程死水位变化对野生动物影响较小。

(3) 重点保护野生动物变化

根据原环评调查结果，评价区有国家二级重点保护动物有 9 种，即松雀鹰、鸮、蛇雕、黑翅鸢、游隼、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮；海南省重点保护陆生脊椎动物 36 种，分别为细刺水蛙、大绿臭蛙、海南溪树蛙、中华鳖、细鳞拟树蜥、斑飞蜥、海南睑虎、滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇、银环蛇、白鹭、大白鹭、池鹭、牛背鹭、栗苇鸕、鹈鹕、白胸苦恶鸟、白骨顶、金眶鸪、矶鹬、扇尾沙锥、须浮鸥、珠颈斑鸠、绿嘴地鸪、白头鹎、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、蓝矶鸫、褐胸噪鹛、棕果蝠、树鼩、豹猫、隐纹花松鼠和赤腹松鼠。

根据本次调查结果，评价区有国家二级重点保护物种 20 种，为海南睑虎、眼镜

王蛇、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮、鸮、蛇雕、黑翅鸢、松雀鹰、日本松雀鹰、凤头鹰、凤头蜂鹰、赤腹鹰、褐耳鹰、白胸翡翠、红隼、游隼、褐胸噪鹛、黑喉噪鹛和豹猫。有海南省级重点保护种类 35 种，为华南雨蛙、海南溪树蛙、斑飞蜥、银环蛇、福建竹叶青蛇、舟山眼镜蛇、滑鼠蛇和拟红脖颈槽蛇、鹌鹑、珠颈斑鸠、白胸苦恶鸟、白骨顶、池鹭、栗苇鹞、白鹭、大白鹭、牛背鹭、金眶鸻、扇尾沙锥、矶鹬、须浮鸥、星头啄木鸟、黑眉拟啄木鸟、大山雀、黑短脚鹎、暗绿绣眼鸟、棕颈钩嘴鹎、淡眉雀鹎、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、纯色啄花鸟、叉尾太阳鸟、北树鼯和红腿长吻松鼠。

本次调查较原环评阶段新增了 11 种国家重点保护野生动物，主要变化有原环评阶段已记录但未有保护等级的海南睑虎、眼镜王蛇、白胸翡翠、褐胸噪鹛和豹猫 5 种升为国家二级重点保护动物，同时在现场调查中还发现了不在原环评物种名录中的日本松雀鹰、凤头鹰、凤头蜂鹰、赤腹鹰、褐耳鹰、黑喉噪鹛 6 种国家二级保护动物，合计新增 11 种重点保护野生动物。

5.3 环境空气影响调查

据调查，工程实施阶段环境保护目标与环评阶段无变化，主要为黄岭八队。

施工期环境空气污染物主要为施工爆破及开挖、施工机械燃油、交通运输扬尘、砂石料加工等产生扬尘及尾气等，主要污染物是 TSP。

环评阶段，华东院委托海之源环境科技（海南）有限公司对工程区进行了监测，共布设 2 个点位，为坝址附近和黄岭副坝施工区黄岭八队村。工程建设阶段，建设单位委托海南中南标质量科学研究院对坝址下游左岸生活区、黄岭八队进行了监测。根据监测结果，环评阶段坝址附近和黄岭八队 PM₁₀ 和 NO₂ 监测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准。施工期坝址下游左岸施工区、黄岭八队的 PM₁₀、NO₂ 和 TSP 监测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准。且根据对比同监测点位黄岭八队的环评、施工期监测结果，施工期并未造成其环境空气质量下降。

表 5.3-1 环评阶段、施工期环境空气监测结果

采样点位	监测时间	监测时段	NO ₂	PM ₁₀	总悬浮颗粒物 (TSP)	达标情况
坝址附近	2019.07	环评	<3~3	11~20	/	达标
坝址下游左岸生活区	2021.05.17	施工期	8	46	87	达标
	2021.05.18		13	45	92	达标
	2021.05.19		14	49	101	达标
	2021.05.20		15	42	112	达标
	2021.05.21		12	47	89	达标
	2022.05.05 10:30 至 次日 10:29		17	37	71	达标
	2022.05.06 10:50 至 次日 10:49		19	37	67	达标
	2022.05.07 11:10 至 次日 11:09		18	39	67	达标
	2022.05.08 11:30 至 次日 11:29		12	40	65	达标
	2022.05.09 11:50 至 次日 11:49		20	36	61	达标
	2023.04.18 08:50 至 次日 08:49		11	37	71	达标
	2023.04.19 09:00 至 次日 08:59		8	33	70	达标
	2023.04.20 09:10 至 次日 09:09		8	34	87	达标
	2023.04.21 09:20 至 次日 09:19		7	31	82	达标
	2023.04.22 09:30 至 次日 09:29		7	39	80	达标
	2023.04.18 08:50 至 次日 08:49		11	37	71	达标
	2023.04.19 09:00 至 次日 08:59		8	33	70	达标
	2023.04.20 09:10 至 次日 09:09		8	34	87	达标
	2023.04.21 09:20 至 次日 09:19		7	31	82	达标
	2023.04.22 09:30 至 次日 09:29		7	39	80	达标
黄岭八队	2019.07	环评	<3~6	20~27	/	达标
	2021.05.17	施工期	6	21	51	达标
	2021.05.18		7	22	64	达标
	2021.05.19		6	24	52	达标

	2021.05.20		7	16	43	达标
	2022.05.05 11:30 至 次日 11:29		12	20	57	达标
	2022.05.06 11:50 至 次日 11:49		10	23	44	达标
	2022.05.07 12:10 至 次日 12:09		10	22	41	达标
	2022.05.08 12:30 至 次日 12:29		9	15	49	达标
	2023.04.18 10:30 至 次日 10:29		7	42	88	达标
	2023.04.19 10:35 至 次日 10:34		8	41	95	达标
	2023.04.20 10:45 至 次日 10:44		7	44	92	达标
	2023.04.21 10:55 至 次日 11:54		8	44	98	达标
	2023.04.22 11:05 至 次日 11:04		7	44	97	达标
	2024.04.15 08:35 至 次日 08:35		5	32	79	达标
	2024.04.16 08:45 至 次日 08:45		6	34	84	达标
	2024.04.17 08:55 至 次日 08:55		6	33	83	达标
	2024.04.18 09:05 至 次日 09:05		5	33	87	达标
	2024.04.19 09:15 至 次日 09:15		6	33	85	达标
GB 3095-2012 表 1、表 2“一级”浓度限值			80	50	120	达标

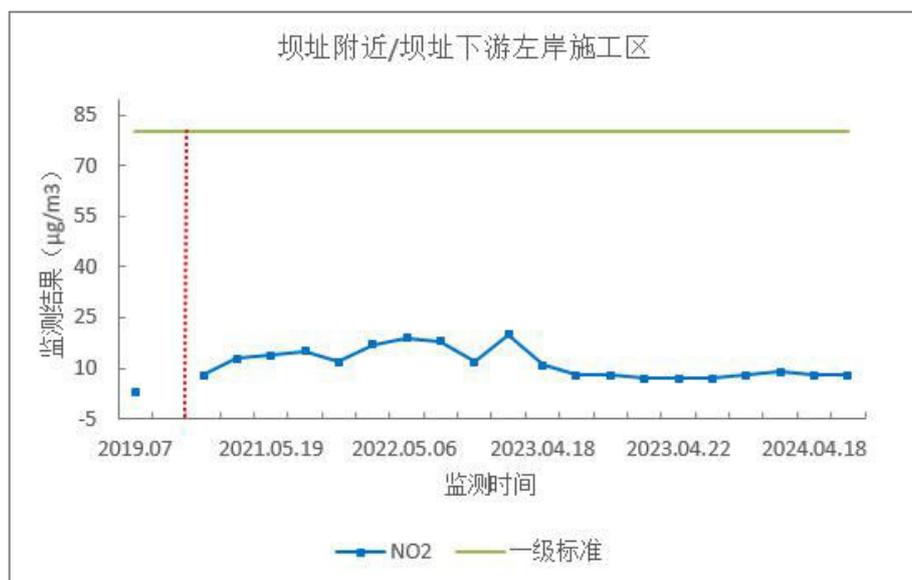




图 5.3-1 坝址附近/坝址下游左岸施工区环境空气质量趋势分析图

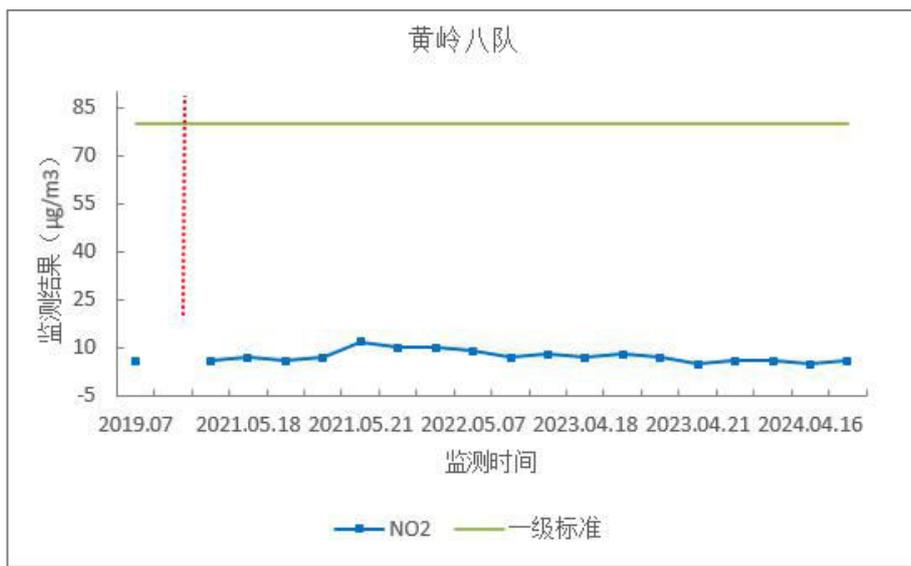




图 5.3-2 黄岭八队环境空气质量趋势分析图

5.4 声环境影响调查

据调查，工程实施阶段环境保护目标与环评阶段无变化，主要为黄岭八队。

施工期噪声主要来自施工爆破及开挖、砂石料粉碎、混凝土浇筑等施工活动中的施工机械运行和车辆运输。

环评阶段，华东院委托海之源环境科技（海南）有限公司对工程区进行了监测，共布设 2 个点位，为黄岭副坝施工区北侧牛坡园村临上坝道路侧、黄岭副坝施工区黄岭八队村。工程建设阶段，建设单位委托海南中南标质量科学研究院对坝址下游左岸

生活区和黄岭八队进行了监测。根据监测结果，环评阶段黄岭副坝施工区北侧牛坡园村临上坝道路侧、黄岭八队昼间、夜间监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。施工期坝址下游左岸生活区、黄岭八队的昼间、夜间声环境监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。且根据对比同监测点位黄岭八队的环评、施工期监测结果，施工期并未造成其声环境质量下降，工程施工未对周边敏感点造成明显不利影响。

表 5.4-1 环评阶段、施工期声环境监测结果

监测时间	监测时段	采样点位	监测结果		达标情况
			昼间	夜间	
2019.07.08	环评	黄岭副坝施工区北侧 牛坡园村临上坝道路侧	51.2	41.9	达标
2019.07.09			52.2	41.8	达标
2019.07.10			51.4	41.7	达标
2020.09.21	施工期	坝址下游左岸生活区	44.7	39.3	达标
			47.8	39	达标
			47.6	39.7	达标
			44	43.7	达标
2020.11.10			53.8	37.1	达标
2021.03.11			51.2	37.6	达标
2021.06.28			48.1	39.2	达标
2021.09.02			42.9	33.7	达标
2021.12.17			48	38.1	达标
2022.02.21			46.3	38	达标
2022.05.05			51.3	41.6	达标
2022.08.24			53.3	44	达标
2022.11.09			54	43.8	达标
2023.02.07			53.4	40.3	达标
2023.04.18			53	40.8	达标
2023.08.22			54.3	39.9	达标
2023.11.27			51.4	40	达标
2024.03.11			52.9	43.9	达标
2024.04.15			53.6	41.1	达标
2024.08.12	52.1	44.5	达标		
2024.10.09	52.1	44.5	达标		
2019.07.08	环评	黄岭八队	51.3	41.9	达标
2019.07.09			51.5	42.1	达标

2019.07.10			52.1	41.9	达标
2020.09.30	施工期		48.1	38.4	达标
			47	43.2	达标
			47.6	39	达标
			48.7	43.3	达标
2020.11.10			44.3	38.9	达标
2021.03.11			44.8	38.7	达标
2021.06.28			43.3	33.3	达标
2021.09.02			35.4	25.7	达标
2021.12.17			39.7	29.1	达标
2022.02.21			45.4	25.1	达标
2022.05.05			50.6	42	达标
2022.08.24			52.3	41.9	达标
2022.11.09			53.5	37.7	达标
2023.02.07			49.4	39.5	达标
2023.04.18			52	41.4	达标
2023.08.22			49.7	40.6	达标
2023.11.27			51.9	42.8	达标
2024.03.11			53.3	43.2	达标
2024.04.15			54.4	43.9	达标
2024.08.12			53.3	44.2	达标
2024.10.09			53.3	44.2	达标

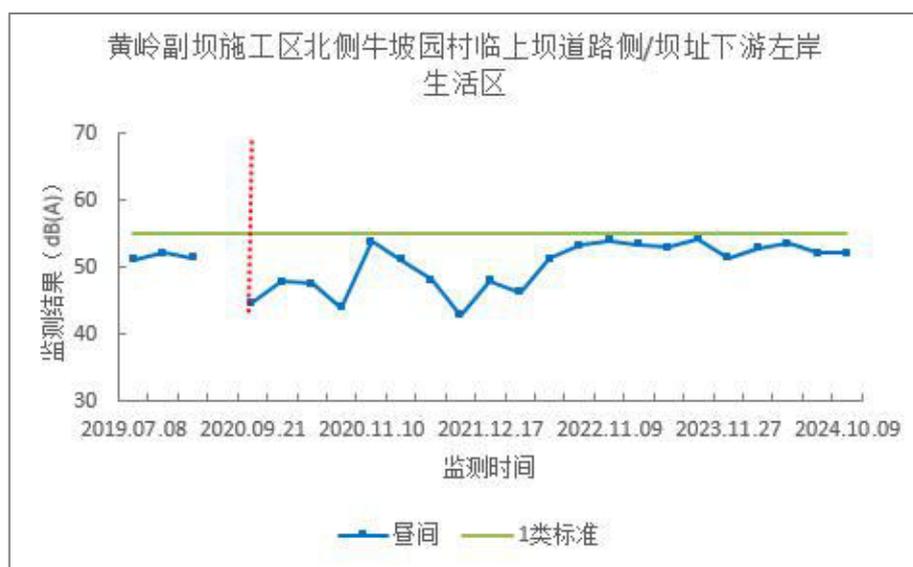




图 5.4-1 坝址下游左岸生活区声环境质量趋势分析图



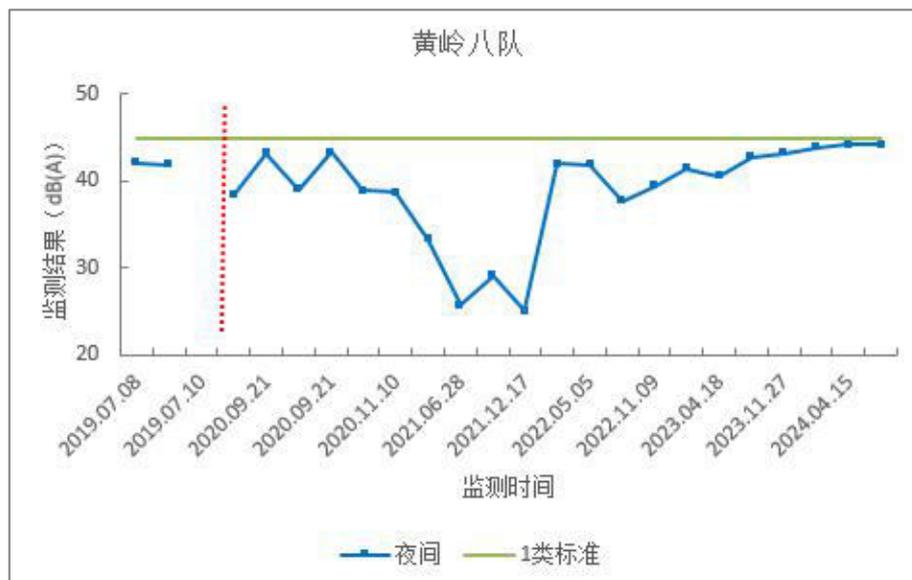


图 5.4-2 黄岭八队声环境质量趋势分析图

5.5 固体废物影响调查

本工程主要固体废物为弃渣、施工过程中施工人员产生的生活垃圾、建筑垃圾和辅助企业生产垃圾等。工程建设过程中，施工人员生活垃圾通过收集、外运后纳入当地垃圾处理体系一并处理；工程共设置 3 处弃渣场，施工期间产生的弃渣运往指定弃渣场进行堆放。

施工期间在机械修配厂处设置了危废暂存间，用于收集废油、废布等危险废物，收集后的危险废物委托海南宝来工贸有限公司、海南金百川再生资源利用有限责任公司定期清运。

总体而言，工程施工阶段，工程区范围内固体废弃物基本得到了有效处置，环境卫生面貌良好。



图 5.5-1 生活区垃圾桶

垃圾清运台账

工程名称：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程主体工程施工总承包 自 2022 年 3 月 1 日至 2022 年 3 月 31 日止

序号	清运日期	垃圾清运日期																														备注
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	项目部	8		8	8	8	8		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
2	职工之家	6		6	6	6	6		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
3	左岸	4		4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
4	右岸	5		5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
5	副坝	4		4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
6	渠首	4		4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
7	石料厂	4		4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
8	砂拌	3		3	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
9	取土场	2		2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
10	油漆道路	5		5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
11	清运总量	45		45	45	45	45		45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	
12	交接人	林国文		林国文	林国文	林国文	林国文		林国文																							

填写说明：清运时按照相对应的日期及相应填写对应的清运数量，如“1”“2”“3”，当天没有清运的在对应日期后打“/”。

图 5.5-2 部分垃圾清运台账

海南增值税普通发票

046002200105 代开 No 00791028 046002200105
校验码 55634 38178 02758 07070 开票日期：2023年06月21日

名称：中国某流域水利枢纽工程主体工程施工总承包 税号：91469026MA5TMP991R 地址：海南省屯昌县南坤镇黄岭农场黄岭分场二十一队社 开户行及账号：海南银行股份有限公司屯昌支行 6002519200026

货物或应税劳务、服务名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额
清理垃圾					13366.34	1%	133.66
合计					¥13366.34		¥133.66

价税合计(大写) 壹万叁仟伍佰零整 (小写) ¥13500.00

名称：屯昌税务局第一分局310号 纳税人识别号：4600260DDK02737 地址：电话：屯昌县 13976915165 开户行及账号：346906230600064736 收款人：林国文 复核：林国文 开票人：自助终端 销售方：(章)

图 5.5-3 垃圾清运发票



图 5.5-4 弃渣清运



图 5.5-5 危废暂存间

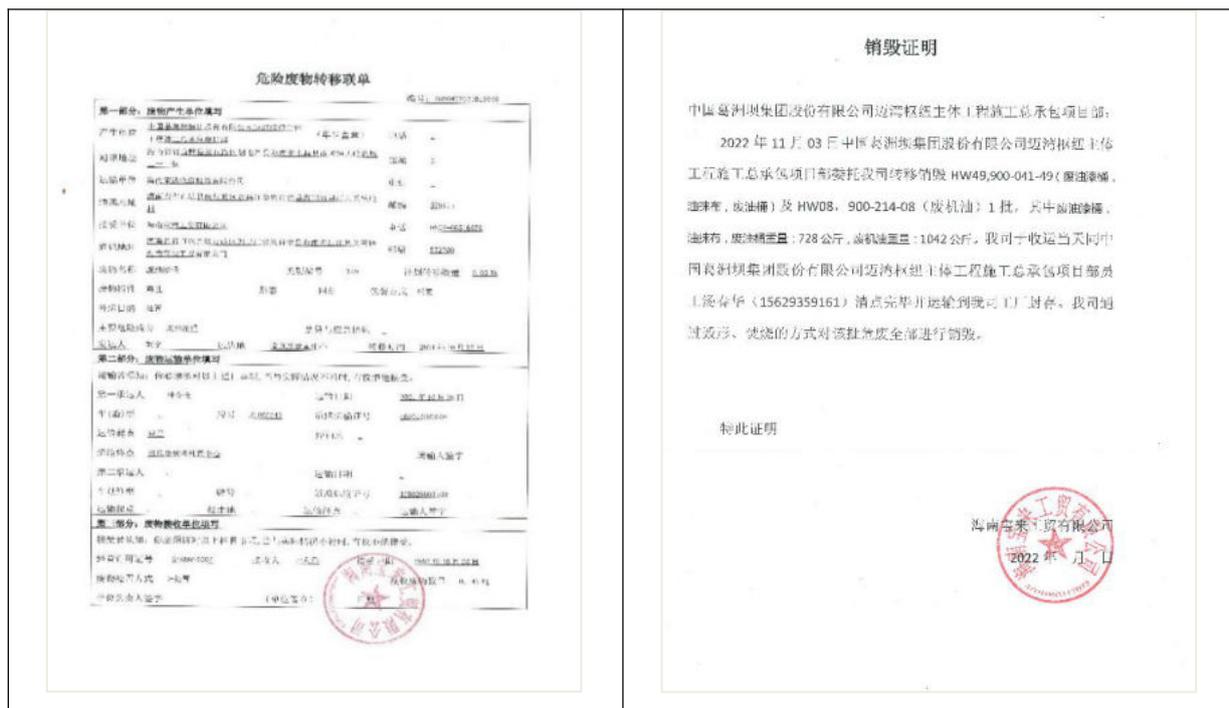


图 5.5-6 危险废物转移联单及销毁证明

5.6 土壤环境影响调查

环评阶段，华东院委托海之源环境科技（海南）有限公司对工程区土壤环境进行了监测，共布设 7 个点位，占地范围内为坝址 TR1、黄岭八队农用地 TR2、库区支流南坤河汇口附近农用地 TR3。占地范围为坝下谷石滩坝址左岸农用地 TR4、坝下谷石滩坝址右岸农用地 TR5、库尾松涛村农用地 TR6 和库尾番企村建设用地 TR7。

工程建设阶段，建设单位委托海南中南标质量科学研究院对其中迈湾坝址、黄岭八队农用地、库尾番企村建设用地、坝下谷石滩坝址右岸农用地、库尾松涛村农用地进行了监测。

根据监测结果，环评阶段工程区范围内的坝址、黄岭八队农用地、库区支流南坤河汇口附近农用地土壤环境质量均满足第二类用地筛选值，工程区范围外的库尾番企村建设用地满足第一类用地筛选值，坝下谷石滩坝址左岸农用地、坝下谷石滩坝址右岸农用地、库尾松涛村农用地土壤环境质量均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的筛选值，工程区域土壤环境质量良好。

施工阶段迈湾坝址、黄岭八队农用地满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险

管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类筛选值；库尾番企村建设用地满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类筛选值；

坝下谷石滩坝址右岸农用地、库尾松涛村农用地满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值。工程区域土壤环境质量良好，未表现出因工程建设变坏的趋势，工程施工未对土壤环境造成明显不利影响。

表 5.6-1 环评阶段、施工期土壤环境监测点位对比表

监测点位	监测时间	监测时段	监测因子
坝址 TR1	2019.07	环评	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的 45 个基本项目
	2022.03	施工期	pH 值、盐度、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍
黄岭八队农用地 TR2	2019.07	环评	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的 45 个基本项目
	2022.03	施工期	pH 值、盐度、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍
库区支流南坤河汇口附近农用地 TR3	2019.07	环评	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的 45 个基本项目
坝下谷石滩坝址左岸农用地 TR4	2019.07	环评	土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的 8 个基本项目
坝下谷石滩坝址右岸农用地 TR5	2019.07	环评	土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的 8 个基本项目
	2022.03	施工期	pH 值、盐度、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌
库尾松涛村农用地 TR6	2019.07	环评	土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的 8 个基本项目
	2022.03	施工期	pH 值、盐度、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌
库尾番企村建设用地 TR7	2019.07	环评	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的 45 个基本项目
	2022.03	施工期	pH 值、盐度、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌

表 5.6-2 土壤环境监测结果

监测时间	采样地点	pH (无量纲)	盐度 (g/kg)	砷 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	铬 (六价) (mg/kg)	铜 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	锌	达标情况
2019.07	TR1 迈湾坝址	5	0.13	6.17	0.14	未检出	10.4	25.2	0.011	8.58	/	达标

202 2.03	TR1 迈湾 坝址	5.26	0.394	2.94	0.321	2.24	7.11	9.73	0.384	7.11	/	达标
201 9.07	TR2 黄岭 八队农用地	4.88	0.69	3.03	0.13	未检 出	12.5	72.6	0.054	10.5	/	达标
202 2.03	TR2 黄岭 八队农用地	6.22	0.69	0.494	0.357	3.42	2.28	10.7	0.071	4.67	/	达标
《土壤环境质量 建设用地土壤污 染风险管控标准 (试行)》 (GB36600- 2018) 第二类筛 选值		/	/	60	65	5.7	1800 0	800	38	900	/	/
201 9.07	TR3 库尾 番企村建 设用地	3.81	0.07	14.7	0.08	未检 出	33.9	19.6	0.05	20.1	52.8	达标
202 2.03	TR3 库尾 番企村建 设用地	6.25	/	2.01	0.381	2.66	6.48	10.8	0.178	6.33	39.7	达标
《土壤环境质量 建设用地土壤污 染风险管控标准 (试行)》 (GB36600- 2018) 第一类筛 选值		/	/	20	20	3	2000	400	8	150	/	/
201 9.07	TR4 坝下 谷石滩坝 址右岸农 用地	4.54	0.15	5.29	0.04	10.3	8.94	16.9	0.019	10	25.1	达标
202 2.03	TR4 坝下 谷石滩坝 址右岸农 用地	6.17	0.234	1.33	0.2	134	8.31	9.39	0.022	7.39	54.6	达标
201 9.07	TR5 库尾 松涛村农 用地	5.01	0.29	4.65	0.12	<2	5.17	24.6	0.011	9.96	/	达标
202 2.03	TR5 库尾 松涛村农 用地	5.07	0.74	1.53	0.223	88.4	5.68	7.7	0.128	6.02	30.7	达标
《土壤环境质量 农用地土壤污 染风险管控标准 (试行)》 (GB15618- 2018) 筛选值		/	/	40	0.3	150	50	pH≤ 5.5, 70 5.5< pH≤ 6.5, 90	pH≤ 5.5, 1.3 5.5< pH≤ 6.5, 1.8	pH≤ 5.5, 60 5.5< pH≤ 6.5, 70	200	/

5.7 社会环境影响调查

5.7.1 移民安置环境影响调查

(1) 对生态的影响

移民安置活动期间，占地、开挖、运输等施工活动干扰了原有动物的生存环境，地表扰动和各种人为活动将对周边动物的栖息环境造成一定的干扰，但鸟类和小型兽类的适应性强，活动范围广，会因为扰动离开施工区域迁往他处，因此，对区域鸟类和小型兽类影响较小，不会造成其数量的大量减少，更不会造成物种灭绝。

(2) 对水土流失的影响

移民安置过程中可能产生水土流失的建设活动包括交通道路建设、移民集中安置点建设等。各项建设活动都将扰动原有地貌、破坏原地表植被、形成新的开挖面，并将改变土地的利用方式，加剧区域的水土流失过程。移民主要集中在西联农场和西培农场，安置点内周围及主要道路两旁进行了植树绿化，植物长势较好，美化景观的同时有利于水土流失防治。

(3) 对水环境的影响

施工期对环境的影响源主要是移民集中安置点的建设排放的施工废水。生产废水中混凝土拌和废水具有悬浮物浓度高、水量小，间隙集中排放的特点。由于集中安置点规模不大，生产废水排放量小，基本不会产生径流，对地表水体水质影响较小。另外，施工人员的生活污水的处理，由于施工区在农场范围内，与农场各附近分队的生活污水一同处理，不会对周边环境及水体造成不利影响。

本工程运行期移民安置区农村生活用水量较小，产生的生活污水量主要是人畜粪便污水。各移民安置点均设置了化粪池+一体化污水处理设施，中坤场部安置点生活污水已纳入市政管网，其他移民安置点生活污水处理后回用于绿化、农田灌溉等，不外排。

表 5.7-1 移民安置区生活污水监测结果

采样日期	采样地点	化学需氧量 (COD)	五日生化需 氧量 (BOD ₅)	悬浮物 (SS)	总氮 (以N计)	总磷 (以P计)	pH	粪大肠菌群	达标情况
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	无量纲	MPN/L	达标
2024.05.14 上午	加总农场安 置点生活污 水处理系统 出水口	10	3.1	7	8.90	0.55	7.3	2.8×10 ³	达标
2024.05.14 下午		7	2.2	8	5.11	0.32	7.2	2.2×10 ³	达标
2024.05.15 上午		12	3.9	6	8.32	0.44	7.4	5.4×10 ³	达标
2024.05.15 下午		11	3.6	5	9.30	0.42	7.5	3.5×10 ³	达标
2024.05.14 上午	西达南大安 置点生活污 水处理系统 出水口	22	7.5	12	33.0	3.56	7.3	3.5×10 ³	达标
2024.05.14 下午		22	7.2	17	30.1	3.44	7.5	3.5×10 ³	达标
2024.05.15 上午		30	8.7	8	21.0	3.73	7.5	2.8×10 ³	达标
2024.05.15 下午		30	8.9	14	28.1	3.51	7.5	2.2×10 ³	达标
2024.05.14 上午	中坤荔枝园 安置点生活 污水处理系 统出水口	63	21.2	40	13.0	1.43	7.4	5.4×10 ³	达标
2024.05.14 下午		35	12.2	16	6.33	0.67	7.3	2.8×10 ³	达标
2024.05.15 上午		167	56.2	54	23.0	3.12	7.3	9.2×10 ³	达标
2024.05.15 下午		154	52.1	53	26.5	3.12	7.2	9.2×10 ³	达标
2024.05.14 上午	黄岭美马桥 安置点生活 污水处理系 统出水口	23	7.2	12	16.2	2.84	7.4	2.2×10 ³	达标
2024.05.14 下午		19	6.3	9	9.74	1.71	7.5	2.8×10 ³	达标
2024.05.15 上午		18	5.7	18	7.07	0.71	7.2	1.4×10 ³	达标
2024.05.15 下午		18	5.5	23	10.4	0.71	7.2	2.8×10 ³	达标
GB5084-2021 旱地作物限值		≤200	≤100	≤100	—	—	5.5~8.5	≤40000	—
2024.05.14 上午	中坤场部安 置点生活污 水处理系统	90	28.3	48	17.2	2.21	7.2	9.2×10 ³	达标
2024.05.14 下午		168	57.1	11	8.24	0.98	7.2	9.2×10 ³	达标
2024.05.15 上午		131	42.7	46	17.2	2.74	7.4	9.2×10 ³	达标

2024.05.15 下午	出水口	137	44.6	47	23.9	2.72	7.2	9.2×10 ³	达标
GB/T31962-2015 B 级限值		500	350	400	70	8	6.5~9.5	—	—
备注		“—”表示该项目无限值要求。							

(4) 对环境空气和声环境的影响

移民安置工程对环境空气和声环境的影响，主要发生在安置区建设的施工期间。

大气污染主要来自施工期间地基开挖、混凝土系统及施工机械运输过程中的扬尘，但由于建设规模较小，且地势较为宽阔，适于扬尘等的疏散，不会对周围大气环境及安置区所在村组带来不利影响；施工机械设备使用的燃油排放的 SO_2 、 CO_2 等污染物，这部分污染物量十分小，不会造成不利影响。

噪声污染主要是施工期材料运输过程中车辆产生的流动噪声以及施工机械运行时产生的固定噪声，施工过程中将会对施工人员及周围居民产生一定的噪声影响，可能会在施工高峰时段影响到周围村民的日常生活，但建设区域较为集中，规模小，影响范围不大。

(5) 固体废物的影响

安置点内设有专门的垃圾桶、垃圾箱，由当地环卫工人每天定时统一收集和清运，对周围环境影响较小。

5.7.2 社会经济影响调查

根据调查，本工程建设所需的水泥、钢材等大量建筑材料大部分从海南省内就近采购，工程建设过程中促进了当地建筑业、建材行业 and 第三产业的发展。工程建设期间从当地雇佣一定劳动力，增加地方就业机会，同时工程建设期间，大量施工及管理人員在工地所需的运输、商贸、餐饮等服务，为当地的村民带来一定的经济收入和就业机会。

5.7.3 人群健康保护调查

施工期间人员集中，生活区产生的生活污水、生活垃圾，若处理不当，将会对生活区及周边的卫生环境产生影响，同时为苍蝇、蚊虫等的大量滋生提供了环境，导致传染病极易发生。

为保护施工区及周边人群健康，天角潭水利枢纽工程制定并实施了较完善的人群健康保护措施，包括：

(1) 施工进场之前，结合场地平整，对施工现场原有厕所等场地进行了消毒清

理，对施工场地原有的垃圾进行了前期集中处理工作；

(2) 施工区内定期进行灭鼠工作，每年进行灭蚊、灭蝇工作；

(3) 生活区内统一供应生活用水及饮用水，同时每季度进行一次饮用水水质监测；

(4) 督促食堂办理卫生许可证，同时要求餐饮从业人员进行健康体检，办理健康证；

(5) 针对新冠疫情，积极配合党和国家号召，全面落实施工期防疫工作。

5.7.4 文物影响调查

根据海南省文物局《关于提交<海南省迈湾水利枢纽工程建设征地范围内文物影响评估报告>的函》，屯昌县、儋州市、澄迈县、琼中淹没区内未见有文物遗迹分布，工程建设未对文物造成影响。

5.7.5 社会环境保护措施有效性分析

根据调查可知，本工程建设中采取了有效的社会环境减缓和保护措施，建设单位以及其他参建单位在工程涉及区域的口碑较好，工程建设涉及区域社会环境稳定、和谐。

5.8 环境敏感区影响调查

工程近期永久占地涉及占用海南省生态保护红线，包括淹没区、枢纽工程永久占用如左岸渠首出口、主坝和上坝道路等。工程近期临时占地如弃渣场、施工营地、施工生产区、砂石料加工系统、混凝土拌和系统和施工临时道路等均涉及占用海南省生态保护红线。工程永久占地和临时占地涉及占用的生态保护红线均属于生态保护红线的一般控制区，工程的建设符合生态保护红线的管控要求。

6 环境风险事故防范及应急措施调查

6.1 环境风险因素调查

根据海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的识别，本工程施工期环境风险主要为爆炸、火灾及危险品运输事故风险，污废水事故风险，生态风险，具体包括：

(1) 爆炸、火灾及危险品运输事故源

工程建设期间由外界运入并使用大量炸药、油料，工程区进驻大量施工人员，可能发生爆炸、油料泄漏等事故，并引发生态破坏和水质污染等次生灾害。

(2) 污废水事故源

工程施工期间将产生一定的污废水，包括生产废水和生活污水，砂石料加工系统废水和混凝土拌和系统冲洗废水处理回用于本系统生产用水，其他生产废水和生活污水处理后回用，不外排。在各处理系统正常运行下，对南渡江水体水质的影响较小，但在事故排放情况下，影响则增加。

(3) 生态风险源

迈湾水利枢纽工程将采取生态恢复措施，针对施工迹地、道路及营地区进行绿化，需种植苗木或撒播草籽。本工程植被恢复过程人工种植的植物种类如有入侵物种，将对区域生态系统产生一定的风险。

实际调查期间，本工程施工期间未设置加油站、油库和炸药库，但工程施工期间危险品运输事故如若引发火灾，会对工程区植被造成一定的破坏，甚至可能影响周边野生动物；如油罐车油料泄漏或炸药和雷管在运输过程中倾倒入水体，会对工程所在南渡江水系水质造成一定影响，甚至可能影响下游地表水源保护区水质，对该水源保护区水质造成影响。因此本工程施工期环境风险主要为爆炸、火灾及危险品运输事故风险，污废水事故风险，生态风险。

6.2 环境风险事故及影响调查

根据施工期环境监理资料以及走访相关部门，工程施工期间，未发生环境风险事故。经调查，本工程施工期间未设置加油站、油库和炸药库。施工期严格落实生产废水处理措施，在砂石加工系统废水处理设施出水口处增加了一处事故水池。

6.3 环境风险防范措施调查

本工程施工期间，严格执行环境影响报告书提出的环境风险防范措施。

1、爆炸、火灾及危险品运输事故风险防范措施

本工程施工期间未单独设置加油站、油库和炸药库，爆炸、火灾及危险品运输事故风险防范措施包括：

(1) 加强危险品的运输管理，采用专用合格车辆进行运输，并配备押运人员，贴示“危险”警示标志；

(2) 加强装卸作业管理，选择具有合格专业技能的作业人员和专业机械设备，并加强对装卸人员的技能培训；

(3) 加强库房管理；通过宣传教育增强工作人员的安全防范意识。

(4) 严禁施工人员私自野外用火，爆破时采取有效隔离措施。

(5) 严禁在施工现场焚烧油毡、橡胶、塑料、皮革、树叶、枯草、各种包装物等废弃物品以及其他会产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质。

2、污废水事故风险防范措施

(1) 对库房地面进行防渗处理，化学用品、外加剂等要妥善保管，库内存放，防止污染环境。

(2) 加强施工期的环境管理，相关责任落实到人，定期检查并保养施工废污水处理设备，避免发生施工废污水未经处理排放事故。

3、生态风险防范措施

(1) 建设单位委托中水北方勘测设计研究有限责任公司先行开展了热带雨林人工抚育试验，设置 12 个样地调查岭南酸枣+滑桃树+猫尾木、山麻树+黄桐+翻白叶、

鸭脚木+黄桐+大叶山楝等群落类型如何向海南典型的低地热带雨林群落结构演替，并结合 2#渣场植被恢复需求，在渣场完成土地整理基础上，以海南典型的低地热带雨林群落结构为目标，人工种植龙脑香科树种小树，同时种植桑科、大戟科、桃金娘科、梧桐科及棕榈科等伴生种，栽植树草种近 15 种，栽植面积 18 亩。开展次生热带雨林植被修复方案、水库消落带治理研究前期准备工作，按环评报告书要求计划水库蓄水后。

(2) 依据水土保持方案要求，完成使用的临时占地及时进行迹地恢复，选用乔木树种马占相思、灌木树种桃金娘，以及狗牙根草等。现已对 1#、2#、3#弃渣场部分已不再利用的区域完成恢复。

(3) 防范生物入侵风险，禁止工程的景观绿化、植被措施等设计使用有入侵风险的物种，加强管理与宣传教育，要求现场施工人员杜绝施工过程中带入外来物种，发现入侵物种应及时向主管部门汇报。

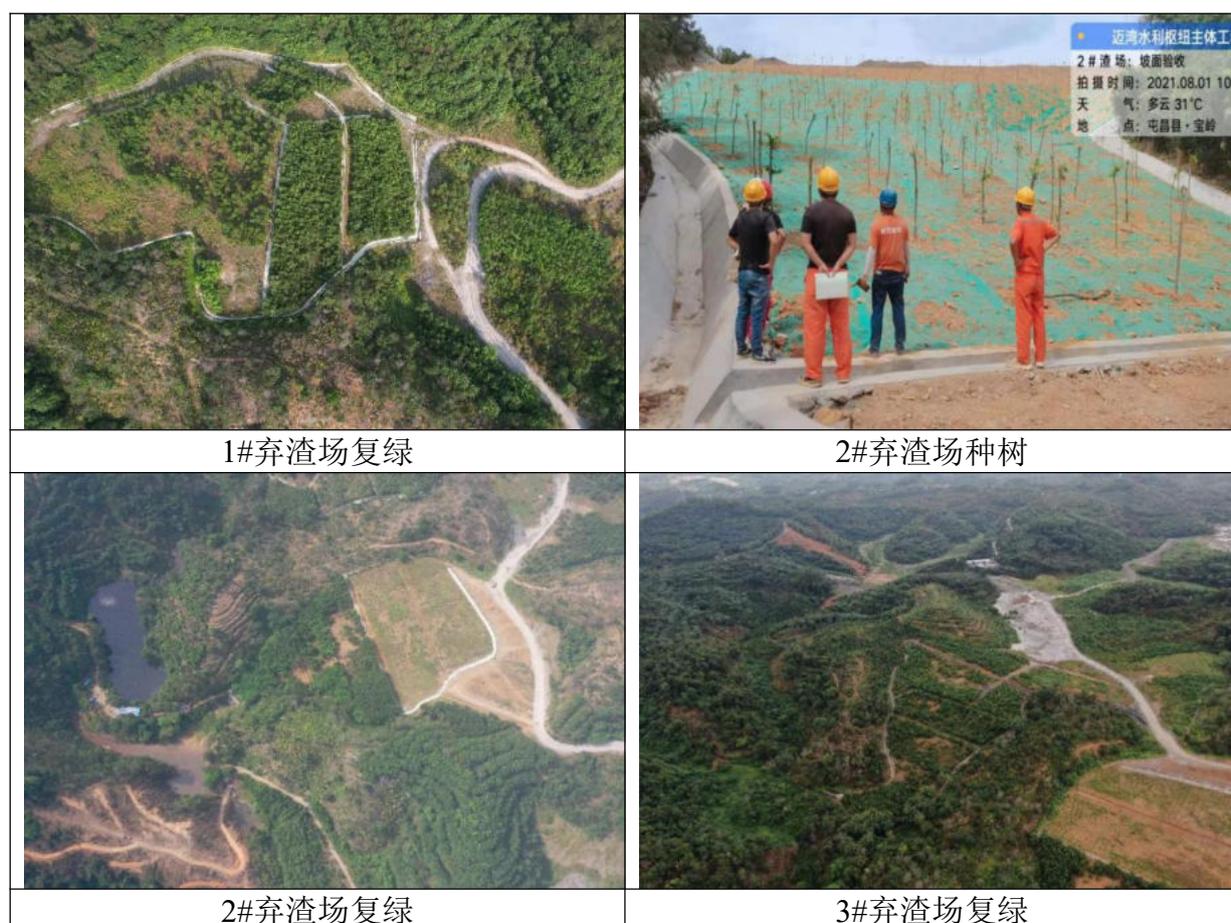


图 6.3-1 弃渣场部分区域迹地恢复照片

6.4 环境风险应急预案和机构设置

2021年6月，中国葛洲坝集团股份有限公司迈湾枢纽主体工程施工总承包项目部编制《环境保护专项应急预案》，报送监理单位批复。根据《环境保护专项应急预案》，项目部成立以项目经理为组长，常务副经理为常务副组长、生产副经理、质量总监、机电副经理、总工程师、安全总监为副组长的项目部环境保护应急响应领导小组。环境保护应急响应领导小组下设环境污染事件应急管理办公室，办公室设在质量环保部，配备专职环境保护员。

项目部在组织施工生产的过程中严格执行国家和上级有关环境保护法规和相关规定，采取有效措施，避免环境污染。当发生环境污染事故时，一般危害事故应该于1小时内向所在单位环境污染事件应急办公室报告，重大危害事故立即向当地环保局报告。

一般急性环境污染事故由质量环保部负责调查处理；重大环境污染事故由环境保护应急响应领导小组带队，应急办公室及相关部门参加调查、处理。发生重大事故后，领导小组组长及项目部有关负责人要及时赶赴事故现场，加强指挥、协调工作，及时进行处理。具体程序如下：

- (1) 向上级主管部门和其他有关部门报告事态发展情况，执行上级有关指示和命令；
- (2) 发布应急命令、信号；
- (3) 及时派人到现场进行指挥；
- (4) 掌握汇总有关情报信息，及时作出处置决定；
- (5) 负责对重大事故工作的指挥调度，调动有关力量积极开展环境保护工作；
- (6) 组织做好善后工作，配合上级开展事故调查。

6.5 环境风险措施有效性分析

建设单位对南渡江迈湾水利枢纽工程的环境风险事故防范工作十分重视，按照环境影响报告书及批复等文件的要求，结合工程施工及运行特点，落实了环境风险防范

及应急措施，取得了良好的效果。环境风险事故防范的组织机构的设置具有针对性及可行性，并建立了完善的规章制度。工程施工期以来未发生重大环境风险事故。

7 环境管理与环境监测调查

7.1 环境管理

7.1.1 环境保护组织机构

为加强环境管理及水土保持体系管理特成立环境保护领导小组，项目部成立以项目经理为组长，质量副经理为常务副组长、生产副经理、安全副经理、总经济师、总工程师为副组长的项目部环境保护及水土保持领导小组。环境保护及水土保持领导小组下设环境保护及水土保持管理办公室，办公室设在质量环保部，后调整至安全管理部。

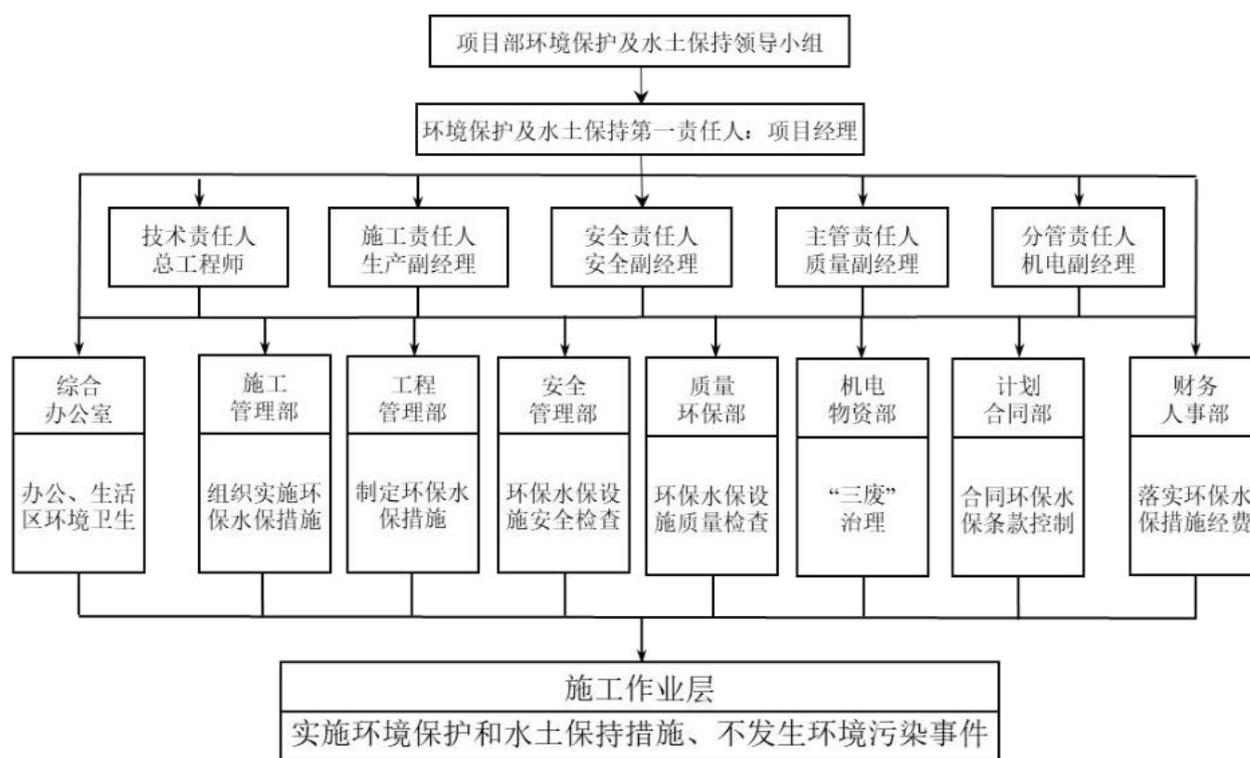


图 7.1-1 项目部环境保护及水土保持组织机构图

7.1.2 机构人员组成

2020年5月1日，结合实际情况，经项目部研究决定，成立中国葛洲坝集团迈湾水利枢纽主体工程总承包项目部环境保护管理委员会，由1名组长、5名副组长、11

名成员组成，后根据实际情况进行人员调整，截至目前人员组成为1名组长、8名副组长、7名成员。

7.1.3 职责分工

1、工程管理部环保职责

(1) 认真贯彻执行环境保护和水土保持的方针、政策和法律法规，实施本项目环境保护管理办法及实施细则。(2) 负责制定环境保护实施方案及水土保持与环境保护措施，负责水土保持与环境保护措施技术交底工作。(3) 编制施工组织设计时，同时编制环境保护措施。(4) 负责编制环境保护方案及水土保持与环境保护措施计划，负责“三同时”制度的落实。(5) 编制本项目环境保护管理办法及实施细则。(6) 负责调度生产过程中产生的废物的有组织排放或达标排放。(7) 参加项目部环保和水保会议及环境检查和其他重大环保、水保管理活动，研究和协调解决项目部环境保护和水土保持存在的问题。(8) 参与项目部环保治理方面的技术研究，技术交流和推广应用工作。(9) 参加环保事故的调查处理。

2、质量环保部环保职责

(1) 认真宣传、执行环境保护和水土保持的方针政策法律法规及项目部环境保护管理办法，并监督检查各部门的执行情况。(2) 是项目部工程施工期环境保护工作的管理机构，负责环境管理体系运行管理和环境保护及水土保持的监督检查和监测工作。(3) 负责编制项目部环境管理体系文件和规章制度，报项目部领导批准后，督促实施。(4) 严格按照合同条款和招标文件中规定的水土保持与环境保护内容，编制和实施环境保护年度工作计划。(5) 监督检查环保和环保设施的施工进度、质量及运行情况。(6) 负责组织环保事故的调查处理。

3、安全生产监督部环保部环保职责

(1) 认真贯彻执行国家有关环保方针政策、法律、法规，制订环保规章制度。(2) 制订项目环保规划和控制目标，制订年度环保工作计划，并组织项目贯彻落实。(3) 负责起草项目环保事故灾难应急救援预案，并组织策划演练。(4) 负责项目年度环保业绩考核，对考核不合格或发生含有死亡的生产安全责任事故的队伍施行“一票否决”并取消相应的评优、评先资格。(5) 制订环保督察检查计划并组织实

施，及时通报督查检查结果。（6）组织开展项目环保年度评优评先表彰工作。（7）协助综合办公室组织实施环保教育培训与交流。（8）负责项目环保事故统计、上报，及时提出统计分析报告，掌握项目整体环保动态，进行分类指导。（9）根据有关规定，向安全总监、分管领导、上级主管部门和应急管理部门及时报告事故情况，负责组织含有死亡的事实的内部调查处理工作。（10）组织召开项目事故分析会。

4、工程技术部环保职责

（1）负责订立项目部的环境保护方案，搭配有关部门订立相关工作计划。（2）组织开展环保培训，增强职工的安全意识和环保意识落实企业的环保目标。（3）组织实施环保技术及方案的讨论和开发，帮助项目部改善生产过程、提高资源利用效率、削减环境污染。（4）负责项目部的环保设施建设及设备维护，保障生产过程中符合环保标准和保护环境。

5、机电物资部环保职责

（1）制定钢材、水泥、木材等物资消耗及综合利用计划，实现物资的合理利用和资源节省。（2）负责有毒有害物资材料的管理，需要在物资的采购、仓储、调配和运输过程中，实行一系列环保措施，如使用环保包装材料、选择环保运输公司、优化仓储环境等，削减环境污染和对环境的危害。（3）负责施工机械设备产生废油和含油废水的治理，确保废弃物可以得到合规的处理，实现废弃物的减量化和资源化利用。（4）负责废旧设备器材的回收和处理（5）需要加强环保宣传和教育工作，增强员工的环保意识和环境保护意识，引导员工做好环保工作和行为。

6、财务管理部环保职责

（1）严格财务制度，确保环境保护和水土保持措施费用的支出和合理使用，不准挪作他用。（2）认真宣传贯彻环境保护的方针、政策、法律法规及公司环保管理规章制度。（3）督促、检查环境保护经费的使用情况。（4）建立环境保护和水土保持措施费用台账。（5）参加本项目重大环保和水保会议及其他重大环保和水保管理活动。（6）做好本部门环境保护防范工作，落实环境保护措施；经常维护并正确使用环境保护设备。

7、综合办公室环保职责

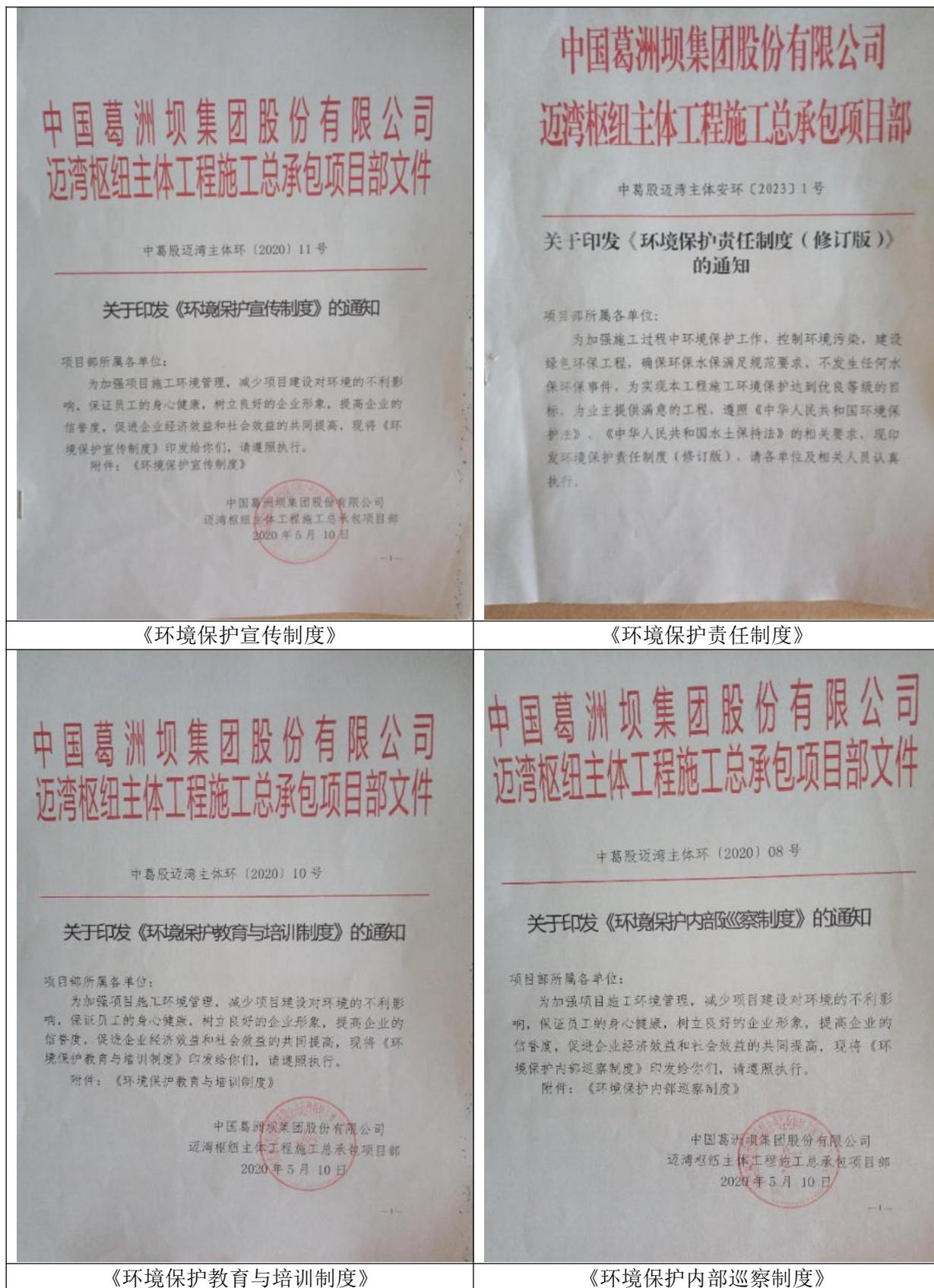
(1) 负责办公场所和生活营地环境卫生管理及人群健康保护和食品卫生管理工作。(2) 制定节电、节水计划,并注意节水节电。(3) 把环境保护和水土保持工作纳入项目部议事日程定期研究水保和环保工作,并对水保和环保管理不足提出改进意见或建议。(4) 参加本项目环保和水保会议及环境检查和其他重大环保、水保管理活动,研究和协调解决项目部环境保护和水土保持存在的问题。(5) 对环境保护和水土保持有贡献者及事故责任者提出奖惩意见。(6) 参加重大环保事故的调查处理。

8、施工队环保职责

(1) 负责具体实施其施工范围的环境保护方案及水土保持与环境保护措施,对有毒、有害物质材料的使用管理。(2) 负责对各种废旧物资的及时清理和回收。(3) 负责具体实施其作业范围的环境保护方案及水土保持与环境保护措施,做到不发生污染事件。

7.1.4 环境保护规章制度

为加强施工过程中环境保护工作,控制环境污染,建设绿色环保工程,确保环保水保满足规范要求,不发生任何水保环保事件,为实现本工程施工环境保护达到优良等级的目标,为业主提供满意的工程,遵照《中华人民共和国环境保护法》的相关要求,迈湾水利枢纽主体工程总承包项目部制定了《环境保护责任制度》、《环境保护废水排放管理制度》、《环境保护管理办法》、《环境保护大气污染物排放管理制度》、《环境保护内部巡察制度》、《环境保护档案管理制度》、《环境保护教育与培训制度》、《环境保护宣传制度》、《环保奖惩实施细则》和《迈湾枢纽主体工程施工总承包项目部危险废物管理制度》等一系列相关环境保护规章制度。



《环境保护宣传制度》

《环境保护责任制度》

《环境保护教育与培训制度》

《环境保护内部巡察制度》

图 7.1-2 环境保护规章制度

7.1.5 环保部门执法监督监察

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程建设期间，自 2021 年起，多次接受生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局、海南省生态环境厅、屯昌县生态环境局等各级主管部门和集团公司内部管理部门的监督检查。

2021 年 12 月，生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局组织开展海南省南渡江迈湾水利枢纽工程项目的“三同时”监督检查和管理工作，并提出迈湾水利枢纽工程项目环评事中监管反馈意见。2022 年 9 月，建设单位向生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局回函，报送迈湾水利枢纽工程项目环评事中监管反馈问题整改情况，就落实情况逐一进行了回复。

2022 年 3 月，屯昌县生态环境局针对扬尘防治问题和危废处置问题对海南省南渡江迈湾水利枢纽工程开展回头看检查，提出相关整改要求。2022 年 3 月，建设单位工程建设管理部及时向屯昌县生态环境局反馈工程整改情况，落实整改要求。

2022 年 10 月，海南省生态环境厅开展 2022 年度环评与排污许可现场调研检查工作，包括对海南省南渡江迈湾水利枢纽工程等生态影响类建设项目现场调研，建设单位组织相关部门对海南省生态环境厅现场调研工作进行了汇报。

2023 年 8 月、11 月，生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局两次开展海南省南渡江迈湾水利枢纽工程项目环保措施落实情况调查。2024 年 1 月，建设单位向生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局回函，报送迈湾水利枢纽工程环保措施落实情况检查发现问题整改情况，就落实情况逐一进行了回复。

2025 年 3 月，生态环境部环境工程评估中心前往海南省调研海南省南渡江迈湾水利枢纽工程“以新带老”生态环境保护措施落实情况，建设单位组织相关部门对调研检查工作进行了汇报，并针对调研过程中发现的问题及时响应，落实整改要求。

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程建设期间高度重视历次监督检查要求，对监督检查部门提出的整改要求及时布置整改计划，对施工单位要求立行立改。积极落实整改意见，并就落实情况积极向有关部门进行回复。

生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局

珠江流域局关于迈湾水利枢纽工程项目
环评事中监管反馈意见的函

海南省发展控股有限公司：

按照生态环境部《关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的批复》（环审〔2019〕142号）要求，生态环境部委托我局“组织开展迈湾水利枢纽工程项目的‘三同时’监督检查和管理工作”。我局于2021年11月22日至24日成立工作组，对该项目开展了环评事中监管，共发现问题26项。现将《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程项目环评事中监管反馈意见》（见附件）反馈你公司，请高度重视检查中发现问题，对各项问题逐一核实整改，并举一反三，全面梳理环评报告及批复文件中要求的各项环境保护措施，查漏补缺，抓紧推进整改。

（联系人：吴智导，020-85116164/15879016767）

附件：《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程项目环评事中监管反馈意见》

海南省发展控股有限公司

海控函〔2022〕126号

海南省发展控股有限公司
关于报送迈湾水利枢纽工程项目环评
事中监管反馈问题整改情况的函

生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局：

《珠江流域局关于迈湾水利枢纽工程项目环评事中监管反馈意见的函》收悉，我公司高度重视，及时组织参建各方针对检查组发现的“以新带老”涉松涛水库及栖息地保护、迈湾水利枢纽主体工程环境保护两方面共26个问题，开展全面排查，逐一整改落实。现将各项问题的整改情况随文报送贵局。

特致此函。

附件：关于迈湾水利枢纽工程项目环评事中监管反馈问题的整改情况

海南省发展控股有限公司
2022年9月19日

抄报：省生态环境厅

屯昌县生态环境局文件

屯昌县生态环境局
整改通知书

海南省水利电力集团有限公司迈湾工程建设管理部：

2022年3月10日，我局工作人员针对扬尘防治问题和危废处置问题的整改情况再次对贵公司海南省南渡江迈湾水利枢纽工程开展回头看，检查过程中，发现你公司仍存在以下问题。在扬尘防治方面：1、车辆运输过程中未进行覆盖；2、运输道路未实施喷洒作业，无法达到抑尘效果；3、砂石加工系统未实现完全封闭；4、砂石加工系统的喷淋设施落实不到位及不运行，导致大量粉尘直排环境。在危废处置方面：未健全危废存储间，危废制度标志均未上墙，机械修配厂、汽车保养站内的废油、废油桶及含油废纸、抹布等危险废物未按规定进行合理处置，裸露在外部空间，并且乱堆乱放，存在污染及安全隐患。现要求你公司立即整改。望贵公司举一反三，加强企业的主体责任意识，提高环保理念，坚持自查自律，严格落实环保措施。

- 1 -

海南省水利电力集团有限公司
迈湾工程建设管理部文件

迈湾建管〔2022〕15号

关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程整改情况的报告

屯昌县生态环境局：

根据《屯昌县生态环境局整改通知书》要求，我部高度重视，明确责任，认真对屯昌县生态环境局3月11日提出的5项问题进行逐条整改，现将整改情况随文上报。

特此报告。

附件：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程整改情况

海南省水利电力集团有限公司
迈湾工程建设管理部
2022年3月23日

迈湾工程建设管理部

2022年3月23日印发

- 1 -

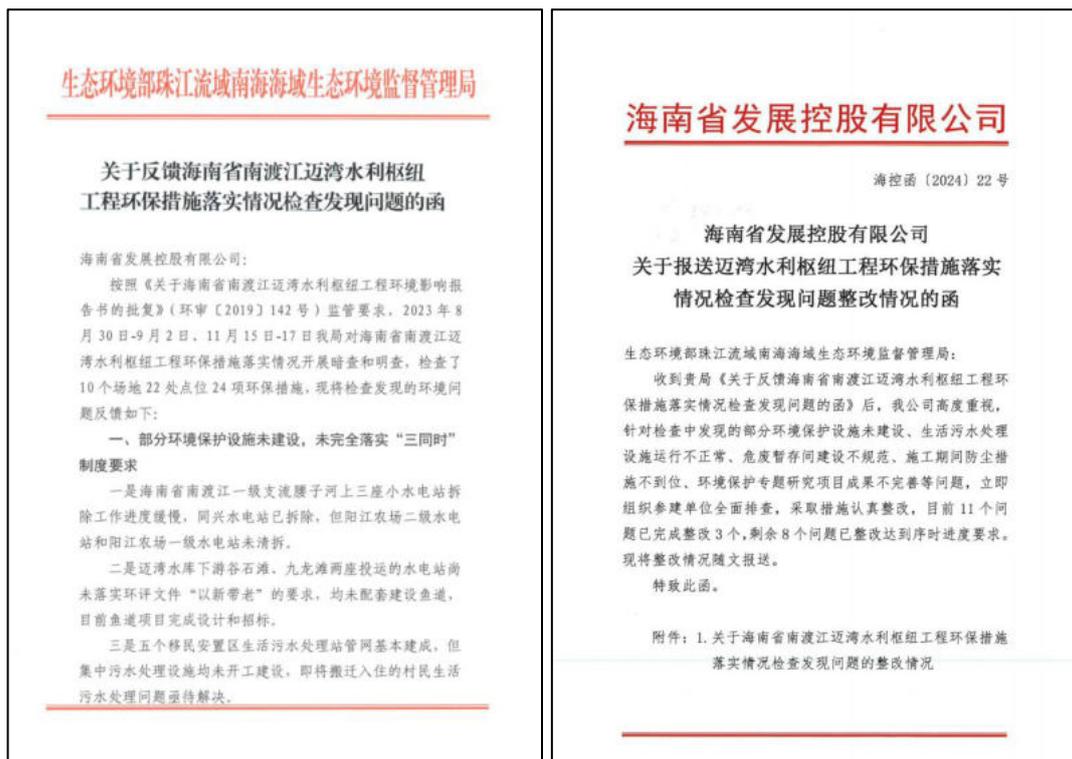


图 7.1-3 环保部门执法监督检查及回复文件

7.2 环境监理

7.2.1 环境保护监理工作范围

根据施工合同，环境保护主要包含施工期临时环境保护及永久工程环境保护设施。其中施工期间临时环境保护主要工作范围和内容包括：施工、生活污水和废水处理，大气环境与声环境保护，固体废弃物处理，以及完工后的场地清理等。

根据监理合同规定，监理人应对施工过程中影响环境的活动进行监督管理，以满足相关的法律法规对环境保护的要求。监理人环境管理工作的主要工作内容如下：

- (1) 制定相关的监督检查工作的程序及制度提交委托人核准；
- (2) 根据相关的法律、法规、制度及程序等，对工程建设过程中污染环境、破坏生态的行为进行监督管理，如噪声、废气、污水等污染物排放应达标、粉尘控制达标、减少水土流失和生态环境破坏；
- (3) 对配套的环保工程如污水处理、绿化工程等进行施工监理。

7.2.2 环境保护监理组织机构

根据监理合同，本项目监理服务范围为：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程施工全过程监理、环境保护及水土保持施工监理。2019年12月18日，监理人员正式进驻现场，组建了现场监理中心，正式履行监理工作。进场以来，监理中心按照合同约定，结合工程施工进度计划，实施环境保护施工监理工作，并于各季度和年度编制环境监理季度总结报告和年度总结报告。2024年6月，海南省南渡江迈湾水利工程监理中心编制《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境监理环评验收总结报告》，总结了工程开工至蓄水环保验收期间的各项监理工作及成果。迈湾监理中心水保管理体系机构设置见下图。

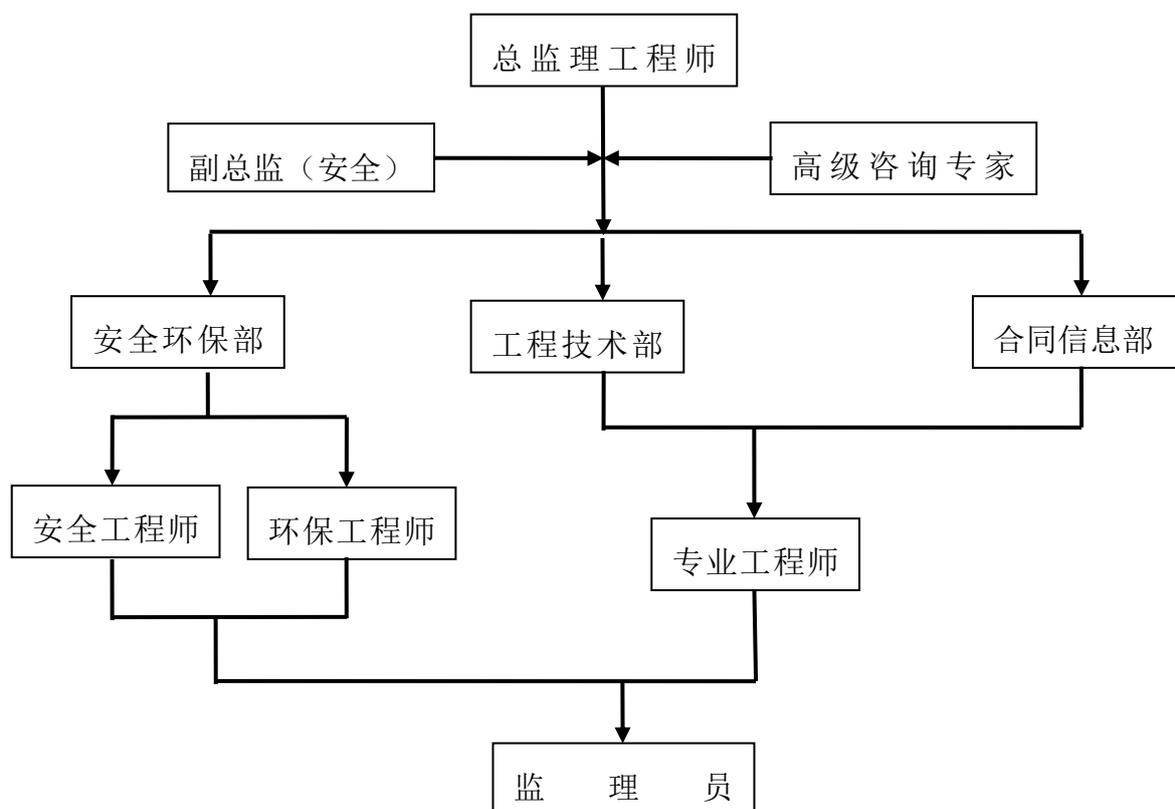


图 7.2-1 监理中心水保管理体系机构

7.2.3 环保监督小组

监理中心成立以总监理工程师为组长，副总监为副组长，各部门负责人为成员的监理中心环保监督小组，严格执行“三同时”原则，对工程环境保护工作的开展进行日常巡查和督促落实。

组长：总监理工程师

副组长：副总监

成员：安环部负责人、工程技术部负责人、合同部负责人、环保专业工程师。

7.2.4 岗位职责

1、总监理工程师职责

(1) 总监理工程师为监理中心环保第一责任人，对所监理项目的环保工作实施全面监督管理，负全面领导责任。

(2) 组织监理中心员工学习贯彻国家有关水保方面的法律、法规及业主单位下发的相关管理办法，增强监理人员环保意识。

(3) 负责建立、健全监理中心的环保监控体系，确定监理中心组织机构及其职责、选配主管环保负责人及专业监理工程师，并对其进行协调、检查和考核。

(4) 组织编制所监理项目环保监理实施细则，制定各项监理制度和标准，并进行检查考核。

(5) 组织设计单位进行现场设计交底。

(6) 审查施工单位的环保措施。

(7) 参加业主单位召开的环保会议，主持或参加所监理项目环保专项检查。

(8) 负责审批监理中心环保工作报告。

(9) 协助编制项目工程建设环保总体实施计划。

(10) 组织/参与环保工程的验收工作。

2、水保监理工程师

(1) 参与环保工程设计方案审查；督促承包人编制环境保护的措施方案，审查批准承包人的环境保护措施方案及年度计划，对其执行情况进行监督检查；

(2) 编制环境保护监理实施细则，对环境保护工程实施全过程检查、监督和管理，确保各项环境保护措施落到实处；

(3) 对重点施工项目或部位的环保措施进行检查，控制废渣、废油、废水等物的排放，注意对工地环境的影响。当承包商违章作业造成严重污染环境时，监理工程师及时汇报总监理工程师，下达停工令，并督促承包商限期整改；

(4) 检查污染源的污染物排放情况和污染治理设施运行情况，检查排污许可证和限期治理项目的执行情况，以及检查建设项目“三同时”（控制污染及其他公害的设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产）制度的执行情况；

(5) 协助主持召开现场环保例会，检查总结环保工作；

(6) 参加重大污染环境事故调查，并协助业主审查承包商提出的事故报告；

(7) 按时编写工地环保月报、年报及专项总结或报告。

(8) 配合地方环境保护主管部门组织开展的各项环保工作，并及时提供相关的资料、数据和文件；

(9) 审查包括环境质量认可、工程的验收凡与环保有关的工程量；

(10) 完成总监及部长交办的其它工作。

3、其他监理人员

各专业监理工程师有权制止、纠正施工现场违反环保规定的施工现象（对于严重违章的现象，可以根据情节发出书面整改通知单），督促检查整改要求的落实与执行，收集相关资料确保整改措施的闭合。

7.3 环境监测落实情况调查

2020年8月，建设单位委托海南中南标质量科学研究院进行本工程的环境监测。根据《海南省南渡江迈湾枢纽工程环境监测方案》，监测范围包括工程施工期施工废水水质监测、生活污水水质监测、地表水水质监测、地下水监测、饮用水源水质监测、环境空气质量监测、声环境（噪声）监测、土壤监测、陆生生态监测、水生生态监测、移民安置区环境监测；工程运行期地表水水质监测、生活污水水质监测、水温监测、土壤监测、陆生生态监测、水生生态监测等。

南渡江迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段环境监测计划落实情况如下：

表 7.3-1 工程施工期水环境监测计划落实情况调查表

项目	监测内容	环境影响报告书要求	实际监测情况	监测计划落实情况
南渡江干流地表水	监测点位	施工区背景断面，坝址上游 1km；施工区控制断面，枢纽施工区；施工区	枢纽施工区上游 1km、枢纽施工区、枢纽施工区下游 500m，共 3 个点位	已落实

水质监测		下游控制断面，枢纽施工区下游 500m；共 3 个点位		
	监测时间及频次	施工期每年丰、枯期各监测 1 次	2020 年 11 月，2021 年 2 月、9 月，2022 年 2 月、8 月，2023 年 2 月、8 月，2024 年 3 月完成监测	
	监测项目	水温、pH、石油类、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群及硫化物等 10 项	水温、pH、石油类、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群及硫化物等 10 项	
生产废水监测	监测点位	砂石料加工系统废水处理末端，共 1 个点位	砂石料加工系统废水处理末端，共 1 个点位	基本落实
	监测时间及频次	每半年监测进水、出水水质，并记录处理水量	2020 年、2021 年砂石料加工系统未使用，无生产废水。 2022 年 5 月、11 月，2023 年 4 月、11 月，2024 年 3 月、8 月各监测 1 次。	
	监测项目	pH、SS、废水流量	pH、SS（因砂石料冲洗废水为定期抽排，不具备流量指标的监测条件）	
生活污水监测	监测点位	副坝生活办公区生活污水排放口、主坝生活办公区生活污水处理设施排放口，共 2 个点位	主坝、副坝生活区生活污水处理系统尾水口各设置 1 个监测点，共 2 个监测点	基本落实
	监测时间及频次	施工期每半年监测 1 期，每期监测 2 天，每天监测 2 次（上、下午各 1 次）	2020 年、2021 年只有主坝生活区，没有副坝生活区。2020 年 11 月、12 月和 2021 年 6 月、11 月进行主坝生活区监测。 2022 年 5 月、11 月，2023 年 4 月、5 月完成主坝、副坝生活区监测。 2023 年下半年副坝生活区不再使用，2023 年 11 月完成主坝生活区监测，2024 年 5 月、8 月完成主坝生活区、右岸生活区、业主营地进行了监测。	
	监测项目	pH、悬浮物、动植物油、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群、污水流量	pH、悬浮物、动植物油、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群、污水流量	
饮用水源监测	监测点位	施工区供水站水池，共 1 个点位	施工区供水站水池（2020 年 9 月加测主营地厨房的生活饮用水 1 次）	已落实
	监测时间及频次	施工期每年 1 次	2020 年 12 月，2021 年 4 月、11 月，2022 年 2 月、8 月，2023 年 2 月、8 月，2024 年 3 月完成监测。	
	监测项目	《生活饮用水水源水质标准》中基本项目	《生活饮用水水源水质标准》中基本项目	
地下水监测	监测点位	左坝肩、右坝肩，共 2 个点位	左坝肩、右坝肩	基本落实
	监测时间及频次	施工期每月观测 1 次，直至观测孔废止	2020 年 9-10 月地下水位观测孔未建设，11 月、12 月监测了左坝肩，右	

			坝肩地下水位观测孔未建好。 2021年1月因观测孔不具备监测条件，未能对左坝肩和右坝肩的地下水位进行监测，2-12月正常完成左坝肩、右坝肩点位监测。 2022年开始因工程占用观测孔废止，停止监测。
	监测项目	水位	水位

表 7.3-2 工程施工期大气环境、声环境监测计划落实情况一览表

项目	监测内容	环境影响报告书要求	实际监测情况	监测计划落实情况
大气环境	监测点位	黄岭八队、坝址下游左岸生活区，共2个点位	黄岭八队、主营地（施工），共2个点位	环评、初设、实施阶段工区均主要集中在右岸。 基本落实
	监测频率及时间	施工期监测，每年监测1次，取春季代表性的5天有效数据，连续24h监测	2021年5月、2022年5月、2023年4月、2024年4月完成监测。	
	监测项目	TSP、PM ₁₀ 和NO ₂	TSP、PM ₁₀ 和NO ₂	
声环境	监测点位	黄岭八队、坝址下游左岸生活区，共2个点位	黄岭八队、主营地（施工），共2个点位	环评、初设、实施阶段工区均主要集中在右岸。 基本落实
	监测频率及时间	L _{Aeq} 每年每季监测1天，每天昼、夜各监测1次	2020年9月、11月，2021年3月、6月、9月、12月，2022年2月、5月、8月、11月，2023年2月、4月、8月、11月，2024年3月、4月、8月、10月完成监测。	
	监测项目	L _{Aeq}	L _{Aeq}	

表 7.3-3 工程施工期生态监测计划落实情况

项目	监测内容	环境影响报告书要求	实际监测情况	监测计划落实情况
陆生生态监测	监测点位	①南渡江流域生态系统完整性监测设置1处生态监测基本站。 ②工程淹没区及周边热带雨林生态系统监测小站，调查范围设置监测小站3~5处，并在其他生境较好、保护动植物分布较多的区域各设1处。	陆生动植物监测调查涉及次生热带雨林植被分布及特征。	设计阶段环境监测内容不包含此部分，未做单独调查。陆生动植物监测调查涉及次生热带雨林植被分布及特征。 基本落实
	监测频率及时间	蓄水前调查3次	2021年7月、2024年6月各完成1次	
	监测项目	①生态监测基本站主要监测内容：植被、土壤、地表特征；陆地生产力；植被群落生境质量；水土流失和土地生态质量。 ②生态系统监测小站主要监测	陆生动植物监测调查涉及次生热带雨林植被分布及特征。	

		内容：主要雨林物种组成、海拔、坡度、坡向、坡位、地貌、主要物种的数量或盖度；主要雨林资源植物的种类及分布状况；主要珍稀、濒危植物及特有植物的种类、生长状况等；陆生动物的种类、分布、生境状况；主要雨林珍稀濒危动物种类和生境调查，以及重要物种的数量分布状况；物候观测；区域气候要素/物候气象要素。		
植被恢复效果监测	监测点位	料场区、弃渣场等恢复迹地，松涛水库坝下河道清理区	施工生产生活区、坝区、渣料场区、道路区、业主营地区共 17 监测点，松涛水库坝下河道清理区	已落实
	监测频率及时间	施工期监测 1 期	2024 年 6 月完成 1 次	
	监测项目	植物成活率、植被覆盖率、植物种类变化等。	植被覆盖度、植物种类组成、成活率、生长状态等；陆生动物种类组成及数量、栖息地状况等。	
陆生动物植物监测	监测点位	水库蓄水后库区	坝址、库区、施工场地周边共 14 个监测点	为调查蓄水后陆生变化情况，已调查蓄水前情况。 已落实
	监测频率及时间	施工期监测 1 期	2021 年 7 月、2024 年 6 月各完成 1 次	
	监测项目	水库蓄水后库区陆生动物动态变化情况，重点为珍稀濒危物种种群动态变化、主要物种种群动态变化以及栖息生境变化。	陆生植物（物种、种群及群落、植被、珍稀濒危保护植物、重要资源植物、外来入侵种）；陆生动物（物种组成、种群及群落、栖息地分布、珍稀濒危保护物种、重要资源动物）。	
水生生态监测	监测点位	腰子河	腰子河	已落实
	监测频率及时间	蓄水前 1 次，4~8 月	2024 年 4 月完成 1 次	
	监测项目	河道水文监测（流量、水深、流速、泥沙、水温、河床变化情况），河道水质监测，水生生态监测（浮游植物、浮游动物、底栖动物、维管束植物、鱼类区系组成、鱼类资源量及分布情况、鱼类“三场”情况）	河道水文监测、河道水质监测、水生生态监测	
水生生态	监测点位	在腰子河、本工程库区、谷石滩库区、九龙滩库区、东山区、龙塘坝下（河口区）各设	腰子河、迈湾库尾段、迈湾库区、谷石滩库区 4 个水生生态影响监测点。	设计阶段环境监测内容不包括九龙

态影响监测		置 1 个监测点		滩库区、东山库区、龙塘坝下（河口区）监测点位。 工程蓄水前对上述下游水生生态点位基本无影响。 基本落实。
	监测频率及时间	施工期 3 次，蓄水前 1 次，4-8 月	2021 年 7 月、2022 年 5 月、2023 年 7 月、2024 年 4 月各完成 1 次。	
	监测项目	各水文要素、浮游植物、浮游动物、底栖动物、维管束植物，鱼类鱼卵、仔、稚鱼种类组成、数量分布、渔获物种类组成、优势种、数量分布以及重要水生动物等	流速、水深、水温、pH、透明度等；浮游植物、浮游动物、底栖动物的种类组成、分布密度、生物量、优势种；水生维管束植物的种类、分布、生物量；鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应等。	

表 7.3-4 工程施工期移民安置区环境监测计划落实情况

项目	监测内容	环境影响报告书要求	实际监测情况	监测计划落实情况
移民安置区环境监测	监测点位	移民安置区水源、污水处理设施出水口各布设 1 个监测点。	移民安置区水源、污水处理设施出水口各布设 1 个监测点。	已落实
	监测频率及时间	在移民安置区建成投产后连续监测 3 年，每年监测 1 次。	计划在移民安置区建成投产后连续监测 3 年，每年监测 1 次，目前 2024 年 5 月完成 1 次监测。	
	监测项目	pH、SS、COD、BOD ₅ 、TP、TN、粪大肠菌群共 7 项。	供水：选用《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中指标。 污水：中坤场部安置点污水排入管网，选用《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中指标；其他 4 个安置点选用《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中指标。	

表 7.3-5 工程施工期土壤环境监测计划落实情况

项目	监测内容	环境影响报告书要求	实际监测情况	监测计划落实情况
土壤环境监测	监测点位	迈湾坝址、黄岭八队农用地	迈湾坝址、黄岭八队农用地	已落实
	监测频率及时间	施工高峰期监测 1 次	2022 年 3 月监测 1 次	
	监测项目	pH 值、盐度、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍	pH 值、盐度、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍	
	监测点位	库尾番企村建设用地	库尾番企村建设用地	已落实
	监测频率及时间	施工高峰期监测 1 次	2022 年 3 月监测 1 次	
	监测项目	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	
监测点位	坝下谷石滩坝址右岸农用地、库尾松涛村农用地	坝下谷石滩坝址右岸农用地、库尾松涛村农用地	已落实	

监测频率及时间	施工高峰期监测 1 次	2022 年 3 月监测 1 次	
监测项目	pH 值、盐度、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	pH 值、盐度、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	

环境监测 2020 年年度报告	环境监测 2021 年生态监测报告



图 7.3-1 环境监测报告





图 7.3-2 现场监测调查照片

7.4 环境管理及环境监测计划落实情况调查结论

本调查报告认为，海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境管理和环境监理的机构设置、人员配备、环保措施落实保障制度等设置较为完善，对工程环境保护措施落实情况起到了有效监管的目的。同时，针对施工环境影响特点，基本落实了环境监测计划，可有效地掌握施工区环境质量状况，为环境管理决策提供了有效的依据。

8 公众意见调查

8.1 调查目的与内容

南渡江迈湾水利枢纽工程建设对区域社会、经济和环境产生一定积极影响，但同时工程施工对环境也带来了一定不利影响。根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ/T 394-2007）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范水利水电》（HJ/T 394-2007）等要求，在本次南渡江迈湾水利枢纽工程蓄水阶段环境保护验收调查期间同步开展了公众意见调查工作，以全面、客观地调查工程施工期对区域自然环境、生态环境及社会环境带来的影响，了解公众对工程建设的意见和建议。因此，本次蓄水环境保护验收调查将公众参与作为一项重要工作内容，其主要目的在于：

- （1）了解公众对本工程建设的一般性意见和基本态度。
- （2）了解工程施工期间是否发生环境污染事件或扰民事件。
- （3）调查公众对建设项目环境保护工作的总体评价。
- （4）调查公众最关注的环境问题，提出整改意见及要求。
- （5）了解各项环境保护措施实施的有效性。

8.2 调查对象与方法

依照广泛性与针对性原则，本次公众意见调查对象以利益相关公众为主，调查对象主要为南渡江迈湾水利枢纽工程安置点居民。个人问卷调查方面重点调查了合水村安置点、西达南大安置点、美马桥安置点（原工程周边黄岭八队已搬迁至美马桥安置点）、中坤场部安置点、荔枝园安置点，团体调查方面重点走访了农村集中安置点-合水村安置点和农场集中安置点-西达南大安置点。

公众意见调查主要采用走访、问卷调查等方法。问卷调查，即被调查对象按设定的表格采取划“√”的方式作回答；此外还有走访调查方式，即被调查者口头回答问题，从而了解公众对电站所采取环保措施的意见和建议。本次调查共发放调查表格 36

份，收回有效调查答卷 36 份，其中个人调查表 34 份，团体调查表 2 份。公众参与调查表样表见附件 13。

8.3 公众意见调查结果分析

8.3.1 公众意见调查表团体调查结果统计

本次调查共发放团体调查表 2 份，收回 2 份，回收率 100%，基础信息见表 8.3-1，统计结果见表 8.3-2。

根据统计结果可以看出：

被调查的团体中，有 100%的团体认为本工程有利于本地区经济社会发展；50%的团体认为本工程施工期间对环境的主要不利影响是空气污染，另 50%认为是生态影响；50%的团体认为本工程建设对当地环境无影响，另 50%认为影响较小；100%的团体认为本工程建设对附近生产、生活用水无影响；100%的团体对本工程采取的环保措施效果满意；100%的团体认为工程施工期间没有环境污染风险事故或扰民事件发生；100%的团体对本工程环境保护工作总体满意；各团体无改善环境保护工作的建议。

表 8.3-1 公众参与团体调查对象基础信息表

序号	工作单位	电话
1	西达南大安置点	1392666****
2	合水村安置点	1351802****

表 8.3-2 公众参与团体问卷调查结果表

调查内容	调查结果统计		
	选项	数量（份）	比例（%）
1、贵单位认为本工程是否有利于本地区经济社会发展？	有利	2	100
	不利	0	0
	不知道	0	0
2、贵单位认为本工程施工期间对环境的主要不利影响是什么？	水体污染	0	0
	空气污染	1	50
	环境噪声	0	0
	水土流失	0	0

	生活垃圾	0	0
	生态影响	1	50
3、贵单位认为本工程建设对当地环境的影响如何？	无影响	1	50
	影响较小	1	50
	影响一般	0	0
	影响较大	0	0
4、贵单位认为本工程建设对附近生产、生活用水的不利影响如何？	无影响	2	100
	影响较小	0	0
	影响一般	0	0
	影响较大	0	0
5、贵单位对本工程采取的环保措施效果是否满意？	满意	2	100
	基本满意	0	0
	不满意	0	0
6、据贵单位所知，工程施工期间有没有环境污染风险事故或扰民事件发生？	无	2	100
	不了解	0	0
	发生过	0	0
7、贵单位对本工程环境保护工作总体满意程度？	满意	2	100
	基本满意	0	0
	不满意	0	0
8、请写出贵单位最关注的环境保护问题，以及希望进一步改善的环境保护工作建议。	无		

8.3.2 公众意见调查表个人调查结果统计

本次调查共发放个人调查表 34 份，收回 34 份，回收率 100%。个人调查意见基础信息见表 8.3-3，统计结果见表 8.3-4、表 8.3-5。

根据统计结果可以看出：

(1) 94.12%的被调查个体认为本工程建设有利于本地区经济社会发展或不知道。

(2) 61.76%的被调查个体认为本项目施工建设对自身没有影响，35.29%的被调查个体认为影响最大的是农业生产。

(3) 55.88%的被调查个体认为工程施工期间对区域环境没有影响，认为有水体

污染、水土流失、生活垃圾影响的分别占比 17.65%、11.76%、17.65%。

(4) 82.36% 的被调查个体对工程已停止使用的施工场地的生态恢复措施表示满意或基本满意。

(5) 44.12% 的被调查个体认为工程需要改善的环保措施为生态保护，44.12% 的被调查个体认为工程需要改善的环保措施为垃圾保护，17.65% 的被调查个体认为工程需要改善的环保措施为水质保护。

(6) 100% 的被调查个体对本工程环境保护工作表示满意或基本满意。

综上，本次公众参与调查个人调查统计结果显示，大部分公众对本工程的环境保护工作持认可态度，同时也认为在生态保护、垃圾保护等方面依然有改善余地。建议建设单位进一步加强生活垃圾环保措施的实施，进一步完善移民安置区的生活环境，对已停止使用的施工场地及时开展生态恢复工作。

表 8.3-3 公众参与个人调查对象基础信息表

序号	姓名	住址	联系方式
1	曾育山	西达南大安置区	1387662****
2	李瑞意	西达南大安置区	1301622****
3	钟曹武	西达南大安置区	1821782****
4	邓成实	西达南大安置区	/
5	王成全	西达南大安置区	/
6	王成吉	西达南大安置区	/
7	岳成业	西达南大安置区	/
8	岳唐弟	合水村安置区	1392654****
9	岳朋军	合水村安置区	/
10	岳成招	合水村安置区	/
11	陈晓玲	美马桥安置区	1351802****
12	农秋灵	美马桥安置区	1368755****
13	王和德	美马桥安置区	1397617****
14	赵会心	美马桥安置区	1847710****
15	凌天宝	美马桥安置区	1887692****
16	邱鲁弟	美马桥安置区	1777691****
17	马四团	美马桥安置区	1878992****

18	史超	中坤场部安置区	1512070****
19	谈勇	中坤场部安置区	1397630****
20	夏新科	中坤场部安置区	1397607****
21	谢妙南	中坤场部安置区	1397630****
22	庄海勇	中坤场部安置区	1738466****
23	何荣来	中坤场部安置区	1738466****
24	刘海霞	中坤场部安置区	1330757****
25	韩月光	中坤场部安置区	1510364****
26	王海桂	中坤场部安置区	1808970****
27	蒋宋岳	荔枝园安置区	1370756****
28	刘飞	荔枝园安置区	1887667****
29	刘昂	荔枝园安置区	1520301****
30	谢永忠	荔枝园安置区	1387662****
31	叶大贵	荔枝园安置区	1828978****
32	张家荣	荔枝园安置区	1828981****
33	庞南义	荔枝园安置区	1878956****
34	李云发	荔枝园安置区	1897650****

表 8.3-4 公众参与个人调查对象统计表

调查对象		数量 (个)	百分比 (%)
性别	男	30	88.24
	女	4	11.76
年龄	20岁以下	0	0.00
	20~30岁	1	2.94
	30~50岁	12	35.29
	50岁以上	21	61.76
民族	汉族	24	70.59
	苗族	8	23.53
	黎族	1	2.94
	壮族	1	2.94
	其他	0	0.00
职业	农民	7	20.59
	工人	5	14.71
	干部	3	8.82

调查对象		数量 (个)	百分比 (%)
	自由职业者	19	55.88
文化程度	小学及以下	10	29.41
	初中	17	50.00
	高中	6	17.65
	大学及以上	1	2.94
调查属性	工程移民	34	100.00
	施工区附近居民	0	0.00
	施工人员	0	0.00
	其他	0	0.00

表 8.3-5 个人意见调查结果一览表

序号	调查项目	数量 (个)	百分比 (%)
1	您是否了解本工程?	了解	9 26.47
		一般	4 11.76
		不太了解	21 61.76
2	您认为本工程建设是否有利于本地区经济社会发展?	有利	16 47.06
		不利	2 5.88
		不知道	16 47.06
3	本项目施工建设对您影响最大的是:	施工噪声	0 0.00
		施工粉尘	0 0.00
		施工废水	1 2.94
		农业生产	12 35.29
		没有影响	21 61.76
4	工程施工期间对区域环境影响主要为:	水体污染	6 17.65
		空气污染	0 0.00
		环境噪声	2 5.88
		水土流失	4 11.76
		生活垃圾	6 17.65
		没有影响	19 55.88
5	您对工程已停止使用的施工场地的生态恢复措施是否满意?	满意	14 41.18
		基本满意	14 41.18
		不满意	6 17.65
		不满意, 我建议	无

序号	调查项目	数量 (个)	百分比 (%)	
6	您认为工程采取的环保措施哪些方面需要改善?	生态保护	15	44.12
		粉尘控制	0	0.00
		水质保护	6	17.65
		噪声防治	0	0.00
		景观恢复	2	5.88
		垃圾处理	15	44.12
		其他	7	20.59
7	您对本工程环境保护工作总体满意程度:	满意	14	41.18
		基本满意	20	58.82
		不满意	0	0.00
		不满意, 我建议	无	
8	请写出您最关注的环境保护问题, 以及希望进一步改善的环境保护工作建议:	无		

8.4 调查结论

本次调查共回收调查表 36 份。根据公众意见问卷调查结果, 南渡江迈湾水利枢纽工程周边被调查的公众基本认可本工程的环境保护工作, 100%的被调查个体对本工程环境保护工作表示满意或基本满意。同时被调查的公众也认为本工程在生态保护、垃圾处理等方面依然有改善余地。建议建设单位进一步加强生活垃圾处理措施的实施, 进一步提升移民安置区的生活环境, 对已停止使用的施工场地及时开展生态恢复工作。

9 调查结论与建议

9.1 工程调查

迈湾水利枢纽工程坝址位于澄迈与屯昌两县交界处，右岸为屯昌县境内国营黄岭农场，左岸为澄迈县红岗林场宝岭，坝址距上游已建松涛水库约 55km，距下游已建的谷石滩水电站坝址约 22km。其开发任务为以供水和防洪为主，兼顾灌溉和发电，并为改善枯水年枯期下游水生态环境创造条件。

工程采取主坝一次建成、副坝和征地移民分期实施方案，本期建设内容包括 1 座主坝、4 座副坝、左岸灌区渠首和引水发电系统等。主坝坝型为碾压混凝土重力坝，从左至右依次布置左岸挡水坝段、表孔溢流坝段、发电引水坝段、右岸灌溉取水坝段、右岸挡水坝段，坝顶高程 113m，最大坝高 75m，坝顶长 376.5m；发电厂房布置在发电引水坝段后，布置 3 台发电机组，其中 1 台单机容量 2.8 万 kW、单机额定流量 79.02m³/s，2 台单机容量 0.6 万 kW、单机额定流量 17.20m³/s。右岸渠首进水口设计引水流量 13.53m³/s，左岸灌区渠首位于大坝上游左岸 0.7km 处，为引水隧洞型式，设计引水流量 25.78m³/s。灌区渠首、引水发电系统进水口均采用 8 层叠梁门分层取水，进口底板高程均为 65m，单节门高 5.45m。7 座副坝采用均质土坝和粘土心墙土坝，坝顶高程 113.9m，最大坝高 26.5m，总长 548m，其中 1#、3#、4#、6#副坝与主体工程一次建成，2#、5#、7#后续实施。在右岸结合工程管理楼建设 1 座鱼类增殖放流站，放流规模为 50 万尾/年。

工程“以新带老”补建上游松涛水库生态流量泄放设施（2×4.0 兆瓦生态机组+生态流量旁通管）和在线监测系统、下游河道疏浚整治及生态修复、补建下游谷石滩、九龙滩两座水电站过鱼设施、拆除腰子河 3 座电站。

2019 年 11 月 11 日，中华人民共和国生态环境部以《关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的批复》（环审〔2019〕142 号）对本项目环境影响报告书进行了批复。

工程于 2019 年 12 月前期工作开始施工，2020 年 7 月开始主体工程施工，目前主

主体工程主坝、1#、3#、4#、6#副坝、左岸灌区渠首、升鱼机、鱼类增殖站主体工程均已完成建设。

根据调查，相比环评阶段，工程主要变动为：（1）主坝坝型由混合坝（主要为重力坝，仅左岸连接段为粘土心墙堆石坝）调整为混凝土重力坝，2座副坝坝型由均质土坝调整为粘土心墙土坝。坝顶高程、最大坝高和坝顶长度随之变化。（2）死水位由76m调整为72m。（3）发电机组由“2台18MW+1台4MW”机组调整为“1台28MW+2台6MW”机组。（4）鱼类增殖站占地面积由160亩减少为91.83亩，放流规模不变。对照“环办〔2015〕52号”文件要求，迈湾水利枢纽实施阶段工程变动不属于“环办〔2015〕52号”文件界定的重大变动。

工程环评阶段环境保护投资共计62104.7万元，截至目前，工程累计完成环保工程投资56068.86万元。

根据《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书》及批复意见，并结合蓄水阶段工程实际影响情况，蓄水阶段验收调查范围内环境敏感目标与环评阶段基本一致。

9.2 蓄水阶段主要环保措施落实情况

根据《关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的批复》（环审〔2019〕142号）要求，蓄水前应开展阶段环境保护验收，蓄水及运行期生态流量下泄及生态调度方案、迈湾水库和松涛水库生态流量泄放设施及在线监测系统、叠梁门、鱼类栖息地保护规划、3座过鱼设施、鱼类增殖放流站、相关树木移栽、水污染防治规划的实施效果、库底环保清理报告、松涛水库环境影响后评价报告等应作为主要内容。

报告书批复中要求的蓄水阶段主要环保措施落实情况如下：

9.2.1 水环境保护措施

工程设计和建设过程中，按照环评报告及批复要求下泄生态流量；编制了生态调度方案；建设分层取水设施；编制完成海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划实施效果评估报告；编制完成迈湾水库饮用水水源保护区划分技术报告；工程蓄水

前进行了库底清理；设置了厂房油污水、业主营地生活污水处理措施。

目前迈湾生态流量在线监测系统已完成，水温在线监测系统、水质在线监测系统待设备安装，拟在蓄水前完成。松涛水库补建生态流量泄放设施及生态流量在线监测系统、松涛水库坝下河道整治被列入海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程，目前坝下河道整治基本完成，生态流量泄放设施及在线监测正在建设中，计划 2025 年 12 月完成。

9.2.2 水生生态保护措施

建设单位按照环评报告和批复要求，拆除腰子河三座小水电，完成腰子河鱼类栖息地保护规划编制，对腰子河 42.0km 河段开展鱼类栖息地保护；完成迈湾鱼类增殖站、升鱼机的建设；编制完成生态调度方案，运行期参照开展鱼类生态敏感期生态调度。

谷石滩、九龙滩补建鱼道被列入海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程，目前正在建设中，计划于 2025 年 8 月完成。

9.2.3 陆生生态保护措施

工程施工期间严格控制用地范围、优化施工场地，施工结束后对弃渣场、料场、交通道路等施工临时用地采取了生态保护和恢复措施；运行期委托技术单位在 2#渣场先行开展了热带雨林人工抚育试验；开展了古树名木、滑桃树等的移栽工作，其中古树名木分别由涉及的屯昌县、琼中县、澄迈县完成移栽，滑桃树由施工单位完成移栽，现已全部完成。

9.2.4 移民安置区保护措施

本工程实施阶段共设置 1 处农村集中安置点：合水村集中安置点，4 处农场集中安置点：中坤荔枝园、中坤场部、黄岭美马桥、西达南大安置点。其中中坤石弄花合并至中坤荔枝园、黄岭新村合并至黄岭美马桥安置点。

各移民安置点均设置了化粪池+一体化污水处理设施，中坤场部安置点生活污水已纳入市政管网，其他移民安置点生活污水处理后回用于绿化、农田灌溉等，不外排。在安置区内设置有垃圾桶，经集中收集后定期由环卫部门清运。

对集中安置点的空地、道路两侧。房前屋后均进行了绿化，种植草坪、设置行道树等。改变了安置人员居住地的周边环境，移民生活环境建设比以前有所改善。

9.2.5 施工期环境保护措施

本工程施工废水中砂石料加工系统废水采用沉淀池+辅流沉淀桶+回用水池处理后回用于生产；混凝土拌和系统废水经二级沉淀池处理后，回用于生产；机修含油废水经二级隔油沉淀池+回用水池处理后回用于道路和施工场地洒水绿化。施工区生活污水均采用化粪池和成套污水处理设施处理后回用于绿化；均不外排。

施工期间，工程采用了洒水降尘、封闭施工、设置布袋除尘器、喷淋设施、车辆限速等降尘措施。设置隔音罩、禁止夜间施工等防噪声措施。

施工期间生活垃圾经垃圾桶收集后运往屯昌县生活垃圾处理场。施工弃渣运往弃渣场；设置危废暂存间，收集后的危险废物委托海南宝来工贸有限公司、海南金百川再生资源利用有限责任公司定期清运。

9.2.6 人群健康保护措施

施工前对施工营地进行了消毒、杀虫和灭鼠等卫生措施。施工过程中，定期对供水站水质进行监测；委托海南中南标质量科学研究院对待搬迁人员中坤农场、西达农场、合水村共 412 名村民进行了人群健康调查。

9.2.7 “以新带老”环境保护措施落实情况调查

“以新带老”环境保护措施中，松涛水库补建生态流量泄放设施正在建设中，计划 2025 年 12 月完成；谷石滩、九龙滩补建鱼道正在建设中，计划 2025 年 8 月完成；三座小水电拆除工作已完成；下游河道整治工作已基本完成；建设单位委托中水北方勘测设计研究有限责任公司编制松涛水库环境影响后评价，并已于 2024 年 6 月 20 日通过专家评审。

9.3 环境影响调查

9.3.1 水环境影响调查

(1) 水文情势

工程施工准备期及导流隧洞施工期间利用原河床过流，施工过程中利用导流隧洞、坝段缺口导流，上游来水均可通过不同形式进入下游河道，下游不会出现减水河段，因此不会对下游河道水文情势造成影响。

(2) 地表水水质

施工期间废污水监测结果中，施工期基坑排水可以满足 DL/T5144-2015 中“表 3.6.1 拌和与养护混凝土用水”标准，砂石料冲洗废水可以满足 DL/T5397-2007 附录 F 中第“F.2.5”条的限值；生活污水基本可以满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》标准，主坝生活区生活污水处理系统出水口部分监测数据超标，考虑到施工期生活污水处理后回用于厂区绿化且未外排入河，对区域地表水环境影响不大。

根据施工期间、验收期间南渡江干流的地表水环境监测数据，施工期间迈湾坝址处（枢纽施工区）、施工期间枢纽施工区上游 1km、枢纽施工区下游 500m、腰子河汇入口、库尾、贤水（中坤河）汇口上游 500m、石谷岭沟（番坡河）汇口上游 500m、南坤河汇口上游 500m 水质监测结果良好，可以满足地表水 II 类标准，工程的建设未对南渡江流域的水质造成不利影响。

(3) 地下水水质

根据施工期地下水水位、验收阶段地下水水质监测结果可知，工程施工未造成地下水水位大幅度变化，各监测点监测项目均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。未对地下水位及地下流场、水质造成影响。

9.3.2 生态环境影响调查

(1) 水生生态

通过迈湾水利枢纽工程施工前、施工期多年生态监测统计分析，施工期对浮游植物有一定影响，但组成结构和比例变化不大。浮游动物种类、密度有所减少，底栖动物平均密度以及平均生物量逐年增加；工程施工期与环评阶段的优势种类变化不大；

需要工程升鱼机、鱼类增殖站尽快投入运行，减缓工程对鱼类的影响。工程实施对鱼类资源的影响是长期性的，本工程尚未蓄水，对鱼类影响尚未显现，后期需要加强监测、持续跟踪，以掌握工程运行对鱼类产生的影响。

(2) 陆生生态

本工程建设在陆生生态保护与恢复方面做了大量的工作，对环评报告书、环境保护总体设计中的各项环保措施进行了认真的落实，取得了较好的效果，从目前调查分析来看，没有造成明显的生态环境问题。

9.3.3 大气环境影响调查

据调查，工程实施阶段环境保护目标与环评阶段无变化，主要为黄岭八队。根据施工期对坝址下游左岸生活区、黄岭八队进行的大气环境监测结果，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准。且根据对比同监测点位黄岭八队的环评、施工期监测结果，施工期并未造成其环境空气质量下降。

9.3.4 声环境影响调查

据调查，工程实施阶段环境保护目标与环评阶段无变化，主要为黄岭八队。根据施工期对坝址下游左岸生活区和黄岭八队的声环境监测结果，昼间、夜间声环境监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。且根据对比同监测点位黄岭八队的环评、施工期监测结果，施工期并未造成其声环境质量下降，工程施工未对周边敏感点造成明显不利影响。

9.3.5 固体废物影响调查

工程建设过程中，施工人员生活垃圾通过收集、外运后纳入当地垃圾处理体系一并处理。施工期间产生的弃渣运往指定弃渣场进行堆放。危险废物由有资质单位定期清运。总体而言，工程施工阶段，工程区范围内固体废弃物基本得到了有效处置，环境卫生面貌良好。

9.3.6 移民安置影响调查

本工程移民安置采取集中安置。对集中安置点的空地、道路两侧。房前屋后均进

行了绿化，种植草坪、设置行道树等。改变了安置人员居住地的周边环境，移民生活环境建设比以前有所改善。

9.4 环境风险事故防范及应急措施调查

建设单位对南渡江迈湾水利枢纽工程的环境风险事故防范工作十分重视，按照环境影响报告书及批复等文件的要求，结合工程施工及运行特点，落实了环境风险防范及应急措施，取得了良好的效果。环境风险事故防范的组织机构的设置具有针对性及可行性，并建立了完善的规章制度。工程施工期以来未发生重大环境风险事故。

9.5 环境管理及监测计划落实情况调查

工程施工期间，迈湾水利枢纽工程落实了相关环境管理要求，委托中国水利水电建设工程咨询中南有限公司开展了环境监理工作，委托海南中南标质量科学研究院开展本工程环境监测工作。基本落实了环评报告中提出的施工期水环境、大气环境、声环境、生态环境监测计划。工程环境管理及监测计划落实情况基本满足环评报告书的要求。

9.6 公众意见调查

通过对当地公众的走访及问卷调查得知，公众总体对工程采取的环保工作表示基本满意。

9.7 综合结论和建议

根据迈湾水利枢纽工程蓄水阶段环境保护验收调查结果，海南省南渡江迈湾水利枢纽工程执行了环境影响评价制度，除已纳入海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程的相关工作外，工程基本落实了环境影响报告书及批复文件中提出的关于工程蓄水阶段的蓄水及运行期生态流量下泄及生态调度方案、迈湾水库生态流量泄放设施及在线监测系统、叠梁门、鱼类栖息地保护规划、鱼类增殖放流站、相关树木移栽、水污染防治规划的实施效果、库底环保清理报告、松涛水库环境影响后评价报告等各项环

境保护措施要求。工程已实施的污染防治措施和生态保护措施基本有效。海南省南渡江迈湾水利枢纽工程基本具备蓄水阶段环境保护验收条件。

建议下一步加快迈湾水温、水质在线监测系统的安装进度，于水库蓄水前完成，蓄水时同步开展生态流量、水温、水质在线和例行监测并按时记录数据；加快海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程的施工进度，尽快完成松涛水库补建生态流量泄放设施及生态流量在线监测系统，完成谷石滩、九龙滩鱼道建设，保证松涛水库正常下泄生态流量；下闸蓄水前需协调松涛水库加大下泄流量，尽快蓄水至生态泄放管进水口高程，保障迈湾水库初期蓄水期间按要求下泄生态流量。

**海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保
护专题研究项目技术服务合同**

**项目名称：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境
保护专题研究项目**

合同编号： MW-ZX-2022-04

甲 方：海南省水利电力集团有限公司

乙 方：中水北方勘测设计研究有限责任公司

签约地点：海南省海口市

中标通知书

琼政招投[2022]0621号

中水北方勘测设计研究有限责任公司：

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护专题研究项目（二次），项目编号：hizw20220311004（项目全称为）海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护专题研究项目（二次）（标段名称），建设地点：屯昌县、澄迈县、琼中县、儋州市，建设规模：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程是国家172项重大节水供水工程项目之一，工程位于南渡江干流中游河段，是南渡江七个梯级水库的第二个梯级。坝址位于澄迈与屯昌两县交界处宝岭附近，上游距已建的松涛水库约55km，下游距河口约142km。工程规模为II等大（2）型，以供水、防洪为主，兼顾灌溉、发电综合利用的水利枢纽工程。工程主要建设内容包括1座主坝总长476m，7座副坝总长548m，及坝后式发电厂房、过鱼设施、左岸灌区渠首、工程管理区和鱼类增殖站等工程项目。招标范围：按照《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书》及《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书》批复文件（环审[2019]142号）要求，编制《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划实施效果评估报告》《海南省南渡江松涛水库环境影响后评价总结报告》《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程鱼类栖息地保护规划》《松涛水库~迈湾水库生态调度方案》《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护验收调查报告》（含蓄水阶段和竣工验收2个阶段）《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程次生热带雨林人工抚育试验报告》《海南省迈湾水利枢纽工程水源保护区区划》《海南省迈湾水利枢纽工程次生热带雨林植被修复方案》《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响后评价总结报告》《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水库消落带治理研究报告》10个项目。评标工作于2022年04月01日已经结束，经评标委员会评定、中标候选人公示，现确定贵单位为中标人。中标价格（人民币）：壹仟伍佰捌拾柒万贰仟元整（¥15,872,000），中标下浮率：/ %，工期：2520天，项目负责人：刘卫，工程质量要求符合合格标准。

请贵单位在收到本通知书后30天内，按照《招标投标法》等有关规定，与招标人订立书面合同。

特此通知。

招标人：（盖章）



法定代表人：（签字或盖章）

2022年4月13日



招标代理机构：（盖章）



法定代表人：（签字或盖章）

2022年4月13日

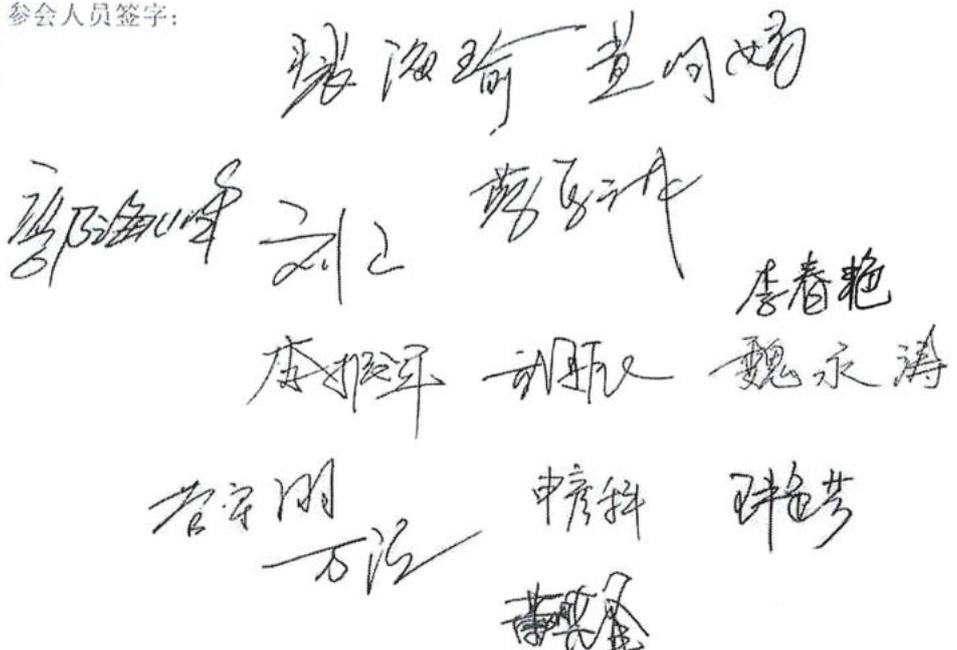


安徽省招标集团股份有限公司
ANHUI TENDERING GROUP Inc.

地址：合肥市包河区包河大道236号招标集团大厦 邮编：230051

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护专题研究项目合同 谈判会会议纪要

会议时间	2022年4月13日上午		
会议地点	全球贸易之窗19楼第一会议室		
会议议题、事项或内容	海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护专题研究项目合同谈判（视频会议）		
会议主持	裴海瑜	会议记录	王剑男
参加人员	1. 水电集团：黄明娟、蔡夏琳、郭海峰、李春艳、董晓峰、万治 2. 中水北方勘测设计研究有限责任公司：刘卫、李振军、武振、魏永涛、晋宇翔、申彦科、王艳芳		

会议主要内容及结论	<p>1、合同条款5.2.2进度款支付，支付时间及条件调整为“受托人每提交一项专题报告，委托人向受托人支付对应专题费用的60%（含预付款）”。</p> <p>2、合同条款5.2.3尾款支付，支付条件及时间调整为“每项专题通过委托方及行业主管部门审查同意后，委托人向受托人付清对应专题费用，由受托人发出申请，并附同等金额的发票，委托人审核完30日内支付给受托人”。</p> <p>3、受托方应严格执行委托人工程建设管理相关制度、要求。</p> <p>参会人员签字：</p> <div style="text-align: center;">  </div>
-----------	---

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护 专题研究项目技术服务合同

第一节 合同条款

1. 词语定义

本合同条款下述定义和解释仅限于本招标文件使用。

1.1 委托人：即合同书中的“甲方”或“委托人”，是指本合同条款中指定的负责管理建设项目的代表机构，以及取得该当事人（单位）资格的合法继承人。

1.2 受托人：即合同书中的“乙方”或“受托人”，是指其投标书已为业主所接受，并与业主签订了合同书承担本合同的服务机构，以及取得该当事机构资格的合法继承人，但不包括该当事机构的任何受让人。

1.3 项目负责人：是指由受托人书面委任的负责本合同项目的组织管理者。

1.4 项目技术负责人：是指受托人书面委托的负责本合同项目技术管理者。

1.5 合同：是指合同协议书、中标通知书、招标文件、投标文件、合同条款、技术标准与规范、投标报价表，以及构成合同组成部分的其它文件。

1.6 技术标准与规范：是服务工作的依据，指中华人民共和国国家标准和行业主管部门关于本项目相关工作方面的现行标准、规范、规程、定额、办法、示例等，以及招标人的书面要求。

1.7 技术服务：本合同范围内成果文件的编制、组卷报批（或协助）、技术审查（或协助）、完善修改意见等技术服务工作。

1.8 资料：是指中标单位在本招标文件规定的招标工作范围内按照标准、规范、规定提交的过程及成果文件、图纸、草图等资料。

1.10 不可抗力：指委托人与受托人不能预见、或不能采取措施避免并不能克服的自然灾害或社会政治因素（如国内战争或Ⅶ级及其以上地震）等。

1.11 业主风险：因不可抗力或应由业主单方承担责任而产生的风险。

1.12 合同文件及解释顺序

合同文件应能互相解释，互为说明。除合同另有约定外，其组成和解释顺序如下：

1.2.1 协议书（如已完成）及其附件（含双方协商同意的补充及修改文件等）；

1.2.2 中标通知书；

1.2.3 合同条款；

1.2.4 双方协商同意的变更、纪要、协议；

1.2.5 招标人在《招标文件》中提供的技术资料。

1.2.6 投标文件；

当合同文件出现含糊不清或不相一致时，在不影响工作进度的情况下，由双方协商解决；双方意见仍不能一致的，按本合同条款争议解决方式约定的办法解决。

1.13 天：指日历日。年、月、日按公历计算。

1.14 时间：本招标文件所指时间均为北京时间。

2. 工作内容

2.1 工作内容：按照《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书》及《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书》批复文件（环审[2019]142号）要求，编制《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划实施效果评估报告》《海南省南渡江松涛水库环境影响后评价总结报告》《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程鱼类栖息地保护规划》《松涛水库~迈湾水库生态调度方案》《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护验收调查报告》（含蓄水阶段和竣工验收2个阶段）《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程次生热带雨林人工抚育试验报告》《海南省迈湾水利枢纽工程水源保护区区划》《海南省迈湾水利枢纽工程次生热带雨林植被修复方案》《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响后评价总结报告》《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水库消落带治理研究报告》共10个项目。

应从解决迈湾水利枢纽工程程鱼类栖息地保护规划、次生热带雨林修复、水污染防治规划实施效果等生态环境关键技术问题的视角，系统开展资料收集、现场调查、数学模型计算等研究工作，通过仔细梳理、充分论证，提出科学合理的措施与建议，满足迈湾水利枢纽工程竣工环保验收的要求，为工程生态环境保护工作提供技术支撑。

2.2 地点：屯昌县、澄迈县、琼中县、儋州市。

3. 服务期及进度要求

3.1 服务期:

自合同签订之日起至运行管理五年。

3.2 技术服务进度

3.2.1 2023年12月31日前完成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划实施效果评估报告》《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程鱼类栖息地保护规划》《海南省南渡江松涛水库环境影响后评价总结报告》《松涛水库~迈湾水库生态调度方案》;

3.2.2 《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护验收调查报告》(含蓄水阶段和竣工验收2个阶段,2023年12月31日前完成蓄水阶段环境保护验收调查报告,2024年12月31日前竣工验收阶段环境保护验收调查报告);

3.2.3 2024年10月31日前完成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程次生热带雨林人工抚育试验报告》《海南省迈湾水利枢纽工程水源保护区区划》;

3.2.4 2026年10月31日前完成《海南省迈湾水利枢纽工程次生热带雨林植被修复方案》;

3.2.5 2029年10月31日前完成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响后评价总结报告》。

3.2.6 2026年12月31日前完成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水库消落带治理研究报告》。

上述各项工作对应时间要求为计划完成时间,因工程需要调整完成时间的,受托人应无条件接受,且不得向委托人提出任何费用补偿。

4. 行业规范及依据

4.1 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订);

4.2 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2017年11月4日修订);

4.3 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日修订);

4.4 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月26日修订);

4.5 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日修订);

4.6 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修订);

4.7 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021年12月24日修订);

- 4.8 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年04月29日修订);
- 4.9 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月7日修订);
- 4.10 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日修订);
- 4.11 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日修订);
- 4.12 《海南省环境保护条例》(2017年11月30日修订);
- 4.13 《海南省自然保护区管理条例》(2014年9月26日修订);
- 4.14 《海南省林地管理条例》(2003年6月12日);
- 4.15 《海南省红树林保护规定》(2017年11月30日修订);
- 4.16 《红树林生态监测技术规程》(HY/T081-2005);
- 4.17 《红树林建设技术规程》(LY/T1938-2011);
- 4.18 《红树林植被恢复技术指南》(HY/T214-2017);
- 4.19 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T 394-2007);
- 4.20 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ464-2009);
- 4.21 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);
- 4.22 《河湖健康评估技术导则》(SL/T 793-2020);
- 4.23 《近岸海洋生态健康评价指南》(HY/T 087-2005);
- 4.24 其他由国家、行业、地方发布的与环保相关的法规、办法、标准、规范、规程等。

5. 合同价格和支付方式

5.1 本合同价格为 15,872,000.00 元(大写壹仟伍佰捌拾柒万贰仟元整);本合同价为含税价,其中不含税金额 14,973,584.91 元,增值税金额 898415.09 元,税率 6%;本合同为固定总价合同,合同执行期间税率按照国家标准执行,但含税合同价格不予增减,不因物价上涨等因素调整合同总价。合同范围内专项科研过程中或成果验收等发生的会议组织费、专家评审费等所有费用均由受托人承担。

5.2 支付方式

5.2.1 预付款支付:

支付金额:合同总额的 20%。

支付条件及时间:合同签订后,由受托人提出申请,并提供银行履约保函(履约保函金额为合同金额的 10%)后,支付合同总额的 20%,作为第一笔服务费。

5.2.2 进度款支付:

支付条件及时间: 受托人每提交一项专题报告, 委托人向受托人支付对应专题费用的60% (含预付款)。

5.2.3 尾款支付:

支付条件及时间: 每项专题通过委托方及行业主管部门审查同意后, 委托人向受托人付清对应专题费用, 由受托人发出申请, 并附同等金额的发票, 委托人审核完30日内支付给受托人, 费用明细详见下表。

序号	项目	费用 (万元)	预付款 (万元)	进度款 (万元)	尾款 (万元)
1	《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划实施效果评估报告》	155	317.44	62	62
2	《海南省南渡江松涛水库环境影响后评价总结报告》	98		39.2	39.2
3	《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程鱼类栖息地保护规划》	135.5		54.2	54.2
4	《松涛水库~迈湾水库生态调度方案》	205.5		82.2	82.2
5	《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护验收调查报告》(含蓄水阶段环保专项验收和竣工环保专项验收2个阶段)	190		76	76
6	《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程次生热带雨林人工抚育试验报告》	340		136	136
7	《海南省迈湾水利枢纽工程水源保护区区划》	130		52	52
8	《海南省迈湾水利枢纽工程次生热带雨林植被修复方案》	140		56	56
9	《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响后评价总结报告》	98		39.2	39.2
10	《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水库消落带治理研究报告》	95.2		38.08	38.08
合计		1587.2	317.44	634.88	634.88

6. 双方的权利和义务

6.1 委托人的权利和义务

6.1.1 提供相关批准文件、设计图件及电子版资料。

6.1.2 指派专人配合受托人负责合同内容的有关组织、协调工作。

6.1.3 配合受托人与各级人民政府和有关部门的协调工作，督促和指导受托人开展好相关工作。

6.1.4 负责组织合同专题的审查、验收工作。

6.2 受托人的权利和义务

6.2.1 负责合同范围内相关专题研究、试验及文件编制等工作。

6.2.2 负责完成合同专题各阶段的审查、验收工作，并承担会务费、专家费、租地实验等相关费用的支出（费用已包括在合同的相应专题经费中）；

6.2.3 负责提供服务所需的人员、仪器设备及其他有关作业材料。

6.2.4 技术成果及成图资料，应符合国家和海南省有关法律法规、规程规范、技术标准等的要求，满足工程建设工作的实际需要及委托人需求，并对其工作成果质量负责。

6.2.5 对委托人及有关各方面提供的相关图纸、资料等严格保密，不丢失、不外传，用后及时归还。

6.2.6 因不可抗力影响技术服务工作，成果资料提交可延期，延长时间由双方根据具体情况商定。

6.2.7 在合同实施期间，受托人配合委托人迎接各级环保类检查，并协助委托人填报各类环保检查报表及相关报告。

7. 审查、确认

7.1 审查

7.1.1. 受托方提交技术服务工作成果的形式：提交《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划实施效果评估报告》《海南省南渡江松涛水库环境影响后评价总结报告》《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程鱼类栖息地保护规划》《松涛水库~迈湾水库生态调度方案》《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境保护验收调查报告》（含蓄水阶段和竣工验收2个阶段）《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程次生热带雨林人工抚育试验报告》《海南省迈湾水利枢纽工程水源保护区区划》《海南省迈湾水利枢纽工程次生热带雨林植被修复方案》《海南

省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响后评价总结报告》《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水库消落带治理研究报告》。

7.12. 受托方提供给委托方科研报告的正式成果纸版贰拾份，报告电子版（以光盘形式）贰份。

7.1.3. 成果的验收标准：成果通过委托方组织的技术审查并取得行业行政主管部门的审批或验收。

7.1.4. 成果的验收方法：会议审查或其他。

7.1.5. 验收的时间和地点：待定。

7.2 确认

由于执行委托人书面指令而造成的后果应由委托人承担责任，但不免除受托人根据本合同规定应负的责任。

8. 违约责任

8.1 如因受托人原因造成技术成果资料质量不合格，不能满足技术要求时，受托人承担返工的全部费用，返工后仍不能通过行政主管部门审批或验收的，委托人有权解除本合同，受托人应退还委托人已支付的合同款并按合同总额的 30%向委托人支付违约金，并承担委托人由此造成的一切损失。

8.2 如因受托人原因造成报批材料未满足主管部门报批审核被退件的，受托人将无偿进行返工，返工后仍不能通过行政主管部门审批或验收的，委托人有权解除本合同，受托人应退还委托人已支付的合同款并按合同总额的 30%向委托人支付违约金，并承担委托人由此造成的一切损失。

8.3 由于受托人原因未按合同约定时间完成成果资料，每推迟一日，应向委托人支付合同总价千分之二的违约金，违约金上限为合同价的 10%。受托人延期完成成果资料达到 30 日的，委托人有权解除本合同，受托人应退还委托人已支付的合同款并按合同总额的 30%向委托人支付违约金，并承担委托人由此造成的一切损失。

8.3 受托人应向委托人支付的违约金及损失赔偿，委托人有权在支付给受托人的合同款中直接扣除。

9. 争议解决方式

委托人、受托人双方因合同发生争议时，双方应通过友好协商解决，协商不能达成协议，双方均可向委托人所在地人民法院起诉，诉讼期间，除与诉讼有关的部分外，双方应继续履行合同规定的各自的义务。

10. 其它

10.1 保险（如有时）：委托人办理委托人人员的生命财产和设备保险并支付一切费用；受托人办理自己在现场人员生命财产和有关设备的保险并支付一切费用；

10.2 本合同专题涉及施工的，受托人发出申请，经委托人同意后允许进行专业分包。

10.3 由于不可抗力因素致使合同无法履行时，双方应及时协商解决；

10.4 受托人为本合同项目所采用的国家或地方标准图，由受托人自费向有关出版部门购买；

10.5 本合同未尽事宜，双方可签订补充协议作为附件，补充协议与合同具有同等法律效力；

10.6 合同有效期：本合同经双方代表签字盖章后生效，在全部项目实施完成和双方结清所有合同费用后自行失效。

甲方（委托人）：



法定代表人：



地址：海口市国兴大道全球贸易之窗 16 楼

账号：17650000000275606

开户银行：华夏银行海口分行

签约时间：2022年 4 月 21 日

乙方（受托人）：



法定代表人：



地址：天津市河西区洞庭路 60 号

账号：1269814291005859

开户银行：上海浦东发展银行天津分行

与原件核验无误

国家发展和改革委员会文件

发改农经〔2019〕1401号

国家发展改革委关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程可行性研究报告的批复

海南省发展改革委：

报来《关于审批海南省南渡江迈湾水利枢纽工程可行性研究报告的请示》（琼发改〔2019〕417号）收悉。经研究，现批复如下。

一、原则同意所报迈湾水利枢纽工程（项目代码 2016-000052-76-01-000982）可行性研究报告。工程任务以供水和防洪为主，兼顾灌溉和发电等综合利用。工程建成后，多年平均供水量 3.05 亿立方米，新增和改善灌溉面积 37.5 万亩；结合下游堤防等工程运用，可将海口市主城区防洪标准提高到 100 年一遇；多

年平均发电量 6485 万千瓦时。

二、综合考虑投资需求与可能，以及用水增长过程和规律等情况，工程采取主坝一次建成、副坝和征地移民分期实施方案。工程主要建设内容包括主坝、7 座副坝（近期建设 4 座、后续建设 3 座）、左岸灌区渠首和引水发电系统等。水库总库容 6.15 亿立方米，正常蓄水位 108 米，死水位 76 米，汛限水位 104.5 米，设计洪水位 110.52 米，校核洪水位 110.94 米。主坝最大坝高 78.5 米，电站装机容量 4 万千瓦。近期工程总工期 46 个月。

三、按照 2019 年第二季度价格水平，估算近期工程总投资 712336 万元，其中资本金 632552 万元，利用银行贷款 79784 万元。资本金中，中央预算内投资定额补助 379530 万元，超支不补；其余投资由海南省负责安排解决。

四、工程建设要严格执行项目法人责任制、招标投标制、合同管理制、建设监理制和竣工验收等制度，落实社会稳定风险防范及应急处置预案。要进一步理顺管理体制，完善水价政策与水费征收机制，落实工程管理维护经费和各项措施，确保工程良性运行和长期稳定发挥效益。根据经济社会发展和用水需求等情况，统筹研究适时实施后续工程，发挥整体效益。

五、在初步设计阶段，要根据审查和评估意见重点做好以下工作：一是根据江东新区规划情况和灌溉发展需要，进一步复核水资源配置成果；二是根据地质勘察资料，进一步优化坝肩边坡、土石坝与重力坝连接段设计；三是研究近期迈湾水库和松涛

水库汛期联合调度运行方式及调度规则，进一步研究放空底孔参与 20 年一遇洪水泄洪的必要性、可行性和确保安全的措施。

六、请据此编制工程初步设计报告，由水利部审批。

附件：项目招标事项核准意见



抄送：自然资源部、生态环境部、水利部，中国国际工程咨询有限公司。

国家发展改革委办公厅

2019年8月26日印发

附件

项目招标事项核准意见

建设项目名称：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方 式	备注
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标		
勘察	√			√	√			
设计	√			√	√			
建筑工程	√			√	√			
安装工程	√			√	√			
监理	√			√	√			
主要设备	√			√	√			
重要材料	√			√	√			
其他	√			√	√			

水利部行政许可文件

水许可决〔2020〕10号

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程 初步设计报告准予行政许可决定书

海南省水务厅：

本机关于2019年11月20日受理你厅提出的关于审批《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程初步设计报告》的申请。经审查，该申请符合法定条件，根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项及《国家发展改革委关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程可行性研究报告的批复》（发改农经〔2019〕1401号），决定准予行政许可。

一、原则同意所报海南省南渡江迈湾水利枢纽工程初步设计

报告。工程任务以供水和防洪为主,兼顾灌溉和发电等综合利用。

二、根据《国家发展改革委关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程可行性研究报告的批复》(发改农经[2019]1401号),工程采取主坝一次建成、副坝和征地移民分期实施方案。工程主要建设内容包括主坝、7座副坝(近期建设4座,后续建设3座)、左岸灌区渠首和引水发电系统等。

三、枢纽近期规模为:正常蓄水位101.00米,死水位72.00米,汛限水位96.00米,设计洪水位107.30米,校核洪水位108.70米;水库总库容5.22亿立方米,死库容0.09亿立方米,兴利库容2.73亿立方米,防洪库容2.62亿立方米。枢纽后续规模为:正常蓄水位108.00米,死水位72.00米,汛限水位104.50米,设计洪水位110.52米,校核洪水位110.72米,水库总库容6.05亿立方米。电站装机容量40兆瓦,多年平均发电量为9986万千瓦时。2030年、2040年水平年工程多年平均供水量分别为29308万立方米、33140万立方米。

四、工程总布置方案为:主河床布置拦河主坝,坝型为碾压混凝土重力坝,最大坝高75米;两岸地形较低部位布置7座副坝,坝型为土石坝;主坝左岸上游约0.7公里处布置左岸灌区渠首。主坝从左至右布置左岸挡水坝段、表孔溢流坝段、发电引水坝段、右岸灌溉取水坝段、右岸挡水坝段;发电厂房布置在发电引水坝段后;升鱼机布置在电站尾水渠右侧。运行期通过发电机组(含生态机组)和旁通管泄放生态流量。

五、枢纽工程为大(2)型Ⅱ等工程。主坝、副坝等主要建筑物级别为2级；发电厂房、生态放水管、升鱼机、左岸灌区渠首进水口和隧洞，以及枢纽次要建筑物级别为3级。主坝设计洪水标准为500年一遇，校核洪水标准为2000年一遇，坝下消能防冲建筑物洪水标准为50年一遇；副坝设计洪水标准为500年一遇，校核洪水标准为5000年一遇；发电厂房设计洪水标准为50年一遇，校核洪水标准为200年一遇；左岸灌区渠首进水口设计洪水标准为30年一遇，校核洪水标准为100年一遇。主要建筑物地震设计烈度为7度。运行期11月至翌年5月、6—8月和9—10月下泄生态流量分别为10.3立方米每秒、20.5立方米每秒和25.9立方米每秒。

六、近期工程永久征收土地44802亩，临时占用土地1837亩，拆迁房屋面积13.63万平方米，搬迁人口4453人。

七、近期工程施工总工期为56个月。根据水利水电规划设计总院审查意见，按2019年第三季度价格水平，核定近期工程静态总投资为726526万元，总投资为736404万元。其中工程部分投资218600万元，建设征地移民补偿投资493166万元，环境保护工程投资10372万元，水土保持工程投资4388万元，建设期融资利息9878万元。根据《国家发展改革委关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程可行性研究报告的批复》(发改农经〔2019〕1401号)，中央预算内投资定额补助资本金379530万元，超支不补；其余投资由海南省负责安排解决。初步设计阶段新增工程投资按照《海南

省人民政府关于迈湾水利枢纽工程增加建设资金筹措方案的承诺函》(琼府函〔2020〕13号)意见足额落实,不得新增地方政府债务。

八、海南省有关部门按照审查意见及相关工作要求,抓紧做好以下工作。

(一)严格按照基本建设程序,抓紧主体工程开工建设。抓紧完善后续工程、灌区配套工程等前期工作,尽早实施并发挥工程整体效益。

(二)按照水利水电规划设计总院审查意见,制定松涛水库与迈湾水库调度运行方式,确保迈湾水库与下游防洪安全。

(三)严格控制工程建设规模、标准、投资和工期。加强资金管理,专款专用。严格执行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制、合同管理制及国家和水利部有关规定,认真组织实施,确保工程质量和安全。

(四)落实最严格水资源管理制度,加强区域用水总量控制,严格用水管理,强化节水。

(五)按照环评批复要求,严格落实生态环境保护各项措施,尽快实施水污染防治规划,保障水库水质。编制松涛水库生态流量泄放设施及下游河道修复、谷石滩电站鱼道、九龙滩电站鱼道、腰子河鱼类栖息地生态修复和保护等4项已建工程“以新带老”环境保护设施专项设计,由海南省负责审批并落实建设投资,与迈湾水利枢纽近期工程同步建设和投产使用。

(六)进一步完善和落实移民安置方案,严格按照国家有关政

策和标准,切实做好分期建设征地补偿和移民安置工作,保障移民合法权益。认真落实社会稳定风险防范及应急处置预案,使工程建设社会稳定风险降至最低。

(七)根据国务院办公厅批转的《水利工程管理体制改革实施意见》(国办发[2002]45号)要求,进一步理顺管理体制,明确管理职责,严格控制管理人员数量和管理用房建设,落实工程运行管护经费和各项措施,保证工程建成后的良性运行。

(八)工程建成后要及时组织验收,严格验收管理,工程竣工验收由海南省水务厅主持。

联系人:袁浩

联系方式:010-63202416

附件:水规总院关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程初步设计报告审查意见的报告(水总设[2020]18号)



中华人民共和国生态环境部

环审〔2019〕142号

关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程 环境影响报告书的批复

海南省发展控股有限公司：

你公司《关于审批海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的申请函》（海控函〔2019〕104号）收悉。经研究，批复如下。

一、该项目位于海南省南渡江中游河段。工程任务以供水和防洪为主，兼顾灌溉和发电，并为改善枯水年枯期下游水生态环境创造条件。工程分期实施，枢纽区主坝、左岸灌溉渠首、环境保护设施均于近期建成，副坝、水库移民等分两期实施。近期（2030年）水库正常蓄水位101米，兴利库容2.63亿立方米，防

洪库容 2.62 亿立方米；远期（2040 年）水库正常蓄水位 108 米，兴利库容 4.78 亿立方米，防洪库容 2.2 亿立方米，总库容 6.15 亿立方米，具有多年调节能力。工程近期多年平均供水量 0.47 亿立方米；远期多年平均供水量 3.05 亿立方米，新增灌溉面积 18.93 万亩，改善灌溉面积 18.64 万亩，置换松涛灌区面积 8.30 万亩。工程主要建设内容包括 1 座主坝、7 座副坝、灌区渠首、发电引水系统等。其中，主坝为重力坝+左岸连接段粘土心墙堆石坝，最大坝高 78.5 米；7 座副坝均为均质土石坝，最大坝高 23.5 米；灌区渠首和发电引水系统均采用叠梁门分层取水，电站总装机 4 万千瓦。

该项目建设总体符合《南渡江流域综合规划（修编）》及相关规划环评要求。在严格落实环境影响报告书和本批复提出的各项生态环境保护措施后，不利生态环境影响可以得到缓解或控制。因此，我部原则同意环境影响报告书的环境影响评价总体结论和拟采取的各项生态环境保护措施。

二、项目建设的主要生态环境影响

（一）对水资源和水文情势的不利影响。上游松涛水库下泄生态流量后，远期工程坝址断面多年平均水量较现状增加 1.3%，坝址下游龙塘断面多年平均水量较现状减少 11.1%。坝址断面丰水年平均流量有所减少，龙塘断面各典型年平均流量均有所减少。

(二) 对水环境的不利影响。现状坝上、坝下部分干流河段和支流河段溶解氧、高锰酸盐指数、总磷等水质指标超标，项目实施后，供水产生的新增污染负荷将对受纳水体水质进一步产生不利影响。水库水温结构为分层型，2月至8月下泄水温低于天然水温。

(三) 对水生生态的不利影响。南渡江流域梯级开发程度较高，工程建成后，将进一步阻隔库区与坝下的鱼类交流，库区鱼类组成将由流水性鱼类为主转变为缓流和静水性鱼类为主，喜流水生境鱼类将向其他河段迁移。下泄流量减少、低温水下泄等，将对坝下部分鱼类繁殖和生长产生不利影响。

(四) 对陆生生态的不利影响。工程蓄水后，将淹没少量重点保护野生植物、古树及特色植物，淹没、占用和破坏部分次生热带雨林等陆生植被及陆生动物栖息地，施工活动可能对陆生野生动物造成惊扰和伤害。

三、减缓项目建设生态环境影响的主要措施

(一) 严格落实生态流量下泄措施。统筹考虑南渡江干流生态和水环境需求，迈湾水库和松涛水库下泄生态流量，并将流量过程纳入水库调度和发电调度运行方案。迈湾水库蓄水期间下泄不小于10.3立方米/秒的生态流量，运行期6月至8月、9月至10月和11月至次年5月分别下泄不小于25.9立方米/秒、20.5立方米/秒和10.3立方米/秒的生态流量。运行期每年6

月和7月各开展1次生态调度，每次持续时间为10天至15天，其中涨水过程持续4天至6天，峰值流量不小于75.7立方米/秒。初期蓄水期间通过预埋钢管、生态机组旁通管和生态机组泄放生态流量，运行期通过生态机组和大机组下泄生态流量。松涛水库补建生态机组和生态流量旁通管，汛期6月至10月下泄不小于15.6立方米/秒的生态流量，其余月份下泄不小于5.2立方米/秒的生态流量。松涛水库和迈湾水库同步建设生态流量在线监测系统。

(二) 严格落实水环境保护措施。严格落实《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划》，落实水污染治理主体责任、制定实施年度计划、明确资金安排，切实推进水污染防治规划的实施。针对目前预测超标的水质因子，制定污染物进一步削减方案，保障水污染防治规划的实施效果。工程近期蓄水前，开展工程水污染防治规划实施效果评估，并作为工程投入运行的前提条件；进行库底环保清理，划定饮用水水源保护区，确保库区水质安全。下阶段结合模型实验，进一步优化迈湾水库叠梁门和松涛水库分层取水口相关参数；设置库区、坝前及坝下水温监测系统，运行期对水温进行全面监测。

(三) 加强水生生态保护。将腰子河干流及其右岸支流共42公里河段作为鱼类栖息地进行生境修复与保护，拆除阳江农场一级、阳江农场二级和同兴3座小水电，不再进行开发利用。在迈

湾水库建设升鱼机进行过鱼，并在下游谷石滩、九龙滩两座已建水电站补建鱼道，相关费用纳入本工程。下阶段开展过鱼设施专项设计，进行相关水工模型实验，进一步优化各设施结构和参数，制定过鱼规程，确保长期有效运行。近期蓄水前在业主营地建成鱼类增殖放流站，形成运行管理和技术能力，放流对象为海南长臀鮠、鲮、鳊、倒刺鲃、光倒刺鲃、大鳞鲢、高体鳊，放流规模 50 万尾/年，选择合适河段长期开展增殖放流。在合适水域设置人工鱼巢。

（四）做好陆生生态保护。优化施工场地，避让左岸次生热带雨林；结合水源涵养林建设，对次生热带雨林植被进行修复；近期在库周选择试验区开展次生热带雨林人工抚育试验。严格控制施工范围，减少临时占地，采取工程或植物防护措施减少水土流失，及时对临时占地进行生态修复。对受影响古树、重点保护植物和特色植物进行移栽，对项目实施中发现的珍稀濒危野生动植物，及时采取保护措施。

（五）其他生态环境保护措施。加强施工期生态环境保护工作，有效防治生产废水和生活污水、扬尘、噪声、固体废物等污染，危险废物交有资质单位处置。严格落实各项移民安置环保措施。

四、工程建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实

各项生态环境保护措施。各项生态环境保护措施应与近期工程同步投产使用。

(一) 你公司在开展可行性研究时，应将各项生态环境保护措施纳入可行性研究报告。落实生态环境保护设计合同，同步进行总体设计、招标设计和技术施工设计。开展生态环境保护工程招标，将生态环境保护工程施工纳入工程建设合同。

(二) 蓄水前应开展阶段环境保护验收，蓄水及运行期生态流量下泄及生态调度方案、迈湾水库和松涛水库生态流量泄放设施及在线监测系统、叠梁门、鱼类栖息地保护规划、3座过鱼设施、鱼类增殖放流站、相关树木移栽、水污染防治规划的实施效果、库底环保清理报告、松涛水库环境影响后评价等应作为主要内容。工程建成后，应按规定程序开展竣工环境保护验收。

(三) 你公司应建立内部环境管理机构 and 制度，明确人员和环境保护责任。制定和落实各项监测计划，就水污染防治规划实施效果及生态调度、增殖放流、水温恢复、过鱼等措施有效性开展长期跟踪监测，适时纳入水利建设项目全过程环境管理体系。适时对监测结果进行评估，根据评估结论进一步优化环境保护措施。实施竣工环境保护验收后运行3至5年，应按规定开展环境影响后评价。

五、我部委托生态环境部华南督察局、珠江流域南海海域生态环境监督管理局和海南省生态环境厅，组织开展该项目的“三

同时”监督检查和管理工作。你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告书分送我部华南督察局、珠江流域南海海域生态环境监督管理局、海南省生态环境厅以及儋州市生态环境局、澄迈县生态环境局、屯昌县生态环境局、琼中黎族苗族自治县生态环境局，并按规定接受各级生态环境主管部门的日常监督检查。



(此件社会公开)

抄 送：发展改革委、水利部，中国国际工程咨询有限公司，水利部水利水电规划设计总院，海南省生态环境厅、水务厅，儋州市生态环境局、澄迈县生态环境局、屯昌县生态环境局、琼中黎族苗族自治县生态环境局，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司，生态环境部华南督察局、珠江流域南海海域生态环境监督管理局、环境工程评估中心。

生态环境部办公厅

2019年11月11日印发



海南省南渡江迈湾水利枢纽工程

一期蓄水度汛调度运用方案

声 明

本成果仅限于合同指定的项目使用。未经知识产权所有人书面授权，不得翻印（录）、传播或他用。对侵权行为将保留追究其法律责任的权利。



中水珠江规划勘测设计有限公司
(原水利部珠江水利委员会勘测设计研究院)

2025年5月

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程一期蓄水度汛调度 运用方案专家评审意见

2025年5月14日，海南省水务厅在海口组织召开《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程一期蓄水度汛调度运用方案》（以下简称《运用方案》）评审会。参加会议的有迈湾水利枢纽工程参建各方代表及特邀专家（名单附后）。与会人员和专家听取编制单位中水珠江规划勘测设计有限公司对《运用方案》主要内容的汇报，审阅相关资料，并进行认真评议，主要评审意见如下：

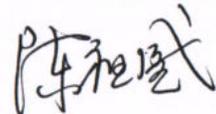
一、《运用方案》编制依据的法律法规与规程规范正确，基础资料较翔实，方案基本可行。

二、修改完善意见及建议：

1. 细化发电、灌溉、供水等调度情况；
2. 复核蓄水期间生态流量下放措施；
3. 补充蓄水期间库岸巡查内容。

综上，专家组同意通过该《运用方案》评审。

专家组组长签名：



2025年5月14日

专家签字表

序号	姓名	单 位	职称/职务	签名
1	陈祖盛	海南省水利学会	高工	陈祖盛
2	徐哲	海南省水利学会	正高	徐哲
3	董宏奇	海南省水利学会	高工	董宏奇

迈湾水利枢纽工程淹没区
古树名木、珍稀树木和绿化树木调查报告

海林研调查字【2020】351号

海南省林业科学研究院（海南省红树林研究院）

二〇二〇年十月



林业调查规划设计资质证书

单位名称: 海南省林业科学研究院(海南省红树林研究院) 业务范围:

法定代表人: 杨众养

资质等级: 乙级

证书编号: 乙 21-002

有效期至: 2023年10月31日

森林资源、野生动植物资源、湿地资源、荒漠化土地、草原修复和保护等调查监测和评价; 森林分类区划界定; 建设项目使用林地可行性报告编制; 森林资源规划设计调查; 实施方案编制; 林业专项检查和资源认定; 林业作业设计调查; 林业工程规划设计; 林业数表编制; 地方林业标准制定。

发证机构 (印章)

2018年11月01日

中国林业工程建设协会印制

林业调查规划设计资质证书: 乙 21—002 号

院 长: 杨众养

副 院 长: 陈毅青 梁居智

项目承担部门: 林业科技推广服务中心

部门负责人: 彭文成

项目名称：迈湾水利枢纽工程古树名木、珍稀树木和绿化树木调查报告

委托单位：海南省林业局

调查单位：海南省林业科学研究院（海南省红树林研究院）

审 核：梁居智（副院长 林业高级工程师）

项目负责人：彭文成（主 任 林业高级工程师）

调查人员：

彭文成（林业高级工程师）

曾祥全（林业高级工程师）

段左俊（林业高级工程师）

林 奖（林业工程师）

黄士绮（林业工程师）

孙小燕（林业工程师）

黄川腾（林业工程师）

王 如（林业助理工程师）

张书齐（林业助理工程师）

张方兰（林业助理工程师）

曾勃其（林业助理工程师）

前言

迈湾水利枢纽工程项目位于南渡江流域，坝址位于澄迈与屯昌两县交界处，右岸为屯昌县境内国营黄岭农场，左岸为澄迈县西达农场宝岭，坝址距上游已建松涛水库约55 km，距下游已建谷石滩水电站坝址约22 km。迈湾水利枢纽为南渡江流域规划的工程之一，其开发任务是以供水、防洪为主，兼顾发电，并为改善下游水生态环境和灌溉创造条件。迈湾水利枢纽工程近期正常蓄水位101 m，工程淹没区面积共40777.39亩(远期正常蓄水位108 m，淹没区面积共62518亩)，其中澄迈10169.71亩，屯昌1570.77亩，琼中2007.85亩，儋州89.57亩，农垦土地面积26939.49亩。淹没面积中有橡胶槟榔等经济作物21292.52亩，林地10466.05亩，耕地2095.29亩，草地973.53亩，其它5950亩。

2020年9-10月，受海南省林业局委托，海南省林业科学研究院(海南省红树林研究院)承担了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木调查》项目。项目组制定了本工程淹没区较为详细的调查方案，包括古树名木、珍稀树木和绿化树木调查的内容、方法和重点。在工程涉及范围相关市县林业部门的协助下，并通过奥维卫星影像、无人机航拍及实地调查相结合等方法，对迈湾水利枢纽工程项目淹没区范围的古树名木、珍稀树木和绿化树木进行全面详细的调查，全面查清了迈湾水利枢纽工程项目淹没区范围的古树名木、珍稀树木和绿化树木情况，并依据相关法律、法规、技术规范，编制完成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木调查报告》。

经过实地普查，迈湾水利枢纽工程淹没区发现古树名木、珍稀树木和绿化树木共 2962 株，其中古树 20 株，后备古树资源 23 株，珍稀树木 361 株，其它绿化树木 2558 株。

迈湾水利枢纽工程淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木分布特点：南渡江两岸边有成片天然野生绿化树木分布，主要分布于澄迈县范围沿岸一侧，其他树木在农场连队、村庄及周边单株或群团状分布，部分为人工栽植。除调查树木外，其他淹没区域以人工经济林（橡胶、槟榔）为主。

目录

1.工程概况	1
1.1 南渡江流域概况	1
1.2 地理位置	1
1.3 工程任务	1
1.4 工程的规模和主要特性.....	2
2 调查目的	3
3 调查范围和内容	4
3.1 调查范围.....	4
3.2 调查内容.....	4
4 调查依据	5
4.1 法律、法规及政策.....	5
4.2 技术规范	5
4.3 技术文件	6
4.4 参考文献资料	6
5 调查方法	7
5.1 调查技术要求	7
5.2 古树名木调查	8
5.3 珍稀植物调查	10
5.4 绿化树木资源调查	11
6 调查结果	12

6.1 古树名木调查结果	12
6.2 后备古树资源调查结果	12
6.3 珍稀植物调查结果	12
6.4 绿化树木资源调查结果	13
附表 1-1 迈湾水库古树名木调查统计表（澄迈）	14
附表 1-2 迈湾水库古树名木调查统计表（屯昌）	15
附表 1-3 迈湾水库古树名木调查统计表（琼中）	16
附表 2-1 迈湾水库后备古树资源调查统计表（澄迈）	18
附表 2-2 迈湾水库后备古树资源调查统计表（屯昌）	19
附表 2-3 迈湾水库后备古树资源调查统计表（琼中）	21
附表 3-1 迈湾水利枢纽工程珍稀树木调查统计表（澄迈）	22
附表 3-2 迈湾库区珍稀树木调查统计表（屯昌）	24
附表 3-3 迈湾水利枢纽工程珍稀树木调查统计表（琼中）	27
附表 4-1 迈湾水库淹没区绿化树木调查表（澄迈）	29
附表 4-2 迈湾水库淹没区绿化树木调查表（屯昌）	34
附表 4-3 迈湾水库淹没区绿化树木调查表（琼中县）	36
<u>附图 1 迈湾水利枢纽工程古树名木、珍稀植物和绿化树木分布示意图</u>	
<u>附图 2 迈湾水利枢纽工程古树名木、珍稀植物和绿化树木调查现场图片</u>	

屯昌县人民政府办公室

屯府办函〔2023〕35号

屯昌县人民政府办公室关于印发屯昌县 迈湾水库淹没区古树名木、珍稀 树木和绿化树木定点安置 方案的通知

各相关单位：

《屯昌县迈湾水库淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木定点安置方案》已经十六届县政府第59次常务会议审议通过，现印发给你们，请结合实际认真组织实施。

附件：屯昌县迈湾水库淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木定点安置方案



（此件不公开）

附件：

屯昌县迈湾水库淹没区古树 名木、珍稀树木和绿化树木定点安置方案

为统筹推进我县迈湾水库淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木移植保护利用工作，根据《海南省迈湾水利枢纽工程淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木移植保护方案（屯昌段）》要求，结合我县实际，制定本方案。

一、总体要求

（一）依法依规。坚持依法依规，全面做好我县迈湾水库淹没区的古树名木、珍稀树木和绿化树木的移植保护工作。

（二）统筹协调。主管部门指导，各相关单位统筹协调，加强沟通协调，共同推进工作。

（三）科学处置。以科学技术为支撑，尊重生命自然规律，委托具有相关资质专业技术单位，全面指导古树名木、珍稀树木和绿化树木的移植保护工作。

（四）积极稳妥。结合屯昌县迈湾水库征地工作方案，明确移植树木权属，保障青苗补偿到位，做好做通群众工作，避免群体性事件发生。

二、任务目标

根据海南省林业科学研究院《迈湾水库淹没区古树名木珍稀

树木及绿化树木调查报告》的调查结果，移植保护和利用好我县迈湾水库水淹区的 672 株树木（其中：古树 8 株、后备古树 11 株、珍稀树木 26 株、绿化树木 627 株）。其中，已移植至三亚崖州湾科技城 31 株（珍稀树木 9 株、绿化树木 22 株，经费不纳入项目预算）、屯昌中学 2 株（均为绿化树木，经费纳入项目预算），现存移植保护任务为 639 株（古树 8 株、后备古树 11 株、珍稀树木 17 株、绿化树木 603 株）（详见附表）。

三、树木安置地点分配

为充分保护和有效利用我县迈湾水库淹没区的各类树木，按照移栽环境的范围大小、后期管护条件，以及美化绿化、生态修复、集中管理等需求，拟将 639 株分配移植至以下片区。

（一）移栽 2 株 300 年以上古树（均为笔管榕）至附近土坡（迈湾水库二期蓄水高程 113 米以上）。

（二）移栽 4 株古树（1 株斜叶榕、1 株垂叶榕、2 株荔枝）至 4 个迈湾库区移民安置点（美马桥安置点，中坤场部安置点、荔枝园安置点、合水村安置点各 1 株）。

（三）移栽 1 株古树（垂叶榕）和 3 株后备古树（2 株木棉、1 株榕树）至我县福成产业园区。

（四）移栽 1 株古树（垂叶榕）、11 株后备古树或绿化树木至迈湾水库管理楼周边。

（五）移栽 15 株后备古树或绿化树木至我县南坤镇中心小学。

（六）移栽 100 株后备古树或绿化树木至我县木色湖湖畔民

宿项目区。

（七）移栽 50 株后备古树或绿化树木至我县产城融合区南药健康产业园。

（八）设立迈湾水库淹没区树木集中保护移植安置点，将剩余的 452 株后备古树、珍稀树木和绿化树木集中分批移栽至我县黄竹岭林场雨水岭片区。

具体树木安置地点、种类和数量可根据工作推进过程的实际情况进行科学合理的布置。

四、组织领导

为高质量推进我县迈湾水库淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木安置工作，特成立专项工作领导小组。全面组织、指导、协调和监督水库淹没区古树及绿化树木抢救性移植保护利用工作。

组 长：王杰（县委副书记）

副组长：黎瑞波[县自然资源和规划局（县林业局）局长]

领导小组成员由县自然资源和规划局、县林业事务中心、县公安局、县综合行政执法局、县交通运输局、海南电网有限责任公司屯昌供电局、中国电信股份有限公司屯昌分公司、县行政审批服务局、县财政局、南坤镇政府、屯城镇政府、县委宣传部、县融媒体中心、省水利电力集团公司、海垦中坤农场公司、海胶中坤公司等单位抽调分管领导和业务骨干组成。领导小组办公室设在县自然资源和规划局，由王云博副局长任办公室主任，统筹指导领导小组各项工作以及做好同省林业局、省林科院的沟通

协调工作。

五、责任分工

(一) 委托技术单位设计编制《屯昌县迈湾水利枢纽工程淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木移植保护方案》，明确水库淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木的属性(树种、树龄、类别、大小)及现场定位。

责任单位：县自然资源和规划局(县林业局)。

(二) 明确水库淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木的权属，推进和落实青苗补偿，做好做通群众工作，避免树木移植过程中出现群众阻拦等群体性事件发生。

责任单位：南坤镇政府、海垦中坤农场公司、海胶中坤公司、县公安局。

(三) 开展树木移植保护施工招投标工作。

1. 委托施工单位做好树木定植场地的排布设计、平整施工、浇水设备设施等前期工作。

2. 委托施工单位做好相关树木的先期处置(断根养护、修枝、消毒等)，采挖装车，运输转移，定植管护等工作。

3. 委托监理单位监督施工单位严格按照《屯昌县迈湾水利枢纽工程淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木移植保护方案》要求的技术规程开展作业，确保树木移得出、管得好、养得活。

4. 委托审计单位做好本项工作的相关审计工作。

责任单位：县自然资源和规划局(县林业局)。

(四) 加大林木资源乱砍滥伐、盗采盗挖的打击力度，形成

有效震慑，杜绝个别群众随意处置淹没区树木行为。

责任单位：县综合行政执法局、南坤镇政府、海垦中坤农场公司、海胶中坤公司、县林业事务中心。

（五）做好树木采挖、运输、移栽等现场安全保障工作。包括运输路线规划指导、限高交通引导（跨路网线如电线、网线、光缆等线路处置）、道路通行临时管制、大转弯路面临时拓宽、临时拉闸断电，以及采挖、移栽作业现场的封闭管理等。

责任单位：县公安局、县交通运输局、海南电网有限责任公司屯昌供电局、中国电信股份有限公司屯昌分公司、县市政事务中心、南坤镇政府、屯城镇政府、海垦中坤农场公司、海胶中坤公司。

（六）按照《中华人民共和国森林法》规定，指导相关单位和部门依法办理移植树木的采挖、检疫、运输等行政审批手续。

责任单位：县行政审批服务局

（七）按照《海南省古树名木保护管理条例》相关规定，依法向省林业局和县政府申请办理各级古树名木采挖移植相关行政审批手续。

责任单位：县自然资源和规划局（县林业局）。

（八）积极筹措资金，落实各项经费保障工作（省政府已下拨我县 513 万的迈湾淹没区树木移植保护专项资金）。

责任单位：县财政局、县自然资源和规划局（县林业局）

（九）配合省电视台做好相关宣传报道工作，同时充分挖掘迈湾水利枢纽工程建设过程中的树与人文社科、树与生态环境的

故事，充分展现县委、县政府重视和推进古树名木、珍稀树木和绿化树木移植保护的工作成果。

责任单位：县委宣传部、县融媒体中心、南坤镇政府、县自然资源和规划局（县林业局）、县林业事务中心。

（十）积极对接省林业局和省林科院等上级部门，及时掌握省里对本项工作的最新政策动态，争取省委、省政府、省林业部门的相关经费扶持和技术指导。同时加强同琼中、澄迈等迈湾库区相关市县的交流学习，共同分享工作过程中优秀的经验和做法。

责任单位：县自然资源和规划局（县林业局）、县林业事务中心。

六、时间安排

- （1）2023年7月完成项目采购招标。
- （2）2023年8月至11月完成移植任务。
- （3）2023年12月完成竣工验收。
- （4）2024年1月完成项目审计。

七、工作要求

各成员单位要高度重视，指派专人全程跟踪负责本项工作，按照方案的具体措施分工，明确责任，加强沟通协调，统筹推进，共同完成我县迈湾水库淹没区古树名木、珍稀树木和绿化树木移植保护利用工作。

附件：迈湾水库淹没区（屯昌段）拟移植树木一览表

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程淹没区
古树及林业后续资源移植与保护方案
(琼中段)

海林研规划字[2022]45号

海南省林业科学研究院
(海南省红树林研究院)
二〇二二年四月



林业调查规划设计证书

资质等级：甲 B 级

证书编号：甲 B 级 21-001

海南省林业科学研究院（海南省红树林研究院）

院 长：陈毅青

副院长：梁居智

项目承担部门：林业规划

项目负责人：刘明虎

编制人员：陈达亮 钟国和 黄丽俐

前 言

迈湾水利枢纽工程项目位于南渡江流域，坝址位于澄迈与屯昌两县交界处，右岸为屯昌县境内国营黄岭农场，左岸为澄迈县西达农场宝岭，坝址距上游已建松涛水库约 55 km，距下游已建谷石滩水电站坝址约 22 km。迈湾水利枢纽为南渡江流域规划的工程之一，其开发任务是以供水、防洪为主，兼顾发电，并为改善下游水生态环境和灌溉创造条件。

2022 年 4 月，受琼中县林业局的委托，海南省林业科学研究院（海南省红树林研究院）派出技术人员对琼中段水库淹没区的古树名木及珍稀名贵树种进行了调查核实，在琼中县林业局的协助下，对迈湾水利枢纽工程项目淹没区范围的古树名木及珍稀名贵树种进行了全面详细的实地调查，特编制了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程淹没区古树及林业后续资源移植与保护方案》（琼中段）。

迈湾水利枢纽工程建设采用分期方案：主坝一次建成，副坝及水库移民分期实施，近期正常蓄水位 101 m，远期正常蓄水位 108 m，为此水位 101 m 以下的古树全部移植；远期正常蓄水位 101-108 m 高程暂时不移植。

经调查结果，5 株古树位于近期正常蓄水位 101 m 以下，即朴树 1 株（胸径 110cm）；光叶白颜 2 株（胸径 106cm/115cm）；贡甲 1 株（从基部分叉两丛，一丛分叉四枝，胸径为 22.9、16.6、43.9 和 21.5 cm，另一丛分叉两枝胸径为 31.3、29.4 cm。）；水翁 1 株（胸径为 54.6cm/48.2 cm）。后续资源 6 株，其中木棉 4 株（胸径 90cm/43.1cm/95cm/20.5cm）；龙眼 2 株（胸径 14/16cm、18cm）。

在上述树种周边还有 644 株绿化树种，依据省专班要求，上述树种都位于迈湾水利枢纽工程（琼中段）淹没区 101 m 红线范围内，为了顺利推进项目建设，同时保护好现存的古树资源及其蕴涵的历史文化价值，建议按照《海南省古树名木保护管理规定》规定，对上述 11 株树以就近移植的方式做好保护工作，编制相应的古树移植与保护方案，以便指导库区古树名木及林业后续资源的移植工作，确定养护责任，尽可能营造低地热带雨林植物群落。

目 录

第一章 工程概况	6
1.1 工程概况	6
1.2 植被现状	7
第二章 编制的目的与意义	8
第三章 编制依据	10
3.1 古树移植遵循的基本原理	10
3.2 移植的基本原则	10
3.3 技术参考标准	10
第四章 古树移植面临的困难	11
第五章 古树及林业后续资源现状情况及移植要点	15
5.2 拟移植古树基本概况	18
5.3 拟移植林业后续资源基本概况	21
5.4 移植工程技术要点	25
第六章 古树和古树后续资源移植施工程序	28
6.1 施工框架图	28
6.2 准备工作	28
6.3 现场准备	29
6.4 确定古树方位和挖掘土球大小	30
6.5 树体修剪及修剪口处理	30
6.6 起挖	41
6.7 支柱与捆扎	43
6.8 装卸及运输	43
6.9 栽植	44

第七章 施工保护工程	48
8.1 水分管理	50
8.2 施肥	51
8.3 辅助措施	51
8.4 遮阴	51
8.5 控水	52
8.6 保护新芽	52
8.7 古树整形修剪	52
8.8 不同季节的管理方法	52
8.9 古树树体保护	53
第九章 工程保障措施	56
9.1 政策要求	56
9.2 组织保障	56
9.3 资金保障	57
9.4 管理责任	57
9.5 安全措施	58
第十章 工程进度安排	61
第十一章 工程概算与资金来源	62
11.1 概算依据	62
11.2 投资概算	62
11.3 资金来源	62
附表 1 投资概算表	
移植位置示意图	
专家意见表	



海南省迈湾水利枢纽工程淹没区

古树名木、珍稀树木和绿化树木移植保护方案

(澄迈段)

海南省林业科学研究院 (海南省红树林研究院)



二〇二二年九月

林业调查规划设计资质证书

单位名称：海南省林业科学研究院（海南省红树林研究院）

法定代表人：陈毅青

资质等级：甲B级

证书编号：甲B21-001

有效期至：2026年12月31日

业务范围：
森林资源、野生动植物资源、湿地资源、荒漠化土地、草原恢复和保护等调查监测和评价；森林资源清查、建设项目使用林地可行性报告编制；森林资源规划设计调查、总体规划编制；林业专项调查和专题研究；林业作业设计调查；林业工程规划设计；林业数据编制；国家、地方或行业林业标准制定。

发证机构（印章）

2021年12月31日



林业调查规划设计资质证书：甲B21—001号

院长：陈毅青

副院长：梁居智 李敦禧 田蜜

项目承担部门：热带林业经济研究所

部门负责人：彭文成

项目名称：海南省迈湾水利枢纽工程淹没区古树名木、珍稀树木和
绿化树木移植保护方案（澄迈段）

委托单位：澄迈县林业局

设计单位：海南省林业科学研究院（海南省红树林研究院）

审 核：彭文成（所 长 林业高级工程师）

审 定：梁居智（副院长 林业高级工程师）



设计人员：

王 如（林业工程师）

段左俊（林业高级工程师）

林 奖（林业工程师）

杨 佳（林业工程师）

黄士琦（林业工程师）

廖立国（林业助理工程师）

设计时间：2022 年 9 月

目 录

1 基本情况	1
1.1 工程概况	1
1.2 移植意义	2
1.3 任务目标	2
1.4 组织领导	3
2 设计思路	4
2.1 指导思想	4
2.2 移植原则	4
2.3 编制依据	5
3 移植通用技术方案	8
3.1 树木移植基本原理	8
3.2 移植基础知识	11
3.3 移植前准备工作	12
3.4 断根与修枝技术	15
3.5 装运及定植技术	20
3.6 移植后养护	28
4 检查要点	32
4.1 断根与修枝验收	32
4.2 装卸、运输及定植验收	32
4.3 移植后养护检查	33
5 树木移植措施保障	34

5.1 提高树木移植成活率的措施	34
5.3 技术保障措施	36
5.4 资金保障措施	36
5.5 管护保障措施	36
5.6 特殊情况处理	37
5.7 强化管理职能	37
5.8 发挥好专家咨询的作用	37
5.9 施工单位及要求	37
6 选定树木移植方案	38
6.1 高山榕移植方案	38
6.2 垂叶榕移植方案	42
6.3 高山榕移植方案	46
6.4 其他后备古树、珍稀树木和乡土绿化树木	50
7 移植费用概算	51
7.1 概算依据	51
7.2 移植费用概算	51
附件 1：概算书	53

迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）
重点野生保护植物资源调查报告

海南新绿神热带生物工程有限责任公司

2025年5月



林业调查规划设计资质证书

单位名称：海南新绿神热带生物工程有限责
任公司

业务范围：

森林资源、野生动植物资源、湿地资源、荒漠
化土地、草原修复和保护等调查监测和评价；森林
分类区划界定；建设项目使用林地可行性报告编制；
森林资源规划设计调查；实施方案编制；林业专项
核查和资源认定；林业作业设计调查；林业工程规
划设计；林业数表编制；地方林业标准制定。

法定代表人：梁定裁

资质等级：乙级

证书编号：乙 21-004

有效期至：2024年10月31日

发证机构（印章）

2019年11月01日

中国林业工程建设协会印制

项目名称：迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）重点野生保护
植物资源调查报告

调查单位：海南新绿神热带生物工程有限责任公司

项目负责人：陈冬洋 工 程 师

主要技术组：陈冬洋 工 程 师

张顺卫 植物学/硕士研究生

梁彩群 植物学/博士研究生

陈 庆 国家林草局乡土专家

植物鉴别专家：杨小波 海南大学二级教授

李东海 海南大学教授

项目审核人：

戴凌 工程师

中国林业工程建设协会文件

林建协[2024]41号

关于2024年林业调查规划设计单位 资格申报有关工作的通知

各申报单位：

为进一步优化林业调查规划设计单位资质管理体系，提升资质管理水平，确保资质认证工作的公正性、规范性和有效性，在征求有关方面意见和建议的基础上，经研究，现将2024年林业调查规划设计单位资格申报工作的有关事项通知如下：

2024年暂停林业调查规划设计单位资质的申报工作。暂停期间，协会将集中力量调查研究，完善资质认证制度，优化管理流程，强化监督机制，以便更好地服务于行业发展和市场需求。

对于2024年度到期的林业调查规划设计资质证书将延期至2025年12月31日。同时，对于已核发的资质证书，协会将进一步加强日常监管，确保林业调查规划设计资质证书的使用，有效减少对市场的负面影响，保障持证单位工作的

正常开展。

为确保持证单位及社会公众对本次工作调整的理解，协会将通过协会网站发布有关信息。同时，针对网络上出现的关于资质认证的虚假信息，协会将及时澄清，以正视听，维护行业秩序和公共利益。对于各单位的疑问和需求，协会将提供必要的咨询和支持。

联系人：车 新

电 话：010-87999364



前 言

本项调查目的是为屯昌县自然资源和规划局开展迈湾水利枢纽工程淹没区(屯昌段)重点野生保护植物资源保护工作提供科学依据,尤其对疑似金毛狗蕨的植株重点清查和鉴定。根据屯昌县自然资源和规划局提供的迈湾水利枢纽工程淹没区(屯昌段)范围进行调查,调查地块总面积 1222.8243 公顷。

海南新绿神热带生物工程有限责任公司项目组成员于 2025 年 5 月 7 日-5 月 13 日、22 日开展对迈湾水利枢纽工程淹没区(屯昌段)重点野生保护植物资源调查工作,在外业调查、专家组现场鉴定和内业数据整理的基础上编写调查报告。

项目组

2025 年 5 月

目 录

一、调查依据	1
1.1 调查目的及意义.....	1
1.2 调查依据	1
二、调查内容及方法	2
2.1 调查范围	2
2.2 调查内容	2
2.3 调查方法	2
2.4 调查精度	2
2.5 调查质量	2
三、工作概况	4
四、资源现状调查结果	5
附表 1 国家重点保护植物资源调查表	
附件 1 国家重点保护植物照片	
附件 2 重点野生保护植物资源调查样线分布图	
附件 3 关于迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）内疑似金毛狗蕨的植物种类认定意见	

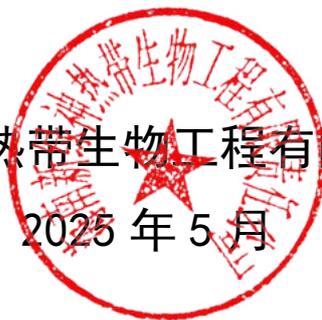
迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）

国家重点保护野生植物

移植技术方案

海南新绿神热带生物工程有限责任公司

2025年5月





林业调查规划设计资质证书

单位名称：海南新绿神热带生物工程有限责
任公司

业务范围：

森林资源、野生动植物资源、湿地资源、荒漠
化土地、草原修复和保护等调查监测和评价；森林
分类区划界定；建设项目使用林地可行性报告编制；
森林资源规划设计调查；实施方案编制；林业专项
核查和资源认定；林业作业设计调查；林业工程规
划设计；林业数表编制；地方林业标准制定。

法定代表人：梁定裁

资质等级：乙级

证书编号：乙 21-004

有效期至：2024年10月31日

发证机构（印章）

2019年11月01日

中国林业工程建设协会印制

项目名称：迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）国家重点保护
野生植物移植技术方案

调查单位：海南新绿神热带生物工程有限责任公司

项目负责人：余志金 工 程 师

方案编制组：陈冬洋 工 程 师

张顺卫 植物学/硕士研究生

许秋妹 工 程 师

项目审核人：戴 凌 工 程 师

中国林业工程建设协会文件

林建协[2024]41号

关于2024年林业调查规划设计单位 资格申报有关工作的通知

各申报单位：

为进一步优化林业调查规划设计单位资质管理体系，提升资质管理水平，确保资质认证工作的公正性、规范性和有效性，在征求有关方面意见和建议的基础上，经研究，现将2024年林业调查规划设计单位资格申报工作的有关事项通知如下：

2024年暂停林业调查规划设计单位资质的申报工作。暂停期间，协会将集中力量调查研究，完善资质认证制度，优化管理流程，强化监督机制，以便更好地服务于行业发展和市场需求。

对于2024年度到期的林业调查规划设计资质证书将延期至2025年12月31日。同时，对于已核发的资质证书，协会将进一步加强日常监管，确保林业调查规划设计资质证书的使用，有效减少对市场的负面影响，保障持证单位工作的

正常开展。

为确保持证单位及社会公众对本次工作调整的理解，协会将通过协会网站发布有关信息。同时，针对网络上出现的关于资质认证的虚假信息，协会将及时澄清，以正视听，维护行业秩序和公共利益。对于各单位的疑问和需求，协会将提供必要的咨询和支持。

联系人：车 新

电 话：010-87999364



前 言

2019年8月25日，国家发展和改革委员会原则同意所报迈湾水库枢纽工程(项目代码 2016-00052-76-01-000983)可行性研究报告《关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程可行性研究报告的批复》(发改农经[2019]1401号)，迈湾水利枢纽是保障海口市及中国(海南)自由贸易区(港)集中展示区(海口江东新区)供水安全的不可替代工程。迈湾水库枢纽工程总投资 712336 万元，建设单位为海南省发展控股有限公司，承建单位为中国葛洲坝集团股份有限公司。

迈湾水利枢纽工程开发的任务是以供水、防洪为主，结合改善水生态环境，灌溉和发电等综合利用。项目建成后可提供 10 亿立方米水源，解决海南省北部组团城市群经济发展用水短缺的问题，还将海口和府城地区的防洪标准由 50 年一遇提高到 100 年一遇，定安县和澄迈县城区防洪标准由 20 年一遇提高到 50 年一遇，完善南渡江下游的防洪工程体系，实现堤库结合、蓄泄兼施的防洪目标。

习近平总书记强调，尊重自然、顺应自然、保护自然，实现人与自然的和谐共生，这是中国式现代化的重要特征。国家重点保护的动植物，承载着深厚的历史、文化和生态价值，它们是大自然和前人留给我们的宝贵遗产，不仅代表着不可再生的活文化和绿色名片，更是历史文化的重要载体。这些动植物在维护生物多样性、生态平衡以及环境保护方面发挥着不可或缺的作用，蕴含着重要的生态和社会价值。

根据《中华人民共和国野生植物保护条例》(中华人民共和国国

务院令（第 204 号））“第十四条野生植物行政主管部门和有关单位对生长受到威胁的国家重点保护野生植物和地方重点保护野生植物应当采取拯救措施，保护或者恢复其生长环境，必要时应当建立繁育基地、种质资源库或者采取迁地保护措施”。淹没区保护区植物于 2023 年已进行全面清理，本次移植仅针对新发现的国家级保护植物开展工作。为科学移植重点保护植物，应屯昌县自然资源和规划局、海南省水利电力集团有限公司要求，我司技术人员对迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）范围国家级重点保护植物进行调查。具体为“国家一级保护植物：闽粤苏铁 3 株；国家二级保护植物：大叶黑桫欏 1 株、福建观音座莲 435 株、海南红豆 13 株、普洱茶 4 株。”

本方案编制过程中，屯昌县自然资源和规划局、海南大学、海南省水利电力集团有限公司、中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所等单位领导、专家的协助和指导，在此一并表示感谢。

项目组

2025 年 5 月

目 录

第一章 概述	2
1.1 项目概要	1
1.2 编制依据	3
第二章 项目背景和必要性	5
2.1 项目背景	5
2.2 项目必要性	5
第三章 指导思想和原则	8
3.1 指导思想	8
3.2 实施原则	8
第四章 用地范围涉及植物现状调查	9
4.1 淹没区（屯昌段）项目概况	9
4.2 项目用地范围涉及植物总体情况	9
4.3 涉及主要植物特性.....	11
4.4 生长情况	15
4.5 迁出地区域环境条件.....	15
第五章 迁移布局规划	16
5.1 总体布局	16
5.2 迁入地选址	16
5.3 迁移运输设计	18
5.4 迁移种植规划	18
第六章 迁移工程内容	20
6.1 树木移植工程	20
6.2 移植地配套工程.....	21
6.3 迁移树木保护和档案管理.....	21
第七章 移植技术方案	23
7.1 移植工序流程	23
7.2 基本工序技术要求.....	23

7.3 闽粤苏铁移植关键技术	29
7.4 其他国家级保护植物移植关键技术	30
第八章 实施进度安排	32
第九章 移植后续管理	33
9.1 管理技术	33
9.2 成活率管理	35
第十章 保障措施	36
10.1 项目建设管理要求	36
10.2 安全施工保障措施	37
10.3 文明、环保施工保障措施	37
10.4 行政及其他管理措施	37
10.5 施工过程的环境保护监理措施	38
第十一章 投资预算	40
11.1 编制依据	40
11.2 预算范围	40
11.3 预算方法	43
11.5 项目投资金额及资金来源	43
附件 1 迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）国家重点保护野生植物移植工程直接投资概算表	
附件 2 迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）国家重点保护野生植物移植导向图	
附件 3 迈湾水利枢纽工程淹没区（屯昌段）国家重点保护野生植物现状照片	
附件 4 迈湾水利枢纽工程相关批复文件	
附件 5 专家评审意见和签到表	

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程下闸
蓄水阶段移民安置终验报告

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程
下闸蓄水阶段移民安置验收委员会
二〇二五年三月

前 言

根据《大中型水利水电工程移民安置验收管理办法》（水移〔2022〕414号）和《水利水电工程移民安置验收规程》（SL682-2014），2024年7-9月，屯昌县、澄迈县、琼中县、儋州市人民政府会同海南省农垦投资控股集团有限公司有关农场开展了迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置自（初）验工作。在此基础上，2025年3月3-7日，海南省水务厅委托水利部移民管理咨询中心完成了迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置技术预验收工作。

海南省水务厅组织成立了由省水务厅、省林业局、省档案局，海南省农垦投资控股集团有限公司、海南省水利电力集团有限公司以及屯昌县、澄迈县、琼中县、儋州市人民政府和有关部门负责人、设计单位、监督评估单位负责人组成的迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置终验验收委员会（以下简称验收委员会，名单附后）。验收委员会于2025年3月30-31日开展了迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置验收工作。

此次验收充分结合迈湾移民工作的实际，根据移民政策法规、规程规范以及经批准的移民安置规划，已签订的移民安置协议，以移民管理咨询中心组织的技术预验收成果为基础，验收内容包括农村与农垦移民安置、专业项目处理、库底清理、移民资金使用、档案管理等。

3月31日上午，验收委员会成员分组查看了现场并听取了有关市县的汇报，调阅了相关档案资料。下午，验收委员会在屯昌县召开行政验收会议，会上宣读了验收委员会成员名单，观看了

迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置的声像资料，听取了水利部移民管理咨询中心技术预验收成果汇报。经过验收委员会充分讨论，形成了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置终验报告》。

一、基本情况

（一）工程概况

迈湾水利枢纽位于海南省南渡江干流的中游河段，坝址位于澄迈与屯昌两县交界处。水库正常蓄水位 108m，死水位 72m，总库容 6.05 亿 m³，兴利调节库容 4.87 亿 m³，防洪库容 2.2 亿 m³，电站总装机容量 40MW，多年平均发电量 9986 万 kW·h。批准的设计规划报告正常蓄水位 101m，死水位 72m，兴利调节库容 2.73 亿 m³。以水库总库容确定本工程等别属Ⅱ等，工程规模为大（2）型，初设批复总投资 73.64 亿元。

（二）移民安置基本情况

根据 2020 年 3 月水利部批复的《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程初步设计阶段建设征地移民安置规划设计报告》（以下简称《规划报告》），迈湾水利枢纽工程建设征地近期实施方案（101m），涉及屯昌、澄迈、琼中、儋州 4 个市（县）及国营中坤农场、西达农场、阳江农场。工程用地总面积 46639.47 亩，规划搬迁人口 4768 人，生产安置人口 332 人，房屋面积 136291.04m²，以及交通、电力、通信等专项设施若干。建设征地补偿总投资为 493166.21 万元。

（三）移民安置管理体制

根据国务院《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》，迈湾水利枢纽工程移民安置实行“政府领导、分级负责、县为基础、项目法人参与”的管理体制。海南省水务厅、海南省自然资源和规划厅按职责分工负责移民安置和征地补偿的指导、监

督、协调和检查工作；屯昌、澄迈、琼中、儋州 4 市（县）政府作为本市（县）范围内移民安置的实施主体和责任主体，具体负责移民安置的实施；项目法人海南省发展控股有限公司与 4 市（县）人民政府签订建设征地补偿和移民安置工作协议，指定海南省水利电力集团有限公司协助地方政府开展移民安置实施工作，按协议拨付移民资金；中水珠江规划勘测设计有限公司负责移民安置规划设计工作；江河水利水电咨询中心有限公司负责移民安置监督评估工作。

（四）验收情况

2024 年 7-9 月，屯昌县、澄迈县、琼中县、儋州市人民政府会同海南省农垦投资控股集团有限公司有关农场组织开展并通过了迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置自（初）验工作。2024 年 10 月，4 市（县）向海南省水务厅提交了终验申请。

2025 年 3 月 3-7 日，水利部移民管理咨询中心组织完成了迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置技术预验收工作，并向海南省水务厅报送了《海南省迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置技术预验收报告》。

二、验收依据、范围、内容

（一）主要依据

1.《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》（国务院令 679 号）；

2.《大中型水利水电工程移民安置验收管理办法》（水移〔2022〕414 号）；

- 3.《水利水电工程移民安置验收规程》（SL682-2014）；
- 4.《建设项目档案管理规范》（DA/T 28-2018）；
- 5.《水利水电工程移民档案管理办法》（档发〔2012〕4号）；
- 6.《海南省水利工程移民档案管理实施细则（试行）》（琼水规范〔2023〕2号）；
- 7.《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程初步设计报告》；
- 8.项目法人与市县签订的移民安置协议；
- 9.其他有关验收的法律法规、规程规范、技术标准及本工程相关项目审批文件、验收报告等。

（二）验收范围

《规划报告》确定的 101m 水位线淹没影响区及相应的移民安置区，行政区域涉及海南省屯昌、澄迈、琼中、儋州 4 个市（县），以及中坤农场等 3 个国营农场。

（三）验收内容

本次验收内容为农村与农垦移民安置、专项设施处理、水库库底清理、移民资金使用管理、移民安置档案管理等。

三、移民安置实施及技术预验收情况

（一）农村及农垦移民安置

1.实施情况

（1）搬迁安置

共搬迁淹没影响人口 1137 户 4467 人，需要搬迁安置的人口已全部搬离水库淹没影响区。共建设移民安置点 5 个，移民房屋已全部建成，集中安置点基础设施和公共服务设施基本完成。尚

有未签订安置协议的少量移民临时住所已落实，其他移民已搬迁入住。

（2）生产安置

实际实施生产安置人口 332 人，全部采用货币安置，已按一次性货币补偿兑付到位。

2.技术预验收情况

（1）搬迁安置

现场抽查了合水村、黄岭美马桥及西达南大等移民安置点建设及移民安置情况，并走访入户，抽查比例达 60%，安置点全部建成，移民生活安置全面落实，水、电、路等基础设施和公共服务设施配套齐全，移民基本搬迁入住，安置区环境较搬迁前有显著改善和提升。

（2）生产安置

生产安置基本落实。

（二）专项设施迁建

1.实施情况

（1）交通设施

规划迁改建道路全长 67.45km。其中：四级路 15.94km，机耕路 51.51km，桥梁 4 座 379m，渡口 39 处。实际实施中，道路线路走向优化，规模调整，同时渡口取消实施变更为货币补偿，公路与桥梁实施已履行了设计变更程序。

（2）电力设施

规划迁改建电力线路：新建 10kV 线路 40.26km，其中：屯昌县 33.26km、澄迈县 5.6km、琼中县 1.4km，拆除低压线路 14.93km，

新建低压线路 0.8km，拆除台架变 21 台，搬迁台架变 5 台，增加台架变 50kVA/台、200kVA/台，负荷开关 1 台，增加箱变 4 台。

（3）通信设施

规划迁改建通信线路 29.3km，其中：电信线路 14.87km、移动线路 10.82km、联通线路 3.61km。

（4）水利设施

规划处理中坤水电站 1 座、石弄滩水电站 1 座、拦河坝 1 座。

（5）教育设施

规划处理西达农场红泉小学 1 座。

除部分交通设施、电力设施等仍在建设中，大部分专业设施已完成恢复改建或补偿。

2.技术预验收情况

查看了屯昌县四级路 S3 段、S5 段，农场机耕路 J1 段、J2 段以及美马桥安置点、中坤场部、合水村安置点等道路的建设及临时保通措施落实情况，查看了中坤农场 11 队、南山片区 10kV 架空线路以及未完成线路架设的 S5 路段等电力设施的建设情况及临时保通措施落实情况，查阅了屯昌、澄迈两县通信设施复建包干协议以及西达农场拦河坝等水利水电工程设施和红泉小学货币补偿等档案资料。

验收检查发现，采取货币补偿方式处理的专项设施已完成补偿，通讯设施已完成，交通设施和电力设施部分完成，尚有部分交通设施、电力设施未完成复建，有关市县相关部门已制定临时保通保供方案，能满足库区群众基本生产生活条件，可满足蓄水要求。

（三）库底清理情况

1.实施情况

根据《规划报告》，本阶段规划清理的项目及数量：建（构）物清理共 136295.28m²、园林地清理共 31758.57 亩、零星果树共 30802 株、粪池（含沼气池）清理共 687 个、坟墓清理共 1169 座、库区灭鼠 36063.64 亩、其他清理面积共 27.18km²。

屯昌县、澄迈县、琼中县和儋州市库底清理工作除少量电杆未拆除外已基本完成，4 市（县）已通过库底专项验收并出具了验收意见。

2.技术预验收情况

查阅了屯昌县、澄迈县、琼中县、儋州市库底清理自（初）验资料以及验收意见，现场检查了屯昌县库底清理情况。

经检查，库底清理已基本完成并通过了相关部门的专项验收，满足下闸蓄水条件。

四、移民资金使用管理及技术预验收情况

（一）实施情况

1.移民投资概算批复情况

根据水利部批复的初步设计概算，迈湾水利枢纽工程建设征地移民补偿投资概算为 493166.21 万元，其中：农村部分移民安置补偿费 107881.21 万元，国营农场部分移民安置补偿费 248632.22 万元，专项设施迁建补偿费 26097.44 万元，库底清理费 1335.69 万元，其他费 41476.03 万元，基本预备费 41498.38 万元，有关税费 26245.24 万元。

2.移民资金拨付使用情况

项目法人累计拨付及使用资金 441897.13 万元，其中：项目法人使用 49014.27 万元，项目法人向屯昌县人民政府、澄迈县人民政府、琼中县人民政府、儋州市人民政府及海南省农垦投资控股集团有限公司共拨付 392882.86 万元。

市县政府及海南省农垦集团使用移民资金 329897.83 万元，其中：屯昌县 188511.46 万元、澄迈县 72018.77 万元、琼中县 33688.65 万元、儋州市 144.35 万元、省农垦集团 34977.00 万元、中坤农场 557.60 万元。

3.移民资金财务管理情况

海南省根据水库建设征地移民安置工作的需要，建立健全责任制度，制定了《海南省迈湾、天角潭水利枢纽工程移民资金管理办法和会计核算办法》，资金管理按相关法律法规执行。4 市(县)设立了征地补偿和移民资金专户，配备了相应的财务人员。移民资金的拨付和使用基本符合国家和海南省的有关规定。

(二) 技术预验收情况

现场检查了财务制度建设情况，抽查了移民投资概算执行情况、移民资金拨付使用情况。

经检查，财务制度比较健全；资金拨付满足移民安置需要；移民资金使用基本按概算执行；资金使用较规范。

五、移民档案管理及技术预验收情况

(一) 实施情况

根据《水利水电工程移民档案管理办法》（档发〔2012〕4

号)《海南省水利工程移民档案管理实施细则(试行)》的要求,依据相关的规范和标准,移民档案形成单位(部门)建立了档案管理组织,制定了相关制度与业务规范,配备了专职档案管理人员,在移民工作中形成的文件材料进行了全面收集、系统整理和归档工作,确保移民档案的完整、准确、系统、安全和有效利用。

(二) 技术预验收情况

现场检查了屯昌县南坤镇合水村、中坤农场、资规局移民档案管理制度建立和执行情况,抽查了部分已经收集整理好的移民档案。

经检查,移民档案管理制度较健全,管理工作较规范,完成了阶段性移民档案的收集、整理。

移民档案管理基本满足蓄水阶段条件。

六、下一步工作要求

(一) 因权属争议导致补偿资金难以兑付,地方人民政府和农垦集团应加大工作力度,本着让利于民的原则,尽快完成土地补偿与兑付。

(二) 对尚未签订移民安置协议的部分农垦移民,农垦集团和地方人民政府进一步加大工作力度,及早签订移民安置协议。

(三) 对部分未完成迁复建的道路和电力设施等专项设施,各县政府和有关部门加快实施,落实临时保通保供措施,以确保库区群众基本生产生活条件和安全。

(四) 市县政府和相关单位尽快开展移民资金清理、检查工

作，完善会计核算；对资金使用存在问题的，按规定及时整改。

（五）进一步做好移民档案的收集、整理、归档等工作，确保移民档案完整、准确、系统、安全和有效利用。

（六）加强下闸蓄水后库周地质灾害巡查，发现问题及时处理，确保人民群众生命财产安全。对库区未拆除或清理的少量电杆，应尽快完成拆除或清理工作，确保人民群众生命安全。

（七）进一步完善设计变更手续，并编制移民安置规划调整报告，按规定报批。

七、验收意见

迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段农村农垦移民已全部搬离库区，移民安置点房屋、基础设施和公共服务设施已全部建成；农村土地征收协议签订及资金兑付已大部分完成，移民个人补偿款已按进度兑付，农村农垦移民安置已基本完成；部分交通、电力设施等专业项目正在建设，已相应落实了保通保供措施；库底清理任务基本完成；移民资金使用较为规范；移民档案已完成了阶段性收集、整理工作；移民群众较为满意，社会总体和谐稳定。

验收委员会一致同意迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段移民安置通过验收，评定为合格。

附表：海南省南渡江迈湾水利枢纽工程下闸蓄水阶段征地移民安置终验验收委员会签名表

**海南省南渡江迈湾水利枢纽工程
下闸蓄水阶段征地移民安置终验验收委员会签名表**

序号	验收委员会 成员单位	单位名称	姓名	职务/职称	签名
1	主任委员	海南省水务厅	秦艾斌	二级巡视员	
2	副主任委员	海南省水务厅水保移民处	陈永阳	处长	
3		屯昌县人民政府	何发亮	县委常委、副县长	
4		儋州市房屋征收局	谢合桃	副局长	
5		海南省农垦投资控股集团有限公司	陈悦	土地部副总经理	
6		海南省水利电力集团有限公司	裴海瑜	党委委员、总工程师	
7		海南省档案局	蔡昌其	副处长	
8	委员会成员	海南省林业局	严海	主任科员	
9		海南省水务厅建管防御处	吴水涛	主任科员	
10		屯昌县水务局	麦大成	局长	
11		屯昌县水务中心	黄国勇	副主任	
12		屯昌县自然资源和规划局	何发旺	副局长	
13		澄迈县水务局	王康德	局长	
14		澄迈县自然资源与规划局	曾小维	副局长	
15		儋州市水务局	王锡鼎	科长	
16		琼中黎族苗族自治县水务局	林业超	副局长	
17		琼中黎族苗族自治县自然资源和规划局	王兴武	主任科员	
18		中水珠江规划勘测设计有限公司	杨燕生	设计代表	
19		江河水利水电咨询中心有限公司	董泽辉	监理监评部主任	

海南省南渡江流域
松涛水库~迈湾水库生态调度方案

海南省水利电力集团有限公司
中水北方勘测设计研究有限责任公司
2025年4月

附件 9 海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案技术咨询意见

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~ 迈湾水库生态调度方案技术咨询意见

2025 年 4 月 21 日，海南省水利电力集团有限公司在海口市主持召开《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》（以下简称方案）技术咨询会，参加会议的有特邀专家（名单附后），海南省水务厅、海南省生态环境厅、海南省水利电力集团有限公司等单位的领导和代表。会议听取了编制单位中水北方勘测设计研究有限责任公司的汇报，经质询和讨论，形成技术咨询意见如下：

一、方案严格执行《生态环境部关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书的批复》（环审〔2019〕142 号）中生态调度的相关要求，研究了松涛水库~迈湾水库生态调度的需求和条件，开展了生态调度设计；方案目标清晰，内容全面，重点突出，技术路线正确，结论明确，满足专题工作内容的要求。根据专家意见修改完善后，成果可作为迈湾水库蓄水及运行期生态调度的技术支撑。

二、修改完善意见

1、完善受影响水域主要保护物种生活习性说明；注意同时满足常规生态流量泄放和鱼类繁殖期生态调度要求，说明蓄水期及运行期的生态流量保障；

2、从库区防范富营养化、减缓坝下气体过饱和影响方面，补充完善生态调度措施要求；

3、补充与上下游梯级枢纽调度衔接的要求，完善迈湾水库与流

域防洪、发电、供水灌溉等其他调度要求的衔接；

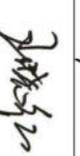
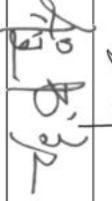
4、从水量保障、技术保障、组织保障、制度保障等方面完善保障和实施措施分析。

专家组组长： 

2025年4月21日

《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库—迈湾水库生态调度方案》

技术咨询会专家组成员名单

序号	姓名	单位	职称/职位	签名
1	雷少平	长江水资源保护科学研究所	正高	
2	王成	淮河水资源保护科学研究所	正高	
3	王晓红	水利部水利水电规划设计总院	正高	
4	王平	海南省水利学会	正高	
5	程书红	海南省水利学会	高工	

海南省水利厅文件

琼水建防〔2021〕278号

海南省水利厅关于海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计（海南省南渡江迈湾水利枢纽工程生态环境保护措施专项设计）报告的批复

海南省水利电力集团有限公司：

你司报来《关于审批海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计（海南省南渡江迈湾水利枢纽工程生态环境保护措施专项设计）报告的请示》（琼水电司〔2021〕245号）及相关材料收悉。经研究，现批复如下：

一、基本同意所报海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计报告。

二、工程建设的必要性

海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程是南渡江迈湾水利枢纽工程生态环境保护措施专项设计项目，该项目主要任务为建设松涛水库生态流量泄放设施、下游河道疏浚整治及生态修复及建设在线监测系统，补建九龙滩水电站和谷石滩水电站鱼道工程，拆除腰子河 3 座小式电站等，解决该河段洄游鱼类上溯需求，以保护南渡江天然渔业资源，实现生态平衡、生物多样性和可持续发展。该工程已列入《海南省“十四五”水资源利用与保护规划》，其建设内容是迈湾水利枢纽工程已批复环保措施的组成部分，在迈湾水利枢纽工程前期工作推进过程中已经充分研究论证且已获批复，其建设是十分必要。

三、工程建设内容

工程建设内容包括：建设松涛水库生态流量泄放设施、下游河道疏浚整治及生态修复及建设在线监测系统，补建九龙滩水电站和谷石滩水电站鱼道工程，拆除腰子河 3 座电站等。

四、工程等级及设计标准

（一）根据《防洪标准》（GB50201-2014）和《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），松涛水库生态流量泄放设施主要建筑物级别 2 级，生态机组厂房级别为 4 级。考虑生态流量泄水设施进水口位于松涛水库内，其洪水标准与水库大坝相同，即设计洪水重现期 1000 年，校核洪水重现期 10000 年；厂房为 4 级建筑物，其洪水标准为设计洪水重现期 50 年，校核洪水重现期 100 年。

（二）根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）及《水利水电工程鱼道设

计导则》(SL609-2013), 谷石滩鱼道和挡洪闸建筑物级别均为 3 级, 进出口检修闸建筑物级别为 4 级。鱼道挡洪闸按 50 年一遇洪水设计, 500 年一遇洪水校核; 鱼道进出口检修闸按 20 年一遇洪水设计 50 年一遇洪水校核。九龙滩鱼道和挡洪闸建筑物级别均为 3 级, 进出口检修闸建筑物级别为 4 级。鱼道挡洪闸按 50 年一遇洪水设计, 1000 年一遇洪水校核; 鱼道进出口检修闸按 20 年一遇洪水设计 50 年一遇洪水校核。

五、工程布置方案

(一)基本同意松涛水库生态流量泄放设施引水渠采用明渠结构形式; 进水口为岸塔式, 采用分层取水方式; 引水隧洞线路平面布置为折线, 采用圆形结构断面型式。

(二)基本同意谷石滩、九龙滩水电站鱼道布置和建筑物结构型式。

(三)基本同意腰子河 3 座水电站拆除方案。

六、工程建设的工期

工程施工总工期为 30 个月。各项工程同时施工, 其中松涛水库生态流量泄放设施(含河道疏浚和生态修复)工期 30 个月, 谷石滩鱼道和九龙滩鱼道工期 2 年, 腰子河 3 座小式水电站拆除工期 1 年。

七、工程概算

工程总投资 53422.73 万元, 其中工程部分投资 44312.70 万元, 建设征地移民补偿投资 6509.47 万元, 环境保护工程投资 1856.86 万元, 水土保持工程投资 743.70 万元。

八、实施意见

(一) 请你司按照基本建设程序，认真落实好项目法人责任制、招标投标制、合同管理制、建设监理制和质量与安全监督的有关要求以及批复的设计文件，引入智能建造方式及 BIM 建设管理系统，尽快组织实施，确保工程质量和安全，按期完成工程建设任务，使工程尽早发挥效益，造福当地群众。

(二) 按照环评批复要求，严格落实施工期及运行期生态环境保护各项措施，减缓对生态环境的不利影响。

(三) 严格按照国家和海南省有关政策，做好建设征地补偿和移民生产安置工作。认真落实社会稳定风险防范及应急处置预案，使工程建设社会稳定风险降至最低。

- 附件：1.海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程项目概算对比汇总表
2.海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程初步设计报告评审意见



(此件依申请公开)

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划实施效果评估 评审意见

2024年8月19日，海南省水利电力集团有限公司在海口市组织召开《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划实施效果评估》（以下简称《效果评估》）评审会。会议邀请了5位专家（名单附后），海南省生态环境厅、农业农村厅，海南省环境科学研究院，海口市、儋州市、澄迈县、琼中县、临高县、定安县、屯昌县等市人民政府，中水北方勘测设计研究有限责任公司（编制单位）等单位代表参加了会议。会议听取了编制单位关于《效果评估》主要内容的汇报，经质询和讨论，形成如下评审意见。

一、基本情况

2017年10月，迈湾水利枢纽工程建设单位委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编制《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划》（以下简称《规划》）；2017年10月26日，海南省人民政府以“琼府函（2017）160号”批复了《规划》。《规划》以迈湾水利枢纽工程的影响范围作为规划范围，主要包括澄迈、琼中、屯昌和海口市，兼顾考虑库区涉及的儋州市和供水灌溉涉及的定安县、临高县，实施年限为2017年至2030年，规划总体目标为规划范围内地表水控制断面水质达标。本次效果评估的评估范围与实施范围一致，评估年限为2017年至2023年，截至2023年的实施任务为本次效果评估的重点。

二、总体意见

《效果评估》通过资料收集、现场调研、交流座谈、征求各县市相关主管部门意见、开展监测等方式，采用关键指标评价法，对《规划》在水质改善、总量控制、工程项目建设方面的任务和目标的完成情况及实施效果进行评估。评估结果显示，相关区域的地表水重点控制断面基本达到海南省水功能区划（修编）以及海南省和各县市拟定的“十四五”水质目标要求，相关河道水质较《规划》实施前有所改善，且流域污染总量控制和减排的阶段性任务基本完成，可以作为迈湾水利枢纽工程蓄水工作的基础支撑。

三、结论及建议

《效果评估》全面总结了《规划》近期的任务目标、落实情况及实施效果，编制内容较全面，数据较翔实，评估结论总体可信，同意通过评审。

主要修改建议如下：

1、梳理《效果评估》文本的章节设置及排序。

2、补充《效果评估》的工作任务及指标目标设置及完成情况汇总一览表，并根据海南省和相关市县的水环境功能区划、“十四五”水生态环境保护规划、水污染防治规划和“六水共治”实施方案等，对主要目标指标完成情况、规划主要任务推进情况、下一步工作安排及规划目标指标及任务调整情况进行梳理和完善。

3、梳理相关行政区域的位置、人口规模、所在流域的生态环境功能及水质管理目标，完善流域内水资源利用、生态保护及修复、城镇及农村生活污水、养殖废水、面源污染、黑臭水体等综合整治措施实施情况和阶段性效果评估，完善《规划》实施以来的生态环境效益分析及《效果评估》相关图表，必要时补充相关照片。

4、复核预测水平年（2030年）水质预测结果，研究《规划》下一阶段水污染防治重点工程任务和完成目标，持续开展与水质改善需求相适应的污染治理和生态保护工程，切实推进实施进度，确保规划期发挥生态环境效益。

其他意见参见各位专家的个人意见和会议代表的发言。

专家组：郭晓彬 张培 张立力 韦秀文

2024年8月19日

《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程鱼类栖息地保护规划》

专家审查会意见

2024年8月8日,海南省水利电力集团有限公司在海口组织召开了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程鱼类栖息地保护规划》(以下简称“规划”)审查会。会议邀请了5位专家(名单附后),海南省水务厅、海南省农业农村厅、儋州市农业农村局、琼中黎族苗族自治县农业农村局、屯昌县农业农村局、中水北方勘测设计研究有限责任公司(编制单位)等单位代表参加了会议。

专家组听取了编制单位的汇报,经过讨论质询,形成如下意见:

一、《规划》编制依据充分、方法正确、数据翔实,总体思路明确,布局清晰,栖息地保护目标、保护对象、保护河段功能定位准确,主要保护措施可行。专家组一致同意《规划》通过审查。

二、建议:

1. 进一步明确栖息地保护管理主体责任和保护要求,做好与其他相关规划的衔接;
2. 复核投资匡算,优化栖息地保护措施;
3. 根据会议意见建议修改完善规划文本,尽快上报行业行政主管部门审批实施。

专家组:

申志新 王平 冯伟海 宋清 李由明
2024年8月8日

附件

特邀专家名单

序号	姓名	单位	职称
1	申志新	海南省海洋与渔业科学院	研究员
2	宋一清	海南大学	副研究员
3	李由明	海南热带海洋学院	副教授
4	王平	吉林松辽水资源开发有限责任公司	教高
5	汤优敏	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司	教高

海南省南渡江松涛水库环境影响后评价报告 专家评审意见

2024年6月20日，海南省水利电力集团有限公司在海口市组织召开了《海南省南渡江松涛水库环境影响后评价报告》（以下简称后评价报告）评审会议，参加会议的有海南省水务厅、中水北方勘测设计研究有限责任公司（编制单位）及5名特邀专家（名单附后），与会人员听取了编制单位关于后评价报告工作背景及主要内容的汇报，经认真讨论，形成专家组评审意见如下：

一、松涛水库位于儋州市番加镇，1970年基本建成，是一宗拥有灌溉、防洪、发电、航运、养殖及供水等多功能的大（1）型水库，工程由主坝、副坝、溢洪道、输水隧洞和南丰电站等部分组成。

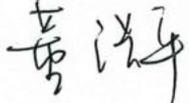
松涛水库位于海南省南渡江上游，为海南省规模最大的水库，水库竣工至今已超过50年，工程建设及运行所产生的环境影响具有空间范围广、时间久远等特征，环境影响程度较深刻。

2019年11月9日，生态环境部以环审〔2019〕142号文对海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书进行了批复。根据报告书及批复文件，要求迈湾水利枢纽工程蓄水前应开展阶段环境保护验收，松涛水库环境影响后评价应作为验收的重要内容之一。

二、后评价报告通过资料收集、现场调查，分析评价了松涛水库评价区域的生态环境状况，回顾评价了松涛水库运行以来对评价区域生态环境实际产生的影响，提出了环境保护补救措施和改进建议。后评价报告编制目的明确，内容基本全面，资料翔实，采用的技术路线及评价方法总体合适，提出补救措施和改进建议具有针对性。

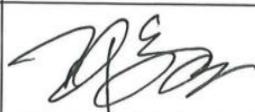
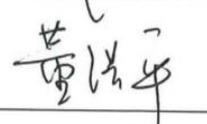
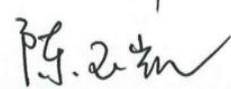
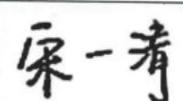
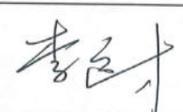
三、修改完善意见：

- 1、完善工程建设及环保措施建设进展情况；
- 2、完善南渡江流域生态环境保护措施体系建设情况；
- 3、复核评价时段，完善环境现状及演变趋势分析；
- 4、完善生态环境问题分析，并对应提出补救措施。

专家组组长 

2024年06月20日

专家组成员名单

姓名	单位名称	职称	签字
王俊红	中水珠江规划勘测设计有限公司	正高	
董浩平	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司	正高	
陈玉凯	海南师范大学	副教授	
宋一清	海南大学	副研究员	
李运才	海南省水利水电勘测设计研究院有限公司	正高	

中华人民共和国水利部

水保函〔2016〕429号

水利部关于海南省南渡江迈湾 水利枢纽工程水土保持方案的批复

海南省水务厅：

《海南省水务厅关于上报海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水土保持方案报告书的请示》(琼水规计〔2016〕388号)收悉。

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程位于海南省境内，水库总库容6.7亿立方米。工程征占地面积4617.2公顷，土石方挖填总量1055.0万立方米，工程静态总投资72.3亿元，总工期46个月。

我部水利水电规划设计总院对《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水土保持方案报告书》进行了技术评审，提出了评审意见(详见附件)。经研究，我部基本同意该水土保持方案。现就水土流失的预防和治理批复如下：

一、水土保持方案总体意见

- 基本同意建设期水土流失防治责任范围为4826.2公顷。
- 同意水土流失防治执行建设类项目一级标准。
- 基本同意水土流失防治目标为：扰动土地整治率95%，

水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27%。

(四)基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

(五)基本同意弃渣场选址，初步设计中要严格按照技术规范，开展弃渣场设计。要复核堆渣容量，查明水文地质条件，确定弃渣场防护措施，确保渣场工程安全。

(六)基本同意建设期水土保持补偿费为 535.0 万元。

二、生产建设单位在项目建设中应全面落实《水土保持法》的各项要求，并重点做好以下工作

(一)按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计等后续设计，加强施工组织等管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用，建设过程中产生的废弃土石渣要及时运至方案确定的专门场地。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成的水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态监控，并按规定向水利部珠江水利委员会、海南省水务厅提交监测季度报告及总结报告。

(四)落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设

质量和进度。

三、本项目的地点、规模如发生重大变化,或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更,应补充或者修改水土保持方案,报我部审批。在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的,或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的,应在弃渣前编制水土保持方案(弃渣场补充)报告书,报我部审批。

四、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定,本项目在投产使用前应通过我部组织的水土保持设施验收。

附件:水规总院关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水土保持方案报告书技术审查意见的报告(水总环移〔2016〕1157 号)



附件

水利部

水利水电规划设计总院文件

朱党生 签发

水总环移〔2016〕1157号

(沈凤生已阅)

水规总院关于海南省南渡江迈湾水利枢纽工程 水土保持方案报告书技术审查意见的报告

水利部:

2016年5月7日,我院在北京召开了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程可行性研究报告》水土保持专题技术讨论会,提出了水土保持专章修改意见,并作为编制水土保持方案报告书重要依据。之后,编制单位中水珠江规划勘测设计有限公司完成了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水土保持方案报告书》,海南省水

利厅以琼水规计〔2016〕388号文将水土保持方案报告书报送水利部。2016年10月11日，我院在北京召开会议，对该报告书进行了审查，并提出了修改意见。会后，编制单位对报告书进行了补充、修改。经复核，我院基本同意修订后的方案报告书。现将审查意见报上，请核批。

- 附件：1. 海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水土保持方案报告书审查意见
2. 海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水土保持方案报告书



附件 1

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程 水土保持方案报告书审查意见

迈湾水利枢纽工程位于南渡江干流中游河段，坝址位于澄迈与屯昌两县交界处。该工程是《国务院关于推进海南国际旅游岛建设发展的若干意见》（国发〔2009〕44号）和已批复的《南渡江流域综合规划》（琼发改农经〔2014〕1200号）中推荐的干流控制性骨干水源工程，并已列入《全国大型水库建设总体安排意见（2013-2015年）》。工程开发任务以以防洪、供水和灌溉为主，兼顾发电，并为改善下游水生态环境和琼北地区水系连通创造条件。该工程实施后，可有效缓解海口市、澄迈、定安、屯昌、临高等5市（县）生活和工业缺水矛盾；同时可提高海口市、澄迈及定安3市（县）的防洪标准；还可结合开发南渡江干流水能资源，对保障琼北地区经济社会可持续发展，促进国际旅游岛的北部组团建设具有重要作用。

迈湾水利枢纽工程为II等大（2）型工程，主坝主要建筑物为碾压混凝土重力坝，最大坝高78.5米；副坝均采用均质土坝，最大坝高为23.5米。水库正常蓄水位为108.00米，死水位为72.00米，兴利库容为4.87亿立方米，防洪库容为2.20亿立方米；设计洪水位110.69米，校核洪水位111.98米，总库容为

6.66 亿立方米；2040 年水平迈湾水库多年平均供水量为 36753 万立方米，灌溉面积 81.17 万亩；电站装机容量 40 兆瓦，多年平均发电量 6485 万千瓦时。

本工程土石方总开挖 626.22 万立方米，回填总量 428.78 万立方米；工程征占地面积 4617.18 公顷，其中水库淹没影响区 4373.99 公顷，永久征收土地 136.97 公顷，临时征用土地 106.22 公顷；规划水平年涉及搬迁安置人口 5795 人。工程总工期 46 个月，工程静态总投资 72.30 亿元，其中土建投资 9.85 亿元。

项目区属低山丘陵地貌，为热带海洋性季风气候，多年平均降水量 1827.2 毫米，多年平均风速 2.1 米每秒。土壤类型以砖红壤为主，植被属热带雨林及季雨林，林草覆盖率约为 42%。本工程位于南方红壤区，水土流失以轻、中度水力侵蚀为主。根据水利部《全国水土保持规划（2015-2030 年）》（国函〔2015〕160 号）和海南省人民政府《关于划分水土流失重点防治区的公告》，项目区涉及的琼中县属国家级水土流失重点预防区。

2016 年 5 月 7 日，水利部水利水电规划设计总院在北京召开《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程可行性研究报告》水土保持专题技术讨论会。参加会议的有建设单位海南省水利电力集团有限公司（现海南海控水利建设有限公司），主体设计单位中水珠江规划勘测设计有限公司等单位的代表。会议特邀了北京林业大学、长江水利委员会水土保持局、中水北方勘测设计研究有限责

任公司、浙江省水利水电勘测设计院、黄河勘测规划设计有限公司、广东省水利电力勘测设计研究院的专家。与会代表和专家听取了设计单位对于水土保持专题内容的汇报，进行了认真讨论，提出了修改意见，供设计单位编制本工程的水土保持方案报告书参考。

海南省水利厅以琼水规计〔2016〕388号文将《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水土保持方案报告书》(以下简称《报告书》)报送水利部。2016年10月11日，水利部水利水电规划设计总院在北京组织专家对《报告书》进行了审查。参加会议的单位有水利部珠江水利委员会，海南省水务厅，海南海控水利建设有限公司，会议邀请了北京林业大学、中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司、黄河勘测规划设计有限公司、山东农业大学的专家。与会代表和专家听取了建设单位关于工程前期工作情况、方案编制单位对于水土保持方案内容的汇报，进行了认真讨论，提出主要审查意见如下：

一、水土保持评价

(一)基本同意水土保持制约性因素分析评价结论。工程涉及的琼中县属国家级水土流失重点预防区，通过优化施工工艺，提高防治标准，可有效控制水土流失，工程建设基本不存在重大水土保持制约性因素。

(二)基本同意主体工程方案比选的水土保持评价结论。从

水土保持角度分析，主体推荐的下坝址混合坝方案基本符合水土保持要求。

（三）基本同意对主体工程施工组织设计的水土保持评价结论。本阶段主体工程施工布置、施工工艺、土石方平衡、料场选址等基本符合水土保持要求。

（四）基本同意主体工程设计中具有水土保持功能措施的评价结论。主体设计中主体工程的截排水和混凝土框格草皮护坡、永久办公生活区的生态混凝土框格草皮护坡以及交通道路和专项设施改建区的边坡防护、截排水、三维网植草护坡措施具有水土保持功能。

二、基本同意本阶段确定的项目建设区水土流失防治责任范围面积为 4826.18 公顷。初设阶段应根据主体设计及移民征占地面积，进一步复核项目建设区面积。

三、基本同意水土流失预测时段、方法和结论。经预测，本工程建设扰动地表面积为 452.19 公顷；预测时段内可能产生的水土流失总量 18.85 万吨，新增水土流失量为 18.28 万吨；预测结果表明，主体工程区、料场区、弃渣场区是本工程水土流失防治的重点区域。

四、鉴于本工程涉及国家级水土流失重点预防区，同意本工程水土流失防治执行建设类项目一级标准及相应的防治目标值。其中：扰动土地整治率为 95%，水土流失总治理度为 97%，土壤

流失控制比为 1.0，拦渣率为 95%，林草植被恢复率为 99%，林草覆盖率为 27%。

五、水土流失防治分区和措施总体布局

(一)基本同意水土流失防治划分为主体工程区、永久办公生活区、料场区、弃渣场区、施工生产生活区、交通道路区、移民安置区及专项设施改建区 8 个分区。

(二)基本同意本阶段水土流失防治措施体系及措施总体布局。

六、分区水土保持措施布设

(一)基本同意确定的弃渣场、斜坡防护工程、植被恢复及建设工程级别和设计标准。1#弃渣场级别为 3 级，相应的挡渣墙级别为 4 级，排洪工程级别为 3 级；2#弃渣场级别为 4 级，相应的挡渣墙级别为 5 级，排洪工程级别为 4 级；3#弃渣场级别为 3 级，相应的挡渣墙级别为 4 级，排洪工程级别为 3 级。斜坡防护工程级别为 5 级。植被恢复与建设工程级别为：大坝工程永久占地区、永久办公生活区及移民安置区为 1 级，永久道路为 2 级，渣场及料场等临时占地为 3 级标准。截排水措施设计标准为 10 年一遇。

(二)主体工程区

基本同意主体设计中各类开挖边坡采用生态混凝土框格草皮护坡、草皮护坡措施，施工结束后工程管理范围覆土整治、乔

灌草结合绿化措施以及施工前表土剥离并临时防护措施。初设阶段进一步优化边坡植物防护措施。

（三）永久办公生活区

基本同意该区施工前表土剥离并临时防护，施工中临时排水、沉沙措施及主体设计对开挖边坡采用框格梁草皮护坡措施，施工结束后采取覆土整治、绿化美化措施。

（四）料场区

基本同意该区施工前表土剥离并临时防护，施工中采取截排水、临时挡土埂措施，施工结束后采取覆土整治、马道砌筑堡坎、乔灌草结合绿化美化措施。

（五）弃渣场区

基本同意弃渣场选址及采取表土剥离并临时防护、碾压堆石体护脚、截排水、陡槽、消力池措施和堆渣结束后覆土整治、植被恢复措施。初设阶段应按照弃渣场级别，补充地质勘察工作。

（六）施工生产生活区

基本同意该区施工前表土剥离并临时防护，施工中采取排水、沉沙措施及对临时堆土采取临时拦挡措施，施工结束后采取覆土整治、植被恢复措施。

（七）交通道路区

基本同意该区施工前表土剥离并临时防护，永久道路挖方段设截水沟、边坡采用挂网喷混植生措施，填方路段边坡采取的排

水沟、沉沙池、编织袋护脚、临时覆盖措施，施工中草皮护坡、临时挡水埂、急流槽措施，施工结束后覆土整治、栽植行道树措施。

基本同意临时道路一侧排水措施，施工中临时拦挡、植草护坡措施，施工结束后覆土整治、林草植被恢复措施。

（八）移民安置区及专项设施改建区

1. 基本同意移民安置区施工前表土剥离并临时防护，施工中采取的截排水、植草护坡和填方道路下边坡临时拦挡措施，施工结束后覆土整治、四旁绿化措施。

2. 基本同意路基工程施工前表土剥离并临时防护，挖方段设截水沟、边坡采用挂网喷混植生措施，填方路段边坡采取的排水沟、沉沙池、编织袋护脚措施，施工中草皮护坡和临时挡水埂、急流槽措施，施工结束后覆土整治、栽植行道树措施。

3. 基本同意桥梁工程对桥墩施工产生的污水、淤泥采取的沉淀池措施。

4. 基本同意施工场地和临时堆土场施工中采取的拦挡、排水、沉沙、覆盖措施，施工结束后覆土整治、乔灌草结合绿化措施。

5. 初设阶段根据移民安置设计报告，进一步细化移民安置及专项设施改建工程的水土保持措施设计。

七、基本同意水土保持施工组织设计内容。根据施工组织设

计内容，协调主体工程施工进度安排，复核水土保持工程实施进度。

八、基本同意水土保持监测时段和方法。水土保持监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束，采用地面监测、遥感监测及调查监测相结合的方法。初设阶段应结合项目区水土流失特点，进一步细化并做好水土保持监测设计。

九、基本同意水土保持工程管理内容。

十、基本同意水土保持投资估算编制的原则、依据及方法。经审定，本工程水土保持投资 4630.38 万元，其中工程措施投资 2034.29 万元，植物措施投资 698.31 万元，监测措施投资 215.22 万元，施工临时措施投资 303.45 万元，独立费用 471.78 万元，基本预备费 372.31 万元，水土保持补偿费 535.02 万元。

十一、基本同意水土保持效益分析结论。按本方案实施后，可恢复林草植被 139.74 公顷，减少水土流失量 17.90 万吨。工程导致的新增水土流失得到有效控制，项目区生态环境得以恢复和改善。

本技术审查意见仅限于生产建设项目水土流失预防和治理范畴，因之发生的相关赔偿、补偿，由生产建设项目法人负责。

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程死水位变化 环境影响分析报告评审意见

2025年5月21日,海南省水利电力集团有限公司在海口市组织召开了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程死水位变化环境影响分析报告》(以下简称《报告》)会议。会议邀请了6位专家(名单附后),参加会议的有海南省水利电力集团有限公司(建设单位)、中水珠江规划勘测设计有限公司(设计单位)、中水北方勘测设计研究有限责任公司(编制单位)和技术支持单位四川大学、海南省海洋与渔业科学院、海南大学、武汉市伊美净科技发展有限公司、海南千飞琪环境监测技术有限公司等代表。

会议听取了建设单位对项目基本情况和编制单位对《报告》主要编制内容的介绍,经专家质询讨论,形成评审意见如下:

一、项目概况

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程位于海南省澄迈与屯昌两县交界处,是国务院172项节水供水重大水利工程之一。开发任务为以供水和防洪为主,兼顾灌溉和发电等综合利用。工程采取主坝一次建成、副坝和征地移民分期实施方案,近期建设内容包括1座主坝、4座副坝、左岸灌区渠首和引水发电系统等。工程近期正常蓄水位101米,多年平均供水量4878万立方米。

2019年11月,生态环境部以“环审(2019)142号”批复了海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书,死水位为76米。2020

年3月，水利部以“水许可决（2020）10号”准予许可海南省南渡江迈湾水利枢纽工程初步设计报告，死水位为72米。2019年12月，工程开工建设。截至2025年4月底，主坝除部分附属项目外基本完成，副坝、厂房、升鱼机等主体结构已全部完成。

二、死水位变化环境影响分析

《报告》以环评报告书为基础，结合工程变化分析，针对死水位变化导致的水文情势、地表水环境和生态环境影响进行深入论证，与环评分析结论进行对比，论证了死水位变化导致的环境影响变化程度。

1、死水位变化对流域水资源与水文情势影响

迈湾水库多年平均供水量增加180万立方米，增加比例为3.83%，对流域水资源开发利用影响小。迈湾坝址断面、东山坝址断面和龙塘坝址断面各典型年旬均流量变化趋势一致，分别有82%、80%和95%以上的旬均流量增加。3个断面下泄流量均满足生态流量要求。

2、死水位变化对地表水水质影响

经预测，规划水平年库区COD、NH₃-N均达标，主库TN、TP达标，支库TN、TP略微超标，库区呈中营养状态，库区水质达标率更高；坝下河道COD、NH₃-N和TP均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II、III类标准。

3、死水位变化对水温和河口影响

经预测，各典型年月均下泄水温变幅不大，叠梁门分层取水对低温水改善效果良好；对河口区域的水位、流速和盐度、悬浮物浓度等影响较小，对盐水上溯距离及逐月变化规律影响较小。

4、死水位变化对生态影响

经预测，对陆生生态和水生生态影响变化较小。

综上，专家组认为工程死水位变化未导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重），不属于“环办〔2015〕52号”界定的重大变动。

三、建议

- 1、以死水位变化对环境的影响为重点，简化分析内容。
- 2、完善编制依据，复核珍稀、保护物种名录，完善附表。
- 3、进一步分析死水位变化对库区消落带的影响。
- 4、将死水位变化纳入竣工环境保护验收管理。

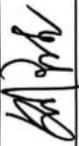
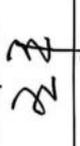
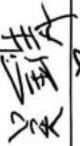
专家组组长：



2025年5月21日

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程死水位变化

环境影响分析报告评审专家签字表

专家组	姓名	单位	职称	专家签字
组长	刘阳生	原海南省生态环境监测中心	研究员	
组员	王平	吉林松辽水资源开发有限责任公司	教授	
组员	吴金清	中国科学院武汉植物园	研究员	
组员	王力军	海南师范大学	教授	
组员	郑海清	海南国为亿科环境有限公司	高工	
组员	李波	海南云端环境咨询有限公司	高工	

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程蓄水阶段环境保护验收调查

公众意见调查表（团体）

为全面、客观地了解海南省南渡江迈湾水利枢纽工程施工、移民安置等对区域环境带来的实际影响，验证工程各项环境保护措施的实施效果，并充分考虑公众对工程环境保护工作的意见和要求，特向贵单位（团体）发送本调查表。贵单位（团体）的答卷和建议对我们了解本工程环境保护状况，总结本工程环境保护工作经验、弥补不足，进一步完善和改进本工程的环境保护工作具有积极意义。对贵单位（团体）的积极参与，我们表示由衷的感谢！

一、海南省南渡江迈湾水利枢纽工程简介

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程位于海南省澄迈与屯昌两县交界处，是国家172项重大节水供水工程项目之一，是海南省头号水利工程和海南省水网体系构建的骨干工程。工程规模为II等大（2）型，以供水、防洪为主，兼顾灌溉、发电综合利用的水利枢纽工程。工程主要建设内容包含1座主坝总长476m，7座副坝总长548m，及坝后式发电厂房、过鱼设施、左岸灌区渠首、工程管理区和鱼类增殖站等工程项目。

二、调查问卷（请在确认选项前的“□”中打“√”）

参与调查者信息

单位情况

单位名称：

西巴农向

联系人：

王学军

联系电话：

159

(1) 贵单位认为本工程建设是否有利于本地区经济社会发展？

 有利 不利 不知道

(2) 贵单位认为本工程施工期间对环境的主要不利影响是：

 水体污染 空气污染 环境噪声 水土流失 生活垃圾 生态影响

(3) 贵单位认为本工程建设对当地环境的影响如何：

 无影响 影响较小 影响一般 影响较大

(4) 贵单位认为本工程建设对附近生产、生活用水的不利影响如何？

 无影响 影响较小 影响一般 影响较大

(5) 贵单位对本工程采取的环保措施效果是否满意？

满意 基本满意 不满意

不满意，贵单位建议：_____

(6) 据贵单位所知，工程施工期间有没有环境污染风险事故或扰民事件发生？

无 不了解 发生过

(7) 贵单位对本工程环境保护工作总体满意程度？

满意 基本满意 不满意

不满意，贵单位建议：_____

(8) 请写出贵单位最关注的环境保护问题，以及希望进一步改善的环境保护工作建议：

无。

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程蓄水阶段环境保护验收调查

公众意见调查表（个人）

为全面、客观地了解海南省南渡江迈湾水利枢纽工程施工、移民安置等对区域环境带来的实际影响，验证工程各项环境保护措施的实施效果，并充分考虑公众对工程环境保护工作的意见和要求，特向您发送本调查表。您的答卷和建议对我们了解本工程环境保护状况，总结本工程环境保护工作经验、弥补不足，进一步完善和改进本工程的环境保护工作具有积极意义。对您的积极参与，我们表示由衷的感谢！

一、海南省南渡江迈湾水利枢纽工程简介

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程位于海南省澄迈与屯昌两县交界处，是国家172项重大节水供水工程项目之一，是海南省头号水利工程和海南省水网体系构建的骨干工程。工程规模为II等大（2）型，以供水、防洪为主，兼顾灌溉、发电综合利用的水利枢纽工程。工程主要建设内容包含1座主坝总长476m，7座副坝总长548m，及坝后式发电厂房、过鱼设施、左岸灌区渠首、工程管理区和鱼类增殖站等工程项目。

二、调查问卷（请在确认选项前的“□”中打“√”）

参与调查者信息

姓名： 曾育山	性别： <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	年龄： <input type="checkbox"/> 20岁以下 <input type="checkbox"/> 20-30岁 <input checked="" type="checkbox"/> 30-50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	民族： <input checked="" type="checkbox"/> 汉族 <input type="checkbox"/> 苗族 <input type="checkbox"/> 黎族 <input type="checkbox"/> 壮族 <input type="checkbox"/> 其他
文化程度： <input type="checkbox"/> 小学及以下 <input type="checkbox"/> 初中 <input checked="" type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 大学及以上		职业： <input type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input checked="" type="checkbox"/> 干部 <input type="checkbox"/> 自由职业者	
住址：澄迈县西达农场南大安 署后		联系方式（电话）：138 [REDACTED]	
您属于： <input checked="" type="checkbox"/> 工程移民 <input type="checkbox"/> 施工区附近居民 <input type="checkbox"/> 施工人员 <input type="checkbox"/> 其他			

(1) 您是否了解本工程？

了解 一般 不太了解

(2) 您认为本工程建设是否有利于本地区经济社会发展?

有利 不利 不知道

(3) 本项目施工建设对您影响最大的是:

施工噪声 施工粉尘 施工废水 农业生产 没有影响

(4) 工程施工期间对区域环境影响主要为:

水体污染 空气污染 环境噪声 水土流失 生活垃圾 没有影响

(5) 您对工程已停止使用的施工场地的生态恢复措施是否满意?

满意 基本满意 不满意

不满意, 我建议: _____

(6) 您认为工程采取的环保措施哪些方面需要改善?

生态保护 粉尘控制 水质保护 噪声防治 景观恢复 垃圾处理

其他

(7) 您对本工程环境保护工作总体满意程度:

满意 基本满意 不满意

不满意, 我建议: _____

(8) 请写出您最关注的环境保护问题, 以及希望进一步改善的环境保护工作建议:

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程蓄水阶段 环境保护验收调查报告专家评审意见

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）、《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评〔2017〕4号）规定，按照《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书》及其批复意见（环审〔2019〕142号）要求，2025年5月23日，海南省水利电力集团有限公司在海南省海口市组织召开了海南省南渡江迈湾水利枢纽工程蓄水阶段环境保护验收会议。会议邀请了七名专家（名单附后），参加会议的有中水珠江规划勘测设计有限公司（设计单位）、中国葛洲坝集团股份有限公司（施工单位）、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司（环境影响报告书编制单位）、中水北方勘测设计研究有限责任公司（验收调查报告编制单位）、海南中南标质量科学研究院（环境监测单位）、中国水利水电建设工程咨询中南有限公司、海南省水利水电勘测设计研究院有限公司联合体（监理单位）等代表。

专家组现场查勘了工程建设情况、环境保护设施及措施落实情况，查验了环境监理、环境监测和竣工环境保护验收调查报告等资料；听取了建设单位关于项目建设管理情况、调查单位等关于验收调查情况的汇报。经质询和讨论，形成评审意见如下：

一、工程基本情况

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程位于海南省澄迈与屯昌两县交界处，是国务院 172 项节水供水重大水利工程之一。工程规模为 II 等大 2、型，开发任务为以供水和防洪为主，兼顾灌溉和发电。工程采取主坝一次建成、副坝和征地移民分期实施方案，近期建设内容包括 1 座主坝、4 座副坝、左岸灌区渠首和引水发电系统等。工程近期正常蓄水位 101 米，总库容 5.22 亿立方米，为多年调节水库，总投资为 73.64 亿元。

2019 年 11 月，生态环境部以“环审〔2019〕142 号”批复了《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程环境影响报告书》。工程于 2019 年 12 月前期工作开始施工，2020 年 7 月开始主体工程施工，目前主体工程主坝、4 座副坝、左岸灌区渠首、升鱼机、鱼类增殖站等已完成工程建设，具备下闸蓄水条件。

二、工程建设变更情况

对照《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》（环办函〔2015〕52 号）及其附件，迈湾水利枢纽的性质、规模、地点、生产工艺、环境保护措施等均与环境影响报告

书及其批复内容基本一致，工程不涉及重大变动。

三、环境保护措施落实情况

建设单位按照环境影响报告书及其批复要求，严格执行环境保护“三同时”制度，各项环境保护措施基本落实。

1、水环境保护措施

编制完成《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程松涛水库~迈湾水库生态调度方案》《海南省南渡江迈湾水利枢纽工程水污染防治规划实施效果评估》；建设分层取水设施；完成库底清理并通过库底清理验收；安装运行期业主营地生活污水处理措施等。

目前迈湾水库生态流量在线监测系统已安装完成，水温、水质在线监测系统待设备安装。松涛水库补建生态流量泄放设施及生态流量在线监测系统、松涛水库坝下河道整治列入海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程，目前坝下河道整治基本完成，生态流量泄放设施及在线监测正在建设中，计划2025年12月完成。

2、水生生态保护措施

完成腰子河鱼类栖息地保护规划编制，拆除腰子河三座小水电，对腰子河开展鱼类栖息地保护；完成迈湾鱼类增殖站、升鱼机土建工程和设备安装。

谷石滩、九龙滩补建鱼道列入海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程，目前正在建设中，计划于2025年8月完成。

3、陆生生态保护措施

严格控制用地范围、优化施工场地，施工结束后对弃渣场、料场、交通道路等施工临时用地采取了生态保护和恢复措施；开展了热带雨林人工抚育试验；完成古树名木、滑桃树等的移栽工作。

4、移民安置区保护措施

移民安置区落实了环评报告中提出的水土流失防治、水环境保护、垃圾处置等措施，安置点配套环境保护和水土保持设施已按要求建设完毕。

5、施工期环境保护措施

本工程施工废水中砂石料加工系统废水采用沉淀池+辅流沉淀桶+回用水池处理后回用于生产；混凝土拌和系统废水经二级沉淀池处理后，回用于生产；机修含油废水经二级隔油沉淀池+回用水池处理后回用于道路和施工场地洒水绿化。施工区生活污水均采用化粪池和成套污水处理设施处理后回用于绿化，均不外排。

施工期间，工程采用了洒水降尘、封闭施工、设置布袋除尘器、喷淋设施、车辆限速等降尘措施；设置隔音罩、禁止夜间施工等防噪声措施。

施工期间生活垃圾经垃圾桶收集后运往生活垃圾处理场；施工弃渣运往弃渣场；设置危废暂存间，收集后的危险废物委托第

三方公司定期清运。

6、人群健康保护措施

施工前对施工营地进行了消毒、杀虫和灭鼠等卫生措施。施工过程中，定期对供水站水质进行监测；开展了搬迁人员中坤农场、西达农场、合水村等村民人群健康调查。

7、“以新带老”环境保护措施落实情况调查

松涛水库补建生态流量泄放设施正在建设中，计划 2025 年 12 月完成；谷石滩、九龙滩补建鱼道正在建设中，计划 2025 年 8 月完成；三座小水电拆除工作已完成；松涛水库坝址下游河道整治工作已基本完成；已编制《海南省南渡江松涛水库环境影响后评价》并通过专家评审。

8、环境风险防范措施

建设单位按照环境影响报告书及批复等文件的要求，结合工程施工及运行特点，落实了环境风险防范及应急措施。环境风险事故防范组织机构的设置具有针对性及可行性，并建立了完善的规章制度。工程施工期以来未发生重大环境风险事故。

9、环境管理

建设单位设立了环境保护组织机构，配置了专职人员，制定了相应的环境管理制度，委托开展了环境监理、环境监测工作，基本落实了报告书中提出的施工期水环境、大气环境、声环境、生态等监测计划。

10、公众参与调查情况

本次验收开展了公众参与调查工作，迈湾水利枢纽工程涉及区域公众及社会团体对本工程建设总体上持赞同态度，认为电站建设改善了当地的基础设施条件，基本认同本工程所采取的环保措施。

四、工程建设对环境的影响

1、水环境影响

工程施工准备期及导流隧洞施工期间利用原河床过流，施工过程中利用导流隧洞、坝段缺口导流，上游来水均可通过不同形式进入下游河道，下游不会出现减水河段，不会对下游河道水文情势造成影响。

工程施工期间、验收调查期间南渡江干流的地表水监测项目满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，工程建设未对南渡江流域的水质造成不利影响。

工程施工对地下水水位变化影响较小，各监测点监测项目均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，未对地下水水位及地下流场、水质造成影响。

2、生态环境影响

工程建设在陆生生态保护与恢复方面做了大量的工作，对环评报告书、环境保护总体设计中的各项环保措施进行了认真的落实。工程施工期对浮游生物、底栖动物、鱼类、陆生动植物影响

较小。

3、大气环境影响

工程施工期对坝址下游左岸生活区、黄岭八队进行的大气环境监测结果均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准。

4、声环境影响

工程施工期对坝址下游左岸生活区和黄岭八队的声环境监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准。

5、固体废物影响

工程建设过程中,施工人员生活垃圾通过收集、外运后纳入当地垃圾处理体系一并处理。施工期间产生的弃渣运往指定弃渣场进行堆放。危险废物由有资质单位定期清运。

6、移民安置影响

移民集中安置点的空地、道路两侧、房前屋后进行了绿化,改善了安置人员居住地的周边环境。

五、结论

迈湾水利枢纽在设计 and 建设过程中,按照环境保护"三同时"要求履行了环境管理责任,未发生重大变动,按照环境影响报告书及批复文件提出的环境保护要求,较好地落实了各项环保措施及工作,已经采取的生态保护、污染防治设施有效,基本具备蓄水阶段环境保护验收条件。

六、后续要求及建议

- 1、加快迈湾水温、水质在线监测系统的安装进度，水库蓄水前完成生态流量、水温、水质在线监测设施，蓄水后开展例行监测并记录数据。
- 2、加快海南省南渡江水系廊道生态保护修复工程的施工进度，尽快完成松涛水库补建生态流量泄放设施及生态流量在线监测系统、谷石滩和九龙滩鱼道建设。
- 3、应按照主管部门要求，对淹没范围需要保护的植物进行保护。
- 4、进一步梳理完善库底清理、环保设施运行等相关佐证材料。

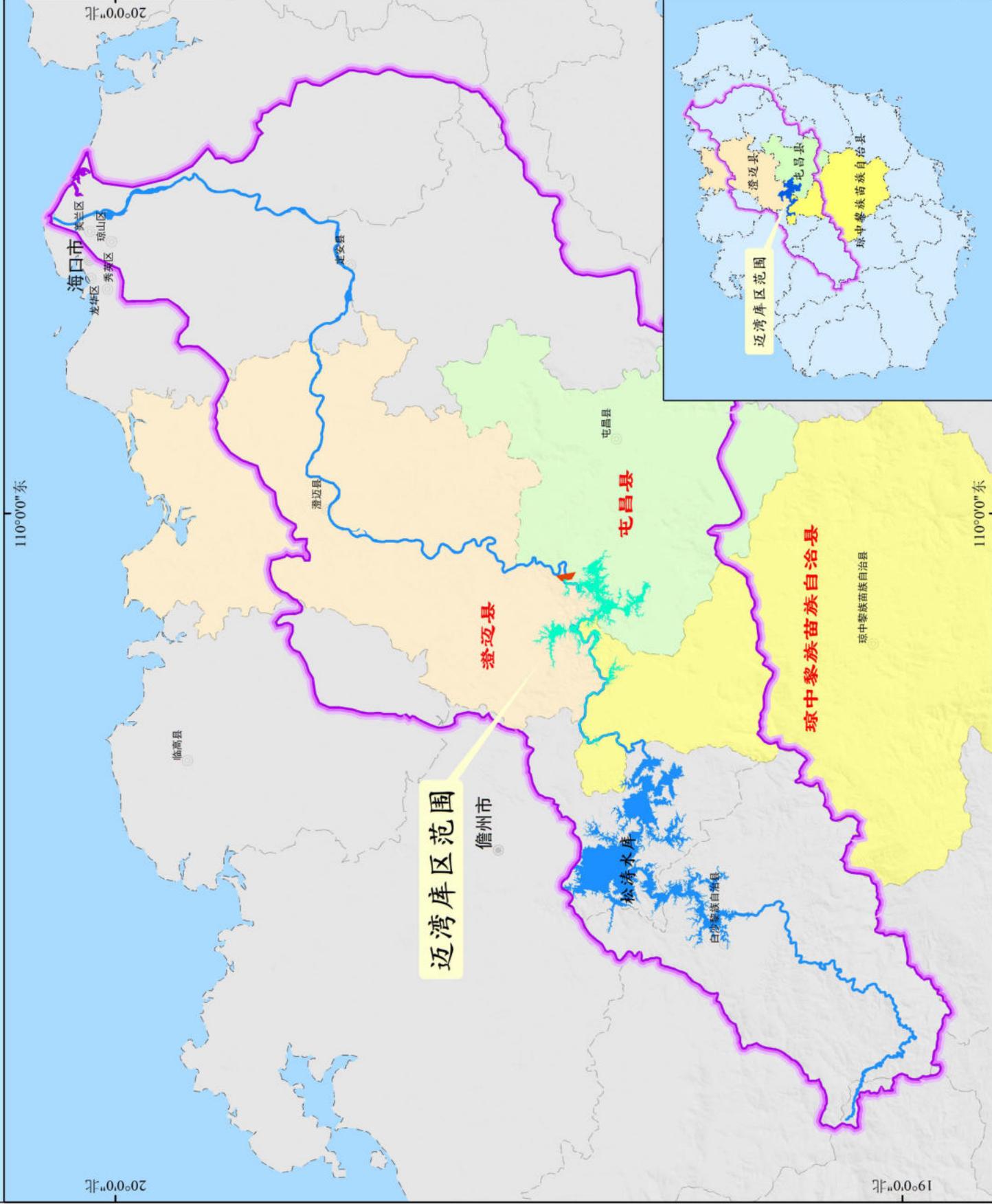
专家组组长：刘永光

专家组成员：李波 王平 吴玉清 赵永清 王峰
吴海清

2025年5月23日

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程

附图1 地理位置图



制图单位:

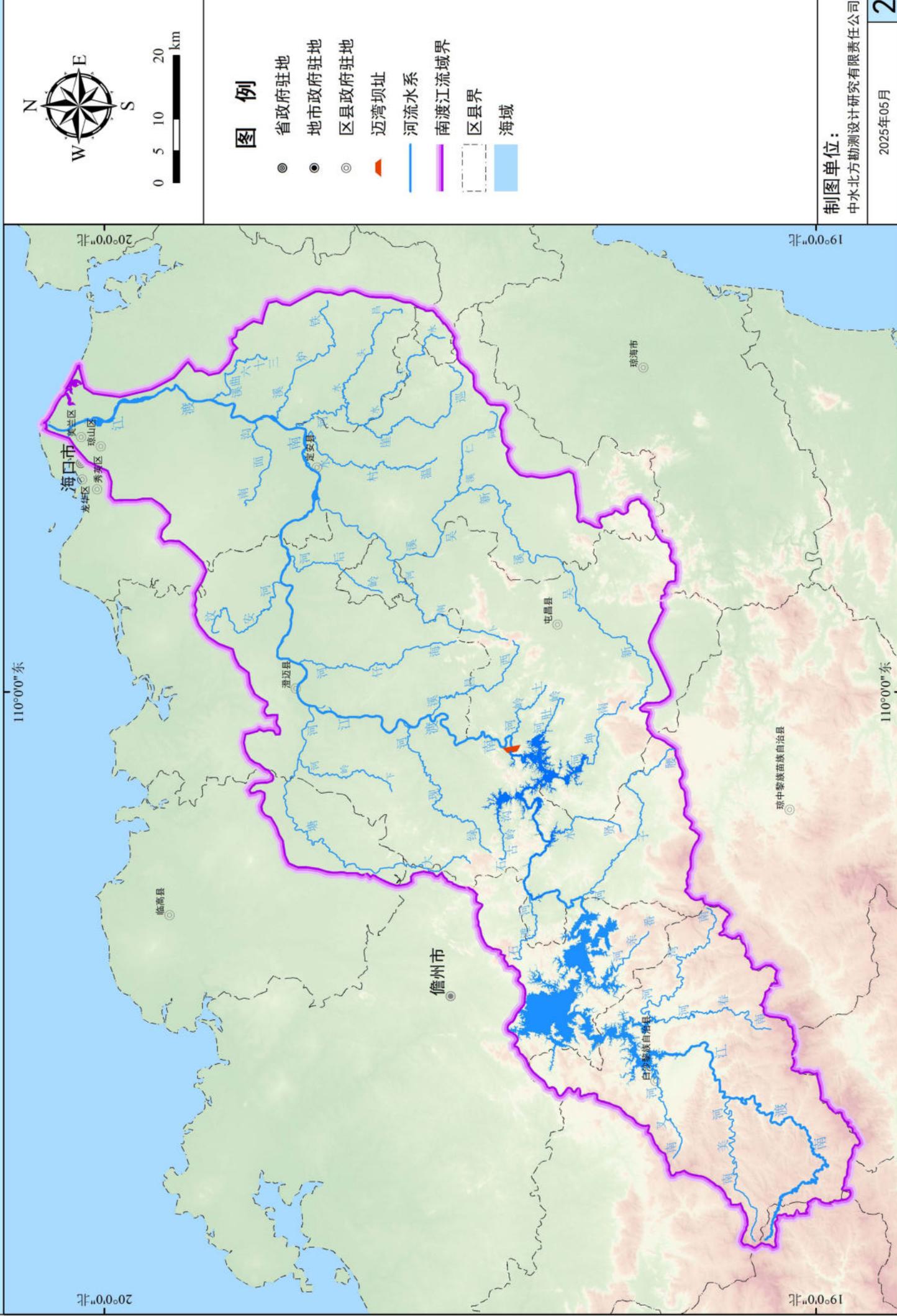
中水北方勘测设计研究有限责任公司

2025年05月

1

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程

附图2 流域水系图



海南省南渡江迈湾水利枢纽工程

附图4-1 主坝区施工总平面布置图



制图单位:

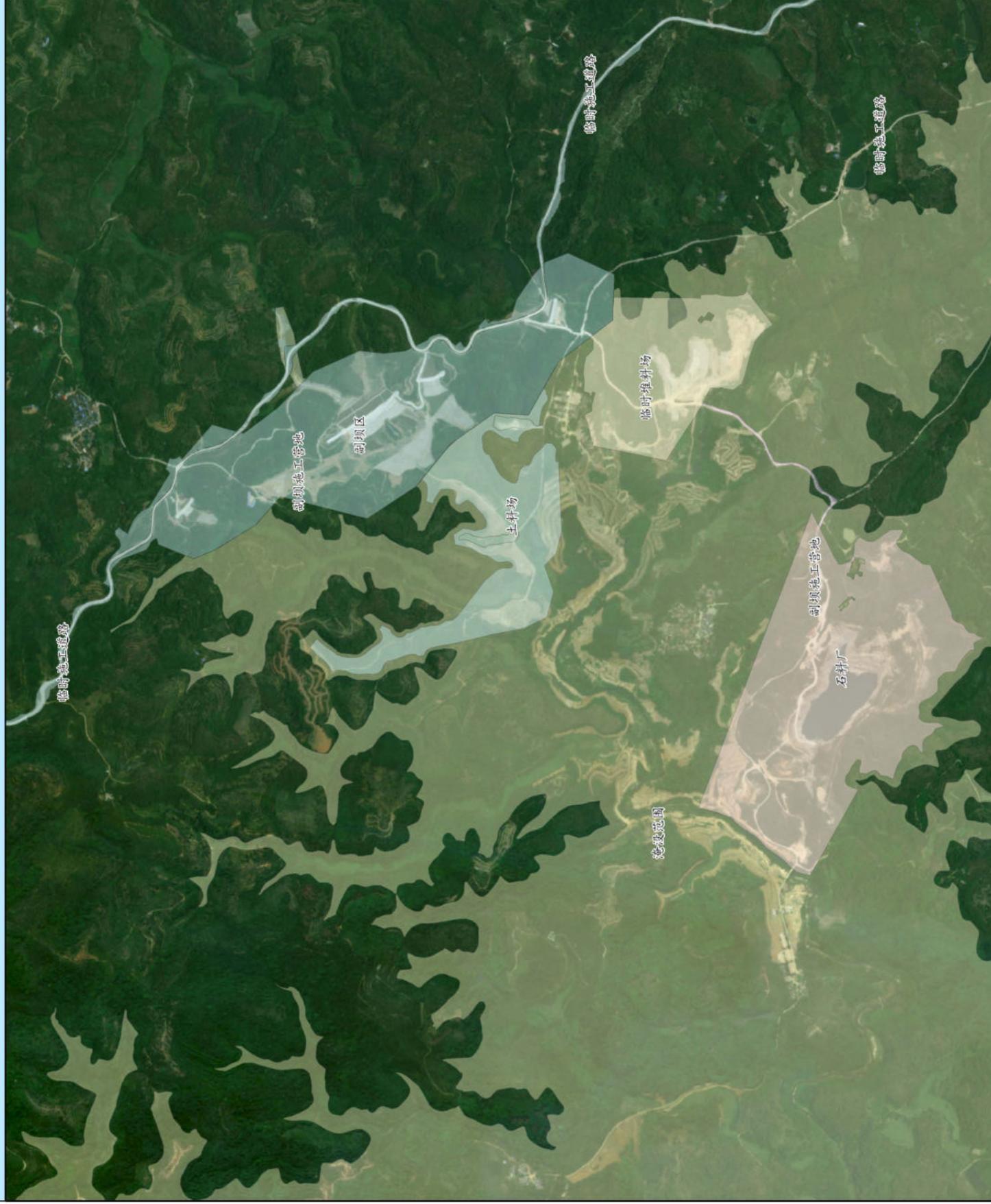
中水北方勘测设计研究有限责任公司

2025年05月

4

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程

附图4-2 副坝区施工总平面布置图



制图单位:

中水北方勘测设计研究有限责任公司

2025年05月

4

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程

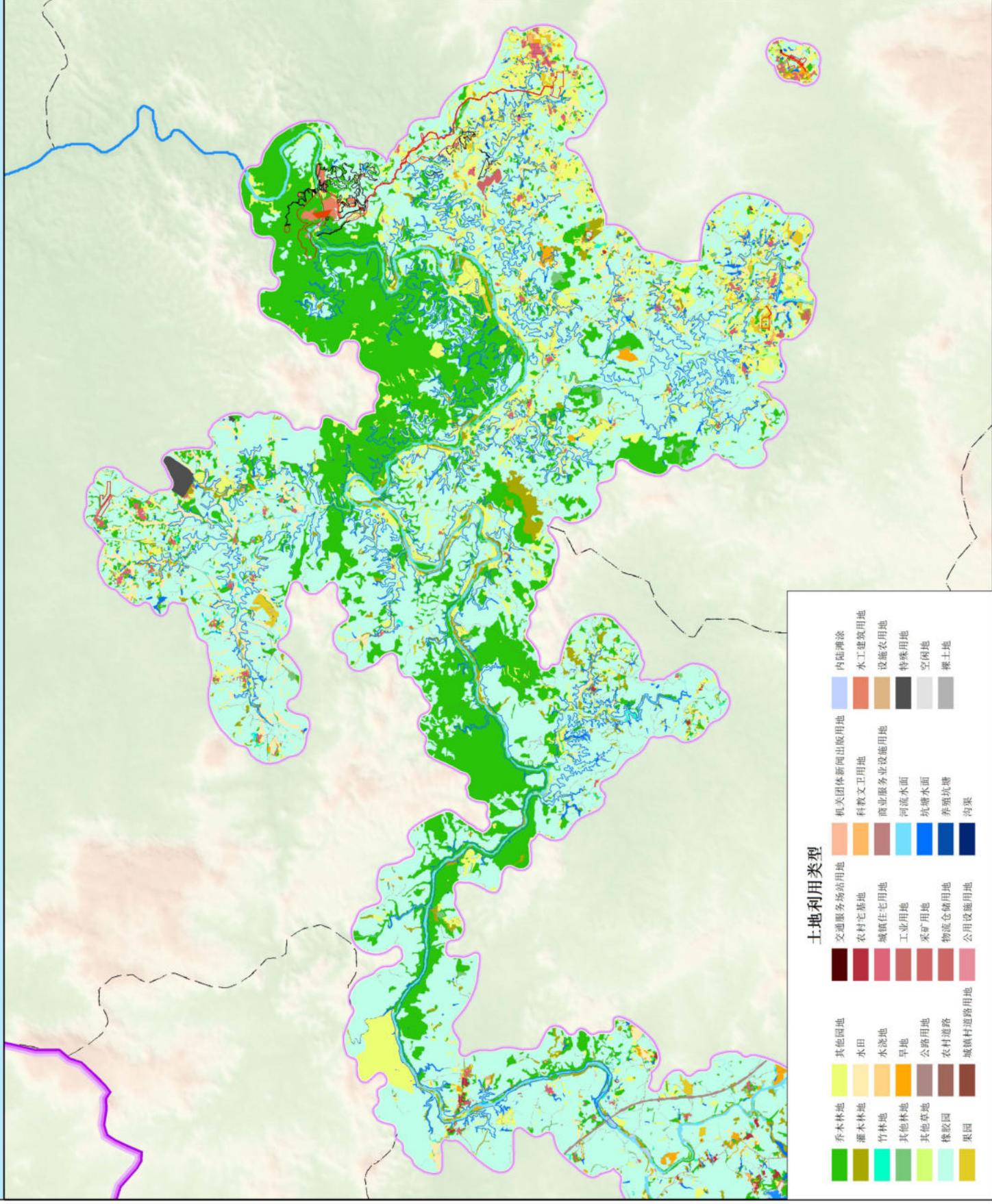
附图5-1 主坝区生态环境保护措施分布图



海南省南渡江迈湾水利枢纽工程

附图5-2 副坝区生态环境保护措施分布图





土地利用类型

- | | | | | |
|------|---------|----------|------------|--------|
| 乔木林地 | 其他园地 | 交通服务场站用地 | 机关团体新闻出版用地 | 内陆滩涂 |
| 灌木林地 | 水田 | 农村宅基地 | 科教文卫用地 | 水工建筑用地 |
| 竹林地 | 水浇地 | 城镇住宅用地 | 商业服务业设施用地 | 设施农用地 |
| 其他林地 | 旱地 | 工业用地 | 河流水面 | 特殊用地 |
| 其他草地 | 公路用地 | 采矿用地 | 坑塘水面 | 空闲地 |
| 橡胶园 | 农村道路 | 物流仓储用地 | 养殖坑塘 | 裸土地 |
| 果园 | 城镇村道路用地 | 公用设施用地 | 沟渠 | |

图例

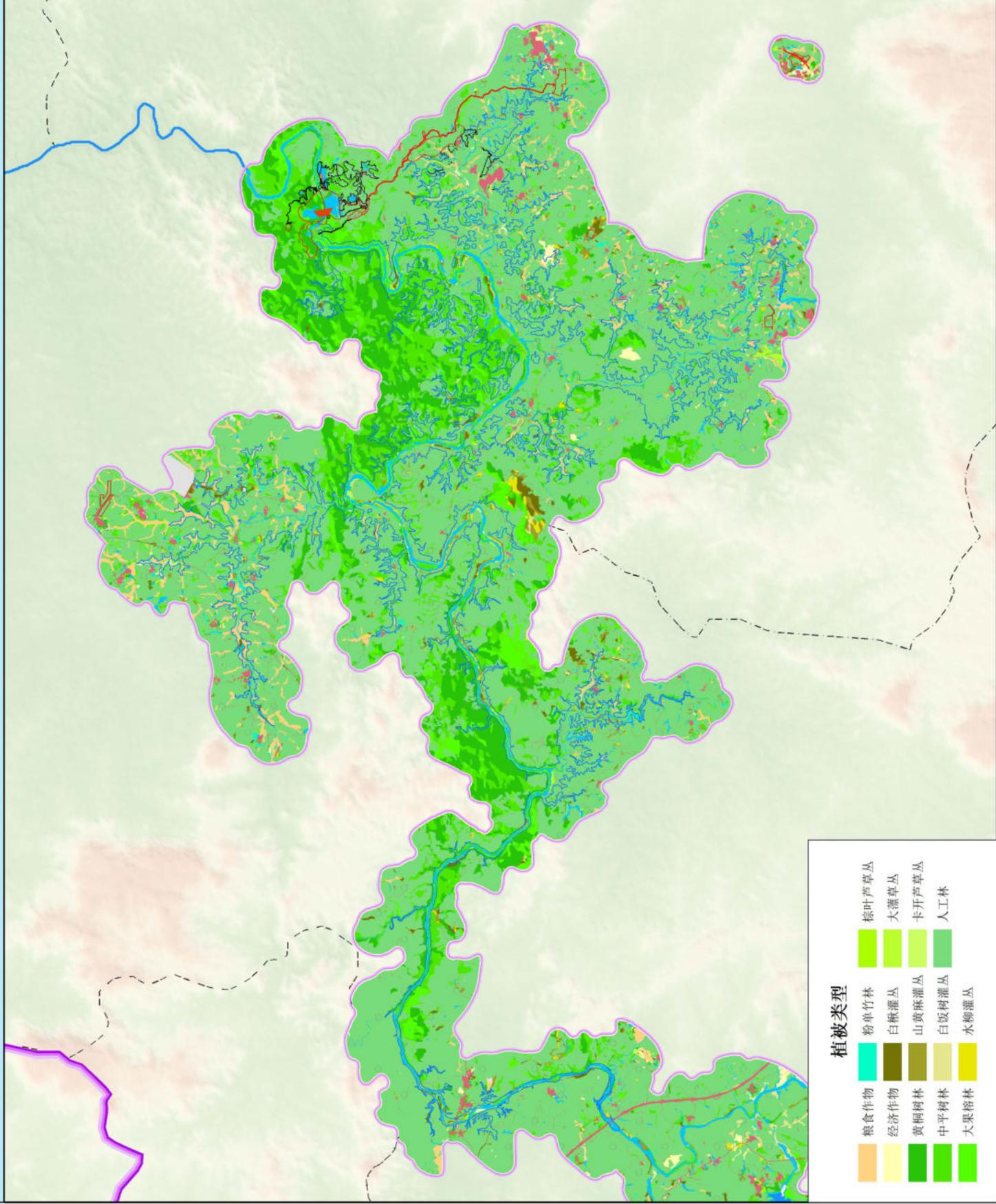
- | | |
|-------|--------|
| ◎ | 省政府驻地 |
| ● | 地市政府驻地 |
| ⊙ | 区县政府驻地 |
| ▲ | 迈湾坝址 |
| — | 河流水系 |
| — | 南渡江流域界 |
| □ | 评价范围 |
| □ | 临时占地范围 |
| □ | 永久占地范围 |
| □ | 淹没范围 |
| - - - | 区县界 |
| ■ | 海域 |

制图单位：
中水北方勘测设计研究有限责任公司

2025年05月

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程

附图7 调查区植被类型图



植被类型

- | | | |
|------|-------|-------|
| 粮食作物 | 粉单竹林 | 棕叶芦草丛 |
| 经济作物 | 白椒灌丛 | 大漂草丛 |
| 黄桐树林 | 山黄麻灌丛 | 卡开芦草丛 |
| 中平树林 | 白饭树灌丛 | 人工林 |
| 大果榕林 | 水柳灌丛 | |

图例

- | | |
|-------|--------|
| ◎ | 省政府驻地 |
| ● | 地市政府驻地 |
| ⊙ | 区县政府驻地 |
| ▲ | 迈湾坝址 |
| — | 河流水系 |
| — | 南渡江流域界 |
| □ | 评价范围 |
| □ | 临时占地范围 |
| □ | 永久占地范围 |
| □ | 淹没范围 |
| - - - | 区县界 |
| ■ | 海域 |

制图单位:

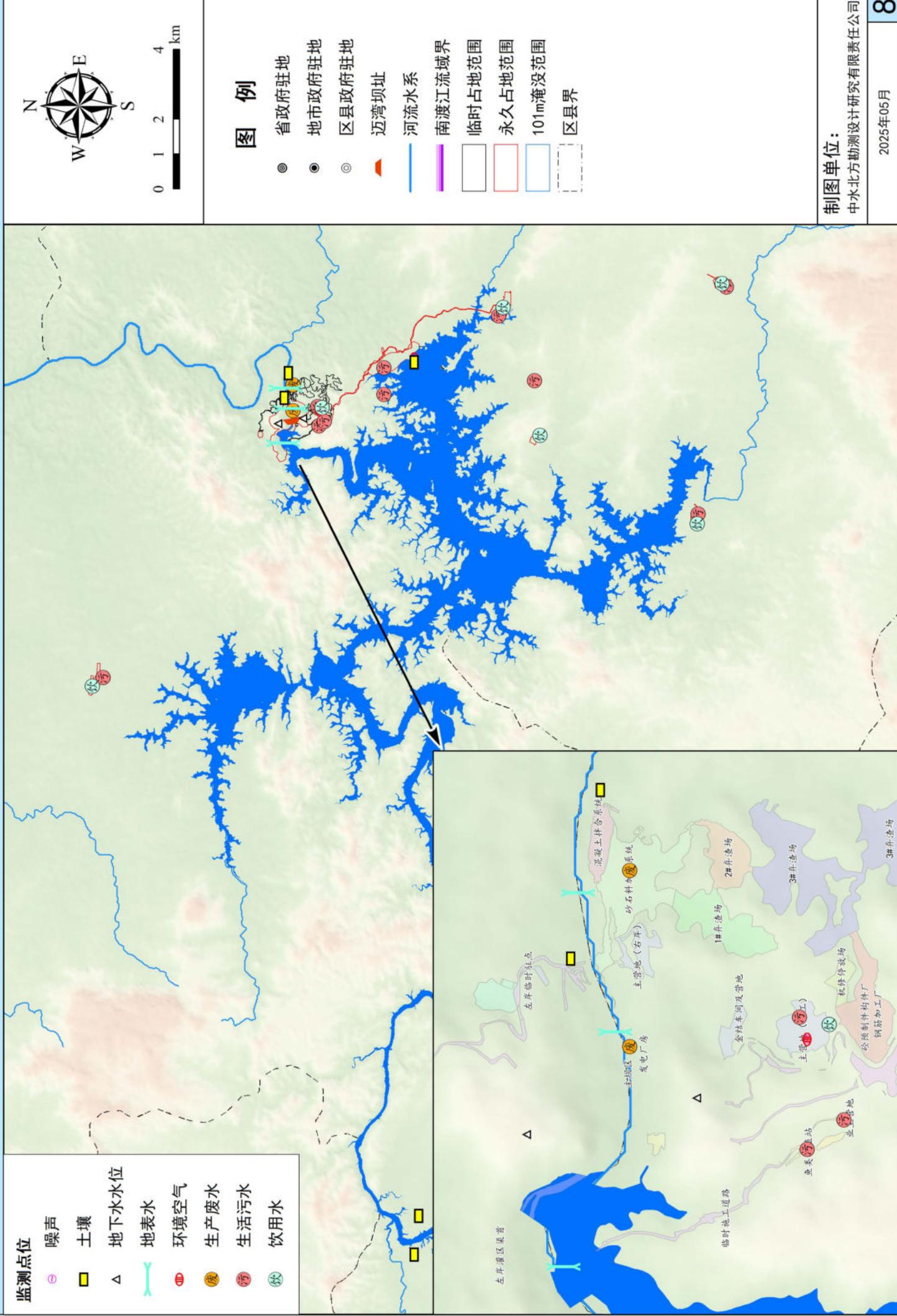
中水北方勘测设计研究有限责任公司

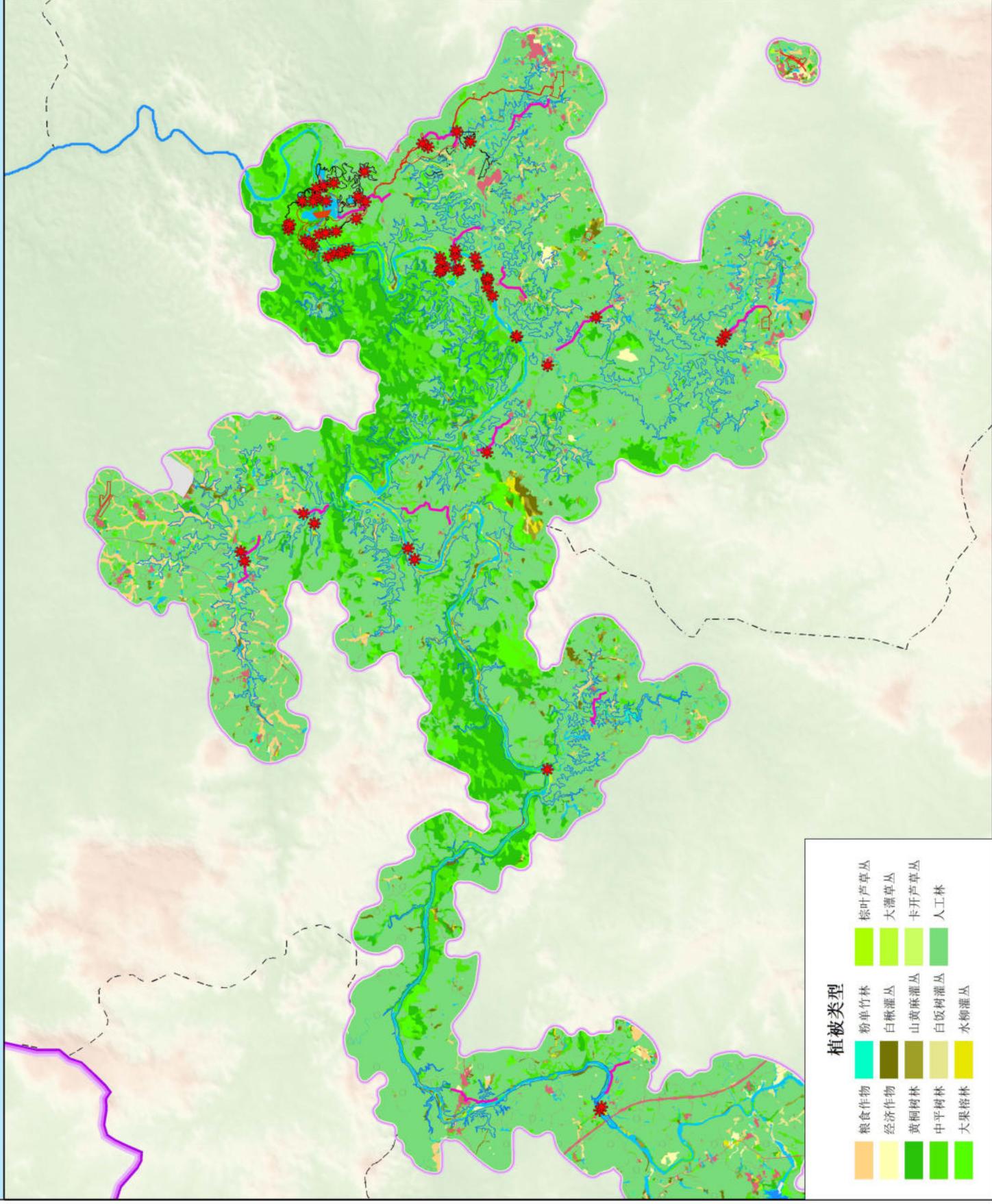
2025年05月

7

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程

附图8 监测点位布置图





- ### 植被类型
- 粮食作物
 - 粉单竹林
 - 棕叶芦草丛
 - 经济作物
 - 白椒灌丛
 - 大漂草丛
 - 黄桐树林
 - 山黄麻灌丛
 - 中平树林
 - 白饭树灌丛
 - 大果榕林
 - 水柳灌丛
 - 人工林

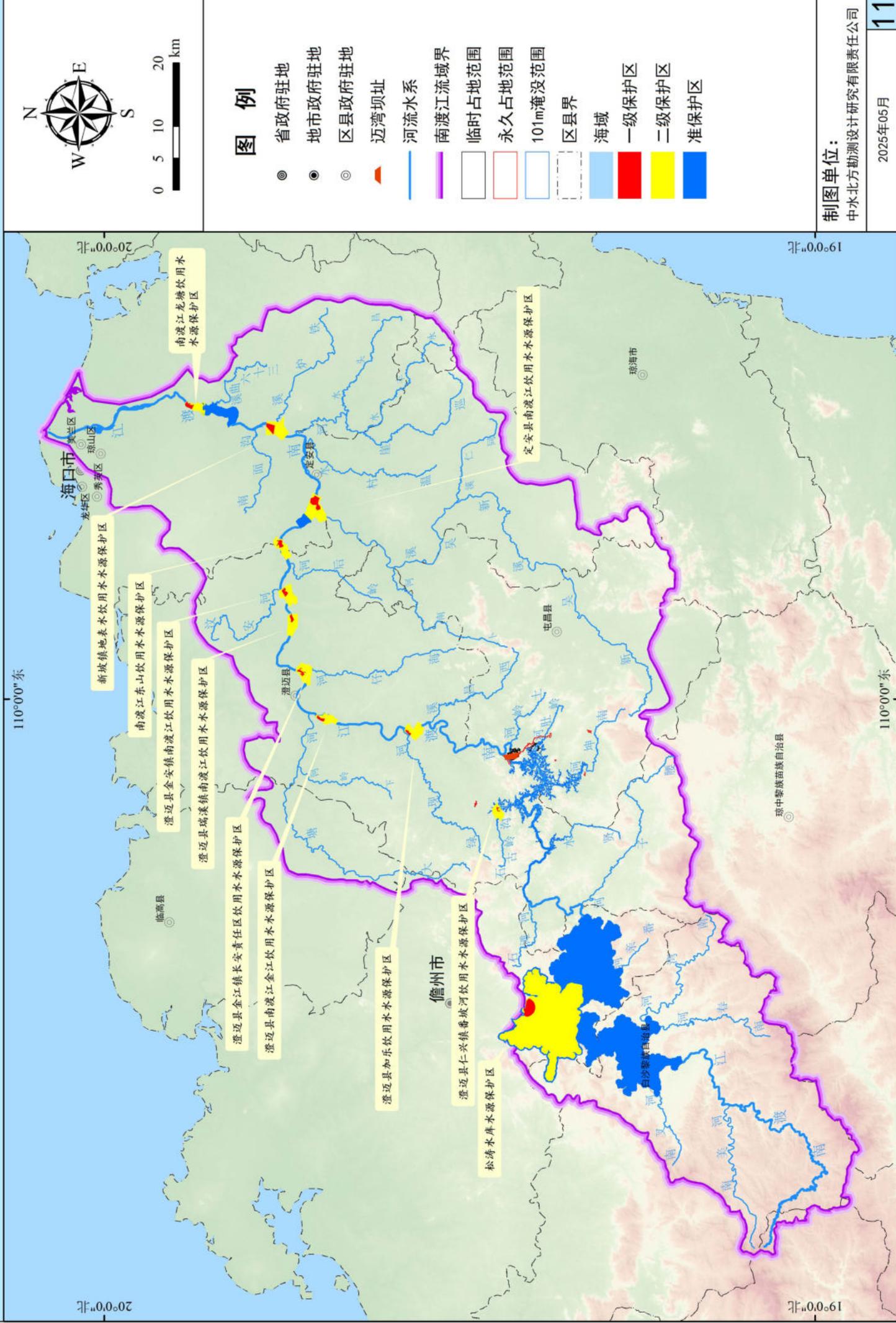
图例

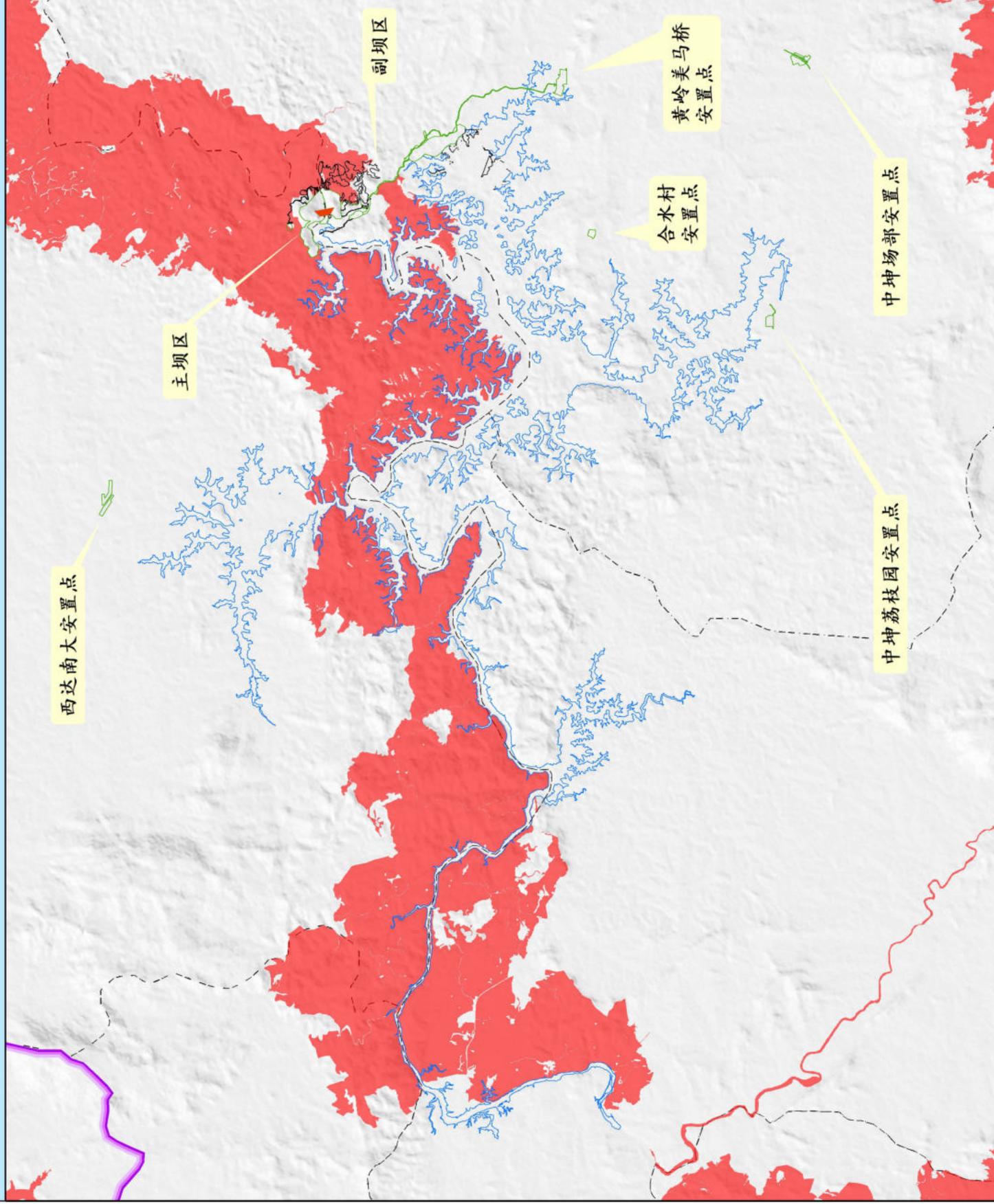
- 省政府驻地
- 地市政府驻地
- 区县政府驻地
- 迈湾坝址
- 植物样方
- 河流水系
- 南渡江流域界
- 动物样线
- 评价范围
- 临时占地范围
- 永久占地范围
- 108m淹没范围
- 区县界

制图单位：
中水北方勘测设计研究有限责任公司

海南省南渡江迈湾水利枢纽工程

附图11 与集中式饮用水水源保护区位置关系图





制图单位:

中水北方勘测设计研究有限责任公司

2025年05月

