

莲都区双坑口水库新建工程 环境影响报告书

(报批稿)



建设单位：丽水市莲都区水利局

环评单位：浙江晖创环境科技有限公司

二〇二五年三月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	u767fo		
建设项目名称	莲都区双坑口水库新建工程		
建设项目类别	51--124水库		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	丽水市莲都区水利局		
统一社会信用代码	113325010026502853		
法定代表人 (签章)	华官丽		
主要负责人 (签字)	王林		
直接负责的主管人员 (签字)	王林		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	浙江晖创环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91330106MA2GL0KD36		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
谈敏	20230503533000000010	BH032561	谈敏
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
谈敏	报告全文	BH032561	谈敏

目录

1	概述.....	1
1.1	项目由来	1
1.2	项目特点	2
1.3	评价工作过程	2
1.4	分析判定相关情况	3
1.5	关注的主要环境问题	5
1.6	评价的主要结论	6
2	总则.....	7
2.1	编制依据	7
2.2	环境影响识别与评价因子筛选	11
2.3	环境功能区划及评价标准	13
2.4	评价工作等级及评价范围	20
2.5	环境保护目标	26
2.6	相关规划规范相符性分析	28
3	建设项目工程分析.....	44
3.1	建设项目基本情况	44
3.2	工程建设必要性	46
3.3	工程任务、规模及运行管理	50
3.4	工程总体布置及主要建筑物	66
3.5	机电及金属结构	75
3.6	施工布置及进度	76
3.7	建设征地与移民安置情况	92
3.8	影响因素分析及污染源强核算	93
4	环境质量现状调查与评价.....	102
4.1	区域自然环境概况	102
4.2	环境空气质量现状评价	121
4.3	地表水环境现状调查与评价	123
4.4	地下水环境现状调查与评价	129

4.5	声环境质量现状调查与评价	134
4.6	土壤现状调查与评价	134
4.7	底泥现状调查与评价	142
4.8	陆生生态现状调查与评价	144
4.9	水生生态现状调查与评价	168
4.10	区域污染源调查	184
5	环境影响预测与评价	193
5.1	地表水环境影响预测与评价	193
5.2	地下水环境影响分析	236
5.3	环境空气影响分析	237
5.4	声环境影响分析	239
5.5	固体废物影响分析	242
5.6	生态影响分析	243
5.7	环境风险评价	251
6	环境保护措施及其可行性论证	259
6.1	施工期环境保护措施	259
6.2	运行期环境保护措施	264
6.3	生态保护措施	266
6.4	环保投入估算	271
6.5	运行期污染防治措施汇总	271
7	环境影响经济损益分析	273
7.1	分析方法	273
7.2	环境经济损益分析	275
7.3	小结	276
8	环境管理与监测计划	277
8.1	环境管理	277
8.2	环境监理	281
8.3	竣工环保验收内容	282
8.4	环境监测计划	283

8.5	排污许可分类管理要求	285
9	环境影响评价结论	286
9.1	环评审批原则符合性分析	286
9.2	项目概况	293
9.3	污染源分析结论	293
9.4	区域环境质量现状	294
9.5	环境影响预测评价	297
9.6	环境保护措施及其可行性论证	303
9.7	环境损益分析	304
9.8	环境管理与监测计划	304
9.9	公众意见采纳情况	304
9.10	综合结论	305

附图：

附图 1	项目地理位置图
附图 2	项目周边环境示意图
附图 3	莲都区环境空气质量功能区划分图
附图 4	莲都区水环境功能区划图
附图 5	莲都区生态环境管控单元分类图
附图 6	项目与莲都区“三区三线”关系图
附图 7	工程与公益林位置关系图
附图 8	区域水系图及流域范围图
附图 9	地表水评价范围示意图
附图 10	环境保护目标分布图
附图 11	监测点位布置图
附图 12	施工总平面布置图
附图 13	工程总平面布置图
附图 14	枢纽平面布置图
附图 15	生态泄放设施平剖面图

附件：

附件 1	《莲都区发展和改革局关于丽水市莲都区双坑口水库新建工程可行性研究报告调整的批复》（莲发改审批〔2024〕66号）
------	--

- 附件 2 《莲都区发展和改革局关于莲都区双坑口水库新建工程初步设计的批复》（莲发改审批〔2024〕121号）
- 附件 3 《使用林地审核同意书》（浙林地许长〔2024〕260号）
- 附件 4 建设项目用地预审与选址意见书
- 附件 5 《莲都区双坑口水库新建工程涉及生态保护红线不可避让性和节地评价论证报告》专家组论证意见
- 附件 6 《浙江省人民政府关于甘肃~浙江+800千伏特高压直流输电工程(浙江段)等7个建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（浙政生态允〔2024〕7号）
- 附件 7 环境质量现状检测报告
- 附件 8 环评文件确认书
- 附件 9 评审会专家意见及修改清单
- 附表：**
- 附表 1 调查区域常见植物名录
- 附表 2 调查区域两栖动物名录
- 附表 3 调查区域爬行动物名录
- 附表 4 调查区域鸟类名录
- 附表 5 调查区域哺乳动物名录
- 附表 6 调查区域各样点浮游植物种类名录
- 附表 7 调查区域各样点浮游动物种类名录
- 附表 8 调查区域各样点底栖动物种类名录
- 附表 9 调查区域各样点着生藻类种类名录
- 附表 10 调查区域各样点水生维管束植物种类名录
- 附表 11 调查区域各样点鱼类种类名录
- 附表 12 建设项目环评审批基础信息表

1 概述

1.1 项目由来

莲都区双坑口水库新建工程（以下简称“本项目”）位于莲都区太平乡双坑口村，供水对象为太平乡富源村（溪上、双坑口）、留龙村（留龙村）、玉田村（西畈、高田）、巨溪村（样后、里坑口、富村畈）、戴彰村（彰口塘、戴弄、溪下）、大河村（沙河、新村、库马山坳村、大坑村和内大坑村）、朱弄村、吴弄村（黄沙圩村、水碓边村、吴弄村）、大畈村（大畈村）、城头村（城头村、隔畈和潘村）和老竹镇徐庄村（楼根底、东头、小黄弄、徐庄、浅田）、梁村村，共包含 12 个行政村，共 30 个自然村，现状人口 13304 人，设计服务人口 13725 人，同时考虑富源村约 100 亩农田的灌溉。

工程区域内现状供水以单村分散供水工程为主，多采用河道水作为水源，受莲都区山区性地形及气候的影响，旱季易出现供水量不足的情况，水源水量难以保证，丰水期尤其是洪水期水质较差，供水可靠性低。而且由于这些供水工程分布分散，水源保护措施缺失，未划定水源地保护范围，未设置警示标志，导致人为造成水质污染的现象时有发生，水源水质难以保障。根据《浙江省丽水市莲都区“十四五”农村供水保障规划》，针对农村的用水问题，新建太平乡巨溪水厂及水源工程，解决巨溪流域及邻近村庄的用水问题。本项目即为上述提到的“水源工程”，太平乡巨溪水厂另行环评报批，不属于本次评价范围。

本项目于 2024 年 3 月 5 日取得《莲都区发展和改革局关于丽水市莲都区双坑口水库新建工程可行性研究报告调整的批复》（莲发改审批〔2024〕66 号），并于 2024 年 4 月 30 取得《莲都区发展和改革局关于莲都区双坑口水库新建工程初步设计的批复》（莲发改审批〔2024〕121 号），项目代码为 2309-331102-04-01-455549。主要建设内容及规模为：新建拦河大坝、坝内溢洪道、放水建筑物及输水管道和上坝道路；工程永久占地共计 36145 平方米，正常蓄水位为 339.75m，相应库容应为 24.30 万 m^3 ，校核洪水位为 342.15m，总库容为 30.01 万 m^3 ，为小（2）型水库。总投资 2858.85 万元。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》中的有关规定，本项目应进行环境影响评价。本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017，2019年修订）中规定的7630天然水收集与分配。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“五十一、水利-124 水库-涉及环境敏感区的”，评价类别为报告书。为此，丽水市莲都区水利局委托我司（浙江晖创环境科技有限公司）对该项目进行环境影响评价，我司在接受委托后，对项目进行了现场踏勘、监测和调查，在此基础上编制完成了《莲都区双坑口水库新建工程环境影响报告书》，报送丽水市生态环境局莲都分局进行审批。

1.2 项目特点

（1）本工程为新建项目，建设内容主要为拦河大坝、坝内溢洪道、放水建筑物及输水管道和上坝道路。水库正常蓄水位为339.75m，相应库容应为24.30万m³，校核洪水位为342.15m，总库容为30.01万m³。工程永久占地共计36145平方米，占地范围内无居民点，无需移民安置。

（2）双坑口水库为小（2）型水库，工程等别为V等，建筑物级别均为5级，主要任务为供水、农田灌溉，兼顾生态用水。

（3）本工程属于生态影响型工程，工程运行期间基本不向环境排放污染物，对环境的影响主要体现为生态影响和水文情势影响。

1.3 评价工作过程

环境影响评价工作分三个阶段：

（1）调查分析和工作方案制定阶段

接受委托后，收集及研究相关工程相关资料，进行初步工程分析，开展环境状况调查，进行环境影响因素识别、评价因子筛选、明确评价重点和环境保护目标，确定工作等级、评价范围及评价标准，制定工作方案。

（2）分析论证和预测评价阶段

对项目进行工程分析，并同时评价范围内的环境现状进行调查、监测和评价，各环境要素进行环境影响预测与评价。

（3）环境影响评价文件编制阶段

根据建设项目对环境的影响程度和范围，提出切实可行的环保措施，并进行技术经济论证，给出污染物排放清单，给出建设项目环境影响评价结论，编制环境影响评价文件。

具体工作流程见图 1.3-1。

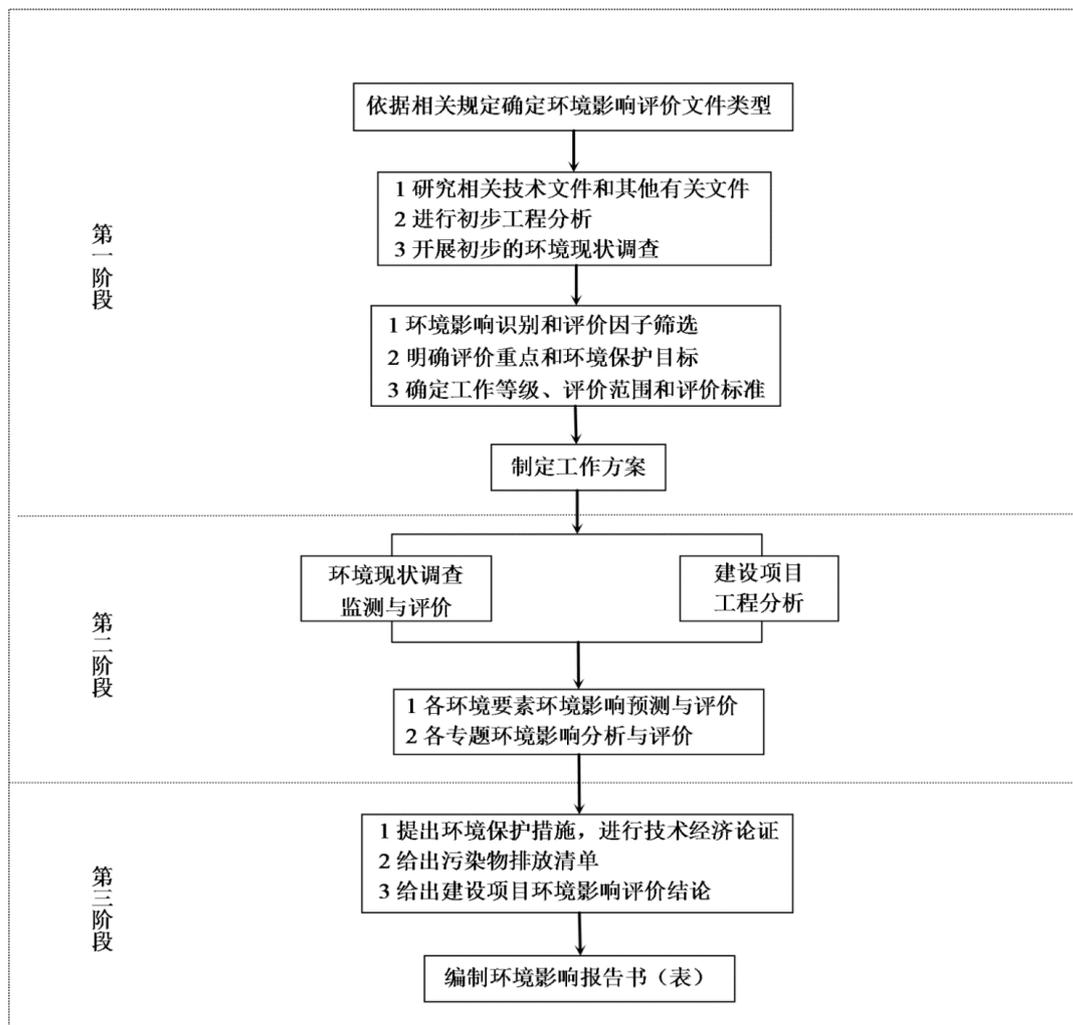


图 1.3-1 环境影响评价工作流程图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性判定

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类鼓励类-二、水利-2 节水供水工程”，因此项目建设符合国家和地方产业政策要求。

1.4.2 土地利用规划和城乡总体规划符合性判定

本项目已纳入《丽水市莲都区国土空间总体规划（2021-2035 年）》（为规

划中重点建设项目汇总表“莲都区双坑口水库新建工程”，项目名称一致），符合国土空间规划管控要求。

本工程永久占地共计 36145 平方米（含淹没区用地 22521 平方米），其中涉及林地 27672 平方米（省级公益林地 22067 平方米，一般商品林地 5605 平方米），项目已取得《使用林地审核同意书》（浙林地许长〔2024〕260 号，详见附件 4），同时已取得丽水市自然资源和规划局莲都分局核发的用地预审与选址意见书（详见附件 4），符合国土空间用途管制要求。

1.4.3 “三线一单”符合性判定

1) 生态保护红线

根据莲都区“三区三线”划定图，本工程占地涉及生态保护红线面积 24367 平方米（含淹没区 13552 平方米），建设单位已委托编制《莲都区双坑口水库新建工程涉及生态保护红线不可避让性和节地评价论证报告》并通过评审会专家组同意（专家组论证意见详见附件 5）。根据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2 号）、《浙江省人民政府关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70 号）等文件规定，本工程属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的防洪、供水设施建设”，浙江省人民政府已认定本项目属于符合生态保护红线内允许的有限人为活动（详见附件 6《浙江省人民政府关于甘肃~浙江+800 千伏特高压直流输电工程(浙江段)等 7 个建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（浙政生态允〔2024〕7 号））。

本工程涉及的生态保护红线为莲都区高山生态屏障水土保持生态红线，水库建成后，作为饮用水源保护区实行重点保护，符合原有生态保护红线的功能定位和保护要求。

2) 环境质量底线

通过区域环境质量现状调查及补充监测可知，项目所在区域环境空气、地表水、地下水、噪声和土壤环境现状质量均能够满足相应的标准要求。

本工程实施过程中要求严格落实各项污染防治措施及生态保护措施：项目不

排放废水、废气、固废等污染物，不产生噪声，不会对周围声环境造成不利影响；生活垃圾由环卫清运。根据环境影响预测分析，本项目实施后对周边环境质量影响较小，对区域内环境影响可接受，不会改变区域环境质量等级，可满足环境质量底线要求。

3) 资源利用上线

本工程属于供水水源工程，以供水、农田灌溉为主，兼顾生态用水，工程主要涉及水资源及土地资源利用。本工程供水范围共包含 12 个行政村，共 30 个自然村，同时考虑富源村约 100 亩农田的灌溉，用水总量可满足用水预定指标，不会突破水资源利用上线。本工程不涉及占用永久基本农田，对土地资源影响较小，不会突破土地资源利用上线。

4) 生态环境准入清单

根据《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》（2024 年 7 月），本项目工程占地涉及浙江省丽水市莲都区瓯江南部水源涵养区优先保护区（ZH33110210102）和浙江省丽水市莲都区一般管控单元（ZH33110230001）。本工程为水利枢纽项目，不纳入《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》工业项目分类表，符合空间布局引导要求；本项目运行期不排放废水、废气、固废等污染物，符合污染物排放管控要求；本项目不会向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等，符合环境风险防控要求；本项目用水总量可满足用水预定指标，不会突破水资源利用上线，符合资源开发效率要求。因此，本项目符合生态环境管控单元准入清单要求。

综上所述，本项目建设符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单的要求。

1.5 关注的主要环境问题

本工程在建设和运营过程中需重点关注以下环境问题：

(1) 关注对河流水文情势的影响及减缓措施

本工程实施后，将水库水资源引至下游太平乡巨溪水厂，因此坝下双坑口坑河段的水文情势与天然状态相比受到较为明显的影响，需对水库下泄生态流量进行充分论证，严格落实生态流量下泄措施，保障下游生态环境用水。

(2) 关注对河流水质的影响及保护措施

本工程所在的双坑口坑现状水质可达地表水 II 类标准，在施工过程中，应合理规划施工用地，管控物料堆放及施工行为，减小对地表水体的影响；水库具有供水功能，水库建成后应划定饮用水水源保护区，确保库区水质安全。

(3) 关注生态影响及对策措施

本工程涉及占用莲都区高山生态屏障水土保持生态红线和公益林，工程建设过程中需采取必要的管理及保护措施，施工结束后及时进行恢复，降低对生态敏感区的影响。

(4) 关注对周边村庄的影响及减缓措施

工程施工区周边及施工沿线涉及双坑口自然村，需要采取隔声屏障、洒水抑尘等必要的环境保护措施，降低对敏感点的影响。

1.6 评价的主要结论

莲都区双坑口水库新建工程位于莲都区太平乡双坑口自然村，已列入《浙江省丽水市莲都区“十四五”农村供水保障规划》，工程建设对保障区域水资源供给具有重要作用。

莲都区双坑口水库新建工程的建设符合莲都区“三区三线”要求，符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求，符合国土空间规划要求，符合国家和浙江省产业政策要求，同时符合其他相关规划规范等要求。环境影响评价分析结果表明，在建设单位认真落实本环评提出的生态保护和污染防治措施，切实做到环境保护“三同时”，并持之以恒加强管理的前提下，从环保角度看，本工程的建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014.4.24 修订；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修正；
- (3) 《中华人民共和国水法》，2016.7.2 修订；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017.6.27 修正；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 修正；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.4.29 修订；
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5 起施行；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 起施行；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》，2019.8.26 修正；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》，2010.12.25 修订；
- (11) 《中华人民共和国森林法》，2019.12.28 修订；
- (12) 《中华人民共和国渔业法》，2013.12.28 修订；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2022.12.30 修订；
- (14) 《中华人民共和国防洪法》（修正），2016 年 7 月 2 日。

2.1.2 国家行政法规、规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日施行）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）；
- (4) 《地下水管理条例》，2021 年 12 月 1 日；
- (5) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；

- (6) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (7) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (8) 《关于划定并严守生态红线保护的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅2017年2月7日印发）；
- (9) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；
- (10) 《生态环境部关于印发〈生态保护红线生态环境监督办法（试行）〉的通知》（国环规生态〔2022〕2号）；
- (11) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (12) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (13) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号，2018年8月1日施行）；
- (14) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；
- (15) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号）；
- (16) 《古树名木保护条例》（2025年1月3日国务院第50次常务会议通过，2025年3月15日起施行）。

2.1.3 地方法规及规范性文件

- (1) 《浙江省建设项目环境保护管理办法（2021年修订）》（2021年2月10日）；
- (2) 《浙江省建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法》（2014年7月25日起施行）；
- (3) 《浙江省生态环境保护条例》（2022年8月1日起施行）；
- (4) 《浙江省公益林和森林公园条例》（2018年3月12日起施行）；

- (5) 《浙江省公益林管理办法》（2009年6月1日起施行）；
- (6) 《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70号）；
- (7) 《浙江省大气污染防治条例（2020年修正）》（2020年11月27日起施行）；
- (8) 《浙江省固体废物污染环境防治条例（2022修订）》（2022年9月29日修订，自2023年1月1日起施行）；
- (9) 《浙江省水污染防治条例（2020年修正）》（2020年11月27日起施行）；
- (10) 《浙江省水资源条例》（2021年1月1日起施行）；
- (11) 《浙江省饮用水水源保护条例》（2020年11月27日修正）；
- (12) 《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江水网建设实施方案（2023-2027年）的通知》（2023年5月10日）；
- (13) 《长三角一体化发展规划“十四五”实施方案》；
- (14) 《关于切实加强建设项目环保“三同时”监督管理工作的通知》（环发〔2014〕26号，2014.4.30起施行）；
- (15) 《关于发布实施<浙江省限制用地项目目录（2014年本）>和<浙江省禁止用地项目目录（2014年本）>的通知》（浙土资发〔2014〕16号）；
- (16) 《推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>的通知》（长江办〔2022〕7号，2022.1.19起施行）
- (17) 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》浙江省实施细则（浙长江办〔2022〕6号）；
- (18) 《浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅 关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础〔2022〕143号）；
- (19) 《浙江省人民政府关于丽水市莲都区和龙泉市等县级国土空间总体规划的批复》（浙政函〔2024〕93号）；

(20) 《丽水市饮用水水源保护条例》，2017年11月30日经浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第四十五次会议批准，自2018年3月1日起施行；

(21) 《丽水市扬尘污染防治规定》（2021年11月26日丽水市第四届人民代表大会常务委员会第三十四次会议通过）。

2.1.4 相关区域规划

- (1) 《浙江省生态环境分区管控动态更新方案》（浙环发〔2024〕18号）；
- (2) 《浙江省水生态环境保护“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕210号）；
- (3) 《浙江省空气质量改善“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕215号）；
- (4) 《浙江省水安全保障“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕127号）；
- (5) 《浙江省土壤、地下水和农业农村污染防治“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕250号）；
- (6) 《浙江省空气环境保护功能区划分图集》；
- (7) 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》（2015.6）；
- (8) 《丽水市生态环境保护“十四五”规划》（2021年8月）；
- (9) 《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》（丽环发〔2024〕17号）；
- (10) 《丽水市水利发展“十四五”规划》（丽发改规划〔2021〕435号，2021年12月9日）；
- (11) 《丽水市水安全保障“十四五”规划》（2021年12月）；
- (12) 《丽水市莲都区水安全保障“十四五”规划》（莲发改规划〔2021〕5号）；
- (13) 《莲都区国土空间总体规划（2021-2035年）》。

2.1.5 相关导则及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (10) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- (11) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）；
- (12) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (13) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（原环境保护部公告 2017 年第 43 号）；
- (14) 《浙江省建设项目环境影响评价技术要点（修订版）》（2005.4）。

2.1.6 其他依据

- (1) 《莲都区双坑口水库新建工程可行性研究报告调整（报批稿）》
- (2) 《莲都区双坑口水库新建工程初步设计（报批稿）》
- (3) 建设单位提供的其它工程技术资料；
- (4) 建设单位委托浙江晖创环境科技有限公司编制环境影响报告书的有关技术合同。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

(1) 环境影响识别

项根据本项目工程特点，采用矩阵识别法对本项目可能产生的环境影响因素进行识别，识别结果见表 2.2-1。

表 2.2-1 主要环境影响识别

环境要素		影响源识别		
		施工期	运行期	水库淹没
地表水环境	水文情势	-1L	-3L	-2L
	水质	-1R	±2L	-1L
	水温	0	-3L	0
	水资源	0	+3L	0
地下水环境	水位	-1L	-1L	-1L

	水质	-1L	0	0
	环境地质	-1L	-1L	-1L
声环境		-2R	0	0
大气环境		-1R	0	0
土壤环境		-1R	0	0
生态环境	陆生生态	-2L	±1L	-3L
	水生生态	-1L	-3L	-3L
社会环境	人群健康	-1R	0	0
注：①+、-分别表示有利影响和不利影响；②0、1、2、3 分别表示影响的程度忽略不计、小、中、大；③R、L 分别表示可逆和不可逆影响。				

经识别，本项目主要环境影响要素是地表水环境、生态环境，主要环境影响因子为水文情势、水质、水温、水资源、水生生态、陆生生态等。

(2) 评价因子筛选

根据项目工程分析确定本评价各专题的评价因子，如表 2.2-2 所示。

表 2.2-2 各专题评价因子一览表

序号	环境要素		现状评价因子	影响评价因子	
				运行期	施工期
1	地表水环境	水文情势	水位、流量、流速	水面面积、水量、径流过程、水位、流量	水位、流量、流速
		水质	pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群、石油类、动植物油、SS	COD _{Cr} 、氨氮、总磷	COD _{Cr} 、氨氮、SS
		水温	水温	库区水温结构及分布	/
2	地下水环境	水质	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	耗氧量、氨氮	耗氧量、氨氮
		水位	水位	水位	水位
3	环境空气		SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	/	TSP
4	声环境		L _{Aeq}	L _{Aeq}	L _{Aeq}
5	固体废物		/	生活垃圾	生活垃圾、建筑垃圾、弃方、废机油

序号	环境要素		现状评价因子	影响评价因子	
				运行期	施工期
6	土壤环境	农用地土壤	pH、含盐量、石油烃、GB15618-2018表1基本项目、土壤理化特性	无需评价	无需评价
		建设用地土壤	pH、含盐量、石油烃、GB36600-2018表1基本项目		
7	陆生生态	物种	分布范围、种群数量、种群结构	动植物种类、数量	动植物种类、数量
		生境	生境类型、分布、面积	生境类型、分布、面积	生境类型、分布、面积
		生物群落	物种组成、群落结构	物种组成、群落结构	物种组成、群落结构
		生态系统	生态系统类型、面积、生物量、土地利用	生态系统完整性、类型变化、生物量损失、土地利用变化	生态系统完整性、类型变化、生物量损失、土地利用变化
		生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度	物种丰富度、均匀度、优势度	物种丰富度、均匀度、优势度
	生态敏感区	生态保护红线、公益林	占用情况	占用情况	
8	水生生态	物种	浮油植物、浮游动物、底栖动物、水生维管植物及鱼类的物种组成、分布	生物量、鱼类种群基因交流	/
		生境	水生生境适宜性、连通性、鱼类重要生境（产卵场、索饵场、越冬场）、鱼类洄游通道	水生生境适宜性、连通性、鱼类重要生境、鱼类洄游通道	水生生境适宜性、连通性、鱼类重要生境、鱼类洄游通道
		生态系统	生物量、密度	生物量、密度	/
		生物多样性	多样性、均匀度、优势度	多样性、均匀度、优势度	/
9	环境风险		/	库区富营养化风险、拦水坝溃坝风险	/

2.3 环境功能区划及评价标准

2.3.1 区域环境功能区划

(1) 环境空气

根据《莲都区环境空气功能区划分图》，本项目所在地属于环境空气质量一类区。

(2) 地表水环境

本次拟新建的双坑口水库所在地表水体为双坑口坑，下游地表水体为巨溪，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，巨溪及双坑口坑均未划分水环境功能区划，但巨溪下游汇入的水功能区为瓯江 54 小安溪莲都农业、工业用水区（参见附图 4），水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。本评价结合区域水功能区划及项目建设情况，巨溪参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，水库所在的双坑口坑参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。

(3) 地下水

本项目所在区域尚未划分地下水功能区，本评价参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准执行。

(4) 声环境

本项目位于乡村地区，未划分声环境功能区，本评价参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。

2.3.2 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目所在地属一类环境空气质量功能区，基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准。

各评价指标具体限值详见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量评价执行标准

污染物项目	平均时间	浓度限值		单位	标准来源
		一级	二级		
SO ₂	年平均	20	60	μg/m ³	GB3095-2012 及其修改单
	24 小时平均	50	150		
	1 小时平均	150	500		
NO ₂	年平均	40	40		
	24 小时平均	80	80		
	1 小时平均	200	200		

CO	24 小时平均	4	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m ³
	1 小时平均	160	200	
PM ₁₀	年平均	40	70	
	24 小时平均	50	150	
PM _{2.5}	年平均	15	35	
	24 小时平均	35	75	

(2) 地表水环境质量标准

本项目涉及地表水体主要为双坑口坑和巨溪，未划分水环境功能区划，巨溪参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，水库所在的双坑口坑参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。详见表 2.3-2。

表 2.3-2 地表水环境质量评价执行标准 单位：pH 无量纲，水温℃，其余为 mg/L

项目名称	水温	pH	DO	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	NH ₃ .N	石油类	总磷（以 P 计）	总氮（以 N 计）	粪大肠菌群（个/L）
III类标准	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.2（湖、库 0.05）	≤1.0	≤10000
II类标准	最大温升≤1 周平均最大温降≤2	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.05	≤0.1（湖、库 0.025）	≤0.5	≤2000

(3) 地下水质量标准

本项目所在区域尚未划分地下水功能区，本评价参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，具体见表 2.3-3。

表 2.3-3 地下水环境质量评价执行标准

序号	指标	单位	III类标准
1	pH	无量纲	6.5~8.5
2	氨氮	mg/L	≤0.50
3	硝酸盐	mg/L	≤20.0
4	亚硝酸盐	mg/L	≤1.00
5	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	≤0.002
6	氰化物	mg/L	≤0.05
7	砷	mg/L	≤0.01
8	汞	mg/L	≤0.001
9	铬（六价）	mg/L	≤0.05
10	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	≤450
11	铅	mg/L	≤0.01

序号	指标	单位	III类标准
12	氟化物	mg/L	≤1.0
13	镉	mg/L	≤0.005
14	铁	mg/L	≤0.3
15	锰	mg/L	≤0.10
16	溶解性总固体	mg/L	≤1000
17	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	≤3.0
18	硫酸盐	mg/L	≤250
19	氯化物	mg/L	≤250
20	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0
21	菌落总数	CFU/mL	≤100

(4) 声环境质量标准

本项目位于乡村地区, 未划分声环境功能区, 本评价参照执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准, 附近村庄敏感点声环境亦参照执行 1 类标准。具体见表 2.3-4。

表 2.3-4 声环境质量评价执行标准

声环境功能区类别	等效连续 A 声级 (L _{Aeq})	
	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1 类	55	45

(5) 土壤环境质量标准

本项目建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二类用地相关标准; 项目附近居住用地属于建设用地中的第一类用地, 土壤环境执行第一类用地的相关标准; 项目周边农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018)。具体标准值见表 2.3-5~表 2.3-6。

表 2.3-5 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值单位: mg/kg

序号	项目	CAS 编号	筛选值 (mg/kg)		管制值 (mg/kg)	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬 (六价)	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82

序号	项目	CAS 编号	筛选值 (mg/kg)		管控值 (mg/kg)	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15

序号	项目	CAS 编号	筛选值 (mg/kg)		管控值 (mg/kg)	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
46	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	-	826	4500	5000	9000

表 2.3-6 农用地土壤污染风险筛选值单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值 (mg/kg)			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

2.3.3 污染物排放标准

(1) 废水

施工期：施工废水经隔油沉淀池处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于施工生产及地面洒水抑尘；施工期租用附近民居，施工人员生活废水经化粪池处理后，委托村民外运作为农肥施用于农田。

运行期：水库管理人员 3 名，聘用当地人员，平时主要进行管护巡护工作，居住在自己家中，不在项目地食宿，也不在项目地设办公室，因此本项目运行期无废水产生及排放。

表 2.3-7 城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）回用标准 单位：mg/m³

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6~9
2	色度（稀释倍数）	≤30
3	嗅	无不快感
4	浊度	≤10
5	BOD ₅	≤10
6	氨氮	≤8
7	阴离子表面活性剂	≤0.5
8	溶解性总固体	≤1000
9	溶解氧	≥2.0

（2）废气

本工程施工期废气主要为扬尘和施工机械、施工车辆尾气，污染物主要为颗粒物、SO₂、NO₂，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值；运行期无废气产生及排放。

表 2.3-8 施工期污染物无组织排放监控浓度限值

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
SO ₂	周界外浓度最高点	0.4
NO ₂	周界外浓度最高点	0.12

（3）噪声

水库运行期不产生噪声，施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体标准限值见表 2.3-9。

表 2.3-9 施工期施工场界环境噪声排放限值

昼间	夜间
70dB(A)	55dB(A)

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

（4）固体废物

一般固体废物场区内贮存应符合相关导则及环保规范要求,做到防风、防雨、防渗;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。

2.4 评价工作等级及评价范围

2.4.1 评价工作等级

(1) 地表水环境

本项目属于水文要素影响型项目,评价等级根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定,详见表 2.4-1。

表 2.4-1 地表水环境评价工作等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域
	年径流量与总库容之比 α	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ; 工程扰动水底面积 A_2/km^2 ; 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$
一级	$\alpha \leq 10$; 或稳定分层	$B \geq 20$, 或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 20$
二级	$20 > \alpha > 10$; 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$; 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $20 > R > 5$
三级	$\alpha \geq 20$; 或混合型	$\beta \leq 2$; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$
本项目情况	双坑口水库总库容 30.01 万 m^3 , 多年平均径流量 337.13 万 m^3 , 计算得 $\alpha=11.2$; 即二级。	双坑口水库兴利库容 22.60 万 m^3 , 年径流量 337.13 万 m^3 , 计算得 $\beta=6.7$; 即二级。	本项目城镇供水及农田灌溉取水总量为 87.08 万 m^3 , 多年平均径流量 337.13 万 m^3 , 计算得 $\gamma=25.8$; 即二级。	本工程新建拦河坝, 过水断面宽度占用比例为 100%, 即一级。

由上表可知,本工程地表水环境影响评价等级为一级。

(2) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)附录 A, 本项目属于“A 水利-1、水库-库容 1000 万立方米及以上; 涉及环境敏感区的”, 为 III 类项目; 项目所在地不涉及地下水集中式饮用水水源准保护区及其它与地下水相关的敏感区, 地下水敏感程度判定为“不敏感”。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）评价工作等级分级表，本项目地下水评价工作等级为三级。

表 2.4-2 地下水环境评价工作等级分级表

项目类别 敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

（3）大气环境

根据工程分析，本项目在施工期对大气环境的影响主要是施工机械、施工车辆产生的尾气和扬尘，施工结束后即消失；运行期无废气产生及排放。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的分级判据，按最低级别确定本项目大气评价等级为三级。

（4）声环境

本工程所在地为 1 类声环境功能区，项目周边 200m 范围内声环境保护目标为双坑口自然村，项目建设前后声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下，受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价等级为二级。

（5）土壤环境

本工程对土壤的影响类型属于生态影响型，需根据土壤环境影响评价项目类别及敏感程度分级结果划分评价工作等级。

①项目类别：根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本工程行业类别为“水利-其他”，土壤环境影响评价项目类别为 III 类。

②敏感程度

②土壤敏感程度：根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 1 对本项目土壤敏感程度进行分级，详见表 2.4-3。

表 2.4-3 土壤生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 < 1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量 > 4g/kg 的区域	pH ≤ 4.5	pH ≥ 9.0

较敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的,或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域;建设项目所在地干燥度 >2.5 或常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区;或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$	
本项目情况	1、干燥度:根据《中国地理图集》一书中的中国年干燥度平均值分布图,本工程所在地干燥度在 $0.5 \sim 1.0$ 之间; 2、项目位于山区,不属于地势平坦区域; 3、土壤含盐量:根据现状监测结果,土壤平均含盐量约 $1.3 < \text{g/kg}$ 。 因此,盐化敏感程度为不敏感。	根据项目周边现状检测结果,土壤pH在 $7.42 \sim 7.58$ 之间,土壤酸碱化敏感程度属于不敏感。	

由上可知,本项目土壤环境影响评价项目类别为III类,土壤敏感程度为不敏感,根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)生态影响型评价工作等级划分表,本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

表 2.4-4 土壤生态影响型评价工作等级划分表

项目类别 敏感程度	I类	II类	III类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

(6) 生态环境

本工程同时涉及陆生、水生生态影响,本环评根据《环境影响评价技术导则生态环境》(HJ19-2022)评价等级确定原则分别进行判定,详见表 2.4-5。

表 2.4-5 生态环境影响评价等级判定

影响类型	导则序号	确定原则	本项目情况	评价等级	综合评价等级
陆生生态	6.1.2	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时,评价等级为一级	不涉及	/	二级
		b) 涉及自然公园时,评价等级为二级	不涉及	/	
		c) 涉及生态保护红线时,评价等级不低于二级	项目涉及生态保护红线,评价等级不低于二级	二级	
		e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态	本工程地下水水位影响范围涉及公益林,评价等级不低于二级。	二级	

影响类型	导则序号	确定原则	本项目情况	评价等级	综合评价等级
		保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级			
		f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本工程建设征地范围永久占地 36145 平方米，新增占地规模小于 20km ² 。	/	
水生生态	6.1.2	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及	/	一级
		b) 涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	/	
		c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	水库淹没范围涉及生态保护红线，评价等级不低于二级	二级	
		d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	根据 HJ2.3 判断，本工程属于水文要素影响型且地表水评价等级为一级，因此生态影响评价等级不低于二级	一级	
		f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本工程占地规模 36145 平方米，小于 20km ² 。	/	
	6.1.5	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	拦河坝建设明显改变水文情势	上调一级	

综上所述，本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园，但工程占地涉及生态保护红线，且地下水影响评价范围涉及公益林，因此陆生生态评价工作等级定为二级；水库淹没范围涉及生态保护红线且地表水评价等级为水文要素影响型一级，加上拦河坝建设明显改变水文情势，因此水生生态评价工作等级为一级。

(7) 环境风险

本工程运行期运行期间不储存危险物质， $Q < 1$ ，即环境风险潜势为 I，环境风险评价为简单分析。

表 2.4-6 本工程环境风险评价工作等级划分表

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

2.4.2 评价范围

(1) 地表水环境

施工期：根据施工区布置及工程施工影响情况，施工期评价范围设定为：双坑口水库库尾至双坑口坑与巨溪交汇口下游 500m，全长约 1.66km。

运行期：考虑到本工程对水文水质和水温的影响特征、受水区、灌溉区的分布特征、退水影响等情况，运行期地表水评价范围为：双坑口水库库尾至双坑口坑与巨溪汇合口（长约 1.16km），以及双坑口坑与巨溪汇合口至巨溪与小安溪汇合口之间河段（长约 17.1km），起点坐标 119°46'12.40230"E、28°36'21.91109"N，终点坐标 119°51'24.86892"E、28°33'28.70261"N，全长约 18.26km。详见附图 9。

(2) 地下水环境

施工期基本不产生影响，不设评价范围；运行期地下水评价范围为水库淹没区周边 500m 范围。

(3) 大气环境

施工期：施工区外延 500m 范围；

运行期：本项目大气环境影响评价等级为三级，不需设置评价范围。

(4) 声环境

施工期：施工区外延 200m 范围；

运行期：水库大坝外 200m 以内范围。

(5) 土壤环境

土壤环境可不进行评价，因此不设评价范围。

(6) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）的有关规定，水利水电项目评价范围应涵盖枢纽工程建筑物、水库淹没、移民安置等永久占地、施工临时占地以及库区坝上、坝下地表地下、水文水质影响河段及区域、受水区、退水影响区、输水沿线影响区等。线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。

根据以上原则，结合本工程建设情况及生态敏感区穿越情况，确定本项目陆生及水生生态评价范围分别如下：

①陆生生态：水库淹没边界外扩 1km、上坝道路中心线外扩 1km 和输水管线（水库至巨溪水厂）外扩 300m 所形成的包络线范围。

②水生生态：双坑口水库库尾至双坑口坑与巨溪汇合口之间河段，以及双坑口坑与巨溪汇合口至巨溪与小安溪汇合口之间河段。

（7）环境风险

本工程环境风险评价为简单分析，不需设定评价范围。

综上所述，本工程各环境要素评价范围汇总如表 2.4-8 所示。

表 2.4-7 本工程评价范围一览表

序号	环境要素	评价时期	评价范围	
1	地表水	施工期	双坑口水库库尾至双坑口坑与巨溪交汇口下游 500m，全长约 1.66km	
		运行期	双坑口水库库尾至双坑口坑与巨溪汇合口（长约 1.16km），以及双坑口坑与巨溪汇合口至巨溪与小安溪汇合口之间河段（长约 17.1km），起点坐标 119°46'12.40230"E、28°36'21.91109"N，终点坐标 119°51'24.86892"E、28°33'28.70261"N，全长约 18.26km。	
2	地下水	运行期	水库淹没区及水库枢纽区周边 500m 范围	
3	大气环境	施工期	施工区外延 500m 范围	
		运行期	不需设置	
4	声环境	施工期	施工区外延 200m 范围	
		运行期	大坝外 200m 以内范围	
5	生态环境	施工期、运行期	陆生生态	水库淹没边界外扩 1km、上坝道路中心线外扩 1km 和输水管线（水库至巨溪水厂）外扩 300m 所形成的包络线范围
			水生	双坑口水库库尾至双坑口坑与巨溪汇合口

序号	环境要素	评价时期	评价范围	
			生态	之间河段，以及双坑口坑与巨溪汇合口至巨溪与小安溪汇合口之间河段

2.5 环境保护目标

(1) 地表水环境保护目标

本工程地表水影响范围内现状不存在饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。

水库建成后，需划定饮用水水源保护区进行保护，即运行期地表水环境保护目标为拟划定的双坑口水库饮用水水源保护区和巨溪水厂饮用水取水口。

此外，本工程所在河流为双坑口坑，坝址距离下一级河流巨溪仅约 600m，施工期需采取一定措施对所涉及的双坑口坑及巨溪水体水质进行保护，具体情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 地表水环境保护目标

保护目标名称	相对水库方位	相对水库最近距离	目标水质	备注
双坑口水库饮用水水源保护区	/	/	参照 II 类 (GB3838-2002)	尚未划定
巨溪水厂取水口	/	/	参照 II 类 (GB3838-2002)	巨溪水厂正在建设中
双坑口坑	/	/	参照 II 类 (GB3838-2002)	保护河段为：拟建水库库尾至双坑口坑与巨溪交汇口
巨溪	东	约 385m	参照 III 类 (GB3838-2002)	保护河段为：双坑口坑与巨溪交汇口下游

注：本工程拟建的双坑口水库尚未划定饮用水水源保护区，未设定水质保护目标，本环评暂以饮用水源 II 类水体的要求作为保护目标，具体以管理部门实际划定为准。

(2) 声环境保护目标

水库运行期不产生噪声，对周边敏感目标声环境不会产生不利影响。

施工期声环境保护目标为双坑口自然村，详见表 2.5-2。

表 2.5-2 声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	距水库大坝最近距离 /m	相对水库 方位	声功能区类别
1	双坑口村	120	E	1类

(3) 环境空气保护目标

本项目运行期不排放废气，对周边敏感目标环境空气不会产生不利影响。

施工期大气环境保护目标为双坑口自然村，详见表 2.5-3。

表 2.5-3 环境空气保护目标调查表

序号	名称	保护对象	保护内容	环境空气 功能区	相对水 库方位	距水库大坝 最近距离/m
1	双坑口村	居民点	人群	一类区	E	120

(4) 地下水环境保护目标

地下水环境保护目标为地下水评价范围内的潜水含水层，保护类别为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

(5) 生态保护目标

①陆生生态保护目标

根据调查，本项目评价范围内陆生生态保护目标详见表 2.5-4。

表 2.5-4 陆生生态保护目标一览表

生态保护目标	类别	级别	保护对象	影响方式	影响因素
重要物种	国家重点保护野生动物	二级	白鹇	间接影响	施工活动干扰
	浙江省重点保护野生动物	省级	黄鼬、花面狸、棕背伯劳、灰头绿啄木鸟、大绿臭蛙、棘胸蛙、中国雨蛙、斑腿泛树蛙、尖吻蝾等 9 种	间接影响	施工活动干扰
	国家重点保护野生植物	二级	中华猕猴桃、野荞麦	间接/直接影响	工程占用/施工占用/施工活动干扰
			1 株榉树	间接影响	施工活动干扰
	古树名木	三级	1 株枫香	间接影响	施工活动干扰

生态保护目标	类别	级别	保护对象	影响方式	影响因素
生态敏感区	公益林	省级	公益林	间接/直接影响	工程占用/施工占用/施工活动干扰
	生态保护红线	/	莲都区高山生态屏障水土保持生态红线	间接/直接影响	工程占用/施工占用/施工活动干扰

②水生生态保护目标

根据调查，本项目水生生态评价范围不存在重要水生物种、重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等水生生态保护目标，本次评价主要关注水库所在地表河流双坑口坑以及下游巨溪，对本工程涉及的双坑口坑及巨溪河段进行保护，减轻工程建设对水生生境及生物的影响。

2.6 相关规划规范相符性分析

2.6.1 “三区三线”符合性分析

根据莲都区“三区三线”划定图（详见附图6），本工程占地涉及生态保护红线面积24367平方米（含淹没区13552平方米），建设单位已委托编制《莲都区双坑口水库新建工程涉及生态保护红线不可避让性和节地评价论证报告》并通过评审会专家组同意（专家组论证意见详见附件5）。

根据《莲都区双坑口水库新建工程涉及生态保护红线不可避让性和节地评价论证报告》，项目通过对多个供水水源方案比选，选择唯一满足长期稳定供水要求的新建水库方案，该方案需选址在水系沿岸，水库需要占用一定面积的土地，因水系沿岸地势相对低平，分布大量永久基本农田，为避让永久基本农田，沿河流水系寻找合适坝址，最终确定坝址在巨溪支流双坑口坑，该支流两侧均为生态保护红线，确实难以避让生态保护红线，通过对大坝坝址比选，选择了占用生态保护红线较少的方案，最终确定在双坑口村上游200米处新建大坝。

根据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2号）、《浙江省人民政府关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70号）等文件规定，本工程属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规

划的防洪、供水设施建设”，浙江省人民政府已认定本项目属于符合生态保护红线内允许的有限人为活动（详见附件6《浙江省人民政府关于甘肃~浙江+800千伏特高压直流输电工程(浙江段)等7个建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（浙政生态允〔2024〕7号））。

本工程涉及的生态保护红线为莲都区高山生态屏障水土保持生态红线，水库建成后，作为饮用水源保护区实行重点保护，符合原有生态保护红线的功能定位和保护要求。

2.6.2 《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》

根据《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》，工程占地涉及浙江省丽水市莲都区瓯江南部水源涵养区优先保护区（ZH33110210102）和浙江省丽水市莲都区一般管控单元（ZH33110230001）。本项目与各管控单元要求相符性分析见表2.6-1和表2.6-2。

表 2.6-1 本项目与浙江省丽水市莲都区瓯江南部水源涵养区优先保护区（ZH33110210102）要求符合性分析

环境管控单元名称	管控内容	管控要求	项目符合性分析	符合性
浙江省丽水市莲都区瓯江南部水源涵养区优先保护区（ZH33110210102）	空间布局约束	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目。禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目。二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加控制单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。 禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。	本项目为新建水库项目，未纳入《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》工业项目分类表，不属于工业项目；本项目建设过程中不可避免需开挖土石方，但仅限于用地范围，开挖的土石方优先用于本项目回填和利用，弃渣由莲都区砂石资源管理办公室统一接收和处置，不涉及其他采石、取土、采砂等活动。 本项目是为了地区饮用水源保障工程而新建的水库项目，不涉及发电，水库功能包括供水、灌溉、防洪蓄水，供水、灌溉首先服从于防洪调度，以防洪调度为主，水库的运行可削弱洪水期洪峰，对下游防洪具有积极作用。本项目不属于矿产资源开发项目，不涉及畜禽养殖。 综上，本项目符合空间布局约束要求。	符合
	污染物排放管控	严禁水功能在Ⅱ类及以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	本项目不设置排污口，不排放废水、废气、固废等污染物。	符合
	环境风险防控	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏野生动物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。开展农林业有害生物防控，强化生物多样性保护优先区域和重点生态功能区等重点区域外来物种入侵管控。	本水库总库容 30.01 万 m ³ ，规模相对较小，施工期做好各项生态保护措施及水土保持措施，运行期划定饮用水水源保护区进行保护，对水库所在区域的水源涵养功能不会造成损害；本项目环评期间已委托专业单位对评价范围生物多样性进行调查，工程占地及影响范围均不涉及野生动物的重要栖息地及迁徙通道；运行期将加强环境风险防控，防止外来物种入侵。	符合

资源开发效率要求	提升生态系统固碳能力，强化固碳增汇措施，科学推进区域碳汇能力稳步提升。	水库规模相对较小，水库淹没范围占用的林地规模亦不大，不会对区域生态系统固碳能力造成影响。	符合
----------	-------------------------------------	--	----

表 2.6-2 本项目与浙江省丽水市莲都区一般管控单元（ZH33110230001）要求符合性分析

环境管控单元名称	管控内容	管控要求	项目符合性分析	是否符合
浙江省丽水市莲都区一般管控单元（ZH33110230001）	空间布局约束	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目，改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。（单元内畝岸村毛漆洞“千吨万人”饮用水源地严格执行《浙江省饮用水水源保护条例》、《丽水市饮用水水源保护条例》）。	本项目为新建水库工程，不纳入《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》工业项目分类表。	符合
	污染物排放管控	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量，推动农业领域减污降碳协同。依法严禁秸秆露天焚烧。因地制宜选择适宜的技术模式对农田退水进行科学治理，有序推进农田退水“零直排”工程建设。	本项目运行期不排放废水、废气、固废等污染物	符合
	环境风险防控	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评	本项目为新建水库工程，不会向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	符合

		估。		
	资源开发效率要求	实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。	本项目用水总量可满足用水预定指标，不会突破水资源利用上线	符合

根据表 2.6-1 和表 2.6-2 分析，本项目的实施可符合《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》要求。

2.6.3 《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）

（1）相关要求

自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局于2022年8月16日联合发布了《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），相关内容如下：

（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。

2.原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。

3.经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。

4.按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。

5.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。

6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

（二）加强有限人为活动管理。上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用

权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。上述活动涉及自然保护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见。

（三）有序处理历史遗留问题。生态保护红线经国务院批准后，对需逐步有序退出的矿业权等，由省级人民政府按照尊重历史、实事求是的原则，结合实际制定退出计划，明确时序安排、补偿安置、生态修复等要求，确保生态安全和社会稳定。鼓励有条件的地方通过租赁、置换、赎买等方式，对人工商品林实行统一管护，并将重要生态区位的人工商品林按规定逐步转为公益林。零星分布的已有水电、风电、光伏、海洋能设施，按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。

（2）符合性分析

根据莲都区“三区三线”划定图（详见附图6），本工程占地涉及生态保护红线面积24367平方米（含淹没区13552平方米），建设单位已委托编制《莲都区双坑口水库新建工程涉及生态保护红线不可避让性和节地评价论证报告》并通过评审会专家组同意（专家组论证意见详见附件5）。

根据《莲都区双坑口水库新建工程涉及生态保护红线不可避让性和节地评价论证报告》，项目通过对多个供水水源方案比选，选择唯一满足长期稳定供水要求的新建水库方案，该方案需选址在水系沿岸，水库需要占用一定面积的土地，因水系沿岸地势相对低平，分布大量永久基本农田，为避让永久基本农田，沿河流水系寻找合适坝址，最终确定坝址在巨溪支流双坑口坑，该支流两侧均为生态保护红线，确实难以避让生态保护红线，通过对大坝坝址比选，选择了占用生态保护红线较少的方案，最终确定在双坑口村上游200米处新建大坝。

本工程属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的供水设施建设”，符合上述“第（一）条第6项”规定。同时，本项目已通过浙江省人民政府认定属于符合生态保护红线内允许的有限人为活动（详见附件6《浙江省人民政府关于甘肃~浙江+800千伏特高压直流输电工程(浙江段)等7个建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（浙政生态允〔2024〕7号））。

综上所述，本工程的实施符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）。

2.6.4 《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2号）

（1）相关要求

为加强生态保护红线生态环境监督，严守生态保护红线，保障国家生态安全，生态环境部于2022年12月27日印发了《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2号），其中第七条提到：“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。”

（2）相符性分析

根据莲都区“三区三线”划定图（详见附图6），本工程占地涉及生态保护红线面积24367平方米（含淹没区13552平方米），浙江省人民政府已认定本项目属于符合生态保护红线内允许的有限人为活动（详见附件6《浙江省人民政府关于甘肃~浙江+800千伏特高压直流输电工程(浙江段)等7个建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（浙政生态允〔2024〕7号））。因此，本项目建设符合《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2号）要求。

2.6.5 《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70号）

（1）相关内容

浙江省人民政府办公厅于2022年12月1日印发了《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70号），相关内容如下：

二、规范有限人为活动准入

生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域管控措施,依照法律法规执行。生态保护红线内自然保护地核心保护区外,禁止开发性、生产性建设活动,在符合法律法规的前提下,仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动:

(一)管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。

(二)原住居民和其他合法权益主体,允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模的前提下,开展种植、捕捞、养殖(不包括投礁型海洋牧场、围海养殖)等活动,修筑住房和供电、供气、供水、供热、通信、广电、交通、水利、污水处理、垃圾储运等生产生活设施,以及直接为林业生产经营服务的工程设施。

(三)经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护单位。

(四)按规定对人工商品林进行抚育采伐,或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新,依法开展的竹林采伐经营。

(五)不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。包括供电、供气、供水、供热、通信、广电、污水处理、垃圾储运、公共卫生、简易休憩、安全防护、应急避难、医疗救护、电子监控等设施 and 标识标志牌、道路(含索道)、生态停车场。

(六)必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施,通信和防洪(潮)、供水设施建设以及船舶航行、航道疏浚清淤等活动;已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。包括公路、铁路、堤坝、桥梁、隧道,电缆(光缆),油气、供水、供热管线,航道等基础设施及输变电、通信基站、广电发射台等点状附属设施。

(2) 相符性分析

根据莲都区“三区三线”划定图(详见附图6),本工程占地涉及生态保护红线面积24367平方米(含淹没区13552平方米),建设单位已委托编制《莲都

区双坑口水库新建工程涉及生态保护红线不可避让性和节地评价论证报告》并通过评审会专家组同意（专家组论证意见详见附件 5）。

根据《莲都区双坑口水库新建工程涉及生态保护红线不可避让性和节地评价论证报告》，项目通过对多个供水水源方案比选，选择唯一满足长期稳定供水要求的新建水库方案，该方案需选址在水系沿岸，水库需要占用一定面积的土地，因水系沿岸地势相对低平，分布大量永久基本农田，为避让永久基本农田，沿河流水系寻找合适坝址，最终确定坝址在巨溪支流双坑口坑，该支流两侧均为生态保护红线，确实难以避让生态保护红线，通过对大坝坝址比选，选择了占用生态保护红线较少的方案，最终确定在双坑口村上游 200 米处新建大坝。

本工程属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的供水设施建设”，符合上述“第二条第（六）项”规定。同时，本项目已通过浙江省人民政府认定属于符合生态保护红线内允许的有限人为活动（详见附件 6《浙江省人民政府关于甘肃~浙江+800 千伏特高压直流输电工程(浙江段)等 7 个建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（浙政生态允〔2024〕7 号））。因此，本项目建设符合《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70 号）相关要求。

2.6.6 《莲都区国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

（1）规划相关内容

2024 年 6 月 28 日，浙江省人民政府对《莲都区国土空间总体规划（2021-2035 年）》作出批复（浙政函〔2024〕93 号），规划相关内容如下：

规划范围：包括县域、中心城区两个层次，县域面积 1493.46 平方公里，中心城区面积 724.01 平方公里。

规划期限：规划期限为 2021 年至 2035 年；规划基期年为 2020 年；规划目标年为 2035 年；近期为 2025 年，远景展望至 2050 年。

发展目标：至 2025 年，现代化生态经济体系与高水平开放型经济体制基本形成；科技创新体系形成框架，浙西南科创中心初步建成；碧湖新城发展格局基

本建成；中心城区扩容提质，城乡协调发展，城市整体竞争力、综合实力与能级领先全市。

至 2035 年，国土空间开发保护格局持续优化，全面建成浙西南科创中心，全面接轨长三角一体化，现代化生态经济体系与开放型经济体制持续优化；城乡发展高度融合，城市吸引力与竞争力、绿色与美丽经济发展、人民幸福感与获得感跻身全省全列，成为丽水市发展核心带的核心带动级和宜居宜业宜游的新时代山水城区。

至 2050 年，全面实现人与自然和谐共生的高水平现代化。节约集约，绿色高质量的发展方式全面形成，现代化生态经济体系与科技创新形成前沿驱动力，创建长三角地区的绿色发展典范和美丽城乡示范，建成共同富裕美好生活福地。

总体格局：全域构建“一脉聚三城、两轴带三片”的国土空间开发保护总体格局。一脉：瓯江人居主脉：干流大溪；两轴：缙云-云和城镇联动发展轴、松阳-青田城镇联动发展轴；三城：北城、南城、碧湖新城；三片：北部生态经济片区、中部城市发展片区、南部生态保护片区。

统筹三线划定：优先划定永久基本农田 16.21 万亩，严格保护生态红线 40.43 万亩，合理划定城镇开发边界 15.64 万亩。

构筑生态安全格局：构筑“一廊、两环、三脉、多斑块”的生态空间格局。一廊：瓯江生态廊带；两环：城区周边林带环、水源涵养生态环；三脉：小安溪、宣平溪、好溪生态绿脉；多斑块：自然保护地等重要生态源地。

构建自然保护地体系：构建自然保护区、自然公园为主的“1+3”自然保护地体系。一处自然保护区：浙江丽水莲都峰源省级自然保护区；三处自然公园：浙江白云国家森林公园、浙江丽水大山峰省级森林公园、浙江九龙国家湿地公园。

创新“两山”转化通道：以中小流域为单元进行综合治理，将莲都区划分为七个小流域片区，打造小流域综合治理样板，加强“两山功能片区”的主体功能传导。以瓯江源头区域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程夯实“两山”转化生态资源本底。以文旅融合发展作为“两山”转化主要路径打造国家级瓯江风情旅游度假区。

推进生态保护修复：推进山体生态修复、开展水生态保护修复、加强森林生态功能修复、系统开展水土流失综合防治。

重点建设项目汇总表：“莲都区双坑口水库新建工程”列入在表中。

(2) 相符性分析

本项目位于莲都区太平乡双坑口村，不在莲都区中心城区规划范围内，工程不涉及自然保护区、自然公园，不占用永久基本农田，但涉及占用生态保护红线面积 24367 平方米（含淹没区 13552 平方米），建设单位已委托编制《莲都区双坑口水库新建工程涉及生态保护红线不可避让性和节地评价论证报告》并通过评审会专家组同意（专家组论证意见详见附件 5）。本项目已纳入《丽水市莲都区国土空间总体规划（2021-2035 年）》（为规划中重点建设项目汇总表“莲都区双坑口水库新建工程”，项目名称一致），因此，本工程属于《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）和《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70 号）中“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的供水设施建设”，本工程涉及的生态保护红线为莲都区高山生态屏障水土保持生态红线，水库建成后，作为饮用水源保护区实行重点保护，符合原有生态保护红线的功能定位和保护要求。

综上所述，本项目建设符合《莲都区国土空间总体规划（2021-2035）》相关要求。

2.6.7 《浙江省水安全保障“十四五”规划》

(1) 相关规划内容

《浙江省水安全保障“十四五”规划》相关内容如下：

三、补短板锻长板，构建完善“浙江水网”

“十四五”期间，开展八大工程建设，逐步完善“浙江水网”基础设施体系。着力推进海塘安澜千亿、水库增能保安、平原高速水路、主要江河堤防等工程，筑牢防洪保安网坚实屏障；扎实推进水资源优化配置工程，提高水资源配置网供给韧性；全域实施幸福河湖工程，厚植幸福河湖网生态底色；迭代升级数字水利工程，增强智慧水利网感知能力；持续深化乡村振兴水利工程，织密“浙江水网”。

(二) 水库增能保安工程

统筹考虑洪水出路和资源化利用，增蓄、提能、分滞并举，系统提升江河源头洪水调蓄能力。到 2025 年，新增水库总库容 5 亿立方米，新增和恢复水库防洪库容 2 亿立方米。在钱塘江、瓯江、曹娥江等流域新建一批控制性工程，进一步增强上游蓄洪能力。根据新形势新需求，完善已建大中型水库功能，提升改造一批水库规模，挖掘水库效用潜力。谋划布局一批流域分洪滞洪工程，推动椒江等河口水利枢纽工程建设，创新思路解决安华水库等一批长期未解决的遗留问题。加快病险水库除险加固，以“三通八有”为目标全面实施小型水库系统治理。

(2) 相符性分析

本工程位于莲都区太平乡双坑口自然村，为小（2）型水库，主要任务为供水、农田灌溉，兼顾生态用水。设计服务人口 13725 人，同时考虑富源村约 100 亩农田的灌溉。本工程实施对保障区域水资源供给等具有重要作用，符合《浙江省水安全保障“十四五”规划》要求。

2.6.8 《丽水市莲都区“十四五”农村供水保障规划》

(1) 规划相关内容

根据《丽水市莲都区“十四五”农村供水保障规划》：

规划新改扩建乡镇水厂 4 个，分别为扩建雅溪镇自来水厂、新建太平乡巨溪水厂、碧湖水厂管网延伸工程、碧湖水厂管网更新改造工程，新建双坑口水库一座作为巨溪水厂水源。

莲都区双坑口水库新建工程作为太平乡巨溪水厂的水源工程，供水对象涉及为太平乡富源村（溪上、双坑口）、留龙村（留龙村）、玉田村（西畈、高田）、巨溪村（样后、里坑口、富村畈）、戴彰村（彰口塘、戴弄、溪下）、大河村（沙河、新村、库马山坳村、大坑村和内大坑村）、朱弄村、吴弄村（黄沙圩村、水碓边村、吴弄村）、大畈村（大畈村）、城头村（城头村、隔畈和潘村）和老竹镇徐庄村（楼根底、东头、小黄弄、徐庄、浅田）、梁村村，共包含 12 个行政村，共 30 个自然村，设计服务人口 13725 人，同时保障了富源村约 100 亩农田的灌溉。通过莲都区双坑口水库新建工程的建设，有效提高其供水范围内村庄的供水保证率和供水安全性，进一步提高农村供水工程水质达标率、供水保证率

和运行管理水平，保障农村供水安全，促进农村经济社会全面、协调和可持续发展。

（2）符合性分析

本工程即为上述“莲都区双坑口水库新建工程”，位于莲都区太平乡双坑口村，供水范围与上述规划提到的范围一致。主要建设内容及规模为：新建拦河大坝、坝内溢洪道、放水建筑物及输水管道和上坝道路；工程永久占地共计 36145 平方米，正常蓄水位为 339.75m，相应库容应为 24.30 万 m³，校核洪水位为 342.15m，总库容为 30.01 万 m³，为小（2）型水库。主要任务为供水、农田灌溉，兼顾生态用水。

本工程建设可以有效提高其供水范围内村庄的供水保证率和供水安全性，进一步提高农村供水工程水质达标率、供水保证率和运行管理水平，保障农村供水安全。因此，本工程建设符合《丽水市莲都区“十四五”农村供水保障规划》要求。

2.6.9 《浙江省公益林管理办法》（2009.6.1 起施行）

（1）相关内容

《浙江省公益林管理办法》于 2009 年 6 月 1 日起施行，适用于本省行政区域内国家级、省级公益林的建设、保护、利用和管理，其中与本项目相关要求如下：

第十六条 公益林内禁止下列行为：（一）新建坟墓、开山采石以及挖砂、取土、开垦等毁林行为；（二）采挖活立木；（三）法律、法规规定的其他行为。

第二十二条 建设工程应当不占或者少占公益林林地。确需占用公益林林地的，应当符合法律、法规和国家有关规定。

（2）相符性分析

本工程涉及占用省级公益林 2.2067 公顷，工程占用公益林情况详见附图 7。本工程涉及占用的公益林已报林业主管部门批准，已取得《使用林地审核同意书》（浙林地许长〔2024〕260 号，详见附件 3）。

本工程为新建水库项目，主要任务为供水、农田灌溉，兼顾生态用水。本工程已列入《浙江省丽水市莲都区“十四五”农村供水保障规划》，工程建设对保

障区域水资源供给具有重要作用，工程实施符合法律、法规和国家有关规定。因此，本工程符合《浙江省公益林管理办法》相关规定。

2.6.10 大气一类区相关要求符合性分析

(1) 相关要求

本项目永久占地及施工临时占地均位于大气一类区，根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），位于一类区的污染源执行一级标准（一类区禁止新建、扩建污染源，一类区现有污染源改建时执行现有污染源的一级标准）。

《中华人民共和国大气污染防治法》第六十九条 建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价，并在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任。施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案。

从事房屋建筑、市政基础设施建设、河道整治以及建筑物拆除等施工单位，应当向负责监督管理扬尘污染防治的主管部门备案。

施工单位应当在施工工地设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖。工程渣土、建筑垃圾应当进行资源化处理。

施工单位应当在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息。

暂时不能开工的建设用地，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

(2) 符合性分析

本项目为新建水库项目，属于水利工程，水库建成后不产生、排放废气，亦无废水、固废排放，符合大气一类区禁止新建污染源的要求。

本项目施工临时占地位于一类区范围内，施工期间会产生扬尘，TSP执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值。施工单位已将防治扬尘污染费用列入工程造价，且在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，施工单位将制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，在施工工地设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和

车辆等有效防尘降尘措施。工程渣土、建筑垃圾及时清运；在场地内堆存时采用密闭式防尘网遮盖，在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息。本项目总施工期 18 个月，施工结束后扬尘影响同步结束，区域环境空气质量亦得到恢复。综上所述，建设单位及施工单位在施工期间按要求采取措施减轻影响，施工临时占地及施工活动不会对大气一类区环境空气造成长期不良影响，符合大气一类区管控要求。

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目基本情况

- (1) 项目名称：莲都区双坑口水库新建工程
- (2) 项目性质：新建
- (3) 建设单位：丽水市莲都区水利局
- (4) 建设地点：丽水市太平乡富源行政村双坑口自然村
- (5) 建设内容及规模：新建拦河大坝、坝内溢洪道、放水建筑物及输水管道和上坝道路。正常蓄水位为 339.75m，相应库容应为 24.30 万 m³，校核洪水位为 342.15m，总库容为 30.01 万 m³，为小（2）型水库。
- (5) 工程占地：永久占地 36145 平方米
- (6) 投资估算：总投资 2858.85 万元，环保投资约 31.2 万元，约占总投资 1.09%。
- (7) 劳动定员及工作时间：运行期管理人员 3 人，年工作日 365 天。
- (8) 施工工期：18 个月

表 3.1-1 工程组成一览表

工程类别	工程组成	主要建设内容及规模
主体工程	挡水建筑物	挡水建筑物采用 C20 埋石砼（埋石率 20%）重力坝，布置在双坑口村上游约 200m 的双坑口坑“V”型河谷内，轴线垂直河道布置。坝顶高程 343.50m，坝顶宽 4.0m，最大坝高 38.0m，坝轴线长 61.50m。
	泄水建筑物	泄洪方式采用开敞式坝顶自由溢流，上游段堰面采用 WES 曲线，下游段高程 338.86m 以下为 1:0.75 斜坡，末端设反弧半径为 5.4m 的挑流鼻坎。溢流坝段净宽 20.0m，坝顶高程 339.75m。溢流面收缩角 6°，挑流处宽 16.0m，溢流面采用 C30W4F50 钢筋混凝土浇筑，厚度为 0.5m。
	放水设施	双坑口水库放水设施位于大坝桩号 0+036.5 处。放水设施由进水口拦污栅、坝内埋管、闸阀等组成。放水设施进、出口中心线高程分别为 320.00m、309.50m，总长 32.37m。镀锌钢管进口处设置 60×60cm 拦污栅，坝内埋管采用 DN400 镀锌钢管，壁厚 6mm，管身外包 30cm 厚 C30 钢筋混凝土，出口段设置工作闸阀和检修闸阀及相应检查井。
	生态放水设施	在放水管出口检修闸阀后设置 400*100*400 三通，从放水管上接出 DN100 镀锌钢管并设工作闸阀作为生态放流用。泄放生态流量不小于 108.24m ³ /d，即 0.00125m ³ /s。
	输水设施	双坑口水库输水设施穿坝段位于大坝桩号 0+027.5 处穿坝，采用 DN200 钢塑管，进口 320.60m，进口处设置 60×60cm 拦污

		栅，出口段设置检修闸阀及相应检查井，并设置 200*100*150 三通，DN100 接口后设置工作闸阀作为灌溉出水，DN150 接口后设置工作闸阀后接沿河及村内道路铺设的 DN150 铸铁管输水管道，长 590m 至巨溪水厂，采用 0.15m 厚 C20 砼外包。
辅助工程	道路工程	新建上坝道路布置在大坝左岸下游，从村口混凝土路接引至坝顶，上坝道路长 840m，宽 3.5m，采用厚 15cm 的泥结石路面，临山体侧设 0.3m×0.4m 排水沟，临空侧设置 M10 浆砌石挡墙和防护栏杆。
公用工程	供电系统	由市政电网统一供电
主要环保工程	水环境保护	(1)施工废水经隔油沉淀池处理达标后回用于施工生产及地面洒水抑尘；(2)双坑口水库建成后设立饮用水源保护区进行保护。
	水生生态保护	在放水管出口检修闸阀后设置 400*100*400 三通，从放水管上接出 DN100 镀锌钢管并设工作闸阀作为生态泄流用。坝址下泄的生态流量为 108.24m ³ /d，即 0.00125m ³ /s。安装生态流量监控装置。

表 3.1-2 工程特性表

项目	单位	数值	备注
一、水文			
集雨面积	km ²	10.82	
多年平均降雨量	mm	1492	丽水站
主槽长度	km	5.64	
主槽坡降	‰	95	
设计洪水标准及洪峰流量	P (%) / m ³ /s	5/113.13	
校核洪水标准及洪峰流量	P (%) / m ³ /s	1/164.38	
二、水库特征值			
校核洪水位	m	342.15	1985 高程 (下同)
设计洪水位	m	341.60	
正常蓄水位	m	339.75	
供水死水位	m	320.60	
总库容 (校核洪水位以下库容)	万 m ³	30.01	
正常库容	万 m ³	24.30	
死库容 (死水位以下)	万 m ³	1.70	
三、工程效益			
供水保证率	%	95	
设计供水人口	人	13725	
灌溉面积	亩	100	
年需水量	万 m ³	87.08	
年可供水量 (P=95%)	万 m ³	219.51	
四、主要建筑物及设备			
1、大坝			
坝型		C20 埋石砼 (埋石率 20%) 重力坝	
坝顶高程	m	343.50	
最大坝高	m	38.0	
坝顶长度	m	61.5	
坝顶宽度	m	4.00	

2、溢流堰			
型式		开敞式坝顶溢流	
堰顶高程	m	339.75	正常水位
溢流堰顶宽度	m	20.00	净宽
设计泄洪流量	m ³ /s	106.24	
校核泄洪流量	m ³ /s	156.55	
3、放空管			
型式		镀锌钢管	
尺寸	mm	DN400	
长度	m	32.37	
进口高程	m	320.00	
出口高程	m	309.50	
4、输水管			
型式		钢塑管	
尺寸	mm	DN200	
长度	m	70	
进口高程	m	320.60	
出口高程	m	310.10	
5、引水管			
型式			
尺寸	mm		
长度	m		
五、投资概算			
1、工程部分	万元	2369.72	
2、专项部分	万元	36.14	
3、占地补偿部分	万元	452.99	
4、工程总投资	万元	2858.85	

3.2 工程建设必要性

3.2.1 现有供水系统存在问题

(1) 水资源时空分布不均，供需矛盾突出

区域内供水以单村分散供水工程为主，多采用河道水作为水源，修建拦水堰取水，受莲都区山区性地形及气候的影响，降雨时空分布不均，比如年内梅汛期和台汛期雨量集中，约占年度降雨总量的 70%，年际间降雨变化大，丰枯年水资源量相差近 3 倍。水资源的时空分布不均，导致旱季易出现供水量不足的情况，供水需要的水量难以保证，供水可靠性低，而丰水期多余水量又都白白流走。

(2) 水源地保护不规范，供水水源水量水质难以保障

区域内供水以单村分散供水工程为主，多采用河道水作为水源，丰水期尤其是洪水期水质较差。而且由于这些供水工程分布分散，水源保护措施缺失，未划

定水源地保护范围，未设置警示标志，导致人为造成水质污染的现象时有发生，水源水质难以保障。

(3) 供水设施规模小，建设标准低，水质缺乏保障

区域内均为分散式供水水站，共 24 处，总供水规模 1287m³/d。工程建设时期较早，受乡村经济因素及地形地貌等天然因素等的制约，现有供水工程规模较小，建设标准较低，远未达到国家有关规范要求，部分工程既缺乏水质净化、消毒等设施，又没有水质化验、厂区围墙等安全防护措施，供水安全问题无法保证。

表 3.2-1 供水范围内现有水站统计表

乡镇	序号	行政村	自然村	供水规模 (m ³ /d)	处理工艺	消毒工艺	主水源类型
太平乡	1	朱弄村	朱弄村	70	一体化设备	次氯酸钠发生器	溪沟堰坝
	2	吴弄村	吴弄村	70	一体化设备	次氯酸钠发生器	溪沟堰坝
			水碓边村	25	一体化设备	次氯酸钠发生器	溪沟堰坝
			黄沙圩村	12	简易处理	缓释消毒器	溪沟堰坝
	3	玉田村	高田村	70	简易处理	缓释消毒器	溪沟堰坝
			西畈村	40	简易处理	缓释消毒器	溪沟堰坝
	4	大河村	大坑村	30	一体化设备	次氯酸钠发生器	溪沟堰坝
			沙河村	30	简易处理	缓释消毒器	溪沟堰坝
	5	留龙村	留龙村	40	简易处理	缓释消毒器	溪沟堰坝
	6	大畈村	大畈村	70	膜处理设备	缓释消毒器	溪沟堰坝
	7	巨溪村	里坑口	40	简易处理	缓释消毒器	溪沟堰坝
			样后村	40	简易处理	缓释消毒器	溪沟堰坝
	8	城头村	城头村	70	简易处理	缓释消毒器	溪沟堰坝
			潘村	30	简易处理	缓释消毒器	溪沟堰坝
9	富源村	溪上村	40	一体化设备	次氯酸钠发生器	溪沟堰坝	
10	戴彰村	戴弄	50	简易处理	缓释消毒器	溪沟堰坝	
		彰口塘	40	一体化设备	次氯酸钠发生器	溪沟堰坝	
老竹镇	11	徐庄村	东头村	60	膜处理设备	次氯酸钠发生器	山塘
			徐庄村	120	一体化设备	次氯酸钠发生器	水库
			楼根底	30	简易处理	缓释消毒器	山塘
			内浅田	90	一体化设备	次氯酸钠发生器	溪沟堰坝
			外浅田	60	简易处理	缓释消毒器	溪沟堰坝
			小黄弄	80	一体化设备	次氯酸钠发生器	山塘
	12	梁村村	梁村村	80	一体化设备	缓释消毒器	溪沟堰坝
合计			24 个	1287	/	/	/

3.2.2 建设必要性

(1) 本项目的建设是缓解区域供需矛盾、保障区域社会经济可持续发展的重要保障

水资源是社会经济发展的重要支撑要素，是生活生产的必需品，是人类赖以生存的资源之一。现有单村分散供水工程水源供水保证率低，将无法居民对饮用水安全可靠性的更高的要求，以及近年来大力发展各类休闲生态产业带来的日益增加的需水量的要求。本项目以巨溪支流双坑口坑新建水库为供水水源，可以储存雨水等自然水源，为供水系统提供稳定的水源，特别是在干旱季节或水资源短缺地区，水库可以起到调节和储备水源的作用，确保供水的可持续性，提供供水保证率 95% 的集中供水水源，能大大增强区域供水能力，有效缓解区域供水紧张的局面，极大提高供水保证率，促进当地社会经济的可持续发展。

(2) 本项目的建设是保障农村供水工程水源安全的有效举措

区域内供水以单村分散供水工程为主，多采用河道水作为水源，丰水期尤其是洪水期水质较差，而且由于这些供水工程分布分散，水源保护措施缺失，未划定水源地保护范围，未设置警示标志，导致人为造成水质污染的现象时有发生，水源水质难以保障。

水库可以对水源进行初步的处理和净化，提高水质。通过水库的淤积作用，有助于去除悬浮物、沉淀污泥和部分有机物，改善水质，减少水处理工艺的复杂度和成本。而区域供水水源由原来分散分布调整为单个水库供水，通过水源地保护范围的划定及相关保护措施，大大加强了供水水源的安全。

(3) 本项目的建设是长效改善农村饮水问题的根本措施

由于农村居民居住分散，工程造价较高，而农村集体经济和政府财政补助有限，难以按照国家有关工程建设和卫生标准建设供水工程。部分地区农村供水工程因陋就简，未配备水处理净化消毒设施，即使配备净化消毒设施，也受居民生活习惯影响和设施技术条件限制，难以正常发挥作用，水质差问题未能有效解决。本工程综合考虑区域水资源条件、人口密度、新农村建设等因素，合理确定供水范围，建设 2200m³/d 的规模化集中供水工程的供水水源，实现区域规模化供水，保证供水水质合格和供水水量充足，能长效解决区域内农村饮水安全问题。

(4) 本项目的建设是实践乡村振兴战略、推进农村饮用水达标提标行动的有力举措

自 2018 年浙江省正式启动“农村饮用水达标提标行动”以来，莲都区将饮用水达标提标工作提到了当前任务的重中之重，到 2020 年构建起以城市供水县域网为主、乡镇局域供水网为辅、单村水厂为补充的三级供水网络，基本建成规模化发展、标准化建设、市场化运营、专业化管理的农村饮用水体系，全面建立健全农村饮用水县级统管长效管护机制，基本实现城乡居民同质饮水。

但小型农村供水工程供水水源保证和农村饮用水水源地保护仍存在短板，山区规模化水厂覆盖人口比例仍需进一步提升，农村供水工程数字化管理水平偏低，与城市供水管理相比仍有较大差距。因此，为农村供水工程建设提档升级，保障农村供水高质量发展，实施本项目以满足人民群众生产、生活对水量和水质的要求，夯实提标达标专项行动取得的农饮水安全成果，实现“有水喝、喝好水、长期喝”的目标，是非常有必要的。

(5) 本项目的建设是解决农村供水工程长效管理的基本前提

单村供水工程规模虽小，但“五脏俱全”，责任重大，也由水源工程、净化消毒设施、输配水管网等工程设施组成，也需开展水源保护、水质检测、水费征收、维修管护等日常管理工作。但由于农民安全用水意识和有偿用水意识不强等各方面原因，单村供水工程没人管、没钱管、没法管等问题普遍存在，工程效益入不敷出，仅靠政府补助难以实现长效运行管理。本工程的建设实现了区域规模化供水，可确保合理的水费收入，实行企业化运营、专业化管理，形成自我造血功能，实现收支平衡和长效管理。

(6) 本项目的建设是农村社会发展的重要保障

优质、充足、可靠的饮用水是农村社会经济建设发展的前提保障，是农民生活水平提高的一个重要标志。提升农饮水安全可以进一步促进农村改水改厕，改善农村生态环境，有力改善乡镇整体面貌。建设饮水安全工程，完善供水基础设施，可以优化村镇的经济建设条件，促进村镇经济的可持续发展。

3.3 工程任务、规模及运行管理

3.3.1 工程任务

本工程主要任务为供水、农田灌溉，兼顾生态用水；建设标准为供水保证率 95%，灌溉用水保证率 90%。

3.3.1.1 需水量分析

本工程需水量及可供水量的分析引用《莲都区双坑口水库新建工程初步设计》（报批稿）中的相关内容。

(1) 供水范围

本工程供水对象为太平乡富源村（溪上、双坑口）、留龙村（留龙村）、玉田村（西畈、高田）、巨溪村（样后、里坑口、富村畈）、戴彰村（彰口塘、戴弄、溪下）、大河村（沙河、新村、库马山坳村、大坑村和内大坑村）、朱弄村、吴弄村（黄沙圩村、水碓边村、吴弄村）、大畈村（大畈村）、城头村（城头村、隔畈和潘村）和老竹镇徐庄村（楼根底、东头、小黄弄、徐庄、浅田）、梁村村，共包含 12 个行政村，共 30 个自然村，现状人口 13304 人，设计服务人口 13725 人，同时考虑富源村约 100 亩农田的灌溉。

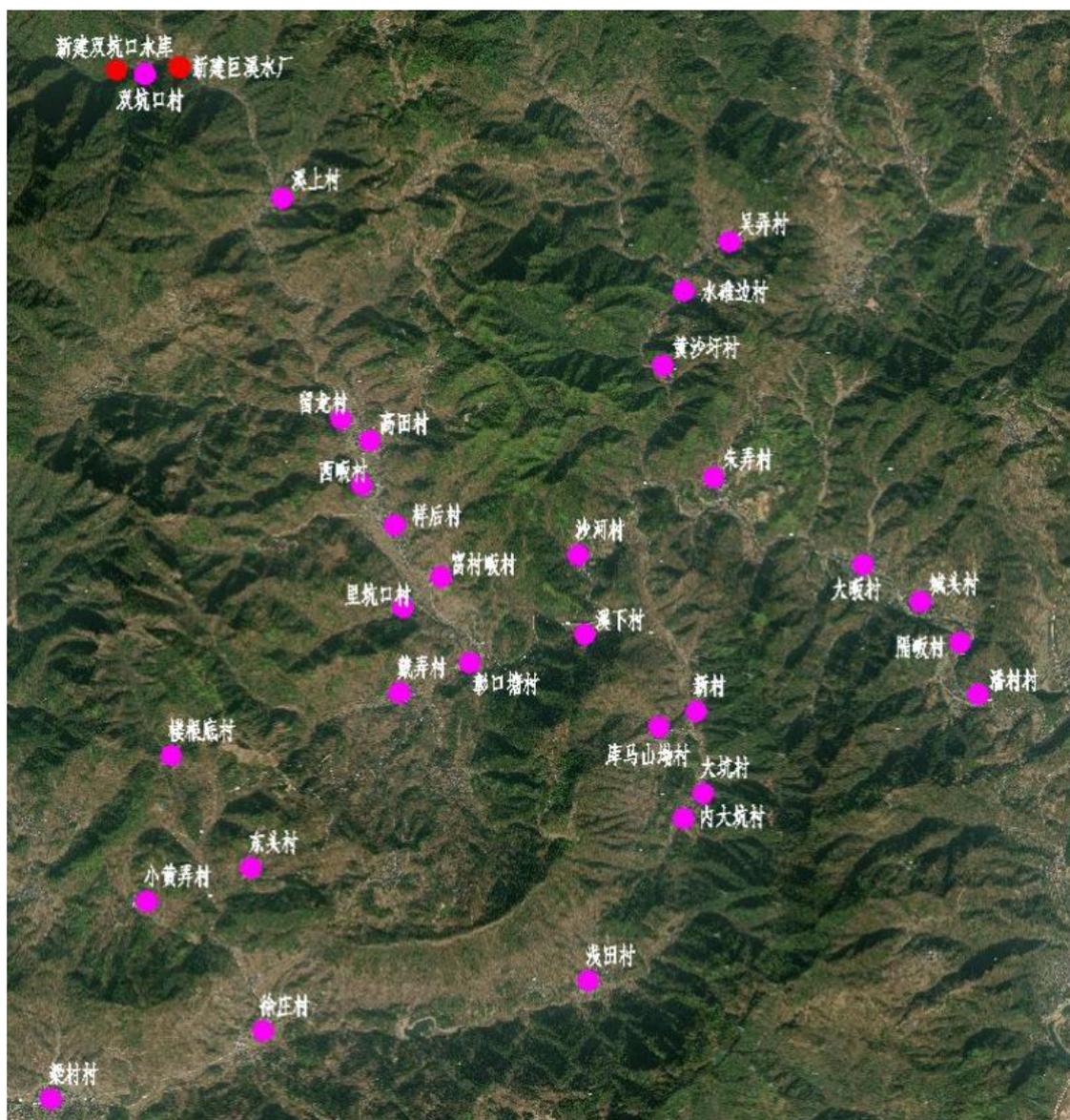


图 3.3-1 工程供水服务范围

(2) 设计水平年

基准水平年：2022 年

设计水平年：2030 年

(3) 太平乡巨溪水厂用水量预测

根据本工程实际情况及《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）标准，太平乡巨溪水厂水量预测采用用水性质分类预测法进行预测。

1) 用水量种类：生活用水：居民生活用水量、公共建筑用水量、管网漏失水量和未预见水量。

2) 用水量预测指标取值：

本工程用水定额是根据相关规范和莲都区供水规划两个方面综合确定的。

根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019），浙江省属于供水五区，该类地区卫生设施齐全，全日供水的最高日居民生活用水定额为 100~140L/(人·d)。

①最高日人均居民生活用水定额

中心村、精品村和一般村：120L/（人·天）；

②畜牧业用水：经调查，供水范围内无规模化养殖场；

③公共建筑用水量

中心村和精品村：公共建筑用水量按居民生活用水量的 15%；

一般村：不考虑公共建筑用水；

④管网漏失水量和未预见水量

管网漏失水量和未预见水量按居民生活用水量与公共建筑用水量之和的 20% 取值；

⑤水厂自用水量

水厂自用水利按最高居民生活用水量的 8%；

⑥消防用水量

村消防用水选用 10L/s，按一处发生火灾，持续 2 小时计算。

3) 设计用水人口

中心村和精品村：按常住人口设计，并考虑自然增长和机械增长，人口自然增长率按 5.8‰和机械增长率按 5%。

一般村：按照现状户籍人口设计。

根据对本工程主要供水范围内乡镇流动人口变化的调查结果，乡镇外出务工人员均大于外来务工人员与旅游人口之和，因此本方案供水人口按最不利用水情况考虑（节假日用水高峰等）。

4) 计算公式

最高日用水量=居民生活用水量+公共建筑用水量+管网漏失水量和未预见水量居民生活用水量： $W=P*q/1000$

$$P=P_0(1+\gamma)n+P_1$$

W：居民生活用水量， m^3/d ；

P: 设计用水人口数;

P_0 : 供水范围内现状户籍人口;

γ : 设计年限内人口的自然增长率;

n: 工程设计年限;

P_1 : 设计年限内人口的机械增长总数;

q: 最高日人均居民生活用水定额。

5) 最高日用水量

最高日需水量包括居民生活用水量、公共建筑用水量、管网漏失水量和未预见水量。

太平乡巨溪水厂供水范围内 2030 年最高日需水量为 2074.54m³/d。根据本项目实际情况以及《村镇供水工程技术规范》(SL310-2019)标准,并结合类似工程经验,最高日最高时总变化系数取 $K_z=2.2$ 。

表 3.3-1 太平乡巨溪水厂供水范围最高日用水量预测表

行政村	自然村	现状人口 2022 年 (人)	设计人口 2030 年 (人)	居民生活 用水量 (m ³)	公共建筑 用水量 (m ³)	管网漏失 和未预见 水量 (m ³)	最高日用 水量 (m ³)
富源村	溪上村	573	573	68.76		13.75	82.51
	双坑口村	162	162	19.44		3.89	23.33
留龙村	留龙村	647	647	77.64		15.53	93.17
玉田村	高田村	568	568	68.16		13.63	81.79
	西畈村	494	494	59.28		11.86	71.14
巨溪村	样后村	928	1035	124.22	18.63	28.57	171.42
	里坑口	486	486	58.32		11.66	69.98
	富村畈	100	100	12.00		2.40	14.40
戴彰村	彰口塘村	712	712	85.44		17.09	102.53
	戴弄村	627	627	75.24		15.05	90.29
	溪下村	100	100	12.00		2.40	14.40
大河村	沙河村	371	371	44.52		8.90	53.42
	新村	100	100	12.00		2.40	14.40
	库马山坳村	167	167	20.04		4.01	24.05

	大坑村、 内大坑村	288	288	34.56		6.91	41.47
朱 弄 村	朱弄村	745	745	89.40		17.88	107.28
吴 弄 村	黄沙圩村	85	85	10.20		2.04	12.24
	水碓边村	86	86	10.32		2.06	12.38
	吴弄村	557	557	66.84		13.37	80.21
大 畈 村	大畈村	849	849	101.88		20.38	122.26
城 头 村	城头村	1010	1127	135.19	20.28	31.09	186.57
	隔畈村	50	50	6.00		1.20	7.20
	潘村	150	150	18.00		3.60	21.60
徐 庄 村	楼根底村	107	107	12.84		2.57	15.41
	东头村	217	217	26.04		5.21	31.25
	小黄弄村	322	322	38.64		7.73	46.37
	徐庄村	812	812	107.16	16.07	24.65	147.88
	浅田村	617	617	74.04		14.81	88.85
梁 村 村	梁村村	1374	1514	181.73	27.26	41.80	250.79
	合计	13304	13725	1646.97	81.81	345.76	2074.54

6) 消防用水量

村消防用水选用 10L/s，按一处发生火灾，持续 2 小时计算为 72m³/d，小于居民日用水量，根据《村镇供水工程设计规范》4.1.8 条，允许短时间间断供水的村镇，当用水量高于消防用水时，确定供水规模时不单列消防用水量。

7) 水厂自用水量

水厂自用水量按最高居民生活用水量的 6% 计为 124.47m³/d。

8) 最高日用水量

2074.54+124.47=2199.01m³/d，水厂最高日用水量为 2199.01m³/d。

综上分析，确定太平乡巨溪水厂最高日用水量为 2200m³/d。

(4) 灌溉需水量预测

1) 灌溉定额及灌溉保证率

本工程灌溉范围内主要作物种植为单季水稻，栽培方式为露地，灌溉方式为薄露灌溉；其余月份种植蔬菜，由于蔬菜品种繁多，在确定蔬菜的灌溉定额时进行了均化处理。

根据《浙江省用（取）水定额（2019年）》，富源村农田农业灌溉分区属山区（IV区），单季水稻作物灌溉保证率取90%，灌溉用水定额取 $305\text{m}^3/\text{亩}$ ；蔬菜种植月份按 $10\text{m}^3/\text{亩}\cdot\text{月}$ 考虑。

灌溉需水量为灌溉面积数乘上作物的灌溉定额。根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2016），渠系水利用系数 $\eta_s=\eta_{干}\times\eta_{支}\times\eta_{斗}\times\eta_{农}$ ，本项目区灌溉水利用系数 $\eta=0.58$ ，田间水利用系数0.95。

计算单季水稻毛灌溉定额=净灌溉定额/0.58/0.95

单季水稻毛灌溉定额取 $553.54\text{m}^3/\text{亩}$ 。

2) 灌溉制度

目前本灌区没有水田灌溉试验站，通过实际调查，总结项目区临近地区的灌溉试验资料，制定本灌溉制度。灌溉制度分析成果详见表3.3-2。

表 3.3-2 单季稻灌溉制度表

生育阶段	起止日期	天数（天）	耗水量（mm）	灌水量（mm）	灌溉定额（ $\text{m}^3/\text{亩}$ ）
泡田	5.10~5.24	15	42.8	42.8	28.5
返青	5.25~6.11	18	51.4	51.4	34.3
分蘖初	6.12~7.5	24	80.0	80.0	53.3
分蘖末	7.6~7.12	7	22.9	22.9	15.3
拔节孕穗	7.13~7.30	18	103.0	103.0	68.7
抽穗开花	7.31~8.10	11	63.0	63.0	42.0
乳熟	8.11~8.21	11	31.5	31.5	21.0
黄熟	8.22~9.12	22	63.0	63.0	42.0
全生育期	5.10~9.12	126	457.5	457.5	305

3) 需水量计算

根据灌溉制度确定单季稻的日灌溉水量来计算日需水量，分析计算成果详见表3.3-3。

表 3.3-3 单季稻灌溉需水量计算

月份	日期	生育阶段	灌溉面积（亩）	日均需水量（ m^3 ）
----	----	------	---------	-----------------------

5月	10~31	泡田返青	100	267.09
6月	1~11	泡田返青		267.09
	12~30	分孽初		311.70
7月	1~5	分孽初		311.70
	6~12	分孽末		306.77
	13~31	拔节孕穗抽穗开花		535.75
8月	1~10	拔节孕穗抽穗开花		535.75
	11~31	乳熟黄熟		267.94
9月	1~12	乳熟黄熟		267.94

综上所述，灌溉总需水量为 67783.5m³/年。

(5) 供水范围总需水量

经计算，供水范围总需水量为 87.08 万 m³/年。

3.3.1.2 可供水量分析

本工程可供水量即为来水量，来水量为新建水库径流量，莲都区双坑口水库（4.48km²）多年平均年径流量为 337.13 万 m³，95%保证率下年径流量为 219.51 万 m³。可供水量可以满足供水范围总需水量需求。

95%保证率下逐日径流量见表 3.3-4。

表 3.3-4 95%保证率下双坑口水库 (4.48km²) 逐日径流量 单位 m³/d

月 日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	2501.10	1076.51	1589.44	2861.30	1799.79	33233.02	4203.38	267.71	435.48	4045.47	1244.15	583.91
2	2138.62	1286.50	1504.62	2197.29	1691.02	25241.87	2838.51	209.79	396.83	4214.59	1101.68	579.15
3	1872.78	1154.31	1334.69	2728.42	1606.44	16109.14	1787.63	190.52	240.70	2958.62	1052.05	540.39
4	1619.11	1019.59	1122.35	2136.93	1340.68	17250.73	1509.85	1157.66	6738.75	2475.58	1019.48	553.69
5	1377.46	930.95	1100.45	1980.01	2524.51	58855.42	1449.45	3256.08	4790.85	20529.23	941.05	541.65
6	1353.26	841.18	1358.99	2233.48	2029.20	3805.31	1219.90	980.40	2988.29	15698.82	902.32	534.38
7	1317.04	847.22	2560.12	1859.28	1232.06	19787.60	1044.87	5873.04	3714.19	7607.89	901.06	523.46
8	1232.44	791.31	3737.11	55414.57	1002.51	11631.59	916.81	3810.77	1524.32	5410.03	868.49	521.09
9	1133.29	752.54	2960.64	37908.88	747.65	7927.72	1606.45	1507.45	994.46	5241.05	852.83	502.89
10	1039.04	785.27	2390.34	13883.82	716.34	5517.70	1739.40	910.47	856.54	3936.73	827.38	517.45
11	964.22	611.78	2560.12	6905.72	1485.66	3754.51	1187.33	558.31	4875.56	2729.12	804.45	529.48
12	950.93	5473.86	2535.97	3706.41	1546.05	2283.18	920.45	808.02	4113.40	2234.06	793.55	475.19
13	940.03	3811.16	2159.75	2523.29	1244.08	1775.81	833.49	742.84	5141.75	1968.36	757.34	440.07
14	918.21	2888.65	1759.37	2305.87	947.01	1623.57	734.37	426.97	3774.68	1739.00	736.79	443.71
15	883.25	2427.46	1528.77	1919.65	843.14	1369.88	490.42	272.60	1984.17	1545.70	745.31	382.00
16	845.77	2160.41	1371.06	1726.40	727.10	1115.02	405.84	290.60	1246.09	1437.10	730.77	386.90
17	787.74	1808.51	1298.32	1497.09	15702.36	1103.57	324.90	3859.06	965.48	1304.18	701.83	411.10
18	826.47	1541.46	1122.35	1545.30	46986.29	929.75	277.78	5655.99	654.48	1167.77	678.91	661.29
19	892.90	1383.71	1056.77	1328.02	67037.00	1407.91	1570.24	1555.74	5407.94	1161.76	661.99	1378.27
20	2054.02	1286.50	829.97	1364.21	17876.53	2105.54	2246.59	982.91	17663.43	1179.79	642.56	854.67
21	1169.65	1262.33	1033.74	1364.21	38289.60	209291.9	922.82	525.79	16816.56	987.89	669.26	905.46
22	880.87	1225.81	1286.10	1009.29	35390.70	69256.60	626.87	359.41	6581.50	886.41	658.35	3348.85
23	785.36	1159.08	2038.41	819.81	15702.36	109592.9	481.89	236.31	205670.1	862.23	600.33	4219.33

24	817.94	1082.66	1207.32	1750.57	10037.38	26764.00	310.36	192.90	83356.89	927.51	579.78	2115.68
25	779.35	1371.49	903.98	17384.96	5882.37	29427.71	223.40	168.89	19599.15	1032.47	559.23	2804.82
26	716.56	1941.97	820.28	19316.62	3635.64	30569.30	527.89	127.85	9860.07	938.27	602.71	14991.1
27	688.73	2391.07	820.28	9380.66	9964.96	18646.01	888.99	98.82	5432.17	1009.55	577.41	24662.8
28	973.87	1784.21	694.03	5118.96	32371.02	19533.91	428.77	86.82	3278.57	932.26	649.83	7011.98
29	1035.40	0.00	569.04	2909.51	21258.58	10046.04	352.72	897.21	2576.90	6327.89	949.43	3421.33
30	954.57	0.00	2487.38	2318.02	19084.41	6342.18	276.67	1459.15	2189.73	2415.20	629.27	2538.82
31	2501.10	0.00	6540.04	0.00	39859.84	0.00	258.49	340.01	0.00	1412.92	0.00	1982.75
合计	34449.9	46725.9	54281.8	209398.5	400562.30	746299.36	32606.52	37810.09	423869.06	106317.47	23439.60	79363.74

3.3.1.3 水量供需平衡

(1) 现状水量供需平衡

项目片区所在地区降雨时空分布不平衡，丰水期时水量满足要求，枯水期时由于无调节水量而造成工程性缺水，或出现枯水年年际性缺水。

根据项目片区生活用水需水量、灌溉需水量和拟建水源水库坝址上游集雨面积天然来水可供水量同时考虑蒸发、渗漏损失进行平衡分析计算，由于未建设有调蓄功能的拦河建筑物，该工况下不考虑扣除生态流量。

经计算，在 95% 保证率下，最大连续缺水量为 20.48 万 m³，需修建兴利库容达 20.48 万 m³ 以上的水库才能满足用水需求。

(1) 水库建成后水量供需平衡

水库建成后，由于建设有调蓄功能的拦河建筑物，需考虑扣除渗漏量、生态流量和水面蒸发。经过设计单位对水库正常库容的复核，最终确定双坑口水库兴利库容为 22.60 万 m³。

3.3.2 工程规模

本工程正常蓄水位为 339.75m，相应库容为 24.30 万 m³，校核洪水位为 342.15m，总库容为 30.01 万 m³，兴利库容 22.60 万 m³，为小（2）型水库。

3.3.2.1 水位-面积-容积关系

根据项目初步设计报告，双坑口水库水位~面积~容积关系如表 3.3-5 和图 3.3-2、图 3.3-3 所示。

表 3.3-5 水库水位-面积-容积关系

序号	水位 (m)	水位差 $\Delta Z(m)$	水面面积 $F(m^2)$	相邻高程水位间容积 $\Delta V (m^3)$	累计容积量 (万 m ³)
1	310	0	0		
2	312	2	373	373	0.04
3	314	2	794	1167	0.15
4	316	2	1704	2498	0.40
5	318	2	2615	4319	0.84
6	320	2	3536	6151	1.45
7	322	2	4754	8290	2.28
8	324	2	5863	10617	3.34

9	326	2	7251	13114	4.65
10	328	2	9104	16355	6.29
11	330	2	11030	20134	8.30
12	332	2	13201	24231	10.72
13	334	2	15126	28327	13.56
14	336	2	17418	32544	16.81
15	338	2	20100	37518	20.56
16	340	2	22578	42678	24.83
17	342	2	25168	47746	29.61
18	344	2	27634	52802	34.89

注：根据 2024 年 1 月实测的 1/500 库区地形图量算。

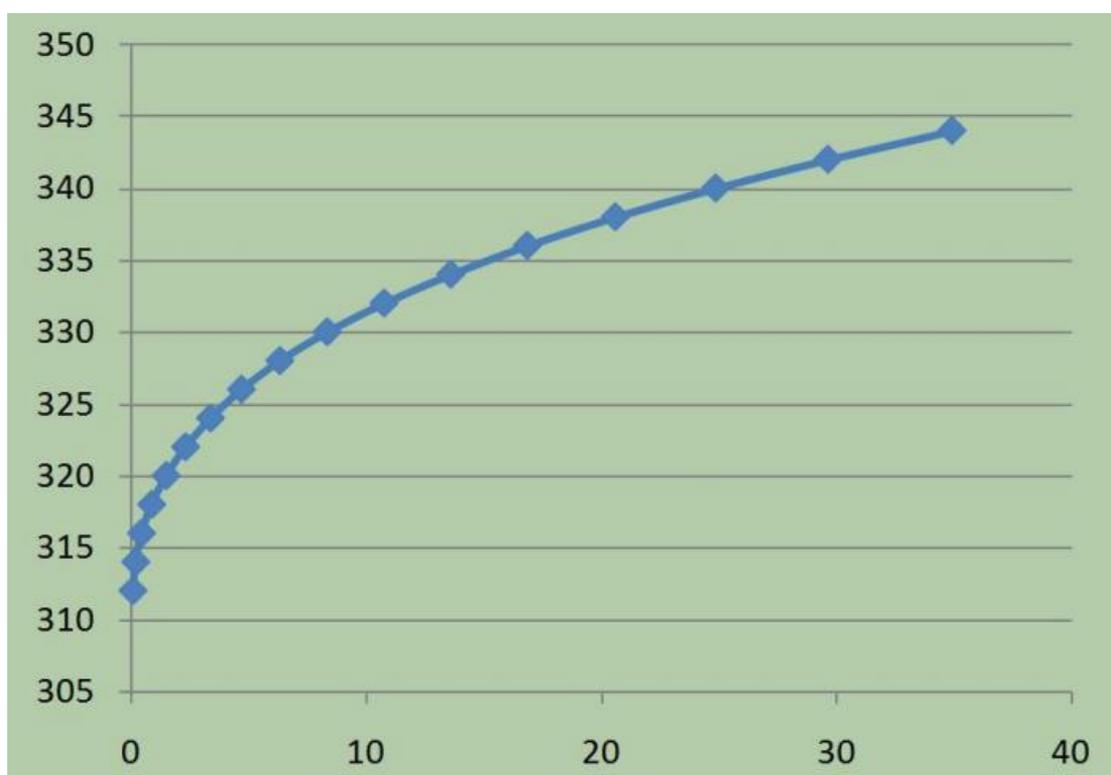


图 3.3-2 水位-容积曲线图

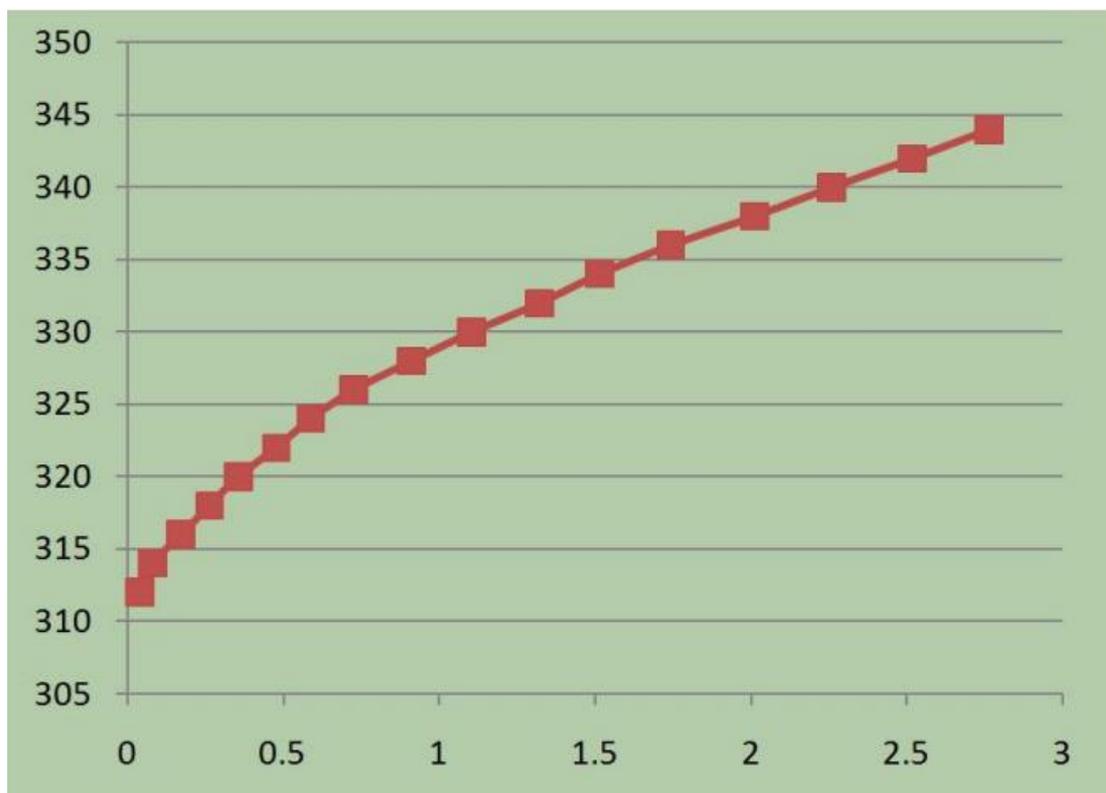


图 3.3-3 水位-面积曲线图

3.3.2.2 死水位选择

根据初步设计报告测算，水库的淤积库容不应小于 1.36 万 m^3 ，确定淤积高程为 320.00m，相应库容为 1.45 万 m^3 。考虑对取水水质的影响，取水管下缘高程高于淤积高程，供水死水位取 320.60m，供水死库容为 1.70 万 m^3 。

3.3.2.3 正常蓄水位复核

根据水量供需平衡分析，本工程兴利库容不应小于 20.48 万 m^3 ，对应正常蓄水位不低于 338.76m。

为合理确定水库正常蓄水位，正常蓄水位按照以下原则确定：

- (1) 充分利用水资源，增加水库兴利库容，提高供水的保证率。
- (2) 尽量少影响上游林地。
- (3) 经济效益较优。

根据选定的枢纽位置，综合考虑上述原则拟定正常蓄水位 338.76m、339.75m 和 340.75m 三种方案进行方案比选，具体比选详见表 3.3-6。

表 3.3-6 正常蓄水位比选方案表

正常蓄水位比选方案表	338.76m	339.75m	340.75m
坝高 (m)	37.26	38.0	39.0
正常库容 (万 m ³)	22.18	24.30	26.62
兴利库容 (万 m ³)	20.48	22.60	24.92
可供水量 (万 m ³)	96.15	106.75	117.11
单方兴利库容可供水量 (m ³)	4.69	4.72	4.70

正常蓄水位越高，兴利库容越大，可供水量也越高，单方兴利库容可供水量则是在极值后出现递减，由上表可见单方兴利库容可供水量在 339.75m 以上出现递减，考虑水资源的最佳综合利用，本项目采用 339.75m 为正常蓄水位。

3.3.3 工程运行管理

3.3.3.1 工程运行调度

工程运行调度关系到工程效益能否充分发挥、工程自身和下游人民生命财产是否安全的大事，该水库应服从各级防汛防旱指挥部的指挥。双坑口水库是一座以供水、灌溉为主，兼顾生态用水的综合利用水库。但供水运行应服从于防洪调度。水库运行中在满足防洪调度的前提下，要为供水留有足够的调节库容，以保证供水任务的完成。水库建成后应根据具体情况变化每年编制调度运行图，以指导运行。

双坑口水库正常蓄水位为 339.75m，相应库容 24.30 万 m³，供水死水位 320.60m，相应库容 1.70 万 m³；水库日常运行调度原则如下：

当水库水位低于 330.00m 时停止生态用水的放水，保障供水与灌溉；当水库水位低于 328.00m 时停止灌溉用水的放水，保障供水。

3.3.3.2 管理体系组织和定员编制

双坑口水库为小（2）型水库，根据《浙江省水利工程管理定岗定员标准（试行）》（浙江省水利厅，2016 年 8 月）及有关规程规范的规定，结合本工程的具体情况，按少人值班、集中管理的原则进行设计，水库运行初期管理人员主要在大坝观测及水文气象观测、大坝维修养护、放水管闸阀启闭等方面，当本工程

进入稳定运行状态并积累了一定的运行经验后，水库可按专人值守、村委统一管理方式管理，结合本工程的性质和规模，工作人员拟定为 3 人。

3.3.3.3 工程管理制度

(1) 工程检查制度

检查类别包括日常巡查、汛前检查、年度检查、特别检查四类。

1) 日常巡查

①巡查范围：坝体、坝趾、坝端与近坝岸坡，各类泄洪、输水设施和库区等。

②巡查频次：汛期每天 1 次；非汛期每 3 天 1 次，且每周不少于 3 次；当水位接近（小于 50cm）溢洪道堰顶高程或超过汛限水位时，每天 1 次；当发生强降雨、地震等其他特殊情况时，应立即开展巡查工作；库区一般每 10 天 1 次。

③巡查方式：日常巡查通常用眼看、耳听、手摸、脚踩等直观方法，或辅以锤、钎、钢卷尺、放大镜、石蕊试纸等简单工具器材，对工程表面和异常现象进行检查。

④工作要求：做好检查记录、缺陷处理、异常报告等。

2) 汛前检查

①工程现场检查：按《浙江省小型水库运行管理规程》（试行）要求进行检查。

②汛前准备工作：上一年年度检查中发现问题的处理情况；备用电源负荷试运行情况；应急管理措施及责任人的落实情况；水库控制运用计划的编制和报批情况；除险加固在建工程度汛方案的编制、报备和措施落实情况。

③工作要求：做好检查记录、缺陷处理，提出水库运行意见等。

3) 年度检查

①年度工作：日常巡查记录完整性、可靠性及合规性；工程泄洪次数、泄洪历时、最高水位等；溢洪道下游冲刷状况；大坝监测资料完整性及合规性。

②工作要求：

检查记录：检查时应做好相应记录，由主管部门负责人签字后，存档并报送相应水行政主管部门备案。

维修养护计划：维修养护计划应根据工程实际情况和年度检查结果编制，明确维修养护内容，测算维修养护经费，并报相关部门审批。

分析总结当年的调度运行工作、工程检查结果、监测资料整编等工作。

③相关的记录、图件和报告等资料，均整理和归档。

(2) 安全监测制度

根据《混凝土坝安全监测技术规范》，大坝安全监测工作包括安全监测系统运行、更新改造和日常管理。

大坝安全监测工作的基本任务是实时了解大坝工作性态，掌握其变化规律与趋势，及时发现工程隐患，以便采取补救措施，保证大坝安全运行。

大坝安全监测工作由工程管理科负责。大坝安全监测的主要项目有日常巡查、水位观测、大坝变形、大坝渗流等。观测项目采用人工观测。

加强大坝监测系统的日常维护和检查，妥善维护各种监测仪器设备和附属设施，使系统始终处于良好的工作状态。监测数据采集必须满足规范要求。

在特殊情况下，如地震、非常洪水、运行条件发生变化以及发现异常情况时，应加强巡视检查，并应增加监测频次，必要时还应增加监测项目。监测成果应及时整理，并及时编写专题报告上报。

观测人员应及时整理监测成果并与前次期监测成果进行比对，发现异常情况应及时分析，并开展复测工作。

观测资料应每2年~3年进行一次整理，每5年~10年应进行一次分析。观测资料分析宜委托专业机构开展。

对于观测资料中的异常测值，水库主管部门应立即组织专业技术人员分析原因、做好记录并及时采取措施。若不能准确查明原因或工程已出现异常情况，水库主管部门应立即报告水行政主管部门，采取相应措施并做好保护，待进一步处理。根据有关规程规范、大坝安全监测的实际需要和运行情况，及时提出更新改造项目。

(3) 维修养护制度

①工程维修养护以“经常养护、随时维修、养重于修、修重于抢”为原则，及时消除发现的缺陷或隐患，维持工程的正常功能与形象面貌。

②根据工程检查和检测结果,依据《浙江水利工程维修养护定额标准(试行)》编制年度维修养护实施方案报莲都区水利局批准。

③维修养护项目分为日常养护和专项维修两类。

④专项维修项目应编制维修方案,必要时需委托设计单位进行方案设计或评审,报水利局批准,维修单位需具有相应资质。

⑤日常养护项目应具有相应资质的单位承担,明确项目负责人,建立质量保证体系,严格执行质量标准,保证项目质量。

⑥维修养护要求:按《浙江省小型水库运行管理规程》(试行)执行。

⑦维护应包括日常维护、定期维护和专门维护。日常维护应及时进行;定期维护应在每年汛前、汛后、冬季来临前等时间段进行;专门维护应在极有可能出现问题或发现问题后,制定维护方案并及时进行,若不能及时进行维护施工时应采取临时性防护措施。

⑧每次维护应做好详细的现场记录,有关人员需签名,如发现异常情况,应详细记录时间、部位、险情,必要时测图、摄影或录像,且立即采取措施。

⑨全年维护的记录、图件和报告等均应整理完整,并整编归档。

(4) 应急管理制度

①在汛期各岗位人员必须坚守岗位,密切注视汛情,加强巡堤查险,及时检查、督促阀门的关闭情况,发现险情及时抢修、汇报。

②防汛仓库及物资的管理。做好防汛仓库的整洁工作,并做好物资的造册、清点、整理、翻晒工作,对所缺物资及时提出报告。

③防洪抢险期间,必须坚守岗位,特殊情况服从管理所的统一调度。

④洪水期间,预见的值班地点在洪水来临之前必须自行准备必要的工作、生活用品,不得因此擅自离岗。

3.3.3.4 工程管理及保护范围

工程管理和保护范围,依据《浙江省水利工程安全管理条例》及按浙水科[2016]6号文《浙江省水利厅关于进一步做好水利工程管理与保护范围划定工作的通知》及其它相关文件。

大坝的管理范围为大坝两端以外 50m 的地带，以及大坝背水坡脚以外 50m 内的地带；保护范围为管理范围以外 20m 内的地带。

上述管理范围经人民政府批准后，实地进行埋桩标界。工程管理范围内的设施、土地、林木等任何单位和个人不得毁坏、侵占。在划定的管理范围内，禁止进行爆破、打井、采石、取土等危害工程建筑物安全的活动，如个别确需作业活动的，须报请管理单位及地方政府双重批准，以防污染水源，影响水利设施正常运行等事故发生。

3.4 工程总体布置及主要建筑物

3.4.1 工程总体布置

本工程主要建筑物包括：重力坝（溢流坝段与非溢流坝段）、输水管、放空管、导流底孔等。

拦河坝为砼重力坝，布置在双坑口村上游约 200m 的双坑口坑“V”型河谷内，轴线垂直河道布置，坝顶长 61.50m。其中溢流坝段布置在河床位置，总长 20.8m，分 2 孔，溢洪道净宽 20.00m，溢流坝段堰顶高程 339.75m；左右岸非溢流坝段长分别为 17.1m、23.6m，共分为 3 个坝段，坝顶高程 343.50m。为便于两岸联系，溢流坝顶设置宽 4.00m 的 C30 现浇钢筋混凝土板桥。

输水建筑物：布置在桩号 0+027.50 处的溢流坝段内，采用 DN200 塑钢管，进口底高程为 320.60m。

放空管：布置在桩号为 0+036.50 处的溢流坝段内，采用 DN400 镀锌钢管，进口底高程为 320.00m。从放水管上接出 DN100 镀锌钢管并设工作闸阀作为生态放流用。

导流底孔：共一孔，布置在溢流坝段的底部，桩号为 0+033.70 处，断面形式为城门洞形，孔口尺寸为 3.80×3.60m，进口底槛高程 535.50m。

工程总平面布置图详见附图 13，枢纽平面布置图见附图 14。

3.4.2 工程等级和标准

1、工程等级

莲都区双坑口水库新建工程建成后的任务为供水、农田灌溉，兼顾生态用水。

水库由挡水建筑物（重力坝）、坝内溢洪道、放水建筑物及输水管道等建筑物组成。水库校核洪水位 342.15m，总库容 30.01 万 m³，正常蓄水位 339.75m，正常库容 24.30 万 m³，最大坝高 38.0m。

根据《防洪标准》（GB50201-2014）及《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），本次新建水库工程等别为 V 等。拦河坝、泄水建筑物、放水建筑物等主要永久性建筑物为 5 级，上坝道路、泄洪河道次要建筑物均为 5 级，临时建筑物为 5 级。

2、洪水标准

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）和结合本工程实际情况，确定各水工建筑物洪水标准，详见表 3.4-1。

表 3.4-1 建筑物级别和洪水标准表

项目	级别	洪水重现期（年）	
		设计	校核
拦河坝：混凝土重力、砌石重力坝	5	20	100
泄水建筑物、灌溉放水建筑物	5	20	100
消力池、泄洪渠建筑物	5	10	/
上坝道路	5	/	/
临时建筑物	5	5	/

3、地震动参数

根据国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建场址位于莲都区老竹畲族镇，所在地区地震动峰值加速度为 0.05g，对应抗震设防烈度为 VI 度，属基本稳定区域。场地类别划分为 II 类，地震动加速度反应谱特征周期 0.35s。

4、建筑物合理使用年限及耐久性

本次新建水库工程等别为 V 等，建筑物级别均为 5 级。根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014），水库工程合理使用年限为 50 年，水库拦河坝（溢流坝段，非溢流坝段）等建筑物合理使用年限为 50 年。水工建筑物所处的侵蚀环境类别为三类，混凝土抗冻等级为 F50，防渗等级为 W4。基础混凝土强度等级不低于 C15，过流表面混凝土强度等级不低于 C30。

3.4.3 坝址选择

可行性研究阶段，考虑尽量大的利用流域以上的集雨面积，对具有建库条件的位于双坑口村上游 200m 处的上坝址和位于双坑口村上游 100m 处的下坝址，分别就地形地质条件、枢纽建筑物布置、水库淹没处理、工程投资等方面进行了综合比较。总体上两个坝址方案均能满足工程建设任务的要求，但鉴于下坝址方案综合投资较上坝址高出较多，且淹没土地数量较多，挑流消能的冲坑距下游村庄较近，可研阶段推荐上坝址为选定坝址。可研审查意见基本同意上坝址为本工程选定坝址。

根据可研阶段成果，双坑口村上游 200m 处为本工程选定坝址。

坝址区河谷宽 15-20m，呈“U”形沟谷，沟谷高程一般为 308.90-312.0m，相对较平缓，堆积作用不强，以洪冲积为主，总体覆盖层厚度 2.0-3.5m，局部可见少量基岩出露。左岸高程 330m 以下，坡度 65-72°，植被不发育，基岩裸露；左岸高程 330m 以上，坡度 35-45°，植被发育，主要以灌木为主，少量毛竹，浅层分布厚度约 0.5m 的覆盖层（残坡积层）；左岸山体雄厚，一级分水岭高程达 500m。右岸高程 325m 以下，坡度 55-65°，植被不发育，基岩裸露；右岸高程 325m 以上，坡度 55-60°，浅层分布厚度 1.0-4.0m 的覆盖层（残坡积层），山体单薄，一级分水岭高程 355m，植被发育一般。坝址及上、下游附近冲沟不发育，基岩广泛裸露。基础部位有局部裂隙发育，经过处理后有较好的建坝条件。

坝址上、下游河床处地质条件相近，坝轴线位置主要受两岸山头地形地质条件控制，坝轴线位置选择余地不大，因此初步设计阶段对坝轴线位置未做多方案比较，即将可研阶段推荐的坝轴线作为选定坝轴线。

3.4.4 坝型选择

3.4.4.1 可研阶段坝型选择

可研阶段在上坝址作为推荐坝址的基础上，对混凝土面板堆石坝、混凝土重力坝和混凝土拱坝三种坝型进行了比较，通过对地形地质条件、施工技术、工程投资条件、工程占地等方面综合分析评价，混凝土重力坝较为优越，推荐为基本坝型方案。可研审查意见原则同意《报告》初选的混凝土重力坝方案。

3.4.4.2 初步设计阶段坝型选择

初步设计阶段通过地质勘探,进一步探明了坝址区的工程地质条件。适宜本工程坝址条件建设的坝型有:混凝土面板堆石坝、混凝土重力坝、混凝土拱坝。因此,初步设计阶段坝型比较选择时考虑对混凝土面板堆石坝、混凝土重力坝和混凝土拱坝三种坝型进行进一步比较,以选定最终坝型。坝型综合比选详见下表。

表 3.4-2 坝型比选表

主要项目		单位	重力坝	拱坝	堆石坝
水库特征值	集雨面积	km ²	10.82	10.82	10.82
	正常蓄水位	m	339.75	339.75	339.75
	设计洪水位	m	341.60	341.60	341.60
	校核洪水位	m	342.15	342.15	342.15
	死水位	m	320.60	320.60	320.60
	正常库容	万 m ³	24.30	24.30	24.30
	死库容	万 m ³	1.70	1.70	1.70
	总库容	万 m ³	30.01	30.01	30.01
大坝特征值	坝顶高程	m	343.50	343.50	343.50
	最大坝高	m	38.0	34.18	37.50
	坝顶长度	m	61.50	73.00	67.00
	坝顶宽度	m	4.0	4.0	5.0
	溢流宽度	m	20	20	20
	堰顶高程	m	339.75	339.75	339.75
施工	导流方式		一次断流,明渠+底孔导流	一次断流,明渠+底孔导流	一次断流,导流隧洞导流
	总工期		18个月	18个月	18个月
可比性投资		万元	1303.68	1281.89	1618.26
单位库容投资		万元/m ³	53.65	52.75	68.11
主要优缺点		/	优点: 1、设计、施工技术简单; 2、对地基要求不高,坝基处理简单。 缺点: 1、坝体体型大,工程占地多; 2、坝体剖面尺寸大,材料用量多; 3、坝体应力较	优点: 1、坝体体型小,工程占地少。 缺点: 1、坝址的地形、地质条件要求较高,对地基处理的要求也较严格; 2、对温度控制要求高; 3、由于拱坝剖面	优点: 1、施工技术简单; 2、对基础处理要求相对较低; 3、投资增加的风险相对小。 缺点: 1、坝体体型大,枢纽布置相对分散;

		低，材料强度不能充分发挥。	较薄，坝体几何形状复杂，因此，对于施工质量、筑坝材料强度和防渗要求等都较重力坝严格。	2、施工干扰相对大； 3、对环境的影响相对较大
--	--	---------------	--	----------------------------

根据上述比较，重力坝设计、施工技术简单，对地基要求不高，坝基处理简单；拱坝坝体体型比重力坝小，但对温度控制要求高且施工难度大，且由于地形原因，拱坝投资也仅比重力坝节省 1.6%；因可利用石料不足，有较大方量石料需要外购导致堆石坝方案投资较大。

综合考虑本工程地质情况、施工条件及难度、建筑材料等方面考虑以及地勘对坝型比选的建议“由于右岸山体单薄，受力条件差，建议优先采用重力坝”，推荐采用 C20 埋石砼（埋石率 20%）重力坝方案。

3.4.5 挡水建筑物

挡水建筑物采用 C20 埋石砼（埋石率 20%）重力坝。

3.4.5.1 坝顶高程计算

根据规范，坝顶高程根据正常运行和非常运行时的静水位加相应的超高 Δh 予以确定，分别计算以下二种工况，并取其最大值：（1）正常蓄水位加正常运用情况的坝顶超高；（2）校核洪水位加非常运用情况的坝顶超高。

按《混凝土重力坝设计规范》（SL319-2018）规定，正常运用条件安全加高为 0.40m，非常运用条件安全加高为 0.30m。据上述计算成果，坝顶高程计算结果见下表。

表 3.4-3 坝顶高程计算成果表

工况	静水位 (m)	波浪高 h_b (m)	波浪中心线至 静水位差 h_z (m)	安全加高 h_c (m)	坝顶高程 (m)
正常蓄水位工况	339.50	0.58	0.09	0.40	340.57
校核洪水位工况	342.15	0.39	0.05	0.30	342.89

根据本次坝顶高程计算结果，大坝坝顶的设计高程或上游防浪墙顶高程不得低于 342.89m。根据规范要求，坝顶高程应高于水库最高静水位，同时考虑 10m 长净跨的溢流坝段上交通桥梁高 0.85m 及梁下净空 0.5m，本次设计坝顶高程为 343.50m。

3.4.5.2 防渗方案

1、坝体防渗

大坝为 C20 埋石砼（埋石率 20%）重力坝，坝体防渗采用 C30 钢筋混凝土防渗面板。上游面折坡点 324.50m 以上为铅直面，折坡点以下坡度为 1: 0.10，抗渗等级 W4，抗冻等级不小于 F50。为控制温度裂缝，抵抗可能出现的拉应力，防止混凝土被挤压破碎而剥落，故在混凝土面板距表面 15cm 处设一层钢筋网，双向布置，纵向筋 $\phi 10@200$ ，横向筋 $\phi 10@200$ 。布置间隔为 1m $\phi 16$ 钢筋，伸入坝身砌体不小于 0.8m，使防渗面板与坝身连接紧密。面板每隔 13m~18m 设伸缩缝，采用紫铜片止水。

2、坝基及两坝肩防渗

地质勘探揭示，拟建坝基工程地质条件较好，稳定性较好，其防渗处理较容易，不存在管涌和其他重大渗漏的威胁；两坝肩岩体稳定性整体较好，岩石浅部节理较发育，存在绕渗的可能，需采取相应的防渗措施。结合地勘报告，本次设计全坝段进行帷幕灌浆，局部节理较发育坝段设固结灌浆，以消除大坝渗透变形的安全隐患，达到大坝正常运行的要求。

本次设计大坝坝基开挖深入弱风化岩层 1.5m，坝基及两岸坝肩防渗采用帷幕灌浆方案。初拟大坝灌浆范围为全坝段及两侧延伸段，大坝全坝段沿钢筋混凝土防渗面板底部布置一排帷幕灌浆孔，形成完整的防渗体系。帷幕灌浆单排布置，间距为 2m，分 3 序孔施工，灌浆采用自下而上法进行。根据地质提出的透水率值，帷幕深度深入相对不透水层以下不小于 5m。

局部节理较发育坝段设固结灌浆，孔径暂定 50mm，深度 5m，孔距 3m，梅花形布置，并对大的张性裂隙带专门布孔；灌浆压力以不抬动垫层为原则，暂定 0.2Mpa。

3.4.5.3 坝体结构设计

1、大坝结构断面型式和尺寸。大坝为 C20 埋石砼（埋石率 20%）重力坝，石料饱和抗压强度不小于 40Mpa，设计坝顶高程 343.50m，坝顶宽 4.0m，最大坝高 38.0m，坝轴线长 61.50m。

大坝非溢流坝段（B0+000~B0+023.6、B0+044.4~B0+061.5）迎水坡 324.50m 高程以上为垂直面，以下坡度为 1:0.10；背水坡 338.50m 高程以上为垂直面，以下坡度为 1:0.75。

大坝溢流段（B0+023.6~B0+044.4）总长 20.8m，分 2 孔，溢洪道净宽 20.00m，溢流堰顶高程 339.75m，溢流面及两侧导水墙厚度均 0.5m，为 C30W4F50 钢筋混凝土结构；溢流堰下游采用挑流消能，末端接现状河道。迎水坡 324.50m 高程以上为垂直面，以下坡度为 1:0.10；背水坡坡度 1:0.75。

2、坝顶结构。坝顶宽度 4.0m，溢流坝顶设置宽 4.00m 的 C30 现浇钢筋混凝土板桥，净跨 2×10.0m；坝顶上游侧及下游侧设钢筋混凝土仿木栏杆。

3、坝体、坝基排水。坝体内设灌浆排水廊道，城门洞形，高 3.5m，宽 2.5m，廊道中心线距上游坝轴线 5.35m，廊道上游壁距离上游坝面的最小距离为 3.00m。河床部位廊道底高程 315.40m，向两岸按 1:1.0 坡度抬升至 325.24m 高程。

坝基和坝体（距坝轴线下游 2.0m）设无砂混凝土排水管 DN150mm 竖向排水管，间距 3m，坝体内竖向排水管顶高程 339.50m，坝基排水管底部深入基岩内不小于 2m；坝体水平向每隔 3m 设置 DN150 无砂混凝土排水管，将坝基和坝体渗水排出坝体。

4、坝体分缝：坝体共计 3 个坝段，坝段间设横缝，不设置纵缝。横缝垂直于坝轴线布置，为永久缝，缝面为平面，间距为 19m-21.5m。横缝上游侧（防渗面板）设 1 道止水，采用厚 1mm 紫铜片止水，铜片止水深入基岩 0.5m 以上。

5、材料分区：坝体基础采用 C25 混凝土，厚 1m；考虑防渗及混凝土工作环境要求，坝体上游面设 C30W4F50 混凝土面板，厚 60cm~95cm，溢流坝段溢流面为 C30W4F50 混凝土；坝体为 C20 埋石砼（埋石率 20%）；为提高坝体外露面混凝土的耐久性，坝体下游设 C25F50 混凝土保护层，厚 30cm。

3.4.6 泄水建筑物

泄洪方式采用开敞式坝顶自由溢流，上游段堰面采用 WES 曲线，下游段高程 338.86m 以下为 1:0.75 斜坡，末端设反弧半径为 5.4m 的挑流鼻坎。溢流坝段净宽 20.0m，坝顶高程 339.75m。溢流面收缩角 6°，挑流处宽 16.0m，溢流面采用 C30W4F50 钢筋混凝土浇筑，厚度为 0.5m。溢流面表层布置抗裂防冲钢

筋网，纵向筋 $\phi 10@200$ ，横向筋 $\phi 10@200$ ，布置间隔为 $1m \phi 16$ 锚固钢筋伸入坝身砌体 $0.8m$ ，使溢流面与坝身连接紧密。

3.4.7 放水管道

3.4.7.1 结构设计

双坑口水库放水设施位于大坝桩号 $0+036.5$ 处。放水设施由进水口拦污栅、坝内埋管、闸阀等组成。

放水设施进、出口中心线高程分别为 $320.00m$ 、 $309.50m$ ，总长 $32.37m$ 。镀锌钢管进口处设置 $60x60cm$ 拦污栅，坝内埋管采用 $DN400$ 镀锌钢管，壁厚 $6mm$ ，管身外包 $30cm$ 厚 $C30$ 钢筋混凝土，出口段设置工作闸阀和检修闸阀及相应检查井。

3.4.7.2 水力计算

根据规定，设计输水建筑物时，宜结合考虑排除险情、快速降低水位的需要，适当加大管径或洞径。本次对放水建筑物放水能力采用有压管自由出流进行复核。

3.4.8 生态泄流设施

在放水管出口检修闸阀后设置 $400*100*400$ 三通，从放水管上接出 $DN100$ 镀锌钢管并设工作闸阀作为生态泄流用。

3.4.9 输水管道

太平乡巨溪水厂设计供水规模 $2200m^3/d$ ，厂区设计地坪标高 $288m$ 。日运行时间考虑每天 18 小时，计算得原水管设计流量为 $0.034m^3/s$ 。

输水管采用球墨铸铁管重力输水，经济流速为 $1.5\sim 2.0m/s$ ，输水管道流速取 $1.92m/s$ ，计算得输水管管径为 $DN150$ 。

输水管沿程水头损失根据海森-威廉公式计算，原水管道水力计算如表 3.4-2 所示。

表 3.4-4 原水管水力计算表

管材	设计管径 (mm)	流速 (m/s)	管长 (m)	沿程水头 损失 (m)	局部水头 损失 (m)	总水头损 失 (m)
球墨铸铁 管	150	1.92	600	17.7	1.77	19.47

本工程拟采用原水重力自流供水，新建水源处原水取水最低水位为 320.60m，故最不利条件下，原水剩余水头为 13.13m，可满足原水自流入水厂。

双坑口水库输水设施穿坝段位于大坝桩号 0+027.5 处穿坝，采用 DN200 钢塑管，进口 320.60m，进口处设置 60x60cm 拦污栅，出口段设置检修闸阀及相应检查井，并设置 200*100*150 三通，DN100 接口后设置工作闸阀作为灌溉出水，DN150 接口后设置工作闸阀后接沿河及村内道路铺设的 DN150 铸铁管输水管道，长 590m 至巨溪水厂，采用 0.15m 厚 C20 砼外包。

3.4.10 标准化管理

3.4.10.1 水位观测设施

大坝迎水坡设置水尺，进行水位观测。水尺零点高程每隔 3~5 年应校测一次，当怀疑水尺零点有变化时应及时进行校测。

3.4.10.2 防汛上坝道路

本工程现有通往双坑口村的水泥公路，现状路面情况一般。但本次新建大坝需另建上坝道路，上坝道路从村口混凝土路接引，结合实际地形通往坝顶。新建上坝道路宽度结合地形布置，沿线设置 3 处会车区，会车区宽 7m，长约 20m；上坝道路长 840m，宽 3.5m，采用厚 15cm 的泥结石路面，临山体侧设 0.3m×0.4m 排水沟，临空侧设置 M10 浆砌石挡墙和防护栏杆。

3.4.10.3 安全监测系统设计

1、监测设计原则

工程观测设计本着有效、可靠、经济的原则，结合本工程实际，主要观测项目包括：水雨情监测、表面变形、水库水位和渗流监测。

2、监测项目和方法

(1) 水雨情测报。建立水库遥测系统，对水雨情进行监测和预报，水雨情测报系统与区防汛办联网。

(2) 巡视检查。定期进行一般外表观测，如坝体裂缝、塌陷、隆起、流土、管涌等现象，检查排水系统是否通畅、坝坡是否完好等隐患。对放水隧洞、涵管和启闭设备应定期检查，保证启闭灵活。

(3) 表面变形监测：大坝的表面变形监测主要是沉降和位移观测，大坝设置 3 个变形监测测点，1 个变形监测基准点，各表面变形测点、工作基点采用 GNSS 监测。

(4) 库水位观测：在上游坡设置水位尺，观测库水位。

(5) 渗流监测。渗流监测设施采用测压管+渗压计的监测方式，水库不少于两个断面，每个断面不少于 3 个测压点。

3、数据观测与整编

观测人员应及时整理监测成果并与前次期监测成果进行比对，发现异常情况应及时分析，并开展复测工作；观测资料应每 2 年~3 年进行一次整理，每 5 年~10 年应进行一次分析。观测资料分析宜委托专业机构开展；对于观测资料中的异常测值，主管部门应立即组织专业技术人员分析原因、做好记录并及时采取措施。若不能准确查明原因或工程已出现异常情况，主管部门应立即报告水行政主管部门，采取措施并做好保护，待进一步处理。

3.5 机电及金属结构

3.5.1 电气

本工程除照明与闸门外，无其它用电负荷。根据复核等级分类为三级负荷，不设备用电源。虽然照明负荷较小，但是远离供电网络，设置一台容量为 50kVA，电压等级为 10kV 的油浸式变压器作为供电电源，高压侧 T 接于附近 10kV 网络，变压器高压侧设置氧化锌避雷器作为防雷措施。为保证人身与照明设备安全，坝顶照明高杆均应可靠接地，其中低压系统采用 TN-C-S 制接地型式，接地电阻不大于 4 欧姆。

3.5.2 金属结构

本次设计新增标识牌 4 块，其中安全警示牌 2 块，工程简介牌 1 块，水库管理与保护范围公告牌 1 块。

本工程金属结构包括放水设施进口拦污栅、DN400 镀锌钢管、DN200 钢塑管、DN100 镀锌钢管、DN150 铸铁管、控制闸阀。

进口拦污栅规格为 0.6m×0.6m，材料采用 Q235，四周框体采用槽钢[18，栅条为 600*50*5 钢板，栅条净间距 35mm，表面防腐方法采用喷锌+涂漆封闭。

DN400 镀锌钢管长度 32.37m，壁厚 6mm，出口设置工作闸阀和检修闸阀各一道，闸阀型号为 Z44T-10。

DN200 钢塑管长度 70m，壁厚 4mm，出口设置检修闸阀一道，闸阀型号为 Z44T-16。

DN150 铸铁管长度 590m，进口设工作闸阀一道，闸阀型号为 Z44T-16。

DN100 镀锌钢管长度 5m，壁厚 4mm，分别为生态放流与灌溉取水的 2 处预留口，各设工作闸阀一道，闸阀型号为 Z44T-16。

3.6 施工布置及进度

3.6.1 施工总布置原则

本工程施工总布置遵循因地制宜、因时制宜、尽量少占用耕地、注重施工区环境保护和水土保持、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的总原则。根据工程的自然条件和工程条件，结合场内外交通运输线路布置条件，施工总布置的具体原则为：

- 1) 布置应紧凑合理、节约用地，合理利用荒地、滩地、坡地，不占或少占耕地和林地，充分利用地形，减少场地平整工程量；
- 2) 遵守环境保护和水土保持的有关规定，保持生态环境，防止污染；
- 3) 以主体工程施工需要为中心，进行道路、压气、供水、供电、通讯、渣场和施工工厂设施的布置，尽可能优化总体施工；
- 4) 与施工分标规划相协调，采用分区布置，满足施工需要，尽可能减少施工干扰，方便管理；
- 5) 各施工设施的布置应尽量满足主体工程施工工艺的要求，减少物料的重复往返运输；
- 6) 主要施工工厂和临时设施规划一步到位，分期实施；
- 7) 生产、生活区两区要适当分开，避免互相干扰。

3.6.2 施工交通与设施

(1) 施工交通

工地对外交通利用镇、村级道路及新建的上坝道路；场地内考虑进入基坑和施工仓面车辆临时交通道路长 300m，路面宽 4.5m，为 20cm 厚泥结石路面；场

地外前期临时道路利用河道,村尾沿河道修建临时交通道路长 300m,路面宽 3.0m 至坝址,后期上坝道路建成后利用上坝道路。

(2) 供水系统

施工和生活用水可由河道取水。

(3) 供电系统

双坑口村村口现状已设有变压器,施工用电可从该变压器引接,在施工现场布置 1 台 315kW 变压器。

施工现场配备 1 台 200kW 柴油发电机作为应急备用电源。

(4) 仓库

仓库主要用于存放水泥、钢筋、小型工具等,面积 200m²。

(5) 办公和生活设施考虑租用下游村庄的民居。

(6) 混凝土拌和系统及材料堆场(砂、碎石、块石),面积 550m²。

(7) 坝前右侧设置塔吊,面积 50m²。

3.6.3 建筑材料及来源

本工程主要建筑材料为黄砂 9786m³、碎石 14235m³、水泥 4787t、钢筋 137t。

经调查,项目区附近没有可供开采的石料场,项目区内施工开挖出的部分以及水库淹没范围内河道里的块石可以利用,不足部分块石和其它建筑材料均考虑外购。

目前丽水市场建筑材料储量丰富,能满足工程建设需求水泥、钢筋等。块石、碎石、黄砂、水泥和钢筋等可通过陆路直接运至工地。

水泥:其品质必须符合现行的国家标准及有关部颁标要求,采用普通硅酸盐水泥,规格为 42.5 级,购置时应提供水泥质保书及出厂日期,并做到使用同一种品牌的水泥标号,在施工前检验物理力学性能指标。

黄砂:购置时做到质地坚硬、洁净,含泥量少(含泥量 $\leq 2\%$),配良好(中砂细度模数在 2.4 左右)。

碎石:碎石做到质地坚硬、新鲜、粒径均匀,级配良好。

石料:要求质地新、坚硬、无风化,砌体石块重量 $>50\text{kg}$ 应占整个砌体备料的 70%以上(厚度 $\geq 30\text{cm}$ 、长边 $>40\text{cm}$)的完整石块。

钢材：其品质必须符合现行的国家标准及有关部颁标要求，购置时应提供质保书，并检验抗拉、抗折等强度。

水：混凝土拌和与养护用水一律采用淡水。

3.6.4 土石方平衡

根据《丽水市莲都区双坑口水库新建工程水土保持方案报告表》(2024.10)，本项目土石方平衡方案如下：

本项目土石方涉及拦河大坝工程、上坝道路工程和输水管道工程等挖填土石方量。

1) 表土剥离及绿化覆土工程

耕植土自然风化形成时间极长，属于珍贵土壤资源。根据水土保持有关要求，建设目前期需对建设范围内的耕植土进行剥离、保存并利用，禁止作为一般土石方回填料。本项目占用林地区域表层土贫瘠，均在 10cm 以内，不具备表土剥离条件。因此，本项目不考虑林地区域表土剥离。

本项目绿化考虑植生混凝土，厚度均在 10cm 以内，不具备覆土条件。因此，本项目不考虑绿化覆土。

2) 拦河大坝工程

拦河大坝工程主要为拦河大坝、坝内溢洪道、挡水建筑物及泄水建筑物等土石方工程量，经估算土石方开挖总量 0.42 万 m^3 （土方 0.26 万 m^3 ，石方 0.16 万 m^3 ）；土石方填筑总量 0.30 万 m^3 （土方 0.27 万 m^3 ，石方 0.03 万 m^3 ）；利用自身开挖方 0.29 万 m^3 ，从输水管道工程施工余方调入 0.01 万 m^3 土方用于本工程回填利用；产生余方 0.13 万 m^3 （均为石方），石方由莲都区砂石资源管理办公室统一接收和处置。

3) 上坝道路工程

上坝道路工程土石方工程量，经估算土石方开挖总量 2.50 万 m^3 （土方 0.80 万 m^3 ，石方 1.70 万 m^3 ）；土石方填筑总量 0.86 万 m^3 （土方 0.80 万 m^3 ，石方 0.06 万 m^3 ）；利用自身开挖方 0.86 万 m^3 ；产生余方 1.64 万 m^3 （均为石方），石方由莲都区砂石资源管理办公室统一接收和处置。

4) 输水管道工程

输水管道工程经估算土石方开挖总量 0.02 万 m³，均为一般土石方，土石方填筑总量 0.01 万 m³，利用自身开挖方 0.01 万 m³，产生余方 0.01 万 m³，均为一般土石方，0.01 万 m³ 调出用于拦河大坝工程回填利用。

综上所述，本工程土石方开挖总量 2.94 万 m³，其中土方 1.08 万 m³，石方 1.86 万 m³；土石方填筑总量 1.17 万 m³，其中土方 1.08 万 m³，石方 0.09 万 m³；综合利用开挖方 1.17 万 m³；工程无借方；工程产生余方 1.77 万 m³（均为石方），石方由莲都区砂石资源管理办公室统一接收和处置。

工程土石方平衡详见表 3.6-1。

表 3.6-1 本工程土石方平衡表 单位：万 m³

序号	项目	开挖			回填			调入		调出		外借		废弃			
		土方	石方	小计	土方	石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	土方	石方	数量	去向
①	表土剥离			0			0	0		0		0				0	石方由莲都区砂石资源管理办公室统一接收和处置
②	绿化覆土			0			0	0		0		0				0	
③	拦河大坝工程	0.26	0.16	0.42	0.27	0.03	0.30	0.01	⑤			0		0	0.13	0.13	
④	上坝道路工程	0.80	1.70	2.50	0.80	0.06	0.86					0		0	1.64	1.64	
⑤	输水管道工程	0.02	0	0.02	0.01	0	0.01			0.01	③	0		0	0	0	
合计		1.08	1.86	2.94	1.08	0.09	1.17	0.01		0.01		0		0	1.77	1.77	

3.6.5 施工总平面布置及合理性分析

(1) 施工总平面布置

根据施工组织布置，本工程不设置弃渣场，弃渣（均为石方）交由莲都区砂石资源管理办公室统一接收和处置；不设置砂石骨料加工系统；施工人员办公及生活租用周边民房，不另外建设施工生活区。

除大坝主体施工区域外，临时施工设施主要包括混凝土拌和系统、塔吊、块石场、砂石堆料场、施工临时道路、工具房、仓库、洗车池等。施工总布置见附图 12。

表 3.6-2 主要临建设施面积表

项目	面积 (m ²)	备注
办公、生活福利设施	/	租用民房
仓库	150	永久占地红线范围内
工具房	50	永久占地红线范围内
混凝土拌和系统 (含水泥堆场)	100	永久占地红线范围内
块石堆场	150	永久占地红线范围内，露天，加盖篷布
砂石料堆场	300	永久占地红线范围内，露天，加盖篷布
塔吊基础	50	永久占地红线范围内
临时道路	2250(场地内 1350+ 场地外 900)	场地外前期临时道路借用河道，长 300m、宽 3m，后期上坝道路建成后利用上坝道路。 场地内临时道路位于永久占地红线范围内，场地外临时道路位于永久占地红线范围外。
洗车池	50	永久占地红线范围内
合计	3100	

本工程临时设施占地共计 3100m²，其中包括永久占地红线范围内 2200m²，剔除永久占地红线范围后，工程临时占地 900m²。

(2) 施工临时设施布置合理性分析

①临时道路布置合理性分析

场地内临时道路均在永久占地红线内，沿施工区外围设置 4.5m 宽临时道路，施工结束后，场地内临时道路属于水库淹没范围的一部分，因此场地内临时道路的布置对于用地及植被的影响小，布置合理。

场地外前期临时道路借用河道，长 300m、宽 3m，后期上坝道路建成后利用上坝道路。由于大坝施工区与外界现状无道路连通，因此在工程前期需借用双坑

口坑河道，修建长 300m 临时道路连接双坑口村村级道路，待后期上坝道路建成后利用上坝道路。前期临时道路不涉及生态保护红线，双坑口坑水环境暂时受到影响，但该区域内水生生物量不大，且影响时间较短，影响范围也较小，施工结束后可以及时进行恢复，在施工前期无其他道路可利用的情况下，该布置相对合理。

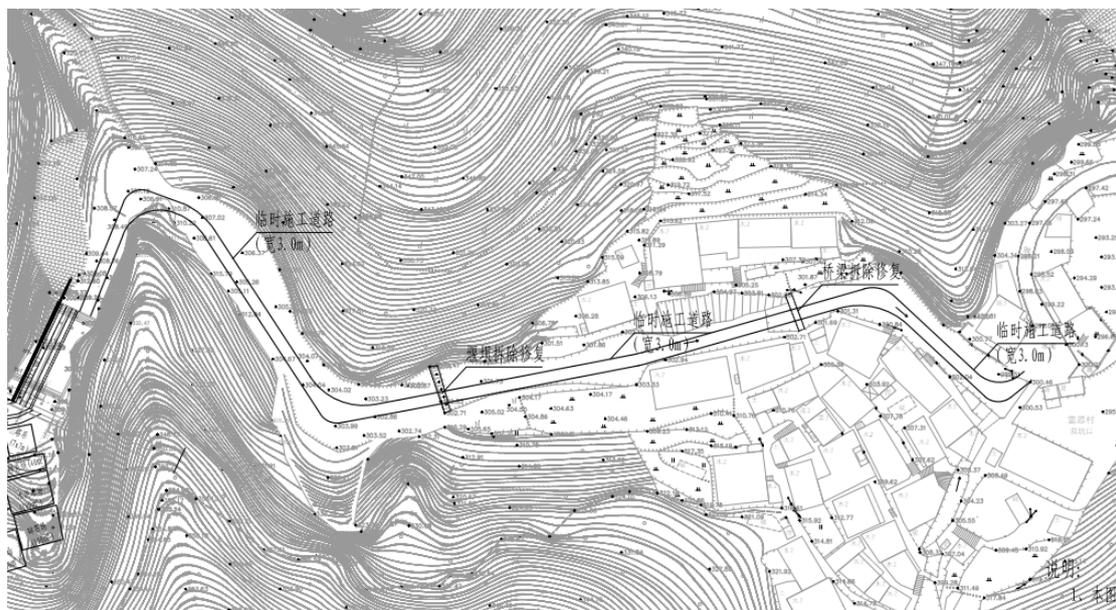


图 3.6-1 场地外前期临时施工道路布置图

②混凝土拌和系统、块石堆场、砂石料堆场、塔吊布置合理性分析

混凝土拌和系统、块石堆场、砂石料堆场、塔吊布置在大坝上游一侧，与大坝相邻，上述临时设施主要用于大坝混凝土预制，邻近大坝布置可减少混凝土运距，方便大坝施工。布置在大坝上游侧淹没范围内，可以减少临时占地面积，减轻对区域植被的破坏，因此布置具有合理性。

③仓库、工具房布置合理性分析

仓库、工具房布置在大坝上游侧，靠近混凝土拌合系统，属于永久占地红线范围，可以减少临时占地面积，减轻对区域植被的破坏。同时，仓库、工具房沿河边布置，地势相对较平坦，利于板房搭建。因此，仓库、工具房布置具有合理性。

④洗车池布置合理性分析

洗车池布置在临时道路出施工场地处，前期设置在坝址下游临时施工道路末端，后期上坝道路建成后布置在上坝道路末端（以大坝处为始端），在临时道路

末端布置洗车池，施工运输车出场时进行清洗，防止带出泥沙，减小工程施工对外界道路的扬尘影响。洗车废水经沉淀处理后回用，不外排。因此，洗车池布置合理。

综上所述，本工程施工临时设施布置是合理的。

3.6.6 施工工艺

3.4.6.1 施工导流

1、导流时段

根据区域水文分析，本地区4月16日至7月15日为梅雨期，7月16日至10月15日为台风期，其余为非汛期（10月16日至次年4月15日）。根据本工程特点和工期要求，本工程施工导流时段为2025年4月至2026年10月。

2、导流标准

本工程等别为V等，导流等临时建筑物的级别为5级。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的规定，导流建筑物设计洪水标准为：土石类导流建筑物设计洪水标准取5~10年一遇设计洪水，混凝土、砌石类导流建筑物设计洪水标准取3~5年一遇设计洪水。综合考虑，本工程导流建筑物采用混凝土结构围堰，导流标准为5年一遇，洪水流量 $70.12\text{m}^3/\text{s}$ ，非汛期洪水流量 $12\text{m}^3/\text{s}$ 。

3、施工期度汛方案

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的规定，施工围堰等临时建筑物度汛设计洪水标准取5年一遇，洪峰流量 $70.12\text{m}^3/\text{s}$ ，非汛期洪水流量 $12\text{m}^3/\text{s}$ 。

设置明渠+导流底孔（导流钢管，基坑开挖期）进行导流，根据导流标准明渠段宽3.0m，高2.9m，坡降0.073，水位321.7m~311.20m；大坝基础开挖时，在河道左侧布置DN1500钢管与明渠相连进行导流，坡降0.025，水位310.14m~309.46m；导流底孔采用宽3.8m高2.6m的城门洞形式，坡降0.025，水位311.20m~310.51m。

综合分析项目区统计水文资料，结合本工程的总体规划布置和施工进度计划安排，制订如下施工期安全度汛措施。

(1) 掌握水情、雨情。

1) 工地成立防台度汛工作组，并主动与防汛主管部门和气象、建设单位联系，及时掌握水文、气象、潮位预报，估算将出现的时间与水位高度；

2) 根据气象预报、工程的实际情况和机械性能，在台风到来前分批撤危险区停放于安全位置；

3) 台风到来前，对拟停放机械设备的地点，修筑排水设施以便及时排放积水，防止冲沟、坍塌，确保安全。

(2) 施工机械设备、人员安全度汛措施。机械设备的停置，在保证安全度汛的基础上，力求停置在安全可靠，交通方便的地方，有利于汛后迅速恢复生产。

(3) 汛期准备。

本工程施工期可能经历一个汛期。在汛期来临前，应采取的措施：

1) 建设单位应成立由建设、施工、监理等单位参加的工程防汛机构，负责工程安全度汛工作，应组织制定度汛方案；

2) 建设单位应通过国家防汛机构，准确提供水文气象信息，预测台风路径及到来时间和过程，及时通报各单位；

3) 配置足够的防汛物资，随时做好防汛抢险的准备工作；

4) 检查工程现状，确认工程已达到设计所需要的度汛高程和汛前面貌，如未达要求提出确实可行的度汛方案；

5) 围堰应根据需要适当加固，以确保运行安全。

(4) 汛期的安全运行

1) 防汛期间，应组织专人对主要建筑物重点防汛部位巡视检查，观察水情变化，发现险情需及时进行抢险加固或组织撤离；

2) 汛期应加强与地方政府防汛部门的联系，听从统一防汛指挥；

3) 密切关注气象，监视天气趋势和水雨情动态，由抢险责任单位落实专职人员，对已完项目实施定期检查、观测，及时掌握工程运行情况，确保汛期正常运行。同时备足各种防汛物资和设备，确保工程安全度汛。

4、施工期导流方案

施工围堰采用全封闭式，阻挡洪水进入基坑，保证基坑开挖和坝体砌筑施工。考虑上游河道宽度较小，根据坝址处的地形地质条件、建筑物的型式和布置情况，

采用一次性断流，基坑开挖阶段采用围堰+明渠+DN1500 钢管进行非汛期，待导流底孔建成后移除钢管，采用围堰+明渠+坝下底孔导流的方式进行施工导流。

围堰布置在大坝开挖范围外上游原河道内，距离大坝上游面约 180m，采用 C15 混凝土结构，围堰长度 9m，高度 4.0m，顶宽 1m，迎水坡 1:0.1，背水坡 1:0.5，堰顶高程 322.00m，堰前水位 321.70m。

根据地质勘察资料，大坝两岸原河沟岩石基本出露，出露岩石为全风化晶玻璃凝灰岩，河床弱风化岩石埋深约 3.10m，便于坝下导流底孔的布置。

围堰处河底高程 318.85m，采用明渠与导流底孔连接，总长度 180m，纵坡 7.3%，水位 321.7m~311.20m；大坝基础开挖安排在非汛期，此时在河道左侧布置 DN1500 钢管与明渠相连进行导流，坡降 0.025，水位 310.14m~309.46m；坝下导流底孔采用宽 3.8m 高 2.6m 的城门洞形式，纵坡 2.5%，水位 311.20m~310.51m。围堰与大坝之间的场地作为施工临时场地使用。

大坝主体工程基本完成后，利用非汛期的 DN1500 导流钢管，将其重新安装在底孔内进排水，对坝下导流底孔采用 C25 混凝土进行封堵，最后对钢管进行封堵。

5、施工期排水

本工程处于山区河谷中，存在雨水及基坑渗透水，在施工期须长期采用水泵抽排。为保证基坑开挖和大坝砌筑施工顺利进行，在开挖施工中，根据施工实际情况，在基坑内提前形成排水及集水坑系统，在集水坑设 WQ 型潜水排水泵接聚氨酯衬里水带引至基坑外。潜水排水泵利用支架架立。排水泵数量应根据实际情况布置，初拟配备 3 台 50WQ42-9-2.2 潜水排水泵。

3.4.6.2 主体工程施工

埋石砼重力坝的施工顺序为：岸坡坝基开挖清理→河床谷地坝基开挖→基础混凝土浇筑→基础灌浆→分层填筑埋石砼坝体。

1、基础开挖

在施工放样完毕后，用挖掘机在所放开挖线内进行开挖，挖至基底弱风化岩石层，如有水，进行水泵抽水，抽完后，清理基槽余剩淤泥、杂物及松动石块等

(基础混凝土浇筑前应冲洗干净)，然后进行边坡防护，基槽清理完后报请监理工程师及业主代表到现场验槽，过一段时间后，进行地基承载力检测。

土方开挖人工配合 2m³ 挖掘机开挖，8t 自卸汽车出渣。

石方开挖采用 2m³ 单斗液压挖掘机开挖，8t 自卸汽车出渣。

2、基础及溢流面混凝土施工

基础及溢流面混凝土级配均采用二级配。由 JD100 拌和机拌和，塔吊吊运入仓。

混凝土工程施工的主要工序为：模板支设→钢筋制安→混凝土搅拌→混凝土运输→混凝土浇筑及养护。

混凝土原材料的选用：水泥、粗细骨料、水等要符合国家的现行标准规定及设计要求，使用前必须进行抽样检查。工程所用的钢筋应符合设计要求，要有出厂合格证明；进入现场的钢筋不允许直接放在地面上，不允许露天存放，要有遮盖物，使用时进行除锈处理；钢筋安装时，应横平竖直，并严格控制保护层厚度。

混凝土配合比的选用：取所选用的水泥、砂石骨料和外加剂在试验室按设计要求的水灰比、混凝土强度等级和其他技术指标进行试配，通过试验确定满足设计要求和施工规范要求的施工配合比，严禁使用所谓“统料”。

混凝土的拌合：混凝土采用自落式拌和机拌合，时间应根据坍落度确定，为保证混凝土拌合物充分拌合，拌合时间一般不宜少于 3min。为控制混凝土拌合物的水灰比及坍落度，要保持骨料含水率的稳定，其混凝土各组分称量的偏差应符合规范要求。

混凝土的运输：根据拌合能力、混凝土浇筑强度和运输距离，合理配置相应数量的机动小翻斗车，运输混凝土的车厢要严密，防止漏浆，砂浆损失控制在 1% 的范围内。

混凝土的振捣：根据施工要求，用插入式振捣器或者平板振捣器进行振捣施工，浇筑层允许最大厚度不大于振捣器头长度的 1.25 倍，振捣时快插慢拔，使混凝土振捣密实，且振捣器不可振到模板和预埋件。

混凝土的拆模和养护：混凝土浇筑完毕后，应及时覆盖，面层凝固后，立即洒水养护，使混凝土表面和模板经常保持湿润状态，养护至规定龄期。混凝土拆

模时间根据混凝土达到的强度确定，不承重的侧面模板，应在混凝土强度达到 2.5MPa 以上方可拆模，承重模板应在混凝土达到设计强度的 70% 方可拆模。

混凝土模板的选择：常用模板为钢模板及木模板，模板要有一定的强度、刚度及稳定性，表面光洁平整，接缝严密，模板内要有塑料膜衬砌，防止跑浆、漏浆。

混凝土浇筑过程中的注意事项：混凝土浇筑前应详细进行仓内检查，包括模板永久缝及浇筑准备工作等，并做好记录，检查合格后方可浇筑；浇筑混凝土应该连续进行，从混凝土拌成到开始浇筑，以不超过 45min 为宜；混凝土温度一般控制在 15℃ 左右，夏季施工时，当外界气温高于 30℃ 时，要求混凝土出仓温度低于 15℃；施工时应严格按操作规程进行，以防出现麻面、蜂窝、露筋、空洞、裂缝等；混凝土浇筑时，如遇降雨但又无防雨措施，则应停止浇筑；混凝土的养护及拆模期限都要严格按照有关规范规程执行。

3、坝体埋石混凝土施工

埋石混凝土为三级配。

本工程混凝土坝体混凝土浇筑采用 20t 吊机吊运砼直接入仓的施工方法，拌和机布置在大坝上游右岸 316m 高程，距坝址约 20m。砼由 $4 \times 0.8\text{m}^3$ 拌和机生产，砼拌制后卸入 3m^3 砼罐，大部分坝体砼可由吊机起吊入仓浇筑，吊机不能到达处，可通过溜槽或铺设仓面，砼经双胶轮车转运入仓。坝体砼浇筑采用人工立模，振捣器振实。模板一般采用组合式钢模，边角部分采用木模，砼平均浇筑强度 0.22 万 $\text{m}^3/\text{月}$ 。

坝体混凝土浇筑温控措施：

- (1) 按规范和设计要求控制混凝土允许的最高温度。
- (2) 控制浇筑层最大高度和间歇时间。

基础和老混凝土约束部位浇筑层高控制为 1.5m~2.0m，基础约束区以外最大浇筑高度控制在 2.0m~3.0m 以内，上、下层浇筑间歇时间为 5d~7d，对混凝土浇筑层较厚、温控要求较严部位可适当延长 2d~3d。应严格按设计要求的分层分块图进行浇筑。

- (3) 控制混凝土出口温度

①混凝土拌制过程中，降低混凝土的水化热温升，

1) 尽量选用水化热低的水泥。

2) 在保证混凝土质量满足设计、施工要求的前提下,改善混凝土骨料级配,掺加优质的掺和料和外加剂以适当减少单位水泥用量。

②根据招标文件要求,在高温季节或较高温季节浇筑混凝土时,应采用预冷混凝土浇筑,在计算混凝土浇筑温度时应充分考虑混凝土运输过程中的温度回升。

(4) 控制混凝土运输及浇筑过程温度

①采用搅拌车运输时,在运输混凝土前对机械运输设备喷雾或冲洗预冷,采取隔热遮阳措施。

②运输道路优选最短路径,以使混凝土在最短时间内到达浇筑地。

③在条件允许的施工现场搭设遮阳棚,启动冷却水降温系统,所有待料搅拌车进行待料洒水降温。

④高温季节浇筑时,在下料的间歇期,用聚乙烯卷材覆盖仓面,防止温度倒灌。

⑤夏季浇筑仓内配备喷雾设施,喷雾设备有轴流风机、摆动式喷雾机雾化管等,根据仓面特点来配置喷雾设备,考虑摆动式喷雾机降温效果较好,一般情况下,选择用摆动式喷雾机,局部不宜用喷雾机的部位用雾化管。

⑥混凝土浇筑前,配置足够的施工设备,加快入仓强度和浇筑强度,缩短运输时间和混凝土浇筑时间,减少太阳对运输混凝土的辐射。

⑦为缩短坯层覆盖时间,加大入仓强度,可减少坯层厚度,每坯层厚调整为35~40cm。

(5) 避免高温浇筑,即夜间及早晚浇筑,白天做准备工作。

4、防渗层浇筑

防渗层随主体碾压混凝土浇筑逐层施工,混凝土由 1m^3 混凝土拌和机拌和,手扶拖拉机运输直接上坝。

5、帷幕灌浆施工

帷幕灌浆施工流程为:钻孔→冲洗→压水试验→灌浆→封孔。

帷幕灌浆钻孔平台为大坝基础混凝土顶面,灌浆孔为一排,分三序施工,孔距分别是8.0m、8.0m、4.0m,终孔距离2.0m,帷幕深入相对不透水层以下5.0m。

(1) 钻孔。采用钻探式钻机，要求在 XY-150 型以上钻机，要求垂直，斜率控制在 1.5% 以内；开钻后，孔口下 108mm 护壁管，干打干钻成孔，遇块石钻进困难时适当加小量水及稀泥浆护壁成孔。

(2) 灌浆施工方法。采用自上而下分段灌浆法，先导孔应自上而下分段进行压水试验，各次序灌浆孔的各灌浆段在灌浆前宜进行简易压水试验，简易压水试验及孔内冲洗压力采用 80% 的灌浆压力，该值若大于 1MPa 时，采用 1MPa。压水 20min，每 5min 测读一次压入流量，取最后的流量值作为计算流量，其成果仍以透水率表示。

(3) 浆液。采用 42.5 级普通硅酸盐水泥，灌浆浆液的浓度应由稀到浓，逐级变换。帷幕灌浆浆液水灰比可采用 5:1、3:1、2:1、1:1、0.8:1、0.6:1 六个比级，开灌水灰比采用 5:1。当灌浆压力保持不变，注入率持续减少时，或当注入率不变而压力持续升高时，不得改变水灰比。当某一比级浆液的注入率已达 300L 以上或灌注时间已达 1h，而灌浆压力和注入率均无改变或改变不显著时，应改浓一级。当注入率大于 30L/min 时，可根据具体情况越级变浓。

(4) 结束灌浆控制条件。在最大设计压力下，注入率不大于 1L/min 后，继续灌注 60min，可结束灌浆。每段灌浆结束后可不待凝。

(5) 封孔。灌浆孔封孔采用全孔灌浆封孔法。基础封孔采用 0.5:1 水泥浆。

(6) 灌浆质量检查和验收。灌浆工程施工中，必须加强各个环节的控制与检查，作好各项工序的原始记录。并在灌浆结束前进行最终检查，为验收和鉴定提供依据。质量检查的方法为钻设检查孔，检查孔数量宜为灌浆孔总数的 10%。帷幕灌浆检查孔压水试验应在该部位灌浆结束 14d 后进行。检查孔压水试验结束后，按技术要求进行灌浆和封孔。

3.4.6.2 上坝道路施工

新建上坝道路布置在大坝左岸下游，从村口混凝土路接引至坝顶，上坝道路长 840m，宽 3.5m，采用厚 15cm 的泥结石路面，设置三处汇车道，宽度 7m；临山体侧设 0.3m×0.4m 排水沟，临空侧设置 M10 浆砌石挡墙和防护栏杆。

C20 砼排水渠道及截洪沟每 15m 设置一道伸缩缝，缝宽 1cm，缝内填塞闭孔泡沫板。

浆砌块石挡墙墙身设 DN75mmPVC 排水管,设置单排,孔距、排距均为 2m,底排距地面高度为 30cm,排水孔后设土工布(400g/m²)包裹碎石反滤包,直径为 75mm。

3.4.6.2 清库

水库蓄水前,应严格按照《水电工程水库库底清理设计规范》等水库库底清理的有关规定做好清库工作,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。

一般清理范围为:卫生清理范围为居民迁移线以下(不含影响区)区域;建(构)筑物清理范围为居民迁移线以下至死水位以下 3m 区域;林木清理范围为正常蓄水位以下的水库淹没区。特殊清理范围指水库淹没范围内选定的水产养殖场、捕捞场、供水取水口等所在地的水域。

本项目主要涉及林木清理,清理技术要求如下:

①对库区淹没线以下所有杂草、丛林等地表覆盖物全部进行了清理,清理后残存于地表的树(竹)桩、枯根等不超过 0.3m。砍伐后有用之材要运出库外,不便运出库外的枝桠、梢头、藤条、灌木丛及秸秆等可就地烧毁或采取防漂措施。严禁放火烧林。

②对珍贵的树种和经济价值较高的幼树应尽量移栽到库外。正常蓄水位以上的园地及零星果木可以不清理,一方面可以减少淹没损失,另一方面也有利于库岸的稳定。

③库底清理环保要求:

库区清理要尽可能消除污染水质的因素,保证水质良好,保障库区及其下泄水体的卫生安全,杜绝病原微生物的扩散,防止介水传染病的发生、流行或暴发。因此,清库须按照《水利水电工程水库库底清理设计规范》(SL644-2014)执行,合理、有效、科学地清理库区废弃物,保证库区水质。

3.6.7 主要施工机械、设备

本项目施工期主要施工机械、设备见表 3.6-3。

表 3.6-3 本项目主要施工机械、设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
----	------	------	----	----

一	开挖机械			
	挖掘机	2m ³	台	2
	装载机	2m ³	台	1
	推土机	88kW	台	2
二	运输机械			
	自卸车	10t	辆	3
	载重车	10t	辆	2
	洒水车	5t	辆	1
	塔吊	20t	台	1
三	钻灌机械			
	潜孔钻	100 型	台	1
	手风钻	Y30	台	3
	灌浆机	BW-250/60	台	1
四	拌和浇筑设备			
	拌和机	JD100	台	1
	插入式振捣器	HZ-50	个	4
	平板振捣器	HZ-4	个	2
五	其它			
	空压机	V-6/8-1	台	1
	空压机	V-9/7G	台	2
	潜水排污泵	50WQ42-9-2.2	台	3
	柴油发电机组	80kW	台套	1

3.6.8 施工进度安排

本工程工期包括工程准备期、主体工程施工期和工程完建期三个阶段，施工总工期为 18 个月，其中工程准备期 1 个月，主体工程施工期 16 个月，工程完建期 1 个月。

(1) 工程准备期（2025 年 4 月）

完成场内施工临时道路、场地平整、施工工厂、临时房屋修建等施工必需的临时措施，工期 1 个月。

(2) 主体工程施工期（2025 年 5 月~2026 年 10 月）

一期（2025 年 5 月~2025 年 10 月）：完成导流洞施工、上坝道路施工，施工场地具备导流与交通条件。

二期（2025 年 11 月~2026 年 9 月）：完成拦河坝、消能设施、输取水设施等建筑物的施工，要求 2026 年 9 月底坝体具备挡水、蓄水条件，完成拦河坝全部施工。

(3) 工程完建期（2026年10月）

完建期安排在2026年10月完成，历时1个月，主要完成工程最后的扫尾工作。

3.7 建设征地与移民安置情况

3.7.1 征地范围

1、淹没处理范围

根据《水利水电工程建设占地移民设计规范》（SL290-2009）的要求，水库淹没处理的设计洪水标准，应根据淹没对象的重要性、水库调节性能及运用方式，在安全、经济和考虑原有防洪标准的原则下，结合本水库具体情况，按不同淹没对象选择如下不同的设计洪水标准。

库区不同淹没对象的淹没处理范围为：

- (1) 林地：采用正常蓄水位 339.75m；
- (2) 耕地、园地：采用 5 年一遇洪水位。
- (3) 人口、房屋：采用 20 年一遇洪水位 341.60m。

考虑库区淹没范围内均为林地，本次淹没处理范围均按 339.75m 考虑。

2、工程建设征地

工程建设区永久占地包括大坝、溢洪道、进场道路等。

工程建设施工过程中临时占地主要包括施工道路、临时施工道路、混凝土拌和系统、堆料场、施工仓库和生活管理等场地。

3.7.2 占地实物

通过调查，工程永久占地共计 54.22 亩（3.6145hm²，其中上坝道路 1.1515hm²，大坝 0.2109hm²，库区 2.2398hm²，河道拓宽 0.0123hm²），均为林地及未利用地（其中林 2.9336hm²，未利用地 0.6809hm²），区片等级为III级。库区范围内无重要可供开发利用的矿产资源，不涉及集镇和大型工矿企业。库区没有需要重建、发掘、防护的文物保护单位，未发现具有开采价值的矿藏。

根据施工组织设计,本工程临时占地主要有临时施工道路、混凝土拌和系统、堆料场、施工仓库等共计 3100m²,其中包括永久占地红线范围内 2200m²,剔除永久占地红线范围后,工程临时占地 900m²

3.7.3 移民安置

经调查,坝址及库区淹没范围内均为林地,无需移民安置。

3.7.4 占地补偿

根据《莲都区双坑口水库新建工程初步设计》,本工程占地政策处理费用约为 452.99 万元。

3.8 影响因素分析及污染源强核算

3.8.1 产污环节分析

根据对项目的主体工程、生产工艺分析,项目具体的产污环节及污染因子详见表 3.8-1。

表 3.8-1 本项目主要产污环节分析表

时期	类型	产污环节	污染物	主要污染因子	备注
施工期	废气	混凝土拌和系统	粉尘	TSP	洒水抑尘,袋式除尘器
		渣场堆渣作业及车辆行驶	扬尘	TSP	洒水抑尘、设置隔挡
		施工机械燃油及车辆行驶	尾气	SO ₂ 、NO _x	加强维修维护
	废水	施工人员生活	生活废水	COD _{Cr} 、氨氮、SS	施工期租用附近民居,施工人员生活废水经化粪池处理后,委托村民外运作为农肥施用于农田
		混凝土拌和系统	混凝土拌和系统冲洗废水	COD _{Cr} 、SS、石油类	隔油沉淀池处理后回用于施工生产
		施工机械及车辆冲洗	施工机械及车辆冲洗废水		
		基坑排水	基坑排水		
大坝混凝土养护	大坝混凝土养护废水				

时期	类型	产污环节	污染物	主要污染因子	备注
	固废	施工人员生活	生活垃圾	废纸、塑料、厨余等	环卫清运
		施工机械使用及维护	废机油	矿物油	委托有资质单位处置
		土石方开挖	弃渣(均为石方)	石块	石方由莲都区砂石资源管理办公室统一接收和处置
		施工生产	建筑垃圾	砂土、石块、碎木料、废金属等	建筑垃圾运至合法消纳场地处置
	噪声	施工机械、运输车辆	噪声	L _{Aeq}	减震、消声、隔声
运行期	废气	无	/	/	水库管理人员 3 名, 聘用当地人员, 平时主要进行管护巡护工作, 居住在自己家中, 不在项目地食宿, 也不在项目地设办公室, 因此水库运行期无废水、废气、固废、噪声等产生。
	废水	无	/	/	
	固废	无	/	/	
	噪声	无	/	/	

3.8.2 施工期影响因素及污染源强分析

3.8.2.1 施工期废水污染源

施工期产生的废水主要包括施工生产废水和生活废水, 施工生产废水主要为混凝土拌和系统冲洗废水、施工机械及车辆冲洗废水、基坑废水、大坝混凝土养护废水。

(1) 混凝土拌和系统冲洗废水

参考国内同类型工程混凝土拌和站排水情况, 搅拌机在完成当日生产任务后或进行下一批不同型号混凝土的生产任务前, 至少清洗搅拌机一次(将清水和石子倒入搅拌筒内清洗 10~15min, 然后将水和石子清除干净), 此外砂石输送带、混凝土运输车罐体等也必须定期清洗, 搅拌机清洗水量约为主机容量的 70%, 其余部位清洗水量按主机容量的 50% 估算, 则每日清洗废水量约为搅拌机主机容量的 1.2 倍。

混凝土拌和系统冲洗废水产生量详见表 3.8-2。

表 3.8-2 混凝土拌和系统冲洗废水废水源强

设施	主机容量 (m ³)	冲洗废水 (m ³ /d)
混凝土拌和系统	1.6	1.92

根据同类工程施工经验，该类废水悬浮物和 pH 值浓度较高，SS 约为 5000mg/L，pH 值约为 11.6，需处理达标后回用。

(2) 施工机械及车辆冲洗废水

根据施工组织设计，本工程约有 25 辆（台）机械车辆，按每辆（台）每日冲洗 1 次、冲洗用水量 100L/辆（台）·次计算，产污率取 90%，则冲洗废水产生量约 0.09m³/辆（台）·次，日均废水产生量约为 2.25m³/d。主体工程工期 16 个月，则施工期施工机械及车辆冲洗废水总产生量约 1080m³。施工机械及车辆冲洗废水主要污染物为石油类和 SS，根据同类工程施工经验，石油类和 SS 浓度分别约为 100mg/L 和 1000mg/L。

(3) 基坑排水

本工程产生基坑排水的区域主要为大坝枢纽区，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、降水、基础和围堰渗水基本不受施工污染影响，属于清洁地表水，仅有少量水土流失产生的泥沙，单独收集经简单沉淀处理后需要立即排出基坑，以保护基坑内人员、设备和建筑物的安全。基坑内产生的养护废水等施工废污水需要单独收集后经沉砂池沉淀并调整其 pH 值至中性，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相关标准后，一部分可用于混凝土养护，其余可用于附近施工场地、施工道路洒水，不得直接排入周边地表水体。

(4) 大坝混凝土养护废水

工程混凝土施工完成后，要及时进行养护，一般在表面进行洒水养护，养护时间一般不少于 14d。洒水养护水量与养护表面积、养护时的天气等因素有关，参考混凝土养护相关施工用水定额，养护 1m³ 混凝土产生约 0.2m³ 碱性废水，大坝枢纽建筑物混凝土总量约 14 万 m³，则基坑废水中碱性废水产生量 2.8 万 m³。大坝混凝土浇筑施工期加养护期共约 11 个月，则洒水养护期间平均每日废水排放强度约为 85m³/d。

由混凝土浇筑和养护等形成的碱性水，使基坑废水 pH 值达 11~12，悬浮物浓度约 2000mg/L，需处理达标后回用。

(4) 施工人员生活废水

施工高峰期施工人员进场数量为 150 人，用水量按 120L/d 计，产污系数取 0.8，则高峰期生活废水产生量为 14.4m³/d；平均进场人数按 100 人计，用水量按 120L/d 计，产污系数取 0.8，则平均生活废水产生量为 9.6m³/d。

施工期设置隔油沉淀池对施工废水进行处理，处理后回用于施工生产环节、施工作业区洒水降尘等；施工期租用附近民居，施工人员生活污水经化粪池预处理后，委托村民外运作为农肥施用于农田。

3.8.2.2 施工期废气污染源

本工程施工期废气污染主要来自混凝土拌和系统产生的粉尘、渣场堆渣作业及交通运输等产生的扬尘以及施工机械燃油、车辆行驶产生的尾气。

(1) 混凝土拌和系统

根据施工布置，本工程共设置 1 处混凝土拌和站，其产生的大气污染物主要为粉尘，参考同类项目资料，在无防尘措施的情况下，粉尘排放系数约 0.91kg/t，采取离心通风机和袋式除尘器处理后粉尘排放系数约 0.005kg/t。

(2) 渣场堆渣作业

施工期渣场堆渣作业易产生扬尘，扬尘量与土壤的颗粒度、土壤含水量、堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关，根据有关监测资料，渣场 TSP 浓度一般约为 1.5mg/m³~30mg/m³，影响范围一般为下风向 150m 左右。

(3) 运输车辆扬尘

运输车辆扬尘主要来源于施工车辆行驶。一般情况，车辆行驶产生的扬尘，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏扬尘量越大。

(4) 施工机械燃油废气及运输车辆尾气

本工程施工需要使用的燃油机械设备一般有发电机、自卸汽车、推土机等。燃料以柴油为主，机械尾气中主要含 CO、THC、NO_x 等污染物。由于工程作业

区面积大,污染源分布分散,且污染源大多为露天排放,经大气扩散和稀释后,环境空气中废气污染物浓度一般较低。

运输车辆尾气所含的污染物与施工机械燃油废气相似,为无组织排放,排放点主要分布在施工作业区和运输道路,流动性较强,经大气扩散和稀释后,废气污染物浓度一般较低。

3.8.2.3 施工期噪声污染源

施工噪声主要来自施工开挖、钻孔、混凝土拌和和交通运输等活动。

(1) 混凝土拌和系统噪声

工程设置混凝土拌和站1处。混凝土拌和系统噪声主要来源于混凝土拌和楼的拌和作业,骨料的制冷系统、冲洗、脱水、运输过程也将产生一定强度的噪声。混凝土生产系统为连续点声源,参照同类工程资料,混凝土生产系统叠加噪声级按90dB(A)考虑。

(2) 交通运输

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(10t)运输,噪声强度为70~90dB(A)。

(3) 施工机械设备噪声

施工期相关施工机械噪声源强如表3.8-3所示。

表 3.8-3 施工机械噪声源强一览表

序号	名称	声源源强 dB(A)
1	挖掘机	85
2	装载机	85
3	推土机	85
4	潜孔钻	90
5	手风钻	90
6	灌浆机	85
7	振捣器	85
8	塔吊	90
9	空压机	85
10	潜水排污泵	85

施工期主要采取如下噪声防治措施:①选用低噪施工设备;②合理安排工期,优化施工时间,提高施工效率,缩短施工期噪声的影响时间和影响范围,尽量不在夜间进行施工;③施工期的运输车辆经过距离村庄较近的道路时,需低速行驶,

并禁止夜间进行材料运输和装卸；④加强操作人员个人防护措施，减少噪声对操作人员的影响。

3.8.2.4 施工期固体废物

①施工机械废机油

施工期施工机械使用及维护过程中会产生少量废机油，根据《国家危险废物名录》（2025年版），施工机械废机油属于危险废物（HW08，900-214-08），应采用专门密封桶贮存并及时委托有资质单位处置。

②建筑垃圾

建筑垃圾主要是临时工程拆除和地面清理产生的砖瓦、混凝土块、弃土等。这些建筑垃圾的来源主要是场平、道路铺设和其它施工现场。

③土石弃方

本工程土石方开挖总量 2.94 万 m^3 ，其中土方 1.08 万 m^3 ，石方 1.86 万 m^3 ；土石方填筑总量 1.17 万 m^3 ，其中土方 1.08 万 m^3 ，石方 0.09 万 m^3 ；综合利用开挖方 1.17 万 m^3 ；工程无借方；工程产生余方 1.77 万 m^3 （均为石方），石方由莲都区砂石资源管理办公室统一接收和处置。

④施工人员生活垃圾

生活垃圾来源于施工人员生活过程中产生的废弃物，其成分主要包括果皮、剩饭、剩菜、饭盒等。施工期高峰期出工人数 150 人/d，平均出工人数 100 人/d，生活垃圾按 1.0kg/人 d 计，则日均生活垃圾产生量为 0.1t/d，日最大垃圾产生量为 0.15t/d。生活垃圾定点收集，由环卫部门定时清运。

3.8.2.5 施工期生态影响因素

施工期对生态环境影响的作用因素主要为土石方开挖、施工场地平整等施工活动，这些活动可能造成水土流失，对附近野生动物产生干扰。

工程占地破坏了植被，对水陆动植物及水生生物的生活环境造成一定的影响。

施工期需制定水土保持方案并严格执行，施工作业区周围需修建截水沟、沉砂池等设施，土石方临时堆放区需加盖篷布，减轻水土流失影响。

3.8.3 运行期影响因素及污染源强分析

本项目为新建水库项目，主要任务为供水、农田灌溉，运行期主要对河道水文情势及水生生态产生影响，基本不产生污染影响。

3.8.3.1 运行期废水污染源

水库管理人员 3 名，聘用当地人员，平时主要进行管护巡护工作，居住在自己家中，不在项目地食宿，也不在项目地设办公室，因此水库运行期无废水产生。

3.8.3.2 运行期废气污染源

运行期不产生废气。

3.8.3.3 运行期固体废物

水库管理人员 3 名，聘用当地人员，平时主要进行管护巡护工作，居住在自己家中，不在项目地食宿，也不在项目地设办公室，因此水库运行期无固体废物产生。

3.8.3.4 运行期噪声污染源

水库运行期不产生噪声，不会对周围声环境造成不利影响。

3.8.3.4 运行期生态影响因素

(1) 水文情势影响

水库建成后，库区和坝下河道水文情势发生变化，洪水期由于水库拦蓄洪水，削减洪峰，对水库下游防洪有利。

(2) 对陆生生态的影响

水库形成后，水面增加，有利于两栖动物、水鸟的栖息繁衍，也有利于水库沿岸附近植物的生长。

(3) 对水生生态的影响

水库建成运行后，库区水域的面积、体积、水深及水面宽度均较工程前有较大的变化，会导致鱼类种群组成、渔业资源数量等发生变化。

水库的建设会阻断坝址处鱼类的交流通道，改变坝下河道的水文情势、水质、水温等，会改变下游河道水生生态，对水生生态产生影响。

3.8.4 污染源强汇总

本项目污染源强汇总见下表。

表 3.8-4 污染源强汇总表

时段	污染源		产生源强	去向
施工期	废水	混凝土拌和系统 冲洗废水	1.92m ³ /d	设置隔油沉淀池对施工 废水进行处理,处理后回 用于施工生产、施工作业 区洒水降尘等环节
		施工机械及车辆 冲洗废水	9m ³ /d, 总产生量约 4320m ³	
		基坑排水(除大坝 混凝土养护基坑 废水外)	不定量	
		大坝混凝土养护 基坑废水	85m ³ /d, 总产生量约 2.8 万 m ³	
		生活废水	高峰期 14.4m ³ /d 平均 9.6 m ³ /d	施工期租用附近民居,施 工人员生活废水经化粪池 处理后,委托村民外运 作为农肥施用于农田
	废气	堆场作业粉尘	不定量	/
		施工机械燃油废 气及车辆行驶尾 气及扬尘	不定量	/
	噪声	交通噪声	70~90dB(A)	/
		混凝土拌和系统 及其它机械设备 噪声	85~90dB (A)	
	固体废物	土石弃方	1.77 万 m ³	由莲都区砂石资源管理 办公室统一接收和处置
		施工机械废机油	不定量	委托有资质单位处置
		建筑垃圾	不定量	运至合法消纳场地处置
生活垃圾		日均 0.1t/d, 高峰期 0.15t/d	由环卫部门清运	
运行期	废水	无	/	水库管理人员 3 名,聘用 当地人员,平时主要进行 管护巡护工作,居住在自 己家中,不在项目地食宿, 也不在项目地设办公室, 因此水库运行期无废水、 废气、固废、噪声等产 生。
	废气	无	/	
	噪声	无	/	
	固体废物	无	/	

3.8.5 总量控制建议

本工程运行期不排放废水、废气、固废等污染物，不需进行总量控制。

4 环境质量现状调查与评价

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 地理位置

丽水市莲都区位于浙江省西南部山区，区境介于北纬 $28^{\circ} 06'$ ~ $28^{\circ} 44'$ 和东经 $119^{\circ} 32'$ ~ $120^{\circ} 08'$ 之间。东与青田县毗邻，南与云和县、景宁畲族自治县接壤，西与松阳县相连，西北与武义县交界，东北与缙云县连接。莲都区依山傍水，在环山之中，形如莲瓣，宋代以后别名莲城，丽水撤地建市设区后，定“莲都”为市辖区。莲都区是丽水市政治、经济、文化和交通中心，是丽水市人民政府所在地和浙西南地区政治、经济、文化中心，是交通枢纽和货物中转枢纽所在地，经济社会地位重要。

4.1.2 地质地貌

莲都区境处在括苍山、洞宫山、仙霞岭三座山脉之间。地型属浙南中山区，以丘陵山地为主，间有小块河谷平原。境内地形可分为河谷平原、丘陵、山地三种，全区总面积 1502.1km^2 。其中：山区占 28.52%，丘陵占 45.18%，平原主要有碧湖平原和城郊平原占 26.3%。

本工程位于太平乡西北侧，距太平乡约 17km，有通村公路到达下游双坑口村，双坑口村至坝址约 300m 距离暂无道路。双坑口坑属瓯江流域小安溪（又称太平港）一级支流巨溪上的一条小支流，其主源发源于高水、下湖、昌源等自然村，溪流总体自西向东流，多条溪流于双坑口自然村汇集。坝址溪流属峡谷河段，河床底宽 8-13m，坝肩两岸坡坡度 40° - 70° ，总体呈上缓下陡状，上部 40° - 50° ，下部约 60° - 70° ，成较对称的“V”形河谷，坝址分布卵（漂）石层，未见基岩裸露。

工程区域地质情况引用莲都区双坑口水库新建工程地质勘察报告（初步设计阶段）中的勘察结果，该次勘察勘探于 2023 年 12 月 15 日开展工程地质调查工作，于 2024 年 1 月 15 日完成完成野外勘察工作。勘查区面积 0.2km^2 ，钻孔 7 个。勘察成果如下：

4.1.2.1 区域地质构造

(1) 地形地貌

勘察区地貌属构造剥蚀低山丘陵区，地形呈西高东低、北高南低，河流总体由西向东流、由北向南流，河谷上游呈V型，下游呈U型，以下切侵蚀为主，堆积作用不强，堆积厚度上游以1~3m为主，部份基岩裸露良好，中下游较厚，可达6~8m（局部），阶地不发育，局部见小型I级阶地，河床坡降较大。

区内地势陡峻，坡角以40°以上为主，并多处悬崖陡壁，区内山峰海拔多在700-1000m，山坡堆积不甚发育，除较平缓山坡（主要在中下游）和山麓堆积有较厚残坡积物外，大部陡峻山坡，山脊基岩广泛出露。区内大部分地段植被较好，水土保持良好，河水清澈，无污染。

(2) 地层岩性

勘察区出露地层主要为第四系全新统冲洪积（ Q_4^{al-pl} ）及残坡积层（ Q^{el-dl} ），白垩系下统永康群朝川组（ K_1c ），岩性主要为凝灰岩，勘察区外围还出露流纹岩。区域地质图详见图4.1-1。

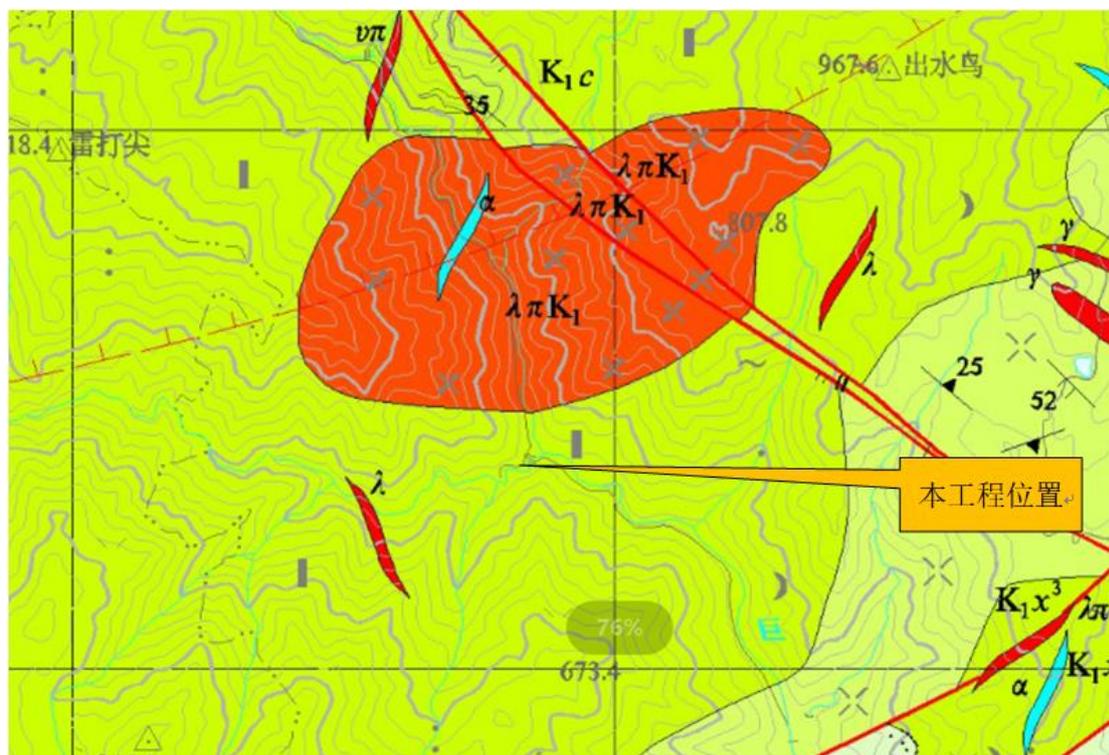


图 4.1-1 区域地质略图

区域内第四系覆盖层主要为平缓山坡发育的残坡积层和河床、河漫滩及零星阶地上的冲洪积层。现将本区域主要地层特征分别概述如下：

①第四系（Q）

冲洪积（ Q_4^{al-pl} ）：成分较杂乱，主要以卵、漂石为主，最大漂石粒径可达1m以上，主要分布于河床。厚度2.0-3.0m。

残坡积层（ Q^{el-dl} ）：主要以碎石、角砾为主，混较多的黏性土、粉土。分布于斜坡浅层；厚度1.0-4.0m。

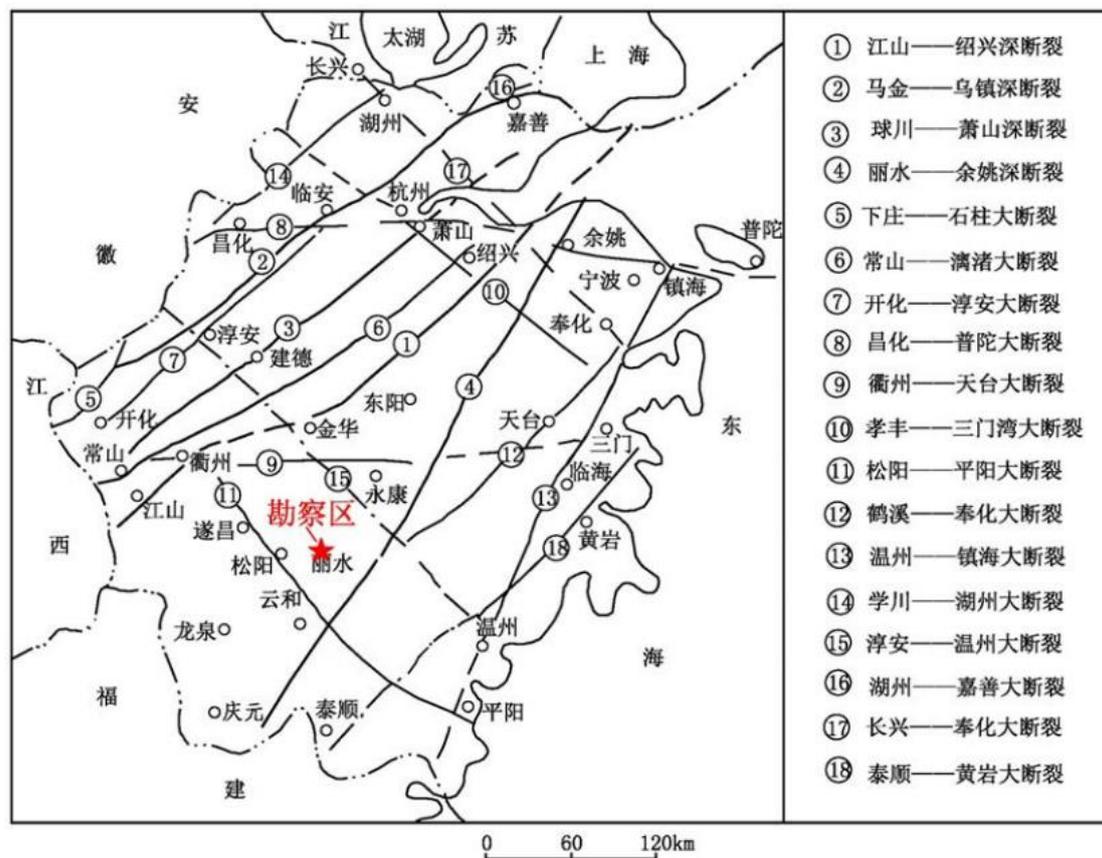
②白垩系（ K_1c ）

岩性主要为凝灰岩，灰色，凝灰质结构，块状构造，岩石总体属较硬岩；全风化层缺失，强风化厚度较小，弱风化岩体完整性较差。勘察区周边出露流纹岩、花岗斑岩等。

（3）区域构造特征

勘察区大地构造单元属华南褶皱系（ I_2 ），浙东南褶皱带（ II_3 ），丽水~宁波隆起（ III_7 ），龙泉-遂昌断隆（ IV_{10} ）北东侧。

构造以断裂为主，褶皱不发育，断裂以NE向为主，查阅《浙江省主要褶皱、断裂构造分布图》（详见图4.1-2），无区域性断裂从工程区通过。



4.1-2 浙江省区域地质构造略图

(4) 断层和节理裂隙

根据现场调查,结合《1:5 万双溪幅区域地质图》分析,勘察区影响范围内无区域断层通过。构造形迹主要表现为节理裂隙,测得的节理裂隙特征描述如下:

①左岸

J1: $295^{\circ} \angle 42^{\circ}$, 张开, 宽 3-10mm, 节理面光滑平直, 少量泥质和岩屑充填; 延伸长 5-8m;

J2: $160^{\circ} \angle 18^{\circ}$, 宽 3-12mm, 张开节理面光滑平直, 少量泥质和岩屑充填; 延伸长 5-8m, 2-3 条/m;

总体上左岸岩体较完整,但节理延伸较长,均属张性节理,张开宽度 3-12mm, 是产生渗透通道的条件之一。

②右岸

J4: $120^{\circ} \angle 67^{\circ}$, 节理面较粗糙, 略有起伏, 面上见铁锰质渲染, 延伸长约 1.0m, 间距 0.3-0.5m;

J5: $175^{\circ} \angle 76^{\circ}$, 微张-张开, 少量泥质充填, 节理面较粗糙, 略有起伏, 延伸长, 间距 0.3-0.6m;

J6: $300^{\circ} \angle 65^{\circ}$, 闭合, 节理面平直较光滑, 起伏不平, 延伸长 2-3m;

J7: $200^{\circ} \angle 68^{\circ}$, 微张, 少量泥质充填, 节理面平直较光滑, 延伸长 0.3-1.0m, 间距 5-8 条/m;

总体上右岸浅部岩体风化较强, 岩质较软, 岩体较破碎, 延伸短, 节理密集, 平行分布。

(5) 水文地质条件

工程区地下水的赋存条件与分布规律受气象水文、地貌、构造、岩性等因素控制。

根据调查, 区内分布多条冲沟; 调查时, 冲沟内分布少量水体或无水, 但受季节变化较大, 雨季时, 沟内水量丰富, 流速快。区内水系发育一般, 水量不丰富。工程区构造以断裂为主, 活动较强, 由构造活动而引起的断裂带和裂隙比较发育, 给地下水赋存和运动提供了空间。低洼的沟谷是地下水、地表水汇集排泄的地方, 储水条件较好。

地下水的赋存, 富集条件: 风化层较厚地段, 岩土体渗透性较弱, 对地下水的富存不利; 风化层较薄地段, 下部岩体破碎, 岩土体渗透性较强, 对地下水的富存有利。

工程区地下水根据其赋水条件, 水理性质, 水力特征划分松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水两大类。孔隙潜水赋于覆盖层及全风化层中, 裂隙水赋于风化节理和断层构造中。

工程区内地形坡度较陡, 汇水面积较小, 地表径流较活跃, 沟谷宽广, 坡降较大, 故地表水短时间不易聚集。

(6) 地下水腐蚀性评价

工程区为林地, 无开采的矿点, 无工业污染, 总体水质良好。根据区域水文地质资料, 结合《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008, 2022 年版) 的有关规定, 对地下水的腐蚀性判定如下:

地下水对混凝土具中腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具无腐蚀性。地下水对建筑材料腐蚀的防护，应符合现行有关规定。

坝址区水文地质条件较为简单，总的特征为地表水径流较活跃，地下水不发育。坝址区汇水面积小，不易大面积集水，对工程施工影响较小。

(7) 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《水电工程水工建筑物抗震设计规范》（NB35047-2015）、勘察区位于地震基本烈度 6 度区，地震动峰值加速度为 0.05g 分区，设计抗震为第一组。

根据钻探揭露及野外调查，勘察区浅层局部分布第四系冲洪积层、残坡积层，下伏白垩系下统永康群朝川组凝灰岩。

重力坝坝址及拱坝建基面岩质坚硬，岩体较完整，场地土的类型为硬岩，确定场地类别为 I_0 类，确定场地反应谱特征周期为 0.25s。

场址 5km 范围内的无活动断层，场地地基和边坡稳定性较好，发生次生灾害危险性较小，属建筑抗震一般地段。

4.1.2.2 库区工程地质条件

(1) 库区地形地貌

库区位于峡谷中，周边群山环绕，一级分水岭多在 600~800m 之间，区内地形较陡，坡度以 30-40° 为主，局部达 50° 以上；山体呈条带状分布，斜坡形态以直线型为主。区内为林地，植被发育，以乔木、灌木为主，少量毛竹分布，植被覆盖率达 80-90%。库区概貌详见图 4.1-3。

双坑主河谷，谷底宽 10-20m，坝址区覆盖层厚度 2.0-3.5m，河床局部基岩出露，河谷两岸大面积基岩裸露；坝肩上部浅层分布厚度较小的第四系覆盖层。

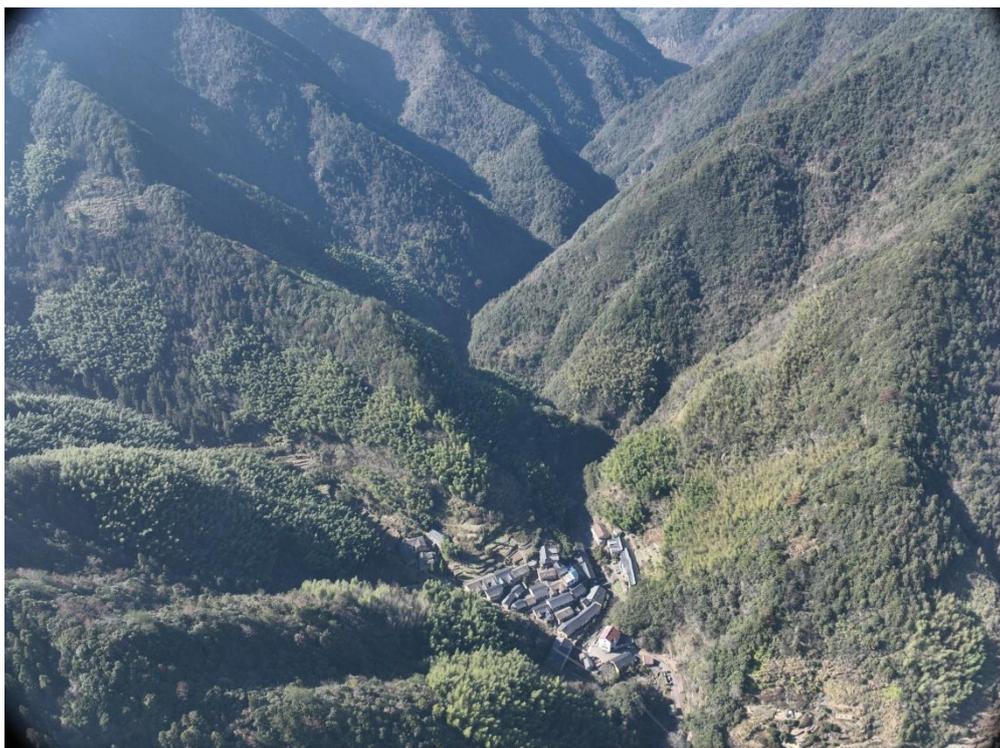


图 4.1-3 库区概貌

(2) 库区地层岩性特征

库区山体浅层分布第四系残坡积层，厚度一般 1.0-3.0m，岩性主要为含碎石粉质黏土、含黏性土碎石等；下伏白垩系下统永康群朝川组（ K_1c ）岩浆岩，岩性为凝灰岩，全风化层大部分缺失，强风化厚度小，弱风化层大面积分布，弱风化岩体力学性质较好。

库区河床覆盖层厚度小，一般厚 2.0-4.0m，岩性为洪冲积滚石、卵漂石。滚石，块石粒径 0.5-1.0m，分选性差，磨圆度差，土质不均匀；卵漂石，灰黄色，主要由漂石、卵石等堆积而成，最大漂石粒径可达 2-3m，分选性一般，磨圆度一般；局部有中细砂透镜体分布，厚度一般为 0.3-0.80m。

总体上，库区周边山体覆盖层厚度较小，岩体力学性质较好，抗风化能力较好，库区总体地质条件较好。

(3) 不良工程地质

根据野外调查，库区内未发现大规模的滑坡、崩塌等不良地质作用，山体整体稳定性较好，不良工程地质作用不发育。

(4) 库区地质条件评价

①水库岸坡稳定条件

库区两岸大面积弱风化基岩出露，覆盖层厚度薄，库岸稳定性较好。

②水库地基抗渗条件

库区左岸分水岭远高于坝顶高程，山体雄厚，基岩为白垩系下统永康群朝川组白垩系（ K_1c ）地层，弱风化岩石较硬-坚硬，透水性较差，抗渗条件较好，不存在通过透水岩土层及断层破碎带等形成渗漏通道的库水外渗问题。

库区右岸为山脊，山体单薄，岩体完整性较差，抗渗条件较差，存在透水岩土层及断层破碎带等形成渗漏通道的库水外渗问题。

③水库浸没条件

库区内淹没林地，淹没范围内无矿产及其他高价值设施。总体上，库区淹没、浸没损失较小，对水库建设影响小。

④水库淤积和污染问题

本水库位于峡谷，分布多条冲沟，谷窄坡降较大，洪水期易从上游携带滚石、砾石、砂等堆积于库区，但总量较小；此外，无其它严重冲刷问题。上游为林地、无污染源，现状不存在污染问题。

⑤水库诱发地震问题

水库处于构造相对稳定地区，无深大断裂和活断层通过库区，地基坚实，透水性较弱，基本烈度低，水库蓄水诱发地震的可能性小。

4.1.2.3 坝址工程地质条件

（1）坝址地形地貌

坝址位于双坑口村庄西侧约 150m 处，河谷宽 15-20m，呈“U”形沟谷，沟谷高程一般为 308.90-312.0m，相对较平缓，堆积作用不强，以洪冲积为主，总体覆盖层厚度 2.0-3.5m，局部可见少量基岩出露。左岸高程 330m 以下，坡度 65-72°，植被不发育，基岩裸露；左岸高程 330m 以上，坡度 35-45°，植被发育，主要以灌木为主，少量毛竹，浅层分布厚度约 0.5m 的覆盖层（残坡积层）；左岸山体雄厚，一级分水岭高程达 500m。右岸高程 325m 以下，坡度 55-65°，植被不发育，基岩裸露；右岸高程 325m 以上，坡度 55-60°，浅层分布厚度 1.0-4.0m

的覆盖层（残坡积层），山体单薄，一级分水岭高程 355m，植被发育一般。详见图 4.1-4。



图 4.1-4 坝址区概貌

（2）坝址地层岩性特征

根据坝址的勘探资料，坝址在勘探深度范围内，地层可划分为三个工程地质层 4 个工程地质亚层，自上而下描述如下：冲洪积（ Q_4^{al-pl} ）、残坡积层（ Q^{el-dl} ）及白垩系下统永康群朝川组（ K_1c ）岩浆岩。

1) 第四系（Q）

①层 冲洪积卵漂石（ Q_4^{al-pl} ）：灰黄色，稍-中密，饱和，漂石、卵石母岩成分主要以凝灰岩为主，大部分呈弱风化状，粒径 $>20mm$ 含量占60-70%，漂石粒径一般为20-40cm，最大粒径大于50cm，粒径2-20mm含量占20-30%，磨圆度中等，多呈亚圆状，隙间由少量砂土充填，胶结一般-较差。分布河床，厚度2.00-3.50m。

②层 残坡积含黏性土碎石（ Q^{el-dl} ）：灰黄色，稍密，碎石含量 60-80%，粒径一般 2-10cm，局部夹块石，最大粒径可达 30cm 以上，残坡积成因。主要分布于斜坡浅层，左岸厚度约 0.50m，右岸厚度 1.00-4.00m。

2) 白垩系下统永康群朝川组（ K_1c ）

岩性为凝灰岩，根据风化程度的不同，主要揭露强风化、弱风化，简述如下：

③₁层 强风化凝灰岩：灰黄色，灰褐色，密实，原岩结构大部分破坏，节理裂隙发育，裂隙面由泥质、铁锰质充填，岩体极破碎，徒手可掰断，属软岩，基本质量等级为V级。局部分布，厚度 0.5-3.6m。

③₂层 弱风化凝灰岩：浅灰、灰色，凝灰质结构，块状构造，节理裂隙发育一般，多闭合，岩体较破碎，岩芯以短柱状为主，少量碎块状、柱状，芯长一般为 5-30cm，RQD 为 40-80%，不易击碎，属较硬-坚硬岩，基本质量等级为 III-IV 级。全场分布，揭露最大厚度 33.40m。

(3) 不良工程地质

坝址区附近见小规模崩塌、掉块等现象，未发现大规模的危岩、滑坡等不良工程地质现象。

(4) 水文地质条件评价

①地表水

坝址区地表水主要表现为河水，受季节控制大，河谷宽 15-20m，坡降较平缓，河道弯曲，呈“S”型，排泄较顺畅，不易大面积集水。

②地下水

坝址区地下水类型主要为松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水。河谷分布地表水，斜坡水位埋深 15.00-20.00m，地下水自山体高处向低处补给，水位随地表坡度变化大。工程区内未见明显井、泉出露。

松散岩类孔隙潜水：主要分布于浅部洪冲积层及残坡积层等覆盖层中。残坡积覆盖赋水性一般、渗透性较小，卵漂石赋水性及渗透性好，受地表水和大气降水入渗补给，以蒸发、侧向径流、渗流形式排泄，含水量随颗粒组成及补给来源差异而变化大。

基岩裂隙水：主要赋存于风化岩中，地下水的赋存及含水量受节理裂隙的发育程度及连通性能影响，水质良好。受上部潜水补给，主要以渗流、侧向径流等形式排泄。

③水文试验

本次勘察坝址基岩进行压水试验，本工程压水试验孔径为 91mm，试验段长度 5.0-6.0m，橡皮塞长度为 60cm。

深度 20m 以内的最大压力采用 0.6MPa，深度 20m 以下最大压力采用 1.0MPa。

本次勘察，在坝址 7 个勘探孔中均进行压水试验，共计完成 44 段次。根据压水试验成果统计，弱风化凝灰岩上部总体属中等透水性，下部呈弱透水性。

(4) 坝址工程地质评价

①坝基稳定条件

该坝址为 U 型河谷，分布厚度 2.50-3.50m 的洪冲积卵漂石，基岩埋深浅，清除方量不大，坝基可置于弱风化基岩。坝基岩体强度较高，但岩体完整性较差，岩体工程地质分类为 AIII2 类；稳定性较好，坝基不会出现压缩变形、地基沉降等不良地质问题。

坝基没有发现软弱夹层及缓倾角的不利地质结构面，坝基抗滑稳定性条件良好。

②坝肩地基稳定条件

左岸坝肩分布厚度约 0.50m 的残坡积层，下伏基岩完整性较差，物理力学性能较好。左坝肩部位地表未见有明显断裂通过迹象，未见明显的不利结构面组合，岩体工程地质分类为 A_{III2} 类，开挖至建基面后稳定性较好。

右岸坝肩分布厚度 2.0-4.0m 的残坡积层，下伏基岩完整性较差，物理力学性能较好。右坝肩地表未见有明显断裂通过迹象，未见明显的不利结构面组合，岩体工程地质分类为 A_{III2} 类，开挖至建基面后稳定性较好。

③地基抗渗条件

坝基抗渗条件：坝基覆盖层厚度较小，浅层岩体较破碎，相对隔水层(<5.0Lu)埋深 12.30-18.00m，建议进行固结灌浆处理。总体上，坝基抗渗条件较差，存在渗漏现象，需进行防渗处理。

坝肩地基抗渗条件：左岸坝肩地基为凝灰岩，山体雄厚，往下部岩体越完整，未发现较大规模贯通坝肩地基的断裂构造，因此均不存在通过透水岩层或贯通地基的断裂产生渗漏通道的问题。右岸坝肩山体单薄，存在通过透水岩层或贯通地基的断裂产生渗漏通道的问题。

根据野外钻探及压水试验，浅层岩体完整性较差，属中等透水层。左岸相对隔水层(<5.0Lu)埋深 19.70-21.00m，右岸相对隔水层(<5.0Lu)埋深 31.50-37.00m，右岸存在一定的绕渗问题，需进行防渗处理。

综上所述，为防止右岸坝肩地基绕渗，应设防渗帷幕，并向右侧适当延伸，帷幕设计暂按常规考虑，应进入相对隔水层一定深度，在施工阶段，视坝肩开挖的具体情况另行调整。通过适当的防渗措施处理后，可以防止绕渗的出现。

④边坡稳定条件

坝址两岸天然状态的边坡稳定条件较好，仅在峡谷两岸见少量崩塌、掉块现象，主要产生的原因有山洪、暴雨冲刷等；未发现明显危及自然边坡稳定的不良地质因素。

在坝基开挖施工过程中，两岸开挖深度大，最大开挖深度可达 47.0m，应对开挖后的边坡进行专项治理。

⑤坝型比选及建议

由于右岸山体单薄，受力条件差，本工程建议优先采用重力坝。

4.1.3 气象气候

莲都区属中亚热带季风气候类型，城区多年平均气温 18℃，多年平均降水量 1465mm，最大年降水量 2121.7mm，最小年降水量 940.3mm，丰、枯降水量之比 2.26。降水量主要是春雨、梅雨和台风雨，其中梅雨及台风雨为形成流域大洪水的主要因素。年内 3~4 月份以春雨为主，5~7 月以梅雨为主，8~9 月以台风雨为主。3~9 月七个月的降水量占年总量的 79%，年际、年内分布都不均匀。区内具有热量丰富、降水充沛、四季分明、冬暖春早、雨热同期等特征。由于地形起伏，受不同的地理位置、山脉走向、山体大小、离海远近，尤其是不同小地形、不同高层、不同植被条件影响，气候资源具有明显的地域差异与垂直层次，形成了丰富的山地气候资源。

4.1.4 河流水系

莲都区的河流均属于瓯江水系，瓯江是浙江省第二大河，干流长 384km，流域面积 18100km²，主流发源于庆元与龙泉两县交界的百山祖锅帽尖西麓龙泉境内，自西南向东北流，至丽水折向东南流，贯穿整个浙南山区，经温州注入东海。

其中丽水市境内流域面积 13105km²，占流域总面积的 72.4%，占全市面积的 75.76%，干流长 309.4km，占全长的 80.57%。瓯江水系在莲都区段称为大溪，大溪从大港头流经碧湖平原后，汇入宣平溪和小安溪流经丽水市区后，左岸汇入好溪，折向东南进入青田县境内，在青田湖边村汇入小溪后称瓯江。大溪在境内主要有好溪、小安溪、宣平溪、松阴溪等四条支流。

4.1.5 水文情况

4.1.5.1 流域概况

莲都区巨溪片新建水源水库位于巨溪支流双坑口坑上，属小安溪流域。水库主要水源来自雨水补给和山泉，所在流域系低山山腰沟谷地带，山体表面植被发育较好。

水库坝址以上控制流域面积为 10.82km²，坝址以上河道主流长度 5.64km，平均坡度为 95%。因上游建有溪上电站山塘，电站尾水直接流入巨溪干流，新建水库与溪上电站山塘之间仅有生态流量放流，故径流计算时将电站山塘以上集雨面积及其引水面积进行扣除，坝址径流计算集雨面积为 4.48km²。

4.1.5.2 径流

根据《莲都区双坑口水库新建工程初步设计》，本流域内无实测径流资料，临近流域沈村水文站具有较长系列实测径流资料（1960-1980 年共计 21 年及 1960-1988 年共计 21 年的雨量资料），故选用该站作为设计流域径流计算的代表站，采用云和站延长沈村站雨量资料至 2010 年（共计 51 年）。

1、根据沈村站 1960-1980 年的雨量径流关系，将沈村站水文年年径流系列延长至 2010 年（共计 51 年）进行排频。年平均流量频率计算表见下表。

表 4.1-1 沈村站年平均流量频率计算表

年份	年平均流量 Qi (m ³ /s)	序号	按大小排列		多年平均流量 Q _{平均} (m ³ /s)	Ki=Qi/ Q _{平均}	ki-1	(ki-1) ²	P=m/(n+1) (%)
			年份	Qi					
1960	0.853	1	1975	1.35	0.77	1.753	0.753	0.567	1.92%
1961	0.863	2	1962	1.3		1.688	0.688	0.474	3.85%
1962	1.3	3	1973	1.1		1.429	0.429	0.184	5.77%
1963	0.68	4	1969	1.09		1.416	0.416	0.173	7.69%
1964	0.583	5	2010	1.081		1.404	0.404	0.163	9.62%

1965	0.772	6	1989	0.948	1.231	0.231	0.053	11.54%
1966	0.6	7	2000	0.946	1.229	0.229	0.052	13.46%
1967	0.51	8	1997	0.903	1.172	0.172	0.03	15.38%
1968	0.783	9	1999	0.901	1.171	0.171	0.029	17.31%
1969	1.09	10	1970	0.892	1.158	0.158	0.025	19.23%
1970	0.892	11	1998	0.864	1.122	0.122	0.015	21.15%
1971	0.498	12	1983	0.863	1.121	0.121	0.015	23.08%
1972	0.655	13	1995	0.863	1.121	0.121	0.015	25.00%
1973	1.1	14	1961	0.863	1.121	0.121	0.015	26.92%
1974	0.773	15	1960	0.853	1.108	0.108	0.012	28.85%
1975	1.35	16	2002	0.842	1.093	0.093	0.009	30.77%
1976	0.76	17	1977	0.841	1.092	0.092	0.009	32.69%
1977	0.841	18	1992	0.837	1.087	0.087	0.008	34.62%
1978	0.566	19	1994	0.82	1.064	0.064	0.004	36.54%
1979	0.356	20	1988	0.81	1.052	0.052	0.003	38.46%
1980	0.642	21	1987	0.809	1.051	0.051	0.003	40.38%
1981	0.662	22	2005	0.792	1.029	0.029	0.001	42.31%
1982	0.708	23	2008	0.789	1.024	0.024	0.001	44.23%
1983	0.863	24	1968	0.783	1.017	0.017	0	46.15%
1984	0.766	25	1974	0.773	1.004	0.004	0	48.08%
1985	0.698	26	1965	0.772	1.003	0.003	0	50.00%
1986	0.59	27	1984	0.766	0.994	-0.006	0	51.92%
1987	0.809	28	1990	0.761	0.988	-0.012	0	53.85%
1988	0.81	29	1976	0.76	0.987	-0.013	0	55.77%
1989	0.948	30	2001	0.752	0.977	-0.023	0.001	57.69%
1990	0.761	31	1993	0.743	0.966	-0.034	0.001	59.62%
1991	0.725	32	2006	0.743	0.965	-0.035	0.001	61.54%
1992	0.837	33	1991	0.725	0.942	-0.058	0.003	63.46%
1993	0.743	34	1982	0.708	0.919	-0.081	0.007	65.38%
1994	0.82	35	2009	0.701	0.91	-0.09	0.008	67.31%
1995	0.863	36	1985	0.698	0.907	-0.093	0.009	69.23%
1996	0.617	37	1963	0.68	0.883	-0.117	0.014	71.15%
1997	0.903	38	2007	0.678	0.881	-0.119	0.014	73.08%
1998	0.864	39	2004	0.669	0.869	-0.131	0.017	75.00%
1999	0.901	40	1981	0.662	0.859	-0.141	0.02	76.92%
2000	0.946	41	1972	0.655	0.851	-0.149	0.022	78.85%
2001	0.752	42	1980	0.642	0.834	-0.166	0.028	80.77%
2002	0.842	43	1996	0.617	0.801	-0.199	0.039	82.69%
2003	0.548	44	1966	0.6	0.779	-0.221	0.049	84.62%
2004	0.669	45	1986	0.59	0.767	-0.233	0.054	86.54%
2005	0.792	46	1964	0.583	0.757	-0.243	0.059	88.46%

2006	0.743	47	1978	0.566		0.735	-0.265	0.07	90.38%
2007	0.678	48	2003	0.548		0.712	-0.288	0.083	92.31%
2008	0.789	49	1967	0.51		0.662	-0.338	0.114	94.23%
2009	0.701	50	1971	0.498		0.647	-0.353	0.125	96.15%
2010	1.081	51	1979	0.356		0.462	-0.538	0.289	98.08%
总计	39.896			39.896		51		2.883	

2、计算年平均流量的变差系数 C_v 。

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_i - 1)^2}{n-1}}$$

3、绘制频率曲线。

将经验频率及相应的年平均流量点绘在机率格纸上绘出经验频率曲线。

设 $C_v=0.24$, $C_s=2.75C_v$, 根据变差系数 C_v 查 P-III型曲线模比系数 K_p 值表可得不同频率 P 和相应的模比系数 K_p , 设计年平均流量 $Q_p=K_p \cdot Q_{\text{平均}}$ 。将不同的频率 P 及相应的 Q_p 值点绘在机率格纸上, 绘出理论频率曲线。沈村站年平均流量频率曲线见图 4.1-5。

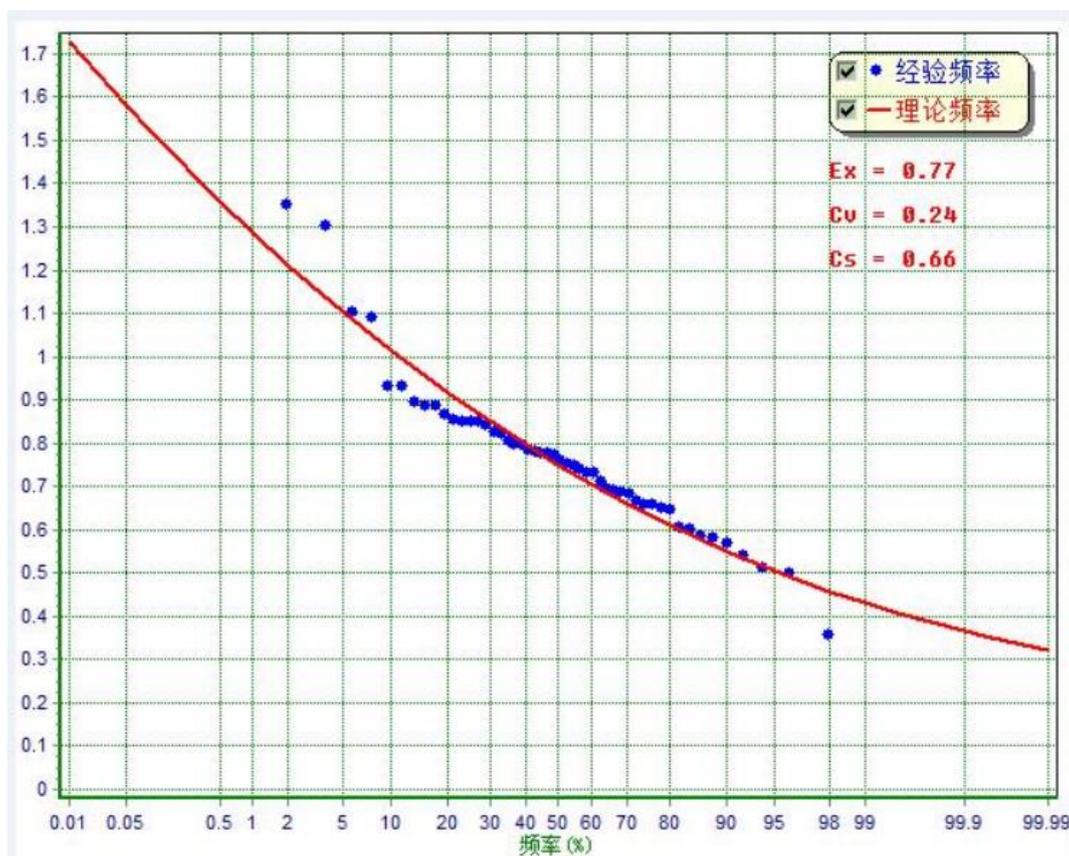


图 4.1-5 沈村站年平均流量频率曲线图

4、推求沈村站设计年平均流量 $Q_{p=95\%}$ 。

当设计保证率 $P=95\%$ 时，可在图 4.1-5 上查得相应的设计年平均流量 $Q_p=0.50\text{m}^3/\text{s}$ 。

5、沈村站设计年内分配的计算。

根据求出的 95% 保证率下的设计年径流量，在实测资料中选择一个年径流与设计年径流相近的典型年（1971 年），并且该典型年在作物生长期最枯。

6、本工程推求设计年内分配采用典型年同倍比缩放的方法。

沈村站 95% 保证率下设计年月平均流量见表 4.1-2，沈村站 95% 保证率下设计年逐月逐日径流量见表 4.1-3。

表 4.1-2 沈村站 95% 保证率下设计年月平均流量表

	月平均流量(m^3/s)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
典型年	0.0949	0.135	0.145	0.578	1.07	2.06	0.0871	0.101	1.17	0.284	0.0647	0.212
设计年	0.0953	0.136	0.146	0.5803	1.074	2.068	0.0874	0.101	1.18	0.285	0.065	0.213

7、本项目设计年内分配的计算

根据沈村站设计年逐日径流量，再进行集雨面积、多年平均降雨量同倍比缩放修正得到保证率为 95% 的本项目设计年径流量。双坑口水库（ 4.48km^2 ）多年平均降水量 1492mm，多年平均年径流量为 337.13 万 m^3 ；95% 保证率下逐日径流量见表 4.1-4，年径流量为 219.51 万 m^3 。

表 4.1-3 沈村站 (31.3km²) 95%保证率下逐日径流量 单位 m³/d

月 日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	17966	9241	11417	20554	12928	238722	30194	1923	3128	29060	8937	4194
2	15362	8292	10808	15784	12147	181319	20390	1507	2851	30275	7914	4160
3	13453	7324	9587	19599	11540	115716	12841	1369	1729	21253	7557	3882
4	11630	6687	8062	15350	9631	123917	10846	8316	48406	17783	7323	3977
5	9895	6042	7905	14223	18134	422775	10412	23389	34414	147467	6760	3891
6	9721	6086	9762	16044	14576	27335	8763	7042	21466	112769	6482	3839
7	9461	5684	18390	13356	8850	142140	7506	42188	26680	54650	6473	3760
8	8853	5406	26845	398058	7201	83553	6586	27374	10950	38862	6239	3743
9	8141	5641	21267	272310	5371	56947	11540	10828	7144	37648	6126	3612
10	7464	4395	17170	99731	5146	39635	12495	6540	6153	28279	5943	3717
11	6926	39320	18390	49606	10672	26970	8529	4011	35023	19604	5779	3803
12	6831	27377	18217	26624	11106	16401	6612	5804	29548	16048	5700	3413
13	6752	20750	15514	18126	8937	12756	5987	5336	36935	14139	5440	3161
14	6596	17437	12638	16564	6803	11663	5275	3067	27115	12492	5293	3187
15	6345	15519	10982	13789	6056	9840	3523	1958	14253	11103	5354	2744
16	6075	12991	9849	12401	5223	8010	2915	2087	8951	10323	5249	2779
17	5659	11073	9326	10754	112794	7927	2334	27721	6935	9368	5041	2953
18	5937	9940	8062	11100	337516	6679	1995	40629	4701	8388	4877	4750
19	6414	9241	7591	9540	481546	10113	11279	11175	38847	8345	4755	9901
20	14755	9068	5962	9799	128412	15125	16138	7061	126881	8475	4616	6139
21	8402	8805	7426	9799	275045	1503403	6629	3777	120798	7096	4807	6504
22	6328	8326	9238	7250	254221	497490	4503	2582	47277	6367	4729	24056
23	5641	7777	14642	5889	112794	787236	3462	1697	1477386	6194	4312	30309

24	5876	9852	8672	12575	72101	192253	2229	1386	598776	6663	4165	15198
25	5598	13950	6494	124881	42255	211388	1605	1213	140786	7417	4017	20148
26	5147	17176	5892	138757	26116	219588	3792	918	70828	6740	4329	107686
27	4947	12816	5892	67384	71581	133940	6386	710	39021	7252	4148	177160
28	6996	11683	4985	36771	232530	140318	3080	624	23551	6697	4668	50369
29	7438	0	4088	20900	152706	72164	2534	6445	18511	45455	6820	24576
30	6857	0	17868	16651	137089	45558	1987	10481	15729	17349	4520	18237
31	7733	0	46979	0	286324	0	1857	2442	0	10149	0	14243
合计	255197	327898	389921	1504169	2877352	5360878	234222	271600	3044771	763708	168373	570092

表 4.1-4 95%保证率下双坑口水库 (4.48km²) 逐日径流量 单位 m³/d

月 日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	2501.10	1076.51	1589.44	2861.30	1799.79	33233.02	4203.38	267.71	435.48	4045.47	1244.15	583.91
2	2138.62	1286.50	1504.62	2197.29	1691.02	25241.87	2838.51	209.79	396.83	4214.59	1101.68	579.15
3	1872.78	1154.31	1334.69	2728.42	1606.44	16109.14	1787.63	190.52	240.70	2958.62	1052.05	540.39
4	1619.11	1019.59	1122.35	2136.93	1340.68	17250.73	1509.85	1157.66	6738.75	2475.58	1019.48	553.69
5	1377.46	930.95	1100.45	1980.01	2524.51	58855.42	1449.45	3256.08	4790.85	20529.23	941.05	541.65
6	1353.26	841.18	1358.99	2233.48	2029.20	3805.31	1219.90	980.40	2988.29	15698.82	902.32	534.38
7	1317.04	847.22	2560.12	1859.28	1232.06	19787.60	1044.87	5873.04	3714.19	7607.89	901.06	523.46
8	1232.44	791.31	3737.11	55414.57	1002.51	11631.59	916.81	3810.77	1524.32	5410.03	868.49	521.09
9	1133.29	752.54	2960.64	37908.88	747.65	7927.72	1606.45	1507.45	994.46	5241.05	852.83	502.89
10	1039.04	785.27	2390.34	13883.82	716.34	5517.70	1739.40	910.47	856.54	3936.73	827.38	517.45
11	964.22	611.78	2560.12	6905.72	1485.66	3754.51	1187.33	558.31	4875.56	2729.12	804.45	529.48
12	950.93	5473.86	2535.97	3706.41	1546.05	2283.18	920.45	808.02	4113.40	2234.06	793.55	475.19
13	940.03	3811.16	2159.75	2523.29	1244.08	1775.81	833.49	742.84	5141.75	1968.36	757.34	440.07
14	918.21	2888.65	1759.37	2305.87	947.01	1623.57	734.37	426.97	3774.68	1739.00	736.79	443.71

15	883.25	2427.46	1528.77	1919.65	843.14	1369.88	490.42	272.60	1984.17	1545.70	745.31	382.00
16	845.77	2160.41	1371.06	1726.40	727.10	1115.02	405.84	290.60	1246.09	1437.10	730.77	386.90
17	787.74	1808.51	1298.32	1497.09	15702.36	1103.57	324.90	3859.06	965.48	1304.18	701.83	411.10
18	826.47	1541.46	1122.35	1545.30	46986.29	929.75	277.78	5655.99	654.48	1167.77	678.91	661.29
19	892.90	1383.71	1056.77	1328.02	67037.00	1407.91	1570.24	1555.74	5407.94	1161.76	661.99	1378.27
20	2054.02	1286.50	829.97	1364.21	17876.53	2105.54	2246.59	982.91	17663.43	1179.79	642.56	854.67
21	1169.65	1262.33	1033.74	1364.21	38289.60	209291.9	922.82	525.79	16816.56	987.89	669.26	905.46
22	880.87	1225.81	1286.10	1009.29	35390.70	69256.60	626.87	359.41	6581.50	886.41	658.35	3348.85
23	785.36	1159.08	2038.41	819.81	15702.36	109592.9	481.89	236.31	205670.1	862.23	600.33	4219.33
24	817.94	1082.66	1207.32	1750.57	10037.38	26764.00	310.36	192.90	83356.89	927.51	579.78	2115.68
25	779.35	1371.49	903.98	17384.96	5882.37	29427.71	223.40	168.89	19599.15	1032.47	559.23	2804.82
26	716.56	1941.97	820.28	19316.62	3635.64	30569.30	527.89	127.85	9860.07	938.27	602.71	14991.1
27	688.73	2391.07	820.28	9380.66	9964.96	18646.01	888.99	98.82	5432.17	1009.55	577.41	24662.8
28	973.87	1784.21	694.03	5118.96	32371.02	19533.91	428.77	86.82	3278.57	932.26	649.83	7011.98
29	1035.40	0.00	569.04	2909.51	21258.58	10046.04	352.72	897.21	2576.90	6327.89	949.43	3421.33
30	954.57	0.00	2487.38	2318.02	19084.41	6342.18	276.67	1459.15	2189.73	2415.20	629.27	2538.82
31	2501.10	0.00	6540.04	0.00	39859.84	0.00	258.49	340.01	0.00	1412.92	0.00	1982.75
合计	34449.9	46725.9	54281.8	209398.5	400562.30	746299.36	32606.52	37810.09	423869.06	106317.47	23439.60	79363.74

4.1.6 水资源开发利用情况

2020年莲都区水资源总量118057万 m^3 ，总供水量13672万 m^3 ，其中：地表水源供水量13666万 m^3 ，地下水源供水量6万 m^3 。用水量13672万 m^3 ，其中：城镇公共用水量2338万 m^3 ，居民生活用水量2555万 m^3 ，生态环境用水量149万 m^3 ，农田灌溉用水6253万 m^3 ，林牧渔畜用水量479万 m^3 ，工业用水量1898万 m^3 。莲都区作为丽水市的主城区，人口密集，经济发达，居民、工业、第三产业用水需求旺盛。

4.2 环境空气质量现状评价

4.2.1 环境空气质量达标区判定

根据《2023年丽水市生态环境状况公报》，2023年，丽水市9个县（市、区）环境空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求。丽水市区为达标区。

项目所在地为环境空气质量一类功能区，环境空气质量需达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准。经调查，本项目评价范围内的一类区无环境空气质量监测网数据及公开发布的环境空气质量现状数据。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.2.1.3”释义：“评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合HJ664规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。”以及“6.2.1.4”释义：“对于位于环境空气质量一类区的环境空气保护目标或网格点，各污染物环境质量现状浓度可取符合HJ664规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量区域点或背景点监测数据。”本报告拟采用背景点监测数据进行评价。

根据《环境空气质量监测点位布设技术规范》（HJ664-2013），背景点定义为以监测国家或大区域范围的环境空气质量本底水平为目的而设置的监测点，其代表性范围一般为半径100千米以上。

根据调查，本项目西南侧约 93km 处有龙泉凤阳山监测站点，该站点属于背景点，且地理位置、地形、气候条件与本项目所在区域相近，因此本次评价选取该站点 2023 年的监测数据进行环境质量现状评价。具体如表 4.3-2 所示。

根据龙泉凤阳山监测站 2023 年监测结果，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的一级标准，超标因子为 O₃，超标倍数为 0.34。根据相关研究，大气中臭氧浓度分布因海拔高度而异，浓度峰值在离地面 25km 左右的高空，考虑到龙泉凤阳山监测站点周边基本无废气污染源，且海拔高度较高（约 1.1km），因此臭氧超标可能是高海拔所致。本项目运行期不排放废气污染物，基本不会对区域臭氧浓度造成影响。

4.2.2 基本污染物环境质量现状

项目所在地为环境空气质量一类功能区，经调查，本项目评价范围内的一类区无环境空气质量监测网数据及公开发布的环境空气质量现状数据。

本评价选取本项目西南侧约 93km 处的龙泉凤阳山监测站点（背景点）2023 年监测数据进行评价，监测结果详见表 4.2-1。

表 4.2-1 2023 年龙泉凤阳山监测点空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均浓度	2	20	10	达标
NO ₂	年平均浓度	4	40	10	达标
PM ₁₀	年平均浓度	27	40	67.5	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	13	15	86.7	达标
CO (mg/m^3)	24 小时平均 第 95 百分位浓度	0.4	4	10	达标
O ₃	日最大 8 小时平均 第 90 百分位浓度	134	100	134	超标

根据龙泉凤阳山监测站 2023 年监测结果，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的一级标准，超标因子为 O₃，超标倍数为 0.34。根据相关研究，大气中臭氧浓度分布因海拔高度而异，浓度峰值在离地面 25km 左右的高空，考虑到龙泉凤阳山监测站点周边基本无废气污染源，且海拔高度较高（约 1.1km），因此臭氧超标可能是高海拔所致。本项目运行期不排放废气污染物，基本不会对区域臭氧浓度造成影响。

4.3 地表水环境现状调查与评价

4.3.1 区域地表水环境现状

根据《2023年丽水市生态环境状况公报》，丽水市地表水国控断面水质在全国339个地级及以上城市地表水环境质量排名第2，全市地表水监测断面总体水质优良，水质保持稳定。按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中除水温、粪大肠菌群和总氮以外的21项指标评价，99个断面中I~III类断面有98个，占99%，其中I类断面24个，占24.2%，与上年持平；II类断面65个，占65.7%，与上年持平；III类断面9个，占9.1%，与上年持平；IV类断面1个，较上年上升1个百分点；V类断面0个，占0%，较上年下降1个百分点。

99个地表水监测断面全部满足水环境功能区目标水质要求，达标率100%，较上年上升1个百分点。市地表水监测控制的河流总长度为1287.03公里，全部满足功能要求。

4.3.2 地表水水质现状监测及评价

4.3.2.1 监测断面及监测因子

本项目地表水调查评价范围内无常规监测断面，为了解项目评价范围地表水环境质量现状，本评价开展现场监测。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），结合本项目特点以及对地表水的影响特性，本次共布置4个监测断面（详见附图11），并委托浙江汇丰环境检测有限公司于2024年9月10日~12日及2024年12月26日~28日开展监测（浙汇检(水)字2409第107号、浙汇检(水)字2501第03号），监测因子及监测时间详见表4.3-1。

表 4.3-1 地表水监测断面及监测内容

编号	监测断面名称	监测因子	监测时间及频率	评价标准
W1	拟建水库库尾	水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群、SS、石油类（W1、W2同时监测叶绿素a）	丰、枯水期各一期，每期监测3天，每天1次。具体监测时间为：丰水期2024.9.10-9.12；枯水期2024.12.26-12.28	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
W2	拟建坝址处			
W3	双坑口坑汇入巨溪前断面			《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
W4	双坑口与巨溪交汇处下游约50米			

根据多年水文情况调查，本项目所在流域有两个主要的集中降水期。一个为每年4~7月的梅雨期；另一个为每年7月中下旬开始到10月份的台风期。设计流域的集水面积较小，径流受降雨影响较大。项目所在流域河床切割深度较大，均属山区性河流，源短流急，水位暴涨暴落，汛期保持一段时间中高水位，即每年4~9月，每年10月至次年2月，长期保持在低水位状态。本项目选择9月（丰水期）和12月（枯水期）进行调查是合理的。

4.3.2.2 检测方法 & 检出限

地表水检测方法及检出限详见表 4.3-2。

表 4.3-2 地表水检测方法及检出限

项目	检测方法	检出限
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	-
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	测定范围：0-14 (无量纲)
溶解氧	便携式溶解氧仪法 《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环保总局(2006 年)	0.2-20.0mg/L
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	4 mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	0.01 mg/L
动植物油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2018	0.06 mg/L
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5 mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5 mg/L
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4 mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01 mg/L
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05 mg/L
叶绿素 a	水质 叶绿素 a 的测定 分光光度法 HJ 897-2017	-
粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法 HJ 347.2-2018	-

4.3.2.3 评价标准及评价方法

(1) 评价标准

W1~W3 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准，W4 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

因水库尚未建成，W1 拟建水库库尾及 W2 拟建坝址处现状均为河流，因此本评价总磷按照河流标准值执行，待水库建成后再执行湖库标准值。

(2) 评价方法

评价方法采用单因子标准指数法，具体如下。

①一般性水质因子计算式为：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L

②pH 标准指数计算式为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j ——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

③溶解氧（DO）标准指数计算式为：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

4.3.2.4 监测结果及分析评价

地表水水质监测及分析评价结果详见表 4.3-3 和表 4.3-4。

表 4.3-3 地表水水质监测及评价结果（丰水期） 单位：mg/L（pH 无量纲）

监测断面	监测因子	监测结果			评价标准	最大标准指数	单项水质类别	综合类别
		2024.9.10	2024.9.11	2024.9.12				
W1 拟建 水库 库尾	水温	/	/	/	/	/	/	II 类
	pH 值	6.7	6.8	6.8	6~9	0.3	I 类	
	溶解氧	7.7	7.5	7.6	≥6	/	I 类	
	高锰酸盐指数	0.8	0.8	0.9	4	0.225	I 类	
	COD _{Cr}	<4	<4	<4	15	0.13	I 类	
	BOD ₅	<0.5	<0.5	<0.5	3	0.08	I 类	
	氨氮	0.048	0.051	0.057	0.5	0.114	I 类	
	总氮	0.35	0.39	0.40	/	/	/	
	总磷	0.017	0.015	0.018	0.1	0.18	I 类	
	粪大肠菌群(MPNL)	2.0×10 ²	1.0×10 ²	1.4×10 ²	2000	0.1	I 类	
	SS	<4	<4	<4	/	/	/	
	石油类	0.01	0.02	0.01	0.05	0.4	I 类	
叶绿素 a	<2	<2	<2	/	/	/		
W2 拟建 坝址 处	水温	/	/	/	/	/	/	II 类
	pH 值	6.8	6.8	6.9	6~9	0.2	I 类	
	溶解氧	7.6	7.5	7.7	≥6	/	I 类	
	高锰酸盐指数	0.7	0.8	0.7	4	0.2	I 类	
	COD _{Cr}	<4	<4	<4	15	0.13	I 类	
	BOD ₅	<0.5	<0.5	<0.5	3	0.08	I 类	
	氨氮	0.048	0.054	0.054	0.5	0.108	I 类	
	总氮	0.35	0.38	0.38	/	/	/	
	总磷	0.019	0.022	0.021	0.1	0.22	II 类	
	粪大肠菌群(MPNL)	80	1.4×10 ²	90	2000	0.07	I 类	
	SS	<4	<4	<4	/	/	/	
石油类	0.01	0.01	0.01	0.05	0.2	I 类		
叶绿素 a	<2	<2	<2	/	/	/		
W3	水温	/	/	/	/	/	/	II 类

双坑口坑汇入巨溪前断面	pH 值	7.1	7.0	7.1	6~9	0.05	I类	
	溶解氧	7.5	7.4	7.5	≥6		II类	
	高锰酸盐指数	0.6	0.7	0.6	4	0.175	I类	
	COD _{Cr}	<4	<4	<4	15	0.13	I类	
	BOD ₅	<0.5	<0.5	<0.5	3	0.08	I类	
	氨氮	0.042	0.048	0.042	0.5	0.096	I类	
	总氮	0.30	0.36	0.37	/	/	/	
	总磷	0.044	0.024	0.045	0.1	0.45	II类	
	粪大肠菌群(MPN/L)	1.7×10 ²	60	60	2000	0.085	I类	
	SS	<4	<4	<4	/	/	/	
	石油类	0.01	0.01	0.01	0.05	0.2	I类	
W4双坑口与巨溪交汇处下游约50米	水温	/	/	/	/	/	/	II类
	pH 值	7.0	7.0	7.1	6~9	0.05	I类	
	溶解氧	7.5	7.4	7.3	≥5	/	I类	
	高锰酸盐指数	0.6	0.6	0.6	6	0.1	I类	
	COD _{Cr}	<4	<4	<4	20	0.1	I类	
	BOD ₅	<0.5	<0.5	<0.5	4	0.06	I类	
	氨氮	0.034	0.052	0.038	1.0	0.052	I类	
	总氮	0.26	0.33	0.35	/	/	/	
	总磷	0.054	0.068	0.061	0.2	0.34	II类	
	粪大肠菌群(MPN/L)	1.7×10 ²	1.2×10 ²	40	10000	0.017	I类	
	SS	<4	<4	<4	/	/	/	
石油类	0.01	0.01	0.01	0.05	0.2	I类		

表 4.3-4 地表水水质监测及评价结果（枯水期） 单位：mg/L（pH 无量纲）

监测断面	监测因子	监测结果			评价标准	最大标准指数	单项水质类别	综合类别
		2024.12.26	2024.12.27	2024.12.28				
W1 拟建水库库尾	水温	8.0	7.8	7.7	/	/	/	II类
	pH 值	6.9	6.8	6.8	6~9	0.2	I类	
	溶解氧	7.6	7.5	7.6	≥6	0.8	I类	
	高锰酸盐指数	1.1	1.1	1.2	4	0.3	I类	
	COD _{Cr}	<4	<4	<4	15	0.13	I类	
	BOD ₅	<0.5	<0.5	<0.5	3	0.08	I类	
	氨氮	0.063	0.054	0.063	0.5	0.126	I类	
	总氮	0.37	0.33	0.36	/	/	/	
	总磷	0.018	0.019	0.021	0.1	0.21	II类	

	粪大肠菌群 (MPNL)	1.5×10^2	60	60	2000	0.075	I类	
	SS	<4	<4	<4	/	/	/	
	石油类	0.01	0.01	0.01	0.05	0.2	I类	
	叶绿素 a	<2	<2	<2	/	/	/	
W2 拟建坝址处	水温	8.0	7.9	7.7	/	/	/	II类
	pH 值	7.0	6.8	6.9	6~9	0.2	I类	
	溶解氧	7.5	7.5	7.5	≥ 6	0.8	I类	
	高锰酸盐指数	1.1	1.0	1.1	4	0.275	I类	
	COD _{Cr}	<4	<4	<4	15	0.13	I类	
	BOD ₅	<0.5	<0.5	<0.5	3	0.08	I类	
	氨氮	0.078	0.066	0.084	0.5	0.168	I类	
	总氮	0.40	0.37	0.39	/	/	/	
	总磷	0.023	0.022	0.022	0.1	0.23	II类	
	粪大肠菌群 (MPNL)	1.2×10^2	3.1×10^2	3.1×10^2	2000	0.155	II类	
	SS	<4	<4	<4	/	/	/	
	石油类	0.01	0.01	0.01	0.05	0.2	I类	
叶绿素 a	<2	<2	<2	/	/	/		
W3 双坑口坑汇入巨溪前断面	水温	8.3	8.2	8.1	/	/	/	II类
	pH 值	7.1	7.0	7.1	6~9	0.05	I类	
	溶解氧	7.5	7.5	7.6	≥ 6	0.8	I类	
	高锰酸盐指数	1.2	1.2	1.4	4	0.35	I类	
	COD _{Cr}	<4	<4	<4	15	0.13	I类	
	BOD ₅	<0.5	<0.5	<0.5	3	0.08	I类	
	氨氮	0.081	0.063	0.087	0.5	0.174	I类	
	总氮	0.43	0.39	0.40	/	/	/	
	总磷	0.055	0.045	0.054	0.1	0.55	II类	
	粪大肠菌群 (MPNL)	90	1.7×10^2	1.4×10^2	2000	0.085	I类	
	SS	<4	<4	<4	/	/	/	
石油类	0.01	0.01	0.01	0.05	0.2	I类		
W4 双坑口与巨溪	水温	8.4	8.2	8.1	/	/	/	II类
	pH 值	7.1	7.1	7.0	6~9	0.05	I类	
	溶解氧	7.4	7.4	7.5	≥ 5	0.81	II类	
	高锰酸	1.4	1.3	1.2	6	0.23	I类	

交汇 处下 游约 50 米	盐指数						
	COD _{Cr}	<4	<4	<4	20	0.1	I类
	BOD ₅	<0.5	<0.5	<0.5	4	0.06	I类
	氨氮	0.074	0.070	0.080	1.0	0.08	I类
	总氮	0.45	0.42	0.41	/	/	/
	总磷	0.062	0.046	0.057	0.2	0.31	II类
	粪大肠 菌群 (MPNL)	2.0×10 ²	2.2×10 ²	1.0×10 ²	10000	0.022	II类
	SS	<4	<4	<4	/	/	/
	石油类	0.02	0.01	0.02	0.05	0.4	I类

注：小于检出限的按检出限一半计；河流总氮不进行评价。

由上表可知，监测期间各监测断面各水质指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准要求，W1拟建水库库尾和W2拟建坝址处总磷现状可满足河流标准，同时对照湖库标准限值亦能满足，因此项目所在区域地表水环境质量现状良好。

4.4地下水环境现状调查与评价

4.4.1 监测点位及监测内容

本项目地下水评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求并结合项目特点及所在区域水文地质情况，本次环评共布设了3个水质水位监测点，并委托浙江易测环境科技有限公司于2024年12月26日开展监测；同时引用项目地勘报告4个点位的水位资料，监测因子及监测时间详见表4.4-1。

表 4.4-1 地下水监测点位及监测内容

序号	监测点位	监测因子	监测时间及频率	评价标准	备注
G1	大坝拟建处	水位；K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	2024年12月26日，1次	地下水III类	本次委托监测
G2	双坑口村				
G3	拟建引水管道末端附近				

G4	ZK1	水位	1次	/	项目 地勘 报告
G5	ZK2				
G6	ZK4				
G7	ZK6				

4.4.2 检测方法及检出限

地下水检测分析及检出限详见表 4.4-2。

表 4.4-2 地下水检测分析及检出限

检测项目	检测依据	主要检测仪器	检出限
六价铬	地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	分光光度计	0.004mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计	0.04μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计	0.3μg/L
铅	地下水水质分析方法 第 21 部分：铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.21-2021	原子吸收分光光度计	1.24μg/L
镉	地下水水质分析方法 第 21 部分：铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.21-2021	原子吸收分光光度计	0.17μg/L
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	pH 计	/
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	滴定管	5mg/L
溶解性固体总量	地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	电子天平	/
硫酸盐	地下水水质分析方法第 65 部分：硫酸盐的测定 比浊法 DZ/T 0064.65-2021	分光光度计	1.0mg/L
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	滴定管	10mg/L
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.01mg/L
锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.01mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	分光光度计	0.0003mg/L
耗氧量	地下水水质分析方法第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.68-2021	滴定管	0.4mg/L

	地下水水质分析方法 69 部分：耗氧量的测定 碱性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.69-2021	滴定管	0.4mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	分光光度计	0.025mg/L
钠	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.03mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	分光光度计	0.003mg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）HJ/T 346-2007	分光光度计	0.08mg/L
氰化物	地下水水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021	分光光度计	0.002mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	离子计	0.05mg/L
钾	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.07mg/L
钙	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.02mg/L
镁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.02mg/L
细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	生化培养箱	/
总碱度	地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	滴定管	/
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标 GB/T 5750.12-2023（5.1）多管发酵法	生化培养箱	2MPN/ 100mL

4.4.3 评价标准及评价方法

（1）评价标准

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（2）评价方法

地下水水质现状评价采用标准指数法，标准指数 >1 ，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH），其标准指数计算方法为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值。

4.4.4 监测结果及分析评价

地下水水位监测结果如表 4.4-3 所示。

表 4.4-3 地下水水位监测结果 单位：m

监测点位	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
水位高程	281.87	278.48	277.61	277.98	337.83	328.42	292.51

地下水八大离子平衡分析结果详见表 4.4-4。

表 4.4-4 地下水八大离子平衡分析表

采样时间	采样点位	监测结果 mmol/L							
		K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
2024.12.26	G1	0.921	2.135	3.762	3.768	<0.084	3.459	6.516	0.272
	总计	10.586				10.331			
	平衡误差	-1.22%							
	G2	1.194	2.422	2.894	5.184	<0.084	3.885	6.544	0.434
	总计	11.694				10.947			
	平衡误差	-3.30%							
	G3	1.338	1.765	3.284	3.702	<0.084	6.525	2.849	0.506
总计	10.089				9.964				

采样时间	采样点位	监测结果 mmol/L							
		K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
	平衡误差	-0.62%							

地下水水质现状监测结果见表 4.4-5。

表 4.4-5 地下水水质监测结果及标准指数 单位: mg/L, 标注除外

监测因子	G1		G2		G3		III 类标准
	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	
pH	7.4	0.27	7.7	0.47	7.5	0.33	6.5~8.5
硝酸盐氮	0.4	0.02	0.3	0.015	0.27	0.0135	≤20.0
亚硝酸盐氮	0.006	0.006	0.028	0.028	0.028	0.028	≤1.00
氨氮	0.408	0.816	0.32	0.64	0.401	0.802	≤0.5
耗氧量	2.2	0.73	1.7	0.57	1.6	0.53	≤3.0
挥发酚	0.0012	0.6	0.0015	0.75	0.0012	0.6	≤0.002
硫酸盐	13.1	0.05	20.8	0.08	24.3	0.10	≤250
氰化物	<0.002	0.02	<0.002	0.02	<0.002	0.02	0.05
六价铬	<0.004	0.04	<0.004	0.04	<0.004	0.04	0.05
氟化物	0.09	0.09	0.73	0.73	0.74	0.74	1
氯化物	231	0.924	232	0.928	101	0.404	≤250
溶解性总固体	549	0.549	602	0.602	542	0.542	1000
总硬度	371	0.82	411	0.91	357	0.79	≤450
砷	0.0028	0.28	0.0013	0.13	0.0013	0.13	≤0.01
汞	<0.00004	0.02	<0.00004	0.02	<0.00004	0.02	≤0.001
镉	<0.00017	0.017	<0.00017	0.017	<0.00017	0.017	0.005
铁	<0.01	0.017	<0.01	0.017	<0.01	0.017	0.3
锰	<0.01	0.05	<0.01	0.05	<0.01	0.05	0.1
铅	<0.00124	0.062	<0.00124	0.062	<0.00124	0.062	0.01
总大肠菌群 (MPN/100mL)	<2	0.33	<2	0.33	<2	0.33	≤3.0
菌落总数 (CFU/mL)	60	0.6	55	0.55	72	0.72	≤100

注: 未检出以检出限一半进行评价。

由地下水水质监测及评价结果可知, 本次监测期间, 各监测点位阴阳离子基本平衡。各点位监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

4.5 声环境质量现状调查与评价

4.5.1 监测点位及监测内容

为了解项目所在地声环境质量现状，本评价委托浙江汇丰环境检测有限公司对项目周边声环境敏感点噪声进行了现状监测，具体监测点位如表 4.5-1 所示。

表 4.5-1 噪声监测点位及监测内容

序号	监测点位	监测因子	监测时间及频次	标准限值
N1	双坑口村	L _{Aeq}	2024 年 9 月 10 日， 昼间、夜间各 1 次	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类，即昼 间 55dB(A)、夜间 45dB(A)
N2	大坝拟建处			
N3	拟建上坝道路处			

4.5.2 监测结果及评价

声环境现状监测结果如表 4.5-2 所示。

表 4.5-2 噪声现状监测结果 单位：dB (A)

测点编号	监测点位	监测日期	主要声源	时段	监测结果	评价标准	达标情况
N1	双坑口村	2024-9-10	环境噪声	昼间	42.2	55	达标
				夜间	41.3	45	达标
N2	大坝拟建处	2024-9-10	环境噪声	昼间	39.8	55	达标
				夜间	42.4	45	达标
N3	拟建上坝道路处	2024-9-10	环境噪声	昼间	42.6	55	达标
				夜间	42.8	45	达标

注：N2 大坝拟建处、N3 拟建上坝道路处夜间噪声比昼间监测结果大，经调查，主要与山林中动物夜间出没叫声有关。

根据监测统计结果表明，本项目周边昼、夜间噪声监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。

4.6 土壤现状调查与评价

4.6.1 监测点位及监测内容

本工程无需开展土壤环境影响评价，但为了解土壤环境质量现状，本次评价在拟建大坝附近、拟建上坝道路附近农田、双坑口村各设置 1 个土壤监测点位。委托浙江易测环境科技有限公司于 2024 年 12 月 26 日开展监测。

表 4.6-1 土壤监测布点及监测内容一览表

序号	监测点位	类型	采样深度	监测因子	监测频次	标准限值
S1	拟建大坝附近	林地	表层样 0-0.5m	pH、土壤含盐量、石油烃	2024.12.2 6, 1次	《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
S2	拟建上坝道路附近农田	耕地	表层样 0-0.5m	C ₁₀ -C ₄₀ 、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌		
S3	双坑口村	建设用地	表层样 0-0.5m	pH、土壤含盐量、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、建设用地 45 项		《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值

4.6.2 检测方法 & 检出限

土壤检测方法 & 检出限详见表 4.6-2。

表 4.6-2 土壤检测方法 & 检出限

样品类别	检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
土壤	砷	0.01mg/kg	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计
	汞	0.002mg/kg	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计
	镉	0.01mg/kg	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计
	铜	1mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	镍	3mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	铅	0.1mg/kg	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计
	六价铬	0.5mg/kg	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计
	氯甲烷	1.0μg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ	气相色谱质谱联用仪

样品类别	检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
			605-2011	
	氯乙烯	1.0µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,1-二氯乙烯	1.0µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	二氯甲烷	1.5µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	反式-1,2-二氯乙烯	1.4µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,1-二氯乙烷	1.2µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	顺式-1,2-二氯乙烯	1.3µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	氯仿	1.1µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,1,1-三氯乙烷	1.3µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	四氯化碳	1.3µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	苯	1.9µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,2-二氯乙烷	1.3µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	三氯乙烯	1.2µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,2-二氯丙烷	1.1µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ	气相色谱质谱联用仪

样品类别	检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
			605-2011	
	甲苯	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,1,2-三氯乙烷	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	四氯乙烯	1.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	氯苯	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	乙苯	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
土壤	间, 对-二甲苯	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	邻-二甲苯	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	苯乙烯	1.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,2,3-三氯丙烷	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,4-二氯苯	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,2-二氯苯	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ	气相色谱质谱联用仪

样品类别	检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
			605-2011	
	2-氯苯酚	0.06mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	硝基苯	0.09mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	萘	0.09mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	苯并(a)蒽	0.1mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	蒽	0.1mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	苯并(b)荧蒽	0.2mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	苯并(k)荧蒽	0.1mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	苯并(a)芘	0.1mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	茚并(1,2,3-cd)芘	0.1mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	二苯并(ah)蒽	0.1mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	苯胺	0.03mg/kg	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	气相色谱质谱仪
	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	6mg/kg	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪
	锌	1mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	pH 值	/	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计
土壤	铬	4mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	水溶性盐	/	土壤检测 第 16 部分:土壤水溶性盐总量的测定 NY/T 1121.16-2006	电子天平
	容重	/	土壤检测 第 4 部分:土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	电子天平

样品类别	检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
	阳离子交换量	0.8cmol ⁺ /kg	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法 HJ 889-2017	分光光度计
	氧化还原电位	/	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	ORP 计
	渗滤率	/	森林土壤渗滤率的测定 LY/T 1218-1999	/
底泥沉积物	砷	0.01mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计
	汞	0.002mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计
	镉	0.01mg/kg	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计
	铜	1mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	镍	3mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	铅	0.1mg/kg	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6mg/kg	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪
	锌	1mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	pH 值	/	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计
	铬	4mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计

4.6.3 评价标准

项目附近居住用地属于建设用地中的第一类用地，土壤环境执行第一类用地的相关标准；项目周边农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

4.6.4 监测结果及分析评价

土壤监测结果详见表 4.6-3。

表 4.6-3 土壤检测结果一览表

采样点位		S1 拟建大坝附近			S2 拟建上坝道路附近			S3 双坑口村		
采样日期		2024-12-26			2024-12-26			2024-12-26		
采样深度 (m)		0-0.5			0-0.5			0-0.5		
样品性状		杂填土、棕、干			杂填土、棕、干			杂填土、棕、干		
监测项目		监测结果	评价标准	标准指数	监测结果	评价标准	标准指数	监测结果	评价标准	标准指数
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg		9	/	/	10	/	/	8	826	0.010
铜 mg/kg		8	100	0.08	16	100	0.16	8	2000	0.004
镍 mg/kg		14	100	0.14	28	190	0.147	38	150	0.253
铅 mg/kg		46.1	120	0.384	36.6	170	0.215	25.1	400	0.063
镉 mg/kg		0.16	0.3	0.533	0.24	0.6	0.4	0.14	20	0.007
汞 mg/kg		0.051	2.4	0.021	0.034	3.4	0.01	0.021	8	0.003
砷 mg/kg		6.62	30	0.221	5.17	25	0.207	3.14	20	0.157
六价铬 mg/kg		/	/	/	/	/	/	ND	3.0	0.083
锌 mg/kg		54	250		210	300		/	/	/
pH 值 (无量纲)		7.42	/	/	7.54	/	/	7.61	/	/
铬 mg/kg		27	200		34	250		/	/	/
水溶性盐 g/kg		2.0	/	/	0.8	/	/	1.2	/	/
挥发性有机物 mg/kg	氯甲烷	/			/			ND	12	0.00004
	氯乙烯	/			/			ND	0.12	0.00417
	1,1-二氯乙烯	/			/			ND	12	0.00004
	二氯甲烷	/			/			ND	94	0.00001
	反式-1,2-二氯乙烯	/			/			ND	10	0.00007
	1,1-二氯乙烷	/			/			ND	3	0.00020
	顺式-1,2-二氯乙烯	/			/			ND	66	0.00001

	氯仿	/	/	ND	0.3	0.00183
挥发性有机物 μg/kg	1,1,1-三氯乙烷	/	/	ND	701	0.00000
	四氯化碳	/	/	ND	0.9	0.00072
	苯	/	/	ND	1	0.00095
	1,2-二氯乙烷	/	/	ND	0.52	0.00125
	三氯乙烯	/	/	ND	0.7	0.00086
	1,2-二氯丙烷	/	/	ND	1	0.00055
	甲苯	/	/	ND	1200	0.00000
	1,1,2-三氯乙烷	/	/	ND	0.6	0.00100
	四氯乙烯	/	/	ND	11	0.00006
	氯苯	/	/	ND	68	0.00001
	1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	ND	2.6	0.00023
	乙苯	/	/	ND	7.2	0.00008
	间,对-二甲苯	/	/	ND	163	0.00000
	邻-二甲苯	/	/	ND	222	0.00000
	苯乙烯	/	/	ND	1290	0.00000
	1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	ND	1.6	0.00038
	1,2,3-三氯丙烷	/	/	ND	0.05	0.01200
1,4-二氯苯	/	/	ND	5.6	0.00013	
1,2-二氯苯	/	/	ND	560	0.00000	
半挥	2-氯苯酚	/	/	ND	250	0.00012

挥发性有机物 mg/kg	硝基苯	/	/	ND	34	0.0013
	萘	/	/	ND	25	0.0018
	苯并(a)蒽	/	/	ND	5.5	0.0091
	蒽	/	/	ND	490	0.0001
	苯并(b)荧蒽	/	/	ND	5.5	0.0182
	苯并(k)荧蒽	/	/	ND	55	0.0009
	苯并(a)芘	/	/	ND	0.55	0.0909
	茚并(1,2,3-cd)芘	/	/	ND	5.5	0.0091
	二苯并(ah)蒽	/	/	ND	0.55	0.0909
	苯胺	/	/	ND	92	0.0002

注：未检出以检出限一半进行分析。

由表 4.6-3 可知，拟建大坝附近、拟建上坝道路附近农田土壤监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值；双坑口村土壤监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值。

4.7 底泥现状调查与评价

4.7.1 监测点位及监测内容

为了解拟建水库所在的地表水体底泥现状情况，本次评价在拟建大坝上游约 100m 处设置 1 个底泥监测点位，并委托浙江易测环境科技有限公司于 2024 年 12 月 26 日开展监测。

表 4.7-1 土壤及底泥监测布点及监测内容一览表

序号	监测点位	类型	采样深度	监测因子	监测频次	标准限值
D1	拟建大坝上游约	河道底泥	/	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、	2024.12.2 6, 1 次	参照《土壤环境质量标准 农用地土壤污

序号	监测点位	类型	采样深度	监测因子	监测频次	标准限值
	100m			镍、锌、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀		染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)

4.7.2 检测方法 & 检出限

底泥检测方法 & 检出限详见表 4.7-2。

表 4.7-2 底泥检测方法 & 检出限

样品类别	检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
底泥沉积物	砷	0.01mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计
	汞	0.002mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计
	镉	0.01mg/kg	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计
	铜	1mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	镍	3mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	铅	0.1mg/kg	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6mg/kg	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪
	锌	1mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	pH 值	/	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018	pH 计
	铬	4mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计

4.7.3 监测结果 & 分析评价

底泥监测结果详见表 4.7-3

表 4.7-3 底泥检测结果一览表

采样点位	D1 拟建大坝上游约 100 米		
采样日期	2024-12-26		
样品性状	泥沙、黄棕		
监测项目	监测结果	评价标准	标准指数
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	10	/	/
铜 mg/kg	12	100	0.12
镍 mg/kg	26	190	0.14
铅 mg/kg	53.8	170	0.32
镉 mg/kg	0.20	0.6	0.33
汞 mg/kg	0.030	3.4	0.01
砷 mg/kg	7.76	25	0.31
锌 mg/kg	72	300	0.24
pH 值 (无量纲)	7.59	/	/
铬 mg/kg	106	250	0.424

由表 4.7-3 可知, 拟建大坝上游约 100m 河道底泥监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 风险筛选值。

4.8 陆生生态现状调查与评价

4.8.1 调查范围和时间

(1) 调查评价范围

本项目陆生生态调查评价范围为: 水库淹没边界外扩 1km、上坝道路中心线外扩 1km 和输水管道外扩 300m 所形成的包络线范围。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022) 的有关规定, 水利水电项目评价范围应涵盖枢纽工程建筑物、水库淹没、移民安置等永久占地、施工临时占地以及库区坝上、坝下地表地下、水文水质影响河段及区域、受水区、退水影响区、输水沿线影响区等。线性工程穿越生态敏感区时, 以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围; 穿越非生态敏感区时, 以线路中心线向两侧外延 300 m 为参考评价范围。

本工程水库淹没范围及上坝道路涉及生态保护红线, 输水管道不涉及生态敏感区, 因此将水库淹没边界外扩 1km、上坝道路中心线外扩 1km 和输水管道外扩 300m 所形成的包络线范围作为陆生生态评价范围, 该范围可涵盖导则要求的

枢纽工程建筑物、水库淹没、上坝道路等永久占地以及施工临时占地，具有一定的代表性。

(2) 调查时间

2024年10月，委托丽水职业技术学院开展1期调查。

4.8.2 调查方法

(1) 陆生植物资源调查方法

本次调查采用资料收集法与现场调查法相结合进行。

①资料收集

收集现有的能反映生态现状或生态背景的资料，主要为收集整理项目工程资料、评价范围及临近地区的现有生物多样性资料；收集或购置地形图、影像图等进行“3S”技术处理分析；以及访问当地林业部门、林业工人和相关技术人员，了解影响区域基本生态环境现状与珍稀濒危物种分布与数量、生态敏感点等。在综合分析所有收集的资料基础上，研究和分析植被的分布特点、保护植物的分布与数量，从而确定实地调查的重点区域及调查路线。

②植被调查

在收集研究工程附近区域本底资料基础上，通过对工程评价范围内的线路进行植物种类、植被的样线调查，采取路线调查与重点调查相结合的方法，记录沿线所见的植物种类和植被类型。依据工程指定的评价区域，对每种植被类型设置3个20m*20m的样方进行实地调查，记录样方生态因子（经纬度、海拔、坡向等）及主要优势种类。蕨类植物分类参照秦仁昌系统（1978年），裸子植物分类参照郑万钧系统（1978年），被子植物分类参照恩格勒系统（1964年），野生保护植物参照《国家重点保护野生植物名录》2021版。

(2) 陆生动物资源调查方法

陆生动物调查采用样线法，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），要求二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于3条。在实地踏勘的基础上，共布设9条样线，总长度为4.5km，涵盖了针叶林、针阔混交林和水生生境类型。动物样线布设情况见图4.8-1。

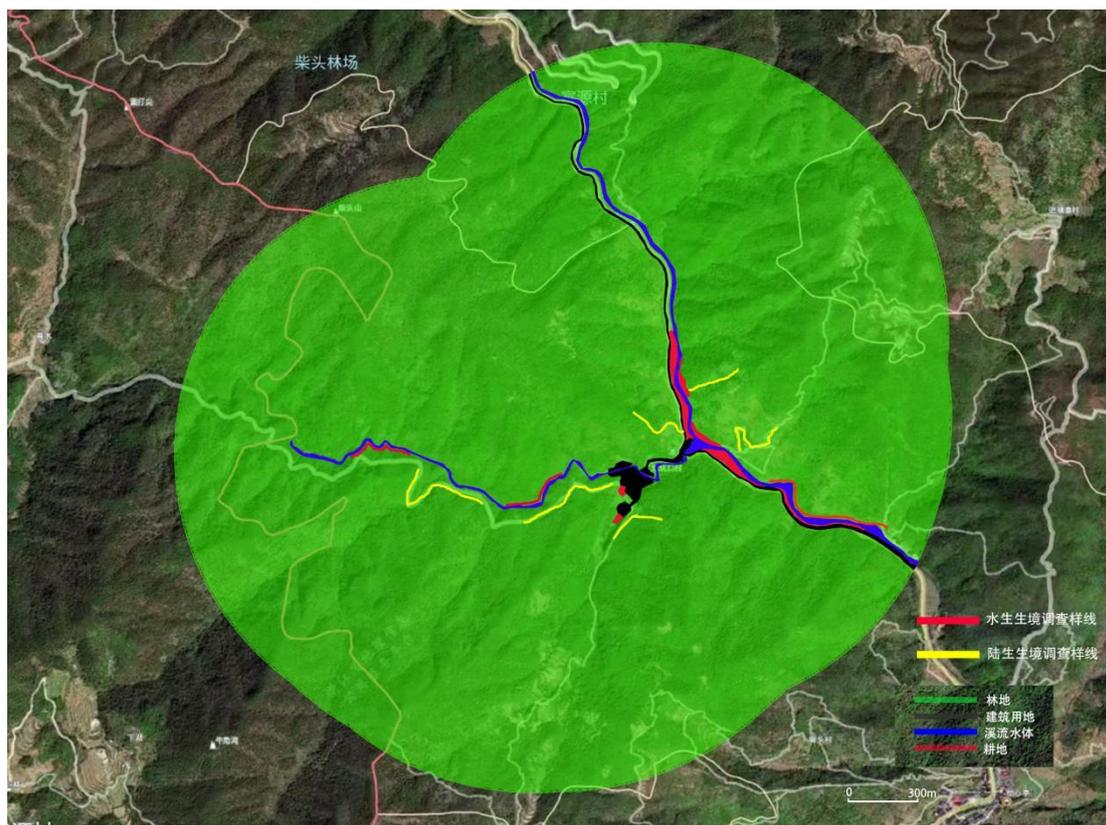


图 4.8-1 动物样线布设图

陆生动物调查方法主要参照《县域陆生哺乳动物多样性调查与评估技术规定》（环境保护部 2017 年第 84 号公告）附件 3、《县域鸟类多样性调查与评估技术规定》（环境保护部 2017 年第 84 号公告）附件 4，《县域两栖类和爬行类多样性调查与评估技术规定》（环境保护部 2017 年第 84 号公告）和附件 5 等相关技术规定进行调查。除现场调查外，还采用了访谈和资料查询的方法。依据《浙江动物志》等对陆生动物的习性、分布和生境等描述，整理本地区可能存在的动物种群并于现场调查时对相关生境核对校实，参考当地或邻近地区已有动物资源清查报告等。

4.8.3 土地利用现状调查与评价

本工程评价范围总面积 551.8hm²，现状土地利用类型主要为耕地、水体、林地和建设用地（图 4.8-2），分别占整个评价区域总面积的 1%、0.5%、97%和 1.5%（表 4.8-1）。

表 4.8-1 评价范围土地利用类型表

序号	土地类型	面积 (hm ²)	占评价范围总面积比例 (%)
1	耕地	5.5	1

2	水体	2.9	0.5
3	林地	535.3	97
4	建筑用地	8.1	1.5
合计		551.8	100

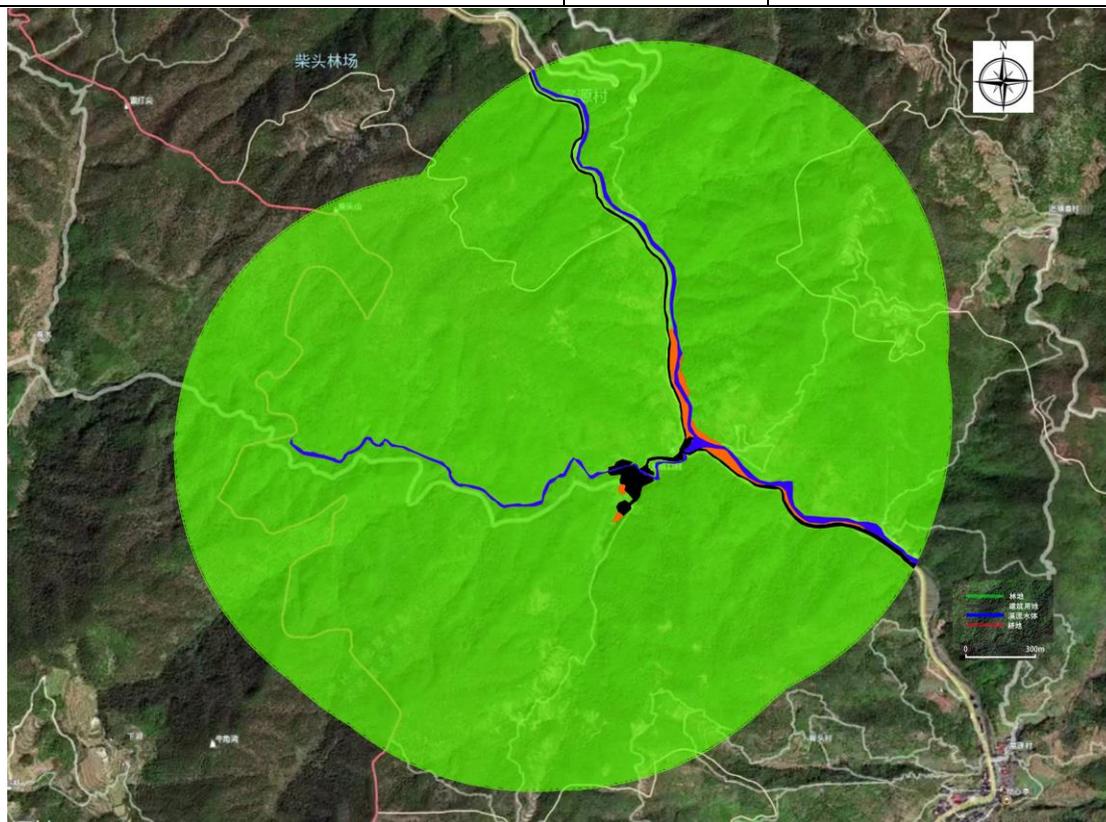


图 4.8-2 评价范围土地利用现状图

4.8.4 生态系统现状调查与评价

根据对评价区域土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对本工程评价范围生态环境进行生态系统划分，可分为森林生态系统、湿地生态系统和农田生态系统三大生态系统。评价区以森林生态系统为主，根据遥感解译和莲都区国土三调数据，评价区内各生态系统的分布面积见图 4.8-3 和表 4.8-2 所示。

(1) 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。评价范围内森林生态系统面积为 535.3hm²，占评价范围总面积的 97%。森林生态系统在评价范围内分布较多，其生物多样性较为丰富，具有一定生态功能。

(2) 农田生态系统

农田生态系统由一定农业地域内相互作用的生物因素和非生物因素构成的功能整体，是人类生产活动干预下形成的人工生态系统。构建合理的农田生态系统，对于农业资源的有效利用、农业生产的持续发展以及维护良好的人类生存环境都有重要作用。评价范围内农田生态系统面积为 5.5hm²，占评价范围总面积的 1%。

(3) 湿地生态系统

湿地是地球上具有多功能的独特生态系统，是自然界最富生物多样性的生态景观和人类最重要的生存环境之一，被人们誉为“自然之肾”。它不但拥有丰富的资源，还具有巨大的环境调节功能和环境效益。湿地生态系统具有独特的水文状况并在蓄洪防旱、调节气候、降解污染、保护生物多样性等方面起着非常重要的作用。湿地生态系统是指介于水、陆生生态系统之间的一类生态单元。其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。评价范围内湿地生态系统面积为 2.9hm²，占评价范围总面积的 0.5%。

表 4.8-2 评价范围生态系统类型及分布面积统计表

序号	生态系统类型	子类型	面积 (hm ²)	占评价范围总面积比例 (%)
1	农田生态系统	耕地	5.5	1
2	湿地生态系统	水体	2.9	0.5
3	森林生态系统	毛竹	30.4	5.5
4	森林生态系统	针叶林	297.3	53.9
5	森林生态系统	针阔混交林	144.2	26.1
6	森林生态系统	经济林	63.4	11.5
合计			543.7	98.5

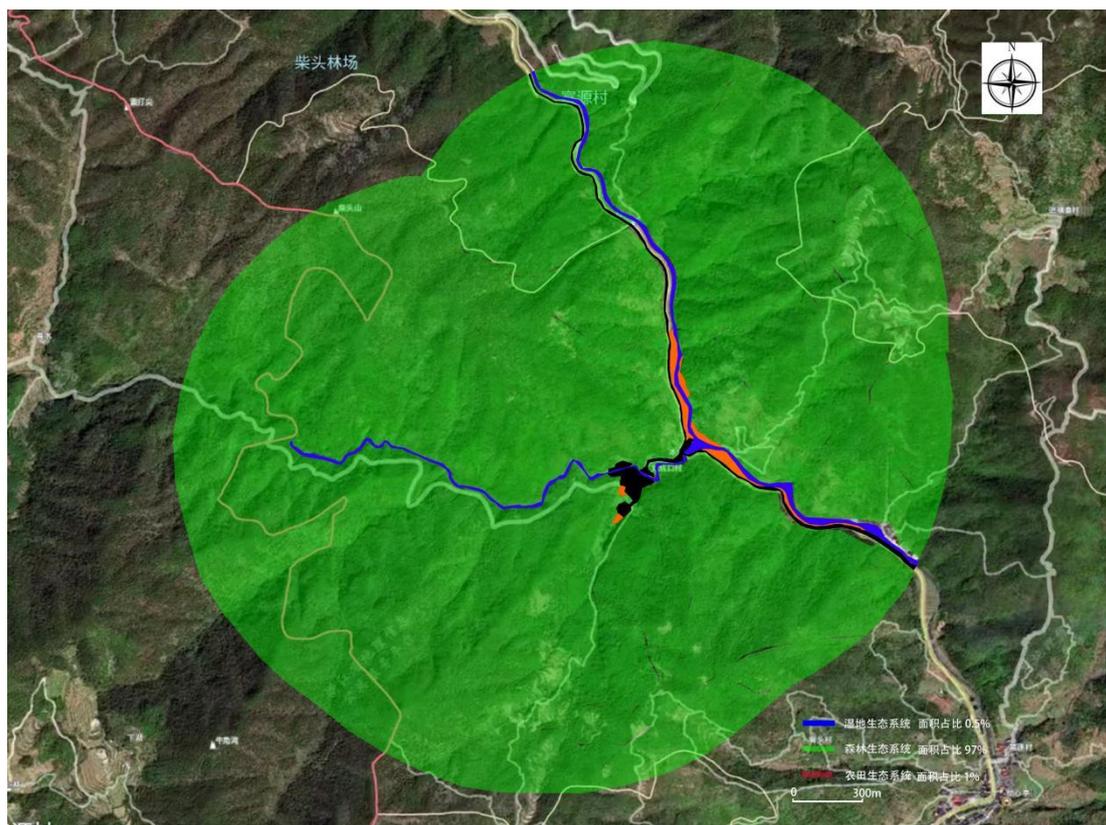


图 4.8-3 评价范围生态系统类型图

4.8.5 陆生植物现状调查与评价

4.8.5.1 植物区系及组成

参照吴征镒等（2010 年）关于中国种子植物区系分区系统，本工程所在区域属东亚植物区，中国—日本森林植物亚区中的华东地区，主要以人工栽培的针叶混交林为主。

经现场初步调查统计，样线及样点内共有常见维管植物 213 种（见附表 1），隶属 89 科，187 属，其中蕨类植物 11 种，种子植物 202 种，其中种子植物占浙江省植物总科数的 37.73%，总属数的 13.34%，总种数的 4.56%，具体见表 4.8-3。优势科为蔷薇科 Rosaceae，菊科 Asteraceae、豆科 Fabaceae，茜草科 Rubiaceae、山茶科 Theaceae 等。

表 4.8-3 评价范围内种子植物统计表

区域	种子植物					
	被子植物			裸子植物		
类别	科	属	种	科	属	种
评价区	76	170	196	4	6	6

浙江省	202	1432	4349	10	37	81
评价区占浙江省(%)	37.13	11.73	4.46	25	16.22	7.41

注：以上数据来自《浙江省浙江种子植物物种编目》

评价范围内，乔木层主要为杉木、马尾松、青冈栎、枫香等为主，灌木以檫木、杜荃山、毛花连蕊茶、隔药铃、高粱泡等为主；草本以、五节芒、山类芦、珠芽狗脊、苎麻、藁草等为主，藤本以络石、金银花、香花崖豆藤、菝葜、羊角藤等为主。

4.8.5.2 植被类型

通过林业二类小班数据结合现场调查，双坑口水库评价区域在植被区划上隶属于中国八大植被区域中的亚热带常绿阔叶林区域，受人工造林活动的影响，以人工次生林为主，主要为针叶林、毛竹林，针阔混交林和经济林。针叶林为杉木和马尾松混交，经多年封山育林后，呈现向针阔混交林演替的过渡类型，广泛分布于溪流两侧；针阔混交林主要为马尾松、杉木、木荷、枫香及栎类植物，为针叶林演替和人工补植阔叶树的结果，主要分布于村庄及道路旁；毛竹林呈斑块状不间断分布于针叶林内，并逐渐向四周扩散；经济林主要为油茶和桃，失管严重，杂灌丛生；农田面积较小，零星分布于溪流两侧，主要种植水稻、大豆、玉米、时令蔬菜等，偶有桃树等水果种植。

经实地调查，评价区内植被共有4个典型植被类型，结合工程布置情况以及植被分布现状共设置12个植物样方。点位分布见图4.8-4，详细样方点位相关信息见表4.8-4。

表 4.8-4 评价区植被类型及样点基本信息

样点	植被类型	经度°	纬度°	海拔/m	坡向	优势种
1	针叶林	119.774403	28.602845	387	北坡	杉木、马尾松
2		119.777011	28.60126	377	北坡	杉木、马尾松
3		119.784036	28.602544	314	东北坡	杉木
4	针阔混交林	119.782103	28.60159	341	北坡	杉木、马尾松、青冈栎
5		119.785599	28.601516	320	东北坡	杉木、马尾松、石栎
6		119.782484	28.604063	348	东北坡	杉木、马尾松、青冈栎

7	毛竹林	119.779624	28.601804	348	北坡	毛竹、杉木
8		119.781391	28.60061	368	北坡	毛竹、杉木
9		119.781605	28.602933	342	南坡	毛竹、杉木
10	经济林	119.784469	28.603816	342	南坡	柑橘
11		119.782377	28.605991	346	东坡	油茶
12		119.782569	28.604628	341	东北坡	桃

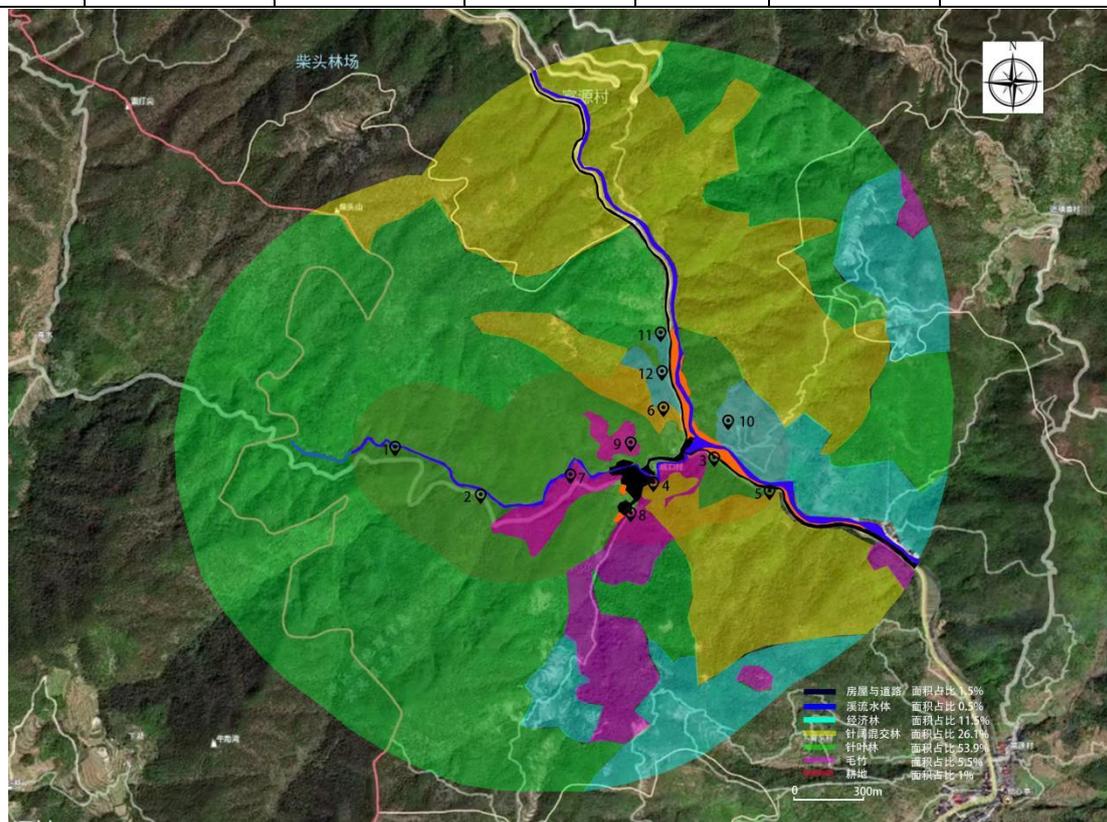


图 4.8-4 植被样点分布图

(1) 针叶林

针叶林为评价区内的主要植被类型，分布最广，广泛分布于溪流两侧，为杉木和马尾松混交林，郁闭度 0.7-0.8，坡度大，土壤瘠薄。乔木层优势种为杉木、马尾松 *Pinus massoniana*、枫香、青冈栎、苦槠 *Castanopsis sclerophylla*。灌木层优势种为櫟木、峨眉鼠刺 *Itea chinensis*、隔药柃 *Eurya muricata*、马银花 *Rhododendron ovatum* 杜茎山等；草本优势种为阔叶箬竹、黑足鳞毛蕨、芒萁、蕁草、苎草等；层间植物主要有香花崖豆藤 *Callerya dielsiana*、菝葜 *Smilax china*、络石、羊角藤 *Morinda umbellata*、流苏子 *Coptosapelta diffusa*。



图 4.8-5 针叶林

(2) 针阔混交林

针阔混交林在评价区内占有一定比例，主要分布于村庄及道路旁，为针叶林演替和人工补植阔叶树的结果，相对立地条件较好，郁闭度 0.8 以上。乔木层优势种为杉木 *Cunninghamia lanceolata*、马尾松、青冈栎、石栎 *Lithocarpus glaber*、木荷 *Schima superba*；灌木层优势种为檫木、毛花连蕊茶、杜茎山、毛冬青 *Ilex pubescens*、赤楠 *Syzygium buxifolium* 等；草本优势种为黑足鳞毛蕨 *Dryopteris fuscipes*、芒萁、薹草。层间植物主要有藤葡蟠 *Broussonetia kaempferi*、络石 *Trachelospermum axillare*、缘脉菝葜 *Smilax nervomarginata*、香花崖豆藤、金银花等。



图 4.8-6 针阔混交林

(3) 毛竹林

评价区内，毛竹林面积较大，分布于溪流两侧，村庄旁，并逐渐向外围扩散，海拔 300-400m，郁闭度 0.8-0.9。竹林内乔木层树种单一，主要为毛竹 *Phyllostachys edulis*，间有少部分杉木 *Cunninghamia lanceolata*；灌木层种类丰富，主要以油茶 *Camellia oleifera*、檫木 *Loropetalum chinense*、杜茎山 *Maesa japonica*、长叶荚蒾 *Viburnum lancifolium*、乌药 *Lindera aggregata* 等为主；草本层优势种为珠芽狗脊 *Woodwardia prolifera*、五节芒 *Miscanthus floridulus*、日本蛇根草 *Ophiorrhiza japonica*、荇草 *Arthraxon hispidus*、薹草 *Carex sp.* 等，层间植物为山药 *Piper hancei* 和金银花 *Lonicera japonica*。



图 4.8-7 毛竹林

(4) 经济林

评价区内经济林主要为柑橘、桃和油茶，主要位于巨溪两侧，具有整齐的人工水平整地。柑橘、油茶林缺乏人工经营管理，处于退化状态；桃的管理相对较好，处于正常经营管理状态。经济林郁闭度 0.6-0.87，乔木层主要为柑橘、油茶和桃，灌木层以毛花连蕊茶 *Chandleri Elagans*、檫木、杜茎山、钩藤 *Uncaria rhynchophylla*、算盘子 *Glochidion puberum* 等为主；草本层主要为五节芒、芒萁 *Dicranopteris pedata*、珠芽狗脊、翠云草 *Selaginella uncinata*、阔叶箬竹 *Indocalamus latifolius*、蔓草，层间植物主要有香花崖豆藤 *Callerya dielsiana* 和菝葜 *Smilax china*。



图 4.8-8 失管的经济林

4.8.5.3 珍稀濒危保护植物及古树名木

(1) 野生保护植物

依据国家林业和草原局、农业农村部公告公布施行的《国家重点保护野生植物名录》（2021年第15号），评价范围内调查共发现国家二级重点保护野生植物3种，分别为中华猕猴桃 *Actinidia chinensis*、野荞麦、榉树。中华猕猴桃在评价区较为常见，分布于山坡、沟谷林中、林缘，攀附于树冠、岩石上；野荞麦多为丛生，分布于溪沟边；榉树1株，丛生状，位于村口溪边右侧石壁上，长势良好。对于以上保护植物，施工时应予以避让或迁地保护。



中华猕猴桃（国二）·····野荞麦（国二）↵



榉树（国二）↵

图 4.8-9 野生保护植物

(2) 古树名木

经本次调查，评价区内发现三级古树1株（N：28.602591，E：119.782138，海拔319m），为枫香树，位于双坑口村村口溪边，树龄150年，树高20m，胸围2.4m，平均冠幅13.5m，植株出现枯梢，树干空心，长势衰弱，亟需开展进一步保护。



图 4.8-10 古树名木

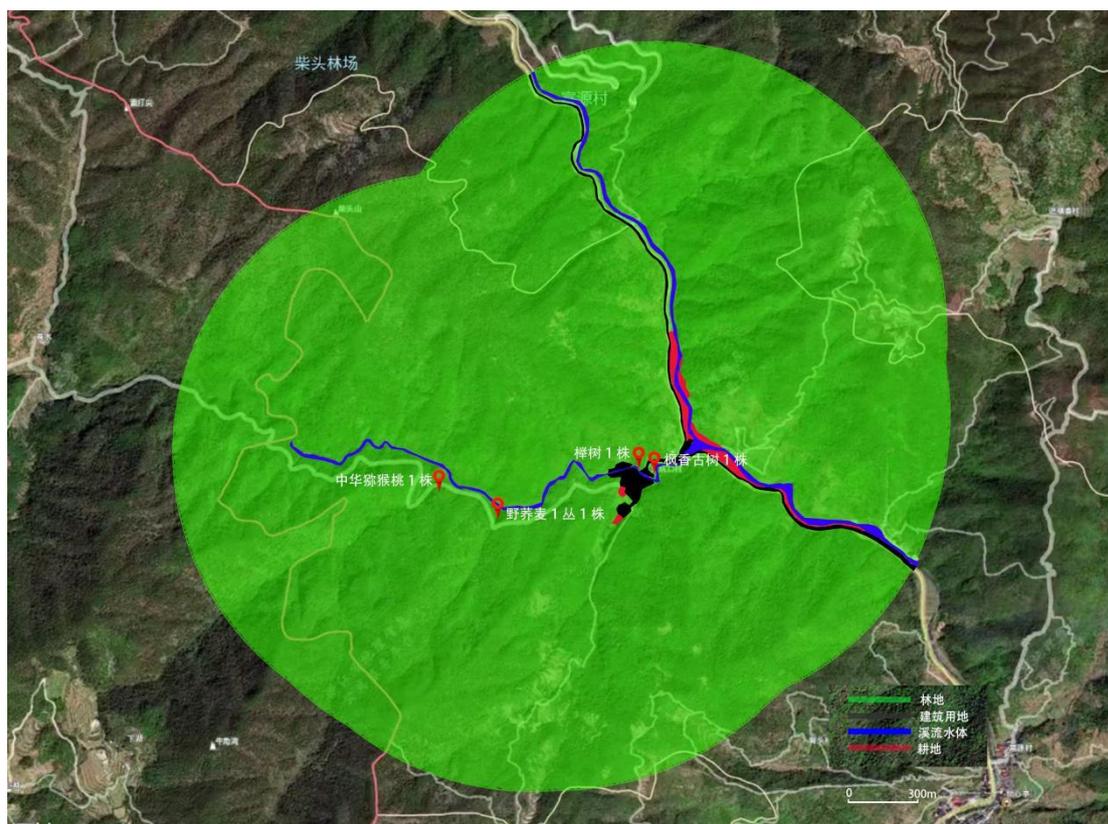


图 4.8-11 重要物种分布图

4.8.6 陆生动物现状调查与评价

在实地调查和访问的基础上，查阅并参考《中国两栖动物图鉴》（河南科学技术出版社，1999 年）、《中国动物志（两栖纲）》（科学出版社，2009 年）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓等，2000 年）、《中国爬行动物图鉴》（河南科学技术出版社，2002 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第 2 版）》（科学出版社，2011 年）、《中国鸟类图鉴》（中国野生动物保护协会，2018 年）、《中国兽类野外手册》（湖南教育出版社，2009 年）以及本地区脊

椎动物类的相关文献资料《浙江重点两栖动物种群数量研究》（陶吉兴等，2004年）、《浙江湿地水鸟种群数量研究》（刘安兴等，2001年）、《浙江重点蛇类资源数量与生态分布研究》（陶吉兴等，2003年）等，综合分析评价范围陆生动物多样性现状。

通过多种途径对沿线陆生动物资源现状本底进行确定，主要参考了沿线地方林业部门提供的调查资料、相关文献，并结合野外踏勘、调查走访所获得信息进行综合分析。为表示各类动物种类数量的丰富度，本次评价采用数量等级方法：某动物种群在沿线调查资料中出现频率较高，用“+++”表示，为当地优势种；出现频率一般，用“++”表示，为当地普通种；出现频率较低，用“+”表示，为当地稀有种。数量等级评价标准见表 4.8-5。

表 4.8-5 动物数量等级评价标准

种群状况	表示符号	标准
当地优势种	+++	调查资料中出现频率较高
当地普通种	++	调查资料中出现频率一般
当地稀有种	+	调查资料中出现频率较低

4.8.6.1 动物地理区划

根据《中国动物地理》（科学出版社，2011），本工程评价区所在区域动物区划属于东洋界-华中区（VI）-华中东部丘陵平原亚区（VIA）-江南丘陵省（VIA3）-亚热带林灌、草地-农田动物群。本工程区域气候温和，雨量充沛，适于作物生长。南北类型相混杂和过渡现象是本区动物区系的主要特色。

4.8.6.2 两栖类

工程沿线有分布记录的两栖动物共 1 目 5 科 9 种，本次调查未在评价范围内发现国家级重点保护两栖类动物，发现国家三有保护两栖类：中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑眶蟾蜍（*Bufo Melanostictus Schneider*）和斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*），浙江省重点保护两栖类：棘胸蛙（*Quasipaa spinosa*），大绿臭蛙（*Odorrana graminea*）中国雨蛙（*Hyla chinensis*）。工程评价范围内的优势种为黑斑侧褶蛙，评价范围内两栖动物名录及分布概况见表 4.8-6。

表 4.8-6 评价范围内两栖动物名录

科名	种名	主要生物学特性	评价范围内分布概况	数量	保护等级	资料来源
一、无尾目 ANURA						
蟾蜍科 Bufonidae	中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	栖息于河边、草丛、砖石孔等阴暗潮湿的地方，喜湿、喜暗、喜暖	村庄附近	+	三有	调查走访
	黑眶蟾蜍 <i>Bufo Melanostictus Schneider</i>	主要栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区，如庭院及沟渠等	河边草丛	++	三有	调查走访
叉舌蛙科 Dicroglossinae	棘胸蛙 <i>Quasipaa spinosa</i>	常栖息于海拔600~1500米深林山涧和溪沟的源流处，尤喜栖居在悬岩底的清水潭及有瀑布倾泻而下的小水潭，或有水流动、清晰见底的山间溪流中。	山区溪流	+	省重点	调查走访
	福建大头蛙 <i>Limnonectes fujianensis</i>	栖息于福建武夷山和湖南海拔600-1100米处的山区，以700米左右数量较多，常栖于路旁和田间排水沟的小水塘内或山林中的浸水塘内。	路旁和田间排水沟	+	未列入	调查走访
蛙科 Ranidae	大绿臭蛙 <i>Odorrana graminea</i>	栖息于亚洲东南部的茂密森林，大中型山溪中。	广布	++	省重点	调查走访
	黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	栖息于沿海平原至海拔2000米左右的丘陵、山区，常见于水田、池塘、湖泽、水沟等静水或流水缓慢的河流附近。	村庄附近	+++	未列入	调查走访
	阔褶水蛙 <i>Hylarana latouchii</i>	栖息于海拔30-1500米的平原、丘陵、山区。常见于山旁的水田、水池、排水沟及其附近。	广布	+	未列入	调查走访
树蛙科 Rhacophoridae	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	常栖息在稻田、草丛或泥窝内，或在田埂石缝以及附近的灌木、草丛中。	村庄附近	+	三有	调查走访
雨蛙科 Hylidae	中国雨蛙 <i>Hyla chinensis</i>	栖息于海拔200-1000米低山区，喜栖息在果园、菜园和耕作区周边沟坑旁的灌丛、水塘边草丛和阔叶树上。	水边、水沟或者水田	++	省重点	调查走访



阔褶水蛙 *Hylarana latouchii*

黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus*

斑腿泛树蛙 *Polypedates megacephalus*

黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculatus*

图 4.8-12 两栖类现场照片

4.8.6.3 爬行类

工程沿线有分布记录的爬行类共 2 目 5 科 10 种，本次调查未发现国家级重点保护爬行类动物，所有物种均为国家三有保护动物。工程评价范围内爬行类名录及分布情况见表 4.8-7。

表 4.8-7 评价范围内爬行动物名录

科名	种中文名 拉丁种名	主要生物学特性	评价范围内分布概况	数量	保护等级	资料来源
一、蜥蜴目 Lacertiformes						
(一) 石龙子科 Scincida	1 中国石龙子 <i>Plestiodon chinensis</i>	生活于田野草丛或灌木丛。	河流附近的田野草丛	++	未列入	调查走访
	2 铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus</i>	生活于阴湿草丛中以及荒石堆或有裂缝的石壁处。	河流附近的石堆	+	未列入	调查走访

科名	种中文名 拉丁种名	主要生物学特性	评价范围 内分布概 况	数 量	保 护 等 级	资 料 来 源
	<i>indicus</i>					
	3蓝尾石龙子 <i>Eumeces elegans</i>	栖息于长江以南的低山山林及山间道旁的石块下，喜在干燥而温度较高的阳坡活动。	低山山林及山间道旁的石块		未列入	调查走访
(二) 蜥蜴科 Lacertian	4北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	栖居于山区和丘陵的荒地、农田、茶园、路边、乱石堆、灌丛及草丛中。	广布	++	未列入	调查走访
二、蛇目Serpentiformes						
(三) 游蛇科 Colubridae	5乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	农田或沿着水田内侧的田埂、菜地、河沟附近下爬行。	村庄附近	+	未列入	调查走访
	6赤链蛇 <i>Lycodon rufozonatus</i>	于傍晚出没于水源地附近。食性极广，捕食鱼类、蛙类、蛇类、蜥蜴、小型哺乳动物、鸟类等。	广布	++	未列入	调查走访
(四) 水游蛇科 Colubridae	7颈棱蛇 <i>Pseudoagkistrodon rudis</i>	栖息于山坡草丛、溪畔、干涸山沟内、公路旁、草灌丛或乱石堆等处。以蛙、蟾蜍为主，偶尔也吃蜥蜴等。	广布	+	未列入	调查走访
	8赤链华游蛇 <i>Trimerodytes annularis</i>	生活于山区、平原的田野、池沼、水田、溪沟附近，亦见于污泥中，常在水中活动，受惊时潜入水底。	广布	++	未列入	调查走访
(五) 蝮蛇科 Viperidae	9福建竹叶青 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>	常吊挂或缠在树枝上，以蛙、蜥蜴、鸟和小哺乳类等动物为食	广布	++	未列入	调查走访
	10尖吻蝮 <i>Deinagkistrodon acutus</i>	一般栖息于海拔100~1700米的丘陵或山区。常见于林木茂盛、阴湿的地方。	溪流边，道路附近	+	省重点	调查走访



图 4.8-13 爬行类现场照片

4.8.6.4 鸟类

(1) 种类组成

本次现场调查在工程评价范围内共发现鸟类 20 种，隶属于 7 目 13 科（名录见表 4.8-8），其中雀形目最多，共 8 科 12 种，占鸟类总数的 60%；对照 2021 年国家林业和草原局、农业农村部联合发布的《国家重点保护野生动物名录》和 2016 年浙江省人民政府发布的《浙江省重点保护陆生野生动物名录》（浙政办发〔2016〕17 号），本次调查到的 20 种鸟类中，发现国家 II 级保护鸟类 1 种：白鹇，发现浙江省级保护鸟类 2 种，即棕背伯劳（*Lanius schach*）和灰头绿啄木鸟（*Picus canus*），其余鸟类全部为国家三有保护动物。

(2) 特性分析

季节型分析：工程评价区发现的 20 种鸟类中，留鸟 19 种，冬候鸟 1 种，工程评价范围内鸟类以本地繁殖鸟类（留鸟）为主。

地理型分析：工程评价区发现的 20 种鸟类中，东洋界种有 15 种，占比为 75%；古北界种有 3 种，占比为 15%，广布种有 2 种，占比为 10%。由此可见工程评价范围内鸟类的组成以东洋界种类为主，但两界鸟类具有一定的渗透性。

生境类型：该段评价范围内发现鸟类可大致分为 3 个生境类型，分别为山林地区类型、和沼泽水域类型，整体上以山林地区类型为主，有鸟类 12 种，占比为 60%，平原旷野类型有鸟类 5 种，占比为 25%，沼泽水域有鸟类 3 种，占比为占 15%。



红嘴蓝鹊 *Urocissa erythrorhynchos*

红尾水鸫 *Rhyacornis fuliginosa*

图 4.8-14 鸟类现场照片

表 4.8-8 评价范围内鸟类名录

中文名	拉丁种名	季节型				地理型			生境类型			种群状况	保护等级
		留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	东洋界种	古北界种	广布种	山地林区	平原旷野	沼泽水域		
一、佛法僧目													
(一) 翠鸟科													
1普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	◆				◆					◆	+	三有
二、雀形目													
(二) 山雀科													
2大山雀	<i>Pardaliparus venustulus</i>	◆				◆			◆			+	三有
(三) 雀科													
3树麻雀	<i>Passer montanus</i>	◆						◆	◆				三有
(四) 伯劳科													
4棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	◆				◆				◆		+	省重点
(五) 鸲科													
5红嘴蓝鸲	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>	◆				◆			◆			++	三有
(六) 鹡科													
6鹡鹩	<i>Copsychus saularis</i>	◆				◆				◆		+	三有
7红尾水鹡	<i>Rhyacornis fuliginosa</i>	◆				◆					◆	++	三有
8北红尾鹡	<i>Phoenicurus auroreus</i>			◆			◆			◆		+	三有
(七) 鹎科													
9白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	◆				◆			◆			++	三有

中文名	拉丁种名	季节型				地理型			生境类型			种群状况	保护等级
10领雀嘴鹀	<i>Spizixos semitorques</i>	◆				◆			◆			+	三有
11黑短脚鹀	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	◆				◆			◆			++	三有
(八) 鹀科													
12乌鹀	<i>Turdus merula</i>	◆				◆			◆			++	三有
(九) 鹀科													
13白鹀	<i>Motacilla alba</i>	◆					◆			◆		++	三有
三、 鸫形目													
(十) 鸫科													
14珠颈斑鸫	<i>Spilopelia chinensis</i>	◆				◆				◆		++	三有
15山斑鸫	<i>Streptopelia orientalis</i>	◆				◆			◆			+	三有
四、 鹇形目													
(十一) 鹭科													
16白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	◆				◆					◆	+	三有
五、 鸺形目													
(十二) 啄木鸟科													
17灰头绿啄木鸟	<i>Picus canus</i>	◆					◆		◆			+	省重点
七、 鸡形目													
(十三) 雉科													
18白鹇	<i>Lophura nycthemera</i>	◆				◆			◆			+	国家二级
19环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	◆						◆	◆			+	三有

中文名	拉丁种名	季节型			地理型			生境类型			种群状况	保护等级
		◆			◆			◆				
20灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracica</i>	◆			◆			◆			+	三有

4.8.6.5 兽类

本工程评价范围内有记录的兽类共 5 目 8 科 9 种（名录见表 4.8-9），本次调查未发现国家级重点保护兽类，三有保护兽类有：华南兔（*Lepus sinensis*）、赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）和果子狸（*Paguma larvata*），评价范围内以小型兽类为主，鼠类和华南兔等小型兽类为评价区内兽类的优势物种。

表 4.8-9 评价范围内兽类名录

种中文名拉丁种名	区系	生境	评价范围内分布概况	种群状况	保护等级	资料来源
一、兔形目 Lagomorpha						
（一）兔科 Leporidae						
1 华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	东洋种	栖息于农田或农田附近沟渠两岸的灌丛、草丛，山坡灌丛及林缘	评价范围广布	++	三有	调查走访
二、啮齿目 Rodentia						
（二）鼠科 Muridae						
2 黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>	东洋种	栖息环境较广泛，以向阳潮湿、近水场所居多，在农田多于背风向阳的田埂、堤边、河沿、土丘筑洞栖息。	河流附近的草中	++	未列入	调查走访
3 小家鼠 <i>Mus musculus</i>	古北种	小家鼠为人类伴生种，栖息环境广泛。	房屋、农田	+	未列入	调查走访
（三）松鼠科 Sciuridae						
4 赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	东洋种	常绿阔叶林、次生稀树灌丛、矮灌丛或果园中	广布	+	三有	调查走访
三、翼手目 Chiroptera						
（四）菊头蝠科 Rhinolophidae						
5 中菊头蝠 <i>Rhinolophus affinis</i>	东洋种	栖息于洞穴、废弃的旧隧道、寺庙、房屋、枯井和树木的空洞中。	评价范围广布	+	未列入	调查走访
（五）蝙蝠科 Vespertilionidae						
6 中华鼠耳蝠 <i>Myotis chinensis</i>	广布种	栖息于大岩洞中，单只或数只悬挂在岩洞顶壁	广布	+	未列入	调查走访
四、偶蹄目 Artiodactyla						

种中文名拉丁种名	区系	生境	评价范围内 分布概况	种群 状况	保护等 级	资料来 源
(六) 猪科 Suidae						
7野猪 <i>Sus scrofa</i>	广布种	栖息于山地、丘陵、荒漠、森林、草地、林丛间，经常进入农田耕地破坏庄稼。	广布	++	未列入	调查走访
五、食肉目 Carnivora						
(七) 鼬科 Mustelidae						
8黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	广布种	栖息于平原、沼泽、河谷、村庄、城市和山区等地带	广布	+	三有	文献资料
(八) 灵猫科 Viverridae						
9花面狸 <i>Paguma larvata</i>	东洋种	主要生活在海拔200-1000米的山林中或者靠海的丘陵地带，可见于多种森林栖息地。	广布	+	三有	文献资料

赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*

图 4.8-15 兽类现场照片

4.8.6.6 评价范围内重点保护陆生动物

根据上述调查结果和分析，对照 2021 年国家林业和草原局、农业农村部联合发布的《国家重点保护野生动物名录》和 2016 年浙江省人民政府发布的《浙江省重点保护陆生野生动物名录》（浙政办发〔2016〕17 号），评价区的重要野生动物调查结果如表 4.8-10 所示。

表 4.8-10 评价范围内重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	栖息环境	资料来源	工程占用 情况(是/否)
1	黄鼬 (<i>Mustela sibirica</i>)	浙江省重点	无危	否	多栖息于平原、沼泽、河谷、	文献记	否

					村庄、城市和山区等地带	录	
2	花面狸 (<i>Paguma larvata</i>)	浙江省重点	无危	否	主要栖居于常绿或落叶阔叶林、稀树灌丛或间杂石山稀树裸岩地，多利用山岗的岩洞、土穴、树洞或浓密灌丛作隐居场所	文献记录	否
3	白鹇 (<i>Lophura nycthemera</i>)	国家二级	无危	否	主要栖息于海拔2000米以下季风常绿的亚热带常绿阔叶林中，尤以森林茂密，林下植物稀疏的常绿阔叶林和沟谷雨林较为常见。	走访调查	否
4	棕背伯劳 (<i>Lanius schach</i>)	浙江省重点	无危	否	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地区，夏季可上到海拔2000米左右的中山次生阔叶林和混交林的林缘地带。	走访调查	否
5	灰头绿啄木鸟 (<i>Picus canus</i>)	浙江省重点	无危	否	栖息于低山林区，秋冬季则常出现于路旁、农田边疏林	走访调查	否
6	大绿臭蛙 (<i>Odorrana graminea</i>)	浙江省重点	无危	否	大中型山溪中	文献记录	否
7	棘胸蛙 (<i>Quasipaa spinosa</i>)	浙江省重点	无危	否	山溪的迴水坑、溪水旁的石缝或石洞中	文献记录	否
7	中国雨蛙 (<i>Hyla chinensis</i>)	浙江省重点	无危	否	栖息在果园、菜园和耕作区周边沟坑旁的灌丛、水塘边草丛和阔叶树上	文献记录	否
8	斑腿泛树蛙 (<i>Polypedates megacephalus</i>)	浙江省重点	无危	否	常栖息在稻田、草丛或泥窝内，或在田埂石缝以及附近的灌木、草丛中。	文献记录	否
9	尖吻蝾 (<i>Deinagkistrodon acutus</i>)	浙江省重点	无危	否	栖息于潮湿，阴凉的山林中。主要捕食小型啮齿动物、幼体亦捕食蛙类、蜥蜴、蛇类甚至小型无脊椎动物。	文献记录	否
<p>注 1：保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定。</p> <p>注 2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。</p> <p>注 3：分布区域应说明物种分布情况以及生境类型。</p> <p>注 4：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。</p> <p>注 5：说明工程占用生境情况。涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积，不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。</p>							

4.8.7 区域主要陆生生态问题调查

经调查，本项目评价范围内陆生生态良好，未出现相关生态问题。

4.9 水生生态现状调查与评价

4.9.1 调查范围和样点设置

(1) 调查范围

本项目水生生态评价范围为：双坑口水库库尾至双坑口坑与巨溪汇合口之间河段，以及双坑口坑与巨溪汇合口至巨溪与小安溪汇合口之间河段。

(2) 样点设置

根据《环境影响评价技术导则 生态影响（HJ19-2022）》，本次调查共设置了3个采样点，为水库库尾（Y1），大坝拟建处（Y2），双坑口与巨溪交汇处下游约50m（Y3），样点具体位置如图4.9-1所示，现场生境状况如图4.9-2所示。

(3) 代表性分析

本项目水生生态评价范围为“双坑口水库库尾至双坑口坑与巨溪汇合口之间河段，以及双坑口坑与巨溪汇合口至巨溪与小安溪汇合口之间河段”，其中，工程主要影响河段为双坑口水库库尾至双坑口坑与巨溪汇合口之间河段，在该河段内，水库建成后，坝址以上将形成库区生态，坝址以下至河口将形成减水河段生态。因巨溪原本流量相对较大，双坑口水库蓄水对于巨溪流量变化影响较小，且受水区退水大部分进入巨溪，因此项目对于双坑口坑与巨溪汇合口至巨溪与小安溪汇合口之间河段的影响较小。本次在水库库尾、大坝拟建处、双坑口与巨溪交汇处下游约50m处各设置1个调查样点，其中水库库尾、大坝拟建处属于对双坑口坑影响较有代表性的点位，而双坑口与巨溪交汇处下游约50m处可作为项目对巨溪影响相对较大的代表性位置。综上所述，本次调查样点设置具有一定代表性。



图 4.9-1 水生生态调查点位分布图

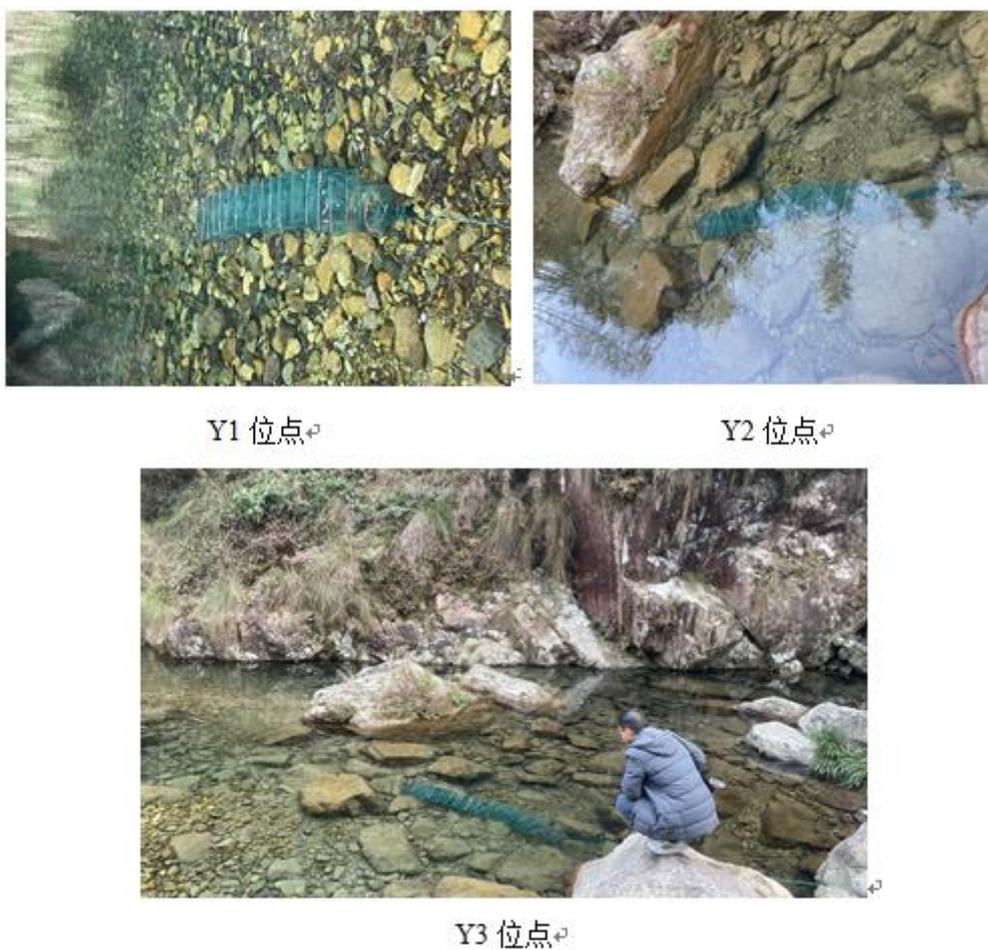


图 4.9-2 样点现场调研及生境情况

4.9.2 调查时间和单位

2024年7月（丰水期）和12月（枯水期）各1次，委托丽水职业技术学院开展调查。

根据多年水文情况调查，本项目所在流域有两个主要的集中降水期。一个为每年4~7月的梅雨期；另一个为每年7月中下旬开始到10月份的台风期。设计流域的集水面积较小，径流受降雨影响较大。项目所在流域河床切割深度较大，均属山区性河流，源短流急，水位暴涨暴落，汛期保持一段时间中高水位，即每年4~9月，每年10月至次年2月，长期保持在低水位状态。本项目选择7月（丰水期）和12月（枯水期）进行调查是合理的。

4.9.3 调查内容和方法

（1）调查内容

本次水生生态调查内容为各个样点的浮游植物（定性、定量）、着生藻类（定性、定量）、浮游动物（定性、定量）、底栖生物（定性、定量）、水生维管束植物（定性）、鱼类（渔获物组成、鱼类三场、主要鱼类生态学习性及分布特征等），详见表4.9-1所示。

表 4.9-1 调查内容

序号	样点名称	经纬度	调查内容
Y1	水库库尾	119°46'12.4023"E 28°36'21.91109"N	根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022） 一级评价 要求开展调查。水生生态现状调查内容主要包括：评价范围内的水生生物、水生生境和渔业现状；重要物种的分布、生态学特征、种群现状以及生境状况；鱼类等重要水生动物调查包括种类组成、种群结构、资源时空分布，产卵场、索饵场、越冬场等重要生境的分布、环境条件以及洄游路线、洄游时间等行为习性。
Y2	大坝拟建处	119°46'29.348"E 28°36'20.144"N	
Y3	双坑口坑与巨溪交汇处下游约50m	119°46'46.715"E 28°36'22.413"N	

（2）调查方法

- ① 《生物多样性观测技术导则内陆水域鱼类》（HJ 710.7-2014）
- ② 《水库渔业资源调查规范》（SL167-96）
- ③ 《内陆大型底栖无脊椎动物多样性调查与评估技术规定》（2017）

- ④《生物多样性观测技术导则淡水底栖大型无脊椎动物》（HJ 710.8-2014）
- ⑤《生物多样性观测技术导则水生维管植物》（HJ710.12-2016）
- ⑥《淡水浮游生物研究方法》（1991）
- ⑦《内陆浮游生物多样性调查与评估技术规定》（2017）
- ⑧《内陆周丛藻类多样性调查与评估技术规定》（2017）
- ⑨《浙江省生态环境厅办公室关于印发浙江省重点区域生物多样性调查评估（2020-2021年）工作方案的通知》（浙环办函[2020]34号）

（3）生物多样性计算方法

采用 Margalef 丰富度指数(D)、Shannon—Wiener 多样性指数 H' 、Pielou 均匀度指数 J' 和 Simpson 优势度指数 d 来进行生物多样性研究，公式如下：

Margalef 种类丰富度指数 D : $D=(S-1)/\ln N$

Shannon-Wiener 多样性指数 H' : $H'=-\sum (P_i \ln P_i)$

Pielou 均匀度指数 J' : $J'=H'/\ln S$

Simpson 优势度指数 d : $d=1-\sum P_i^2$

式中， S 为物种数目， N 为群落中全部物种个体数， P_i 为 i 种浮游生物占总生物的比例。

采用 Mcnaughton 优势度系数：

$$Y = \frac{n_i}{N} f_i$$

式中 n_i 为第 i 种的总个体数； N 为所有物种的总个体数， f_i 为第 i 种在各站位出现的频率； $Y > 0.02$ 定为优势种。

4.9.4 浮游植物调查与评价

4.9.4.1 浮游植物种类组成及分布

调查区域丰水期共鉴定出 22 种浮游植物，隶属于蓝藻门（10 种，45%）、裸藻门（1 种，5%）、绿藻门（4 种，18%）和硅藻门（7 种，32%）；枯水期共鉴定出 27 种浮游植物，隶属于蓝藻门（7 种，26%）、绿藻门（4 种，15%）、黄藻门（2 种，7%）和硅藻门（14 种，52%）（图 4.7-3）；在丰水期蓝藻门是调查区域样点中浮游植物的主要门类，其它四个门类的浮游植物种类相对较低，

在枯水期硅藻门是调查区域样点中浮游植物的主要门类，部分浮游植物镜检照片如图 4.9-4 所示。具体种类分布详见附表 6。

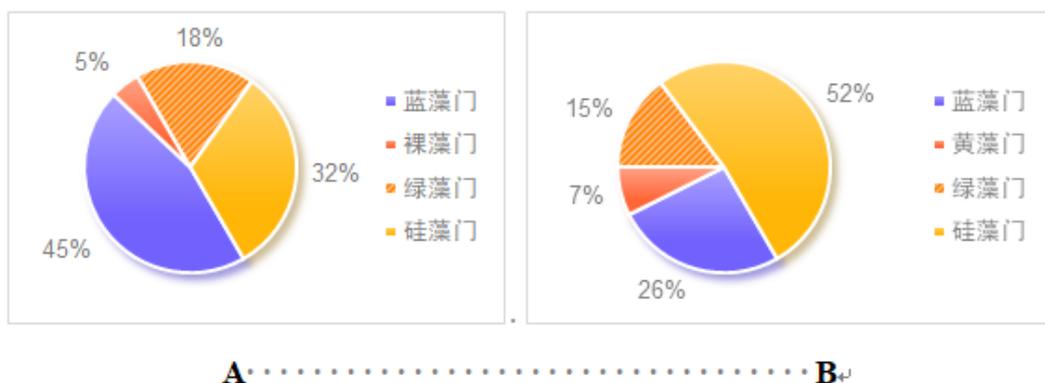


图 4.9-3 调查区域丰水期 (A) 和枯水期 (B) 浮游植物种类比例



图 4.9-4 浮游植物镜检照片

4.9.4.2 浮游植物生物量

调查区域各调查样点丰水期浮游植物细胞密度和生物量如表 4.9-2 所示，浮游植物细胞密度为 2575.9×10^4 cells/L，浮游植物总生物量为 1.3816×10^{-1} mg/L；枯水期各样点的浮游植物细胞密度和生物量如表 4.9-3 所示，细胞密度为 2657.8×10^4 cells/L，浮游植物总生物量为 1.2775×10^{-1} mg/L。

表 4.9-2 调查区域丰水期各样点浮游植物密度和生物量

种名 样点	S1		S2		S3	
	密度 10^4 cells/L	生物量 10^{-4} mg/L	密度 10^4 cells/L	生物量 10^{-4} mg/L	密度 10^4 cells/L	生物量 10^{-4} mg/L
曲壳藻	0	0	41.18	9.8	0	0
平卧桥弯藻	0	0	100	57.8	480	352.8
桥弯藻	0	0	94.12	51.2	0	0

种名 样点	S1		S2		S3	
	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L
尖布纹藻	16	5	0	0	0	0
舟形藻	0	0	100	57.8	274.29	115.2
小环藻	168	88.2	0	0	0	0
直链藻	88	24.2	0	0	0	0
奥克尼颤藻	18.75	1.8	0	0	0	0
颗粒颤藻	0	0	0	0	107.1	28.1
弱细颤藻	0	0	65.5	26.7	0	0
节旋藻	56	19.6	0	0	0	0
鞘丝藻	0	0	27.16	7.39	0	0
胶刺藻	0	0	0	0	106	38.96
固氮鱼腥藻	0	0	75.4	41.02	0	0
类颤鱼腥藻	0	0	102.6	122.1	0	0
欧氏球藻	6	0.15	0	0	0	0
平裂藻	84.5	44.36	0	0	0	0
血红裸藻	0	0	0	0	36.1	3.14
模糊鼓藻	7.5	0.48	0	0	0	0
二角盘星藻	0	0	0	0	86.4	16.6
纤维藻	0	0	0	0	236.5	11
巴西栅藻	0	0	0	0	137.8	57.88

表 4.9-3 调查区域枯水期各样点浮游植物密度和生物量

种名 样点	S1		S2		S3	
	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L
谷皮菱形藻	0	0	41.18	9.8	0	0
缢缩菱形藻	0	0	61	35.3	169	97.8
粗壮双菱藻	0	0	75.12	40.86	0	0
二列双菱藻	12	3.75	0	0	0	0
桥弯藻	0	0	85	49.13	156.2	65.6
胀大桥弯藻	45.6	23.94	0	0	0	0
赫迪异极藻	38.5	10.6	0	0	0	0
微绿羽纹藻	26.3	2.5	0	0	0	0
显喙舟形藻	0	0	0	0	120.24	31.56
燕麦舟形藻	0	0	64.8	26.4	0	0
舟形藻	95	33.25	0	0	0	0
钝脆杆藻	0	0	65.48	17.81	0	0

种名 样点	S1		S2		S3	
	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L
小环藻	0	0	0	0	132	48.51
直链藻	88	24.2	0	0	0	0
黄丝藻	0	0	45.36	13.88	0	0
黄管藻	0	0	0	0	87.5	12.25
鞘丝藻	0	0	164.2	195.4	0	0
胶刺藻	10	0.25	0	0	0	0
固氮鱼腥藻	212	111.3	0	0	0	0
卷曲鱼腥藻	0	0	0	0	60.5	5.29
类颤鱼腥藻	8.5	0.54	0	0	0	0
欧氏球藻	0	0	0	0	96.8	18.6
平裂藻	0	0	0	0	365.4	300.5
巴西栅藻	66	18.15	0	0	138.6	58.2
模糊鼓藻	10.5	0.67	0	0	0	0
二角盘星藻	0	0	0	0	108.6	20.91
双对栅藻	8.5	0.54	0	0	0	0

4.9.4.3 浮游植物生物多样性

调查区域各样点浮游植物生物多样性调查结果如表 4.9-4 所示。从表中可以看出, Shannon-Wiener 多样性指数、Simpson 优势度指数、Margalef 指数和 Pielou 均匀度指数均为 S3 最大, S1 最小, 且枯水期略小于丰水期。

表 4.9-4 调查区域各样点浮游植物生物多样性

名称	S1		S2		S3	
	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
Shannon-Wiener多样性指数	1.96	1.93	1.98	2.01	3.03	2.97
Simpson优势度指数	0.44	0.41	0.80	0.78	0.92	0.82
Margalef指数	0.50	0.43	1.3	1.21	1.5	1.35
Pielou均匀度指数	0.75	0.73	0.89	0.75	0.97	0.86

4.9.5 浮游动物调查与评价

4.9.5.1 浮游动物种类组成及分布

调查区域样点丰水期共鉴定出浮游动物 8 种, 隶属于原生动物(1 种, 12.5%)、轮虫类(6 种, 75%)、枝角类(1 种, 12.5%)。调查区域样点枯水期共鉴定出浮游动物 10 种, 隶属于原生动物(2 种, 20%)、轮虫类(7 种, 70%)、枝角

类（1种，10%）（图 4.9-5）。轮虫类浮游动物是调查区域样点中浮游动物的主
 枝要门类。具体种类分布详见附表 7。

调查区域样点的浮游动物丰水期和枯水期优势物种为广布中剑水蚤
 (*Diffugia globulosa*)（部分浮游动物镜检照片如图 4.9-6 所示）。

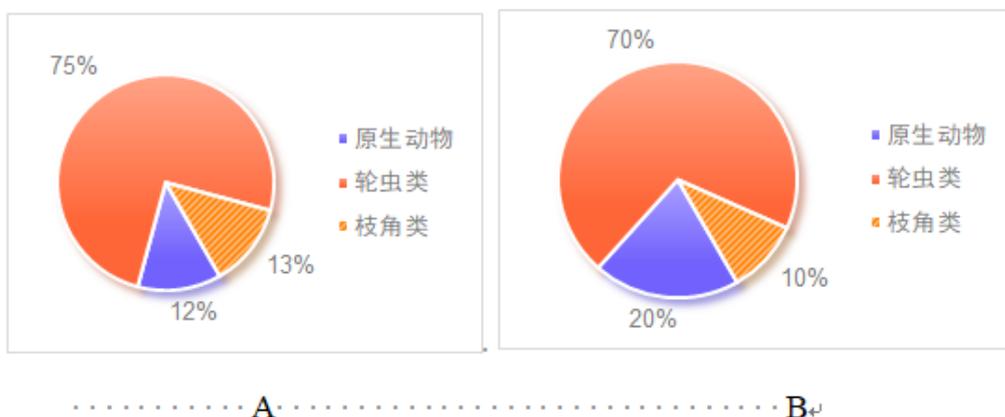
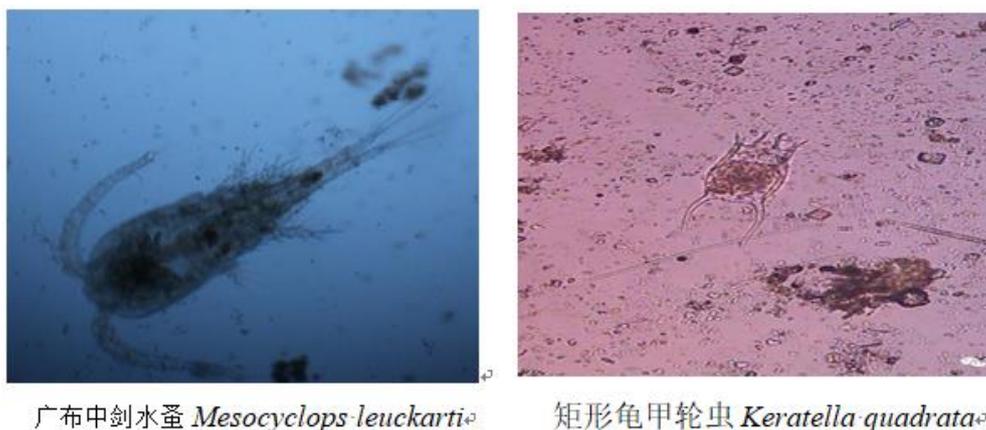


图 4.9-5 调查区域丰水期 (A) 和枯水期 (B) 浮游动物种类比例



广布中剑水蚤 *Mesocyclops leuckarti* 矩形龟甲轮虫 *Keratella quadrata*

图 4.9-6 调查区域部分浮游动物镜检照片

4.9.5.2 浮游动物生物量

调查区域样点浮游动物密度和生物量如表 4.9-5 和表 4.9-6 所示，丰水期 3
 个样点的浮游动物密度为 414.2×10^4 cells/L，浮游动物生物量为 108.09×10^{-4} mg/L。
 枯水期 3 个样点的浮游动物密度为 508.12×10^4 cells/L，浮游动物生物量为
 126.3×10^{-4} mg/L。

表 4.9-5 调查区域丰水期各样点浮游动物密度和生物量

样点 \ 种名	S1		S2		S3	
	密度 10^4 cells/L	生物量 10^{-4} mg/L	密度 10^4 cells/L	生物量 10^{-4} mg/L	密度 10^4 cells/L	生物量 10^{-4} mg/L

样点 \ 种名	S1		S2		S3	
	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L
广布中剑水蚤	26.5	4.64	38	6.65	45	7.88
矩形龟甲轮虫	0	0	0	0	37.15	10.32
裂痕龟纹轮虫	65.2	29.66	16	7.28	0	0
方块鬼轮虫	32.5	13.65	0	0	0	0
卜氏晶囊轮虫	0	0	28	1.4	0	0
奇异六腕轮虫	56	21.56	8	3.08	0	0
长三肢轮虫	0	0	25	1.25	0	0
草履虫	0	0	0	0	36.85	0.72

表 4.9-6 调查区域枯水期各样点浮游动物密度和生物量

样点 \ 种名	S1		S2		S3	
	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L	密度 10 ⁴ cells/L	生物量 10 ⁻⁴ mg/L
广布中剑水蚤	32.57	5.7	56	9.8	62.5	10.94
矩形龟甲轮虫	0	0	0	0	38.29	10.64
裂痕龟纹轮虫	36.5	16.61	4	1.82	0	0
方块鬼轮虫	73.54	30.89	0	0	0	0
卜氏晶囊轮虫	0	0	14	0.7	0	0
奇异六腕轮虫	75.35	29	11.5	4.43	0	0
长三肢轮虫	0	0	14	0.7	0	0
尖趾腔轮虫	0	0	0	0	35.02	0.3
针簇多肢轮虫	0	0	35	4.38	0	0
草履虫	0	0	0	0	19.85	0.39

4.9.5.3 浮游动物生物多样性

调查区域各样点浮游动物生物多样性调查结果如表 4.9-7 所示，从表中可以看出：S1 的 Shannon-Wiener 物种多样性指数最大，S2 最小；S3 的 Simpson 优

势度指数最大，S1 最小；S1 的 Margalef 指数最大，S3 最小；S3 的 Pielou 均匀度指数最大，S1 最小。

表 4.9-7 调查区域各样点浮游动物生物多样性

名称	S1		S2		S3	
	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
Shannon-Wiener多样性指数	1.74	1.86	1.53	1.65	1.61	1.78
Simpson优势度指数	0.51	0.53	0.56	0.55	0.57	0.58
Margalef指数	0.46	0.47	0.35	0.35	0.34	0.36
Pielou均匀度指数	0.84	0.86	0.85	0.87	0.90	0.92

4.9.6 底栖生物调查与评价

4.9.6.1 底栖动物种类组成及分布

调查区域样点丰水期共鉴定出底栖动物 3 门 9 种属，分别为环节动物门（5 种，56%）、节肢动物门（2 种，22%）和软体动物门（2 种，22%），调查区域样点枯水期共鉴定出底栖动物 3 门 6 种属，分别为环节动物门（4 种，67%）、节肢动物门（1 种，16.5%）和软体动物门（1 种，16.5%）。调查区域样点发现的底栖动物均为常见种类。具体种类名录详见附表 8。

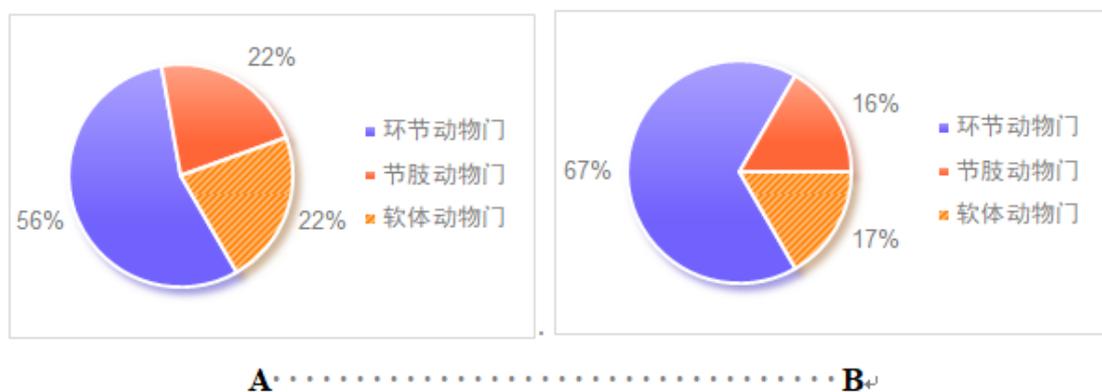


图 4.9-7 调查区域丰水期（A）和枯水期（B）底栖动物种类比例



梨形环棱螺 *Bellamya purificata*

浙江华溪蟹 *Sinopotamon chekiangense*

图 4.9-8 调查区域部分底栖动物镜检照片

4.9.6.2 底栖动物生物量

调查区域一个样点的底栖动物密度和生物量如表 4.9-8 和表 4.9-9 所示，从表中可以看出，3 个样点底栖动物密度丰水期在 0ind./m²-15 ind./m²，生物量在 0-43.35g/m²；3 个样点底栖动物密度枯水期在 0.9ind./m²-10ind./m²，生物量在 0.06-28.9 g/m²。

表 4.9-8 调查区域丰水期各样点底栖动物密度和生物量

种名 样点	S1		S2		S3	
	密度 ind./m ²	生物量 g/m ²	密度 ind./m ²	生物量 g/m ²	密度 ind./m ²	生物量 g/m ²
水丝蚓	1.4	0.35	5.2	0.99	1.8	0.34
小短石蛾	4.4	0.1	3.3	0.1	6.1	0.2
蜉蝣属一种	3.4	0.1	7.6	0.2	13.1	0.3
叉襁属一种	1.3	0.1	4.5	0.2	6.1	0.3
黑色螳	1.6	0.94	1.7	1	2.3	1.4
浙江华溪蟹	1	7.6	1	7.6	0	0
中华小长臂虾	6	17.3	10	28.9	15	43.35
梨形环棱螺	0.9	2.5	6.4	17.9	2.3	7.1
中国圆田螺	1.3	4.74	5.1	18.6	2.1	7.66

表 4.9-9 调查区域枯水期各样点底栖动物密度和生物量

种名 样点	S1		S2		S3	
	密度 ind./m ²	生物量 g/m ²	密度 ind./m ²	生物量 g/m ²	密度 ind./m ²	生物量 g/m ²

种名 样点	S1		S2		S3	
	密度 ind./m ²	生物量 g/m ²	密度 ind./m ²	生物量 g/m ²	密度 ind./m ²	生物量 g/m ²
水丝蚓	2.0	0.5	6.5	1.24	3.3	0.62
蜉蝣属一种	2.2	0.06	3.6	0.09	6.1	0.15
叉襁属一种	1.5	0.12	5.5	0.24	6.0	0.26
小短石蛾	1.3	0.44	4.6	0.1	3.5	0.08
中华小长臂虾	4.1	12.1	6.8	20.1	10	28.9
梨形环棱螺	4.3	11.7	0.9	2.5	6.4	17.9

4.9.6.3 底栖动物生物多样性

调查区域各样点底栖动物生物多样性调查结果如表 4.9-10 所示,从表中可以看出: S3 的 Shannon-Wiener 物种多样性指数最大, S1 最小; S3 的 Simpson 优势度指数最大, S1 最小; S3 的 Margalef 指数最大, S1 最小; S3 的 Pielou 均匀度指数最大, S2 最小。

表 4.9-10 调查区域各样点底栖动物生物多样性

名称	S1		S2		S3	
	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
Shannon-Wiener多样性指数	1.18	1.36	1.97	2.03	2.11	2.18
Simpson优势度指数	0.41	0.56	0.51	0.41	0.71	0.58
Margalef指数	0.66	0.56	0.68	0.58	0.73	0.62
Pielou均匀度指数	0.84	0.81	0.78	0.76	0.91	0.92

4.9.7 着生藻类调查与评价

4.9.7.1 着生藻类种类组成及分布

调查区域采样点丰水期共鉴定出 10 种着生藻类,隶属于蓝藻门(2 种, 20%)、裸藻门(1 种, 10%)、绿藻门(1 种, 10%)和硅藻门(6 种, 60%), 枯水期共鉴定出 14 种着生藻类,隶属于蓝藻门(1 种, 7%)、绿藻门(2 种, 14%)、黄藻门(1 种, 7%)和硅藻门(10 种, 72%) (图 4.9-9)。硅藻门是调查区域

样点着生藻类的主要门类，其余四个门类的着生藻类种类相对较低。具体种类名录详见附表 9。

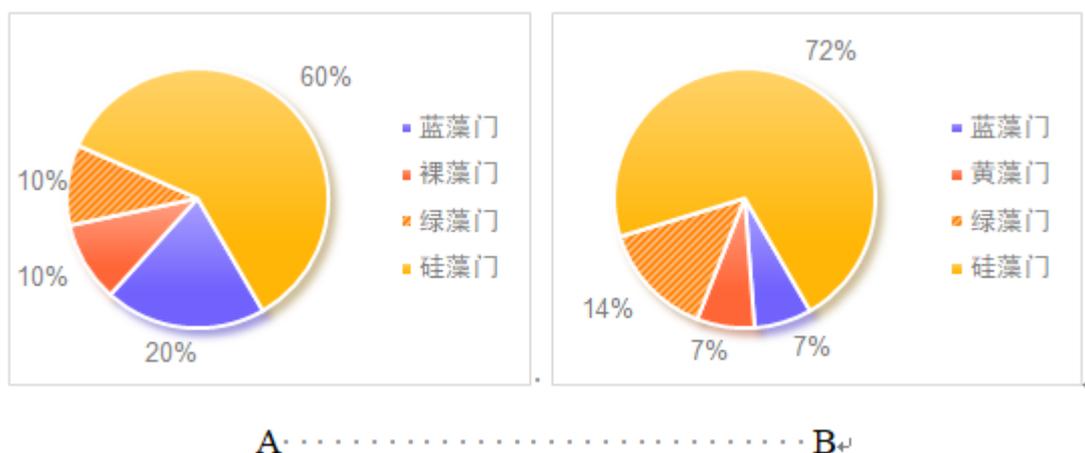


图 4.9-9 调查区域丰水期 (A) 和枯水期 (B) 着生藻类种类比例

4.9.7.2 着生藻类生物量

调查区域样点丰水期着生藻类细胞密度和生物量如表 4.9-11 所示，样点着生藻类细胞密度为 1.02456×10^7 cells/L，样点着生藻类生物量为 0.07649 mg/L。调查区域样点枯水期着生藻类细胞密度和生物量如表 4.9-12 所示，样点着生藻类细胞密度为 2.53097×10^7 cells/L，样点着生藻类生物量为 0.2248mg/L。

表 4.9-11 调查区域丰水期各样点着生藻类密度和生物量

种名 样点	S1		S2		S3	
	密度 10^4 cells/L	生物量 10^{-4} mg/L	密度 10^4 cells/L	生物量 10^{-4} mg/L	密度 10^4 cells/L	生物量 10^{-4} mg/L
扁圆卵形藻	0	0	0	0	32.5	37.5
膨胀曲壳藻	0	0	52.6	33.5	24.36	12.06
二列双菱藻	8	0.2	55.27	24.32	70.59	45
粗糙桥弯藻	32	3.2	56.47	28.8	56.47	28.8
桥弯藻	0	0	36.45	49.2	87.25	117.79
颗粒直链藻	0	0	102	92.56	34.5	31.31
弱细颤藻	0	0	0	0	98.82	88.2
类颤鱼腥藻	124	99.2	55.8	44.64	0	0
圆形囊裸藻	0	0	0	0	45.21	14.92
多芒藻	0	0	7.27	0.2	45	13.5

表 4.9-12 调查区域枯水期各样点着生藻类密度和生物量

种名	S1	S2	S3
----	----	----	----

样点	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
	10 ⁴ cells/L	10 ⁻⁴ mg/L	10 ⁴ cells/L	10 ⁻⁴ mg/L	10 ⁴ cells/L	10 ⁻⁴ mg/L
二列双菱藻	0	0	36.85	42.57	55.24	63.81
加氏双菱藻	0	0	45.35	28.91	24.56	12.16
柔软双菱藻	8	0.2	58.48	37.28	102.36	45.04
双菱藻	432	583.2	225.45	192.2	84.71	64.8
黄埔水链藻	8	0.2	127.06	145.8	240	217.8
其他桥弯藻	0	0	0	0	98.82	88.2
桥弯藻	0	0	78.56	62.85	221	176.8
微细桥弯藻	0	0	68.96	22.76	8.58	2.83
胀大桥弯藻	0	0	0	0	87.5	26.25
舟形藻	0	0	0	0	76.31	71.35
黄管藻	0	0	126.38	128.59	32.49	33.06
类颤鱼腥藻	169	135.2	78.59	62.87	0	0
二角盘星藻	0	0	0	0	9.85	0.42
双对栅藻	0	0	0	0	26.87	3.4

4.9.7.3 着生藻类生物多样性

调查区域各样点着生藻类生物多样性调查结果如表 4.9-13 所示,从表中可以看出: S3 的 Shannon-Wiener 物种多样性指数最大, S1 最小; S3 的 Simpson 优势度指数最大, S1 最小; S3 的 Pielou 均匀度指数最大, S1 最小。

表 4.9-13 调查区域各样点着生藻类生物多样性

名称	S1		S2		S3	
	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
Shannon-Wiener多样性指数	1.06	1.28	1.50	1.75	1.77	2.05
Simpson优势度指数	0.65	0.68	0.87	0.89	0.89	0.90
Margalef指数	0.79	0.80	0.95	0.96	1.10	1.20
Pielou均匀度指数	0.78	0.82	0.88	0.89	0.90	0.95

4.9.8 水生植物调查与评价

评价范围内,水生植被呈现乔、灌、草的垂直结构,乔木层主要为青冈栎、桃 *Amygdalus persica*、山胡椒 *Lindera glauca* 等,灌木层以盐肤木 *Rhus chinensis*、欒木、醉鱼草 *Buddleja lindleyana*、高粱泡 *Rubus lambertianus* 等为主,草本层以五节芒、类头状花序蕨草 *Baeothryon subcapitatum*、苕麻 *Boehmeria nivea*、藿香蓟 *Ageratum conyzoides*、千里光 *Senecio scandens* 等;水生植物经初步调查有显脉香茶菜 *Isodon*

nervosus、金钱蒲 *Acorus gramineus*、水芹菜 *Oenanthe javanica*、芋 *Colocasia esculenta*、野荞麦 *Fagopyrum dibotrys*、水毛茛、秕壳草 *Leersia sayanuka*、喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*、羊蹄 *Rumex japonicus*、长鬃蓼 *Polygonum longisetum*、水蓼 *Polygonum hydropiper*、薏苡 *Coix lacryma* var. *ma-yuen*、鱼腥草 *Houttuynia cordata* 共计 12 种。



图 4.9-10 水生植物生境及主要物种

4.9.9 鱼类调查与评价

4.9.9.1 鱼类组成

调查区域丰水期共捕获 76 尾渔获，鉴定鱼类 4 种，分别是温州光唇鱼 (*Acrossocheilus wenchowensis*)、宽鳍鱮 (*Zacco platypus*)、马口鱼 (*Opsariichthys bidens*)、虾虎鱼某种 (*Rhinogobius spp.*) (表 4.9-14)。枯水期共捕获 24 尾渔获，全部为温州光唇鱼 (*Acrossocheilus wenchowensis*)。通过调查捕获的渔获物种类和数量分析，调查区域水体生境基本能够较好地满足鱼类生长、繁殖的需求，但鱼类品种不多。调查捕获的 4 种鱼类在浙江省内其它河流或者长江中下游河流都有分布，根据《中国濒危动物红皮书》、《国家三有动物保护名录》等相关文件，本水域未发现濒危保护动物。部分鱼类照片见图 4.9-11。

表 4.9-14 调查区域鱼类组成

目 Order	科 Family	种 Species
鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	宽鳍鱮 <i>Zacco platypus</i>
鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>
鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	温州光唇鱼 <i>Acrossocheilus wenchowensis</i>
鲈形目 Perciformes	虾虎鱼科 Gobiidae	虾虎鱼某种 <i>Rhinogobius spp.</i>

宽鳍鱮 *Zacco platypus*温州光唇鱼 *Acrossocheilus wenchowensis*

图 4.9-11 渔获物现场照片

4.9.9.2 淡水鱼类“三场”分布

调查区域的样点所在水域以温州光唇为主，不存在规模化的鱼类“三场”。上述鱼类不可能长距离溯河或降河游动，且小型鱼类没有足够的能量支持，所以样点也不存在大量的鱼类觅食、产卵和越冬的场所。规模化的鱼类“三场”一般在有一定水流、坡度缓降、水面宽的河段，利于大型河流鱼类活动。

综上所述，本次调研区域不存在规模化的鱼类“三场”。

4.9.9.3 洄游鱼类和洄游通道

洄游是鱼类在系统发生过程中形成的一种特征，是鱼类对环境的一种长期适应，它能使种群获得更有利的生存条件，更好地繁衍后代。洄游性鱼类一般个体较大、种群数量庞大，比如大马哈鱼、鲢、鳙等。鱼类洄游的分类方法最常用的是：①按鱼类不同的生理需求有产卵洄游（生殖洄游）、索饵洄游和越冬洄游（季节性洄游）；②按鱼类生活不同阶段有成鱼洄游和幼鱼洄游；③按鱼类所处生态环境不同则可分为海洋鱼类的洄游、溯河性鱼类的洄游、降海性鱼类的洄游和淡水鱼类的洄游。

本次调查未在调查区域发现的溯河性洄游鱼类和降海性洄游鱼类。

4.9.9.4 洄游鱼类和洄游通道

本次调研未发现调研区域存在列入国家野生动物保护名录的重要保护鱼类。

4.9.10 主要水生生态问题调查

拟建坝址上游建有溪上电站山塘，该电站尾水直接流入巨溪干流，拟建双坑口水库与溪上电站山塘之间仅有生态流量放流，因此库区所在河段径流比天然来水要小，溪上电站建成于 2003 年，至今已运行二十余年，坝址所在区域水生生态已形成稳定态势，本次调查未发现相关水生生态问题。

4.10 区域污染源调查

4.10.1 流域概况及水利工程现状

(1) 流域概况

拟建双坑口水库位于巨溪支流双坑口坑上，属小安溪流域。水库主要水源来自雨水补给和山泉，所在流域系低山山腰沟谷地带，山体表面植被发育较好。

水库坝址以上控制流域面积为 10.82km^2 ，坝址以上河道主流长度 5.64km ，平均坡度为 95% 。因上游建有溪上电站山塘，电站尾水直接流入巨溪干流，新建水库与溪上电站山塘之间仅有生态流量放流，故径流计算时将电站山塘以上集雨面积及其引水面积进行扣除，坝址径流计算集雨面积为 4.48km^2 。流域范围详见图 4.10-1。

(2) 流域水利工程现状

本项目拟建坝址以上流域范围现状存在的水利工程为溪上电站山塘，位于莲都区与武义县交界的武义县高水村上游约 500m 处，溪上电站山塘坝址以上集雨面积 5.79km^2 ，正常库容 8.29万 m^3 ，总库容 9.41万 m^3 ，正常蓄水位 599.7m 。溪上电站建成于 2003 年，装机容量 $2\times 800\text{kW}$ ，多年平均发电量 415.76kW ，年利用小时 2598h ，平均取水量 304.67万 m^3 。

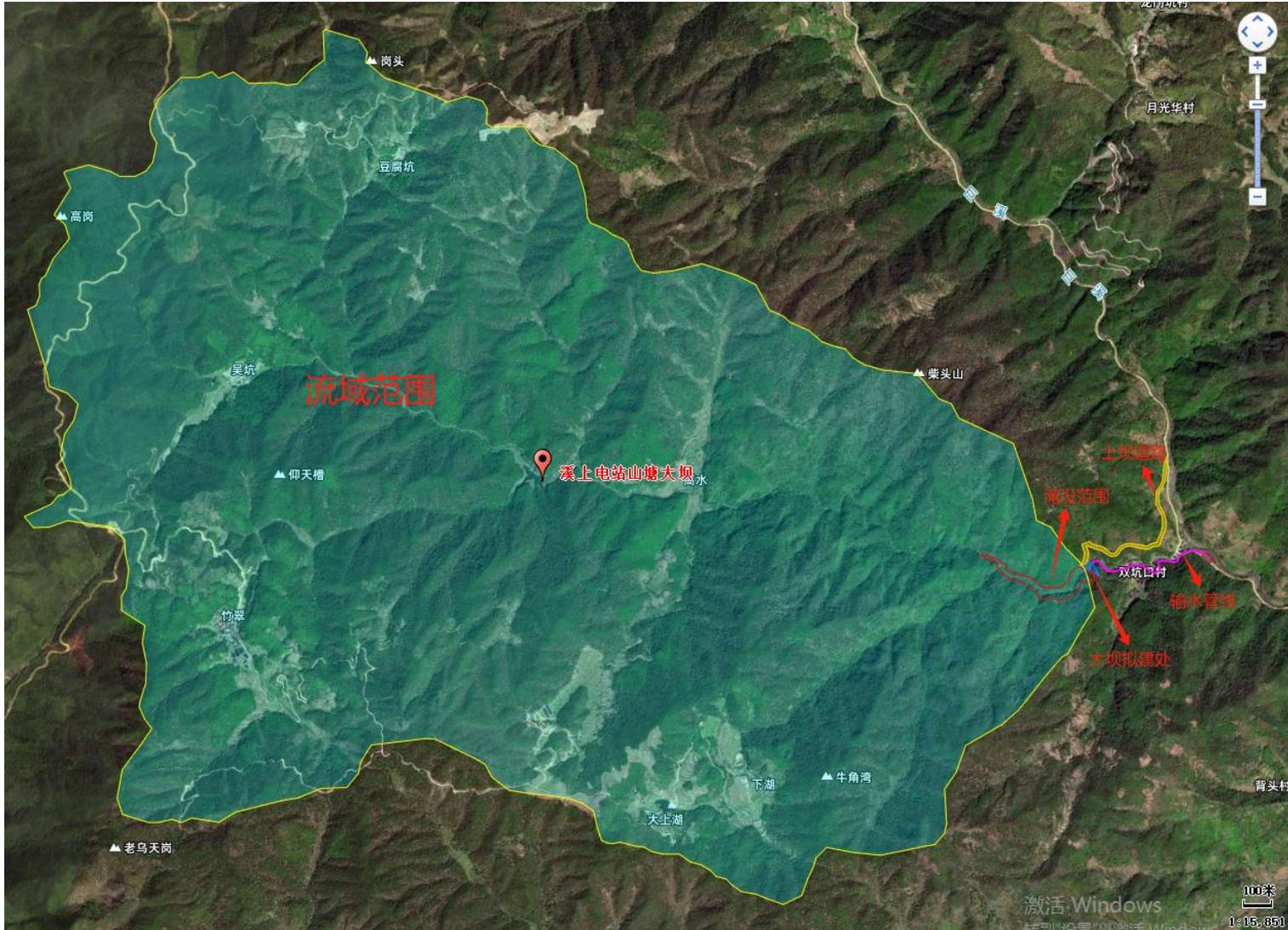


图 4.10-1 流域范围图

4.10.2 坝前汇水区污染源调查

坝前汇水区污染源调查范围为溪上电站山塘至本项目大坝之间的集雨范围，根据调查，该范围内无工业企业分布，无养殖污染，库区汇水范围内主要入河污染源为下湖村及大上湖村的农业面源污染，耕地面积如表 4.10-1 所示。

表 4.10-1 坝前汇水区耕地面积分布情况

村庄	耕地面积 (m ²)
下湖	68800
大上湖	71235

农田污染物入河量的计算公式为：

$$W_{农} = M \times \alpha_2 \times \beta_2 \times \gamma$$

式中， $W_{农}$ 为农田污染物入河量； M 为耕地面积； α_2 为农田排污系数，见表 4.10-2； β_2 为农田入河系数（取值 0.1）； γ 为修正系数（农田化肥亩施用量在 25kg 以下，修正系数取 0.8~1.0；在 25~35kg，修正系数取 1.0~1.2；在 35kg 以上，修正系数取 1.2~1.5；本次取值为 1.5）。

表 4.10-2 农田流失污染系数

序号	污染物	流失系数
1	COD (kg/亩·a)	10
2	NH ₃ -N (kg/亩·a)	2
3	TN (kg/亩·a)	20
4	TP (kg/亩·a)	2

经计算，坝前汇水区农田污染物年入河量分别为 COD0.168t、NH₃-N0.034t、TN0.336t、TP0.034t。

4.10.3 坝下减水河段（坝址~双坑口坑与巨溪交汇口）污染源调查

坝下减水河段为坝址至双坑口坑与巨溪交汇口之间的河段，在该汇水范围内无工业企业分布，无养殖污染，主要入河污染源为双坑口村生活污染及农业面源污染，具体如下。

（1）生活污染源

经调查，双坑口村尚未建设污水管网，其村民生活污水未集中收集处理，现状经家庭化粪池预处理后，一部分作为农肥浇灌农田，其余部分则直接排入附近河道（即双坑口坑），本环评按最不利条件，考虑所有生活污水均直排入河。

双坑口村现状人口 162 人，根据本报告表 3.3-1 计算，村民生活日最高用水量为 23.33m^3 ，产污系数取 0.85，则生活污水产生量约为 $19.83\text{m}^3/\text{d}$ 。参考一般生活污水水质浓度： $\text{COD}_{\text{Cr}}350\text{mg/L}$ 、氨氮 35mg/L 、 $\text{TN}60\text{mg/L}$ 、 $\text{TP}3\text{mg/L}$ ，则生活污染物入河量约为： $\text{COD}_{\text{Cr}}2.111\text{t/a}$ 、氨氮 0.211t/a 、 $\text{TN}0.362\text{t/a}$ 、 $\text{TP}0.018\text{t/a}$ 。

（2）农业面源污染

经调查，双坑口村农田面积约为 6900m^3 ，农田污染物入河量计算公式及相关参数取值详见 4.10.2 节，经计算，双坑口村农田污染物年入河量分别为 $\text{COD}15.525\text{kg/a}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}3.105\text{kg/a}$ 、 $\text{TN}31.05\text{kg/a}$ 、 $\text{TP}3.105\text{kg/a}$ 。

综上所述，坝下减水河段汇水范围污染物入河量为： $\text{COD}_{\text{Cr}}2.127\text{t/a}$ 、氨氮 0.214t/a 、 $\text{TN}0.393\text{t/a}$ 、 $\text{TP}0.021\text{t/a}$ 。

4.10.4 供水后退水污染源调查

双坑口水库供水对象为太平乡富源村（溪上、双坑口）、留龙村（留龙村）、玉田村（西畈、高田）、巨溪村（样后、里坑口、富村畈）、戴彰村（彰口塘、戴弄、溪下）、大河村（沙河、新村、库马山坳村、大坑村和内大坑村）、朱弄村、吴弄村（黄沙圩村、水碓边村、吴弄村）、大畈村（大畈村）、城头村（城头村、隔畈和潘村）和老竹镇徐庄村（楼根底、东头、小黄弄、徐庄、浅田）、梁村村，共包含 12 个行政村，共 30 个自然村，同时考虑富源村约 100 亩农田的灌溉。其中，双坑口村生活退水进入双坑口坑，其退水污染物已在本报告第 4.10.3 节核算；太平乡其余供水对象退水一部分用于灌溉，一部分汇入巨溪（双坑口坑与巨溪交汇口~巨溪与小安溪交汇口之间河段）；老竹镇徐庄村（楼根底、东头、小黄弄、徐庄、浅田）生活污水处理达标后经过自然湿地灌溉，老竹镇梁村村生活污水处理达标后入河（排入小溪支流）。各村庄生活污水管网及污水处理设施建设情况详见表 4.10-3。

表 4.10-3 各村庄生活污水管网及污水处理设施建设情况

供水对象			是否有污水管网	设施名称	设施编号	处理量(吨)	处理工艺模式	服务农户	设计出水水质标准	出水去向
乡镇	行政村	自然村								
太平乡	富源	溪上	有	富源村 2 号污水处理设施	331102200242-002-0010-D2	10	厌氧+人工湿地	81	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地灌溉
				富源村 3 号污水处理设施	331102200242-003-0005-D2	5	厌氧+人工湿地	20	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地灌溉
				富源村 4 号污水处理设施	331102200242-004-0005-D2	5	厌氧+人工湿地	34	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地灌溉
				富源村 5 号污水处理设施	331102200242-005-0005-D2	5	厌氧+人工湿地	39	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地灌溉
		双坑口	无	/	/	/	/	/	/	入河(双坑口坑)
	留龙	留龙	有	留龙村 1 号污水处理设施	331102200240-001-0010-D2	10	厌氧	23	DB33/973-2021 二级	村内池塘
				留龙村 2 号污水处理设施	331102200240-002-0020-D2	20	厌氧	105	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地灌溉
	玉田	西畈	有	玉田村 1 号污水处理设施	331102200239-001-0025-D2	25	厌氧+人工湿地	133	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地灌溉
				玉田村 2 号污水处理设施	331102200239-002-0015-D2	15	厌氧+人工湿地	73	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地灌溉
		高田	有	玉田村 3 号污水处理设施	331102200239-003-0025-D2	25	厌氧+人工湿地	108	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地灌溉
	巨溪			里坑口	有	巨溪村 1 号污水处理终端	331102200238-001-0015-D2	15	厌氧+人工湿地	189
		垟后	有			巨溪村 2 号污	331102200238-002-0060-D2	60	厌氧+人工	369

			水处理终端			湿地		二级	灌溉
	富村畈	无	/	/	/	/	/	/	入河（巨溪）
戴彰	彰口塘	有	戴彰村 1 号污水处理设施	331102200243-001-0010-D2	10	厌氧+人工湿地	37	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
	戴弄	有	戴彰村 2 号污水处理设施	331102200243-002-0010-D2	10	厌氧+人工湿地	47	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
	溪下	有	戴彰村 4 号污水处理设施	331102200243-004-0005-D2	5	厌氧+人工湿地	8	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
大河	沙河	有	大河村 1 号污水处理设施	331102200237-001-0025-D2	25	厌氧+人工湿地	168	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
	新村	无	/	/	/	/	/	/	入河（巨溪）
	库马山坳	无	/	/	/	/	/	/	入河（巨溪）
	大坑	有	大河村 2 号污水处理设施	331102200237-002-0020-D2	20	厌氧+人工湿地	128	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
	内大坑	无	/	/	/	/	/	/	入河（巨溪）
朱弄	朱弄	有	朱弄村 1 号污水处理设施	331102200216-001-0025-D2	25	厌氧+人工湿地	140	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
吴弄	黄沙圩	无	/	/	/	/	/	/	入河（巨溪）
	水碓边	无	/	/	/	/	/	/	入河（巨溪）
	吴弄	有	吴弄村 1 号污水处理设施	331102200217-001-0015-D2	15	厌氧+人工湿地	92	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
吴弄村 2 号污水处理设施			331102200217-002-0015-D2	15	厌氧+人工湿地	63	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉	
大畈	大畈	有	大畈村 1 号污水处理设施	331102200215-001-0040-D2	40	微动力	208	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
城头	城头	有	城头村 2 号污水处理设施	331102200212-002-0050-D2	50	微动力+净化槽	246	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地
	隔畈	有							入河（巨溪）

		潘村	有							
老竹镇	徐庄	娄根底	有	徐庄村7号污水处理设施	331102103232-007-0015-D2	15	厌氧+人工湿地	63	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
		东头	有	徐庄村5号污水处理设施	331102103232-005-0020-D2	20	厌氧+人工湿地	170	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
		小黄弄	有	徐庄村4号污水处理设施	331102103232-004-0020-D2	20	厌氧+人工湿地	120	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
		徐庄	有	徐庄村1号污水处理设施	331102103232-001-0025-D2	25	厌氧+人工湿地	108	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
				徐庄村2号污水处理设施	331102103232-002-0025-D2	25	厌氧+人工湿地	123	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
				徐庄村3号污水处理设施	331102103232-003-0005-D2	5	厌氧+人工湿地	41	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
				徐庄村6号污水处理设施	331102103232-006-0020-D2	20	厌氧+人工湿地	113	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
		浅田	有	徐庄村8号污水处理设施	331102103232-008-0025-D2	25	厌氧+人工湿地	258	DB33/973-2021 二级	经过自然湿地 灌溉
	梁村	梁村	有	梁村村污水处理设施	331102103215-001-0050-D2	50	微动力	608	DB33/973-2021 二级	入河（小溪支流）

由上表可知，供水对象 30 个自然村里有 23 个已建设生活污水管网及污水处理设施，生活污水经处理达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》

(DB33/973-2021) 二级标准后，出水大部分经自然湿地灌溉，少部分入河或排入村内池塘。对于经自然湿地灌溉及排入村内池塘的退水，本评价不再考虑其对河流的影响。

因此，本评价考虑的退水入河污染源主要为：7 个自然村未收集处理而直排入河的生活污水、4 个自然村经处理达标后入河的生活污水、富源村约 100 亩农田的灌溉退水。

生活污水量按照生活用水量 80% 估算（生活用水量详见 3.3.1.1 节分析），一般生活污水原水水质浓度： COD_{Cr} 350mg/L、氨氮 35mg/L、TN60mg/L、TP3mg/L，DB33/973-2021 二级标准： COD_{Cr} 100mg/L、氨氮 25mg/L、TP3mg/L。经计算，生活退水入河污染源情况如表 4.10-3 所示。

表 4.10-4 生活退水入河污染源情况表

乡镇	行政村	自然村	生活用水量 t/d	生活污水量 t/d	有无收集处理	污染物(t/a)				去向	
						COD	氨氮	TN	TP		
太平乡	富源村	双坑口	19.44	16.524	无	2.111	0.211	0.362	0.018	双坑口坑	
	巨溪村	富村畈	12	10.200	无	1.303	0.130	0.223	0.011	巨溪	
	大河村	新村		12	10.200	无	1.303	0.130	0.223	0.011	巨溪
		库马山坳		20.04	17.034	无	2.176	0.218	0.373	0.019	巨溪
		内大坑		34.56	29.376	无	3.753	0.375	0.643	0.032	巨溪
	吴弄村	黄沙圩		10.2	8.670	无	1.108	0.111	0.190	0.009	巨溪
		水碓边		10.32	8.772	无	1.121	0.112	0.192	0.010	巨溪
	城头村	城头		135.19	114.912	有	4.194	1.049	/	0.126	巨溪
		隔畈		6	5.100	有	0.186	0.047	/	0.006	巨溪
		潘村		18	15.300	有	0.558	0.140	/	0.017	巨溪
老竹镇	梁村	梁村	181.73	154.471	有	5.638	1.410	/	0.169	小溪支流	

富源村约 100 亩农田灌溉退水污染源按照 4.10.2 节的计算公式及参数取值进行核算，经计算，灌溉区退水污染源强为：COD 0.15t/a、氨氮 0.03t/a、TN0.3t/a、TP0.03t/a，退入巨溪。

综上所述，供水后退水污染源入河情况为：

①退入双坑口坑：COD_{Cr}2.111t/a、氨氮 0.211t/a、TN0.362t/a、TP0.018t/a；

②退入巨溪（坑口坑与巨溪交汇口~巨溪与小安溪交汇口之间河段）：
COD_{Cr}15.852t/a、氨氮 2.341t/a、TN2.145t/a、TP0.270t/a；

③退入小溪支流：COD_{Cr}5.638t/a、氨氮 1.410t/a、TP0.169t/a。

5 环境影响预测与评价

5.1 地表水环境影响预测与评价

5.1.1 水文情势及泥沙影响分析

5.1.1.1 生态流量

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022), 水利水电项目应结合工程实施前后的水文情势变化情况、已批复的所在河流生态流量(水量)管理与调度方案等相关要求, 确定合适的生态流量。双坑口水库建成后, 因拦河闸坝影响, 蓄水期及运行期水库坝下将形成减脱水河段, 因此, 工程拟下泄一定水量以满足下游生态环境用水功能要求。

5.1.1.1.1 生态用水需求分析

根据《水电工程生态流量计算规范》(NB/T 35091-2016)和《环境影响评价技术导则 地表水环境(HJ2.3-2018)》等, 为维护河段水生生态系统稳定, 水利水电工程必须下泄一定的生态流量, 将其纳入工程水资源综合配置中统筹考虑。主要包括以下部分:

(1) 水生生态需水

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022), 水利水电项目应结合工程实施前后的水文情势变化情况、已批复的所在河流生态流量(水量)管理与调度方案等相关要求, 确定合适的生态流量。

根据现场踏勘和水生生态调查结果, 项目位于山区型河道上游, 河道坡降大, 无洄游类鱼类, 鱼类种类简单, 资源量较少, 未发现国家级、省级以及列入《中国濒危动物红皮书》的珍稀保护鱼类。因此, 工程所在河段对水量、水深要求不高, 无特殊生态需水要求。因此, 坝址可适当下泄一定的流量以维持水生生态系统稳定。

(2) 水环境需水

本工程区内无工业企业分布，主要污染源为少量生活污染源和农业面源污染，项目所在河流双坑口坑及下游巨溪现状水质可达到相应标准要求，在考虑了下泄维持水生生态系统稳定所需要的水量后，不需额外新增水量稀释污染物。

(3) 湿地需水

工程所在河道无湿地与其相连，因此无需湿地补给水量。

(4) 景观需水

工程下游无景观娱乐用水需求。

(5) 河口压咸需水

双坑口水库所在河道不涉及咸潮上溯的问题，所以无防止咸潮上溯所需水量。

(6) 用水需求综合分析

综上所述，本工程坝址下游评价范围河段无需考虑水环境需水、湿地需水、景观需水以及河口压咸需水。生态流量主要包括维持水生生物生态系统稳定所需要的流量。

5.1.1.1.2 下泄生态流量计算方法

本工程水生生态所需的生态流量计算采用具有代表性的 Tennant 法和 90% 保证率法，结合《丽水市农村水电站生态流量分类核定与监测指导意见》（以下简称“《指导意见》”）共同确定。

(1) Tennant 法

Tennant 法根据水文资料以年平均径流量百分数来描述河道内流量状态，详见表 5.1-1。该法是在对美国东部、西部和中西部许多河流进行广泛现场调查的基础上提出的。保护目标为鱼、水鸟、长毛皮的动物、爬行动物、两栖动物、软体动物、水生无脊动物和相关的所有与人类争水的生命形式。

表 5.1-1 保护鱼类、野生动物、娱乐和有关环境资源的河流流量状况

流量状况描述	推荐的基流（平均流量的分数） （10~3 月）/%	推荐的基流（平均流量的分数） （4~9 月）/%
泛滥或最大	/	200（48~72/小时）
最佳范围	60~100	60~100
很好	40	60
好	30	50
良好	20	40
一般或较差	10	30
差或最小	10	10
极差	0~10	0~10

该法认为，河流水生生物生产量与水体水量之间关系如下：

1) 河道内径流为多年平均河道流量的 60% (即 40%为河道外耗水)，大多数水生生物在主要生长期具有优良至极好的栖息条件。在这种流量条件下，河宽、水深及流速将为水生生物提供优良的生长环境，大部分河道，包括许多急流浅滩区将被淹没，通常可输水的边槽也出现水流，大部分河岸滩地将成为鱼类所能游及的地带，也将成为野生动物安全的穴居区，大部分漩涡、急流和浅滩将适中地没于水中，提供鱼类优良的繁殖和生长环境，岸边植物将有充裕的水量，在任何浅滩区，鱼类的洄游将不成问题。

2) 河道内径流为多年平均河道流量的 30% (即 70%为河道外耗水)，这是保持大多数水生动物有良好的栖息条件所需要的水量。在这种流量条件下，除极宽浅滩外，大部分河道将没于水中，大部分边槽将有水流。许多河岸将成为鱼类的活动区，也可成为野生动物穴居的场所。河流的许多聚流和大部分漩涡区的深度将足以作为鱼类的活动场所。无脊椎动物将有所减少，但预计不会成为鱼类种群数量的控制因素。

3) 河道内径流为多年平均河道流量的 10% (即 90%为河道外耗水)，是大多数水生生物生存所需的最小水量。在这种流量条件下，河宽、水深和流速将显著减少，水生生态环境质量下降，河道或正常湿周近一半露出水面，宽浅滩露出部分将会更多。边槽将大部分干涸，卵石、沙坝也基本干涸无水，作为鱼类及皮毛动物的岸边穴居场所将有所消失。部分浅水区水深更浅，以至鱼类不能在此活动而一般只能集中于主槽中，岸边植物将会缺水，体型较大的鱼遇到浅滩处将可能存在洄游困难。

法国规定河流最低环境流量不应小于多年平均流量的 10%，但对于流量较大的河流 (多年平均流量大于 $80\text{m}^3/\text{s}$)，可进行调整和重新规定，但不低于多年平均流量的 5%。但该方法的缺点是未考虑流量的季节变化，没有区分枯水年、丰水年和平水年的差异，也没有考虑河流形状。

(2) 90%保证率法

根据断面历年各月平均流量资料系列，选取每年最枯月平均流量，形成最枯月平均流量系列进行频率分析，选取频率为 90%的最枯月平均流量。在该水量下可满足下游需水要求，保证河道不断流。适合于水资源量小，且开发利用程度已经较高的河流，要求拥有长序列水文资料。

(3) 日平均流量历时曲线法

利用历史资料的日平均流量构建流量频率曲线,将 95% 频率相应的日平均流量作为河流生态流量。

(4) 地方文件

根据《指导意见》，选用多年平均流量的 10%、频率（90%）最枯月平均流量法和日平均流量历时曲线法频率（95%）作为农村水电站断面生态流量核定的三种计算方法。对于水电站取水点以上集雨面积 200km²及以上或有特殊生态需求的断面，采用多年平均流量法核定；集雨面积 30（含）~200km²采用日平均流量历时法核定；集雨面积 30km²以下采用最枯月平均流量法核定。

5.1.1.1.3 水库生态流量计算

(1) 水生生态需水量计算

1) Tennant 法

因上游建有溪上电站山塘，电站尾水直接流入巨溪干流，新建水库与溪上电站山塘之间有进行生态流量放流，故本工程生态流量计算时将电站山塘以上集雨面积及其引水面积进行扣除，流量计算集雨面积为 4.48km²。根据沈村站 10% 的多年平均流量，通过新建水库集雨面积、多年平均降雨量与沈村站集雨面积、多年平均降雨量的比值，求出双坑口水库的 10% 的多年平均流量，约 865.20m³/d。

2) 90% 保证率法

根据水库坝址断面历年各月平均流量资料系列，选取每年最枯月平均流量，形成最枯月平均流量系列进行频率分析，选取频率为 90% 的最枯月平均流量，为 108.24m³/d，作为保证率法的推荐流量。

3) 日平均流量历时曲线法

利用历史资料的日平均流量构建逐日流量频率曲线,将 95% 频率相应的日平均流量作为河流生态流量，求出双坑口水库的 95% 的日平均流量约 324.9m³/d。

4) 地方文件

本工程坝址以上集雨面积为 10.82km²，小于 30km²，故选用频率（90%）最枯月平均流量作为生态流量，为 108.24m³/d，即 0.00125m³/s。

(2) 生态流量综合分析

考虑到本工程规模较小，水库坝址至下游干流巨溪仅约 0.6km，减水段影响范围不大，同时考虑到水库供水保障优先级依次为供水、灌溉、生态用水，综合以上各种计算方法，确定双坑口水库坝址下泄的生态流量为 $108.24\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $0.00125\text{m}^3/\text{s}$ 。

5.1.1.2 施工期水文情势影响分析

5.1.1.2.1 施工导流对水文情势影响

根据本工程特点和工期要求，施工导流时段为 7 月至次年 11 月。导流建筑物采用混凝土结构围堰，设置明渠+导流隧洞进行导流。施工期基坑开挖阶段采用围堰+明渠+DN1500 钢管进行非汛期导流，待导流底孔建成后移除钢管，采用围堰+明渠+坝下底孔导流的方式进行施工导流，大坝基础开挖安排在非汛期，此时在河道左侧布置 DN1500 钢管与明渠相连进行导流。大坝主体工程基本完成后，利用非汛期的 DN1500 导流钢管，将其重新安装在底孔内进排水，对坝下导流底孔采用 C25 混凝土进行封堵，最后对钢管进行封堵。

根据施工期导流方案，上游来水基本全部下泄至下游河床，河道连通，导流仅局部改变水流流向，对水文情势影响小。

5.1.1.2.2 施工期用水对水文情势影响

根据施工方案，本工程施工用水采用河水，水量充足时采用河道直接抽取，枯水期在大坝右岸 340m 高程左右修建一座容量 100m^3 蓄水池，从大坝上游的小溪中直接引水。施工用水主要是拌和系统和坝上施工用水，高峰用水量约 $210\text{m}^3/\text{d}$ 。根据沈村站 95% 频率的日平均流量，通过新建水库集雨面积、多年平均降雨量与沈村站集雨面积、多年平均降雨量的比值，求出双坑口水库 95% 频率的日平均流量为 $324.9\text{m}^3/\text{d}$ ，95% 保证率下施工用水占双坑口水库上游径流量的 74%，且能够保证取水点下游 $108.24\text{m}^3/\text{d}$ 生态流量的下泄，故施工取水对取水点下游河段水文情势影响较小。

5.1.1.3 运行期水文情势影响分析

5.1.1.3.1 库区水文情势影响分析

(1) 水域形态

双坑口水库供水死水位为 320.60m，正常蓄水位为 339.75m，正常库容为 24.30 万 m³，兴利库容 22.60 万 m³，总库容 30.01 万 m³。水库建成后库区水位抬升，库区河道水体体积和水面面积均有所增加，库区流速变小。根据兴利调节计算成果，水库建成后的水位-面积-库容关系表见表 5.1-2，水位-库容以及水位-水面面积关系图见图 5.1-1 及 5.1-2。水库建成后正常水位变化范围为 320.60m~339.75m，对应水库面积范围约为 4.1~22.1km²，对应库容变化范围为 1.70~24.30 万 m³。

表 5.1-2 双坑口水库水位-面积-容积关系

水位 (m)	水面面积 (m ²)	库容 (万 m ³)
310	0	/
312	373	0.04
314	794	0.15
316	1704	0.40
318	2615	0.84
320	3536	1.45
322	4754	2.28
324	5863	3.34
326	7251	4.65
328	9104	6.29
330	11030	8.30
332	13201	10.72
334	15126	13.56
336	17418	16.81
338	20100	20.56
340	22578	24.83
342	25168	29.61
344	27634	34.89

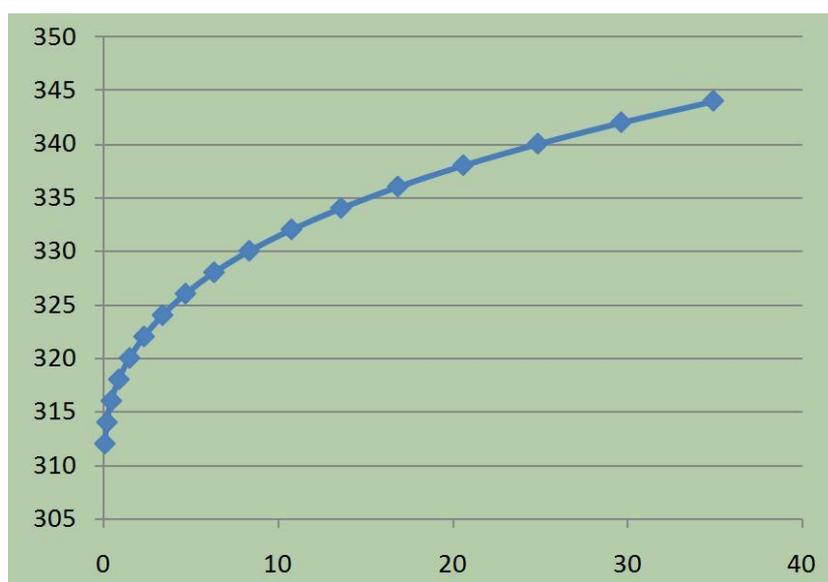


图 5.1-1 水位-库容关系图

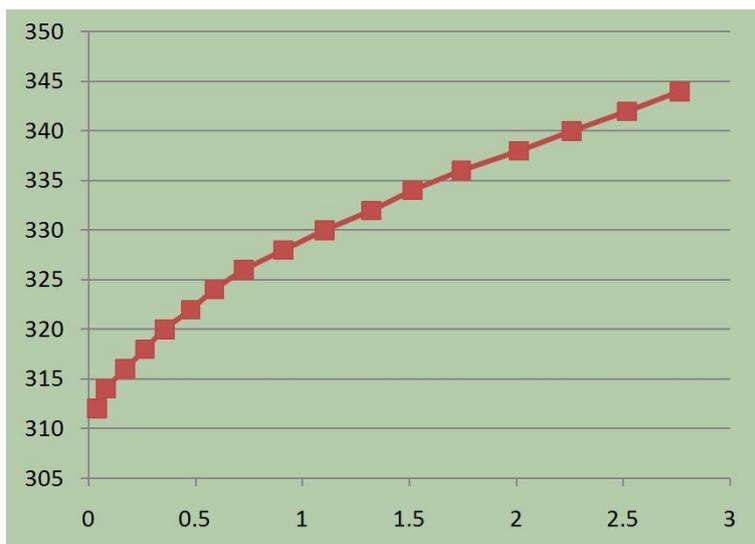


图 5.1-2 水位-水面面积关系图

(2) 水位

双坑口水库蓄水后，库区水位抬高，水深增加，双坑口水库运行期 90% 保证率特枯年枯水月及 25% 保证率丰水年丰水月库区平均水位分布见图 5.1-3~5.1-4。根据库区二维水动力模型计算结果，库尾水位高于库区，特枯年枯水月库区平均水位约为 338m，丰水年丰水月库区平均水位约为 340m，整个库区水位变化不大。当入库径流量大于下泄流量时，水库开始蓄水，水库水位增加，当入库径流量小于下泄流量及取水量时，水库水位下降。特枯年枯水月坝前水位变化范围为 337.2~338.8m，水位变幅 1.6m，丰水年丰水月坝前水位变化范围为 339.5~341.5m，水位变幅 2m。

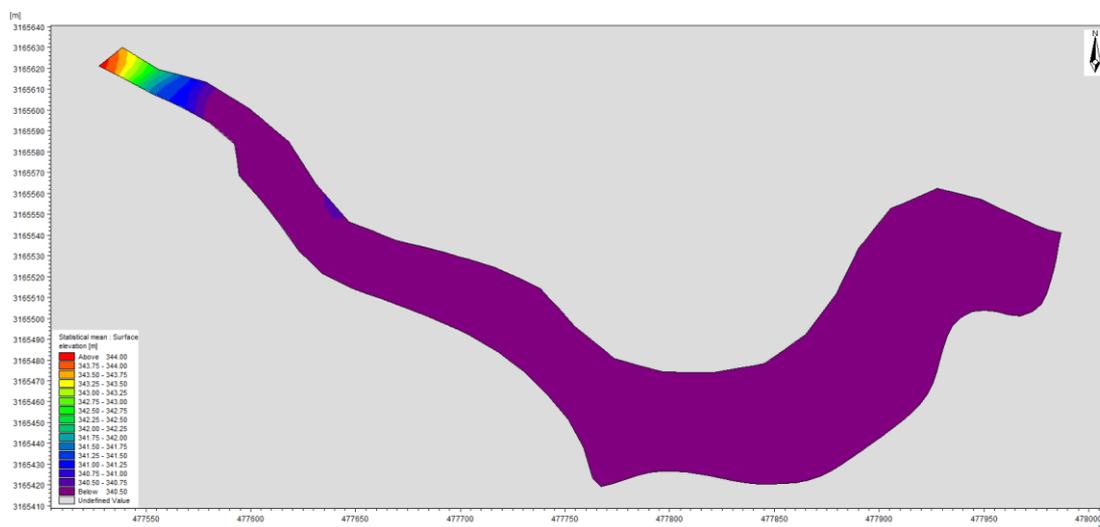


图 5.1-3 90%保证率特枯年枯水月库区平均水位分布

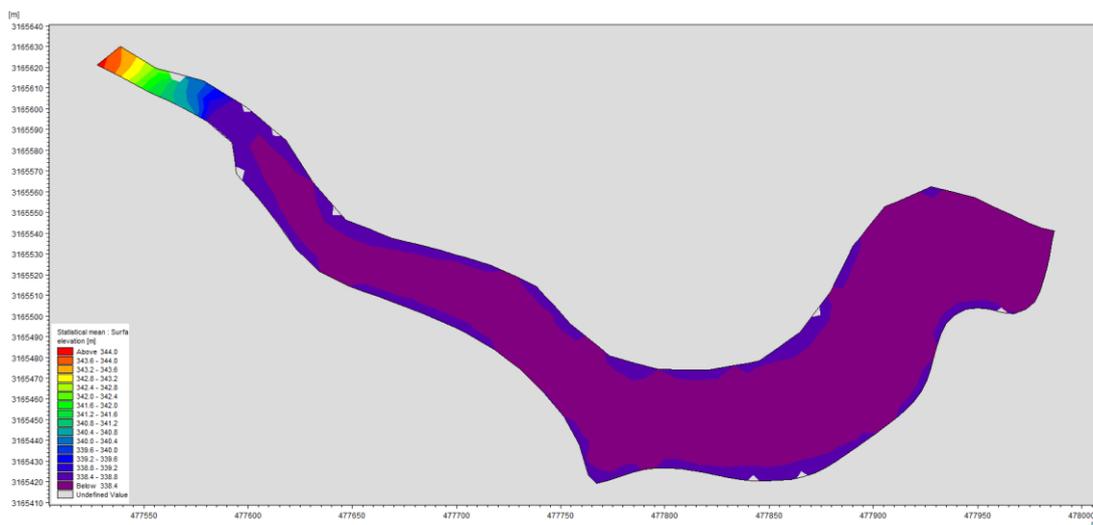


图 5.1-4 25%保证率丰水年丰水月库区平均水位分布

(3) 流速

双坑口水库运行期 90% 保证率特枯年枯水月及 25% 保证率丰水年丰水月库区平均流速分布见图 5.1-5~5.1-6。根据库区二维水动力模型计算结果，河道径流入库时流速较大，到达库区内部后由于水域面积开阔，水深增加，水流流速降低，库区流速变化范围较小。特枯年枯水月坝前流速变化范围为 0~0.00036m/s，丰水年丰水月坝前流速变化范围为 0~0.0012m/s。

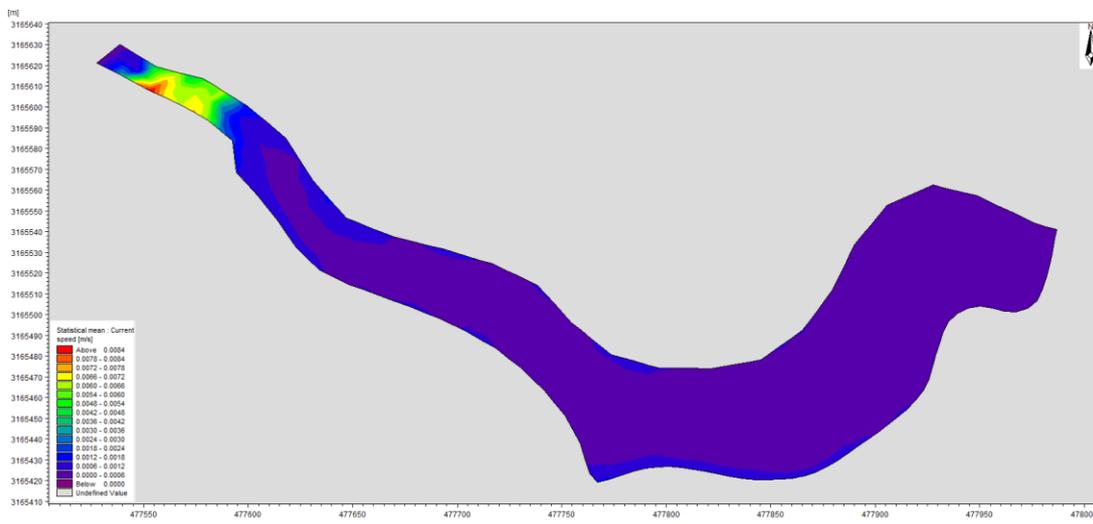


图 5.1-5 90%保证率特枯年枯水月库区平均流速分布

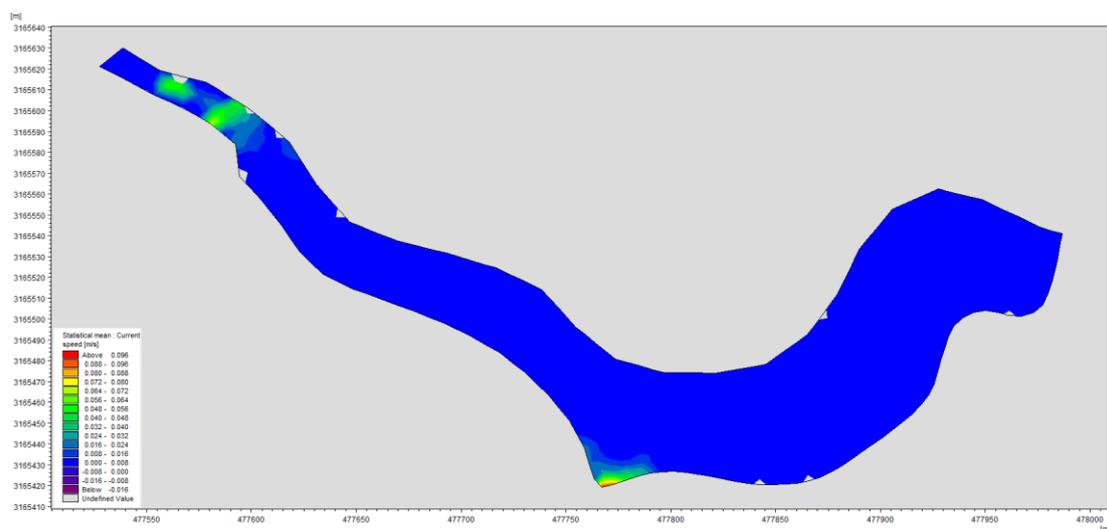


图 5.1-6 25%保证率丰水年丰水月库区平均流速分布

(4) 蒸发、渗漏

双坑口水库所在流域无蒸发站，临近流域有丽水站观测蒸发量，根据丽水站的典型年蒸发资料及水库水面面积确定蒸发量，蒸发量为 $12.90\text{m}^3/\text{d}$ 。渗漏量以正常库容的 1.0% 计，渗漏量为 $90\text{m}^3/\text{d}$ 。总蒸发渗漏量为 $102.90\text{m}^3/\text{d}$ ，双坑口水库多年平均年径流量为 337.13万 m^3 ，总蒸发渗漏量占水库多年平均径流量的 1.1%，所占比例较小。

5.1.1.3.2 坝下河道水文情势影响分析

(1) 流量

双坑口水库运行期间下泄流量包括 $108.24\text{m}^3/\text{d}$ 的生态流量以及 $58.54\text{m}^3/\text{d}$ 的灌溉流量，来流不足时按来流全部下泄。部分时段坝址下游将形成减水河段，相较于现状，坝下河道水位降低，水面面积缩小，对水文情势、水环境造成一定影响。根据水库兴利计算成果，工程建设前后水库坝下河道径流过程变化表见表 5.1-3 及图 5.1-7。水库出库水量在 50%、75% 和 95% 来水保证率下下泄到河道的水量占天然来水量的比例范围分别为 0.45%~14.2%、0.54%~17.06% 和 0.67%~21.37%，水库年下泄水量约 6.09万 m^3 ，与工程前相比，工程建成后对水库下游水文情势有一定影响，运行期水库渗漏水量最终将会回归坝址下游，对下游水文情势能够起到一定的缓解作用。

表 5.1-3 工程建设前后水库坝下河道径流过程变化表 单位：万 m³

保证率	50%		75%		95%	
	建成前	建成后	建成前	建成后	建成前	建成后
1月	5.54	0.52	4.62	0.52	3.70	0.52
2月	6.76	0.47	5.64	0.47	4.51	0.47
3月	8.14	0.52	6.79	0.52	5.43	0.52
4月	31.42	0.50	26.19	0.50	20.95	0.50
5月	60.08	0.52	50.07	0.52	40.06	0.52
6月	111.94	0.50	93.29	0.50	74.63	0.50
7月	4.88	0.52	4.07	0.52	3.26	0.52
8月	5.67	0.52	4.73	0.52	3.78	0.52
9月	62.70	0.50	52.25	0.50	41.80	0.50
10月	15.95	0.52	13.29	0.52	10.63	0.52
11月	3.52	0.50	2.93	0.50	2.34	0.50
12月	11.91	0.52	9.92	0.52	7.94	0.52

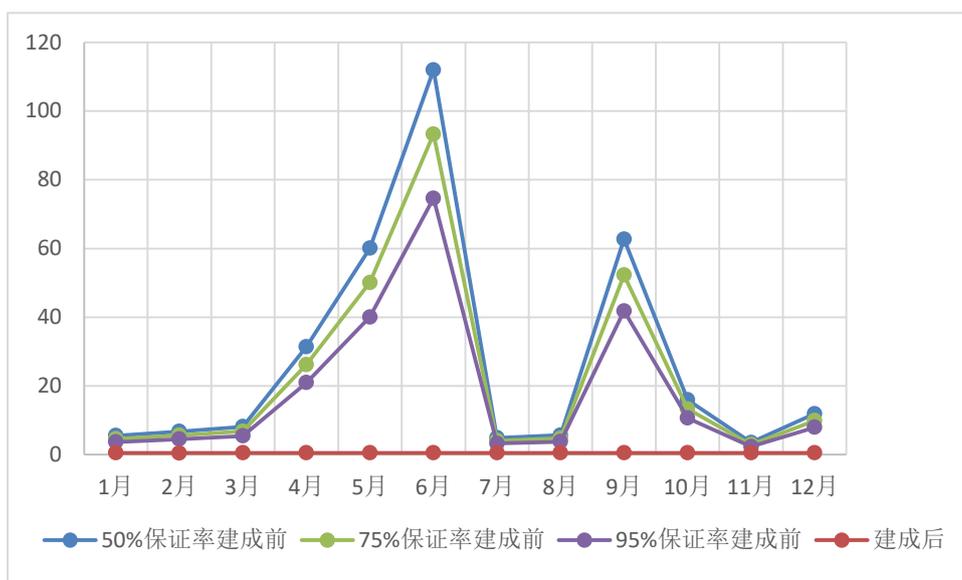


图 5.1-7 水库建设前后坝下径流过程变化

表 5.1-4 运行期双坑口水库水量分析成果表 单位：万 m³

保证率	类别		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
50%	来水分析	上库天然来水量	5.54	6.76	8.14	31.42	60.08	111.94	4.88	5.67	62.70	15.95	3.52	11.91	
	用水分析	蒸发增损水量	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		渗漏损失水量	0.28	0.25	0.28	0.27	0.28	0.27	0.28	0.28	0.28	0.27	0.28	0.27	0.28
		供水量	6.82	6.16	6.82	6.60	6.82	6.60	6.82	6.82	6.82	6.60	6.82	6.60	6.82
		小计	7.14	6.45	7.14	6.91	7.14	6.91	7.14	7.14	7.14	6.91	7.14	6.91	7.14
	下泄分析	下泄水量	0.52	0.47	0.52	0.50	0.52	0.50	0.52	0.52	0.52	0.50	0.52	0.50	0.52
		下泄/天然来水量	9.39%	6.95%	6.39%	1.59%	0.87%	0.45%	10.66%	9.17%	0.80%	3.26%	14.20%	4.37%	
75%	来水分析	上库天然来水量	4.62	5.64	6.79	26.19	50.07	93.29	4.07	4.73	52.25	13.29	2.93	9.92	
	用水分析	蒸发增损水量	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		渗漏损失水量	0.28	0.25	0.28	0.27	0.28	0.27	0.28	0.28	0.28	0.27	0.28	0.27	0.28
		供水量	6.82	6.16	6.82	6.60	6.82	6.60	6.82	6.82	6.82	6.60	6.82	6.60	6.82
		小计	7.14	6.45	7.14	6.91	7.14	6.91	7.14	7.14	7.14	6.91	7.14	6.91	7.14
	下泄分析	下泄水量	0.52	0.47	0.52	0.50	0.52	0.50	0.52	0.52	0.50	0.52	0.50	0.52	
		下泄/天然来水量	11.26%	8.33%	7.66%	1.91%	1.04%	0.54%	12.78%	10.99%	0.96%	3.91%	17.06%	5.24%	
95%	来水分析	上库天然来水量	3.70	4.51	5.43	20.95	40.06	74.63	3.26	3.78	41.80	10.63	2.34	7.94	
	用水分析	蒸发增损水量	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		渗漏损失水量	0.28	0.25	0.28	0.27	0.28	0.27	0.28	0.28	0.28	0.27	0.28	0.27	0.28
		供水量	6.82	6.16	6.82	6.60	6.82	6.60	6.82	6.82	6.82	6.60	6.82	6.60	6.82
		小计	7.14	6.45	7.14	6.91	7.14	6.91	7.14	7.14	7.14	6.91	7.14	6.91	7.14
	下泄分析	下泄水量	0.52	0.47	0.52	0.50	0.52	0.50	0.52	0.52	0.50	0.52	0.50	0.52	
		下泄/天然来水量	14.05%	10.42%	9.58%	2.39%	1.30%	0.67%	15.95%	13.76%	1.20%	4.89%	21.37%	6.55%	

(2) 水位、流速

双坑口水库建成会导致坝址下游形成一段减水河段，河道水位、流速等水文情势发生显著变化。构建包括双坑口坑、巨溪在内的一维水动力河网模型，并运用该模型对比分析工程建设前后、不同设计水文条件下，坝址下游减水河段各典型断面的水位、流量以及断面平均流速等水文要素的变化情况。

1) 评价断面选取

双坑口坑属瓯江流域小安溪（又称太平港）一级支流巨溪上的一条小支流，根据双坑口坑水流特性及现有资料情况，选取双坑口坑与巨溪交汇处断面（S1断面；坝址下游 600m）、双坑口坑与巨溪交汇处下游 500m 断面（S2断面；坝址下游 1.1km）作为评价典型断面，分析流速、水位等水文情势要素的变化，具体位置见图 5.1-8。



图 5.1-8 预测断面位置示意图

2) 典型年的选取

本次评价工作选取丰水年（ $P=25\%$ ）及特枯水年（ $P=90\%$ ）作为典型年进行水文情势影响分析。

3) 预测方法

a. 基本方程

水量计算的微分方程是建立在质量和动量守恒定律基础上的圣维南方程组，以流量 $Q(x, t)$ 和水位 $Z(x, t)$ 为未知变量，并补充考虑了漫滩和旁侧入流的一维圣维南方程组为：

$$\begin{cases} \frac{\partial Q}{\partial x} + B_w \frac{\partial Z}{\partial t} = q \\ \frac{\partial Q}{\partial t} + 2u \frac{\partial Q}{\partial x} + (gA - Bu^2) \frac{\partial A}{\partial x} + g \frac{n^2 |u| Q}{R^{4/3}} = 0 \end{cases} \quad (5.1.1-1)$$

式中：

Q ——流量；

x ——沿水流方向空间坐标；

B_w ——调蓄宽度，指包括滩地在内的全部河宽；

Z ——水位；

t ——时间坐标；

q ——旁侧入流流量，入流为正，出流为负；

u ——断面平均流速；

g ——重力加速度；

A ——主槽过水断面面积；

B ——主流断面宽度；

n ——糙率；

R ——水力半径。

此方程组属于二元一阶双曲型拟线性方程组，现阶段尚无法直接求出其解析解，通常用有限差分法求数值解。

b. 河道控制方程的离散

若将圣维南方程组中偏导数项系数中的未知变量用时段初值表示，并将阻力项线性化，则相应得到线性的偏微分方程组。采用四点隐式差分格式离散方程组。

$$\xi(M) = (\xi_i^j + \xi_{i+1}^j)/2 \quad (5.1.1-2)$$

$$\frac{\partial \xi(M)}{\partial x} = \frac{\theta(\xi_{i+1}^{j+1} - \xi_i^{j+1}) + (1-\theta)(\xi_{i+1}^j - \xi_i^j)}{\Delta x} \quad (5.1.1-3)$$

$$\frac{\partial \xi(M)}{\partial t} = \frac{\xi_i^{j+1} + \xi_{i+1}^{j+1} - \xi_i^j - \xi_{i+1}^j}{2\Delta t} \quad (5.1.1-4)$$

式中：

上角标表示时间坐标，下角标表示空间坐标；

θ 为权重系数($0 \leq \theta \leq 1$)， $\theta = 0$ 时，此格式为显式格式，而当 $\theta \neq 0$ 时，此格式具有隐式差分的特征，为使差分方程保持无条件稳定，必须 $\theta \geq 0.5$ 。

将上述公式代入连续方程得差分方程：

$$\left. \begin{aligned} C_i Z_i + C_i Z_{i+1} - Q_i + Q_{i+1} &= D_i \\ C_i &= B_{W_{i+1/2}} \frac{\Delta x_i}{2\theta \Delta t} \\ D_i &= \frac{(1-\theta)}{\theta} (Q_i^j - Q_{i+1}^j) + C_i (Z_i^j + Z_{i+1}^j) + q_i \frac{\Delta x}{\theta} \end{aligned} \right\} \quad (5.1.1-5)$$

按照同样的方法，可得动量方程的差分方程：

$$E_i Q_i + G_i Q_{i+1} - F_i Z_i + F_i Z_{i+1} = H_i \quad (5.1.1-6)$$

c. 河网节点连接条件

水流运动在河网各节点上应满足质量守恒及能量守恒，即满足以下两个连接条件：①质量守恒条件；②能量守恒条件。

d. 方程的求解

三级联合解法求解平原河网水力特性的基本思路可概括为：“单一河道—连接节点—单一河道”。即先将各单一河道划分为若干计算断面，在计算断面上对 Saint-Venant 方程组进行有限差分运算，得单一河道方程—即以各断面水位及流量为自变量的差分方程组；然后根据节点连接条件辅以边界条件形成封闭的各节点水位方程，求解此方程组得各节点水位，再将各节点水位回代至单一河道方程，最终求得各单一河道各断面水位及流量。

4) 河网概化

模拟计算时将天然河网进行概化，河道采用设计坡降、梯形断面进行概化，概化断面用底高、底宽和边坡三要素来描述。概化时将主要的输水河道纳入计算范围，将次要的河道和水体根据等效原理，归并为单一河道和节点，使概化前后河道的输水能力相等、调蓄能力不变。根据以上原则对主要河道进行概化，概化河网见图 5.1-9。

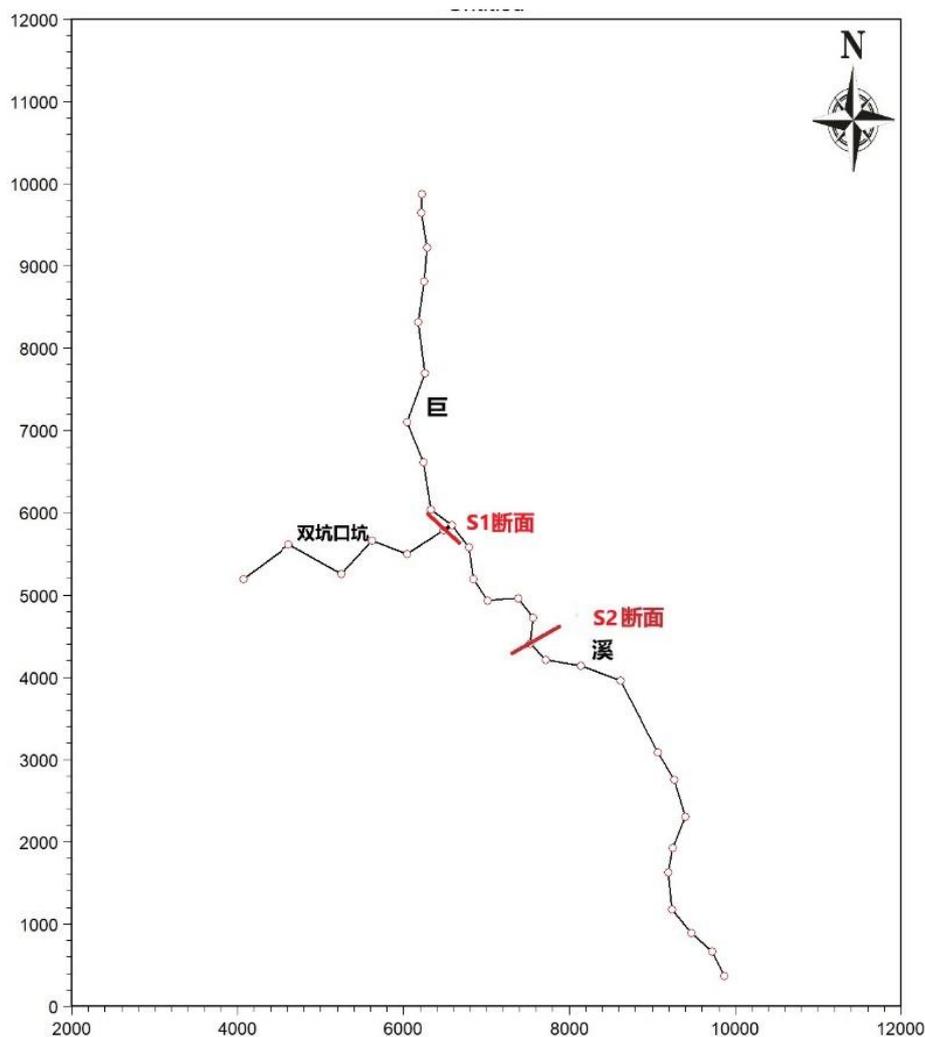


图 5.1-9 坝址下游河道一维模型概化图

5) 模型参数选取及边界条件设置

模型上边界条件采用 25% 保证率丰水年以及 90% 保证率特枯年逐日流量资料，坝址下游减水河段一维河网模型共设置 3 个开边界，分别为双坑口坑上边界、巨溪上边界、巨溪下边界。建库前双坑口坑上边界、巨溪上边界逐日流量过程线见图 5.1-10~5.1-13，巨溪下边界水位采用多年平均水位赋值。水库建成后双坑口坑上边界采用双坑口水库下泄流量。糙率是水动力模拟的主要参数，根据该地区的水动力特性，根据相关参考文献确定糙率为 0.033。

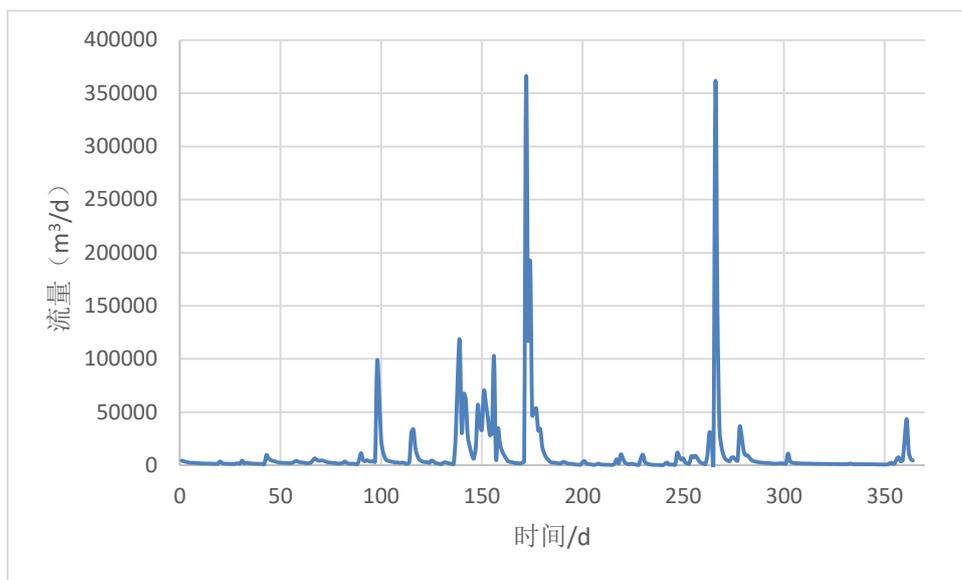


图 5.1-10 建库前 25%保证率丰水年双坑口坑上边界逐日流量过程线

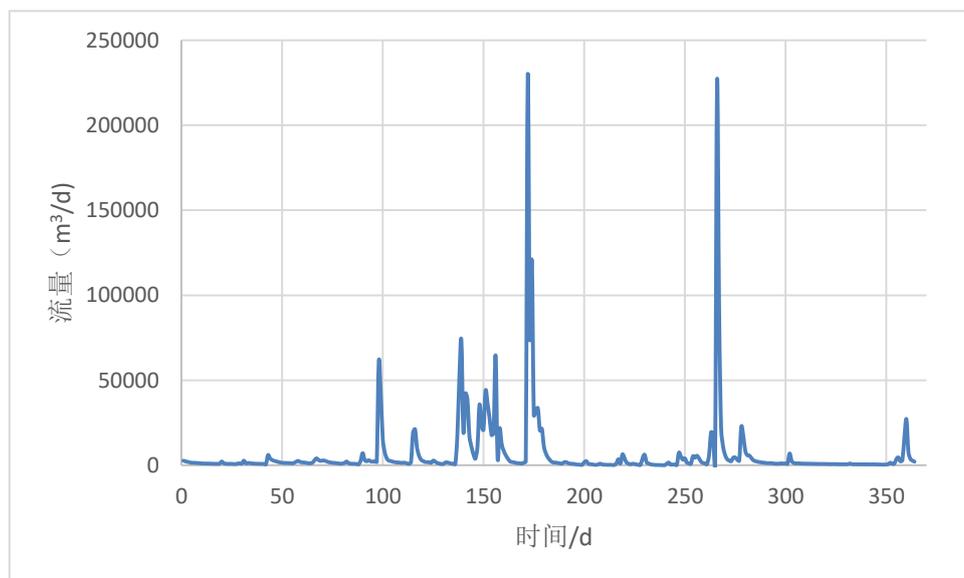


图 5.1-11 建库前 90%保证率特枯年双坑口坑上边界逐日流量过程线

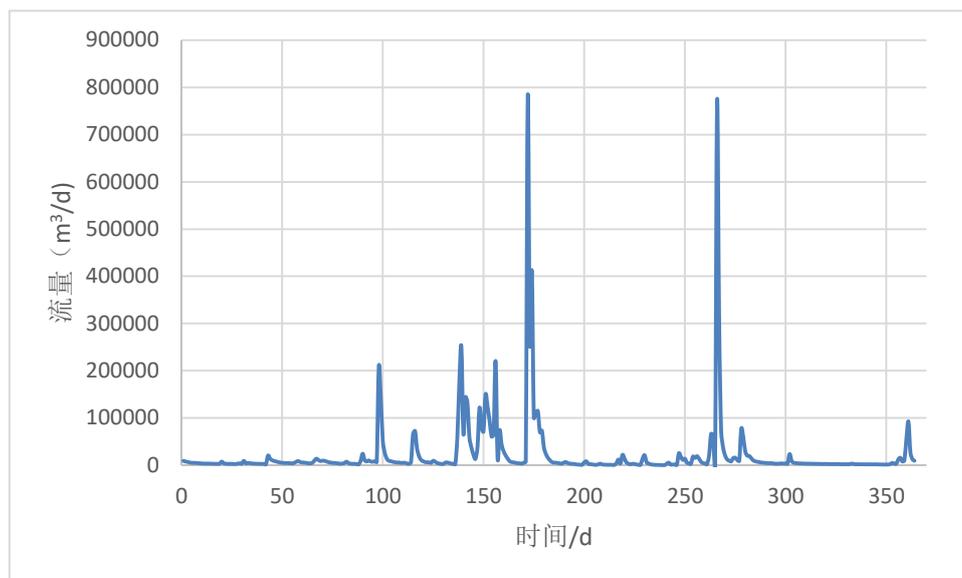


图 5.1-12 25%保证率丰水年巨溪上边界逐日流量过程线

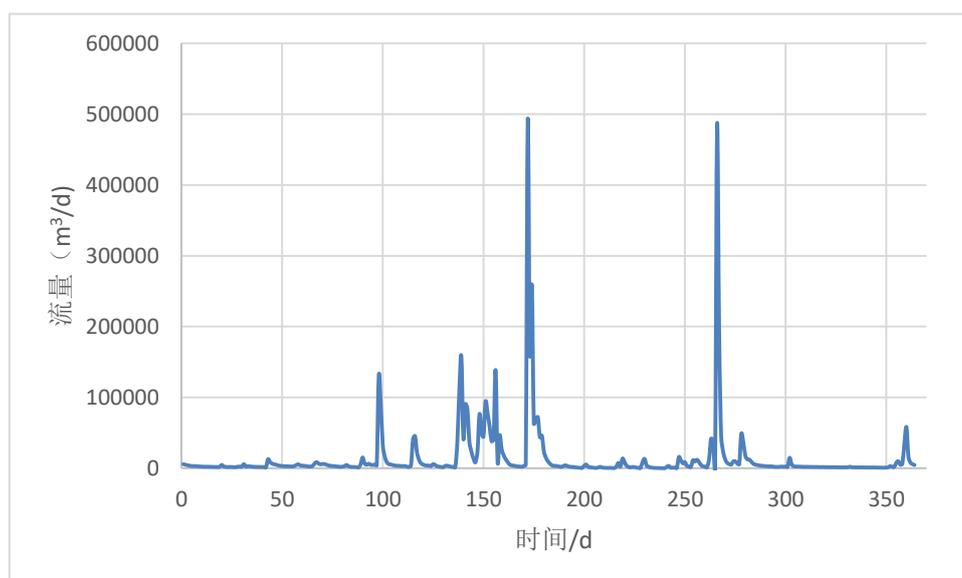


图 5.1-13 90%保证率特枯年巨溪上边界逐日流量过程线

6) 水文情势变化

选取双坑口坑与巨溪交汇处下游 500m 断面分析工程建设前后坝下河段水文情势变化，该断面在 25%保证率丰水年及 90%保证率特枯年的流速及水位变化见表 5.1-4。

由表可见，工程后 S1 断面丰水年丰水期流速降低 0.0133m/s，水位降低 0.85m；丰水年平水期流速降低 0.0043m/s，水位降低 0.50m；丰水年枯水期流速降低 0.0017m/s，水位降低 0.30m。枯水年丰水期流速降低 0.0083m/s，水位降低 0.5m；枯水年平水期流速降低 0.0027m/s，水位降低 0.3m；枯水年枯水期流速降低

0.001m/s，水位降低 0.18m。S2 断面丰水年丰水期流速降低 0.14m/s，水位降低 0.2m；丰水年平水期速降低 0.004m/s，水位降低 0.05m；丰水年枯水期流速降低 0.0007m/s，水位降低 0.02m。枯水年丰水期流速降低 0.09m/s，水位降低 0.1m；枯水年平水期流速降低 0.002m/s，水位降低 0.05m；枯水年枯水期流速降低 0.0004m/s，水位降低 0.02m。水库建成后下泄生态流量较工程建设前天然径流量降低，预测断面流速及水位均有一定程度下降。

表 5.1-5 工程前后坝下河段预测断面水文情势变化

工况	时段		流速 (m/s)		水位 (m)	
			S1 断面	S2 断面	S1 断面	S2 断面
25% 保证率丰水年	丰水期	工程前	0.0134	0.46	318.35	317.50
		工程后	0.0001	0.32	317.50	317.30
		差值	0.0133	0.14	0.85	0.20
	平水期	工程前	0.0044	0.011	318.00	316.85
		工程后	0.0001	0.008	317.50	316.80
		差值	0.0043	0.004	0.50	0.05
	枯水期	工程前	0.0018	0.0023	317.80	316.33
		工程后	0.0001	0.0016	317.50	316.31
		差值	0.0017	0.0007	0.30	0.02
90% 保证率枯水年	丰水期	工程前	0.0084	0.29	318.00	317.00
		工程后	0.0001	0.20	317.50	316.90
		差值	0.0083	0.09	0.50	0.10
	平水期	工程前	0.0028	0.007	317.80	316.80
		工程后	0.0001	0.005	317.50	316.75
		差值	0.0027	0.002	0.30	0.05
	枯水期	工程前	0.0011	0.0014	317.68	316.30
		工程后	0.0001	0.0010	317.50	316.28
		差值	0.0010	0.0004	0.18	0.02

5.1.1.4 初期蓄水对水文情势影响分析

双坑口水库正常蓄水位库容为 24.3 万 m^3 ，50%、75%、95% 蓄水保证率下，水库蓄水后坝下河段流量情况见表 5.1-6 所示。

蓄水期间优先保证在任何时段下泄生态流量 $108.24m^3/d$ ，即 $0.00125m^3/s$ ，然后再进行蓄水计算，当来流量不足时按来流全部下泄。在 50% 保证率情况下，蓄水期各月出库水量占天然径流量的比例为 7.61%~99.75%；在 75% 保证率情况下，蓄水期各月出库水量占天然径流量的比例为 9.13%~99.70%；在 95% 保证率

情况下，蓄水期各月出库水量占天然径流量的比例为 11.42%~99.62%。各保证率下整个蓄水期间天然来流下泄水量均能满足坝下河段生态用水需求。水库在完成蓄水目标后对水量需求较少，蓄水期的渗漏水量最终也将回归至坝址下游，可减缓对水库坝址下游河道水文情势的影响。双坑口水库坝址流域面积 10.82km²，下游干流巨溪控制流域面积 70.70km²，双坑口水库坝址流域面积占巨溪干流流域面积比例较小，总的来看蓄水期对下游干流水文情势影响较小。

表 5.1-6 双坑口水库蓄水期坝下河段水文情势表 单位：万 m³

保证率	月份	来水分析	耗水分析	下泄分析					蓄水分析	
				需水量	下泄水量				蓄水	累积蓄水
				生态需水量	生态下泄水量	渗漏水量	库满弃水	总下泄水量		
50%	1	5.54	0.04	0.34	0.34	0.28	0.00	0.62	4.88	4.88
	2	6.76	0.05	0.30	0.30	0.25	0.00	0.55	6.16	11.05
	3	8.14	0.06	0.34	0.34	0.28	0.00	0.62	7.46	18.51
	4	31.42	0.16	0.32	0.32	0.27	24.88	25.47	30.67	24.30
	5	60.08	0.27	0.34	0.34	0.28	59.19	59.81	59.19	24.30
	6	111.94	0.29	0.32	0.32	0.27	111.06	111.65	111.06	24.30
	7	4.88	0.30	0.34	0.34	0.28	3.96	4.58	3.96	24.30
	8	5.67	0.30	0.34	0.34	0.28	4.75	5.37	4.75	24.30
	9	62.70	0.18	0.32	0.32	0.27	61.93	62.52	61.93	24.30
	10	15.95	0.11	0.34	0.34	0.28	15.22	15.84	15.22	24.30
	11	3.52	0.04	0.32	0.32	0.27	2.89	3.48	2.89	24.30
	12	11.91	0.03	0.34	0.34	0.28	11.26	11.88	11.26	24.30
75%	1	4.62	0.04	0.34	0.34	0.28	0.00	0.62	3.96	3.96
	2	5.64	0.05	0.30	0.30	0.25	0.00	0.55	5.04	9.00
	3	6.79	0.06	0.34	0.34	0.28	0.00	0.62	6.11	15.11
	4	26.19	0.16	0.32	0.32	0.27	16.25	16.84	25.44	24.30
	5	50.07	0.27	0.34	0.34	0.28	49.18	49.80	49.18	24.30
	6	93.29	0.29	0.32	0.32	0.27	92.41	93.00	92.41	24.30
	7	4.07	0.30	0.34	0.34	0.28	3.15	3.77	3.15	24.30
	8	4.73	0.30	0.34	0.34	0.28	3.81	4.43	3.81	24.30
	9	52.25	0.18	0.32	0.32	0.27	51.48	52.07	51.48	24.30
	10	13.29	0.11	0.34	0.34	0.28	12.56	13.18	12.56	24.30

	11	2.93	0.04	0.32	0.32	0.27	2.30	2.89	2.30	24.30
	12	9.92	0.03	0.34	0.34	0.28	9.27	9.89	9.27	24.30
95%	1	3.70	0.04	0.34	0.34	0.28	0.00	0.62	3.04	3.04
	2	4.51	0.05	0.30	0.30	0.25	0.00	0.55	3.91	6.94
	3	5.43	0.06	0.34	0.34	0.28	0.00	0.62	4.75	11.69
	4	20.95	0.16	0.32	0.32	0.27	7.59	8.18	20.20	24.30
	5	40.06	0.27	0.34	0.34	0.28	39.17	39.79	39.17	24.30
	6	74.63	0.29	0.32	0.32	0.27	73.75	74.34	73.75	24.30
	7	3.26	0.30	0.34	0.34	0.28	2.34	2.96	2.34	24.30
	8	3.78	0.30	0.34	0.34	0.28	2.86	3.48	2.86	24.30
	9	41.80	0.18	0.32	0.32	0.27	41.03	41.62	41.03	24.30
	10	10.63	0.11	0.34	0.34	0.28	9.90	10.52	9.90	24.30
	11	2.34	0.04	0.32	0.32	0.27	1.71	2.30	1.71	24.30
	12	7.94	0.03	0.34	0.34	0.28	7.29	7.91	7.29	24.30

5.1.1.5 泥沙淤积影响分析

根据流域自然地理条件和地形地貌，双坑口水库泥沙主要由两部分组成，一部分来自悬移质泥沙，另一部分来自推移质泥沙。

(1) 悬移质多年平均年输沙量计算

由于缺乏流域悬移质实测资料，悬移质多年平均年输沙量采用如下公式计算：

$$W_s = M_s \cdot F$$

式中： W_s ——多年平均悬移质年输沙量（t）；

M_s ——多年平均悬移质侵蚀模数（ t/km^2 ），参考《瓯江流域综合规划报告》和上显滩泥沙实测资料，年平均侵蚀模数为 $202.3t/km^2$ ；计算得水库悬移质多年平均年入库输沙量：906.30t。

(2) 推移质多年平均年输沙量计算

由于缺乏推移质实测资料，水库推移质多年平均年输沙量采用如下公式计算：

$$W_b = \beta \cdot W_s$$

式中： W_b ——多年平均推移质年输沙量（t）；

W_s ——多年平均悬移质年输沙量（t）；

β ——经验值，丘陵地区取 0.05~0.15，山区河流取 0.15~0.30，本次计算取 0.2。计算得水库推移质多年平均年入库输沙量：181.26t。

(3) 淤积泥沙总量

经计算，水库多年平均年入库泥沙量为 1087.56t。泥沙容重按 $1.2t/m^3$ 计，工程合理使用年限为 50 年，使用过程中考虑清淤一次，水库淤积量按 25 年计，总入库泥沙量为 2.27 万 m^3 。参照有关资料及我省水库实际运行情况，淤积形态在库区内成三角洲，沙量约占进库总沙量 40%，其余 60%淤积在坝前，则坝前淤积量 1.36 万 m^3 ，泥沙淤积高程为 320.00m。

本工程设计死水位为 320.60m，高于淤积高程，可避免泥沙淤积带来的不良影响。同时，坝前水流流速减缓而产生的沉降效应和水滞留时间延长后的生物降解作用，有助于去除悬浮物、沉淀污泥和部分有机物，使自然水体得到净化，对下游自来水厂取水具有积极影响。

5.1.2 水温影响预测与评价

5.1.2.1 水库水温类型判别

为了快速简易地判断水库是否分层及分层强度,我国现行的水库环境影响评价中普遍采用两种经验公式方法—— α - β 法和密度佛汝德数法。其中 α - β 法又称为库水交换次数法,其判别指标为:

$$\alpha = \frac{w}{v}, \quad \beta = \frac{w_c}{v} \quad (5.1.2-1)$$

其中: w 为年均径流量, v 为水库总库容, w_c 为一次入库洪量, α 、 β 为指数, β 用于判断洪水对稳定分层型水库水温的影响。当 $\alpha \leq 10$ 时,为水温稳定分层型; $\alpha \geq 20$ 时,为混合型; $10 < \alpha < 20$ 时,为过渡型。若 $\beta > 1$,则水库水温为临时混合型;若 $\beta < 0.5$,则水库仍为稳定分层型; $0.5 < \beta < 1$,则洪水的影响介于前二者之间。

双坑口水库多年平均入库径流量为337.13万 m^3 ,水库的总库容为30.01万 m^3 ,计算得 α 值11.23, $10 < \alpha < 20$ 。因此,双坑口水库水温属过渡型结构,即垂直方向水温不稳定分层分布。

洪水期,水温结构可能出现变化,其影响程度用 β 判别。根据双坑口水库防洪库容为5.71万 m^3 ,总库容为30.01万 m^3 , β 计算得0.19,由此可见,当出现上述洪水时,对水温的结构无太大影响。

5.1.2.2 库区水温影响

采用东勘院公式分析双坑口水库水温的纵向分布规律:

$$T_y = (T_0 - T_b) \exp\left(-\frac{y}{x}\right)^n + T_b \quad (5.1.2-2)$$

$$n = \frac{15}{m^2} + \frac{m^2}{35} \quad (5.1.2-3)$$

$$x = \frac{40}{m} + \frac{m^2}{[2.37(1+0.1m)]} \quad (5.1.2-4)$$

$$T_b = T_b' - K \cdot N \quad (5.1.2-5)$$

式中:

T_0 ——库表月平均水温, $^{\circ}C$, 根据类似水库的气温~库表水温关系求得;

T_b ——库底月平均水温, $^{\circ}C$, 对于过渡型和混合型水库, 各月库底水温采用

式 5.3-5 计算，该式适用于 23°~44°N 地区；

T_y ——水深为 y 米时的月平均水温值，°C；

y ——水库水深，m；

m ——月份；

N ——北纬度。

T_b 、 K' ——参数，根据《水利水电工程水文计算规范》查算。

双坑口水库坝址位于北纬 28.60°，多年平均气温（2020-2024 年）18.2°C，坝前水深约为 29m，根据《水利水电建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》中表面年平均水温估算采用朱伯芳公式，对于一般地区（年平均气温 10°C-20°C），采用以下公式：

$$T_{表} = T_{气} + \Delta b \quad (5.1.2-6)$$

其： Δb ——温度增量，一般地区 2~4°C，炎热地区 0~4°C。

双坑口水库表面月平均水温如表 5.1-6，库底月平均水温为 9.8°C。

表 5.1-7 水库各月平均气温及库表水温 单位：°C

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	均值
气温	7.6	8.8	13.4	17.3	21.7	25.9	29.4	29.6	25.4	18.7	13.7	6.9	18.2
库表水温	10.6	11.8	16.4	20.3	24.7	28.9	32.4	32.6	28.4	21.7	16.7	9.9	21.2

经计算，水库水温垂直分布结果见表 5.1-7

表 5.1-8 水库水温垂直分布表 单位：°C

水深 (m)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均值
0	10.6	11.8	16.4	20.3	24.7	28.9	32.4	32.6	28.4	21.7	16.7	9.9	21.2
1	10.6	11.8	16.3	20.0	24.0	28.3	32.0	32.2	28.2	21.5	16.7	9.9	21.0
2	10.6	11.7	16.2	19.6	23.5	28.0	31.5	31.8	28.0	21.0	16.7	10.0	20.7
3	10.6	11.6	16.0	19.5	23.3	27.5	31.0	31.2	27.4	20.8	16.7	10.2	20.5
4	10.5	11.6	15.8	19.3	23.0	27.3	30.6	30.8	27.0	20.8	16.8	10.4	20.3
5	10.5	11.5	15.7	19.2	22.6	27.0	30.0	30.5	26.8	20.7	16.9	10.5	20.2
6	10.5	11.4	15.4	19.0	22.3	26.3	29.5	30.0	26.4	20.6	16.9	10.6	19.9
7	10.5	11.3	15.0	18.7	22.0	26.0	29.0	29.3	26.1	20.5	17.0	10.8	19.7
8	10.4	11.2	14.8	18.5	21.8	25.6	28.7	29.0	25.9	20.3	17.2	10.9	19.5
9	10.4	11.1	14.7	18.3	21.5	25.4	28.3	28.6	25.6	20.3	17.2	11.0	19.4
10	10.4	11.0	14.6	18.2	21.2	25.0	28.0	28.5	25.4	20.1	17.3	11.2	19.2

11	10.3	11.0	14.0	18.0	21.0	24.8	27.6	28.0	25.0	20.1	17.4	11.2	19.0
12	10.3	11.0	13.6	17.8	20.5	24.6	27.4	27.6	24.8	20.0	17.4	11.3	18.9
13	10.3	10.9	13.5	17.6	20.0	24.3	27.0	27.3	24.6	19.8	17.5	11.4	18.7
14	10.2	10.9	13.2	17.4	19.6	24.0	26.5	26.8	24.5	19.6	17.5	11.5	18.5
15	10.2	10.9	13.0	17.2	19.3	23.5	26.3	26.5	24.3	19.4	17.6	11.8	18.3
16	10.2	10.8	12.6	17.0	19.0	23.1	26.0	26.3	24.0	19.4	17.6	11.9	18.2
17	10.1	10.8	12.5	16.5	18.7	23.0	25.9	26.0	23.5	19.3	17.7	12.0	18.0
18	10.1	10.7	12.3	16.3	18.5	22.8	25.6	25.6	23.3	19.3	17.8	12.2	17.9
19	10.1	10.7	12.2	16.1	18.0	22.6	25.1	25.1	23.2	19.2	17.9	12.2	17.7
20	10.0	10.6	12.0	15.8	17.6	22.4	24.8	24.8	23.0	19.1	17.9	12.4	17.5
21	10.0	10.6	11.5	15.6	17.3	22.1	24.3	24.3	22.8	19.0	17.9	12.5	17.3
22	10.0	10.5	11.3	15.5	16.9	22.0	24.1	24.1	22.4	18.8	17.9	12.6	17.2
23	10.0	10.5	11.2	15.3	16.5	21.8	23.5	23.5	22.1	18.8	18.0	12.8	17.0
24	10.0	10.4	11.0	15.2	15.8	21.6	23.1	23.1	22.0	18.7	18.0	12.9	16.8
25	10.0	10.3	10.8	15.0	15.3	21.3	22.6	22.6	21.8	18.6	18.0	13.0	16.6
26	10.0	10.3	10.6	14.8	15.0	21.0	22.3	22.3	21.6	18.4	18.0	13.1	16.5
27	10.0	10.2	10.5	14.6	14.9	20.8	21.2	21.2	21.3	18.3	18.0	13.1	16.2
28	10.0	10.1	10.3	14.5	14.5	20.5	21.0	21.0	21.3	18.2	18.0	13.2	16.1
29	10.0	10.0	10.0	14.3	14.3	20.5	20.5	20.5	21.2	18.0	18.0	13.2	15.9

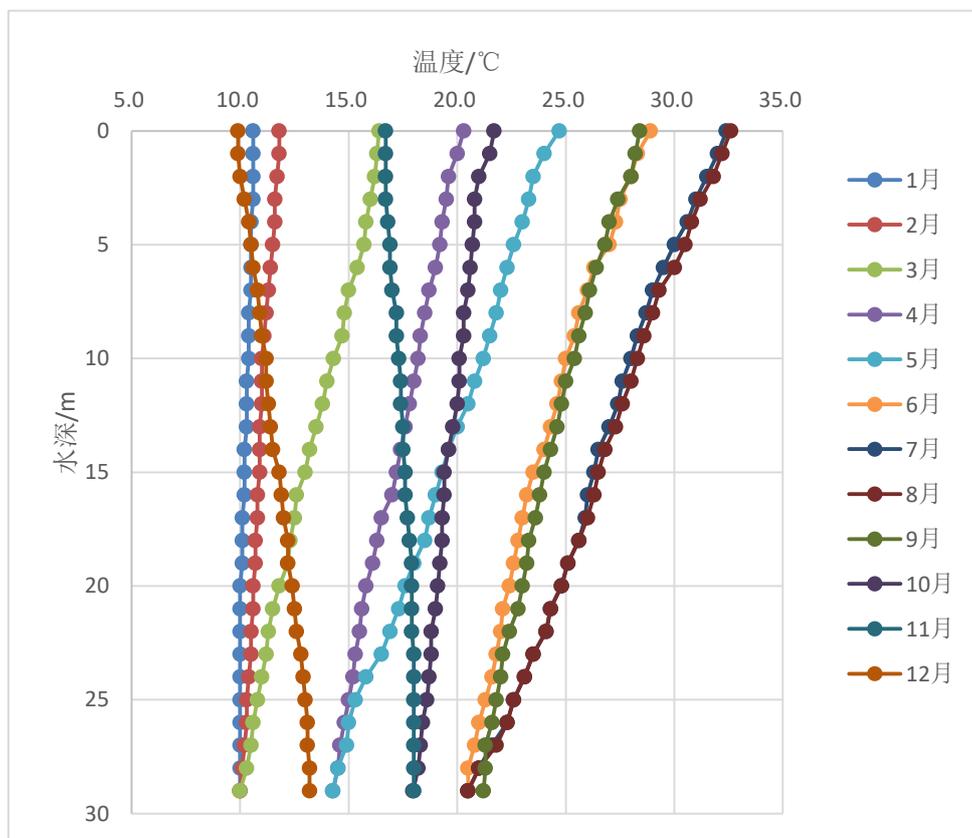


图 5.1-14 水库水温垂直分布图

从表 5.1-6、表 5.1-7 及图 5.1-14 可以看出，水库水温随气温而变化，库表水温在 10.6-32.6°C 间变动。库区水温变化呈过渡型分布，没有明显分层，1 月~10 月库表温度高于库底温度，温差范围为 0.6~12.1°C，11 月~12 月库表温度低于库底温度，温差范围为 1.3~3.3°C，1 月垂向温差最小，水库水温上下基本一致。

5.1.3 水质影响预测与评价

5.1.3.1 施工期水环境影响

(1) 正常施工情况

施工期污水主要包括生产废水、生活污水。工程影响范围内的双坑口坑水质评价标准参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准、巨溪执行 III 类标准。因此，工程产生的各类污水需处理达到相应标准后回用不外排。施工期生产废水经处理后回用于系统本身；施工期租用附近民居，施工人员生活污水经化粪池预处理后，委托村民外运作为农肥施用于农田。施工期产生的生产废水及生活污水经妥善处理后回用，不会对地表水环境产生明显的不利影响。

(2) 事故排放

根据对施工期各类废水情况的分析，大坝混凝土养护废水日产生量最大，若发生事故排放有可能对水环境造成不良影响，大坝混凝土养护废水产生量约为 85m³/d (3.54m³/h)。

若发生事故排放，污水将对下游双坑口坑及巨溪产生不利影响，因此，本处需对事故排放情况下的影响进行分析，考虑大坝混凝土养护废水未经处理直接排放至下游河道的情况。

1) 预测因子

大坝混凝土养护废水主要污染因子为 SS，因此预测因子为 SS。

2) 预测参数

90% 保证率施工区附近河道双坑口坑最枯月均流量为 0.01m³/s，下游巨溪最枯月均流量为 0.02m³/s。根据现状监测情况双坑口及巨溪河道监测点 SS 均 < 4mg/L，取双坑口坑及巨溪 SS 本底值为 4mg/L。

大坝混凝土养护废水产生量为 85m³/d，废水中 SS 浓度在 2000mg/L 左右。根据回用水标准，处理后回用水中取 SS 浓度为 100mg/L。

3) 预测模式

由于枯水期双坑口坑流量较小,事故排放后污水预计能够迅速地与河水完全混合,因此采用河流完全稀释混合模式,公式如下:

$$c = (c_p Q_p + c_h Q_h) / (Q_p + Q_h) \quad (5.1.3-1)$$

式中: c ——完全混合后的污染物浓度, mg/L;

c_p ——废水污染物浓度, mg/L;

Q_p ——废水排放量, m³/s;

c_h ——河水污染物浓度, mg/L;

Q_h ——河水流量, m³/s。

4) 预测结果及评价

大坝混凝土养护废水事故排放预测结果见表 5.1-8 和表 5.1-9。

表 5.1-9 施工期混凝土拌合系统废水事故排放至双坑口污染物浓度计算结果表

事故排放工况	未处理	处理后
90%保证率最枯月均流量 (m ³ /s)	0.01	
水体本底浓度 (mg/L)	4	
废水水量 (m ³ /s)	0.00098	
废水浓度 (mg/L)	2000	100
混合时浓度 (mg/L)	182.15	12.57

表 5.1-10 施工期混凝土拌合系统废水事故排放至巨溪污染物浓度计算结果表

事故排放工况	未处理	处理后
90%保证率最枯月均流量 (m ³ /s)	0.02	
水体本底浓度 (mg/L)	4	
来水量 (m ³ /s)	0.01098	
来水浓度 (mg/L)	182.15	12.57
混合时浓度 (mg/L)	67.14	7.04

由上表可知,施工期大坝混凝土养护废水在未做任何处理下事故排放,将造成双坑口坑水体 SS 浓度增量约 182.15mg/L,巨溪 SS 浓度增量约 67.14mg/L,对下游水质产生较大影响;废水经过处理后发生事故排放,下游双坑口坑水体 SS 浓度增加 12.57mg/L,巨溪 SS 浓度增量约 7.04mg/L,对下游水质影响相比未处理工况大大减弱。因此,施工期必须对大坝混凝土养护废水进行处理、尽可能回用,并防止事故排放的发生,以减少对受纳水体的影响。

(4) 其他施工期污染影响

1) 暴雨面源污染影响

工程建设期间，由于水库施工区土石方开挖作业面较多，降雨，尤其在暴雨季节对各作业面冲刷淋滤产生的水土流失可能对周边水体造成一定影响。水库位于双坑口坑，水库坝址以上控制流域面积为 10.82km²，所占流域面积总体较小，因作业面冲刷产生的水体悬浮物增加对下游河道水质影响较小。

2) 渣料堆场的排水影响

本工程砂石料场设置挡墙等拦挡设施和截水沟、盲沟及马道排水沟等截排水设施，截排水沟末端设置沉沙池，可有效降低施工新增水土流失量，不会明显增加周边水体的浊度和悬浮物浓度，不会对地表水体产生较大影响。

5.1.3.2 库周污染源分析

双坑口水库位于浙江省丽水市莲都区太平乡境内，小安溪一级支流巨溪二级支流双坑口坑上，工程区内无工业企业分布，无养殖污染，库区汇水范围内主要污染源为下湖及大上湖的农业面源污染，耕地面积如表 5.1-10 所示。

表 5.1-11 库周耕地面积分布情况

村庄	耕地面积 (m ²)
下湖	68800
大上湖	71235

农田污染物入河量的计算公式为：

$$W_{农} = M \times \alpha_2 \times \beta_2 \times \gamma \quad (5.1.3-2)$$

式中，W_农为农田污染物入河量；M为耕地面积；α₂为农田排污系数，见表 5.1-6；β₂为农田入河系数（取值 0.1）；γ为修正系数（农田化肥亩施用量在 25kg 以下，修正系数取 0.8~1.0；在 25~35kg,修正系数取 1.0~1.2；在 35kg 以上,修正系数取 1.2~1.5；本次取值为 1.5）。

表 5.1-12 农田流失污染系数

序号	污染物	流失系数
1	COD (kg/亩·a)	10
2	NH ₃ -N (kg/亩·a)	2
3	TN (kg/亩·a)	20
4	TP (kg/亩·a)	2

经计算，水库周边农田污染物年入河量分别为 COD0.168t、NH₃-N0.034t、TN 0.336t、TP0.034t。

5.1.3.3 运行期库区水质影响分析

根据地表水环境影响评价技术导则要求，宜选用数学模型进行水质预测。本项目采用 MIKE 21 Flow Model FM Ecolab 模块搭建平面二维数学模型预测建库后的库区水质及水体富营养化情况。

(1) 水质预测数学模型选择及边界

库区水质及富营养化预测采用平面二维数学模型，数学模型方程如下：

1) 水质数学模型

a 水流连续方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + h\left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y}\right) + u \frac{\partial h}{\partial x} + v \frac{\partial h}{\partial y} = 0 \quad (5.1.3-3)$$

b x 方向的动量守恒方程：

$$\begin{aligned} h \frac{\partial u}{\partial t} + hu \frac{\partial u}{\partial x} + hv \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{h}{\rho} \left(E_{xx} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + E_{xy} \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) + gh \left(\frac{\partial a}{\partial x} + \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \\ \frac{g\omega n^2}{h^{1/3}} (u^2 + v^2)^{1/2} - \zeta v_a^2 \cos \psi - 2hv\omega \sin \phi = 0 \end{aligned} \quad (5.1.3-4)$$

c y 方向的动量守恒方程：

$$\begin{aligned} h \frac{\partial v}{\partial t} + hu \frac{\partial v}{\partial x} + hv \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{h}{\rho} \left(E_{yx} \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + E_{yy} \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) + gh \left(\frac{\partial a}{\partial y} + \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \\ \frac{g\omega n^2}{h^{1/3}} (u^2 + v^2)^{1/2} - \zeta v_a^2 \sin \psi + 2hv\omega \sin \phi = 0 \end{aligned} \quad (5.1.3-5)$$

d 水质模型方程：

$$\frac{\partial c}{\partial t} + u \frac{\partial c}{\partial x} + v \frac{\partial c}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x \frac{\partial c}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial c}{\partial y} \right) = 0 \quad (5.1.3-6)$$

e 一阶降解方程为：

$$\frac{dc}{dt} = -k * c \quad (5.1.3-7)$$

式中： c 为污染物浓度，mg/L； t 为时间，d； k 为污染物降解系数，1/d。

2) 富营养化模型

a Chl-a 浓度

$$f(C) = (G_p - D_p)C \quad (5.1.3-8)$$

$$G_p = \mu m_{ax} f(T) f(L) f(TP) f(TN) \quad (5.1.3-9)$$

式中： C 为叶绿素 a 浓度，mg/l； G_p 为浮游植物生长速率，1/s； D_p 为浮游植物死亡速率，1/s； μm_{ax} 为浮游植物最大生长速率，1/s； $f(T)$ 、 $f(L)$ 、 $f(TP)$ 、 $f(TN)$ ——分别为水温、光照、TP、TN 的影响函数。

b 温度影响

$$F(T) = \theta^{T-20} \quad (5.1.3-10)$$

式中： θ 为温度校正系数，单位 1； T 为水体温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

c 光照影响

$$f(L) = e^{-\eta Z} \quad (5.1.3-11)$$

式中： Z 为对应计算点水深，单位 m； η 为透光率，单位 1/m；

d 氮磷对藻类生长速率的影响

$$f(TP) = TP / (TP + KTP) \quad (5.1.3-12)$$

$$f(TN) = TN / (TN + KTN) \quad (5.1.3-13)$$

式中： KTP 为 TP 对藻类生长的限制因数，单位 mg/L；

KTN 为 TN 对藻类生长的限制因数，单位 mg/L。

3) 水质预测工况及水质因子选择

库区水质选择 COD_{Mn} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP、TN 等 4 个常规水质因子进行预测分析，富营养化判别因子选择 Chl-a、TP、TN、 COD_{Mn} 等 4 个常规水质因子进行预测分析。水库水质及富营养化选择 90% 保证率特枯年最枯月以及 25% 保证率丰水年丰水月分析污染物的分布特征，对比不同工况下库区水质的时空变化规律。

4) 库区二维平面概化及参数选取

双坑口水库库区地形及网格划分见图 5.1-15，共计 947 个节点，1682 个计算单位。

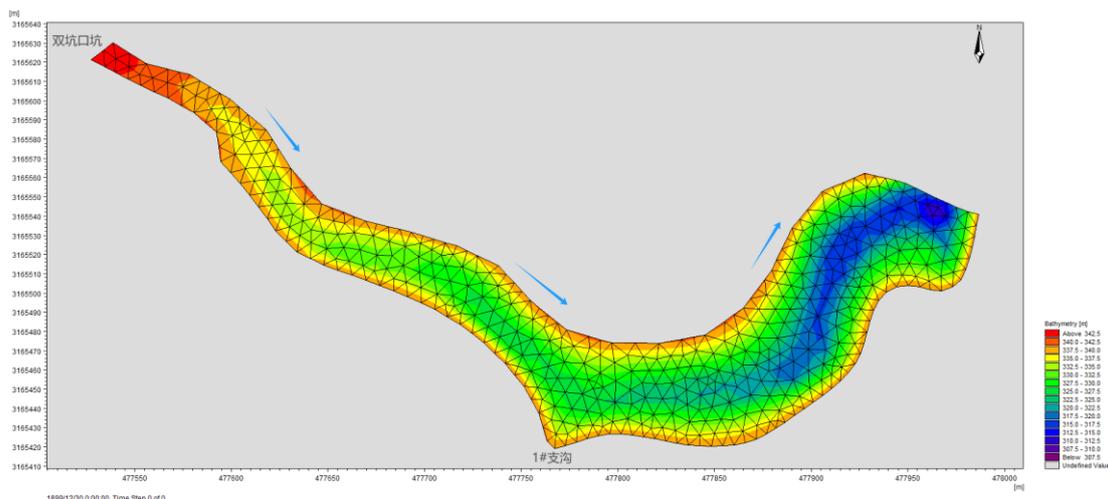


图 5.1-15 双坑口水库库区二维模型概化图

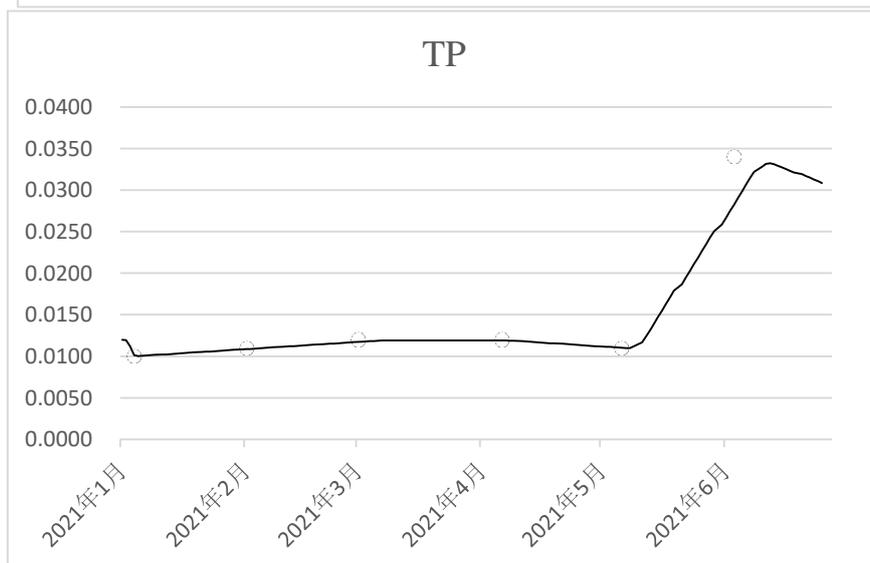
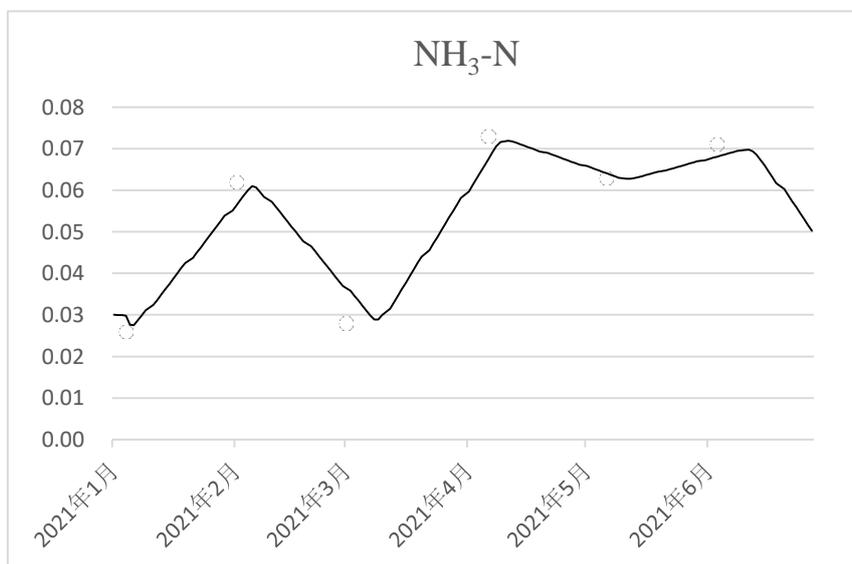
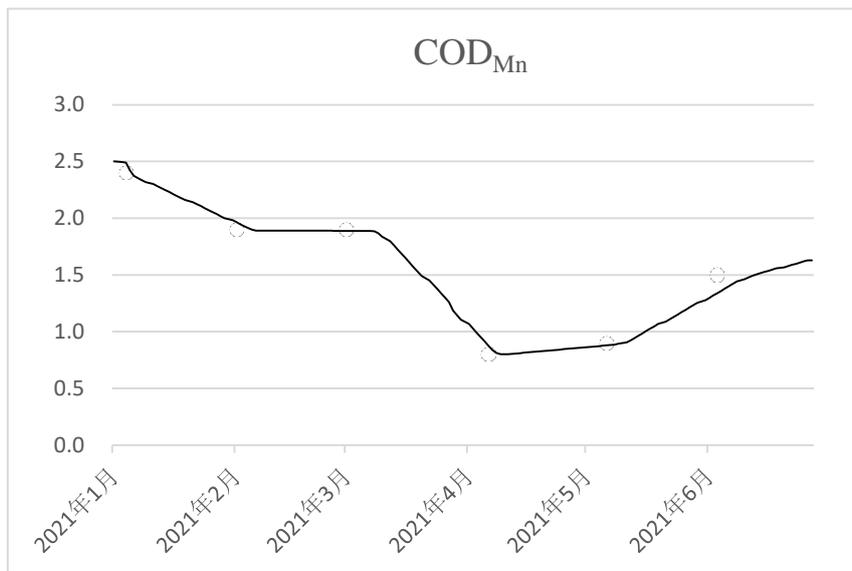
水库建库后流速放缓，水深加大，将导致降解能力的减弱。通过文献资料收集确定了水库水质模型的 COD ($0.0018d^{-1}$)、NH₃-N ($0.0015d^{-1}$)、TP ($0.0012d^{-1}$)、TN ($0.0012d^{-1}$) 的降解系数，以及富营养化模型的 μ_{max} 浮游植物最大生长速率 ($0.015 d^{-1}$)、 p_{max} 浮游植物最大死亡速率 ($0.001 d^{-1}$) 等参数。

5) 边界条件

水文边界条件采用 25% 保证率丰水年丰水月及 90% 保证率特枯年最枯月双坑口坑及巨溪逐日流量，水质边界及评价范围背景水质均采用各断面不同时期实测水质数据。

6) 模型验证

为了验证本工程 COD_{Mn}、NH₃-N、TN 和 TP 的水质因子降解系数，采用与双坑口水库地理条件相近的仙居县北岙水库水质实测数据进行模型验证。验证断面各污染物模拟值与实测值的比较见图 5.1-16。验证结果表明，4 个水质指标的模拟结果基本反映了实际的变化过程，模拟的水质浓度过程基本捕捉到了实测值的极大值和极小值，因此该水质模型可以用来预测分析评价区域污染因子随水体输移变化过程。



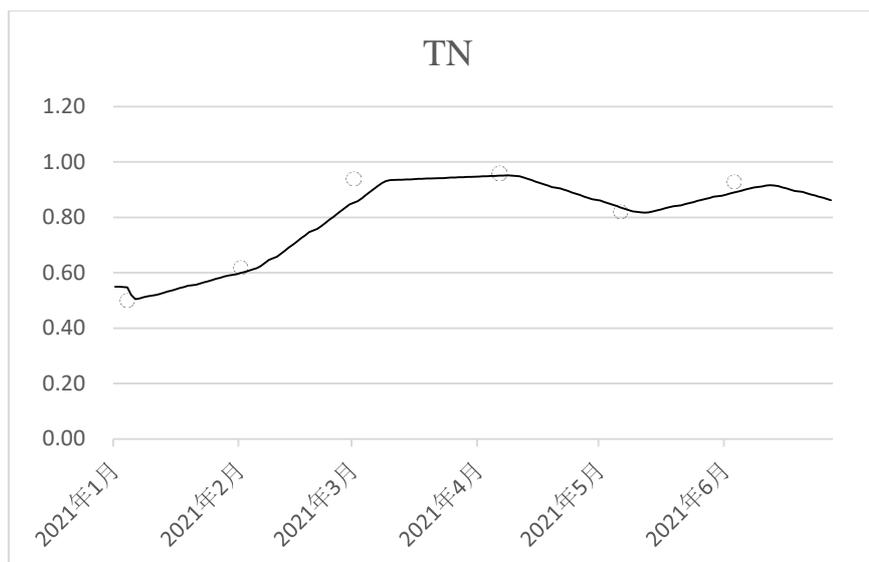


图 5.1-16 验证水库污染物浓度模拟值与实测值比较（折线代表模拟值，圆代表实测值）

7) 水质预测结果

库区典型断面水质预测结果见表 5.1-12~5.1-13，由表可知，在本工程建成后特枯年最枯月以及丰水年丰水月库区 COD_{Mn} 、氨氮、TN 和 TP 均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类水质标准。特枯年最枯月库尾与库首 COD_{Mn} 浓度的差值为 0.06mg/L，氨氮浓度差值为 0mg/L，TP 浓度差值为 0.001mg/L，TN 浓度差值为 0.01mg/L。丰水年丰水月库尾与库首 COD_{Mn} 浓度的差值为 0.08mg/L，氨氮浓度差值为 0mg/L，TP 浓度差值为 0.002mg/L，TN 浓度差值为 0.02mg/L。从污染物浓度空间分布来看，库区水质整体趋势为从库尾到坝前浓度逐渐减小；时间尺度上，枯水年污染物浓度略高于丰水年，主要由于库区控制流域范围内污染源较少，主要为林地径流污染，丰水年降雨量大，对污染源起到一定的稀释作用。

工程建设前后特枯年最枯月 COD_{Mn} 浓度变化值为-0.03mg/L，氨氮浓度变化值为-0.011mg/L，TP 浓度变化值为-0.003mg/L，TN 浓度变化值为-0.03mg/L。丰水年丰水月 COD_{Mn} 浓度变化值为-0.01mg/L，氨氮浓度变化值为-0.002mg/L，TP 浓度变化值为-0.004mg/L，TN 浓度变化值为-0.01mg/L。工程建设前后库区水质变化较小。

表 5.1-13 库区典型断面水质预测结果一览表

工 况	位 置	COD_{Mn}	氨氮	TP	TN
-----	-----	--------------------------	----	----	----

特枯年最枯月	库首	1.04	0.065	0.019	0.36
	库中	1.06	0.065	0.019	0.36
	库尾	1.10	0.065	0.020	0.37
丰水年年丰水月	库首	0.72	0.05	0.017	0.36
	库中	0.73	0.05	0.018	0.36
	库尾	0.80	0.05	0.019	0.38
水质标准 (II类)		4.00	0.50	0.025	0.50

表 5.1-14 工程建设前后水质变化结果一览表

工 况		COD _{Mn}	氨氮	TP	TN
特枯年最枯月	建库前	1.07	0.076	0.022	0.39
	建库后	1.04	0.065	0.019	0.36
	变化值	-0.03	-0.011	-0.003	-0.03
丰水年年丰水月	建库前	0.73	0.052	0.021	0.37
	建库后	0.72	0.05	0.017	0.36
	变化值	-0.01	-0.002	-0.004	-0.01

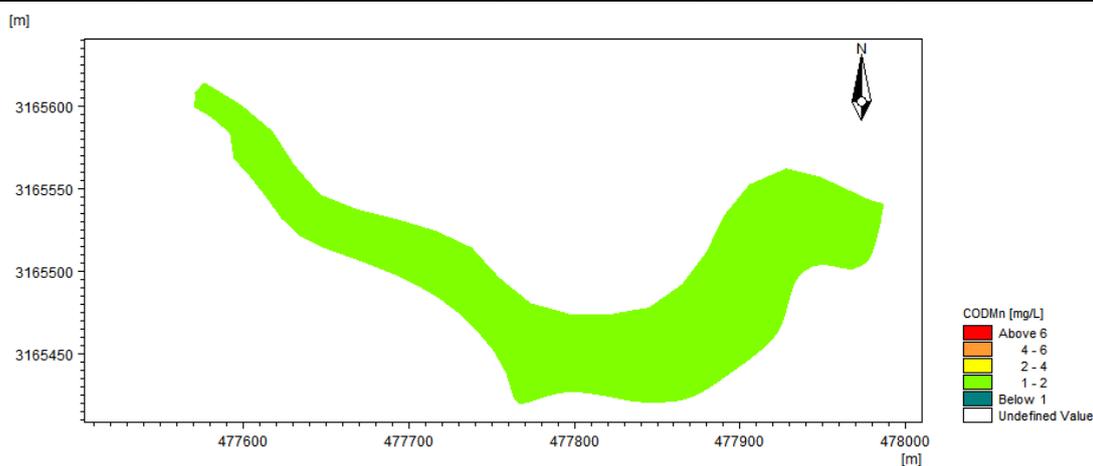


图 5.1-17 特枯年最枯月水库 COD_{Mn} 浓度分布

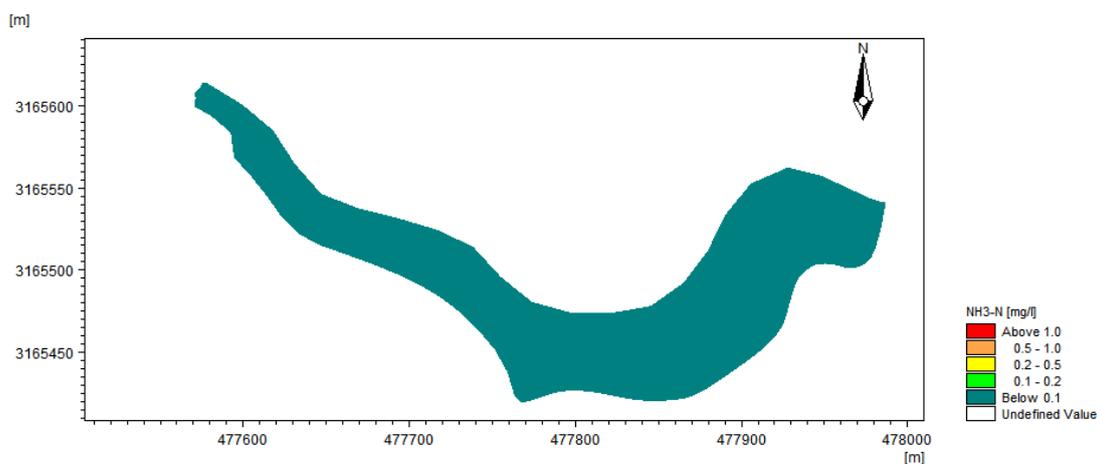


图 5.1-18 特枯年最枯月水库 NH₃-N 浓度分布

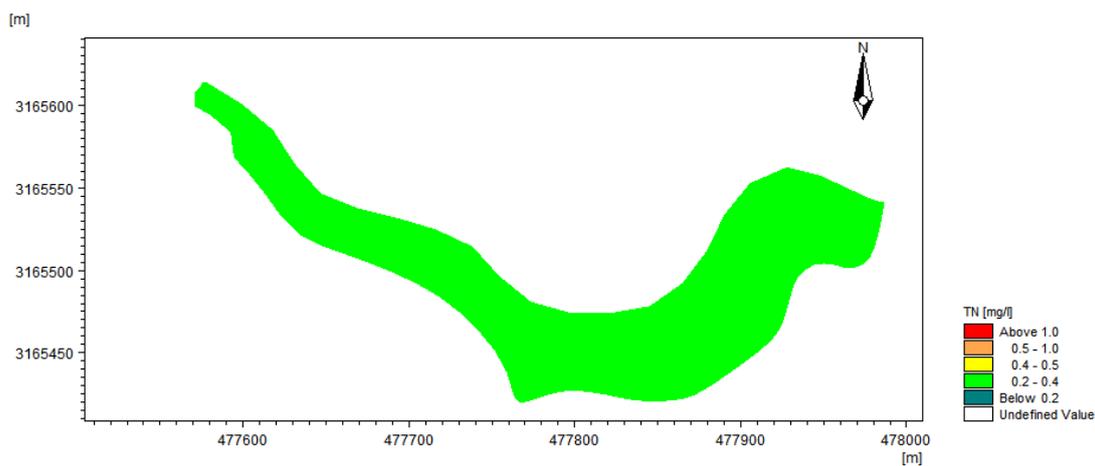


图 5.1-19 特枯年最枯月水库 TN 浓度分布

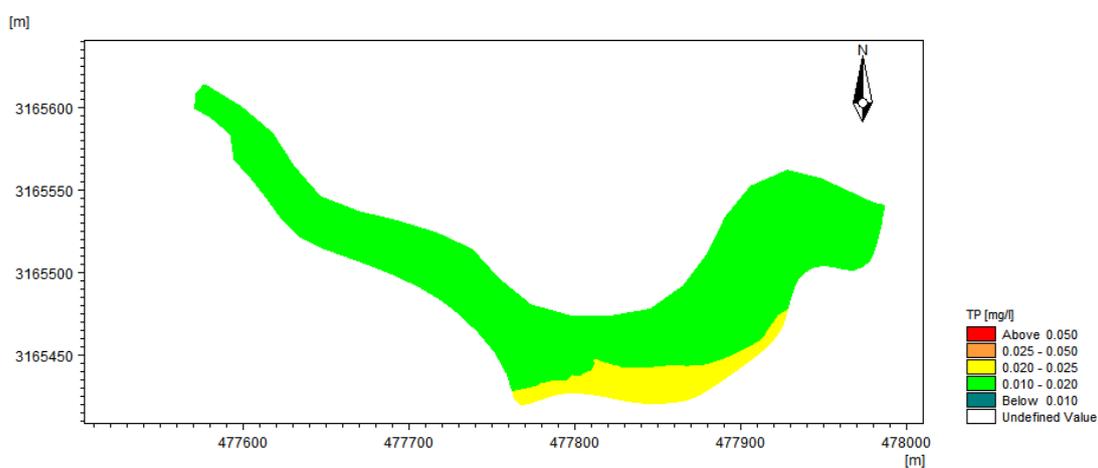


图 5.1-20 特枯年最枯月水库 TP 浓度分布

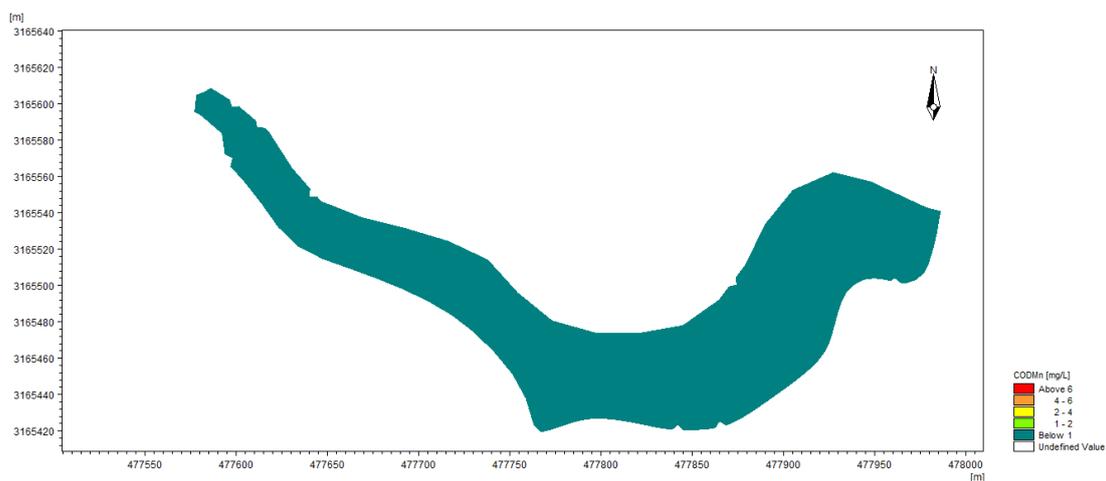


图 5.1-21 丰水年丰水月水库 COD_{Mn} 浓度分布

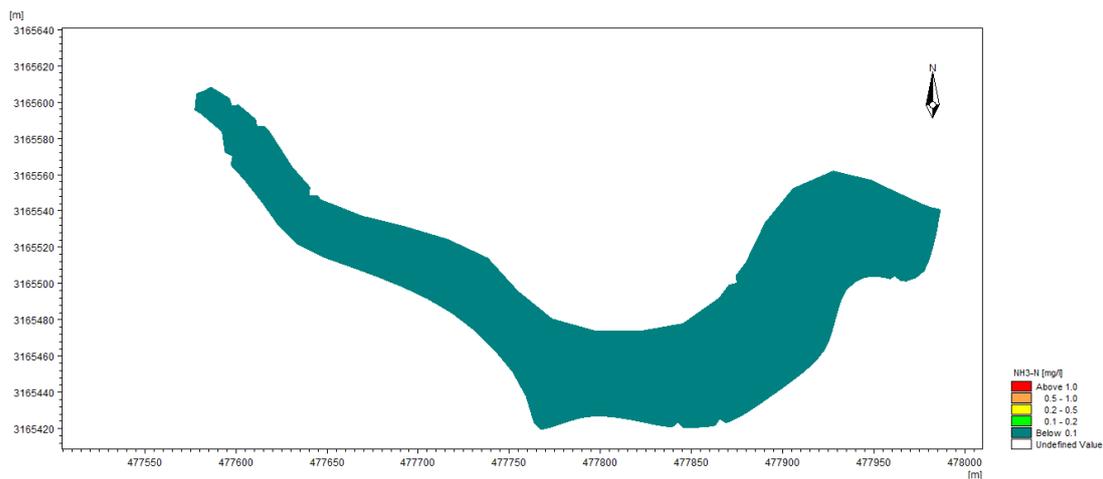


图 5.1-22 丰水年丰水月水库 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度分布

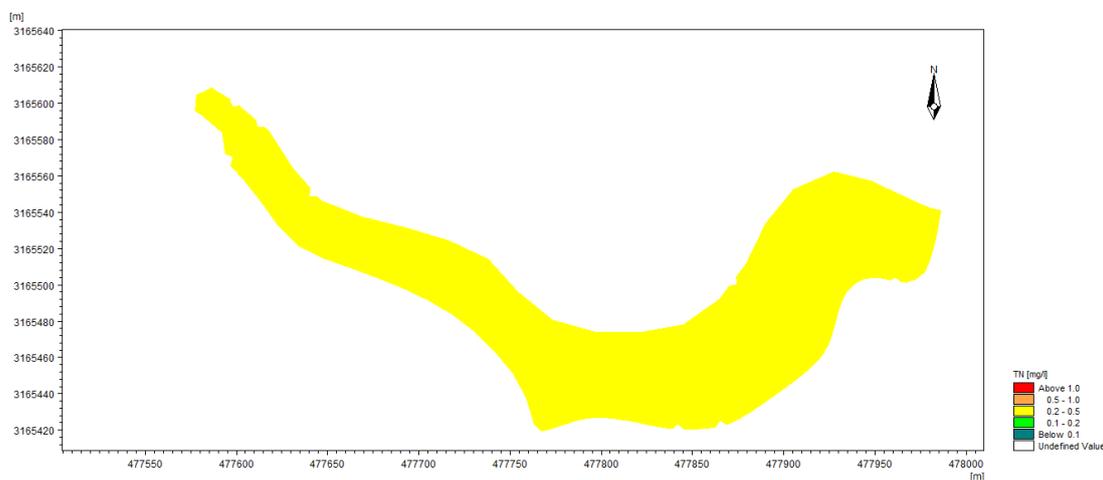


图 5.1-23 丰水年丰水月水库 TN 浓度分布

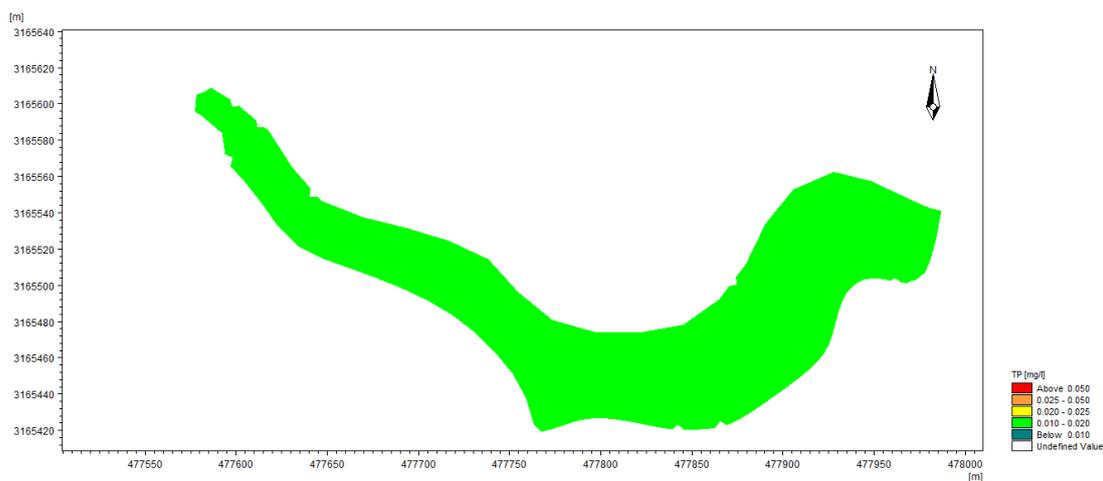


图 5.1-24 丰水年丰水月水库 TP 浓度分布

5.1.3.4 运行期库区富营养化分析

研究表明，水体发生富营养化不仅需要充足的营养盐，还需要合适的水文和气象条件，三者缺一不可。由于藻类一般无固氮能力，因此水体中高含量的 N 和 P 在富营养化形成中起着关键作用。从国内外研究来看，温度是引发水体富营养化发生的一个重要因素。在相对稳定藻类种群条件下，总磷、总氮、温度、光照等将成为制约富营养化发生的主要因素。本次评价模型基于生态环境部《环境影响评价技术导则—地表水环境》中的理论公式，对水库建成后库区的 Chl-a 浓度进行了模拟。

根据《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办〔2011〕22号），采用综合营养状态指数法进行湖库富营养化状况评价。湖泊（水库）富营养化状况评价指标包括：Chl-a、TP、TN、SD、CODMn。

综合营养状态指数计算公式为：

$$TLI(\Sigma) = \sum_{j=1}^m W_j \cdot TLI(j) \quad (5.1.3-14)$$

式中： $TLI(\Sigma)$ 为综合营养状态指数； W_j 为第 j 种参数的营养状态指数的相关权重； $TLI(j)$ 为第 j 种参数的营养状态指数。

中国湖泊（水库）的 Chla 与其它参数之间的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2 见表 5.1-14。

表 5.1-15 中国湖泊（水库）部分参数与叶绿素 a 的相关关系 r_{ij} 、 r_{ij}^2 及权重 W_j

参数	chla	TP	TN	SD	CODM _n
r_{ij}	1	0.84	0.82	-0.83	0.83
r_{ij}^2	1	0.7056	0.6724	0.6889	0.6889
W_j	0.2663	0.1879	0.1790	0.1834	0.1834

营养状态指数计算公式为：

$$TLI(\text{Chl-a}) = 10(2.5 + 1.086 \ln \text{chl}) \quad (5.1.3-15)$$

$$TLI(\text{TP}) = 10(9.436 + 1.624 \ln \text{TP}) \quad (5.1.3-16)$$

$$TLI(\text{TN}) = 10(5.453 + 1.694 \ln \text{TN}) \quad (5.1.3-17)$$

$$TLI(\text{COD}_{Mn}) = 10(0.109 + 2.661 \ln \text{COD}_{Mn}) \quad (5.1.3-18)$$

式中：Chl-a 单位为 mg/m^3 ，其他指标单位均为 mg/L 。

采用 0~100 的一系列连续数字对湖泊（水库）营养状态进行分级，见表 5.1-15。在同一营养状态下，指数值越高，其营养程度越重。

表 5.1-16 湖泊（水库）营养状态分级表

综合营养状态指数	营养状态分级
TLI (Σ) <30	贫营养
30 ≤ TLI (Σ) ≤ 50	中营养
TLI (Σ) > 50	富营养
50 < TLI (Σ) ≤ 60	轻度富营养
60 < TLI (Σ) ≤ 70	中度富营养
TLI (Σ) > 70	重度富营养

预测结果见表 5.1-16、图 5.1-25~5.1-28，本工程建成后特枯年最枯月及丰水年丰水月 Chl-a 浓度均处于较低水平，特枯年最枯月库区 Chl-a 平均浓度为 0.003mg/L，丰水年丰水月库区 Chl-a 平均浓度为 0.0023mg/L。特枯年最枯月库区富营养化指数平均为 24.7，丰水年丰水月库区富营养化指数平均为 22.3，水库营养状态均为贫营养，发生富营养化的潜在风险较小，库区营养状态从库尾到坝址逐渐减小，越靠近坝址水体的富营养化程度越低。

表 5.1-17 库区污染物浓度和富营养化分析 单位：mg/L；富营养化指数无量纲

工况	位置	COD _{Mn}	TP	TN	Chl-a	富营养化指数	营养状态分级
特枯年最枯月	库首	1.04	0.019	0.36	0.002	24	贫营养
	库中	1.06	0.019	0.36	0.003	25	贫营养
	库尾	1.10	0.020	0.37	0.004	25	贫营养
丰水年丰水月	库首	0.72	0.017	0.36	0.002	22	贫营养
	库中	0.73	0.018	0.36	0.002	22	贫营养
	库尾	0.80	0.019	0.38	0.003	23	贫营养

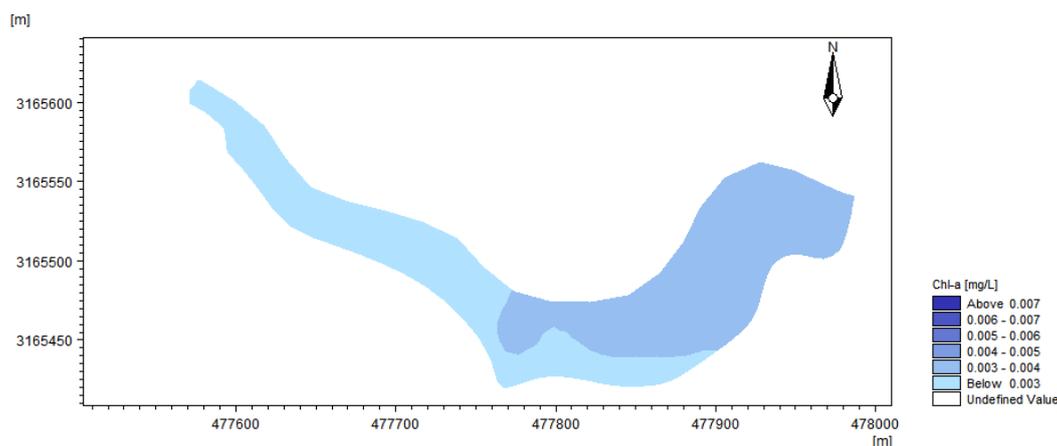


图 5.1-25 特枯年最枯月水库 Chl-a 分布

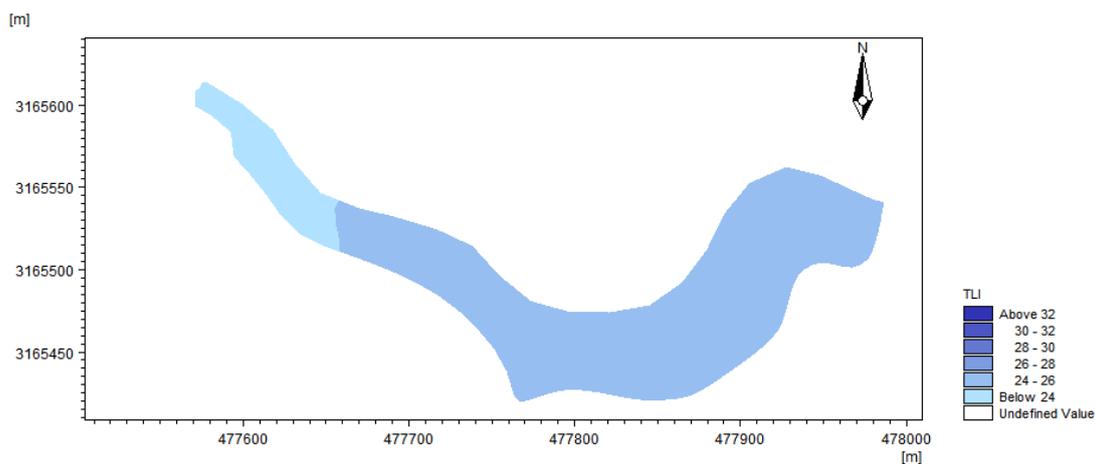


图 5.1-26 特枯年最枯月水库 TLI 指数分布

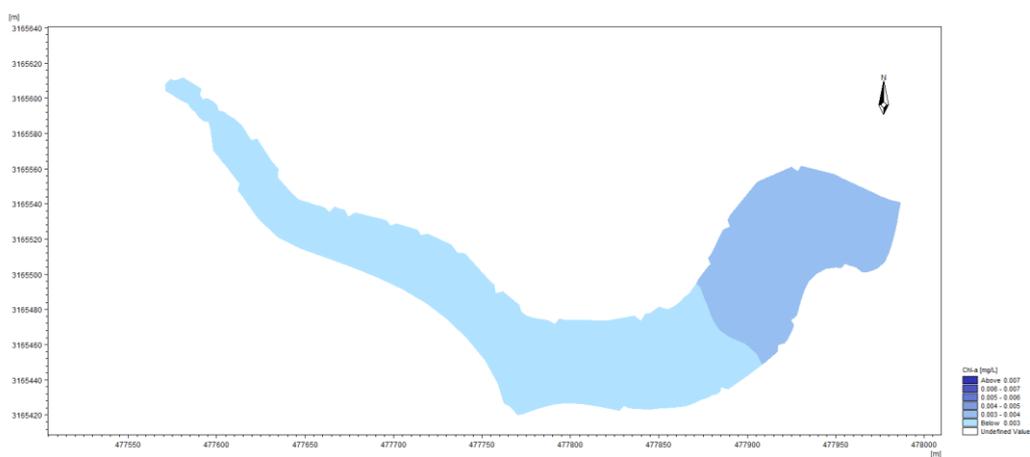


图 5.1-27 丰水年丰水月水库 Chl-a 分布

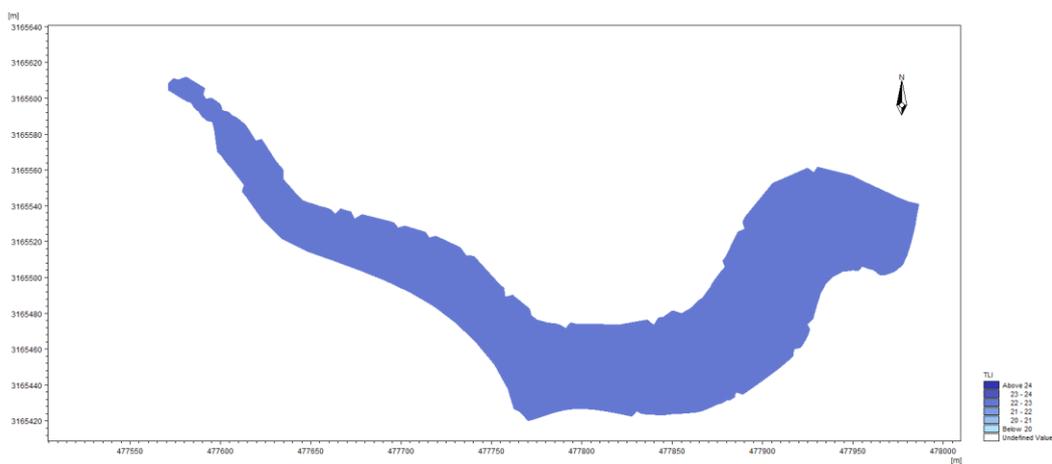


图 5.1-28 丰水年丰水月水库 TLI 指数分布

5.1.3.5 运行期坝下河段水质影响分析

(1) 坝下河段污染源

根据 4.10.3 节, 坝址至双坑口坑与巨溪交汇口之间河段汇水范围内无工业企业分布, 无养殖污染, 主要入河污染源为双坑口村生活污染及农业面源污染, 污染物入河量为: COD2.127t/a、氨氮 0.214 t/a、TN0.393t/a、TP0.021t/a。

根据 4.10.4 节, 水库建成后供水区域退水入河污染源主要为: 7 个自然村未收集处理而直排入河的生活污水、4 个自然村经处理达标后入河的生活污水、富源村约 100 亩农田的灌溉退水。退水污染物进入巨溪 (坑口坑与巨溪交汇口~巨溪与小安溪交汇口之间河段) 的量为: COD15.852t/a、氨氮 2.341t/a、TN2.145t/a、TP0.270t/a。

(2) 预测方法

坝下至取水口河段的水质预测采用一维恒定流衰减模型。

一维恒定流衰减模型公式如下:

$$c = c_0 \exp\left(-K_1 \frac{x}{86400u}\right) \quad (5.1.3-19)$$

$$c_0 = (c_p Q_p + c_h Q_h) / (Q_p + Q_h) \quad (5.1.3-20)$$

式中,

x----计算点离开始点(排放口)的距离, m

u----河水流速, m/s

K_1 ----衰减系统, 1/d

Q_p ----废水排放量, m^3/s

c_p ----污染物浓度, mg/l

Q_h ----河水流量, m^3/s

c_h ----坝址下泄的污染物初始浓度, mg/l

c----坝下 x 处的污染物浓度, mg/L

(3) 参数选择

坝址下游天然河段 COD、 NH_3-N 、TP 水质因子降解系数根据 2008 年郭儒等的《河流中污染物衰减系数影响因素分析》, 分别取值为 $0.09d^{-1}$ 、 $0.08d^{-1}$ 和 $0.09d^{-1}$ 。

上述降解系数取值均指水温为 $20^{\circ}C$ 时各水质组分的降解系数, 计算时均按对应时段水温进行温度修正。

(4) 预测工况及边界条件

根据水库调度运行方案，选择工况同库区预测时工况，工况预测水文参数、水质参数见 5.1.3.3 节，预测下游河道水质沿程变化规律，选择 COD、NH₃-N、TP 进行预测分析。坝址处入流水质采用库区水质相对应时期预测成果，下游灌溉区域退水概化为点源，区间汇流概化为线源。

选择双坑口坑汇入巨溪前(该断面代表减水河段)以及巨溪汇入小安溪前(该断面代表退水区影响)两个断面为预测断面，分别模拟双坑口水库建设后双坑口坑及巨溪水质变化。

(5) 预测结果

预测得出双坑口坑汇入巨溪前以及巨溪汇入小安溪前两个断面的 COD、氨氮和 TP 浓度见表 5.1-18。根据预测结果，工程后双坑口坑汇入巨溪前以及巨溪汇入小安溪前可满足地表水 II 类标准。双坑口水库建成后，下游水文情势发生改变，水量较建库前减少，在坝下污染源基本不变的情况下，双坑口坑汇入巨溪前断面污染物浓度有所增加，丰水年最丰月 COD、氨氮、总磷增加值分别为 0.36mg/L、0.04 mg/L、0.02mg/L；特枯年最枯月 COD、氨氮、总磷增加值分别为 0.09mg/L、0.02mg/L、0.01mg/L。工程退水进入巨溪后巨溪污染物浓度有所增加，丰水年最丰月 COD、氨氮、总磷增加值分别为 0.10mg/L、0.02mg/L、0.01mg/L；特枯年最枯月 COD、氨氮、总磷增加值分别为 0.20mg/L、0.03mg/L、0.02mg/L。总体来说，双坑口水库建成后，对下游水质影响较小。

表 5.1-18 双坑口坝下断面水质预测浓度

单位: mg/L

典型工况	断面	双坑口坑汇入巨溪前		巨溪汇入小安溪前	
		现状	工程后	现状	工程后
丰水年最丰月	COD	0.63	0.99	0.80	0.90
	氨氮	0.04	0.08	0.05	0.07
	TP	0.03	0.05	0.07	0.08
特枯年最枯月	COD	1.27	1.36	1.40	1.60
	氨氮	0.08	0.10	0.10	0.13
	TP	0.08	0.09	0.09	0.11

本项目供水后退水区除了巨溪外，还包括小溪支流，即老竹镇梁村村生活污水经处理达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB33/973-2021)二级标准后，排入小溪支流，污染物入河量经核算为：COD_{Cr}5.638t/a、氨氮 1.410t/a、

TP0.169t/a。因其退水量及入河污染物含量均不大，经小溪支流沿程稀释降解后，对于受纳水体水质影响很小，本环评不再进行定量预测。

本项目地表水环境影响评价自查表见表 5.1-19。

表 5.1-19 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉及的风景区 <input type="checkbox"/> ；其它 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input checked="" type="checkbox"/> ；径流 <input checked="" type="checkbox"/> ；水域面积 <input checked="" type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input checked="" type="checkbox"/> ；水位（水深） <input checked="" type="checkbox"/> ；流速 <input checked="" type="checkbox"/> ；流量 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input type="checkbox"/>		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ； 拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ； 既有实测 <input type="checkbox"/> ； 现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排污口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以下 <input checked="" type="checkbox"/> ；开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		（水温、pH 值、溶解氧、 高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、 粪大肠菌群、SS、石油类、 叶绿素 a）	监测断面或点位 个数（4）个
现状	评价范围	河流：双坑口水库库尾至双坑口坑与巨溪汇合口，长度（1.2）km；双坑口坑与巨溪汇合口至巨溪与小安溪汇合口之间河段长度（17.1）km；		

评价		湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²	
	评价因子	（水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群、石油类）	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ： 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input checked="" type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流量（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：双坑口水库库尾至双坑口坑与巨溪汇合口（长约1.16km）以及双坑口坑与巨溪汇合口至巨溪与小安溪汇合口之间河段（长约17.1km），长度（18.26）km； 湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²	
	预测因子	（水文情势、水温、COD、NH ₃ -N、TP、TN）	
	预测时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input checked="" type="checkbox"/> ；生产运行期 <input checked="" type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> ；非正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input checked="" type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等	

	量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要求影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input checked="" type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>					
污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
	（）		（）		（）	
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
	（）	（）	（）	（）	（）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（108.24m ³ /d，即 0.00125m ³ /s）；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其它（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其它（）m					
防治措施	环保措施 污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>					
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（库尾、库区、双坑口坑汇入巨溪前断面）		（）	
	监测因子	（水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群、石油类、动植物油、SS）		（）		
污染物排放清单						
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5.2地下水环境影响分析

（1）施工期地下水影响分析

施工期间坝址处开挖会导致局部区域地下水流向基坑，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不会对区域地下水位及地下流场造成影响；施工期施工废水经隔油沉淀池处理后回用于施工生产及地面洒水抑尘，施工期租用附近民居，施工人员生活废水经化粪池处理后，委托村民外运作为农肥施用于农田，不外排，对地下水水质影响很小。

（2）运行期地下水影响分析

本工程所在地属于亚热带季风气候区，雨量充沛，地下水矿化度低，径流条件好，不存在次生盐渍化问题。水库蓄水运行后，库区水位提升，但库区外围地下水位仍高于水库正常蓄水位，因此基本不会对库区及周边地下水位和地下水流场造成影响，依然表现为地下水补给河水。

工程实施后，运行期无废水及固废排放，对地下水基本无影响。

5.3 环境空气影响分析

5.3.1 施工期

施工期废气污染主要来自施工机械、渣场堆渣作业及交通运输等产生的扬尘，以及施工机械、车辆产生的尾气。

(1) 施工机械燃油废气、运输车辆尾气

施工机械燃油废气和运输车辆尾气所含的污染物相似，主要包括 SO_2 、 NO_2 、 CO 和烃类物等，污染源为无组织排放，排放点主要分布在施工作业区和运输道路，流动性较强。

施工机械和车辆流动性强，所产生的废气较为分散，一般来说施工机械燃油废气和运输车辆尾气对周围环境影响不会很大，加上本项目施工强度较小，所使用的施工机械不多，施工时间短，对周边环境产生的影响较为有限。随着施工期结束，施工机械燃油废气和运输车辆尾气的影响也将随之结束。

施工期间要求施工单位定期对施工机械和运输车辆进行维护保养，规范使用各类机械和车辆，防止出现不正常排放现象。一般影响范围主要集中在施工作业区周边 50m，本项目周边共有 1 处村庄（即双坑口村），最近村民楼房距离大坝约 120m，因此对村民正常生活产生影响较小。

(2) 扬尘

施工期产生的扬尘量大小与施工现场条件、管理水平、土质以及施工季节、天气等诸多因素息息相关，本项目施工期扬尘主要包括风力扬尘、车辆扬尘，污染因子主要为 TSP。

① 风力扬尘

建筑材料（如水泥、砂石等）、建筑垃圾和土石方由于施工需要，会在施工场地临时进行堆放，在天气干燥且有风的情况下容易产生扬尘，风力扬尘可按以下经验公式进行计算：

$$Q=2.1 \times (V_{50}-V_0)^3 \times e^{-1.023w}$$

式中：Q——起尘量，kg/t a；

V_{50} ——距地面 50 米处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s，与裸露物料种类和颗粒大小有关；

W——尘粒的含水率，%。

由上述经验公式可知，裸露物料越轻、颗粒越小，尘粒的含水率越小，风速越大，风力扬尘产生量就越多。因此，施工期间要求施工单位减少裸露地面、对临时堆场进行覆盖、定期洒水，在采取相应措施后，可以减少风力扬尘的产生，对周边大气环境的影响较小。

②车辆扬尘

除风力扬尘外，车辆扬尘是施工扬尘的另一主要组成，根据有关资料，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123 \times (V/5) \times (W/6.8)^{0.85} \times (P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km 辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

由以上经验公式可计算出一辆 10 吨卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量，详见表 5.3-1。

表 5.3-1 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘

车速 (km/h) \ P (kg/m ²)	P (kg/m ²)					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.196
10	0.102	0.172	0.233	0.289	0.341	0.391
15	0.153	0.258	0.349	0.433	0.512	0.587
20	0.204	0.343	0.466	0.578	0.683	0.783

由上表可见，在路面同样清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面清洁是减少车辆扬尘最有效的措施。根据洒水试验资料，如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使空气中粉尘量减少 70% 左右，当施工场地洒水频率为 4~5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

（3）混凝土拌和系统粉尘

混凝土拌和系统采用整体封闭结构，主机、传送带等设备置于密闭空间内，搅拌主机、粉料仓顶部设有除尘装置，除尘率达到 99% 以上，粉尘经处理后排放强度较低。

本工程周边大气环境敏感点为双坑口村，距离大坝主体工程最近约 120m，由于距离村庄较近，大坝基础开挖时禁止采用爆破工艺，避免爆破扬尘产生不利影响。本项目施工扬尘影响主要集中在大坝主体工程作业区周边 50m，但施工前期运输车辆需借用双坑口村道路及河道，车辆需由双坑口村穿过，要求经过村庄时低速行驶，同时应在临近房屋的道路一侧设置围挡，减轻车辆扬尘对村民生活影响。

本项目要求施工单位在施工期间定期洒水抑尘，车辆及时清洗并限速行驶。在采取相应措施后，可减少车辆扬尘的产生，对周边大气环境的影响较小。

5.3.2 运行期

本项目运行期不产生及排放废气污染物，对大气环境无影响。

5.4 声环境影响分析

5.4.1 施工期声环境影响分析

（1）噪声源

施工期使用的主要产噪机械设备有混凝土拌和系统、颚式破碎机、推土机、震捣机、起重机和钻机等，施工运输车辆也会产生一定噪声。噪声源主要位于室外，声源源强如表 5.4-1 所示。

表 5.4-1 施工机械噪声源强一览表

序号	名称	声源源强 dB(A)	运行时间	移动范围
1	混凝土拌和机	90	集中于昼间，间断	施工区内

2	挖掘机	85	运行
3	装载机	85	
4	推土机	85	
5	潜孔钻	90	
6	手风钻	90	
7	灌浆机	85	
8	振捣器	85	
9	塔吊	90	
10	空压机	85	
11	潜水排污泵	85	
12	运输车辆	85	

(2) 预测模型

施工过程中产生的噪声主要属中低频噪声，随传播距离自然衰减较快，本环评对主要施工机械和车辆的噪声贡献值衰减情况进行预测，预测公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考位置距声源的距离，m。

所有声源在预测点产生的噪声贡献值预测公式如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} ——噪声贡献值，dB；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB。

(3) 预测内容及结果

由于工程施工机械属于移动声源，在施工场界内的位置不固定，加上往往不是所有施工机械同时进行作业，因此本评价针对单独的机械设备开展距离衰减预测并分析其对施工场界以及场外的影响情况。预测结果详见表 6.5-2。

表 5.4-2 位于声源不同距离处的噪声值 (dB(A))

序	类型	噪声值	位于声源不同距离处的噪声值
---	----	-----	---------------

号		(1m 处)	10m	30m	55m	100m	170m	200m	1000m	5500m
1	混凝土 搅拌机	90	70	60	55	50	45	44	/	/
2	挖掘机	85	65	55	50	45	40	39	/	/
3	装载机	85	65	55	50	45	40	39	/	/
4	推土机	85	65	55	50	45	40	39	/	/
5	潜孔钻	90	70	60	55	50	45	44	/	/
6	手风钻	90	70	60	55	50	45	44	/	/
7	灌浆机	85	65	55	50	45	40	39	/	/
8	振捣器	85	65	55	50	45	40	39	/	/
9	塔吊	90	70	60	55	50	45	44	/	/
10	空压机	85	65	55	50	45	40	39	/	/
11	潜水排 污泵	85	65	55	50	45	40	39	/	/
12	运输车 辆	85	65	55	50	45	40	39	/	/

本工程所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，由上表可知，施工设备噪声昼间达标距离约为55m，夜间达标距离约为170m；距离声源约10m可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准，距离声源约55m可满足夜间标准。

本工程周边声环境敏感点为双坑口村，距离大坝主体工程最近约120m，而夜间设备达标距离约170m，因此应避免在夜间进行高噪声设备施工，同时由于距离村庄较近，大坝基础开挖时禁止采用爆破工艺，施工前期需借用河道及双坑口村级道路，运输车辆需由双坑口村穿过，经过时需低速行驶、禁止鸣笛，同时应在临近房屋的道路一侧设置声屏障，减轻车辆噪声对村民生活影响。

本工程施工期拟采取如下防治措施：①选用低噪施工设备；②合理安排工期，优化施工时间，提高施工效率，缩短施工期噪声的影响时间和影响范围，不在夜间进行施工；③施工期的运输车辆经过距离村庄较近的道路时，需低速行驶，并禁止夜间进行材料运输和装卸；④加强操作人员个人防护措施，减少噪声对操作人员的影响。通过上述措施，可有效减轻本项目施工给周边声环境带来的不利影响。

5.4.2 运行期声环境影响分析

水库运行期不产生噪声，不会对周围声环境造成不利影响。

本项目声环境影响评价自查表详见表 5.4-3。

表 5.4-3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> _____					
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
	预测因子	等效连续 A 声级 <input type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input checked="" type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: ()		监测点位数 ()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项							

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括建筑垃圾、土石弃方、废机油以及施工人员产生的生活垃圾。

本工程弃渣 1.77 万 m³（均为石方），由莲都区砂石资源管理办公室统一接收和处置。

建筑垃圾运至合法消纳场地处置；施工机械使用及维护过程中会产生少量废机油，属于危险废物（HW08，900-214-08），采用专门密封桶贮存并及时委托有资质单位处置；生活垃圾来源于施工人员生活过程中产生的废弃物，生活垃圾定点收集，由环卫部门定时清运。

在采取上述处置措施后，本项目施工期产生的各类固体废物均可得到妥善处置，不会对外排放，对周边环境影响很小。

5.5.2 运行期固体废物影响分析

水库管理人员 3 名，聘用当地人员，平时主要进行管护巡护工作，居住在自己家中，不在项目地食宿，也不在项目地设办公室，因此水库运行期无固废产生，对周边环境不产生影响。

5.6 生态影响分析

5.6.1 陆生生态影响分析

5.6.1.1 工程对陆生动物影响分析

1、对两栖类和爬行类动物的影响

工程建设对两栖类和爬行类可能造成的影响主要有：施工机械、运输车辆等产生的噪声、粉尘、冲洗废水，场内人员生活产生的废弃物和污水以及人为活动干扰，会对区域内两栖类动物的生存产生一定影响；施工所需要的临时场地（如临时堆场、施工道路、临建设施等）也会占用两栖类和爬行类的部分栖息地，导致两栖类和爬行类个体数量有一定程度的减少；施工期间人为活动干扰增加，一些具有经济价值的两栖类和爬行类可能会遭到施工人员的捕捉，对动物个体造成伤害；施工期间运输车辆可能会造成对两栖类和爬行类造成碾压伤害。施工道路建设将会加大生境破碎化程度，对活动能力较弱的两栖类和爬行类栖息生境产生道路阻隔，从而影响两爬类的正常活动，缩小其觅食的范围，加剧区域内两爬类的种间竞争。

以上影响可以通过加强施工期间的管理、强化施工人员保护意识以及落实文明施工管理规范等手段减小或避免。首先，两栖类和爬行类有趋利避害的本能，在施工期间，施工车辆产生的震动和噪声会使得两栖类和爬行类远离施工区域，到附近的农田、林地、溪涧和坑沟中生活，远离受到施工影响的区域。其次，针对施工期间运输车辆可能会造成的碾压伤害，建议在施工期间设置指示牌，严格控制行驶的施工车辆速度，将车辆通行碾压造成两栖爬行个体伤亡的影响控制在较小范围。最后，虽然工程占地、施工干扰及新建道路对区域内的两栖类和爬行类存在一定的不利影响，但评价区内两栖类和爬行类种类为当地常见种类，且工程区外围地带分布有大量的适宜生境，施工结束后，临时场地会及时进行植被恢复，同时施工期间在加强施工管理的前提下，工程建设对两栖类和爬行类造成的影响可进一步减小。

综上所述，工程建设对两栖类和爬行类的影响主要是导致其在工程区及外围地带的分布及种群数量的变化，水库工程建设不会导致该区域内两栖类和爬行类的灭绝，对两栖类和爬行类影响较小。

2、对鸟类的影响

工程建设对鸟类可能造成的影响主要有：工程永久及临时占地（如水库坝址、淹没区）类型主要为林地，可能会使得分布于这些生境的鸟类丧失部分栖息、活动、觅食环境；大部分鸟类对噪音较为敏感，施工过程中的机械及车辆运行噪声会对施工区周边的鸟类造成一定的惊扰；施工期产生的机械含油废水、施工人员生活废水、水库施工生产废水等若未经处理直接排放会污染土壤或水域，导致鸟类栖息地及觅食地被污染，影响鸟类的栖息及觅食；水库开挖、枢纽工程区建筑物、场内道路及混凝土系统等处施工产生的扬尘、粉尘也会劣化鸟类生境，对工程影响区内的鸟类造成影响。

虽然工程建设会对评价区内的鸟类生境产生诸多影响，但这些影响都在合理可控范围内。首先，由于鸟类具有迁移能力强、活动范围广及食物来源多样化的特点，工程占地区周围分布有较多的可成为其替代生境的林地、草地、耕地和水域等，工程完工后，随着施工占地恢复和环境改善，受影响迁移的鸟类可重新回到原生境活动，施工区域鸟类种群数量将逐渐得到恢复。其次，只要施工期间应

合理安排施工时间，尽量避免在鸟类繁殖期（4-8月）进行伐木等破坏鸟类繁殖生境行为，减少夜间施工，严格管理废水污水的处理，定期洒水抑尘，就可以将施工活动对鸟类产生的不利影响控制在合理范围内。此外，水库蓄水完成后，库区水域面积的扩大，对游禽、涉禽等类型的鸟类，如雁形目、鹈形目等的部分种类有一定的吸引作用，这些类型的鸟类种类和数量将会明显增加。

3、对哺乳类的影响

工程建设对哺乳类的影响主要是工程永久占地对其栖息地的影响。在施工期间，多数哺乳类由于受到施工车辆、施工活动的震动、声光等干扰，已经往施工区外侧进行转移。工程完工后，随着施工区域植被恢复和环境改善，施工区域哺乳类种群数量将逐渐得到恢复，永久占地区域范围内哺乳类经过一段时间的适应性调节，其种群密度将逐渐恢复。工程运输车辆对小型兽类的碾压风险、栖息地扰动、人为捕捉伤害等都可以通过加大宣传保护力度，采取生态保护措施来控制影响。运行期间，水库库区野生动物的分布及种类数量一定程度将发生变化，但在运行期随着施工区域植被恢复，动物种群密度和分布将趋于稳定，总体上工程建设与运营对区域内哺乳类影响较小。

5.6.1.2 工程对陆生植物影响分析

1、对植被影响分析

本工程永久占地共计 36145 平方米（含淹没区用地 22521 平方米），其中涉及林地 27672 平方米。施工开挖将破坏地表植被，水库蓄水则直接淹没库区原有植被，但因工程建设而破坏的森林植被占莲都区森林总体碳汇功能的比例很小，对区域森林碳汇、水土保持、水源涵养等生态效能的影响甚微。

水库建成后，库区周边实施植被恢复工程，优先选择本地适生树种；水库可调节库周空气湿度，对于植被的发育有利，有利于天然植被的恢复和演替，促进植物生长繁衍和生物多样性保护，具有有利的积极影响。经过多年运行，库区周边生态环境将逐渐呈良性循环发展。

2、对古树名木影响分析

本次评价调查到古树 1 株，为枫香树，位于双坑口村村口溪边，树龄 150 年，树高 20m，胸围 2.4m，平均冠幅 13.5m，植株出现枯梢，树干空心，长势衰弱，亟需开展进一步保护。

该株古树位于水库淹没范围外，也位于施工占地范围外，但是在双坑口村村口溪边，施工过程中产生的废水、粉尘等可能间接影响古树生存和生长。古树外围设置保护围栏，禁止堆放材料或机械，避免施工机械碾压古树根系区域，在采取相应措施后，本项目施工期对古树影响较小。运行期对古树不产生影响。

3、对珍稀植物影响分析

评价范围内调查共发现国家二级重点保护野生植物 3 种，分别为中华猕猴桃 *Actinidia chinensis*、野荞麦、榉树。中华猕猴桃在评价区较为常见，分布于山坡、沟谷林中、林缘，攀附于树冠、岩石上；野荞麦多为丛生，分布于溪沟边；榉树 1 株，丛生状，位于村口溪边右侧石壁上，长势良好。

榉树位于双坑口村村口溪边，不在水库淹没范围内，也不在施工占地范围，在采取保护围栏等措施后，施工期对其影响较小；中华猕猴桃和野荞麦分布范围较广，工程施工及水库蓄水淹没可能对部分植物生长造成破坏，应予以避让或迁地保护。

5.6.1.3 工程对生态公益林、生态保护红线影响分析

(1) 对生态公益林的影响

本工程涉及占用省级公益林 2.2067 公顷，占用范围集中在水库淹没区和上坝道路。对于项目占用的公益林，其生态功能将完全丧失，公益林区域的植被类型主要为针阔混交林，所涉及的植物种类在区域内分布广泛，均为区域内的常见种类，其群落的生境在区域内也有广泛的分布，占用公益林面积占整个区域比例较小，不会影响生态系统的稳定，因此双坑口水库工程的实施，对区域内的公益林生态功能影响较小。

(2) 对生态保护红线的影响

本工程涉及占用生态保护红线为莲都区高山生态屏障水土保持生态红线 24367 平方米（含淹没区 13552 平方米），占用范围集中在水库淹没区和上坝道路。建设单位已委托编制《莲都区双坑口水库新建工程涉及生态保护红线不可避

让性和节地评价论证报告》并通过评审会专家组同意，本工程属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的防洪、供水设施建设”，浙江省人民政府已认定本项目属于符合生态保护红线内允许的有限人为活动。

对于项目占用的生态保护红线范围，施工期间开挖可能造成水土流失，对生态功能造成影响，但影响程度及范围有限；施工结束后，上坝道路已硬化，不会出现水土流失的情况；水库蓄水后将在一定程度上改善库周水湿条件，有利于库周植被生长，有利于增强生态保护红线的水土保持主导生态功能。

5.6.1.4 工程对水源涵养功能影响分析

工程占用林地 2.7672 公顷，集中在水库淹没区及上坝道路，林地水源涵养能力较好，故工程建设期间不可避免会对该区域的水源涵养功能造成一定影响，但影响程度及范围有限。

水库蓄水后将在一定程度上改善库周水湿条件，有利于库周植被生长，有利于增强水源涵养功能；同时，水库建成后将划定饮用水源保护区实行重点保护，长远来看有利于水源涵养。

5.6.2 水生生态影响分析

1、对水生生境的影响

运行期库区河段由原先的山溪性河流转变为深水湖，水深相比之前有了较大的变化；同时库区河段的流速也会发生改变，从库尾至坝前流速逐渐减缓，流态分布变化明显；缓慢的流速导致水库中的水力停留时间增加，营养物质堆积，益于浮游动植物在水库中的生长繁殖，尤其是在回湾和汇口区域；同时水深的增加和流速的减慢会使泥沙的沉降增强，河段的底质主体由原先的砂砾、卵石逐渐转变为泥沙和高等植物碎屑，水体透明度增加，也有利于浮游生物的生长繁殖。

坝下河段生境状况与工程前相比无较大变化，施工期影响只是暂时的，随着工程建设的完成以及时间推移，坝下河段将会以渗漏以及下泄生态流量所构成的新的水文情形逐步恢复适应性的生境系统。

2、对浮油植物的影响

水库建成后，库区原有的河流将变成深水湖泊，水面变宽，水流速度减缓，营养物质滞留，泥沙沉降，水体透明度增大，被淹没区域土壤内营养物质渗出，

水中有机物质及矿物质增加，这些变化均有利于浮游生物的生长繁殖。预计建库后库区浮游生物种类数量和生物量均会有所增加，群落结构也会相应发生变化。对于浮游植物，由于库区河段从原先的流水环境转变为缓水乃至静水环境，绿藻和蓝藻种类和数量会有所增加。对于浮游动物，由于水力停止时间变长，枝角类和桡足类的种类和生物量会有所增加，但原生动物和轮虫将仍为浮游动物的优势类群，龟甲轮虫、多肢轮虫、疣毛轮虫等静水敞水种类将出现且成为常见种。

受水库供水引水作用，坝下河段水量较天然状态总体有一定减少，坝下由于是坝前水下泄，浮游生物组成与坝前较接近，而下泄水为中下层水且水温略低，浮游生物量相对坝前表层水较低。远离坝址处，浮游生物的种类数量和生物量预计与工程前相差不大。

3、对底栖动物的影响

水库建成后，库区河段水位上升，水域面积扩大，水体流速的减缓，导致泥沙淤积，底质发生巨大的变化，由原先的砂砾逐渐转变为泥沙和高等植物碎屑。这一变化会导致适应流水环境的底栖动物种类消亡，适应于静水的软体动物、水蚯蚓和摇蚊幼虫的种类和生物量将增加，总体来看底栖动物的种类将会减少；而且由于库区水深增加、库岸水位变幅较大，底栖生物的生物量总体上可能也将减少。并且受水深和流速的影响，底栖生物的分布不均匀，在库湾、支沟入库汇口等较浅的区域，底栖生物量会相对较丰富。

坝下河段总体上生境变化不大，但受水库供水引水作用以及泄洪的影响，水量变化不定，较天然状态总体有一定减少，因此底栖动物种类和数量可能会有一定程度的减少。

4、对水生维管植物的影响

水库建成后，水位上升，库区河段原有的水生维管植物将被全部淹没。库区河段的水生生境改变后，库区水面加宽，水体流速减缓，这些变化原本易于水生植物的定植和群落结构的稳定，但由于库区水深过大不适合水生维管植物的生长，且沿岸浅水适合生长的区域环境不稳定，水位变幅较大，反而会导致水生维管植物群落难以发展。因此在水库建成后，库区河段的水生维管植物群落总体上会走向消亡。

坝下由于受下泄水的冲刷，水流速度快，且河床多为裸露岩石，近坝河段不适合水生维管束植物生长，其种类和数量将减少；远坝河段水生维管束植物受到的影响则较小。

5、对鱼类的影响

工程建成后，库区河段水动力发生较大的变化。坝址上游水域水深、面广，水流缓慢，呈现湖泊水动力学特征，库区水文情势变化导致鱼类种类组成将由“河流相”逐步向“湖泊相”演变。原来喜流水生境鱼类如光唇鱼、长鳍马口鱼、盎堂拟鲮等将减少，而适应于缓流或静水环境生活的鱼类种群数量将上升，成为库区的优势物种。由于库区水体体积及水域面积增大，水生生物及鱼类栖息、活动空间增大，且库区水流变缓，泥沙沉积，透明度升高，有利于浮游藻类对光能的利用，促进浮游动植物等水生生物生长，浮游动植物现存量将会升高，水体生物初级生产力将提高，伴随饵料生物生产力提高，整个库区的鱼类资源量将会升高。

水库蓄水后，库区将形成新的产粘沉性鱼类产卵场。但受到防洪、灌溉、供水、发电等调度运行影响，水位涨落幅度较大，变化无序，大量的鱼卵可能会在孵化过程中搁浅死亡或是由于水深较大难以正常孵化。建成后的水库也能为缓流或静水性鱼类索饵肥育提供更加宽阔的空间，库区的浅水区将成为新的索饵场，但流水性鱼类索饵肥育场功能会有一定萎缩。同时由于库区水深的大幅度增加，卵石间隙或洞穴等也将增加，深水区、缓水深潭遍布库区，可以为鱼类越冬提供良好的场所。

坝下河段受水库供水引水作用影响，水流量虽然较天然状态总体有一定减少，但通过水库调度确保下泄生态流量，有利于改善枯期尤其是特枯年份下游河道鱼类的栖息环境。但下泄生态流量采用底层取水，底层水体温度远低于天然水温，会导致坝下水体水温低于正常温度，从而影响坝下鱼类的繁殖和觅食活动。随着下泄水体向下游流动，通过支流的汇入、太阳辐射、河水与大气热交换等作用，水温会逐渐恢复正常，因此对远离坝址的河段影响较小。

6、小结

工程实施不可避免的会对水生生物造成一定影响。浮游生物营浮游生活，并无长期固定的栖息地，处于随水流动的生存状态，且个体微小、繁殖迅速，工程

区域小范围的环境破坏对流域整体浮游生物的影响甚微；鱼类和底栖动物自由行动能力较强，当工程区域环境受到影响时，其自会择水而栖迁徙至上下游合适区域定居，工程对鱼类和底栖动物的影响主要局限于施工区域，对于上下游尤其是上游区域鱼类和底栖动物的种群和密度影响较小；工程在山区河流开展，大部分河段基本无水生维管植物群落，而且工程影响主要局限于施工区域，对于上下游的水生维管植物影响较小，水生维管植物生存能力极强，能够抵御大部分环境的变化，工程造成的变化对其影响不大。工程开展期间采取相应措施以减少施工对河流生态环境的影响，工程结束后仅有淹没区河段生态变化较大，坝下河段生境状况与工程前相差不大，淹没区在整个流域占比较小，因此对于整体的水生生态影响不大。

表 5.6-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ ） 其他 <input type="checkbox"/> （ ）
评价等级		陆生：一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/> 水生：一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（5.581）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input checked="" type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态

		敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响 预测与评 价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护 对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测 计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input checked="" type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ” 为勾选项, 可 <input checked="" type="checkbox"/> ; “()” 为内容填写项。		

5.7 环境风险评价

5.7.1 环境风险识别

(1) 施工期

本工程施工区不设油库和炸药库, 根据工程本身及周边环境特征, 施工期主要存在的风险源包括:

①油料运输、使用过程风险

施工期间, 施工区内需贮存一定量的汽油、柴油等油料作为施工机械设备的动力油料, 油料运输、使用过程中可能发生泄漏、火灾、爆炸风险。油料由供应商负责安排运输至施工区, 运输风险由运输公司承担, 本项目施工区不设油库, 油料当天即运即用, 不在施工区贮存。

②施工污水事故性排放风险

施工期间将产生一定量的污水, 主要包括混凝土拌和系统冲洗废水、施工机械及车辆冲洗废水、基坑排水、大坝混凝土养护废水和生活废水, 施工废污水污染物性质较简单, 主要为 pH、SS、COD 和石油类等。混凝土拌和系统冲洗废水、施工机械及车辆冲洗废水、基坑排水、大坝混凝土养护废水经处理达标后回用于施工生产及洒水抑尘, 施工期租用附近民居, 施工人员生活废水经化粪池处理后, 委托村民外运作为农肥施用于农田。经相应措施处理后, 正常情况下施工污水对周边河流水质影响很小, 但若发生事故排放, 可能造成附近水体污染。

(2) 运行期

本项目水库枢纽、供水工程检修放水阀室的运行、管理等涉及的设施均不存在火灾、爆炸、泄漏等环境风险；库区周边无道路，不会出现库周交通事故风险。运行期可能出现的环境风险主要为：库区富营养化风险、拦水坝溃坝风险等。

5.7.2 环境风险评价工作等级

本工程运行期间不储存危险物质， $Q < 1$ ，即环境风险潜势为 I，环境风险评价为简单分析。

本工程施工区不设油库和炸药库，不贮存油料、炸药。

5.7.3 环境风险分析

1、施工期

(1) 油料风险分析

施工期燃油风险主要来自于：油料储罐、阀门等由于维护不当出现故障，造成油气的泄漏可能导致火灾甚至爆炸；燃油在装卸作业时，若流速过大易产生静电，在雷电等条件下可能引发火灾燃烧；由于燃油操作人员的工作失误导致原油外溢，遇到火源易引发火灾燃烧事故。从已有水利工程施工情况看，发生燃油事故的案例极少，且水利工程施工管理较为严格，施工期燃油发生泄漏和爆炸的概率不大，因此本工程燃油不会对所在区域大气环境和地表水环境产生影响。

(2) 施工污水事故性排放

本工程施工废水经处理达标后回用于工程施工和洒水、绿化；施工期租用附近民居，施工人员生活废水经化粪池处理后，委托村民外运作为农肥施用于农田。因此，正常情况下施工期不会对地表水环境产生明显的不利影响。

根据对施工期各类污水产生情况分析，大坝混凝土养护废水量最大，约为 $85\text{m}^3/\text{d}$ ，SS 浓度在 2000mg/L 左右，处理后回用水 SS 浓度取 100mg/L 。

若发生事故排放，污水将对下游产生不利影响，因此，本评价考虑大坝混凝土养护废水未经处理直接排放至下游河道的情况，对事故排放情况下的影响进行预测分析，过程详见 5.1.3.1 节。

根据预测结果可知，工期大坝混凝土养护废水在未做任何处理下事故排放，将造成双坑口坑水体 SS 浓度增量约 182.15mg/L ，巨溪 SS 浓度增量约 67.14mg/L ，对下游水质产生较大影响；废水经过处理后发生事故排放，下游双坑口坑水体

SS 浓度增加 12.57mg/L，巨溪 SS 浓度增量约 7.04mg/L，对下游水质影响相比未处理工况大大减弱。因此，施工期必须对大坝混凝土养护废水进行处理、尽可能回用，并防止事故排放的发生，以减少对受纳水体的影响。

2、运行期

①水库富营养化风险

水库建设可能出现富营养化风险，根据本报告 5.1.3.4 节预测分析，水库营养状态均为贫营养，发生富营养化的潜在风险较小。

②拦水坝溃坝风险

水库建设可能出现拦水坝溃坝风险，据相关统计资料可知，迄今为止，在各国兴建的水库工程中，有数百座大坝失事，其中大约 35% 出自洪水与漫坝，土坝最易因超额洪水导致漫坝后溃坝，埋块石砼坝一般情况下不会溃坝，只有漫坝现象。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），本工程水库规模为中型，工程等级为 III 级，拦河坝为拱坝，属 2 级建筑物，校核洪水标准为重现期 500~1000 年，取重现期 1000 年。本工程设计的校核洪水标准，可以保证即使出现千年一遇的洪水，也不会发生溃坝的风险。

5.7.4 环境风险防范措施

1、施工期风险防范措施

（1）油料风险防范措施

施工区不设油库，不贮存油料，油料由供应商负责安排运输至施工区，按当天需求进行运送。

（2）施工污废水事故排放风险防范措施

①为防范施工污废水事故排放，应加强施工污废水的处理和管理工作。一旦发生事故，应立即停止基坑开挖和汽车、机械设备冲洗、修理作业等各项施工生产，从源头上控制污废水的产生，待环保设施恢复正常后才可进行施工。

②废污水处理的各种机械电器、仪表等设备，必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品，严格控制处理设施的水量、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性和连续性。

③施工期应建立安全责任制度，日常的工作管理方面落实到人、明确职责、定期检查。

2、运行期风险防范措施

(1) 合理运行调度，如发现安全隐患和质量问题，及时汇报，及时处理；制定值班运行管理制度，定期给管理人员进行技术培训，提高管理人员的业务水平，以确保水库的长期安全和稳定运行。

(2) 有针对性地加强洪水的测报工作，为大坝安全运行提供科学的依据；加强大坝安全监测

(3) 建立应付突发性事故的抢险指挥系统，组织制定可操作的风险应急预案，定期进行演习。

5.7.5 环境风险应急预案

本工程的建设必然伴随潜在的危害，如果防范措施水平高，则事故的概率必然会降低，但仍然存在发生事故的可能。一旦发生事故，需要采取上述工程应急防范措施，控制和减小事故危害。并需制定应急预案、实施相关措施。

根据《国家突发公共事件总体应急预案》、《浙江省人民政府突发公共事件总体应急预案》相关要求和说明，本工程事故应急应纳入浙江省突发公共事件应急预案体系中，并据此确定本工程应急预案。

(1) 应急计划区

本工程应急计划区包括油库以及环境保护目标区，后者主要是周边居民点和水域。应急事件包括火灾、爆炸事故、地表水体污染等。

(2) 应急组织机构、人员

1) 应急领导机构

应急总领导机构为浙江省人民政府突发公共事件应急委员会，作为协调指挥机构，统一领导突发公共事件的应急处置工作。

地区应急领导机构由涉及市、区等分管环保的市/县长、生态环境局及其他相关协作部门负责人组成。

现场应急领导机构由建设单位分管环保的领导、环境保护管理办公室负责人组成。

2) 现场指挥

由应急领导机构指定现场指挥,火灾时一般由消防队长担任现场指挥负责指挥应急反应行动的全过程;施工废水事故排放、油污泄露事故应急行动由安全科科长负责指挥。

3) 应急救援人员

应急救援人员包括:

A、危险源控制组,主要是负责在紧急状态下的现场抢险作业,即使控制危险源,由建设单位消防、安全部门组成,必要时包括地方专业防护队伍;

B、伤员抢救组,负责现场伤员的搜救和紧急处理,并护送伤员到医疗点救治,由事故责任单位和施工区医疗机构负责;

C、消防组,负责现场灭火、设备容器的冷却、喷水隔爆、抢救伤员及事故后被污染区域的清洗工作,人员由建设单位消防人员和当地公安消防队伍组成;

D、安全疏散组,负责对现场及周围人员进行防护指导、疏散人员、现场周围物资的转移,由建设单位安全监督部门、安全保卫人员和当地政府人员组成;

E、安全警戒组,负责布置安全警戒,禁止无关人员、车辆进入危险区域,由建设单位安全保卫人员、当地公安部门负责;

F、环境监测组,负责对大气、水质、土壤等进行环境应急监测,确定影响区域范围和危险物质浓度,对事故造成的环境影响做出正确评估,由建设单位环境保护管理办公室和当地生态环境局负责;

G、综合协调组,负责综合协调、信息沟通、事故新闻和应急公告发布,由建设单位、当地宣传部门组成。

4) 预案分级响应

事故分为以下4个等级:特别重大(I级)、重大(II级)、较大(III级)、一般(IV级)。针对不同事故等级,实行分级响应。

事故发生时,立即启动饼试试本部门应急预案,I级、II级响应:现场指挥在事故应急领导机构的统一领导下,具体安排组织重、特大事故应急救援预案的组织和实施;组织所有应急力量按照应急救援预案迅速开展抢险救援工作;根据事故险情,对应急工作中发生的争议采取紧急处理措施;根据预案实施过程中存

在的问题和险情的变化，及时对预案进行调整、修订、补充和完善，确保人员各尽其职、救援工作灵活开展；

III级、IV级响应：各相关职能部门按照各自职责开展应急处置工作，防止事故扩大、蔓延，保证信息渠道畅通，及时向领导机构通报情况。因环境污染事故存在不可预见、作用时间较长、容易衍生发展的特点，现场指挥可根据现场实际情况随时降响应等级升级或降级。

5) 应急救援保障

A、火灾应急设备主要包括消防水池、消火栓、消防车等。

B、油污泄露应急设备吸油剂、防污栏等。

6) 报警、通讯联络方式

A、报警方式：设置专线报警电话，设置施工区火灾警报器；当地火警电话119。

B、应急通讯：应急领导机构与现场指挥通过对讲机、电话进行联系。

C、信息报送程序：发生环境风险事故时，必须及时上报，按程序报建设单位环境保护管理办公室和安全监督部门后，报告应急领导机构和其他相关部门、上级部门，报送方式可采用电话、传真、直接派人、书面文件等。

7) 应急监测、救援及控制措施

环境监测组负责人带领环境监测人员及应急查询资料到达现场，对事故原因、性质进行初步分析、取样、送样、并做好样品快速检测工作，及时提供监测数据、污染物种类、性质、控制方法及防护、处理意见，并发布应急监测简报，对事故出现后周围的安全防护距离、应急人员进出现场的要求、群众的疏散范围和路线等提供科学依据，确保群众和救援人员的安全防护。

8) 应急防护措施

危险源控制组和消防组对事故现场进行调查取证，对事故类型、发生时间、污染源、主要污染物、影响范围和程度等进行调查分析，形成初步意见，反馈现场指挥和应急领导机构。

9) 人员疏散、撤离组织计划

受灾区域内被围困人员由安全疏散组负责搜救；警戒区域内无关人员由建设单位配合安全疏散组实施紧急疏散。

10) 应急培训计划

为了确保应急计划的有效性和可操作性，必须预先对计划中所涉及的人员、设备器材进行训练和保养，使参加应急行动的每一个人都能做到应知应会，熟练掌握。

11) 公众教育和信息

对可能发生事故的附近区域居民进行宣传教育，并发布相关信息。

5.7.6 环境风险分析结论

本工程环境风险潜势为 I，属于简单分析。施工期可能发生的风险事故类型主要为油料运输风险、施工污废水事故性排放风险，运行期可能发生的风险事故类型主要为库区富营养化风险、拦水坝溃坝风险等，根据环境风险分析，在制定突发环境事件应急预案、加强环境风险防范措施的基础上，本工程环境风险可防可控。

表 5.7-1 环境风险简单分析表

建设项目名称	莲都区双坑口水库新建工程			
建设地点	浙江省	丽水市	莲都区	太平乡双坑口自然村
地理坐标	大坝：东经 <u>119 度 46 分 29.001 秒</u> ；北纬 <u>28 度 36 分 19.714 秒</u> 输水管线： 起点：东经 <u>119 度 46 分 29.443 秒</u> ；北纬 <u>28 度 36 分 20.336 秒</u> ； 终点：东经 <u>119 度 46 分 46.264 秒</u> ；北纬 <u>28 度 36 分 21.982 秒</u> 。 上坝道路： 起点：东经 <u>119 度 46 分 28.093 秒</u> ；北纬 <u>28 度 36 分 20.342 秒</u> ； 终点：东经 <u>119 度 46 分 40.414 秒</u> ；北纬 <u>28 度 36 分 36.110 秒</u> 。			
主要危险物质及分布	物质名称	贮存位置	贮存方式	最大贮存量 (t)
	无	无	无	无
环境影响途径及危害后果	施工期主要存在的风险源包括：油料运输风险；施工污废水事故性排放风险。运行期可能出现的环境风险主要为：库区富营养化风险、拦水坝溃坝风险等。			
风险防范措施要求	详见 5.7.4 节。			
填表说明	以上内容为简单汇总			

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 施工期废水防治措施

(1) 施工期租用附近民居，施工人员生活废水经化粪池处理后，委托村民外运作为农肥施用于农田。

(2) 施工废水经隔油沉淀池处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 后回用于施工生产及地面洒水抑尘，不外排。

①设置沉淀池，将基坑废水抽至沉淀池中，静置自然下渗。沉淀池采用地下形式，选择在河床较高处开挖。经处理后的废水可用于施工生产或施工场地、道路洒水等。

②混凝土拌和系统废水收集后集中处理，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。经处理后的废水可用于施工生产或施工场地、道路洒水等。

③运输车辆冲洗废水收集系统：场地内采用砼地面，四周设水沟，设小型隔油池进行除油处理。经处理后的废水可用于施工生产或施工场地、道路洒水等。

(3) 汛期防范措施

1) 设置明渠+导流底孔(导流钢管，基坑开挖期)进行导流，根据导流标准明渠段宽 3.0m，高 2.9m，坡降 0.073，水位 321.7m~311.20m；大坝基础开挖时，在河道左侧布置 DN1500 钢管与明渠相连进行导流，坡降 0.025，水位 310.14m~309.46m；导流底孔采用宽 3.8m 高 2.6m 的城门洞形式，坡降 0.025，水位 311.20m~310.51m。

2) 掌握水情、雨情。

①工地成立防台度汛工作组，并主动与防汛主管部门和气象、建设单位联系，及时掌握水文、气象、潮位预报，估算将出现的时间与水位高度；

②根据气象预报、工程的实际情况和机械性能，在台风到来前分批撤危险区停放于安全位置；

③台风到来前,对拟停放机械设备的地点,修筑排水设施以便及时排放积水,防止冲沟、坍塌,确保安全。

3) 施工机械设备、人员安全度汛措施。机械设备的停置,在保证安全度汛的基础上,力求停置在安全可靠,交通方便的地方,有利于汛后迅速恢复生产。

4) 做好汛期准备

本工程施工期可能经历一个汛期。在汛期来临前,应采取的措施:

①建设单位应成立由建设、施工、监理等单位参加的工程防汛机构,负责工程安全度汛工作,应组织制定度汛方案;

②建设单位应通过国家防汛机构,准确提供水文气象信息,预测台风路径及到来时间和过程,及时通报各单位;

③配置足够的防汛物资,随时做好防汛抢险的准备工作;

④检查工程现状,确认工程已达到设计所需要的度汛高程和汛前面貌,如未达要求提出确实可行的度汛方案;

⑤围堰应根据需要适当加固,以确保运行安全。

5) 汛期的安全运行

①防汛期间,应组织专人对主要建筑物重点防汛部位巡视检查,观察水情变化,发现险情需及时进行抢险加固或组织撤离;

②汛期应加强与地方政府防汛部门的联系,听从统一防汛指挥;

③密切关注气象,监视天气趋势和水雨情动态,由抢险责任单位落实专职人员,对已完项目实施定期检查、观测,及时掌握工程运行情况,确保汛期正常运行。同时备足各种防汛物资和设备,确保工程安全度汛。

6.1.2 施工期废气防治措施

施工期采取的废气污染防治措施主要如下:

- (1) 采取封闭施工或半封闭施工措施。
- (2) 建筑材料和建筑垃圾临时堆放区域加盖篷布,抑制扬尘产生。
- (3) 运输易起尘物料时,加盖篷布并控制车速,防止物料洒落。
- (4) 施工作业区以及进场道路定期洒水降尘。
- (5) 施工人员佩戴防尘口罩,避免在大风天气进行易产生扬尘的施工作业。

(6) 加强施工机械、运输车辆维修维护，加强施工管理。

(7) 砼拌合系统粉尘污染防治措施：拌合楼采用整体封闭结构，主机、传送带等设备置于密闭空间内，减少粉尘外溢；在拌合楼投料口等区域加装喷淋装置，干燥天气启动自动喷雾降尘；搅拌主机、粉料仓顶部安装袋式除尘器，定期清理滤袋积灰。

(8) 建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价，并在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任。施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案。

(9) 施工单位应当在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息。

6.1.3 施工期噪声防治措施

施工期主要采取如下噪声防治措施：

(1) 选用低噪施工设备；

(2) 合理安排工期，优化施工时间，提高施工效率，缩短施工期噪声的影响时间和影响范围，尽量不在夜间进行施工；

(3) 施工期的运输车辆经过距离村庄较近的道路时，需低速行驶，并禁止夜间进行材料运输和装卸；

(4) 加强操作人员个人防护措施，减少噪声对操作人员的影响。

(5) 本工程周边声环境敏感点为双坑口村，距离大坝主体工程最近约 120m，而夜间设备达标距离约 170m，因此应避免在夜间进行高噪声设备施工，同时由于距离村庄较近，大坝基础开挖时禁止采用爆破工艺，施工前期需借用河道及双坑口村级道路，运输车辆需由双坑口村穿过，经过时需低速行驶、禁止鸣笛，同时应在临近房屋的道路一侧设置声屏障，减轻车辆噪声对村民生活影响。

6.1.4 施工期固废防治措施

(1) 尽量少破坏植被并充分利用开挖土石料，施工弃渣（均为石方）由莲都区砂石资源管理办公室统一接收和处置，建筑垃圾运至合法消纳场所进行处置；

(2) 施工结束后及时清除临时施工道路的泥结石以及各临时施工场地的砼路面，恢复原貌；

(3) 施工机械维护产生的废机油采用专门密封桶贮存并及时委托有资质单位处置；

(4) 生活垃圾统一收集后由环卫部门清运。

6.1.5 施工期水土保持防治措施

6.1.5.1 水土保持分区

结合水土流失防治责任范围内各分区工程布局,造成水土流失的特点以及治理难度的不同,将工程区分为2个防治区,即主体工程防治区和临时设施防治区。

6.1.5.2 主体工程防治区防治措施

枢纽工程防治区主要包括拦河坝及上坝道路等周边影响区等。土地利用类型以林地为主。本区主体工程已考虑截排水、开挖边坡生态护坡等措施,但主体工程未考虑工程施工前的清表,施工期间临时排水沉沙,以及施工后期绿化区域场地平整、和坝区内空地绿化美化等措施,水土保持设计予以补充完善。

1、工程措施

坝体:大坝主体工程设计已考虑在两岸坝肩开挖边坡线上方布设截水沟并对开挖边坡进行生态护坡。新增水保工程考虑工程施工前需对水库淹没区的林地等剥离表土,剥离厚度 20cm~30cm,剥离后的表土可以用于临时设施占地后期的绿化覆土;大坝基础进行灌浆处理,施工过程中将产生部分的泥浆钻渣,需设置沉淀池用于泥浆的收集及钻渣的沉淀。沉淀池长 3m,宽 2m,深 1m,开挖土方约 6m³,开挖的土方临时堆置在沉淀池四周,堆放边坡控制在 1:1.5。由于施工场地有限,沉淀池数量不能太多,因此,需对沉淀池内的钻渣定期清除,防治泥浆外流,进入河道。对清理出的泥浆钻渣进行干化处理,并由莲都区砂石资源管理办公室统一接收和处置。施工结束后对沉淀池进行填埋整平。

上坝道路:上坝道路主体工程设计已考虑在坡顶设置截水沟、坡脚设置排水沟并对开挖边坡进行生态护坡。新增水保工程主要考虑局部空地的绿化补种。

2、植物措施

根据地方结构型式,结合工程区地形、气候、土壤质地,选用适生的草皮、灌木等,并与周围景观相协调,在工程完工后进行绿化工程。

3、临时措施设计

(1) 塑料彩条布覆盖拦河坝、上坝道路的开挖将产生较陡的开挖边坡及本工程剥离表土 0.07 万 m^3 ，用彩条布遮盖，主体工程设计时已考虑采用喷砼支护方式。为减少雨水对开挖场地的冲刷，本方案设计采用塑料彩条布对开挖后的场地进行覆盖，塑料彩条布面积 4450 m^2 。施工过程中，尽量缩短开挖周期、避开雨期施工，以减少水土流失，施工期要求对比较松软的土质边坡适当进行拍实，防止边坡坍塌造成水土流失。

(2) 沉砂池施工期间为防止项目区可能产生的水土流失对周边区域的影响，本方案考虑基坑排水口设置沉砂池，汇集工程施工时产生的泥沙，基坑排水经过沉沙之后排入坝区下游河道内。根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，沉砂池宽宜取 1m~2m，长宜取 2m~4m，深宜取 1.5m~2m。方案设计沉砂池箱体采用同一矩形断面，砖块砌筑，长 4.0m，宽 2.0m，深 1.5m，，可满足沉砂要求。沉砂池尺寸为 4m×2m×1.5m（长×宽×深），采用矩形砖砌，主体工程共设置 4 座沉砂池。沉砂池基础需进行夯实，防止施工沉降。

施工期间沉砂池旁需设置明显的安全警示标志，并加强施工期间的管理，消除安全隐患。沉砂池启用后，注意沉砂池的安全使用问题，并定时清理沉砂池，疏通排水沟，防治淤塞，减小排水出口对道路排水沟的影响。

(3) 施工防护措施从水土保持角度考虑和施工管理措施设计施工组织中，要求在基坑开挖过程中采取洒水等措施避免扬尘，在满足施工进度前提下，开挖及回填施工应避开雨日，防止产生大量的水土流失。施工时尽量缩短填筑料在缺乏防护措施条件下的裸露堆存时间。土石方运输要严格遵守作业制度，采取车况良好的斗车运输，严格控制土石方装车量，避免过量装车，以防运输过程中散落，减少水土流失。

6.1.5.3 临时设施防治区防治措施

项目施工时设置临时施工用地，使用结束后由建设单位恢复该区域原有功能。

1、工程措施施工

表土剥离施工设施用地主要包括临时堆料场，占地面积 0.3333 hm^2 。

为减少施工期间施工场地可能产生的水土流失，方便在临时施工场地、临时堆料场、临时采石场四周及施工便道山体侧设置场区临时排水系统。采用土沟梯形断面，底宽为 30cm、顶宽 90cm、沟深 30cm，共布设场区临时排水沟 860m。

在施工前应对场内的表土进行剥离，堆置在场内专门的表土堆场里。根据原地类不同，表土剥离厚度也不同。水田和旱地剥离厚度根据实际可剥离厚度 30cm，园地和林地剥离厚度根据实际可剥离厚度 15cm。施工临时设施中原地类全为林地，共剥离表土 0.05 万 m³。

2、临时措施施工

在前期堆置土方时，应采用塑料彩条布覆盖，考虑塑料彩条布的重复利用，塑料彩条布面积定为 500m²。

为了防止施工过程中车辆将场地内的土方带出场外，本工程设置洗车平台 1 个。洗车平台设置于上坝道路进口处，长 14.2m，宽 5m。在完工后，需将洗车平台恢复为上坝道路路面。

6.2 运行期环境保护措施

6.2.1 运行期地表水环境保护措施

6.2.1.1 水库水质保护措施

(1) 划定饮用水水源保护区并按要求开展保护

根据《浙江省饮用水水源保护条例》和《浙江省农村供水管理办法》划定水源保护区（范围），日供水规模在 200 吨以上的农村供水水源，由县级人民政府水行政主管部门会同环境保护等部门、所在地乡（镇）人民政府按照下列规定划定保护范围，报县（市、区）人民政府批准，并设立警示标志：

①以小型水库、山塘作为供水水源的，其保护范围为该小型水库、山塘的集水区域；

②以河道作为供水水源的，其保护范围为取水点上游 1000 米至下游 100 米的水域；

③以大中型水库作为供水水源的，其保护范围为水库库区的保护范围；

④以地下水作为供水水源的，其保护范围为以开采井为中心半径 50 米的范围。

本工程水源为小型水库，保护范围为双坑口水库的集水区域。

(2) 农村供水水源保护范围内禁止下列行为：

- ①清洗装贮过有毒有害物品的容器、车辆；
- ②使用高毒、高残留农药；
- ③向水体倾倒、排放生活垃圾和污水以及其他可能污染水体的物质；
- ④设置畜禽养殖场、肥料堆积场、厕所；
- ⑤堆放生活垃圾、工业废料；
- ⑥人工投放饲料进行水产养殖；
- ⑦其他可能污染水源的活动。

(3) 制定水源保护区环境污染事故应急预案

为保障公众生命安全和身体健康，有效预防、及时控制和消除饮用水源突发事件的危害，必须制定饮用水源保护区环境污染事故应急预案。威胁饮用水水源安全的重点污染源要逐一建立应急预案，建立饮用水水源污染来源预警、水质安全应急处理和水厂应急处理“三位一体”的饮用水水源应急保障体系。

(4) 库区清淤要求

水库运行期间需开展库区清淤工作，防止淤积高程超过死水位；要求清淤安排在非汛期进行，且清淤前应制定具体清淤实施方案。

6.2.1.2 输水管线保护措施

根据《浙江省饮用水水源保护条例》、《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》等要求，建设单位应当加强对原水输送管道的规范化建设和管理，根据原水输送管道所在地的环境条件、水质状况、水质安全保护需要，在原水输送管道外围划定一定区域的保护管理范围，并设立警示标志。

在原水输送管道保护管理范围内，禁止下列行为：

- 1) 擅自从输水管道中取水；
- 2) 堆放、倾倒、排放有毒有害物质；

3) 进行爆破、挖沟、挖塘、取土、采石、采砂、采矿等危害输水管道安全的行为;

4) 在输水埋设管道上方地面种植深根植物;

5) 损坏输水管道设施和设备;

6) 其他可能危害输水管道安全的行为。

6.2.1.3 生态流量保障措施

(1) 初期蓄水期间生态流量泄放措施

水库开始蓄水时,通过导流洞下泄流量保障生态基流泄放要求,待水库水位蓄水至死水位 320.6m 以上后,由生态放水管下泄生态流量。

(2) 运行期生态流量保障及泄放设施

在放水管出口检修闸阀后设置 400*100*400 三通,从放水管上接出 DN100 镀锌钢管并设工作闸阀作为生态泄流用。泄放生态流量不小于 $108.24\text{m}^3/\text{d}$,即 $0.00125\text{m}^3/\text{s}$ 。同时安装生态流量监控装置(如视频监控及流量监测设备)。

6.2.2 运行期大气环境保护措施

本工程运行期不产生废气,不会对周围大气环境造成不利影响。

6.2.3 运行期声环境保护措施

水库运行期不产生噪声,不会对周围声环境造成不利影响。

6.2.4 运行期固体废物防治措施

水库管理人员 3 名,聘用当地人员,平时主要进行管护巡护工作,居住在自己家中,不在项目地食宿,也不在项目地设办公室,因此水库运行期无固废产生,对周边环境不产生影响。

6.3 生态保护措施

6.3.1 陆生生态保护措施

6.3.1.1 陆生植物保护措施

(1) 避让措施

优化工程布置，工程选址应尽量避免占用区域林地，应尽量选择荒地、未利用地，减少对沿线自然生态和植被的破坏。优化施工方案，项目料场、弃土场、加工系统、坝址等工程的设置要在最大限度上做到挖填平衡，减少土石方远距离调运，尽可能地减轻在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及雨季施工潜在的水土流失等对植被的破坏。

(2) 减缓措施

加强宣传教育活动，强化对现有生态的保护。施工前印发生态保护手册，加强对施工人员的法律和生态保护知识的宣传教育，强化生态保护意识。设置警示牌。施工期间，在坝址区域、承包商营地、仓库加工厂区域、石料开采场等各主要施工区、生态敏感区及植被较好的地段设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木，尽量减少占地造成的植被损失。

防止外来入侵种的扩散，结合工程特点，要求施工过程中，应加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散；在临时占地的地方要及时绿化，防止外来植物侵入。在施工建设过程中要加强包装材料的检疫工作，防止森林病虫害（特别是松材线虫）的爆发。

(3) 恢复措施

施工结束后，对临时占地耕地及草地区应进行场地清理、土地整治后采取复垦或者抚育的方式恢复生境。林地上植被恢复时应遵循“适地适树、适地适草”的原则，并根据工程分区进行植被恢复。

① 水库枢纽区工程

枢纽区绿化措施主要针对坝肩开挖边坡、库周开挖边坡、进出水口、水库溢洪道等永久设施适宜边坡的植被恢复措施。考虑到枢纽区大部分开挖边坡采用喷混和锚杆支护等防护手段，形成的硬质边坡与周边环境极不协调，同时上述边坡较为高陡，立地条件差，考虑采用 TBS 生态护坡、框格植草护坡，库周开挖边坡高度大于 10 米时设置马道，马道和边坡坡脚设置种植槽，种植槽内覆土后栽植灌木绿化，并间植攀援植物，以上攀下垂等形式绿化坡面。

② 交通设施区

永久道路开挖边坡马道上设置种植槽，种植槽内回填耕植土后栽植灌木绿化，并间植攀援植物，以上攀下垂等型式绿化坡面；开挖边坡采用框格植草或厚层基材植被护坡，填筑边坡采用撒播草籽或喷播植草绿化；道路两侧栽植行道树绿化。临时道路使用过程中，路堑边坡坡脚种植攀援植物进行绿化，填筑形成的路堤边坡覆土后撒播灌草籽绿化；临时道路使用结束后，对位于水库淹没区外的临时道路进行迹地恢复，恢复原有土地类型。

③重点保护植物保护措施

本次评价调查到古树 1 株，为枫香树，位于双坑口村村口溪边，树龄 150 年，树高 20m，胸围 2.4m，平均冠幅 13.5m，植株出现枯梢，树干空心，长势衰弱，亟需开展进一步保护。该株古树位于水库淹没范围外，也位于施工占地范围外，但是在双坑口村村口溪边，施工过程中产生的废水、粉尘等可能间接影响古树生存和生长。施工期在古树外围设置保护围栏，禁止堆放材料或机械，避免施工机械碾压古树根系区域。

评价范围内调查共发现国家二级重点保护野生植物 3 种，分别为中华猕猴桃 *Actinidia chinensis*、野荞麦、榉树。中华猕猴桃在评价区较为常见，分布于山坡、沟谷林中、林缘，攀附于树冠、岩石上；野荞麦多为丛生，分布于溪沟边；榉树 1 株，丛生状，位于村口溪边右侧石壁上，长势良好。榉树位于双坑口村村口溪边，不在水库淹没范围内，也不在施工占地范围，采取保护围栏等措施；中华猕猴桃和野荞麦分布范围较广，工程施工及水库蓄水淹没可能对部分植物生长造成破坏，应予以避让或迁地保护。

6.3.1.2 陆生动物保护措施

(1) 避让措施

采用封闭式施工方式，施工活动不得超越征地范围。尽量减少对陆生脊椎动物及其栖息地的破坏，施工中避免破坏野生动物集中栖息的洞穴、窝巢等，对工程建设区域内的各类生物群落予以保护。本工程不进行爆破，运输过程中尽可能不鸣笛，减少对动物的惊扰。施工场地平整及水库库底清理前，采取鸣笛敲鼓等办法驱逐野生动物，保证其顺利迁移。水库蓄水尽量避开两栖爬行及兽类的冬眠期，避免对冬眠期间的动物个体造成直接伤亡。

(2) 减缓措施

提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》。施工前对施工人员进行宣传教育，严禁捕杀野生动物，特别是国家级和浙江省级重点保护野生动物，施工过程中如遇到要尽量保护。施工过程中注意保持项目建设区域的生态完整性，建议对施工道路及复建道路等道路网适当搭建涵洞，方便受道路阻隔影响较大的两爬类的正常迁移或觅食，避免切断野生动物的迁移通道。水库的石料中转场、挖料堆存场等应做好防护，设置截排水沟，防止雨水冲刷造成水土流失对野生动物生境的破坏。设置警示牌，严格控制车速，避免对两栖爬行类及小型兽类造成碾压。施工期间加强施工人员管理，严禁使用烟火，防止发生森林火灾。

(3) 恢复措施

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

6.3.2 水生生态保护措施

6.3.2.1 施工期

(1) 加强施工管理。施工期间，规范操作过程，防止泥沙进入河道污染水质。禁止在湿地周围堆放油料、化学品。施工期泥浆、油污水、废弃物应统一回收，集中处理，不得随意排放。同时对水质建立定时监测并上报制度，严格控制废弃物排放，降低对水体污染。施工及生活废水的排放遵循清污分流、雨污分流的原则，各种施工废油、废液集中储积，集中处理，严禁乱流乱淌，污染水源，破坏环境。施工作业产生的污水经过收集统一处理。施工产生的未经处理的废水严禁排入河道。废弃垃圾中不得含有有毒有害物质，避免雨水冲洗后对地表、地下水造成污染。

(2) 加强人员管理，规范工作人员行为，减少个人因素造成的环境破坏。水库建成后日常的维管巡视人员不得随意丢弃垃圾、排放污水。工作人员不得开展捕鱼、电鱼、炸鱼等会对水生生物资源造成破坏的不良行为。

(3) 施工应尽量选择枯水期或平水期进行，避免在丰水期施工，特别是洪水期应严禁施工，以减少外界污染物随流水进入河道的情况。施工单位应与当地气象部门取得联系，在洪水来临前，对施工场地进行处理，避免施工过程中产生的污染物随洪水进入水体。

(4) 对于施工期间产生的噪音和震动，应配置降声措施和减震措施将其分布降至最低限。施工期噪音和震动对水生生物的影响主要为施工机械的点源影响，噪音和震动较为严重的机械应集中施工作业以减少影响范围，缩短影响时间，施工作业区域最好与河道之间有一定距离，以减少施工对水生生物的影响。

(5) 减少施工占地。项目占地应避开评价区水生生物多样性及密度较高的区域，避免破坏水生生物多样性。施工中避免破坏河道原有生境，非必要情况不得填埋、占用河道，不得直接取用河沙。施工期的主要运输通道应当尽量远离河道。

6.3.2.2 运行期

(1) 及时进行生态恢复

水库投入使用后，为尽快恢复周边水生生物种群，可将水库及周边水域划归为保护区进行统一管理维护，减少后期的人为破坏，还可投放本土物种的幼苗，加速种群恢复。同时山区河流生态系统状况与两岸山地的生态系统状况紧密相关，对因该水库建设施工中形成的次生裸地要及时进行复土、还林等生态恢复。制定切实可行的植树造林、封山育林和幼林抚育规划，合理调整工程影响区域的植被结构。根据自然地理环境的特点和植物的生态适应性及自然演替规律，选择乡土植物，增加多种林木成分。

(2) 确保生态流量下放

水库建成后，开始蓄水时，通过导流洞下泄流量保障生态基流泄放要求，待水库水位蓄水至死水位 320.6m 以上后，由生态放水管下泄生态流量。

水库运行期，在放水管出口检修闸阀后设置 400*100*400 三通，从放水管上接出 DN100 镀锌钢管并设工作闸阀作为生态泄流用。泄放生态流量不小于 $108.24\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $0.00125\text{m}^3/\text{s}$ 。同时安装生态流量监控装置（如视频监控及流量监测设备）。

6.4 环保投入估算

本项目环保投资估算见下表。

表 6.4-1 环保措施投资估算一览表

序号	项目	投资估算（万元）
1	环境保护措施	5
2	环境监测措施	5.7
3	环境保护仪器设备及安装工程	2
4	施工期环境保护临时措施	10
5	环境保护独立费用	7
6	预备费	1.5
合计		31.2

由上表可见，项目环保投资费用约为 31.2 万元，约占项目总投资 2858.85 万元的 1.09%。

6.5 运行期污染防治措施汇总

本项目运行期污染防治措施汇总见表 6.5-1。

表 6.5-1 项目污染防治措施一览表

时段	项目	主要内容	预期效果
施工期	废水	①施工废水经隔油沉淀池处理后回用于施工生产及地面洒水抑尘； ②施工期租用附近民居，施工人员生活废水经化粪池处理后，委托村民外运作为农肥施用于农田。	周边地表水水质符合 GB3838-2002 的 II 类标准
	噪声	①选用低噪声施工机械设备，加强维护保养； ②合理安排施工作业时间，避免夜间作业	符合《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	固废	①尽量少破坏植被并充分利用开挖土石料，施工弃渣（均为石方）由莲都区砂石资源管理办公室统一接收和处置，建筑垃圾运至合法消纳场所进行处置； ②施工机械维护产生的废机油采用专门密封桶贮存并及时委托有资质单位处置； ③生活垃圾统一收集后由环卫部门清运。	零排放
	废气	①采取封闭施工或半封闭施工措施； ②配备防尘罩，避免在大风天作业； ③临时堆料场加盖覆布； ④定期洒水抑尘； ⑤拌合楼采用整体封闭结构，主机、传送带等设备置于密闭空	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值要求

		间内，减少粉尘外溢；在拌合楼投料口等区域加装喷淋装置，干燥天气启动自动喷雾降尘；搅拌主机、粉料仓顶部安装袋式除尘器，定期清理滤袋积灰。	
生态保护		①工程施工尽量避免占用区域林地，尽量选择荒地、未利用地，减少对沿线自然生态和植被的破坏； ②强噪声施工项目安排在白天，夜间禁止开展光污染大的施工项目，减轻对动物活动的影响； ③施工期污水妥善收集处置，禁止排入河道； ④施工结束后，对临时占地进行清理并采取措施恢复生境；	减轻生态影响
环境风险		①施工场地内不设置炸药库，炸药由具有危险品运营资质的民爆企业按当天需求负责运送； ②油料、炸药运输过程中严格遵守危险货物运输的有关规定； ③砂石料加工系统废水处理系统设置事故应急池； ④编制施工期环境风险应急预案，加强施工人员规范作业及风险防范意识培训等。	环境风险可防可控
运行期	废水	①本项目为新建水库工程，水库建成后需划定饮用水水源保护区，按照相关要求开展保护工作。 ②建设单位应当加强对原水输送管道的规范化建设和管理，在原水输送管道外围划定一定区域的保护管理范围，并设立警示标志； ③水库运行期间需开展库区清淤工作，防止淤积高程超过死水位；要求清淤安排在非汛期进行，且清淤前应制定具体清淤实施方案。	周边地表水水质符合 GB3838-2002 的 II类标准
	噪声	水库运行期不产生噪声	声环境满足 GB3096-2008 I类标准
	固废	水库管理人员 3 名，聘用当地人员，平时主要进行管护巡护工作，居住在自己家中，不在项目地食宿，也不在项目地设办公室，因此水库运行期无固废产生。	零排放
	生态流量	泄放生态流量，同时设置生态流量监控装置。	确保下泄流量
	生态保护	①按要求下泄生态流量，设置生态流量监测及监控设施； ②加强周边植被保护，严禁乱砍滥伐。	减轻生态影响
	环境风险	落实突发环境事件应急预案并定期进行演练。	环境风险可防可控

7 环境影响经济损益分析

7.1 分析方法

项目环境经济损益分析采用指标算法, 指标算法主要内容是先把建设项目的环境经济损益分解成环保费用指标污染损失指标和环境效益指标, 再按完整的指标体系逐项进行计算, 然后通过环境经济损益静态分析和社会环境效益分析, 全面衡量建设项目的环保投资所能收到的环境经济效益是否合理。

7.1.1 环境经济损益静态分析

环境经济损益静态分析从环境效益与污染控制费用比、环境年净效益两方面来考察。

(1) 环境年净效益是指扣除环境费用和污染损失后的剩余环境效益。

环境年净效益=环境效益指标-环境费用指标-污染损失指标

若年净效益大于或等于 0 时, 表明社会环境经济效益大于环境损失, 该项目的环保方案是可行的, 年净效益小于 0 时环保方案是不可行的。

(2) 环境效益与污染控制费用比

环境效益比=(环境效益指标-环境费用指标)/环境费用指标

一般认为环境效益比值大于或等于 1 时, 该建设项目得到的社会环境效益大于建设项目环保支出费用, 项目投资在环境经济上是合理的。环境效益费用比值小于 1 时, 则说明该建设项目投资在环境经济上是不可取的。

7.1.2 环境经济损益指标分解

(1) 环保费用指标

环保费用指标是指为了治理和控制污染需用的投资, 由污染治理控制费用和辅助费用构成。

①污染治理控制费用 C_1 是指环保设施 1 次性投资及其运行费用。

$$C_1 = C_{1-1} \times \beta / \eta + C_{1-2} \quad (7-1)$$

式中: C_{1-1} ——投资费用;

C_{1-2} ——投资费用;

η ——设备折旧年限；

β ——固定资产形成率。

②辅助费用 C_2 是指环境管理、监测科研咨询费用等。

$$C_2=U+V+W$$

式中：U——管理费用；

V——科研、咨询费用；

W——监测等费用

(2) 污染损失指标

污染损失指标指建设项目产生的污染与破坏对环境造成的损失，主要包括资源和能源流失的损失、各类污染物对生产生活质量造成的损失以及各种环境补偿性支出。

①资源和能源流失的损失 L_1

$$L_1 = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot P_i \quad (7-2)$$

式中： Q_i ——“三废总排放量”；

P_i ——排放物按产品计算的不变价格；

i ——排放物的种类

②各种补偿性支出 L_2

$$L_2 = \sum_{i=1}^n G_i + \sum_{j=1}^n H_j + \sum_{k=1}^n I_k \quad (7-3)$$

式中： G_i ——超标排污费；

H_j ——为环境污染而支付的赔偿费；

I_k ——罚款；

i 、 j 、 k ——分别为排污费赔偿费和罚款的种类。

(3) 环境效益指标

环境效益包括直接经济效益 R_1 和间接经济效益 R_2 。

①直接经济效益 R_1

$$R_1 = \sum_{i=1}^n N_i + \sum_{j=1}^n M_j + \sum_{k=1}^n S_k \quad (7-4)$$

式中： N_i ——能源利用的经济效益包括各种燃气的回收固体液体气体显热和潜热利用；

M_j ——水资源利用的经济效益包括水资源利用率提高减小废水外排量而节约的费用；

S_k ——固体废物综合利用的经济效益包括对各种固体废物污泥粉尘等的回收综合利用；

i 、 j 、 k ——分别为能源水资源和固体废物的综合利用种类。

②间接经济效益 R_2

$$R_2 = \sum_{i=1}^n J_i + \sum_{j=1}^n K_j + \sum_{k=1}^n Z_k \quad (7-5)$$

式中： J_i ——控制污染后减少的对环境影响支出；

K_j ——控制污染后减少的对人体健康支出；

Z_k ——控制污染减少的排污费赔偿费和罚款支出；

i 、 j 、 K ——分别为减少环境影响人体健康及排污费赔偿费和罚款支出的种类。

7.2 环境经济损益分析

项目建设对环境经济产生主要影响，采用 7.1 小节环境指标分析方法，从环境效益比、环境年净效益 2 个方面来评价项目的可行性。

(1) 环保费用指标

本项目环保费用投入包括为预防和减轻建设项目不利环境影响而采取的各项环境保护措施和设施的建设费用、运行维护费用，直接为建设项目服务的环境管理与监测费用及其他相关费用。

(2) 污染损失指标

污染损失指标包括资源能源的流失损失和各种补偿性损失。

按照环境经济市场价值规律，建设项目中资源和能源的流失损失，主要考虑在当前技术经济条件下，可以回收利用而没有回收利用的被浪费掉的那一部分资源和能源的使用价值。

本项目产生的废物由于其已不具有利用价值，价值较低，不进行定量。

另外根据预测，本项目各类污染物均能达标排放，基本无各种补偿性支出。

(3) 环境效益指标

环境效益主要包括控制污染后减少的对环境影响支出；控制污染后减少的对人体健康支出；控制污染减少的排污费赔偿费和罚款支出；分别为减少环境影响对人体健康及排污费赔偿款和罚款支出的种类。

7.3 小结

莲都区双坑口水库工程以供水、灌溉为主，兼顾生态用水，工程实施可进一步保障当地供水水源，为当地带来经济收入和发展潜力，工程产生的环境影响通过环境保护措施可得到减轻或避免。由此可见，本工程的实施具有较好的经济效益、社会效益和环境效益，从环境经济损益角度而言项目是可行的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理目的

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。环境管理目的在于保证工程各项环保措施能够顺利落实，同时减少污染事故发生的可能性，使工程施工和运行产生的不利环境影响得到减缓和消除，以实现项目的社会、经济和环境效益得到协调发展。

8.1.2 环境管理体系

工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。

外部管理是指国家及地方生态环境行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对工程各建设阶段环境保护工作进行不定期监督、检查等。

内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。

内部管理分施工期和运行期两个阶段。

施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求与地方环保部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。

运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。

8.1.3 环保机构设置要求及职责

8.1.3.1 施工期

(1) 建设单位

工程开工前建设单位应设置“环境保护领导小组”和“环境保护办公室”，“环境保护领导小组”成员由建设单位、监理单位、设计单位及施工单位等各有

关单位的主要领导组成，其中建设单位主要领导任主要负责人，负责确定工程环保方针、审查项目环境目标和指标、审批环保项目立项、审批环保项目实施方案和管理方案、检查环境管理业绩、培养职工环境保护意识等工作。

“环境保护办公室”为工程施工期“环境保护领导小组”的常设办事机构，具体负责和落实工程建设过程中环境保护管理工作，其主要职责包括：

①通过开展调查研究，确定适合本工程的环境保护方针和经济技术政策，确立环境保护目标，并结合工程施工方案予以分解；

②制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

③组织编制工程环境保护总体规划和年度计划，组织规划和计划的全面实施做好环境保护年度预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

④委托进行环保专项设计，检查设计进度，组织设计成果的验收和审查，并保证各项环境保护措施的有效实施；

⑤依照法律、规定和方法，对整个工程各项环境保护措施的实施情况进行监督和管理；

协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级环境保护行政主管部门汇报工作；

⑦督促承包商环境管理机构的工作，内部处理环境违法、违规行为，表彰先进事迹；

⑧检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库；

⑨完善内部规章制度，搞好环境管理的日常工作，作好档案、资料收集、整理等工作。

(2) 施工单位

施工期的废污水处理、声环境保护、大气环境保护、固体废物处理、生态环境保护等环境保护费用应由施工单位承担，并在招标文件中明确。施工单位应确保措施到位，落实相关费用。

各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职人员 1~2 人，实施工程招标文件中或设计文件中规定的环境保护对策措施，及时处理施工过程中出现的环境问题，接受有关部门对环保工作的监督和管理。主要包括以下工作内容：

- ①制定环境保护年度工作计划和编写环境保护工作月、季及年度工作报告；
- ②检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；
- ③核算年度环境保护经费的使用情况；
- ④接受环境保护办公室和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

(3) 监理单位

为了更加有效地实施工程环境保护管理，成立工程环境监理部，参与工程环境管理。

(4) 设计单位

根据国家法律法规、环境保护主管部门要求、环境影响报告书和批复等有关文件，从环境保护角度优化工程设计，选用对环境影响小的设计方案，反馈于建设单位和施工单位。

8.1.3.2 运行期

工程建成运行后，在工程管理部门中设置“环境保护办公室”，具体负责和落实工程建成运行后的环境保护管理工作，其主要职责包括：

- (1) 根据相关的环境保护法律、法规及技术标准，确定工程运行期环境保护方针和环境保护目标，制定运行期环境保护管理办法；
- (2) 负责落实环保经费及环境监测工作的正常实施，特别是做好环境信息统计；
- (3) 协调处理运行期工程影响区出现的各项环境问题。

8.1.4 环境管理制度

建立完善的环境管理制度，有利于环境保护工程的实施、监督管理和突发事件的处理。环境管理制度主要包括以下几方面：

(1) 建立环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确环境管理机构的环境保护责任。

(2) 建立分级管理制度

在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施。工程建设环保办公室负责定期检查，并将检查结果上报。环境监理单位受建设单位委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

(3) 严格执行建设项目“三同时”制度

建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

(4) 监测和报告制度

环境监测是环境管理部门获取施工区环境质量信息的重要手段，是进行环境管理的主要依据。从节约经费开支和保证成果质量的角度出发，建议采用合同管理的方式，委托当地具备相应监测资质的单位，对工程施工区及周围的环境质量按环境监测计划要求进行定期监测。同时，应根据环境监测成果，对环保措施进行相应调整，以确保环境质量符合国家标准和地方确定的功能区划要求。

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往。施工承包商定期向工程建设环境保护办公室和环境监理部提交环境月、半年及年报；环境监理部定期向工程建设环境保护办公室报告施工区环境保护状况和监理工作进展，提交监理月、半年及年报；环境监测单位定期向工程建设环境保护办公室提交环境监测报告。

(5) 突发事故处理制度

工程施工期间，如发生污染事故及其它突发性环境事件，除应立即启动应急预案，采取补救措施外，施工单位还要及时通报可能受到影响的地区和居民，并报建设单位环保部门与地方环境保护行政主管部门，接受调查处理。同时，要调查事故原因、责任单位和责任人，对有关单位和个人给予行政或经济处罚，触犯国家有关法律者，移交司法部门处理。

(6) 宣传、培训制度

为增强工程建设者（包括管理人员和施工人员）的环境保护意识，建设单位环境管理机构应经常采取广播、宣传栏、专题讲座等方法对工程参建人员进行环境保护宣传，提高环保意识，使其都能自觉地参与环境保护工作，让环境保护从单纯的行政干预和法律约束变成人们的自觉行为。对环境保护专业技术人员应定期邀请环保专家进行讲学、培训，同时组织考察学习，以提高其业务水平。

8.2 环境监理

工程施工期应实施环境监理制度，以便对各项环保措施的实施进度、质量及实施效果等进行监督控制，及时处理和解决可能出现的环境污染和生态破坏事件。

8.2.1 机构设置与工作方式

建设单位应当在建设项目开工建设前，通过招投标等方式委托环境监理机构开展环境监理。根据工程规模和施工规划，施工期环境保护监理部门拟设专职监理人员 2~3 人。环境监理人员常驻工地，对施工区环境保护工作进行动态管理。监理方式以现场监督管理为主，并随时检查各项环境监测数据，发现问题后，立即要求承包商限期治理，并以公文函件确认。对于限期处理的环境问题，按期进行检查验收，将检查结果形成纪要下发承包商。

生态环境主管部门按照审批权限，对其审批的建设项目环境监理进行监督管理。

8.2.2 主要工作内容

环境监理包括建设项目设计文件环保核查、施工期环境监理。

(1) 设计文件环保核查

设计文件环保核查是对建设项目的的设计文件符合环境影响评价及其批准文件要求情况的检查。在项目开工建设前环境监理需完成设计文件环保核查并及时向项目建设单位提交设计文件环保核查报告；建设单位应当在建设项目开工建设时，向生态环境主管部门报告并提交环境监理机构关于建设项目设计文件环保核查报告。

(2) 施工期环境监理

施工期环境监理的工作范围包括施工区、料场及所有因工程建设可能造成环境污染和生态破坏的区域。施工环境监理的主要职责为：

①依照国家环境保护法律、法规及标准要求，以经过审批的工程环境影响报告书、环境保护设计及施工合同中环境保护相关条款为依据，监督、检查承包商或环保措施实施单位对施工区环保措施的实施进度、质量及效果。

②指导、检查、督促各施工承包单位环境保护办公室的设立和正常运行。

③根据实际情况，就承包商提出的施工组织设计、施工技术方案的施工进度计划提出清洁生产等环保方面的改进意见，以保证方案满足环保要求。

④审查承包商提出的环境保护措施的工艺流程、施工方法、设备清单及各项环保指标。

⑤加强现场的监控，重点监督检查生产废水、生活废水收集和处理系统的施工质量、运行情况，表土层剥离和保护利用。对在监理过程中发现的环境问题，以书面形式通知责任单位进行限期处理改进。

⑥对承包商施工过程及施工结束后的现场，依据环境保护要求进行检查和质量评定。

8.3 竣工环保验收内容

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（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），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，建设项目竣工后，应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定，组织对配套建设的环境保护设施进行验收。

根据本项目工程建设内容及环境保护措施情况，竣工环保“三同时”验收内容建议如表 8.3-1 所示。

表 8.3-1 竣工环保“三同时”验收内容

序号	项目	主要验收内容	验收标准	进度
1	污水处理措施	租用附近民居，施工人员生活污水经化粪池预处理后，委托村民外运作为农肥施用于农田	不排放	与本项目建设同时设计、同
2	固废处理	生活垃圾统一收集后由环卫部	固体废物不外排。	

序号	项目	主要验收内容	验收标准	进度
	措施	门清运		时施
3	生态保护措施	泄放生态流量（不小于108.24m ³ /d，即0.00125m ³ /s），设置生态流量下泄监控装置	生态下泄流量满足要求	工、同时投产使用

8.4 环境监测计划

8.4.1 环境监测目的

环境监测是环境保护中最重要的一环和技术支持，开展环境监测的目的在于：

- （1）检查、跟踪项目运行过程中各项环保措施的实施情况和效果，掌握环境质量的变化动态；
- （2）了解项目环保工程设施的运行状况，确保设施的正常运行；
- （3）了解项目有关的环境质量监控实施情况。

8.4.2 环境监测机构及职责

环境监测机构应是国家明文规定的有资质监测机构。对于本项目，监测机构平时的职责主要有：

- （1）测试、收集环境状况基本资料；
- （2）对环保设施运行状况进行监测；
- （3）整理、统计分析监测结果。

8.4.3 施工期监测计划

施工期需对施工污废水、地表水、地下水、环境空气、噪声、生态环境等进行监测，结合本项目实际情况，监测计划见表 8.4-1。

表 8.4-1 施工期污染源监测计划

序号	监测对象	监测点位/调查范围	监测项目/调查内容	监测频次/调查频次	执行标准
1	施工污废水	施工废水处理设施出水口	水量、pH、SS、COD _{Cr} 、石油类	施工期间每季度监测一期，每期2天，每天监测1次	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）

2	地表水	库尾、双坑口坑汇入巨溪前断面	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群、动植物油、石油类、SS	施工期间，每年丰、枯水期各监测一期，每期 2 天，每天监测 1 次	《地表水环境质量标准》（GB3883-2002）II 类标准
		双坑口坑汇入巨溪后 50m			《地表水环境质量标准》（GB3883-2002）III 类标准
3	地下水	坝址处、双坑口村	水位、pH、耗氧量、氨氮、BOD ₅ 、石油类、总硬度、硫酸盐、氯化物、氟化物、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数	施工期间，每年监测一期，每期 1 天	《地下水质量标准》（GB14848-2017）III 类
4	环境空气	施工区场界	TSP	施工期间，每半年一期，每期连续监测 7 天	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值
		双坑口村			《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准
5	噪声	施工区场界	昼、夜等效声级	施工期间，每季度监测 1 次，每次 1 天	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
		双坑口村	昼、夜等效声级	施工期间，每季度监测 1 次，每次 1 天	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类
6	陆生生态	工程占地区（包括永久占地及临时占地）及周围 1000m 范围	植物群落变化、重要物种的活动、分布变化、生境质量变化、古树名木及保护植物的迁移及保护情况等	施工期间调查 1 次	/
7	水生生态	库尾、双坑口坑汇入巨溪前断面、双坑口坑汇入巨溪	浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类等的种类、数量、分布、栖息	施工期间调查 1 次	/

		后 50m	生境等		
--	--	-------	-----	--	--

8.4.4 运行期监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）及相关技术导则要求，结合本项目实际情况，本项目运行期跟踪监测计划如表 8.4-2 所示。

表 8.4-2 运行期环境质量跟踪监测计划

序号	监测对象	监测点位（调查范围）	监测形式	监测指标	监测频次	执行标准
1	地表水	库尾、库区、双坑口坑汇入巨溪前断面	采样监测	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群、石油类、SS	每年丰、枯水期各监测一次，每次连续 2 天	《地表水环境质量标准》（GB3883-2002）II 类标准
2	陆生生态	水库淹没边界外扩 1km、上坝道路中心线外扩 1km 和输水管道（水库至巨溪水厂）外扩 300m 所形成的包络线范围	/	陆生动植物区系组成、分布及其特点、种群数量、生物多样性的变化，植被恢复措施执行情况等	水库运行 10 年内，每五年调查 1 次	/
3	水生生态	坝址上游 100m、坝址下游 100m、双坑口坑汇入巨溪后 50m	/	浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类等的种类、数量、分布、栖息生境等	水库运行 10 年内，每五年调查 1 次，调查时期包括丰、枯水期	/

建设单位应根据监测结果对项目影响范围和程度进行评估，必要时根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》开展环境影响后评价，优化环境保护措施。

8.5 排污许可分类管理要求

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目属于“五十、其他行业-108、除 1-107 外的其他行业”，且不涉及通用工序，按照规定，无需申办排污许可。

9 环境影响评价结论

9.1 环评审批原则符合性分析

9.1.1 《水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》

本项目与《水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析详见变 9.1-1。

表 9.1-1 与《水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性

序号	审批原则	本项目情况	符合性
1	本原则适用于引调水工程环境影响评价文件的审批,其他供水工程及灌溉工程等可参照执行。引调水工程一般由取水枢纽、输水建筑物、控制建筑物、交叉建筑物、调蓄水库以及末端配套工程等组成,空间上一般分为调出区、输水线路区和受水区。	本项目属于引调水工程范畴,适用该审批原则。	符合
2	项目符合资源与环境保护相关法律法规和政策,与主体功能区规划、生态功能区划等相协调,开发任务、供水范围及对象、调水规模、选址选线等工程主要内容总体满足流域综合规划、水资源综合规划、水资源开发利用(含供水)规划、工程规划、流域水污染防治规划、流域生态保护规划等相关规划、规划环评及审查意见要求。 项目符合“先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水”原则,与水资源开发利用及区域用水总量控制、用水效率控制、水(环境)功能区限制纳污控制等相协调。充分考虑调出区经济社会发展和生态环境用水需求,调水量不得超出调出区水资源利用上限,受水区水资源配置与区域水资源水环境承载能力相适应。	本项目符合资源与环境保护相关法律法规和政策,开发任务、供水范围及对象、调水规模、选址选线等工程主要内容总体满足《丽水市莲都区“十四五”农村供水保障规划》要求。 本项目符合“先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水”原则,与水资源开发利用及区域用水总量控制、用水效率控制、水(环境)功能区限制纳污控制等相协调。本项目不涉及跨流域调水,水库引水至下游巨溪水厂,巨溪水厂向各村庄供水后,退水回至巨溪,引水量未超出水库来水量,且可保障水库生态流量下泄。	符合
3	工程选址选线、施工布置和水库淹没原则上不得占用自然保护区、风景名胜	本项目用地需占用生态保护红线,共占用面积 24367 平方米(含	符合

	区、生态保护红线等敏感区内法律法规禁止占用的区域和已明确作为栖息地保护区域,并与饮用水水源保护区的有关保护要求相协调。	淹没区 13552 平方米),建设单位已委托编制《莲都区双坑口水库新建工程涉及生态保护红线不可避让性和节地评价论证报告》并通过评审会专家组同意(专家组论证意见详见附件 5)。浙江省人民政府已认定本项目属于符合生态保护红线内允许的有限人为活动(详见附件 6《浙江省人民政府关于甘肃~浙江+800 千伏特高压直流输电工程(浙江段)等 7 个建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》(浙政生态允〔2024〕7 号))。	
4	项目调水和水库调蓄造成调出区取水枢纽下游水量减少和水文情势改变且带来不利影响的,在统筹考虑满足下游河道水生生态、水环境、景观、湿地等生态环境用水及生产、生活用水需求的基础上,提出了调水总量和过程控制、输水线路或末端调蓄能力保障、生态流量泄放、生态(联合)调度等措施,明确了生态流量泄放和在线监测设施以及管理措施等内容。针对水库下泄或调出低温水、泄洪造成的气体过饱和等导致的不利生态环境影响,提出了分层取水、优化泄洪形式或调度方式、管理等措施。根据水质管理目标要求,提出了水源区污染源治理、库底环境清理、污水处理等水质保障措施;兼顾城乡生活供水任务的,还提出了划定饮用水水源保护区、设置隔离防护带等措施。	坝址下游水量减少、水文情势改变,本项目提出了生态流量泄放等措施,明确了生态流量泄放和在线监测设施以及管理措施等内容。本项目不涉及下泄低温水。	符合
5	根据输水线路水环境保护需求,提出了划定饮用水水源保护区、源头治理、截污导流、河道清淤或建设隔离带等措施,保障输水水质达标。输水河湖具有航运、旅游等其他功能且可能对水质安全带来不利影响的,提出了不得影响输水水质的港口码头选址建设要求、制定限制或禁止运输的货物种类目录、船舶污染防治等水污染防治措施。	本项目所含的输水线路为水库至巨溪水厂长约 590m 管道,其位于水库下游,本项目主要对水库提出划定饮用水水源保护区要求。	符合

6	受水区水污染治理以改善水环境质量为目标，遵循“增水不增污”或“增水减污”原则，并有经相关地方人民政府认可的水污染防治相关规划作为支撑。	本项目不涉及受水区水污染治理	符合
7	项目建设可能造成水库和输水沿线周边地下水位变化，引起土壤潜育化、沼泽化、盐碱化、沙化或植被退化演替等次生生态影响的，提出了封堵、导排、防护等针对性措施。	本项目不会引起土壤潜育化、沼泽化、盐碱化、沙化或植被退化演替等次生生态影响。	符合
8	项目对鱼类等水生生物的生境、物种多样性及资源量等造成不利影响的，提出了优化工程设计及调度、栖息地保护、水生生物通道恢复、增殖放流、拦鱼等措施。栖息地保护措施包括干（支）流生境保留、生境修复（或重建）等，采用生境保留的应明确河段范围及保护措施。水生生物通道恢复措施包括鱼道、升鱼机、集运鱼系统等，在必要的水工模型试验基础上，明确了过鱼对象、主要参数、运行要求等，且满足可研阶段设计深度要求。鱼类增殖放流措施应明确增殖站地点、增殖放流对象、放流规模、放流地点等。	本项目不会对鱼类等水生生物的生境、物种多样性及资源量等造成不利影响。	符合
9	项目对珍稀濒危和重点保护野生动、植物及其生境造成影响的，提出了优化工程布置和调度运行方案、合理安排工期、应急救护、建设或保留动物通道、移栽、就地保护或再造类似生境等避让、减缓和补偿措施。项目涉及风景名胜区等环境敏感区并对景观产生影响的，提出了工程方案优化、景观塑造等措施。	本项目对珍稀濒危和重点保护野生动、植物及其生境影响较小，已提出避让、减缓等措施。本项目不涉及风景名胜区，不会对景观产生影响。	符合
10	项目施工组织方案具有环境合理性，对料场、弃土（渣）场等施工场地提出了水土流失防治和施工迹地生态恢复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出防治或处置措施。	本项目施工组织方案具有环境合理性，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出了防治及处置措施。	符合
11	项目移民安置涉及的农业土地开垦、移民安置区建设、企业迁建、专业项目改建工程，其建设方式和选址具有环境合理性，对环境造成不利影响的，提	本项目不涉及移民安置。	符合

	出了生态保护、污水处理与垃圾处置等措施。针对城（集）镇迁建及配套的 重大环保基础设施建设、重要交通和水利 工程改复建、污染型企业迁建等重大移 民安置专项工程，依法提出了单独开展 环境影响评价要求。		
12	项目存在水污染、富营养化或外来物种 入侵等环境风险的，提出了针对性风险 防范措施和环境应急预案编制、与地方 人民政府及其相关部门和受影响单位 建立应急联动机制的要求。	本项目已提出提出了针对性的风 险防范措施和环境应急预案编制 要求。	符合
13	改、扩建项目应在全面梳理与项目有关 的现有工程环境问题基础上，提出了 “以新带老”措施	本项目为新建项目。	符合
14	按相关导则及规定要求，制定了水环 境、生态、土壤、大气、噪声等环境监 测计划，明确了监测网点、因子、频次 等有关要求，提出了根据监测评估结果 开展环境影响后评价或优化环境保护 措施的要求。根据需要和相关规定，提 出了环境保护设计、环境监理、开展科 学研究等环境管理要求和相关保障措 施。	本项目已按相关导则及规定要求 制定了监测计划。	符合
15	对环境保护措施进行了深入论证，具有 明确的责任主体、投资、时间节点和预 期效果等，确保科学有效、安全可行、 绿色协调。	本项目已对环境保护措施进行了 论证，具有明确的责任主体、投 资、时间节点和预期效果等，确 保科学有效、安全可行、绿色协 调。	符合
16	按相关规定开展了信息公开和公众参 与。	本项目已按相关规定开展了信息 公开和公众参与。	符合
17	环境影响评价文件编制规范，符合资质 管理规定和环评技术标准要求	本项目环境影响评价文件编制规 范，符合资质管理规定和环评技 术标准要求。	符合

9.1.2 建设项目应当符合生态保护红线、环境质量底线、资源利 用上线和生态环境准入清单管控的要求

1) 生态保护红线

根据莲都区“三区三线”划定图，本工程占地涉及生态保护红线面积 24367 平方米（含淹没区 13552 平方米），建设单位已委托编制《莲都区双坑口水库新

建工程涉及生态保护红线不可避让性和节地评价论证报告》并通过评审会专家组同意（专家组论证意见详见附件5）。根据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2号）、《浙江省人民政府关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70号）等文件规定，本工程属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的防洪、供水设施建设”，浙江省人民政府已认定本项目属于符合生态保护红线内允许的有限人为活动（详见附件6《浙江省人民政府关于甘肃~浙江+800千伏特高压直流输电工程(浙江段)等7个建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（浙政生态允〔2024〕7号））。

本工程涉及的生态保护红线为莲都区高山生态屏障水土保持生态红线，水库建成后，作为饮用水源保护区实行重点保护，符合原有生态保护红线的功能定位和保护要求。

2) 环境质量底线

通过区域环境质量现状调查及补充监测可知，项目所在区域环境空气、地表水、地下水、噪声和土壤环境现状质量均能够满足相应的标准要求。

本工程实施过程中要求严格落实各项污染防治措施及生态保护措施：项目不排放废水、废气、固废等污染物及噪声。根据环境影响预测分析，本项目实施后对周边环境质量影响较小，对区域内环境影响可接受，不会改变区域环境质量等级，可满足环境质量底线要求。

3) 资源利用上线

本工程属于供水水源工程，以供水、农田灌溉为主，兼顾生态用水，工程主要涉及水资源及土地资源利用。本工程供水范围共包含12个行政村，共30个自然村，同时考虑富源村约100亩农田的灌溉，用水总量可满足用水预定指标，不会突破水资源利用上线。本工程不涉及占用永久基本农田，对土地资源影响较小，不会突破土地资源利用上线。

4) 生态环境准入清单

根据《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》（2024年7月），本项目

工程占地涉及浙江省丽水市莲都区瓯江南部水源涵养区优先保护区

(ZH33110210102)和浙江省丽水市莲都区一般管控单元(ZH33110230001)。

本工程为水利枢纽项目,不纳入《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》工业项目分类表,符合空间布局引导要求;本项目运行期不排放废水、废气、固废等污染物,符合污染物排放管控要求;本项目不会向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥,以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等,符合环境风险防控要求;本项目用水总量可满足用水预定指标,不会突破水资源利用上线,符合资源开发效率要求。因此,本项目符合生态环境管控单元准入清单要求。

综上所述,本项目建设符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单的要求。

9.1.3 排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制要求

本项目运行期不排放废水、废气、固废等污染物,无需进行总量控制。

9.1.4 建设项目应当符合国土空间规划要求

本项目已纳入《丽水市莲都区国土空间总体规划(2021-2035年)》(为规划中重点建设项目汇总表“莲都区双坑口水库新建工程”,项目名称一致),符合国土空间规划管控要求。

本工程永久占地共计36145平方米(含淹没区用地22521平方米),其中涉及林地27672平方米(省级公益林地22067平方米,一般商品林地5605平方米),项目已取得《使用林地审核同意书》(浙林地许长〔2024〕260号,详见附件4),同时已取得丽水市自然资源和规划局莲都分局核发的用地预审与选址意见书(详见附件4),符合国土空间用途管制要求。

9.1.5 建设项目应当符合产业政策要求

根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》,本项目属于“第一类鼓励类-二、水利-2 节水供水工程”,因此,项目建设符合国家和地方产业政策要求。

9.1.6 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析

根据建设项目环境保护管理条例，本项目“四性五不批”符合性分析详见下表。

表 9.1-2 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析

建设项目环境保护管理条例		本项目情况	符合性分析
四性	建设项目的环境可行性	本项目为新建水库项目，符合产业政策、达标排放、选址规划、生态规划、总量控制原则及环境质量要求等，从环保角度看，本项目在所选场地上实施是基本可行的。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	本项目根据环评相关技术导则、技术方法对环境的影响进行预测评估，各环境影响分析预测评估是可靠的。	符合
	环境保护措施的有效性	本项目运行期各主要污染物成分属常规污染物，对于这些污染物的治理技术目前已比较成熟，因此从技术上分析，属于可行技术，只要切实落实本环评报告提出的各项污染防治措施，各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放或者不对外直接排放，因此其环境保护措施是可靠合理的。	符合
	环境影响评价结论的科学性	本环评结论客观、过程公开、评价公正，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论是科学的。	符合
五不批	（一）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	本项目选址、布局符合国土空间用途管制要求，项目符合国家、地方产业政策，项目营运过程中各类污染源均能得到有效控制，并做到达标排放，符合清洁生产、总量控制和达标排放原则，对环境影响不大。	不属于不予批准的情形
	（二）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求。	项目所在区域大气、地表水符合国家标准；只要切实落实环评报告提出的各项污染防治措施，各类污染物均可得到有效控制并做到达标排放或不对外直接排放，对环境风险很小，其实施不会改变所在地的环境质量水平和环境功能。	不属于不予批准的情形
	（三）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏。	只要切实落实环评报告提出的各项污染防治措施，本项目各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放或不对外直接排放。	不属于不予批准的情形
	（四）改建、扩建和技术	本项目为新建项目，无原有环境污染和生态破坏问	不属于不

改造项目、未针对原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	题。	予批准的情形
(五) 建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实, 内容存在重大缺失、遗漏, 或者环境影响评价结论不明确、不合理。	本项目基于建设单位提供的相关资料、设计等资料, 基础资料数据具有真实性, 内容不存在重大缺陷、遗漏, 环境影响评价结论明确、合理。	不属于不予批准的情形

由上表分析可知, 项目符合建设项目环境保护管理条例“四性五不批”要求。

9.2 项目概况

- (1) 项目名称: 莲都区双坑口水库新建工程
- (2) 项目性质: 新建
- (3) 建设单位: 丽水市莲都区水利局
- (4) 建设地点: 丽水市太平乡富源行政村双坑口自然村
- (5) 建设内容及规模: 新建拦河大坝、坝内溢洪道、放水建筑物及输水管道和上坝道路。正常蓄水位为 339.75m, 相应库容应为 24.30 万 m³, 校核洪水位为 342.15m, 总库容为 30.01 万 m³, 为小 (2) 型水库。
- (5) 工程占地: 永久占地 36145 平方米
- (6) 投资估算: 总投资 2858.85 万元, 环保投资约 31.2 万元, 约占总投资 1.09%。
- (7) 劳动定员及工作时间: 运行期管理人员 3 人, 年工作日 365 天。
- (8) 施工工期: 18 个月

9.3 污染源分析结论

污染源分析结论见表 9.3-1。

表 9.3-1 污染源分析结论

时段	污染源		产生源强	去向
施工期	废水	混凝土拌和系统 冲洗废水	1.92m ³ /d	设置隔油沉淀池对施工废水进行处理, 处理后回用于施工生产、施工作业区洒水降尘等环节
		施工机械及车辆 冲洗废水	9m ³ /d, 总产生量约 4320m ³	
		基坑排水 (除大坝 混凝土养护基坑)	不定量	

时段	污染源		产生源强	去向	
		废水外)			
		大坝混凝土养护 基坑废水	85m ³ /d, 总产生量约 2.8 万 m ³		
		生活废水	高峰期 14.4m ³ /d 平均 9.6 m ³ /d		施工期租用附近民居, 施 工人员生活废水经化粪池 处理后, 委托村民外运 作为农肥施用于农田
	废气	堆场作业粉尘	不定量	/	
		施工机械燃油废 气及车辆行驶尾 气及扬尘	不定量	/	
	噪声	交通噪声	70~90dB(A)	/	
		混凝土拌和系统 及其它机械设备 噪声	85~90dB (A)		
	固体废物	土石弃方	1.77 万 m ³	由莲都区砂石资源管理 办公室统一接收和处置	
		施工机械废机油	不定量	委托有资质单位处置	
		建筑垃圾	不定量	运至合法消纳场地处置	
		生活垃圾	日均 0.1t/d, 高峰期 0.15t/d	由环卫部门清运	
	运行期	废水	无	/	水库管理人员 3 名, 聘用 当地人员, 平时主要进行 管护巡护工作, 居住在自 己家中, 不在项目地食宿, 也不在项目地设办公室, 因此水库运行期无废 水、废气、固废、噪声等 产生。
		废气	无	/	
噪声		无	/		
固体废物		无	/		

9.4 区域环境质量现状

1、环境空气

根据《2023年丽水市生态环境状况公报》，2023年，丽水市9个县（市、区）环境空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求。丽水市区为达标区。

项目所在地为环境空气质量一类功能区，环境空气质量需达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准。经调查，本项目评价范围内的一类区无环境空气质量监测网数据及公开发布的环境空气质量现状数据。本报告拟采用背景点监测数据进行评价。

根据调查，距离本项目最近的背景点为龙泉凤阳山监测站点，该站点位于本项目西南侧，距离项目约 93km，且地理位置邻近，地形、气候条件相近，因此本次评价选取该站点 2023 年的监测数据进行环境质量现状评价。

根据龙泉凤阳山监测站2023年监测结果，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的一级标准，超标因子为O₃，超标倍数为0.34。根据相关研究，大气中臭氧浓度分布因海拔高度而异，浓度峰值在离地面25km左右的高空，考虑到龙泉凤阳山监测站点周边基本无废气污染源，且海拔高度较高（约1.1km），因此臭氧超标可能是高海拔所致。本项目运行期不排放废气污染物，基本不会对区域臭氧浓度造成影响。

2、地表水环境

为了进一步了解项目周边地表水环境质量现状，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），结合本项目特点以及对地表水的影响特性，本次环评在工程影响区域共布置了 4 个监测断面，并委托浙江汇丰环境检测有限公司于 2024 年 9 月 10 日~12 日及 2024 年 12 月 26 日~28 日开展监测（浙汇检(水)字 2409 第 107 号、浙汇检(水)字 2501 第 03 号）。

根据监测结果可知，监测期间各监测断面各水质指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准要求，W1 拟建水库库尾和 W2 拟建坝址处总磷现状可满足河流标准，同时对照湖库标准限值亦能满足，因此项目所在区域地表水环境质量现状良好。

3、地下水

本次环评共布设了 3 个水质水位监测点，并委托浙江易测环境科技有限公司于 2024 年 12 月 26 日开展监测；同时引用项目地勘报告 4 个点位的水位资料。由地下水水质监测及评价结果可知，本次监测期间，各监测点位阴阳离子基本平衡，各点位监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4、声环境

为了解项目所在地声环境质量现状，本评价委托浙江汇丰环境检测有限公司于 2024 年 9 月 10 日对项目周边声环境敏感点噪声进行了现状监测，根据监测统计

结果表明，本项目周边昼、夜间噪声监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。

5、土壤

本次评价在拟建大坝附近、拟建上坝道路附近农田、双坑口村各设置1个土壤监测点位。委托浙江易测环境科技有限公司于2024年12月26日开展监测。根据监测结果，拟建大坝附近、拟建上坝道路附近农田土壤监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值；双坑口村土壤监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值。

6、生态

（1）陆生生态

2024年10月，委托丽水职业技术学院开展1期调查。

共布设9条样线，总长度为4.5km，涵盖了针叶林、针阔混交林和水生生境类型。评价区内植被共有4个典型植被类型，结合工程布置情况以及植被分布现状共设置12个植物样方。

本工程评价范围总面积551.8hm²，现状土地利用类型主要为耕地、水体、林地和建设用地，分别占整个评价区域总面积的1%、0.5%、97%和1.5%。评价范围内森林生态系统面积为535.3hm²，占评价范围总面积的97%。

样线及样点内共有常见维管植物213种，隶属89科，187属，其中蕨类植物11种，种子植物202种。工程沿线有分布记录的两栖动物共1目5科9种，爬行类共2目5科10种，发现鸟类20种，隶属于7目13科，其中雀形目最多，共8科12种，占鸟类总数的60%，评价范围内有记录的兽类共5目8科9种。

本次共调查到浙江省重点保护野生动物9种（黄鼬、花面狸、棕背伯劳、灰头绿啄木鸟、大绿臭蛙、棘胸蛙、中国雨蛙、斑腿泛树蛙、尖吻蝾），国家重点保护二级野生动物1种（白鹇）。三级古树1株（N: 28.602591, E: 119.782138, 海拔319m），为枫香树。国家二级重点保护野生植物3种，分别为中华猕猴桃 *Actinidia chinensis*、野荞麦、榉树。

（2）水生生态

本次调查共设置了 3 个采样点，为水库库尾（Y1），大坝拟建处（Y2），双坑口与巨溪交汇处下游约 50m（Y3）委托丽水职业技术学院于 2024 年 7 月（丰水期）和 12 月（枯水期）各开展 1 期调查，调查内容为各个样点的浮游植物（定性、定量）、着生藻类（定性、定量）、浮游动物（定性、定量）、底栖生物（定性、定量）、水生维管束植物（定性）、鱼类（渔获物组成、鱼类三场、主要鱼类生态学习性及分布特征等）。

本次调研区域不存在规模化的鱼类“三场”，未在调查区域发现的溯河性洄游鱼类和降海性洄游鱼类，未发现调研区域存在列入国家野生动物保护名录的重要保护鱼类。

9.5 环境影响预测评价

9.5.1 水文情势影响分析结论

（1）生态流量

本工程坝址下游评价范围河段无需考虑水环境需水、湿地需水、景观需水以及河口压咸需水。生态流量主要包括维持水生生物生态系统稳定所需要的流量。考虑到本工程规模较小，水库坝址至下游干流巨溪仅约 0.6km，减水段影响范围不大，同时考虑到水库供水保障优先级依次为供水、灌溉、生态用水，综合各种计算方法，确定双坑口水库坝址下泄的生态流量为 $108.24\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $0.00125\text{m}^3/\text{s}$ 。

（2）施工期水文情势影响分析结论

根据施工期导流方案，上游来水基本全部下泄至下游河床，河道连通，导流仅局部改变水流流向，对水文情势影响小。

根据施工方案，本工程施工用水采用河水，水量充足时采用河道直接抽取，枯水期在大坝右岸 340m 高程左右修建一座容量 100m^3 蓄水池，从大坝上游的小溪中直接引水。施工用水主要是拌和系统和坝上施工用水，高峰用水量约 $210\text{m}^3/\text{d}$ 。根据沈村站 95% 频率的日平均流量，通过新建水库集雨面积、多年平均降雨量与沈村站集雨面积、多年平均降雨量的比值，求出双坑口水库 95% 频率的日平均流量为 $324.9\text{m}^3/\text{d}$ ，95% 保证率下施工用水占双坑口水库上游径流量的 74%，且能够保证取水点下游 $108.24\text{m}^3/\text{d}$ 生态流量的下泄，故施工取水对取水点下游河段水文情势影响较小。

(2) 蓄水初期水文情势影响分析结论

蓄水期间优先保证在任何时段下泄生态流量 $108.24\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $0.00125\text{m}^3/\text{s}$ ，然后再进行蓄水计算，当来流量不足时按来流全部下泄。

各保证率下整个蓄水期间天然来流下泄水量均能满足坝下河段生态用水需求。水库在完成蓄水目标后对水量需求较少，蓄水期的渗漏水量最终也将回归至坝址下游，可减缓对水库坝址下游河道水文情势的影响。双坑口水库坝址流域面积 10.82km^2 ，下游干流巨溪控制流域面积 70.70km^2 ，双坑口水库坝址流域面积占巨溪干流流域面积比例较小，总的来看蓄水期对下游干流水文情势影响较小。

(3) 运行期水文情势影响分析结论

双坑口水库供水死水位为 320.60m ，正常蓄水位为 339.75m ，正常库容为 24.30万 m^3 ，兴利库容 22.60万 m^3 ，总库容 30.01万 m^3 。水库建成后库区水位抬升，库区河道水体体积和水面面积均有所增加，库区流速变小。

水库建成后正常水位变化范围为 $320.60\text{m}\sim 339.75\text{m}$ ，对应水库面积范围约为 $4.1\sim 22.1\text{km}^2$ ，对应库容变化范围为 $1.70\sim 24.30\text{万 m}^3$ 。

双坑口水库蓄水后，库区水位抬高，水深增加，库尾水位高于库区，特枯年枯水月库区平均水位约为 338m ，丰水年丰水月库区平均水位约为 340m ，整个库区水位变化不大。当入库径流量大于下泄流量时，水库开始蓄水，水库水位增加，当入库径流量小于下泄流量及取水量时，水库水位下降。特枯年枯水月坝前水位变化范围为 $337.2\sim 338.8\text{m}$ ，水位变幅 1.6m ，丰水年丰水月坝前水位变化范围为 $339.5\sim 341.5\text{m}$ ，水位变幅 2m 。

河道径流入库时流速较大，到达库区内部后由于水域面积开阔，水深增加，水流流速降低，库区流速变化范围较小。特枯年枯水月坝前流速变化范围为 $0\sim 0.00036\text{m/s}$ ，丰水年丰水月坝前流速变化范围为 $0\sim 0.0012\text{m/s}$ 。

(4) 泥沙淤积影响

经计算，水库多年平均年入库泥沙量为 1087.56t ，水库淤积量按 25 年计，总入库泥沙量为 2.27万 m^3 ，坝前淤积量 1.36万 m^3 ，泥沙淤积高程为 320.00m 。

本工程设计死水位为 320.60m ，高于淤积高程，可避免泥沙淤积带来的不良影响。同时，坝前水流流速减缓而产生的沉降效应和水滞留时间延长后的生物降

解作用，有助于去除悬浮物、沉淀污泥和部分有机物，使自然水体得到净化，对下游自来水厂取水具有积极影响。

9.5.2 地表水环境影响分析结论

(1) 施工期

施工期生产废水经处理后回用于系统本身；施工期租用附近民居，施工人员生活污水经化粪池预处理后，委托村民外运作为农肥施用于农田。施工期产生的生产废水及生活污水经妥善处理后回用，不会对地表水环境产生明显的不利影响。

若发生事故排放有可能对水环境造成不良影响，考虑施工期大坝混凝土养护废水在未做任何处理下事故排放，经预测，将造成双坑口坑水体 SS 浓度增量约 182.15mg/L，巨溪 SS 浓度增量约 67.14mg/L，对下游水质产生较大影响；废水经过处理后发生事故排放，下游双坑口坑水体 SS 浓度增加 12.57mg/L，巨溪 SS 浓度增量约 7.04mg/L，对下游水质影响相比未处理工况大大减弱。因此，施工期必须对大坝混凝土养护废水进行处理、尽可能回用，并防止事故排放的发生，以减少对受纳水体的影响。

(2) 运行期

① 水温影响

双坑口水库水温属过渡型结构，即垂直方向水温不稳定分层分布。

水库水温随气温而变化，库表水温在 10.6-32.6℃间变动。1月~10月库表温度高于库底温度，温差范围为 0.6~12.1℃，11月~12月库表温度低于库底温度，温差范围为 1.3~3.3℃，1月垂向温差最小，水库水温上下基本一致。

② 库区水质影响预测

在本工程建成后特枯年最枯月以及丰水年丰水月库区 COD_{Mn} 、氨氮、TN 和 TP 均能满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) II类水质标准。特枯年最枯月库尾与库首 COD_{Mn} 浓度的差值为 0.06mg/L，氨氮浓度差值为 0mg/L，TP 浓度差值为 0.001mg/L，TN 浓度差值为 0.01mg/L。丰水年丰水月库尾与库首 COD_{Mn} 浓度的差值为 0.08mg/L，氨氮浓度差值为 0mg/L，TP 浓度差值为 0.002mg/L，TN 浓度差值为 0.02mg/L。从污染物浓度空间分布来看，库区水质整体趋势为从库尾到坝前浓度逐渐减小；时间尺度上，枯水年污染物浓度略高于丰水年，主要

由于库区控制流域范围内污染源较少，主要为林地径流污染，丰水年降雨量大，对污染源起到一定的稀释作用。

工程建设前后特枯年最枯月 COD_{Mn} 浓度变化值为 -0.03mg/L ，氨氮浓度变化值为 -0.011mg/L ，TP 浓度变化值为 -0.003mg/L ，TN 浓度变化值为 -0.03mg/L 。丰水年丰水月 COD_{Mn} 浓度变化值为 -0.01mg/L ，氨氮浓度变化值为 -0.002mg/L ，TP 浓度变化值为 -0.004mg/L ，TN 浓度变化值为 -0.01mg/L 。工程建设前后库区水质变化较小。

③坝下河段水质影响预测

工程后双坑口坑汇入巨溪前以及巨溪汇入小安溪前可满足地表水 II 类标准。双坑口水库建成后，下游水文情势发生改变，水量较建库前减少，在坝下污染源基本不变的情况下，双坑口坑汇入巨溪前断面污染物浓度有所增加，丰水年最丰月 COD、氨氮、总磷增加值分别为 0.36mg/L 、 0.04mg/L 、 0.02mg/L ；特枯年最枯月 COD、氨氮、总磷增加值分别为 0.09mg/L 、 0.02mg/L 、 0.01mg/L 。工程退水进入巨溪后巨溪污染物浓度有所增加，丰水年最丰月 COD、氨氮、总磷增加值分别为 0.10mg/L 、 0.02mg/L 、 0.01mg/L ；特枯年最枯月 COD、氨氮、总磷增加值分别为 0.20mg/L 、 0.03mg/L 、 0.02mg/L 。总体来说，双坑口水库建成后，对下游水质影响较小。

④富营养化预测

本工程建成后特枯年最枯月及丰水年丰水月 Chl-a 浓度均处于较低水平，特枯年最枯月库区 Chl-a 平均浓度为 0.003mg/L ，丰水年丰水月库区 Chl-a 平均浓度为 0.0023mg/L 。特枯年最枯月库区富营养化指数平均为 24.7，丰水年丰水月库区富营养化指数平均为 22.3，水库营养状态均为贫营养，发生富营养化的潜在风险较小，库区营养状态从库尾到坝址逐渐减小，越靠近坝址水体的富营养化程度越低。

9.5.3 地下水环境影响分析结论

施工期：施工期间坝址处开挖会导致局部区域地下水流向基坑，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不会对区域地下水位及地下流场造成影响；施工期施工废水经隔油沉淀池处理后回用于施工生产及地面洒水

抑尘，施工期租用附近民居，施工人员生活废水经化粪池处理后，委托村民外运作为农肥施用于农田，不外排，对地下水水质影响很小。

运行期：水库蓄水运行后，库区水位提升，但库区外围地下水位仍高于水库正常蓄水位，因此基本不会对库区及周边地下水位和地下水流场造成影响，依然表现为地下水补给河水；运行期不排放废水、固废等污染物，对地下水水质不产生影响。

9.5.4 大气环境影响分析结论

(1) 施工期

施工期对大气环境产生影响的污染源主要包括施工机械燃油废气、运输车辆尾气以及扬尘。在采取相应措施后，施工期对周边大气环境的影响较小，随着施工期结束，施工对大气环境的影响也将随之结束。

(2) 运行期

本工程运行期不排放废气污染物，对周边环境不产生影响。

9.5.5 声环境影响分析结论

施工期：施工设备噪声昼间达标距离约为 55m，夜间达标距离约为 170m；距离声源约 10m 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准，距离声源约 55m 可满足夜间标准。通过采取措施，可有效减轻本项目施工给周边声环境带来的不利影响。

运行期：水库运行期不产生噪声，不会对周围声环境造成不利影响。

9.5.6 固体废物影响分析结论

水库运行期不产生固体废物，不会对周围声环境造成不利影响。

9.5.7 生态影响分析结论

(1) 施工期

施工期对生态环境影响的作用因素主要为土石方开挖、施工场地平整等施工活动，这些活动可能造成水土流失，对附近野生动物产生干扰。但随着建设完成，植被恢复措施落实后，野生动物会重新回到该区域进行栖息活动，故工程建设对其正常生存繁衍影响不大。

施工期需制定水土保持方案并严格执行，施工作业区周围需修建截水沟、沉砂池等设施，土石方临时堆放区需加盖篷布，减轻水土流失影响。

(2) 运行期

①对陆生生态影响分析

本工程运行期对陆生植物和植被的影响主要是水库淹没带来的植被损失，属不可逆影响。新坝址蓄水后，库周水文、气候、土壤等环境条件的改变有利于库周水生及陆生植被的生产和恢复，对于喜好水质良好、水草较多，水体清澈环境并依赖水体完成繁殖过程的两栖类、爬行类动物营造较好的生存环境，有利于它们的繁殖和生长。

②对水生生态的影响分析

工程实施不可避免的会对水生生物造成一定影响。浮游生物营浮游生活，并无长期固定的栖息地，处于随水流动的生存状态，且个体微小、繁殖迅速，工程区域小范围的环境破坏对流域整体浮游生物的影响甚微；鱼类和底栖动物自由行动能力较强，当工程区域环境受到影响时，其自会择水而栖迁徙至上下游合适区域定居，工程对鱼类和底栖动物的影响主要局限于施工区域，对于上下游尤其是上游区域鱼类和底栖动物的种群和密度影响较小；工程在山区河流开展，大部分河段基本无水生维管植物群落，而且工程影响主要局限于施工区域，对于上下游的水生维管植物影响较小，水生维管植物生存能力极强，能够抵御大部分环境的变化，工程造成的变化对其影响不大。工程开展期间采取相应措施以减少施工对河流生态环境的影响，工程结束后仅有淹没区河段生态变化较大，坝下河段生境状况与工程前相差不大，淹没区在整个流域占比较小，因此对于整体的水生生态影响不大。

9.5.8 环境风险分析结论

本工程环境风险潜势为 I，属于简单分析。施工期可能发生的风险事故类型主要为油料运输风险、施工污废水事故性排放风险，运行期可能发生的风险事故类型主要为库区富营养化风险、拦水坝溃坝风险等，根据环境风险分析，在制定突发环境事件应急预案、加强环境风险防范措施的基础上，本工程环境风险可防可控。

9.6环境保护措施及其可行性论证

表 9.6-1 环保措施一览表

时段	项目	主要内容	预期效果
施工期	废水	①施工废水经隔油沉淀池处理后回用于施工生产及地面洒水抑尘； ②施工期租用附近民居，施工人员生活废水经化粪池处理后，委托村民外运作为农肥施用于农田。	周边地表水水质符合 GB3838-2002 的 II 类标准
	噪声	①选用低噪声施工机械设备，加强维护保养； ②合理安排施工作业时间，避免夜间作业	符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	固废	①尽量少破坏植被并充分利用开挖土石料，施工弃渣（均为石方）由莲都区砂石资源管理办公室统一接收和处置，建筑垃圾运至合法消纳场所进行处置； ②施工机械维护产生的废机油采用专门密封桶贮存并及时委托有资质单位处置； ③生活垃圾统一收集后由环卫部门清运。	零排放
	废气	①采取封闭施工或半封闭施工措施； ②配备防尘罩，避免在大风天作业； ③临时堆料场加盖覆布； ④定期洒水抑尘； ⑤拌合楼采用整体封闭结构，主机、传送带等设备置于密闭空间内，减少粉尘外溢；在拌合楼投料口等区域加装喷淋装置，干燥天气启动自动喷雾降尘；搅拌主机、粉料仓顶部安装袋式除尘器，定期清理滤袋积灰。	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值要求
	生态保护	①工程施工尽量避免占用区域林地，尽量选择荒地、未利用地，减少对沿线自然生态和植被的破坏； ②强噪声施工项目安排在白天，夜间禁止开展光污染大的施工项目，减轻对动物活动的影响； ③施工期污水妥善收集处置，禁止排入河道； ④施工结束后，对临时占地进行清理并采取恢复生境；	减轻生态影响
	环境风险	①施工场地内不设置炸药库，炸药由具有危险品运营资质的民爆企业按当天需求负责运送； ②油料、炸药运输过程中严格遵守危险货物运输的有关规定； ③砂石料加工系统废水处理系统设置事故应急池； ④编制施工期环境风险应急预案，加强施工人员规范作业及风险防范意识培训等。	环境风险可防可控
	运行期	废水	①本项目为新建水库工程，水库建成后需划定饮用水水源保护区，按照相关要求开展保护工作。 ②建设单位应当加强对原水输送管道的规范化建设和管理，在

	原水输送管道外围划定一定区域的保护管理范围,并设立警示标志; ③水库运行期间需开展库区清淤工作,防止淤积高程超过死水位;要求清淤安排在非汛期进行,且清淤前应制定具体清淤实施方案。	
噪声	水库运行期不产生噪声	声环境满足 GB3096-20081 类 标准
固废	水库管理人员 3 名,聘用当地人员,平时主要进行管护巡护工作,居住在自己家中,不在项目地食宿,也不在项目地设办公室,因此水库运行期无固废产生。	零排放
生态 流量	泄放生态流量,同时设置生态流量监控装置。	确保下泄流量
生态 保护	①按要求下泄生态流量,设置生态流量监测及监控设施; ②加强周边植被保护,严禁乱砍滥伐。	减轻生态影响
环境 风险	落实突发环境事件应急预案并定期进行演练。	环境风险可防可控

9.7 环境损益分析

莲都区双坑口水库工程以供水、灌溉为主,兼顾生态用水,工程实施可进一步保障当地供水水源,为当地带来经济收入和发展潜力,工程产生的环境影响通过环境保护措施可得到减轻或避免。由此可见,本工程的实施具有较好的经济效益、社会效益和环境效益,从环境经济损益角度而言项目是可行的。

9.8 环境管理与监测计划

建设单位应严格落实本环评提出的环境保护措施,为了加强环境管理,建议企业设立环境管理部门,由该部门负责制定和实施本项目环境保护管理制度。建设单位应严格执行环境保护设施“三同时”制度,环境保护设施须与主体工程同时设计、同时施工、同时运行,正式投产运行前进行环境保护设施竣工验收。

9.9 公众意见采纳情况

在形成环境影响报告书后,建设单位通过张贴公示及网站网络公示的形式告知公众有关环境影响评价信息,公示时间为 2025 年 1 月 20 日至 2025 年 2 月 7 日,公示期间未收到相关意见与建议。项目公众参与符合《浙江省建设项目环境保护管理办法(2021 年修订)》(浙江省人民政府令第 388 号)、《浙江省环境保

护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则（试行）》（浙环发[2014]28号）要求。

9.10 综合结论

莲都区双坑口水库新建工程位于莲都区太平乡双坑口村，已列入《浙江省丽水市莲都区“十四五”农村供水保障规划》，工程建设对保障区域水资源供给具有重要作用。

莲都区双坑口水库新建工程的建设符合莲都区“三区三线”要求，符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求，符合国土空间规划要求，符合国家和浙江省产业政策要求，同时符合其他相关规划规范等要求。环境影响评价分析结果表明，在建设单位认真落实本环评提出的生态保护和污染防治措施，切实做到环境保护“三同时”，并持之以恒加强管理的前提下，从环保角度看，本工程的建设可行。

附图 1 项目地理位置图



附图 2 项目周边环境示意图



附图 2 项目周边环境示意图



拍摄地点:莲都区太平乡富源村 拍摄人: 孙兴福 拍摄设备:无人机 拍摄时间:2024年09月15日

附图 2 项目周边环境示意图



拍摄地点:莲都区太平乡富源村 拍摄人: 徐昌福 拍摄设备:无人机 拍摄时间:2024年09月15日

附图 2 项目周边环境示意图



水库大坝拟建处



拟建水库上游

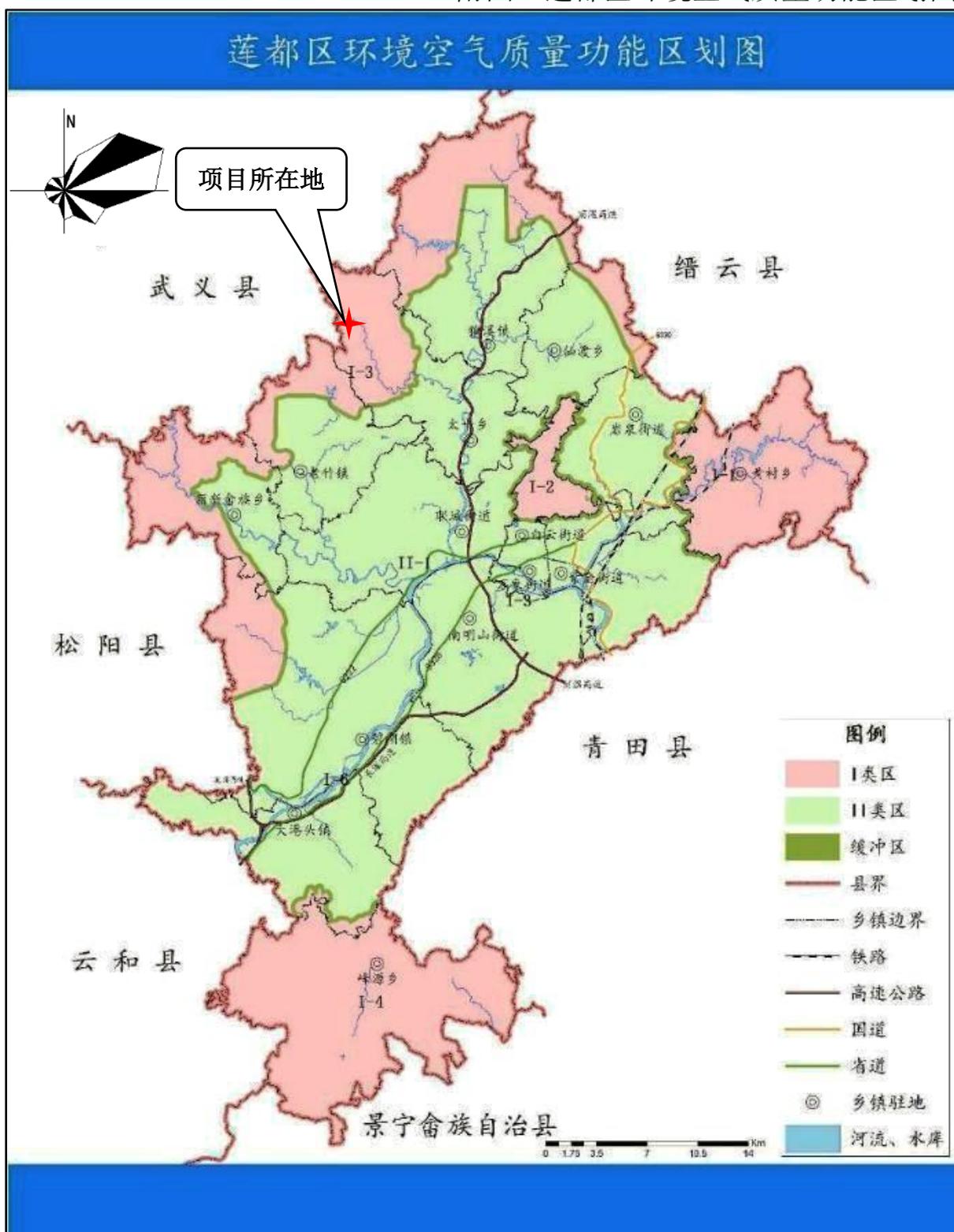


拟建水库下游

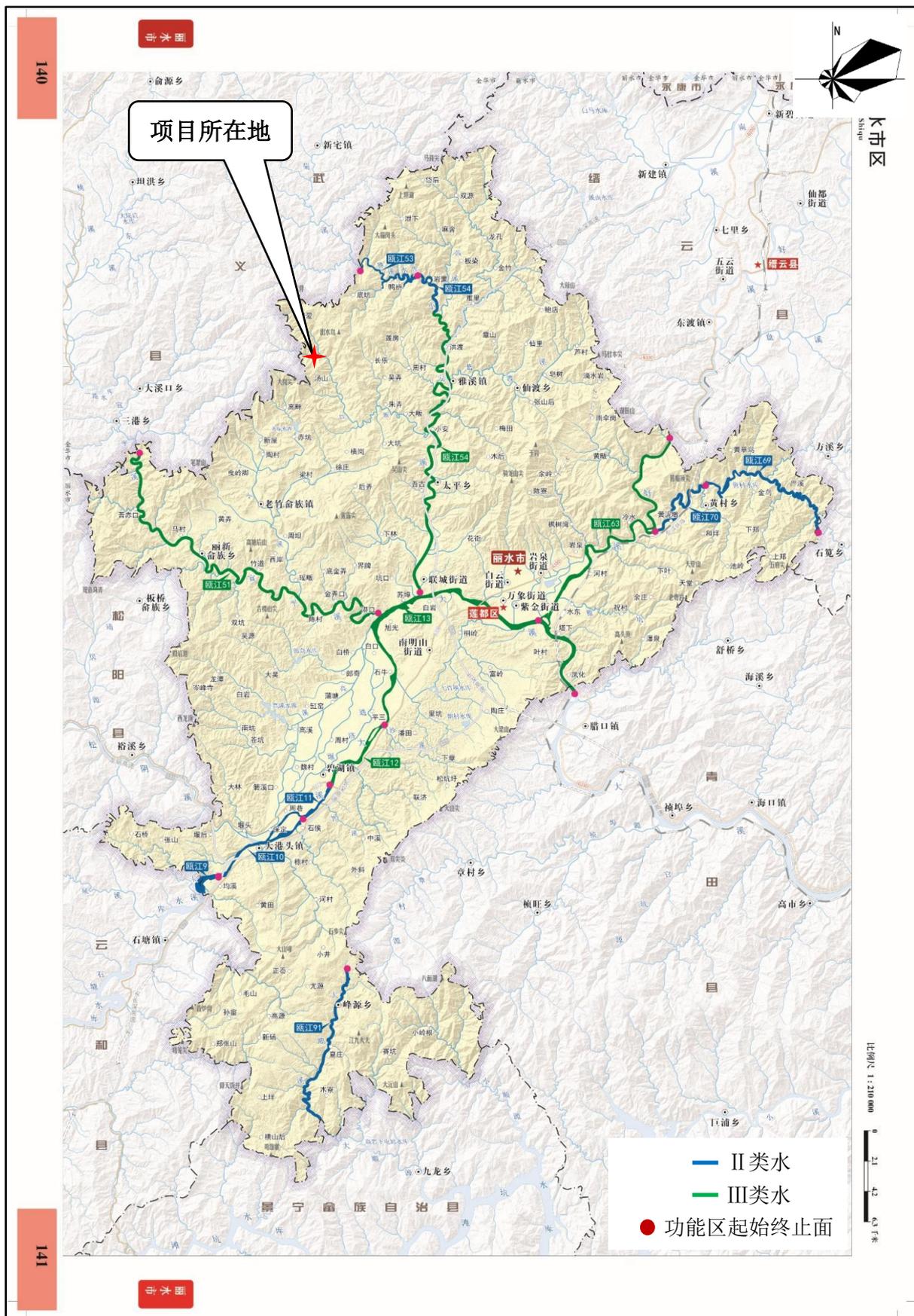


双坑口村

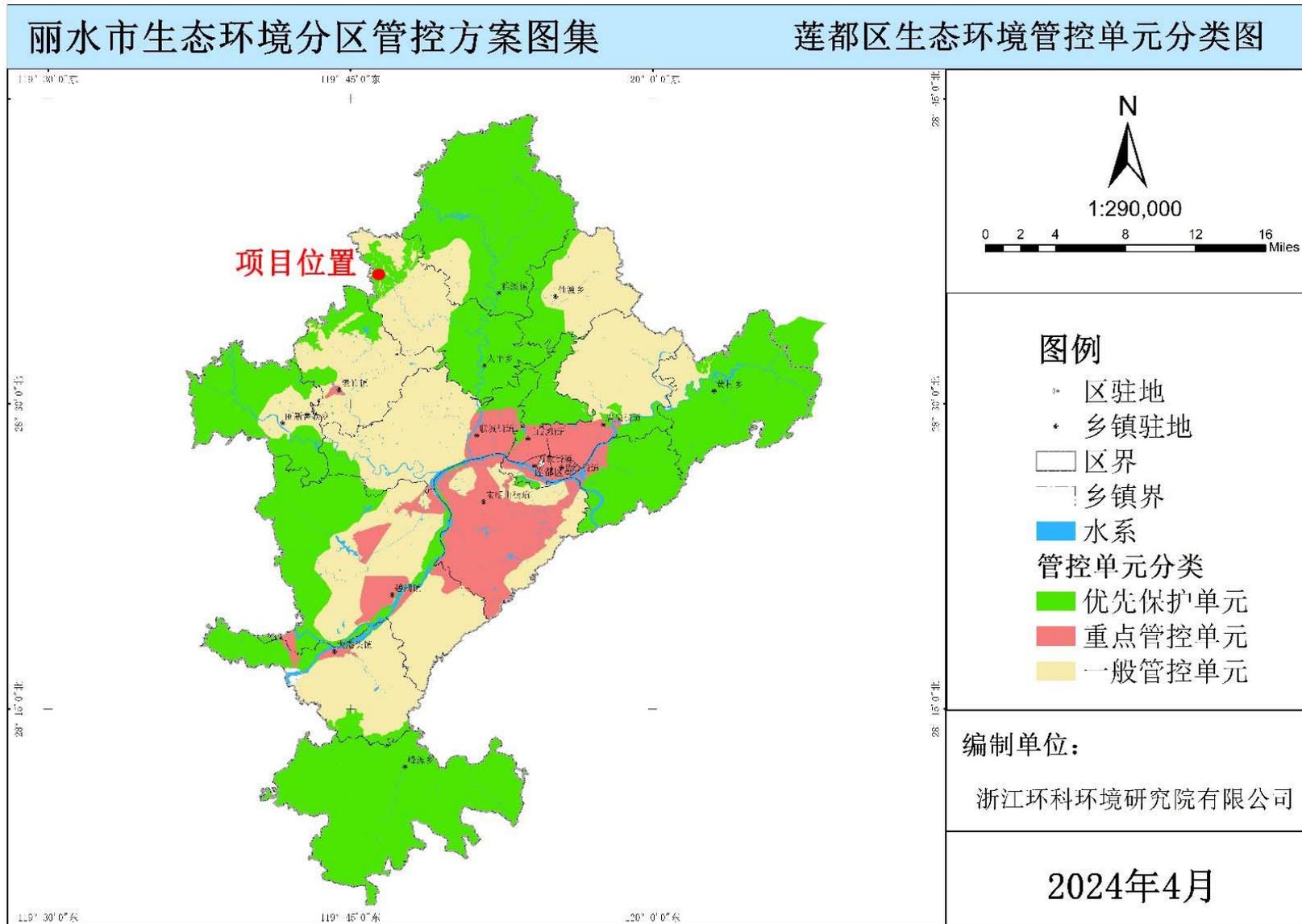
附图3 莲都区环境空气质量功能区划图



附图 4 莲都区水环境功能区划图



附图 5 莲都区生态环境管控单元分类图



附图 5 莲都区生态环境管控单元分类图



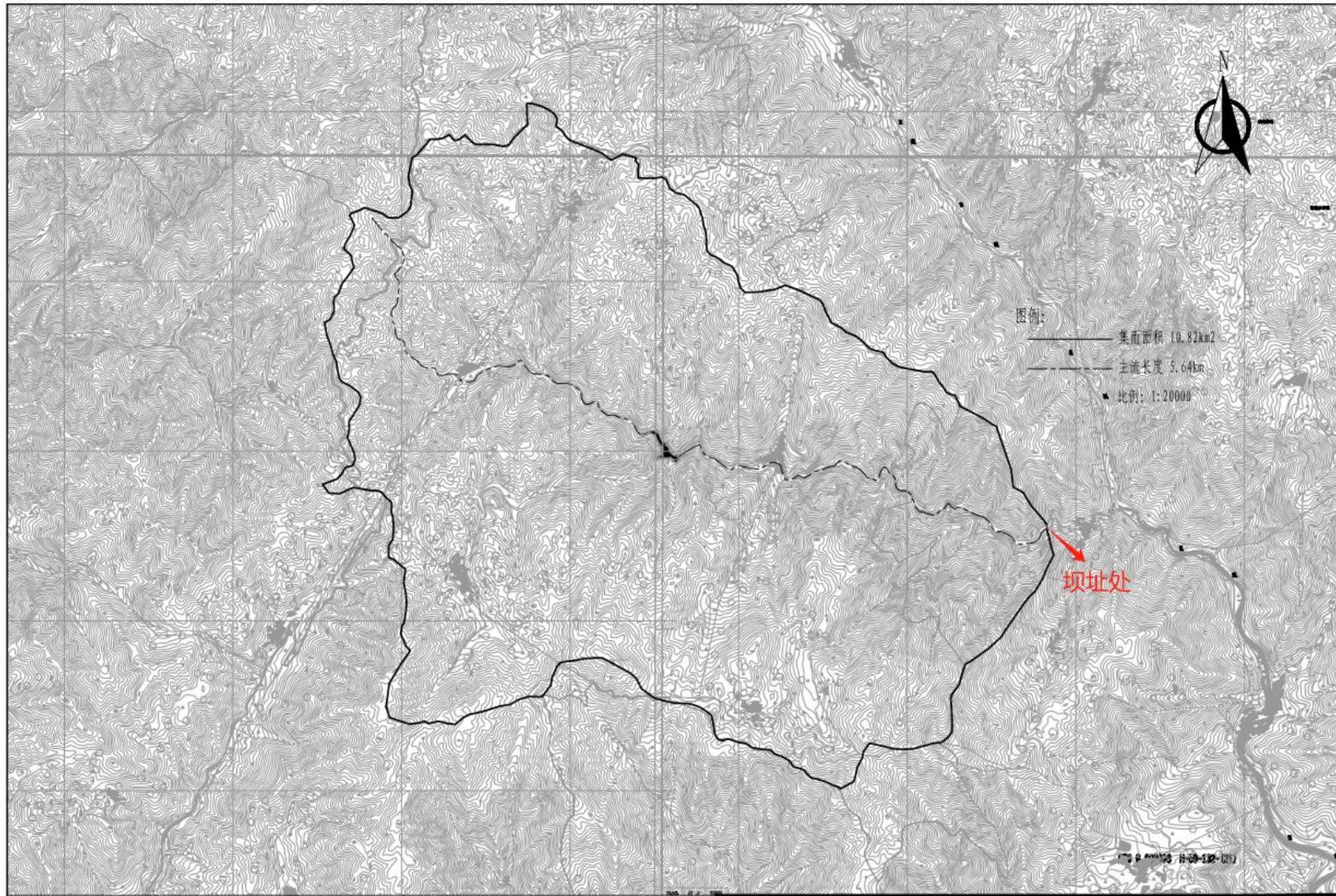
附图 6 与莲都区“三区三线”位置关系图



附图 7 工程与公益林位置关系图



附图 8 区域水系图及流域范围图

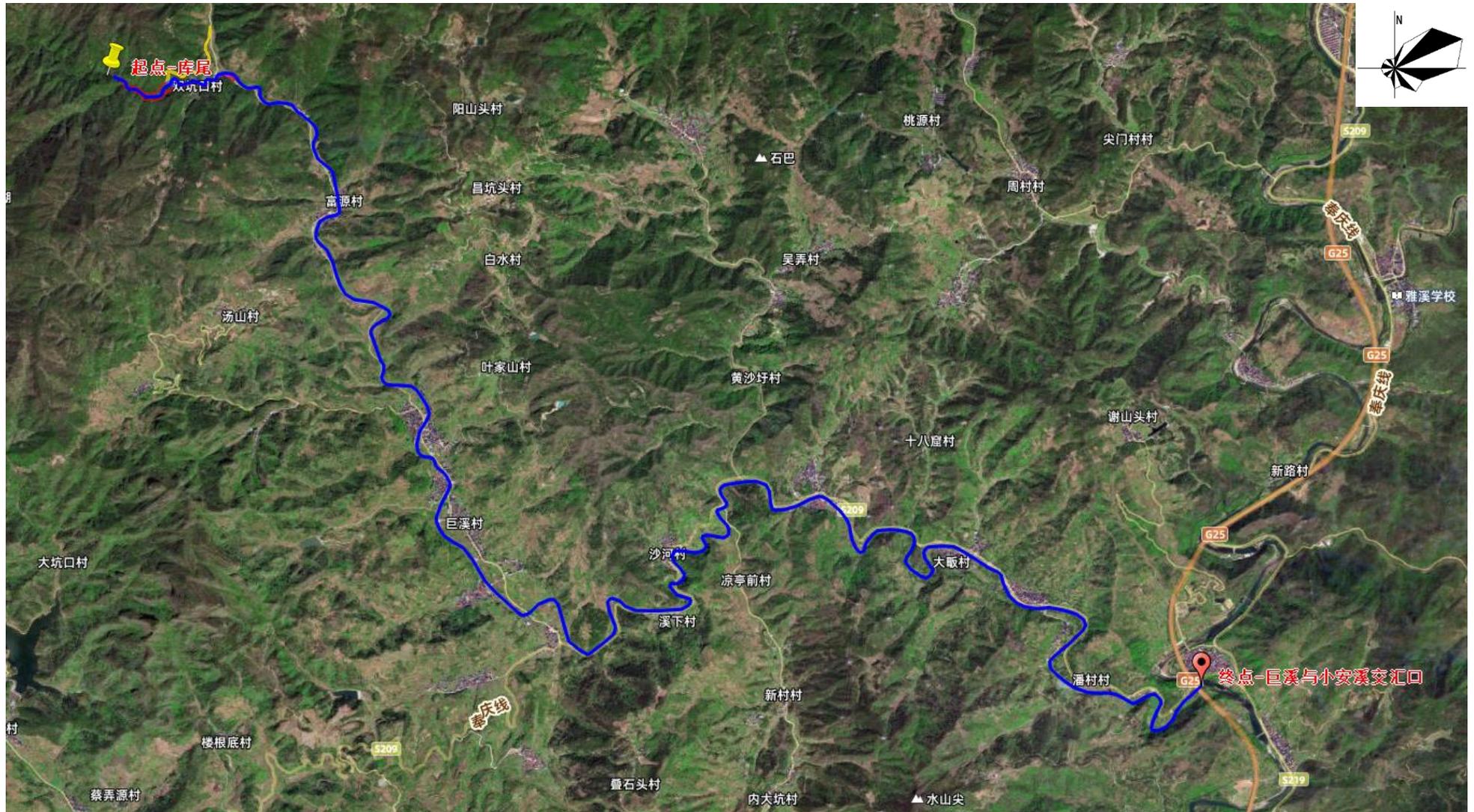


附图 9 地表水评价范围示意图



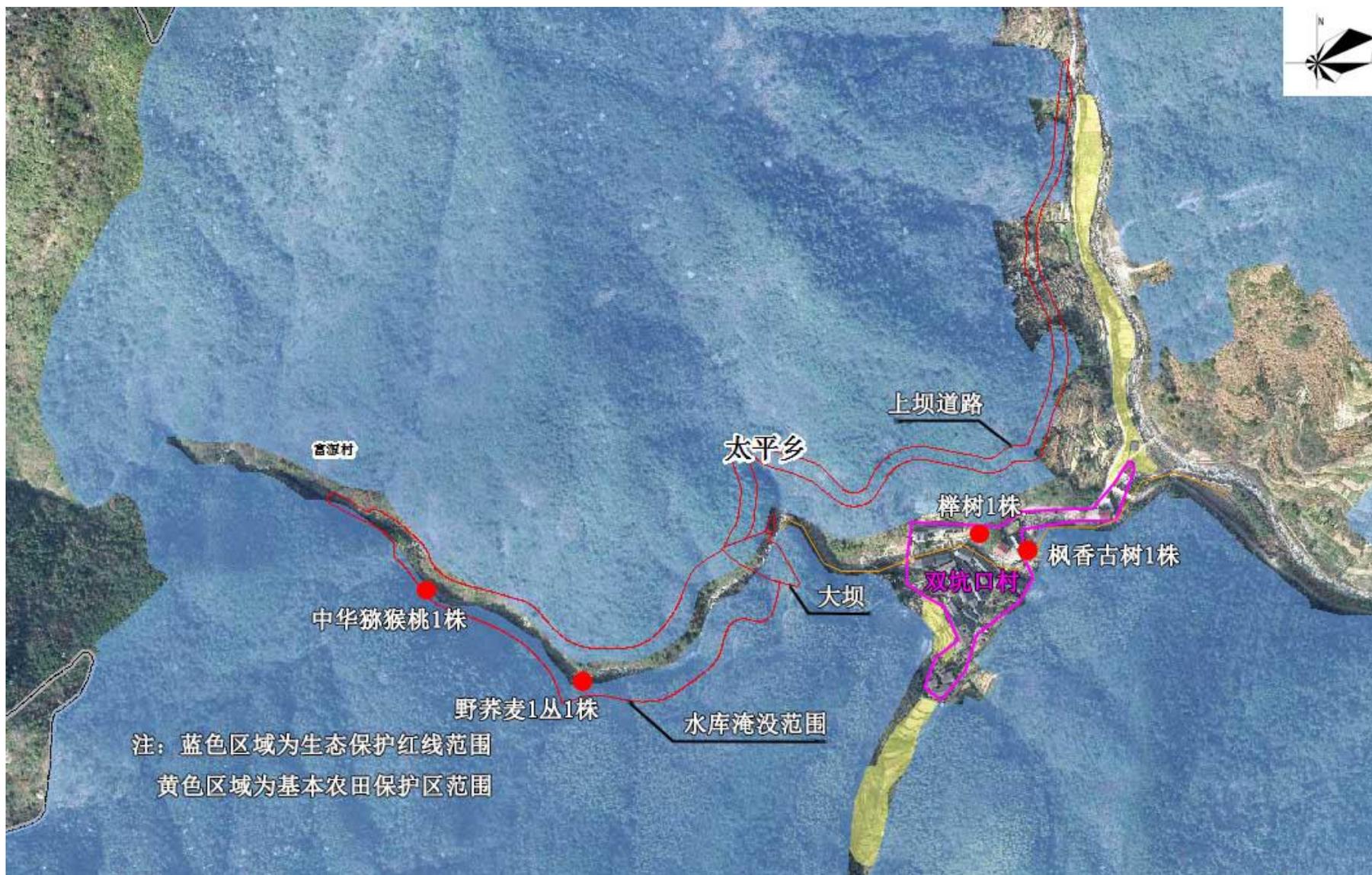
施工期地表水评价范围示意图

附图 9 地表水评价范围示意图



运行期地表水评价范围示意图

附图 10 环境保护目标分布图



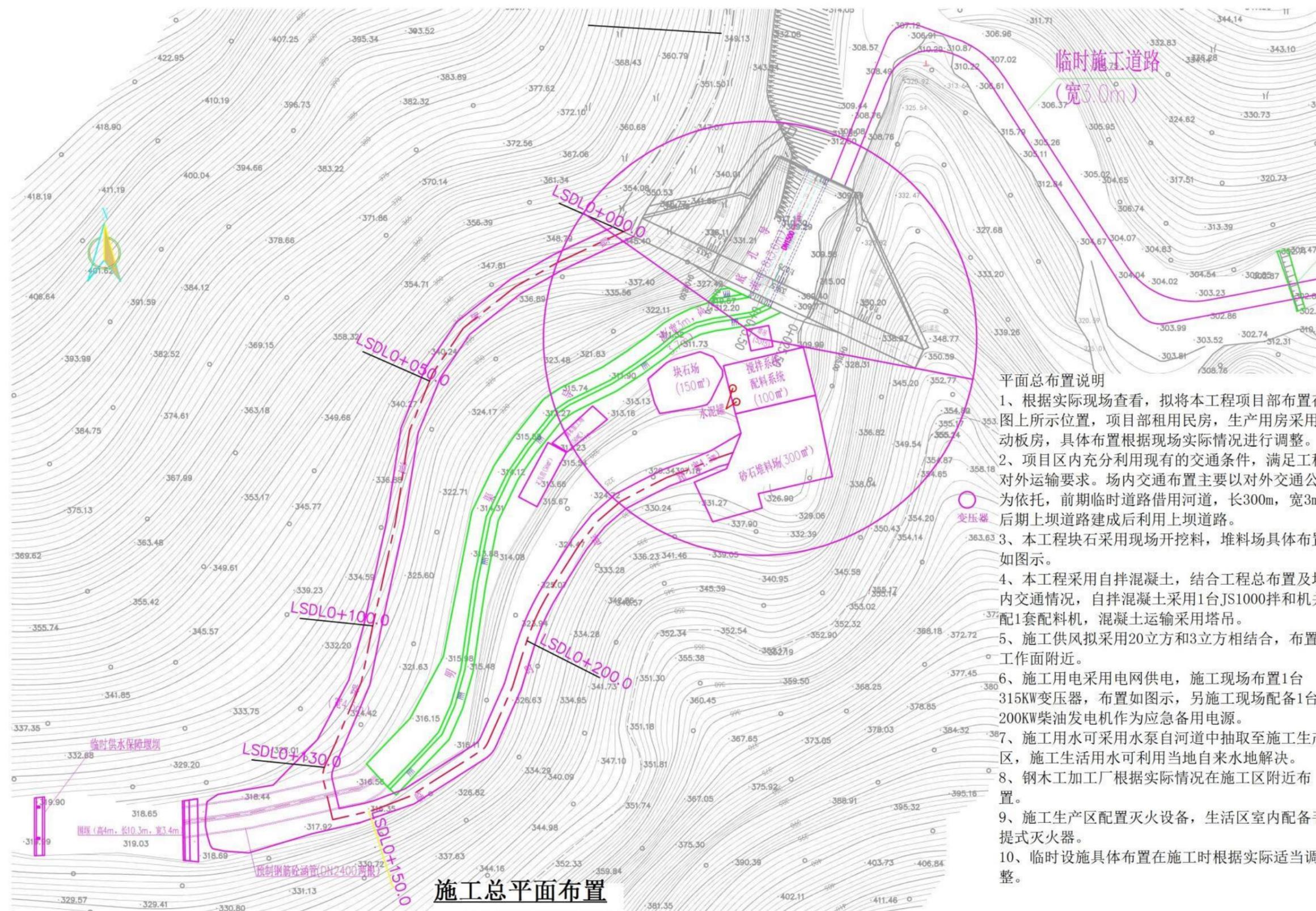


地表水、噪声监测点位布置图



地下水、土壤、底泥监测点位布置图

附图 12 施工布置图



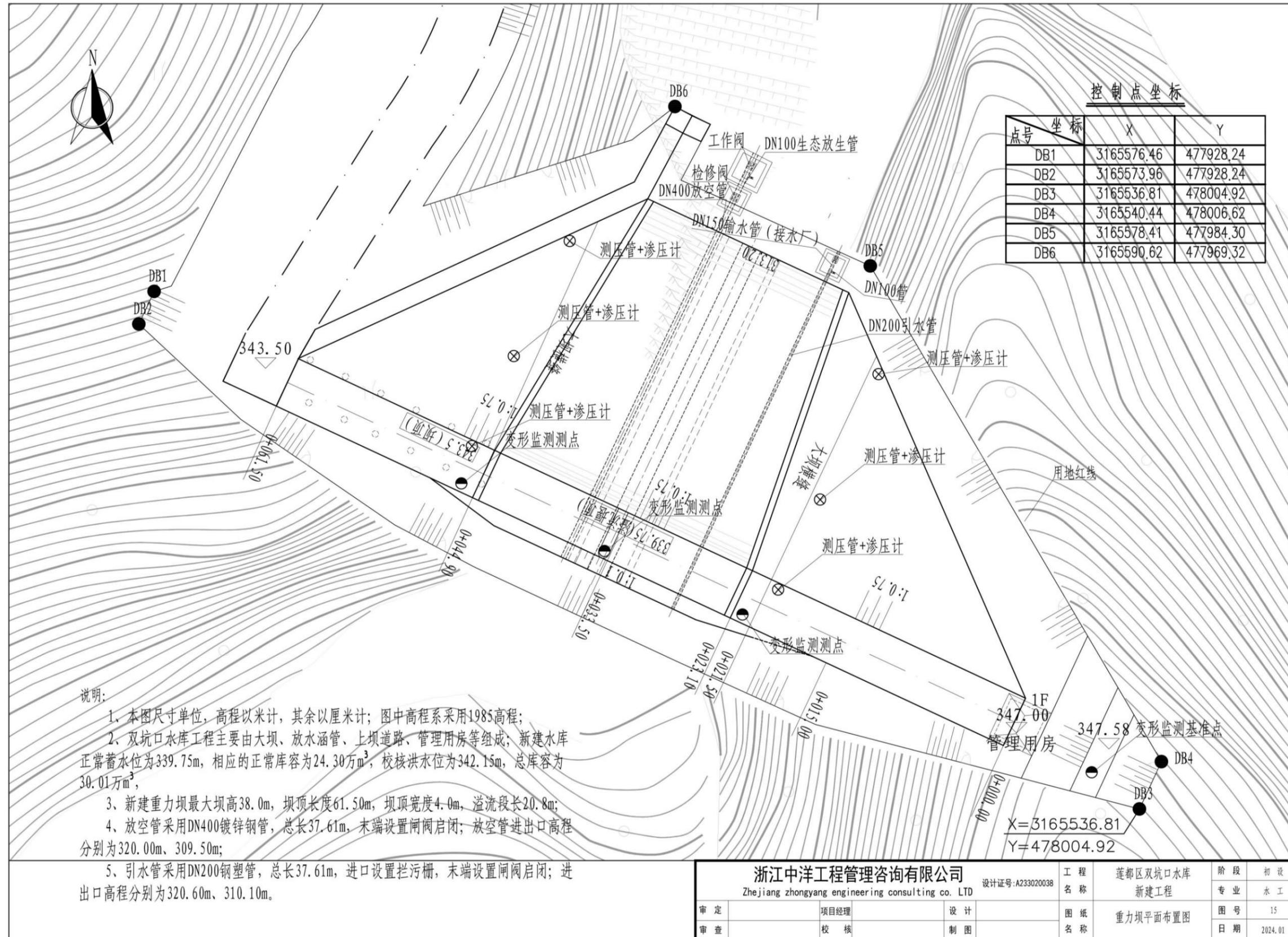
平面总布置说明

- 1、根据实际现场查看，拟将本工程项目部布置在图上所示位置，项目部租用民房，生产用房采用活动板房，具体布置根据现场实际情况进行调整。
- 2、项目区内充分利用现有的交通条件，满足工程对外运输要求。场内交通布置主要以对外交通公路为依托，前期临时道路借用河道，长300m，宽3m，后期上坝道路建成后利用上坝道路。
- 3、本工程块石采用现场开挖料，堆料场具体布置如图示。
- 4、本工程采用自拌混凝土，结合工程总布置及场内交通情况，自拌混凝土采用1台JS1000拌和机并配1套配料机，混凝土运输采用塔吊。
- 5、施工供风拟采用20立方和3立方相结合，布置于工作面附近。
- 6、施工用电采用电网供电，施工现场布置1台315KW变压器，布置如图示，另施工现场配备1台200KW柴油发电机作为应急备用电源。
- 7、施工用水可采用水泵自河道中抽取至施工生产区，施工生活用水可利用当地自来水地解决。
- 8、钢木工加工厂根据实际情况在施工区附近布置。
- 9、施工生产区配置灭火设备，生活区室内配备手提式灭火器。
- 10、临时设施具体布置在施工时根据实际适当调整。

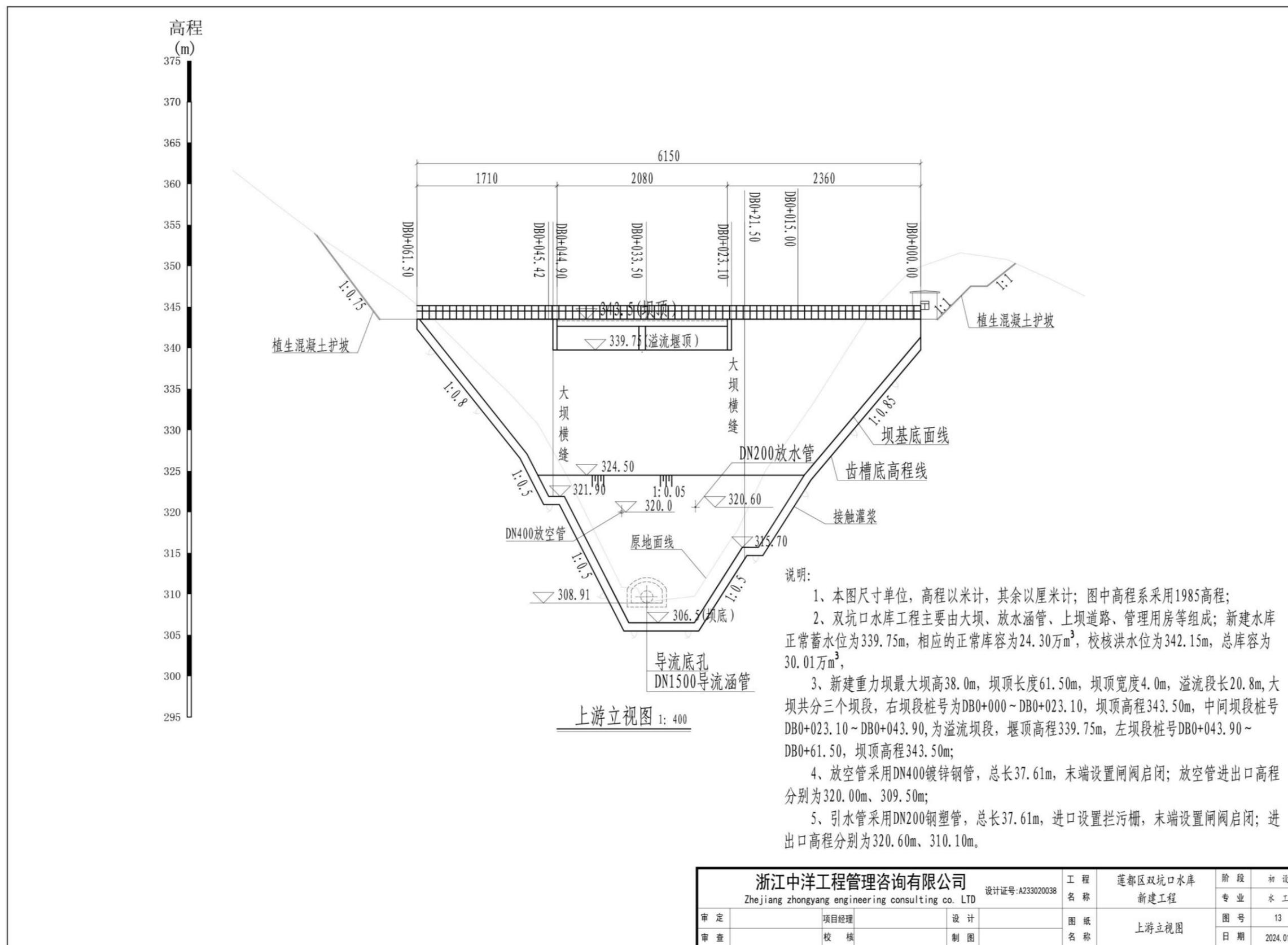
附图 13 工程总平面布置图



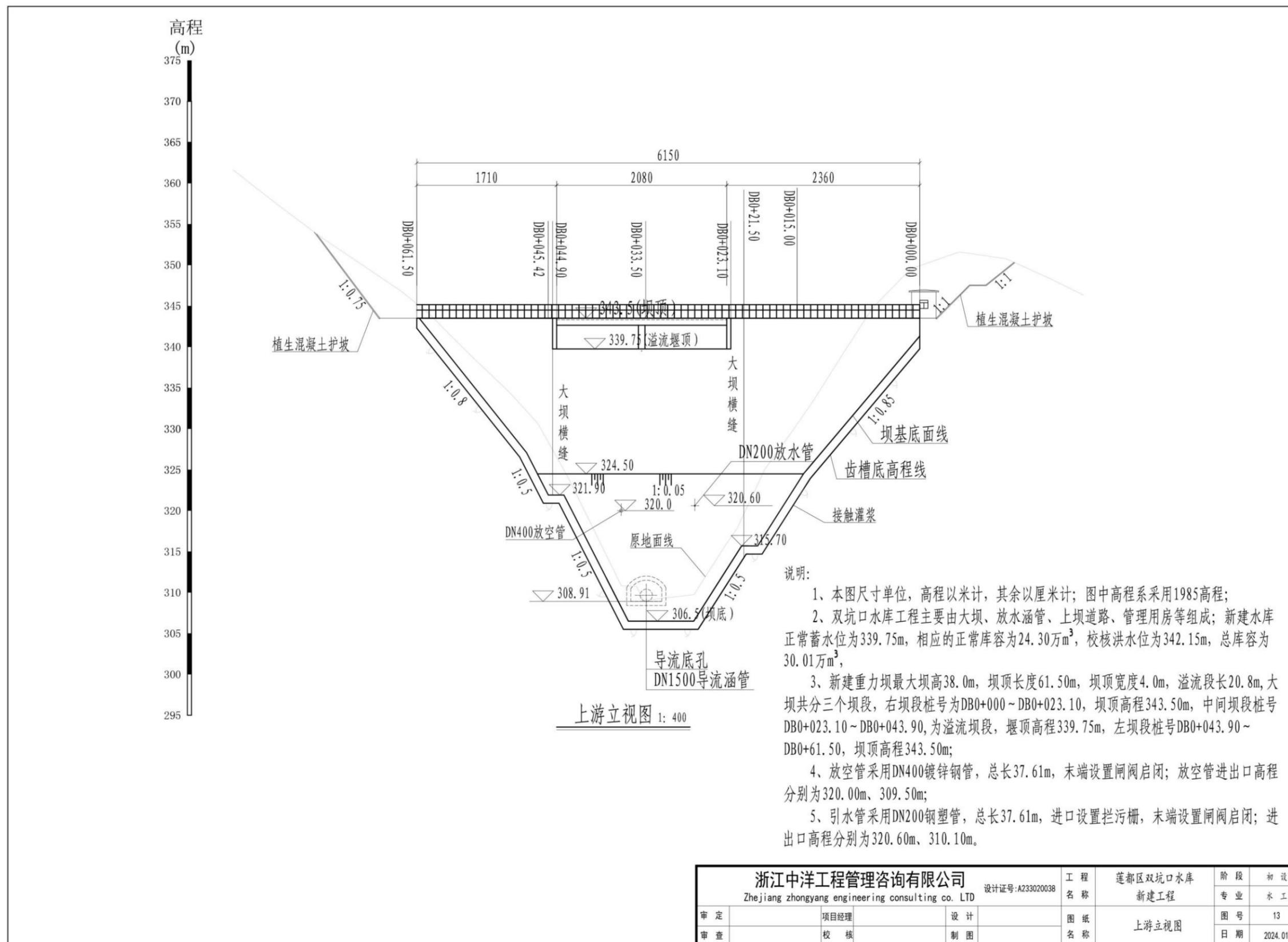
附图 15 生态泄放设施平剖面图



附图 15 生态泄放设施平剖面图



附图 15 生态泄放设施平剖面图



附件 1 《莲都区发展和改革局关于丽水市莲都区双坑口水库新建工程可行性研究报告调整的批复》（莲发改审批〔2024〕66号）

丽水市莲都区发展和改革局文件

莲发改审批〔2024〕66号

莲都区发展和改革局关于丽水市莲都区双坑口水库新建工程可行性研究报告调整的批复

丽水市莲都区水利局：

你单位《关于要求批复丽水市莲都区双坑口水库新建工程可行性研究报告调整的请示》收悉。原则同意浙江中洋工程管理咨询有限公司编制的《丽水市莲都区双坑口水库新建工程可行性研究调整报告》，现将主要内容批复如下：

一、项目建设必要性

因上坝道路红线调整，路线整体往北偏移，现对原可研（莲发改审批〔2024〕2号）进行调整，重新申请可行性研究报告批复。

太平乡巨溪流域的富源村、留龙村、玉田村、戴彰村、巨溪村、大河村、朱弄村和老竹镇徐庄村、梁村村等12个行政村，共13304人口，现状农村饮用水供水模式以单村分散

供水为主，现状水源以山溪河流为主，枯水期水量难以保证，丰水期尤其是洪水期水质较差，供水可靠性低，水源条件没有得到根本解决。

现有单村分散供水工程将无法居民对饮用水安全可靠性的更高的要求，以及近年来大力发展各类休闲生态产业带来的日益增加的需水量的要求。计划在巨溪支流双坑口坑新建水库为供水水源，可为区域提供约 2200m³/d 规模的集中供水量，能大大增强区域供水能力，有效缓解区域供水紧张的局面，极大提高供水保证率，促进当地社会经济的可持续发展，实施莲都区双坑口水库新建工程是十分必要和紧迫的。

二、项目建设地点

项目位于丽水市莲都区太平乡富源行政村双坑口村上游约 200m。

三、项目建设规模和内容

工程永久占地共计 36145 平方米。工程建设规模：正常蓄水位为 339.50m，相应库容应为 25.13 万 m³，校核洪水位为 342.22m，总库容为 31.57 万 m³，为小（2）型水库。建设内容为新建拦河大坝、坝内溢洪道、放水建筑物及输水管道和上坝道路。

四、环保、消防、节能和劳动安全生产

环保、消防、节能和劳动安全生产必须按国家有关规定

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

执行。按环保部门的要求，落实相关环保设施，严格执行环境保护“三同时”制度。项目建设单位和施工单位要严格执行建设项目安全设施“三同时”制度，并及时将建设项目“三同时”报送相关部门备案，行业主管部门要切实履行安全监管主体责任，加强建设项目安全监管，确保工程安全。

五、总投资及资金来源

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

项目估算总投资为 3407.05 万元，其中工程部分 2985.48 万元，专项部分 59.5 万元，占地移民补偿部分 362.07 万元。工程建设资金由区财政统筹解决，同时尽量争取上级资金。

六、项目工期和招标

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

项目建设实施计划时间为 18 个月，自 2024 年 6 月至 2025 年 12 月。项目属于依法必须招标范围的设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购全部实行公开招标方式确定，招标组织形式采取委托招标。与工程建设有关的设备类必须采用按照《AK 替代工程核心产品名录》和《AK 替代工程适配产品清单》实施采购，采购使用以通过安全可靠应用测评的“AK CPU 芯片+AK 操作系统”为基础的计算机终端、服务器、操作系统及数据库等产品。

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

根据国家、省、市、区有关投资项目信息管理要求，请项目主管部门、建设单位和相关职能部门及时录入实施进展信息和相关审批信息，并报送区发改、统计部门。

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

(此页无正文)

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统



附注：投资项目执行唯一代码制度，通过投资项目在线审批监管平台，实现投资项目“平台受理、代码核验、办件归集、信息共享”。请项目业主准确核对项目代码并根据审批许可文件及时更新项目登记的基本信息。

(此件公开发布)

抄送：区府办、区财政局、市自然资源规划局莲都分局、市生态环境局莲都分局、区行政服务中心、区建设局、区统计局、区审计局、太平乡。

莲都区发展和改革委员会办公室 2024年3月5日印发

项目代码：2309-331102-04-01-455549

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统



附件2 《莲都区发展和改革局关于莲都区双坑口水库新建工程初步设计的批复》（莲发改审批〔2024〕121号）

丽水市莲都区发展和改革局文件

莲发改审批〔2024〕121号

莲都区发展和改革局关于莲都区双坑口水库新建工程初步设计的批复

丽水市莲都区水利局：

你单位《关于要求批复莲都区双坑口水库新建工程初步设计的请示》收悉。经审查，原则同意浙江中洋工程管理咨询有限公司编制的《莲都区双坑口水库新建工程初步设计》，现将有关内容批复如下：

一、项目建设地点

项目位于丽水市太平乡富源行政村双坑口自然村。

二、项目建设规模和内容

建设规模：工程永久占地共计36145平方米。正常蓄水位为339.75m，相应库容应为24.30万 m^3 ，校核洪水位为342.15m，总库容为30.01万 m^3 ，为小（2）型水库。

主要内容：新建拦河大坝、坝内溢洪道、放水建筑物及输水道和上坝道路。

三、项目建设工期及工程招标

项目计划工期 18 个月，建设实施时间为 2024 年 6 月至 2025 年 12 月。项目属于依法必须招标范围的设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购全部实行公开招标方式确定，招标组织形式采取委托招标。各部门按照《AK 替代工程核心产品名录》和《AK 替代工程适配产品清单》实施采购，采购使用以通过安全可靠应用测评的“AK CPU 芯片+AK 操作系统”为基础的计算机终端、服务器、操作系统及数据库等产品。

四、项目建设单位

丽水市莲都区水利局。

五、投资概算及资金来源

项目概算总投资 2858.85 万元，其中工程部分 2369.72 万元，专项部分 36.14 万元，征地和环境部分 452.99 万元。建设资金由区财政统筹，同时尽量争取上级资金。

建设管理请严格按照《丽水市莲都区政府投资项目概算控制细则》（莲委办发〔2014〕20 号）文件有关规定执行，核定的概算不得突破，重大设计变更未经我局同意，一律不予调整。其它未述之处按国家、省、市、区各有关规范执行。

接文后，按请抓紧办理相关手续，据此编制施工图。

附件：总概算表

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

(此页无正文)

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统



附注：投资项目执行唯一代码制度，通过投资项目在线审批监管平台，实现投资项目“平台受理、代码核验、办件归集、信息共享”。请项目业主准确核对项目代码并根据审批许可文件及时更新项目登记的基本信息。

(此件公开发布)

抄送：区府办、区财政局、市自然资源规划局莲都分局、市生态环境局莲都分局、区行政服务中心、区建设局、区统计局、区审计局、太平乡。

莲都区发展和改革委员会办公室 2024年4月30日印发

项目代码：2309-331102-04-01-455549

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

总概算表

项目名称: 莲都区双坑口水库新建工程

序号	工程或费用名称	概算费用		
		建安工程费	其他费用	合计 (万元)
I	工程部分	2369.72		2369.72
一	建筑工程	1646.40		1646.40
二	机电设备及安装工程	56.94		56.94
三	金属结构设备及安装工程	5.74		5.74
四	临时工程	233.48		233.48
	一至四项合计	1942.56		1942.56
五	独立费用		314.32	314.32
(一)	建设管理费		173.35	173.35
1	建设单位管理费		67.77	67.77
2	经济技术服务费		51.48	51.48
3	工程建设监理费		54.10	54.10
(二)	科研勘察设计费		115.72	115.72
1	科学研究试验费		0.00	0.00
2	前期勘察设计费		24.00	24.00
3	勘察设计费		91.72	91.72
3.1	勘察费		28.00	28.00
3.2	设计费		63.72	63.72
(三)	其他		25.25	25.25

1	工程质量检测费		15.54	15.54
2	工程保险费		9.71	9.71
六	基本预备费		112.84	112.84
II	专项部分		36.14	36.14
1	环境保护工程		13.34	13.34
2	水土保持工程		22.80	22.80
III	征地和环境部分		452.99	452.99
1	政策处理费		257.99	257.99
2	库底清理费		0.00	0.00
3	前期工作费		0.00	0.00
4	勘测设计科研费		0.00	0.00
5	实施管理费		0.00	0.00
6	技术培训费		0.00	0.00
7	监督评估费		0.00	0.00
	1-7 项合计		257.99	257.99
	基本预备费		20.64	20.64
	有关税费		174.36	174.36
	森林植被恢复费		74.61	74.61
	新增建设用地土地有偿使用费		38.15	38.15
	耕地占用税		61.61	61.61
IV	工程总投资			2858.85



附件3 《使用林地审核同意书》（浙林地许长〔2024〕260号）

浙江省林业局

准予行政许可决定书

浙林地许长〔2024〕260号

使用林地审核同意书

丽水市莲都区水利局：

根据《森林法》及其实施条例和《建设项目使用林地审核审批管理办法》的规定，现批复如下：

一、同意莲都区双坑口水库新建工程征占用太平乡等1个乡镇（镇、街道）富源村等1个村（社区）集体林地2.7672公顷。

你单位要按照有关规定办理建设用地审批手续。

二、需要采伐被征收占用林地上的林木，要依法办理林木采伐许可手续。

三、你单位对林地的所有者和承包经营者，要依法及时足额支付林地补偿费、安置补助费、地上附着物和林木的补偿费等费用。

四、你单位要做好生态保护工作，采取有效措施，加强施工管理，严禁超范围使用林地，杜绝非法采伐、破坏植被等行为，严防森林火灾。

五、莲都区林业主管部门做好项目使用林地的监督检查工作。

六、该准予行政许可决定书的有效期为两年。建设项目在有效期内未取得建设用地批准文件且未使用林地的，你单位应当在有效期届满前3个月向原审核机关提出延期申请。建设项目在有效期内未取得建设用地批准文件且未使用林地也未申请延期的，该准予行政许可决定书失效。

浙江省林业局

2024年11月15日

抄送：丽水市林业主管部门、莲都区林业主管部门。

该批件仅用于展示使用

附件 4 用地预审与选址意见书

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

中华人民共和国 建设项目 用地预审与选址意见书

用字第 3311022024XS0007494 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。



核发机关 丽水市自然资源和规划局莲都分局

日期 2024年03月01日



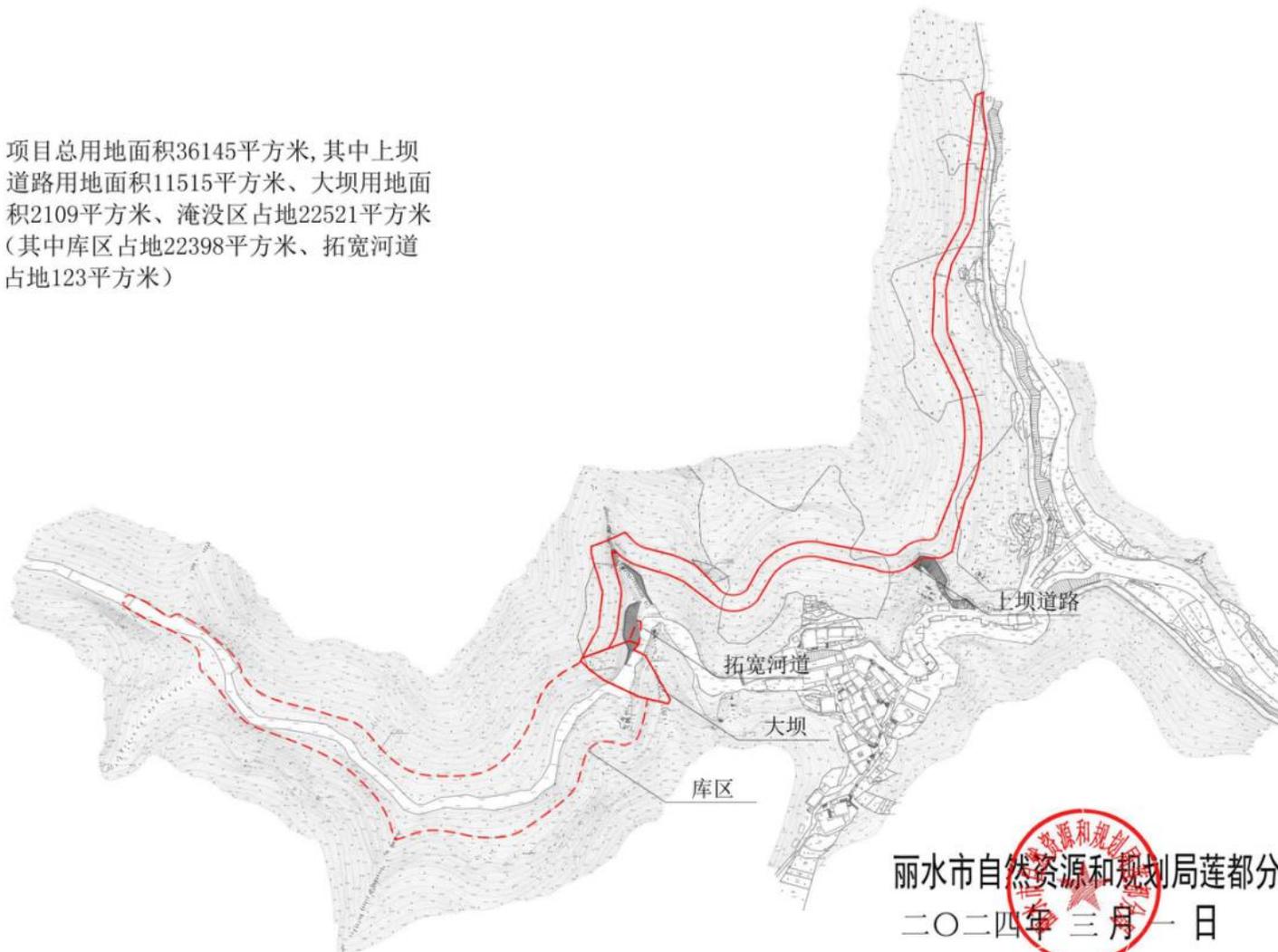
基 本 情 况	项目名称	莲都区双坑口水库新建工程
	项目代码	2309-331102-04-01-455549
	建设单位名称	丽水市莲都区水利局
	项目建设依据	莲发改投资[2023]34号、发改基本信息表
	项目拟选位置	莲都区太平乡双坑口自然村上游200米处。
拟用地面积 (含各地类明细)	项目总用地1.3624公顷，实际申请用地1.3624公顷 【农用地1.3273公顷（其中耕地0.0000公顷）、建设 用地0.0000公顷、未利用地0.0351公顷】	
拟建设规模	总用地规模36145平方米，其中淹没区用地 22521平方米，预审申请用地13624平方米。	
附图及附件名称 建设项目用地预审和选址意见书附图、附件		

遵守事项

- 一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定依据。
- 二、未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力，附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。
- 四、本书自核发有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。

莲都区双坑口水库新建工程用地预审与选址意见书附图

项目总用地面积36145平方米,其中上坝道路用地面积11515平方米、大坝用地面积2109平方米、淹没区占地22521平方米(其中库区占地22398平方米、拓宽河道占地123平方米)



丽水市自然资源和规划局莲都分局
二〇二四年三月一日

附件 5 《莲都区双坑口水库新建工程涉及生态保护红线不可避免性和节地评价论证报告》专家组论证意见

莲都区双坑口水库新建工程涉及生态保护红线不可避免性和节地评价论证报告专家组论证意见

2024 年 1 月 23 日，丽水市自然资源和规划局莲都分局在丽水市组织召开《莲都区双坑口水库新建工程涉及生态保护红线不可避免性和节地评价论证报告》（以下简称《报告》）论证会。参加会议的有区发改局、水利局、生态环境分局、建设局，区生态林业发展中心，太平乡人民政府等单位的代表和特邀专家，并成立专家组（名单附后）。与会代表听取了编制单位浙江博睿空间规划设计有限公司关于该项目论证报告的介绍，并进行了认真讨论。形成专家组意见如下：

一、对论证报告的评价

《报告》编制依据充分，调查资料详实，内容较齐全，论证分析到位，论证结论基本可行。《报告》深度基本达到了《自然资源部办公厅关于规范开展建设项目节地评价工作的通知》（自然资办发〔2021〕14号）和浙江省自然资源厅印发的《浙江省建设项目规划选址和用地预审论证报告编制技术指南（试行）》的要求，建设项目选址科学、规模合理、措施得当、方案可行，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动准入第六项“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的供水设施建设”。

专家组同意该方案通过论证，建议根据部门和专家组意

见对论证报告进一步修改完善。

二、建议

1. 进一步细化项目建设可行性分析和基本情况论述；
2. 从项目功能和选址的特殊要求，进一步分析生态保护红线的不可避免性，并细化工程建设的生态保护措施；
3. 从工程建设与规范的符合性和先进性，进一步说明工程建设的节地情况。

专家组组长签名：

2024年1月23日



附件 6 《浙江省人民政府关于甘肃~浙江+800 千伏特高压直流输电工程(浙江段)等 7 个建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（浙政生态允〔2024〕7 号）

浙江省人民政府

浙政生态允〔2024〕7 号

浙江省人民政府关于甘肃~浙江±800 千伏特高压直流输电工程（浙江段）等 7 个建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见

杭州市、绍兴市、丽水市人民政府，诸暨市、兰溪市、江山市常山县、嵊泗县、松阳县人民政府：

经省自然资源厅审核报送的《关于报送甘肃~浙江±800 千伏特高压直流输电工程（浙江段）等 7 个建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见的函》收悉。经研究，原则同意认定甘肃~浙江±800 千伏特高压直流输电工程（浙江段）等 7 个建设项目属于符合生态保护红线内允许的有限人为活动。

你们要切实加强项目实施监管，做好项目环境影响评价和环境保护措施，落实生态修复责任，确保项目实施环境影响可控，区域生态功能不降低。

附件：甘肃~浙江±800千伏特高压直流输电工程（浙江段）等7个建设项目清单



附件

甘肃~浙江±800千伏特高压直流输电工程（浙江段）
等7个建设项目清单

序号	项目名称	涉生态保护红线所在地	涉及生态保护红线面积（公顷）	涉及生态保护红线长度（公里）
1	甘肃~浙江±800千伏特高压直流输电工程（浙江段）	杭州市临安区、富阳区，绍兴市柯桥区、上虞区、诸暨市	0	39.750
2	钱塘江(杭州八堡-衢州双港口)三级航道整治工程金华段	金华市兰溪市	1.0983	1.360
3	江山市第三水厂碗窑水库取水口新建工程	衢州市江山市	0.4174	0.786
4	常山县美丽通道建设工程（二期）（芳村-新昌-界牌岭）	衢州市常山县	1.5938	0.982
5	枸杞乡中心区域至山海奇观道路改建工程	舟山市嵊泗县	0.7065	0

序号	项目名称	涉生态保护红线所在地	涉及生态保护红线面积（公顷）	涉及生态保护红线长度（公里）
6	莲都区双坑口水库新建工程	丽水市莲都区	2.4367 (含淹没区 1.3552)	0
7	637国道松阳裕溪至雅溪口段改建工程	丽水市松阳县	0	0.301

抄送：省生态环境厅、省交通运输厅、省水利厅、省林业局、国网浙江省电力有限公司，金华市、衢州市、舟山市人民政府，杭州市临安区、富阳区、绍兴市柯桥区、上虞区、丽水市莲都区人民政府。

印发时间 2024年10月10日

附件 7 环境质量现状检测报告



检 测 报 告

Test Report

浙汇检（水）字 2409 第 107 号

项 目 名 称 莲都区双坑口水库新建工程地表水检测

委 托 单 位 浙江晖创环境科技有限公司

浙江汇丰环境检测有限公司



说 明

一、本报告无批准人签名, 或涂改, 或未加盖本公司红色检测检验专用章及其骑缝章均无效;

二、本报告部分复制, 或完整复制后未加盖本公司红色检测检验专用章均无效;

三、未经同意本报告不得用于广告宣传;

四、由委托方采样送检的样品, 本报告只对来样负责;

五、委托方若对本报告有异议, 请于收到报告之日起十五个工作日内向本公司提出。

六、未经本公司书面允许, 对本检测报告复印、局部复印等均属无效, 本单位不承担任何法律责任。

浙江汇丰环境检测有限公司

地址: 丽水市莲都区万象街道西站路97号

邮编: 323000

电话: 0578-2220198

传真: 0578-2220198

检测报告

委托单位名称	浙江晖创环境科技有限公司	委托单位地址	杭州市西湖区教工路198号D幢4楼
联系人	郑海原	联系方式	15726816634
被测单位	莲都区双坑口水库新建工程	采样地点	丽水市莲都区太平乡坑口村
采(送)样方	本公司	采(送)样日期	2024年09月10日-12日
检测日期	2024年09月10日-18日	样品类别	地表水
评价标准	/		
评价结论:	/		
			
编制人	<i>郑海原</i>	审核人	<i>郑海原</i>
批准人	<i>郑海原</i>	批准日期	2024.9.19

检测结果

单位: mg/L (注明除外)

项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	pH (6.2-8.5)	溶解氧	高锰酸盐 指数	化学需 氧量
09月 10日	W1 拟建水库库尾	DD24091001	11:05	清	6.7	7.7	0.8	<4
	W2 拟建坝址处	DD24091002	11:20	清	6.8	7.6	0.7	<4
	W3 双坑口坑汇入巨 溪前断面	DD24091003	11:45	清	7.1	7.5	0.6	<4
	W4 双坑口与巨溪交 汇处下游约 50 米	DD24091004	11:55	清	7.0	7.5	0.6	<4
项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	氨氮	总磷	总氮	五日生 化需氧 量
09月 10日	W1 拟建水库库尾	DD24091001	11:05	清	0.048	0.017	0.35	<0.5
	W2 拟建坝址处	DD24091002	11:20	清	0.048	0.019	0.35	<0.5
	W3 双坑口坑汇入巨 溪前断面	DD24091003	11:45	清	0.042	0.044	0.30	<0.5
	W4 双坑口与巨溪交 汇处下游约 50 米	DD24091004	11:55	清	0.034	0.054	0.26	<0.5
项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	悬浮物	石油类	粪大肠菌 群(MPN)	叶绿素 a (ug/L)
09月 10日	W1 拟建水库库尾	DD24091001	11:05	清	<4	0.01	2.0×10 ²	<2
	W2 拟建坝址处	DD24091002	11:20	清	<4	0.01	80	<2
	W3 双坑口坑汇入巨 溪前断面	DD24091003	11:45	清	<4	0.01	1.7×10 ²	/
	W4 双坑口与巨溪交 汇处下游约 50 米	DD24091004	11:55	清	<4	0.01	1.7×10 ²	/

项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	pH (25 ± 0.5)	溶解氧	高锰酸 盐指数	化学需 氧量
09月 11日	W1 拟建水库库尾	DD24091101	10:30	清	6.8	7.5	0.8	<4
	W2 拟建坝址处	DD24091102	10:45	清	6.8	7.5	0.8	<4
	W3 双坑口坑汇入巨 溪前断面	DD24091103	11:00	清	7.0	7.4	0.7	<4
	W4 双坑口与巨溪交 汇处下游约50米	DD24091104	11:08	清	7.0	7.4	0.6	<4
项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	氨氮	总磷	总氮	五日生 化需氧 量
09月 11日	W1 拟建水库库尾	DD24091101	10:30	清	0.051	0.015	0.39	<0.5
	W2 拟建坝址处	DD24091102	10:45	清	0.054	0.022	0.38	<0.5
	W3 双坑口坑汇入巨 溪前断面	DD24091103	11:00	清	0.048	0.024	0.36	<0.5
	W4 双坑口与巨溪交 汇处下游约50米	DD24091104	11:08	清	0.052	0.068	0.33	<0.5
项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	悬浮物	石油类	粪大肠 菌群 (MPN)	叶绿素a ($\mu\text{g/L}$)
09月 11日	W1 拟建水库库尾	DD24091101	10:30	清	<4	0.02	1.0×10^2	<2
	W2 拟建坝址处	DD24091102	10:45	清	<4	0.01	1.4×10^2	<2
	W3 双坑口坑汇入巨 溪前断面	DD24091103	11:00	清	<4	0.01	60	/
	W4 双坑口与巨溪交 汇处下游约50米	DD24091104	11:08	清	<4	0.01	1.2×10^2	/

项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	pH (25℃)	溶解氧	高锰酸 盐指数	化学需 氧量
09 月 12 日	W1 拟建水库库尾	DD24091201	10:35	清	6.8	7.6	0.9	<4
	W2 拟建坝址处	DD24091202	10:50	清	6.9	7.7	0.7	<4
	W3 双坑口坑汇入巨 溪前断面	DD24091203	11:07	清	7.1	7.5	0.6	<4
	W4 双坑口与巨溪交 汇处下游约 50 米	DD24091204	11:15	清	7.1	7.3	0.6	<4
项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	氨氮	总磷	总氮	五日生 化需氧 量
09 月 12 日	W1 拟建水库库尾	DD24091201	10:35	清	0.057	0.018	0.40	<0.5
	W2 拟建坝址处	DD24091202	10:50	清	0.054	0.021	0.38	<0.5
	W3 双坑口坑汇入巨 溪前断面	DD24091203	11:07	清	0.042	0.045	0.37	<0.5
	W4 双坑口与巨溪交 汇处下游约 50 米	DD24091204	11:15	清	0.038	0.061	0.35	<0.5
项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	悬浮物	石油类	粪大肠 菌群 (MPN)	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)
09 月 12 日	W1 拟建水库库尾	DD24091201	10:35	清	<4	0.01	1.4×10^2	<2
	W2 拟建坝址处	DD24091202	10:50	清	<4	0.01	90	<2
	W3 双坑口坑汇入巨 溪前断面	DD24091203	11:07	清	<4	0.01	60	/
	W4 双坑口与巨溪交 汇处下游约 50 米	DD24091204	11:15	清	<4	0.01	40	/

检测方法和主要仪器

检测项目	检测方法依据	主要仪器
pH值	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式pH计 PHBJ-260
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	电子天平(万分之一) BSA224S
溶解氧	水质 溶解氧的测定 碘量法 GB/T 7489-1987	滴定管
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	滴定管
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	滴定管
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD5)的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	滴定管
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	可见分光光度计722S
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 TU-1810
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	紫外可见分光光度计 TU-1810
叶绿素a	水质 叶绿素a 的测定 分光光度法 HJ 897-2017	紫外可见分光光度计 TU-1810
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 TU-1810
粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法 HJ 347.2-2018	恒温恒湿培养箱

————— END —————



检测报告

Test Report

浙汇检（水）字 2501 第 03 号

项目名称 莲都区双坑口水库新建工程地表水检测

委托单位 浙江晖创环境科技有限公司



浙江汇羊环境检测有限公司

浙江汇羊环境检测有限公司

说 明

一、本报告无批准人签名，或涂改，或未加盖本公司红色检测检验专用章及其骑缝章均无效；

二、本报告部分复制，或完整复制后未加盖本公司红色检测检验专用章均无效；

三、未经同意本报告不得用于广告宣传；

四、由委托方采样送检的样品，本报告只对来样负责；

五、委托方若对本报告有异议，请于收到报告之日起十五个工作日内向本公司提出。

六、未经本公司书面允许，对本检测报告复印、局部复印等均属无效，本单位不承担任何法律责任。

浙江汇丰环境检测有限公司

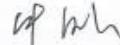
地址：丽水市莲都区万象街道西站路 97 号

邮编：323000

电话：0578-2220198

传真：0578-2220198

检测报告

委托单位名称	浙江晖创环境科技有限公司	委托单位地址	杭州市西湖区教工路 198 号 D 幢 4 楼
联系人	郑海雁	联系方式	15726816634
被测单位	莲都区双坑口水库新建工程	采样地点	丽水市莲都区太平乡坑口村
采(送)样方	浙江汇丰环境检测有限公司	采样日期	2024 年 12 月 26 日-28 日
收样日期	2024 年 12 月 26 日-28 日	检测日期	2024 年 12 月 26 日-2025 年 01 月 01 日
样品类别	地表水		
评价标准	/		
评价结论:	/		
编制人		审核人	
批准人		批准日期	2025.1.3



检测结果

单位: mg/L (注明除外)

项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	pH (<small>25.0℃</small>)	溶解氧	高锰酸盐 指数	化学需氧 量
12月 26日	W1 拟建水库库尾	DD24122601	14:40	清	6.9 (8.0℃)	7.6	1.1	<4
	W2 拟建坝址处	DD24122602	14:50	清	7.0 (8.0℃)	7.5	1.1	<4
	W3 双坑口坑汇入 巨溪前断面	DD24122603	15:05	清	7.1 (8.3℃)	7.5	1.2	<4
	W4 双坑口与巨溪 交汇处下游约 50 米	DD24122604	15:10	清	7.1 (8.4℃)	7.4	1.4	<4
项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	氨氮	总磷	总氮	五日生化 需氧量
12月 26日	W1 拟建水库库尾	DD24122601	14:40	清	0.063	0.018	0.37	<0.5
	W2 拟建坝址处	DD24122602	14:50	清	0.078	0.023	0.40	<0.5
	W3 双坑口坑汇入 巨溪前断面	DD24122603	15:05	清	0.081	0.055	0.43	<0.5
	W4 双坑口与巨溪 交汇处下游约 50 米	DD24122604	15:10	清	0.074	0.062	0.45	<0.5
项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	悬浮物	石油类	粪大肠菌 群(<small>MPN</small>)	叶绿素 a (<small>μg/L</small>)
12月 26日	W1 拟建水库库尾	DD24122601	14:40	清	<4	0.01	1.5×10^2	<2
	W2 拟建坝址处	DD24122602	14:50	清	<4	0.01	1.2×10^2	<2
	W3 双坑口坑汇入 巨溪前断面	DD24122603	15:05	清	<4	0.01	90	/
	W4 双坑口与巨溪 交汇处下游约 50 米	DD24122604	15:10	清	<4	0.02	2.0×10^2	/

项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	pH ℃/20	溶解氧	高锰酸盐 指数	化学需氧 量
12月 27日	W1 拟建水库库尾	DD24122701	12:20	清	6.8 (7.8°C)	75	1.1	<4
	W2 拟建坝址处	DD24122702	12:30	清	6.8 (7.9°C)	75	1.0	<4
	W3 双坑口坑汇入 巨溪前断面	DD24122703	12:45	清	7.0 (8.2°C)	75	1.2	<4
	W4 双坑口与巨溪 交汇处下游约 50 米	DD24122704	12:50	清	7.1 (8.2°C)	7.4	1.3	<4
项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	氨氮	总磷	总氮	五日生化 需氧量
12月 27日	W1 拟建水库库尾	DD24122701	12:20	清	0.054	0.019	0.33	<0.5
	W2 拟建坝址处	DD24122702	12:30	清	0.066	0.022	0.37	<0.5
	W3 双坑口坑汇入 巨溪前断面	DD24122703	12:45	清	0.063	0.045	0.39	<0.5
	W4 双坑口与巨溪 交汇处下游约 50 米	DD24122704	12:50	清	0.070	0.046	0.42	<0.5
项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	悬浮物	石油类	粪大肠菌 群(MPN)	叶绿素a ($\mu\text{g/L}$)
12月 27日	W1 拟建水库库尾	DD24122701	12:20	清	<4	0.01	60	<2
	W2 拟建坝址处	DD24122702	12:30	清	<4	0.01	3.1×10^2	<2
	W3 双坑口坑汇入 巨溪前断面	DD24122703	12:45	清	<4	0.01	1.7×10^2	/
	W4 双坑口与巨溪 交汇处下游约 50 米	DD24122704	12:50	清	<4	0.01	2.2×10^2	/

项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	pH (<small>0.1</small>)	溶解氧	高锰酸盐 指数	化学需氧 量
12月 28日	W1 拟建水库库尾	DD24122801	10:20	清	6.8 (7.7°C)	76	12	<4
	W2 拟建坝址处	DD24122802	10:30	清	6.9 (7.7°C)	75	1.1	<4
	W3 双坑口坑汇入 巨溪前断面	DD24122803	10:45	清	7.1 (8.1°C)	76	1.4	<4
	W4 双坑口与巨溪 交汇处下游约 50 米	DD24122804	10:50	清	7.0 (8.1°C)	7.5	1.2	<4
项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	氨氮	总磷	总氮	五日生化 需氧量
12月 28日	W1 拟建水库库尾	DD24122801	10:20	清	0.063	0.021	0.36	<0.5
	W2 拟建坝址处	DD24122802	10:30	清	0.084	0.022	0.39	<0.5
	W3 双坑口坑汇入 巨溪前断面	DD24122803	10:45	清	0.087	0.054	0.40	<0.5
	W4 双坑口与巨溪 交汇处下游约 50 米	DD24122804	10:50	清	0.080	0.057	0.41	<0.5
项目 采样 日期	采样位置	样品编号	采样 时间	样品 性状	悬浮物	石油类	粪大肠菌 群(MPN)	叶绿素 a (<small>μg/L</small>)
12月 28日	W1 拟建水库库尾	DD24122801	10:20	清	<4	0.01	60	<2
	W2 拟建坝址处	DD24122802	10:30	清	<4	0.01	3.1×10 ²	<2
	W3 双坑口坑汇入 巨溪前断面	DD24122803	10:45	清	<4	0.01	1.4×10 ²	/
	W4 双坑口与巨溪 交汇处下游约 50 米	DD24122804	10:50	清	<4	0.02	1.0×10 ²	/

检测方法和主要仪器

检测项目	检测方法依据	主要仪器
pH值	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式pH计 PHBJ-260
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	电子天平(万分之一) BSA224S
溶解氧	水质 溶解氧的测定 碘量法 GB/T 7489-1987	滴定管
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	滴定管
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	滴定管
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	滴定管
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法HJ535-2009	可见分光光度计722S
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 TU-1810
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	紫外可见分光光度计 TU-1810
叶绿素a	水质 叶绿素a 的测定 分光光度法 HJ 897-2017	紫外可见分光光度计 TU-1810
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 TU-1810
粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法 HJ 347.2-2018	恒温恒湿培养箱

————— END —————



检测报告

Test Report

浙汇检(噪)字2409第21号

项目名称 莲都区双坑口水库新建工程噪声检测

委托单位 浙江晖创环境科技有限公司

浙江汇丰环境检测有限公司



说 明

一、本报告无批准人签名, 或涂改, 或未加盖本公司红色检测检验专用章及其骑缝章均无效;

二、本报告部分复制, 或完整复制后未加盖本公司红色检测检验专用章均无效;

三、未经同意本报告不得用于广告宣传;

四、由委托方采样送检的样品, 本报告只对来样负责;

五、委托方若对本报告有异议, 请于收到报告之日起十五个工作日内向本公司提出。

六、未经本公司书面允许, 对本检测报告复印、局部复印等均属无效, 本单位不承担任何法律责任。

浙江汇丰环境检测有限公司

地址: 丽水市莲都区万象街道西站路 97 号

邮编: 323000

电话: 0578-2220198

传真: 0578-2220198

检测报告

委托单位名称	浙江晖创环境科技有限公司	委托单位地址	杭州市西湖区教工路 198 号 D 幢 4 楼
联系人	郑海雁	联系方式	15726816634
被测单位	莲都区双坑口水库新建工程	采样地点	丽水市莲都区太平乡坑口村
采(送)样方	本公司	采(送)样日期	/
检测日期	2024 年 09 月 10 日	样品类别	噪声
评价标准	/		
评价结论:	/		
 检测单位: (盖章)			
编制人	<i>郑海雁</i>	审核人	<i>王</i>
批准人	<i>郑海雁</i>	批准日期	2024-9-19

检测结果

单位：dB(A)

测点位置	测点编号	昼间		夜间	
		检测时间	检测结果	检测时间	检测结果
双坑口村	1	10:03	42.2	22:01	41.3
大坝拟建处	2	10:53	39.8	22:29	42.4
拟建上坝道路处	3	11:42	42.6	22:59	42.8

检测方法和主要仪器

检测项目	检测方法依据	主要仪器
噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	多功能声级计 AWA5688

测点示意图



END



副本

检测报告

Test Report

第 YCE20242553 号

项目名称 莲都区双坑口水库新建工程地下水、土壤、底泥现状
监测

委托单位 浙江晖创环境科技有限公司

委托单位地址 浙江省杭州市西湖区教工路 198 号 2 幢东 1 层 123 室

浙江易测环境科技有限公司



检测声明

- 1、本机构保证检测工作的公正性、独立性和诚实性，对检测的数据负责。
- 2、本报告不得涂改、增删。
- 3、本报告无公司检验检测专用章无效。
- 4、本报告无审核人、批准人签名无效，涂改无效。
- 5、本报告只对采样/送检样品检测结果负责。
- 6、对本报告有疑议，请在收到报告 15 天内与本公司联系。
- 7、未经本公司书面允许，对本检测报告局部复印无效，本单位不承担任何法律责任。
报告复印件未盖浙江易测环境科技有限公司检验检测专用章和骑缝章无效。
- 8、本报告未经同意不得作为商业广告使用。
- 9、委托方要求对检测结果进行符合性判定时，如无特殊说明，本公司根据委托方提供的标准限值，采用实测值进行符合性判定，不考虑不确定度所带来的风险，据此判定方式引发的风险由委托方自行承担，本公司不承担连带责任。

浙江易测环境科技有限公司

地址:浙江省宁波市鄞州区下应北路 789 号 2 号楼 3 层

电话:0574-88037112 0574-88239763

邮编:315194

传真:0574-88037112

项目基本信息

样品类别	土壤、沉积物、地下水
检测类别	委托检测
采样日期	2024-12-26、2025-01-03
检测日期	2024-12-26~2025-01-09
采样地址	丽水市莲都区太平乡双坑口村
检测地点	浙江省宁波市鄞州区潘火街道下应北路 789 号 2 号楼 3 层及采样现场
采样依据	地表水和污水监测技术规范 HJ/T 91-2002 地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020 土壤环境监测技术规范 HJ/T166-2004 地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则 HJ 1019-2019
备注	1、检测点位、检测项目、检测频次、检测依据由委托单位指定。 2、“ND”表示该项目（参数）的检测结果小于检出限。

检测依据及检测仪器

样品类别	检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
土壤	砷	0.01mg/kg	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计
	汞	0.002mg/kg	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计
	镉	0.01mg/kg	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计
	铜	1mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	镍	3mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	铅	0.1mg/kg	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计

样品类别	检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
土壤	六价铬	0.5mg/kg	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计
	氯甲烷	1.0µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	氯乙烷	1.0µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,1-二氯乙烷	1.0µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	二氯甲烷	1.5µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	反式-1,2-二氯乙烯	1.4µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,1-二氯乙烷	1.2µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	顺式-1,2-二氯乙烯	1.3µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	氯仿	1.1µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,1,1-三氯乙烯	1.3µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	四氯化碳	1.3µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	苯	1.9µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,2-二氯乙烷	1.3µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	三氯乙烯	1.2µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,2-二氯丙烷	1.1µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	甲苯	1.3µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,1,2-三氯乙烯	1.2µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	四氯乙烯	1.4µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	氟苯	1.2µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,1,1,2-四氯乙烯	1.2µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
乙苯	1.2µg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	

样品类别	检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
土壤	间, 对-二甲苯	1.2 μ g/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	邻-二甲苯	1.2 μ g/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	苯乙烯	1.1 μ g/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,1,2,2-四氯乙烯	1.2 μ g/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,2,3-三氯丙烷	1.2 μ g/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,4-二氯苯	1.5 μ g/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	1,2-二氯苯	1.5 μ g/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
	2-氯苯酚	0.06mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	硝基苯	0.09mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	萘	0.09mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	苯并(a)蒽	0.1mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	蒽	0.1mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	苯并(b)荧蒽	0.2mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	苯并(k)荧蒽	0.1mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	苯并(a)芘	0.1mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	茚并(1,2,3-cd)芘	0.1mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	二苯并(ah)蒽	0.1mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪
	苯胺	0.03mg/kg	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	气相色谱质谱仪
	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	6mg/kg	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪
	锌	1mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
pH 值	/	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计	

样品类别	检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
土壤	铬	4mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	水溶性盐	/	土壤检测 第 16 部分: 土壤水溶性盐总量的测定 NY/T 1121.16-2006	电子天平
	容重	/	土壤检测 第 4 部分: 土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	电子天平
	阳离子交换量	0.8cmol ⁺ /kg	土壤 阳离子交换量的测定 三氧化六氨合钴浸提-分光光度法 HJ 889-2017	分光光度计
	氧化还原电位	/	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	ORP 计
	渗透率	/	森林土壤渗透率的测定 LY/T 1218-1999	/
沉积物	砷	0.01mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、钼、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计
	汞	0.002mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、钼、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计
	镉	0.01mg/kg	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计
	铜	1mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	镍	3mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	铅	0.1mg/kg	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6mg/kg	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪
	锌	1mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
	pH 值	/	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计
	铬	4mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计
地下水	六价铬	0.004mg/L	地下水水质分析方法 第 17 部分: 总铬和六价铬量的测定 二苯砷酸二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	分光光度计
	汞	0.04μg/L	水质 汞、砷、钼、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计
	砷	0.3μg/L	水质 汞、砷、钼、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计
	铅	1.24μg/L	地下水水质分析方法 第 21 部分: 铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.21-2021	原子吸收分光光度计

样品类别	检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
地下水	镉	0.17 μ g/L	地下水水质分析方法 第 21 部分: 铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.21-2021	原子吸收分光光度计
	pH 值	/	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	pH 计
	总硬度	5mg/L	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	滴定管
	溶解性固体总量	/	地下水水质分析方法 第 9 部分: 溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	电子天平
	硫酸盐	1.0mg/L	地下水水质分析方法第 65 部分: 硫酸盐的测定 比浊法 DZ/T 0064.65-2021	分光光度计
	氯化物	10mg/L	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	滴定管
	铁	0.01mg/L	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪
	锰	0.01mg/L	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪
	挥发酚	0.0003mg/L	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	分光光度计
	耗氧量	0.4mg/L	地下水水质分析方法第 68 部分: 耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.68-2021	滴定管
	氨氮	0.025mg/L	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	分光光度计
	钠	0.03mg/L	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪
	亚硝酸盐氮	0.003mg/L	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	分光光度计
	硝酸盐氮	0.08mg/L	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行)HJ/T 346-2007	分光光度计
	氰化物	0.002mg/L	地下水水质分析方法第 52 部分: 氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021	分光光度计
	氟化物	0.05mg/L	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	离子计
	钾	0.07mg/L	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪
	钙	0.02mg/L	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪
镁	0.02mg/L	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	

样品类别	检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器	
地下水	细菌总数	/	水质 细菌总数的测定 平板计数法 HJ 1000-2018	生化培养箱	
	总碱度	碳酸根	5mg/L	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氨氮根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	滴定管
		重碳酸根	5mg/L		

检测结果

表 1、土壤检测结果

采样点位	S1 拟建大坝附近		S2 拟建上坝道路附近	S3 双坑口村		
样品编号	GT1	GT1P	GT2	GT3	GT3P	
采样日期	2024-12-26	2024-12-26	2024-12-26	2024-12-26	2024-12-26	
采样深度 (m)	0-0.5	0-0.5	0-0.5	0-0.5	0-0.5	
样品性状	杂填土、棕、干	杂填土、棕、干	杂填土、棕、干	杂填土、棕、干	杂填土、棕、干	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	9	11	10	8	10	
铜 mg/kg	8	8	16	8	8	
镍 mg/kg	14	11	28	38	32	
钒 mg/kg	46.1	41.8	36.6	25.1	24.8	
镉 mg/kg	0.16	0.16	0.24	0.14	0.14	
汞 mg/kg	0.051	0.050	0.034	0.021	0.022	
砷 mg/kg	6.62	6.92	5.17	3.14	3.02	
六价铬 mg/kg	/	/	/	ND	ND	
锌 mg/kg	54	53	210	/	/	
pH 值 无量纲	7.42	7.43	7.54	7.61	7.58	
铬 mg/kg	27	33	34	/	/	
水溶性盐 g/kg	2.0	1.8	0.8	1.2	1.3	
挥发性有机物 μg/kg	氯甲烷	/	/	/	ND	ND
	氯乙烷	/	/	/	ND	ND
	1,1-二氯乙烷	/	/	/	ND	ND
	二氯甲烷	/	/	/	ND	ND
	反式-1,2-二氯乙烷	/	/	/	ND	ND
	1,1-二氯乙烷	/	/	/	ND	ND
	顺式-1,2-二氯乙烷	/	/	/	ND	ND
	氯仿	/	/	/	ND	ND

采样点位		S1 拟建大坝附近		S2 拟建上坝道路附近	S3 双坑口村	
样品编号		GT1	GT1P	GT2	GT3	GT3P
采样日期		2024-12-26	2024-12-26	2024-12-26	2024-12-26	2024-12-26
采样深度 (m)		0-0.5	0-0.5	0-0.5	0-0.5	0-0.5
样品性状		杂填土、棕、干	杂填土、棕、干	杂填土、棕、干	杂填土、棕、干	杂填土、棕、干
挥发性有机物 µg/kg	1,1,1-三氯乙烷	/	/	/	ND	ND
	四氯化碳	/	/	/	ND	ND
	苯	/	/	/	ND	ND
	1,2-二氯乙烷	/	/	/	ND	ND
	三氯乙烯	/	/	/	ND	ND
	1,2-二氯丙烷	/	/	/	ND	ND
	甲苯	/	/	/	ND	ND
	1,1,2-三氯乙烷	/	/	/	ND	ND
	四氯乙烯	/	/	/	ND	ND
	氯苯	/	/	/	ND	ND
	1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/	ND	ND
	乙苯	/	/	/	ND	ND
	间, 对-二甲苯	/	/	/	ND	ND
	邻-二甲苯	/	/	/	ND	ND
	苯乙烯	/	/	/	ND	ND
	1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/	ND	ND
	1,2,3-三氯丙烷	/	/	/	ND	ND
	1,4-二氯苯	/	/	/	ND	ND
1,2-二氯苯	/	/	/	ND	ND	
半挥发性有机物 mg/kg	2-氯苯酚	/	/	/	ND	ND
	硝基苯	/	/	/	ND	ND
	萘	/	/	/	ND	ND
	苯并(a)蒽	/	/	/	ND	ND
	蒽	/	/	/	ND	ND
	苯并(b)荧蒽	/	/	/	ND	ND

采样点位		S1 拟建大坝附近		S2 拟建上坝道路附近	S3 双坑口村	
样品编号		GT1	GT1P	GT2	GT3	GT3P
采样日期		2024-12-26	2024-12-26	2024-12-26	2024-12-26	2024-12-26
采样深度 (m)		0-0.5	0-0.5	0-0.5	0-0.5	0-0.5
样品性状		杂填土、棕、干	杂填土、棕、干	杂填土、棕、干	杂填土、棕、干	杂填土、棕、干
半挥发性有机物 mg/kg	苯并(k)荧蒽	/	/	/	ND	ND
	苯并(a)芘	/	/	/	ND	ND
	茚并(1,2,3-cd)芘	/	/	/	ND	ND
	二苯并(ah)蒽	/	/	/	ND	ND
	苯胺	/	/	/	ND	ND

表 2、沉积物检测结果

采样点位	D1 拟建大坝上游约 100 米	
样品编号	GZ1	GZ1P
采样日期	2024-12-26	2024-12-26
样品性状	泥沙、黄棕	泥沙、黄棕
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	10	10
铜 mg/kg	12	13
镍 mg/kg	26	28
铅 mg/kg	53.8	47.7
镉 mg/kg	0.20	0.21
汞 mg/kg	0.030	0.031
砷 mg/kg	7.76	8.06
锌 mg/kg	72	77
pH 值 无量纲	7.59	7.61
铬 mg/kg	106	123

表 3、地下水检测结果

采样点位	G1 大坝拟建处		G2		G3
	XS1	XS1P	XS5	XS5P	XS6
样品编号	2024-12-26	2024-12-26	2025-01-03	2025-01-03	2025-01-03
采样日期	2024-12-26	2024-12-26	2025-01-03	2025-01-03	2025-01-03
样品性状	浅黄微浑	浅黄微浑	无色透明	无色透明	无色透明
六价铬 mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
汞 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND
砷 µg/L	2.8	2.9	1.3	1.3	1.3
铅 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND
镉 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND
pH 值 无量纲	7.4	7.4	7.7	7.7	7.5
总硬度 mg/L	371	382	411	416	357
溶解性固体总量 mg/L	549	/	602	/	542
硫酸盐 mg/L	13.1	12.4	20.8	21.1	24.3
氯化物 mg/L	231	236	232	231	101
铁 mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
锰 mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
挥发酚 mg/L	0.0012	0.0010	0.0015	0.0014	0.0012
耗氧量 mg/L	2.2	2.0	1.7	1.5	1.6
氨氮 mg/L	0.408	0.433	0.320	0.378	0.401
钠 mg/L	49.1	48.2	55.7	55.8	40.6
亚硝酸盐氮 mg/L	0.006	0.007	0.028	0.029	0.028
硝酸盐氮 mg/L	0.40	0.43	0.30	0.31	0.27
氟化物 mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物 mg/L	0.09	0.09	0.73	0.71	0.74
钾 mg/L	36.0	34.9	46.7	46.7	52.3
钙 mg/L	75.4	77.4	58.0	53.9	65.8
镁 mg/L	45.8	44.7	63.0	63.6	45.0
细菌总数 CFU/mL	60	/	55	/	72

采样点位		G1 大坝拟建处		G2		G3
样品编号		XS1	XS1P	XS5	XS5P	XS6
采样日期		2024-12-26	2024-12-26	2025-01-03	2025-01-03	2025-01-03
样品性状		浅黄微浑	浅黄微浑	无色透明	无色透明	无色透明
总碱度	碳酸根 mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
	重碳酸根 mg/L	211	214	237	235	398

表 4、土壤理化特性检测结果

检测点位	S1 拟建大坝附近	S2 拟建上坝道路附近	S3 双坑口村
样品编号	GT1	GT2	GT3
采样日期	2024-12-26	2024-12-26	2024-12-26
层次 (m)	0-0.5	0-0.5	0-0.5
颜色	棕色	棕色	棕色
质地	素填土	素填土	素填土
结构	块状	块状	块状
砂砾含量%	少量	少量	少量
其他异物	无	无	无
容重 g/cm ³	1.29	1.24	1.29
阳离子交换量 cmol/kg	4.1	13.3	14.7
氧化还原电位 mV	351	373	310
渗透率 cm/s	7.24×10 ⁻⁴	9.66×10 ⁻⁴	8.84×10 ⁻⁴

点位示意图



□-土壤、沉积物采样点；☆-地下水采样点

编制 孙梦颖
编制 孙琳

审核 金兰
审核 孙琳

END

批准 魏双利
批准 孙琳



附表

表 1、GPS 定位信息表

检测地点	位置 (国家大地坐标系 CGCS2000)	
	经度	纬度
S1 拟建大坝附近	119.775366795°	28.605402928°
S2 拟建上坝道路附近	119.778445971°	28.606754761°
S3 双坑口村	119.776976121°	28.605317097°
D1 拟建大坝上游约 100 米	119.774755251°	28.605349284°
G3	119.782129339°	28.60357539°
G1	119.774811781°	28.605460983°
G2	119.776651777°	28.605595093°

表 2、地下水水位、地面高程检测结果

采样点位	水位 m	地面高程 m
G1	281.87	280.97
G2	278.48	281.98
G3	277.61	280.31

表 3、检测依据及检测仪器

样品类别	检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
地下水	总大肠菌群	2MPN/ 100mL	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分: 微生物指标 GB/T 5750.12-2023 (5.1) 多管发酵法	生化培养箱
土壤	孔隙度	/	绿化用有机基质 LY/T 1970-2011 附录 C	电子天平

表 4、地下水检测结果

检测点位	G1 大坝拟建处		G2		G3
	XS1	XSIP	XS5	XS5P	XS6
采样日期	2024-12-26	2024-12-26	2025-01-03	2025-01-03	2025-01-03
样品性状	浅黄微浑	浅黄微浑	无色透明	无色透明	无色透明
总大肠菌群 MPN/100mL	<2	/	<2	/	<2

表 5、土壤理化特性检测结果

检测点位	S1 拟建大坝附近	S2 拟建上坝道路附近	S3 双坑口村
样品编号	GT1	GT2	GT3
采样日期	2024-12-26	2024-12-26	2024-12-26
孔隙度 %	55.6	53.7	51.0

注：本附表中数据仅用做科研、教学、内部质量控制等用途。

附件 8 环评确认书

附件 8 环评确认书

环评确认文件书

建设单位	丽水市莲都区水利局	项目名称	莲都区双坑口水库新建工程
项目地址	莲都区太平乡双坑口村	联系人/联系电话	王林/15925792697
<p>丽水市生态环境局：</p> <p>我单位委托浙江晖创环境科技有限公司编制的《莲都区双坑口水库新建工程环境影响报告书》经我单位审核，同意该环评文件所述内容，主要包括有：</p> <ol style="list-style-type: none">1、工程规模及其建设内容；2、项目建设地位置、面积及平面布置；3、施工总平面布置及施工方案；4、生产工艺流程、工作时间及其劳动定员；5、生产设备名称、型号及数量；6、所提供的证明资料均为我单位真实提供；7、我单位承诺做到环评中所要求的各项环保治理措施；8、如改变项目上述内容，将按照环保要求，重新进行项目申报，并开展相应的环境影响评价及审批。 <p style="text-align: right;">丽水市莲都区水利局（盖章） 法定代表人（签字）： 2025年3月24日</p>			
备注			

附件 9 评审会专家意见及修改清单

莲都区双坑口水库新建工程环境影响报告书

咨询评估会专家组意见

2025 年 2 月 28 日，浙江环科环境研究院有限公司丽水分公司在丽水主持召开《莲都区双坑口水库新建工程环境影响报告书》（以下简称报告书）咨询评估会。参加会议的有丽水市生态环境局、丽水市生态环境局莲都分局、莲都区水利局、莲都区生态林业发展中心、莲都区太平乡、代建单位（莲都区水务发展投资有限公司）、环评编制单位（浙江晖创环境科技有限公司）等单位的代表，会议邀请专家 5 名（名单附后）。会议听取了建设单位有关工程基本情况和背景的介绍、评价单位关于该项目环评报告书的主要内容介绍，经认真讨论和质询，形成本次咨询评估会专家组意见如下：

一、项目基本情况

莲都区双坑口水库新建工程位于莲都区太平乡双坑口村，属于瓯江流域。水库正常蓄水位为 339.75m，相应库容应为 24.30 万 m^3 ，校核洪水位为 342.15m，总库容为 30.01 万 m^3 ，为小（2）型水库；水库主要任务为供水、农田灌溉，兼顾生态用水；建设标准为供水保证率 95%，灌溉用水保证率 90%。供水对象为太平乡和老竹镇部分村庄，共包含 12 个行政村、30 个自然村，设计服务人口 13725 人，同时考虑富源村约 100 亩农田的灌溉。

本工程建设内容为新建拦河大坝、坝内溢洪道、放水建筑物及输水管道和上坝道路。工程永久占地 54.22 亩、临时占地 11.27 亩，不涉及移民安置。

工程总投资 2858.85 万元，总工期为 18 个月。

（工程内容详见环境影响报告书原文）

二、对报告书质量的总体评价

报告书内容较全面，确定的评价因子、评价重点基本合适，工程

分析基本反映了行业的污染特征，评价方法基本可行，评价结论总体可信，报告书经认真修改完善后可上报审批。

三、报告书主要修改及补充意见

1、细化并核实各要素评价范围。完善环境保护目标，细化工程建设内容、工程施工临时布置与生态保护红线、古树名木、公益林、居民点等的位置关系，核实地表水保护对象，完善环境保护目标分布图。补充与《丽水市国土空间规划》、流域规划等符合性分析，补充工程临时布置与环境空气一类区相关要求的符合性，完善与《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析。

2、校核水库调度运行方案；完善生态泄放设施位置、平剖面图，补充输水管线位置，补充水库营运期管理情况，完善总平面布置图；细化施工导流方案和上坝道路、大坝开挖、施工爆破、清库等施工工艺，完善施工机械、设备，核实是否设置碎石设施，完善土石方平衡方案，明确弃渣场位置及弃渣最终处置去向，完善施工布置图。补充临时设施布置合理性分析。

3、复核施工机械及车辆冲洗废水、基坑废水等施工期废水污染源强，补充工程非污染源强分析内容。补充工程评价区域的水文现状，补充工程所在流域水利工程现状；结合多年水文统计资料，补充说明生态调查、水质监测时期的合理性，细化生态调查范围及代表性分析，补充区域鱼类历史资料；核实噪声现状监测结果，完善大气环境质量现状评价。补充库区、坝下及受水区的生活污水管网、处理设施及污染源调查。

4、复核生态流量计算并合理确定生态流量。结合流域水利工程情况，复核模型计算的水文参数，合理选择评价断面，并结合库区、坝下河道的污染源调查情况，复核水文情势、水质、水温和富营养化预测结果，补充退水区的影响分析；补充初期蓄水的水文情势影响。根据不可避让论证报告，细化不可避让论证内容，补充工程建设对生

态公益林，生态保护红线影响分析，补充工程对水源涵养功能影响分析，补充工程对植被、古树名木、珍稀动植物影响分析内容。工程位于一类空气功能区，细化工程施工期大气环境影响分析，细化风险物质贮存量及位置，完善风险识别，细化风险应急防范措施。

5、细化施工噪声、爆破作业对邻近居民的污染防治措施；完善施工期废水收集及处理要求，细化汛期防范措施；完善砼拌台系统粉尘污染防治措施；补充施工期保护动植物的保护措施，强化生态流量监控要求，补充初期蓄水的流量下泄要求，水库建成后作为水源地的相关保护要求；完善环境监测计划，校核并完善环保投资核算，完善水系图、生态图件、重要物种分布图、生态环境分区管控图、自查表等附图附件。

专家组：

王德明 王德明 王德明 李波

2025年2月28日

莲都区双坑口水库新建工程评审意见修改清单

序号	修改意见	修改情况
1	细化并核实各要素评价范围。完善环境保护目标，细化工程建设内容、工程施工临时布置与生态保护红线、古树名木、公益林、居民点等的位置关系，核实地表水保护对象，完善环境保护目标分布图。补充与《丽水市国土空间规划》、流域规划等符合性分析，补充工程临时布置与环境空气一类区相关要求的符合性，完善与《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析。	已细化并核实各要素评价范围，详见 2.4.2 节。
		已完善环境保护目标，详见 2.5 节。
		已细化工程建设内容、工程施工临时布置与生态保护红线、古树名木、公益林、居民点等的位置关系。
		已核实地表水保护对象，详见 2.5 节。
		已完善环境保护目标分布图，详见附图 9。
		已补充与《莲都区国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析，详见 2.6.6 节。
		已补充工程临时布置与环境空气一类区相关要求的符合性，详见 2.6.8 节。
2	校核水库调度运行方案；完善生态泄放设施位置、平剖面图，补充输水管线位置，补充水库营运期管理情况，完善总平面布置图；细化施工导流方案和上坝道路、大坝开挖、施工爆破、清库等施工工艺，完善施工机械、设备，核实是否设置碎石设施，完善土石方平衡方案，明确弃渣场位置及弃渣最终处置去向，完善施工布置图。补充临时设施布置合理性分析。	已校核水库调度运行方案，详见 3.3.3 节。
		已完善生态泄放设施位置、平剖面图，详见附图 14。
		已补充输水管线位置，详见附图 12。
		已补充水库营运期管理情况，详见 3.3.3 节。
		已完善总平面布置图，详见附图 12。
		已细化施工导流方案和上坝道路、大坝开挖、清库等施工工艺，详见 3.6.6 节。
		已完善施工机械、设备，详见 3.6.7 节。
		已核实是否设置碎石设施，本项目不设置。
		已完善土石方平衡方案，详见 3.6.4 节。
		已明确弃渣最终处置去向，本项目不设弃渣场，工程弃渣由莲都区砂石资源管理办公室统一接收和处置。
已完善施工布置图，详见附图 11		
已补充临时设施布置合理性分析，详见 3.6.5 节。		
3	复核施工机械及车辆冲洗废水、基坑废水等施工期废水污染源强，补充工程非污染源强分析内容。补充工程评价区域的水文现状，补充工程所在流域水利工程现状；结合多年水文统计资料，补充说明生态调查、水质监测时期的合理性，细化生态调查范围及代表性分析，补充区域鱼类历史资	已复核施工机械及车辆冲洗废水、基坑废水等施工期废水污染源强，详见 3.8.2.1 节。
		已补充工程非污染源强分析内容，详见 3.8.2.5 节和 3.8.3.4 节。
		已补充工程评价区域的水文现状，详见 4.1.5 节。
		已补充工程所在流域水利工程现状，详见 4.10.1 节。

	<p>料；核实噪声现状监测结果，完善大气环境质量现状评价。补充库区、坝下及受水区的生活污水管网、处理设施及污染源调查。</p>	<p>已结合多年水文统计资料，补充说明生态调查、水质监测时期的合理性，详见 4.3.2.1 节、4.9.2 节。</p> <p>已细化生态调查范围及代表性分析，详见 4.8.1 节、4.9.1 节。</p> <p>已核实噪声现状监测结果，详见 4.5.2 节。</p> <p>已完善大气环境质量现状评价，详见 4.2.2 节。</p> <p>已补充库区、坝下及受水区的生活污水管网、处理设施及污染源调查，详见 4.10 节。</p>
4	<p>复核生态流量计算并合理确定生态流量。结合流域水利工程情况，复核模型计算的水文参数，合理选择评价断面，并结合库区、坝下河道的污染源调查情况，复核水文情势、水质、水温和富营养化预测结果，补充退水区的影响分析；补充初期蓄水的水文情势影响。根据不可避让论证报告，细化不可避让论证内容，补充工程建设对生态公益林、生态保护红线影响分析，补充工程对水源涵养功能影响分析。补充工程对植被、古树名木、珍稀动植物影响分析内容。工程位于一类空气功能区，细化工程施工期大气环境影响分析。细化风险物质贮存量及位置，完善风险识别、细化风险应急防范措施。</p>	<p>已复核生态流量计算并合理确定生态流量，详见 5.1.1.1 节。</p> <p>已结合流域水利工程情况，复核模型计算的水文参数，合理选择评价断面，详见 5.1.3 节。</p> <p>已结合库区、坝下河道的污染源调查情况，复核水文情势、水质、水温和富营养化预测结果，详见 5.1 节。</p> <p>已补充退水区的影响分析，详见 5.1.3.5 节。</p> <p>已补充初期蓄水的水文情势影响，详见 5.1.1.4 节。</p> <p>已根据不可避让论证报告，细化不可避让论证内容，详见 2.6.1、2.6.3、2.6.5 节。</p> <p>已补充工程建设对生态公益林、生态保护红线影响分析，详见 5.6.1.3 节。</p> <p>已补充工程对水源涵养功能影响分析，详见 5.6.1.4 节。</p> <p>已补充工程对植被、古树名木、珍稀动植物影响分析内容，详见 5.6.1.2 节。</p> <p>已细化工程施工期大气环境影响分析，详见 5.3.1 节。</p> <p>已细化风险物质贮存量及位置，详见 5.7.2 节。</p> <p>已完善风险识别，详见 5.7.1 节。</p> <p>已细化风险应急防范措施，详见 5.7.2 节。</p>
5	<p>细化施工噪声、爆破作业对邻近居民的污染防治措施；完善施工期废水收集及处理要求，细化汛期防范措施；完善砼拌合系统粉尘污染防治措施；补充施工期保护动植物的保护措施。强化生态流量监控要求，补充初期蓄水的流量下泄要求、水库建成后作为水源地的相关保护要求；完善环境监</p>	<p>已细化施工噪声对邻近居民的污染防治措施，详见 6.1.3 节。</p> <p>已完善施工期废水收集及处理要求，细化汛期防范措施，详见 6.1.1 节。</p> <p>已完善砼拌合系统粉尘污染防治措施，详见 6.1.2 节。</p> <p>已补充施工期保护动植物的保护措施，详见 6.3.1.1 节。</p>

<p>测计划，校核并完善环保投资核算。 完善水系图、生态图件、重要物种分布图、生态环境分区管控图、自查表等附图附件。</p>	<p>已强化生态流量监控要求，详见 6.2.1.3 节。</p>
	<p>已补充初期蓄水的流量下泄要求，详见 6.2.1.3 节。</p>
	<p>已补充水库建成后作为水源地的相关保护要求，详见 6.2.1.1 节。</p>
	<p>已完善环境监测计划，详见 8.4.3 节、8.4.4 节。</p>
	<p>已校核并完善环保投资核算，详见 6.4 节。</p>
	<p>已完善水系图（附图 8）、生态图件（4.8 节）、重要物种分布图（4.8.5.3 节）、生态环境分区管控图（附图 5）、自查表等附图附件。</p>

附表 1 调查区域常见植物名录

序号	植物名	拉丁名	科名
1	井栏边草	<i>Pteris multifida</i> Poir.	凤尾蕨科 Pteridaceae
2	槲蕨	<i>Drynaria roosii</i> Nakaike	槲蕨科 Drynariaceae
3	翠云草	<i>Selaginella uncinata</i> (Desv.) Spring	卷柏科 Selaginellaceae
4	芒萁	<i>Dicranopteris pedata</i> (Houtt.) Nakaike	里白科 Gleicheniaceae
5	贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i> J. Sm.	鳞毛蕨科 Dryopteridaceae
6	黑足鳞毛蕨	<i>Dryopteris fuscipes</i> C. Chr.	
7	凤了蕨	<i>Coniogramme japonica</i> (Thunb.) Diels	裸子蕨科 Hemionitidaceae
8	江南星蕨	<i>Microsorium fortunei</i> (T. Moore) Ching	水龙骨科 Polypodiaceae
9	盾蕨	<i>Neolepisorus ovatus</i> (Wall. ex Bedd.)	
10	珠芽狗脊	<i>Woodwardia prolifera</i> Hook. & Arn.	乌毛蕨科 Blechnaceae
11	野雉尾	<i>Onychium japonicum</i> (Thunb.) Kunze	中国蕨科 Sinopteridaceae
12	南方红豆杉	<i>Taxus wallichiana</i> var. <i>mairei</i> L. K. Fu &	红豆杉科 Taxaceae
13	柳杉	<i>Cryptomeria japonica</i> var. <i>sinensis</i> Miq.	杉科 Taxodiaceae
14	杉木	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	
15	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu et Cheng	
16	马尾松	<i>Pinus massoniana</i> Lamb.	松科 Pinaceae
17	银杏	<i>Ginkgo biloba</i> L.	银杏科 Ginkgoaceae
18	八角枫	<i>Alangium chinense</i> (Lour.) Harms	八角枫科 Alangiaceae
19	菝葜	<i>Smilax china</i> L.	菝葜科 Smilacaceae
20	土茯苓	<i>Smilax glabra</i> Roxb.	
21	缘脉菝葜	<i>Smilax nervomarginata</i> Hayata	
22	山麦冬	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	百合科 Liliaceae
23	过路黄	<i>Lysimachia christinae</i> Hance	报春花科 Primulaceae
24	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i> Linn.	酢浆草科 Oxalidaceae
25	车前	<i>Plantago asiatica</i> Ledeb.	车前科 Plantaginaceae
26	紫珠	<i>Callicarpa bodinieri</i> Lévl.	唇形科 Lamiaceae
27	臭牡丹	<i>Clerodendrum bungei</i> Steud.	
28	牛膝草	<i>Hyssopus officinalis</i> Linn.	

29	显脉香茶菜	<i>Isodon nervosus</i> (Hemsley) Kudo	
30	紫苏	<i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton	
31	天目地黄	<i>Rehmannia chingii</i> Li	
32	紫萼蝴蝶草	<i>Torenia violacea</i> (Azaola ex Blanco)	
33	算盘子	<i>Glochidion puberum</i> (L.) Hutch.	大戟科 Euphorbiaceae
34	石岩枫	<i>Mallotus repandus</i> (Willd.) Müll. Arg.	
35	叶下珠	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	
36	蓖麻	<i>Ricinus communis</i> Linn.	
37	油桐	<i>Vernicia fordii</i> (Hemsl.) Airy Shaw	
38	短梗冬青	<i>Ilex buergeri</i> Miq.	冬青科 Aquifoliaceae
39	大叶冬青	<i>Ilex latifolia</i> Thunb.	
40	毛冬青	<i>Ilex pubescens</i> Hook. & Arn.	
41	两型豆	<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> Benth.	豆科 Fabaceae
42	黄檀	<i>Dalbergia hupeana</i> Hance	
43	香港黄檀	<i>Dalbergia millettii</i> Benth.	
44	美丽胡枝子	<i>Lespedeza thunbergii</i> subsp.	
45	香花崖豆藤	<i>Millettia dielsiana</i> Harms	
46	小槐花	<i>Ohwia caudata</i> (Thunb.) Ohashi	
47	春云实	<i>Caesalpinia vernalis</i> Champ. ex Benth.	
48	葛藤	<i>Pueraria montana</i> var. <i>lobata</i> (Willd.) <i>Maesen et S. M. Almeida ex Sanjappa et Predeep</i>	
49	马银花	<i>Rhododendron ovatum</i> (Lindl.) Planch. ex	杜鹃花科 Ericaceae
50	映山红	<i>Rhododendron simsii</i> Planch.	
51	江南越橘	<i>Vaccinium mandarinorum</i> Diels	
52	杜仲	<i>Eucommia ulmoides</i> Oliv.	杜仲科 Eucommiaceae
53	田麻	<i>Corchoropsis crenata</i> Sieb. et Zucc.	椴树科 Tiliaceae
54	木防己	<i>Cocculus orbiculatus</i> (L.) DC.	防己科 Menispermaceae
55	凤仙花	<i>Impatiens balsamina</i> Linn.	凤仙花科 Balsaminaceae
56	海金沙	<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.	海金沙科 Lygodiaceae
57	海金子	<i>Pittosporum illicioides</i> Mak.	海桐科 Pittosporaceae

58	荻草	<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	禾本科 Poaceae
59	薏苡	<i>Coix lacryma-jobi</i> Linn.	
60	五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i> Labill.	
61	毛竹	<i>Phyllostachys edulis</i> (Carrière) J. Houz.	
62	苦竹	<i>Pleioblastus amarus</i> (Keng) Keng f.	
63	棕叶狗尾草	<i>Setaria palmifolia</i> (Koen.) Stapf	
64	秕壳草	<i>Leersia sayanuka</i> Ohwi	
65	山蒟	<i>Piper hancei</i> Maxim.	胡椒科 Piperaceae
66	绞股蓝	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.)	葫芦科 Cucurbitaceae
67	台湾赤瓟	<i>Thladiantha punctata</i> Hayata	
68	栝楼	<i>Trichosanthes kirilowii</i> Maxim.	
69	宁波溲疏	<i>Deutzia ningpoensis</i> Rehder	虎耳草科 Saxifragaceae
70	峨眉鼠刺	<i>Itea omeiensis</i> C.K. Schneider	
71	虎耳草	<i>Saxifraga stolonifera</i> Curtis	
72	链珠藤	<i>Alyxia sinensis</i> Champ. ex Benth.	夹竹桃科 Apocynaceae
73	络石	<i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.)	
74	枫香	<i>Liquidambar formosana</i> Hance	金缕梅科 Hamamelidaceae
75	檣木	<i>Loropetalum chinense</i> (R.Br.) Oliver	
76	紫花地丁	<i>Viola philippica</i> Cav.	堇菜科 Violaceae
77	木槿	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	锦葵科 Malvaceae
78	圆叶景天	<i>Sedum makinoi</i> Maxim.	景天科 Crassulaceae
79	小花金钱豹	<i>Campanumoea javanica</i> Blume subsp. <i>japonica</i> (Makino) Hong	桔梗科 Campanulaceae
80	藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i> Sieber ex Steud.	菊科 Asteraceae
81	艾	<i>Artemisia argyi</i> H. Lé. & Vaniot	
82	三脉紫菀	<i>Aster trinervius</i> subsp. <i>ageratoides</i> (Turcz.)	
83	野苘蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S.	
84	黄瓜菜	<i>Crepidiastrum denticulatum</i> (Houtt.) Pak	
85	一点红	<i>Emilia sonchifolia</i> Benth.	
86	牛膝菊	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	
87	翅果菊	<i>Lactuca indica</i> L.	

88	千里光	<i>Senecio scandens</i> Buch.-Ham. ex D.Don	
89	豨薟	<i>Sigesbeckia orientalis</i> L.	
90	爵床	<i>Justicia procumbens</i> L.	爵床科 Acanthaceae
91	板栗	<i>Castanea mollissima</i> Blume	
92	甜槠	<i>Castanopsis eyrei</i> (Champ.) Tutch.	
93	乌楣栲	<i>Castanopsis jucunda</i> Hance	
94	苦槠	<i>Castanopsis sclerophylla</i> (Lindl. et Paxton)	壳斗科 Fagaceae
95	青冈	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb.) Oerst.	
96	石栎	<i>Lithocarpus glaber</i> (Thunb.) Nakai	
97	白栎	<i>Quercus fabri</i> Hance	
98	见血青	<i>Liparis nervosa</i> (Thunb.) Lindl.	兰科 Orchidaceae
99	苦楝	<i>Melia azedarach</i> L.	楝科 Meliaceae
100	野荞麦	<i>Fagopyrum dibotrys</i> (D. Don) Hara	
101	长鬃蓼	<i>Persicaria longiseta</i> (Bruijn) Moldenke	
102	杠板归	<i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H. Gross	
103	何首乌	<i>Pleuropterus multiflorus</i> (Thunb.) Nakai	蓼科 Polygonaceae
104	水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	
105	羊蹄	<i>Rumex japonicus</i> Houtt.	
106	大青	<i>Clerodendrum cyrtophyllum</i> Turcz.	
107	牡荆	<i>Vitex negundo</i> L. var. <i>cannabifolia</i> (Siebold et Zucc.) Hand.-Mazz.	马鞭草科 Verbenaceae
108	土人参	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	马齿苋科 Portulacaceae
109	醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i> Fortune	马钱科 Loganiaceae
110	水毛茛	<i>Batrachium bungei</i> (Steud.) L. Liu	
111	女娄	<i>Clematis apiifolia</i> DC.	毛茛科 Ranunculaceae
112	紫背天葵	<i>Semiaquilegia adoxoides</i> (DC.) Makino	
113	中华猕猴桃	<i>Actinidia chinensis</i> Planch.	猕猴桃科 Actinidiaceae
114	厚朴	<i>Magnolia officinalis</i> Rehd. et Wils.	木兰科 Magnoliaceae
115	三叶木通	<i>Akebia trifoliata</i> (Thunb.) Koidz.	木通科 Lardizabalaceae
116	清香藤	<i>Jasminum lanceolaria</i> Roxb.	
117	华素馨	<i>Jasminum sinense</i> Hemsl.	木樨科 Oleaceae

118	桂花	<i>Osmanthus fragrans</i> (Thunb.) Lour.	
119	广东蛇葡萄	<i>Ampelopsis cantoniensis</i> (Hook. & Arn.)	葡萄科 Vitaceae
120	牯岭蛇葡萄	<i>Ampelopsis glandulosa</i> var. <i>kulingensis</i> (Rehder) Momy.	
121	爬山虎	<i>Ampelopsis tricuspidata</i> Siebold et Zucc.	
122	乌藟莓	<i>Causonis japonica</i> (Thunb.) Raf.	
123	盐肤木	<i>Rhus chinensis</i> Mill.	
124	野漆树	<i>Toxicodendron succedaneum</i> (L.) O. Kuntze	
125	茜树	<i>Aidia cochinchinensis</i> Lour.	茜草科 Rubiaceae
126	流苏子	<i>Coptosapelta diffusa</i> Champ. Benth.	
127	狗骨柴	<i>Diplospora dubia</i> (Lindl.) Masam.	
128	猪殃殃	<i>Galium aparine</i> var. <i>tenerum</i> (Gren.et Godr.) Rchb.	
129	栀子花	<i>Gardenia jasminoides</i> J. Ellis	
130	金毛耳草	<i>Hedyotis chrysotricha</i> (Palib.) Merr.	
131	羊角藤	<i>Morinda umbellata</i> subsp. <i>obovata</i> Y. Z. Ruan	
132	大叶白纸扇	<i>Mussaenda shikokiana</i> Makino	
133	鸡屎藤	<i>Paederia foetida</i> L.	
134	白马骨	<i>Serissa serissoides</i> (DC.) Druce	
135	白花苦灯笼	<i>Tarenna mollissima</i> (Hook. et Arn.) B.L.	
136	钩藤	<i>Uncaria rhynchophylla</i> (Miq.) Miq. ex Havil.	
137	桃	<i>Amygdalus persica</i> Linn.	蔷薇科 Rosaceae
138	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke	
139	中华石楠	<i>Photinia beauverdiana</i> Schneid.	
140	光叶石楠	<i>Photinia glabra</i> (Thunb.) Maxim.	
141	褐毛石楠	<i>Photinia hirsuta</i> Hand.-Mazz.	
142	石楠	<i>Photinia serratifolia</i> (Desf.) Kalkman	
143	石斑木	<i>Rhaphiolepis indica</i> (L.) Lindl.	
144	金樱子	<i>Rosa laevigata</i> Michx.	
145	蓬蘽	<i>Rubus hirsutus</i> Thunb.	

146	高粱蔗	<i>Rubus lambertianus</i> Ser.	
147	茅莓	<i>Rubus lasiotrichos</i> Focke	
148	中华绣线菊	<i>Spiraea chinensis</i> Maxim.	
149	白英	<i>Solanum lyratum</i> Thunb.	茄科 Solanaceae
150	珊瑚樱	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	
151	龙珠	<i>Tubocapsicum anomalum</i> (Franch. et Sav.)	
152	糯米条	<i>Abelia chinensis</i> R. Br.	忍冬科 Caprifoliaceae
153	金银花	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	
154	接骨草	<i>Sambucus javanica</i> Reinw. ex Blume	
155	长叶荚蒾	<i>Viburnum lancifolium</i> Hsu	
156	结香	<i>Edgeworthia chrysantha</i> Lindl.	瑞香科 Thymelaeaceae
157	鱼腥草	<i>Heartleaf Houttuynia</i> Herb	三白草科 Saururaceae
158	鸭儿芹	<i>Cryptotaenia japonica</i> Hassk.	伞形科 Apiaceae
159	水芹菜	<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC.	
160	藤葡蟠	<i>Broussonetia monoica</i> Hance	桑科 Moraceae
161	水蛇麻	<i>Fatoua villosa</i> (Thunb.) Nakai	
162	天仙果	<i>Ficus erecta</i> Thunb.	
163	薜荔	<i>Ficus pumila</i> L.	
164	山类芦	<i>Neyraudia montana</i> Keng	莎草科 Cyperaceae
165	类头状花序蔗	<i>Scirpus subcapitatus</i> Thw.	
166	油茶	<i>Camellia oleifera</i> Abel	山茶科 Theaceae
167	茶	<i>Camellia sinensis</i> (Linn.) O. Kuntze	
168	毛花连蕊茶	<i>Chandleri Elagans</i> Pink	
169	隔药柃	<i>Eurya muricata</i> Dunn	
170	木荷	<i>Schima superba</i> Gardner et Champ.	
171	垂序商陆	<i>Phytolacca americana</i> Linn.	商陆科 Phytolaccaceae
172	藟头	<i>Allium chinense</i> G. Don	石蒜科 Amaryllidaceae
173	石蒜	<i>Lycoris radiata</i> (L'Hér.) Herb.	
174	浙江柿	<i>Diospyros glaucifolia</i> Metc.	柿科 Ebenaceae
175	柿子	<i>Diospyros kaki</i> Thunb.	

176	峨眉鼠刺	<i>Itea omeiensis</i> C. K. Schneid.	鼠刺科 <i>Iteaceae</i>
177	枳椇	<i>Hovenia acerba</i> Lindl.	鼠李科 <i>Rhamnaceae</i>
178	冻绿	<i>Rhamnus utilis</i> Decne.	
179	薯蓣	<i>Dioscorea polystachya</i> Turcz.	薯蓣科 <i>Dioscoreaceae</i>
180	万年青	<i>Rohdea japonica</i> (Thunb.) Roth	天门冬科 <i>Asparagaceae</i>
181	金钱蒲	<i>Acorus gramineus</i> Sol. ex Aiton	天南星科 <i>Araceae</i>
182	芋	<i>Colocasia esculenta</i> (Linn.) Schott	
183	过山风	<i>Celastrus rugosus</i> Rehd. et Wils.	卫矛科 <i>Celastraceae</i>
184	南五味子	<i>Kadsura longipedunculata</i> Finet & Gagnep.	五味子科 <i>Schisandraceae</i>
185	华中五味子	<i>Schisandra sphenanthera</i> Rehder & E. H.	
186	柳叶牛膝	<i>Achyranthes longifolia</i> (Makino) Makino	苋科 <i>Amaranthaceae</i>
187	皱果苋	<i>Amaranthus viridis</i> L.	
188	土荆芥	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	
189	浙江山梅花	<i>Philadelphus zhejiangensis</i> (Cheng) S. M. Hwang	
190	沙氏鹿茸草	<i>Monochasma savatieri</i> Franch. ex Maxim.	玄参科 <i>Scrophulariaceae</i>
191	通泉草	<i>Mazus pumilus</i> (Burm. f.) Steenis	
192	羽叶葛萝	<i>Quamoclit quamoclit</i> (L.) Britt.	旋花科 <i>Convolvulaceae</i>
193	序叶苎麻	<i>Boehmeria clidemioides</i> var. <i>diffusa</i> (Wedd.) Hand.-Mazz.	荨麻科 <i>Urticaceae</i>
194	苎麻	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.	
195	赤车	<i>Pellionia radicans</i> (Siebold et Zucc.) Wedd.	
196	柑橘	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	
197	鸭跖草	<i>Commelina communis</i> L.	鸭跖草科 <i>Commelinaceae</i>
198	杜若	<i>Pollia japonica</i> Thunb.	
199	秀丽野海棠	<i>Bredia amoena</i> Diels	野牡丹科 <i>Melastomataceae</i>
200	地苿	<i>Melastoma dodecandrum</i> Lour.	
201	刻叶紫堇	<i>Corydalis incisa</i> (Thunb.) Pers.	罂粟科 <i>Papaveraceae</i>
202	糙叶树	<i>Aphananthe aspera</i> (Thunb.) Planch.	榆科 <i>Ulmaceae</i>
203	朴树	<i>Celtis sinensis</i> Pers.	
204	山油麻	<i>Trema cannabina</i> var. <i>dielsiana</i> C. J. Chen	

205	杭州榆	<i>Ulmus changii</i> Cheng	
206	榔榆	<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	
207	榉树	<i>Zelkova schneideriana</i> Hand.-Mazz.	
208	乌药	<i>Lindera aggregata</i> (Sims) Kosterm.	樟科 Lauraceae
209	山胡椒	<i>Lindera glauca</i> (Sieb. et Zucc.)	
210	豹皮樟	<i>Litsea coreana</i> var. <i>sinensis</i> Yang et P. H.	
211	红楠	<i>Machilus thunbergii</i> Sieb. et Zucc.	
212	朱砂根	<i>Ardisia crenata</i> Sims	紫金牛科 Myrsinaceae
213	杜茎山	<i>Maesa japonica</i> (Thunb.) Moritzi	

附表 2 调查区域两栖动物名录

序号	目	科	属	种	拉丁名	濒危等级	保护等级	中国特有种	备注
1	无尾目	蟾蜍科	蟾蜍属	中华大蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>	LC	三有动物		
2	无尾目	蟾蜍科	蟾蜍属	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	LC	三有动物		
3	无尾目	叉舌蛙科	棘胸蛙属	棘胸蛙	<i>Quasipaa spinosa</i>	VU	省重点		
4	无尾目	叉舌蛙科	大头蛙属	福建大头蛙	<i>Limnonectes fujianensis</i>	NT		√	
5	无尾目	蛙科	臭蛙属	大绿臭蛙	<i>Odorrana graminea</i>	LC	省重点		
6	无尾目	蛙科	侧褶蛙属	黑斑侧褶蛙	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	NT			
7	无尾目	蛙科	水蛙属	阔褶水蛙	<i>Hylarana latouchii</i>	LC		√	
8	无尾目	树蛙科	泛树蛙属	斑腿泛树蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>	LC	三有动物		
9	无尾目	雨蛙科	雨蛙属	中国雨蛙	<i>Hyla chinensis</i>	LC	省重点		

附表 3 调查区域爬行动物名录

序号	目	科	属	种	拉丁名	濒危等级	保护等级	中国特有种	备注
1	有鳞目	石龙子科	石龙子属	中国石龙子	<i>Plestiodon chinensis</i>	LC	三有动物	√	
2	有鳞目	石龙子科	蜓蜥属	铜蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>	LC	三有动物		
3	有鳞目	石龙子科	石龙子属	蓝尾石龙子	<i>Plestiodon elegans</i>	LC	三有动物		
4	有鳞目	蜥蜴科	草蜥属	北草蜥	<i>Takydromus septentrionalis</i>	LC	三有动物	√	
5	有鳞目	游蛇科	鼠蛇属	乌梢蛇	<i>Ptyas dhumnades</i>	VU	三有动物		
6	有鳞目	游蛇科	白环蛇属	赤链蛇	<i>Lycodon rufozonatus</i>	LC	三有动物		
7	有鳞目	水游蛇科	颈棱蛇属	颈棱蛇	<i>Pseudoagkistrodon rudis</i>	LC	三有动物	√	
8	有鳞目	水游蛇科	环游蛇属	赤链华游蛇	<i>Trimerodytes annularis</i>	VU	三有动物	√	
9	有鳞目	蝰科	竹叶青属	福建竹叶青蛇	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	LC	三有动物		
10	有鳞目	蝰科	尖吻蝮属	尖吻蝮	<i>Deinagkistrodon acutus</i>	VU	三有动物		

附表 4 调查区域鸟类名录

序号	目	科	属	种	拉丁名	濒危等级	保护等级	中国特有种	备注
1	佛法僧目	翠鸟科	翠鸟属	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	LC	三有动物		
2	雀形目	山雀科	山雀属	大山雀	<i>Parus major</i>	LC	三有动物		
3	雀形目	雀科	麻雀属	树麻雀	<i>Passer montanus</i>	LC	三有动物		
4	雀形目	伯劳科	伯劳属	棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	LC	三有动物		
5	雀形目	鸦科	蓝鹊属	红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythroryncha</i>	LC	三有动物		
6	雀形目	鹁科	鹊鹁属	鹊鹁	<i>Copsychus saularis</i>	LC	三有动物		
7	雀形目	鹁科	水鹁属	红尾水鹁	<i>Rhyacornis fuliginosa</i>	LC	三有动物		
8	雀形目	鹁科	红尾鹁属	北红尾鹁	<i>Phoenicurus aureus</i>	LC	三有动物		
9	雀形目	鹎科	鹎属	白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	LC	三有动物		
10	雀形目	鹎科	雀嘴鹎属	领雀嘴鹎	<i>Spizixos semitorques</i>	LC	三有动物		
11	雀形目	鹎科	短脚鹎属	黑短脚鹎	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	LC	三有动物		
12	雀形目	鸫科	鸫属	乌鸫	<i>Turdus merula</i>	LC	三有动物		
13	雀形目	鹁鹁科	鹁鹁属	白鹁鹁	<i>Motacilla alba</i>	LC	三有动物		
14	鸽形目	鸠鸽科	副斑鸠属	珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	LC	三有动物		
15	鸽形目	鸠鸽科	斑鸠属	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	LC	三有动物		
16	鹈形目	鹭科	白鹭属	白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	LC	三有动物		
17	啄木鸟目	啄木鸟科	绿啄木鸟属	灰头绿啄木鸟	<i>Picus canus</i>	LC	三有动物		
18	鸡形目	雉科	鹇属	白鹇	<i>Lophura nycthemera</i>	LC	国家二级		

序号	目	科	属	种	拉丁名	濒危等级	保护等级	中国特有种	备注
19	鸡形目	雉科	雉属	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	LC	三有动物		
20	鸡形目	雉科	竹鸡属	灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracica</i>	LC	三有动物	√	

附表 5 调查区域哺乳动物名录

序号	目	科	属	种	拉丁名	濒危等级	保护等级	中国特有种	备注
1	兔形目	兔科	兔属	华南兔	<i>Lepus sinensis</i>	LC	三有动物		
2	啮齿目	鼠科	姬鼠属	黑线姬鼠	<i>Apodemus agrarius</i>	LC			
3	啮齿目	鼠科	小家鼠属	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	LC			
4	啮齿目	松鼠科	丽松鼠属	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	LC	三有动物		
5	翼手目	菊头蝠科	菊头蝠属	中菊头蝠	<i>Rhinolophus affinis</i>	LC			
6	翼手目	蝙蝠科	鼠耳蝠属	中华鼠耳蝠	<i>Myotis chinensis</i>	NT			
7	偶蹄目	猪科	猪属	野猪	<i>Sus scrofa</i>	LC			
8	食肉目	灵猫科	花面狸属	花面狸	<i>Paguma larvata</i>	NT	三有动物		
9	食肉目	鼬科	鼬属	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	LC	三有动物		

注：“CR”表示《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》极危等级物种；“EN”表示《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》濒危等级物种；“VU”表示《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》易危等级物种；“NT”表示《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》近危等级物种。

“一级”表示国家一级重点保护野生动物；“二级”表示国家二级重点保护野生动物。“三有动物”表示“有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物（2023年）”。

附表 6 调查区域各样点浮游植物种类名录

序号	目	科	属	种	拉丁名
1	单壳缝目	曲壳藻科	曲壳藻属	曲壳藻	<i>Achnanthes spp.</i>
2	管壳缝目	菱形藻科	菱形藻属	谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>
3	管壳缝目	菱形藻科	菱形藻属	缢缩菱形藻	<i>Nitzschia constricta</i>
4	管壳缝目	双菱藻科	双菱藻属	粗壮双菱藻	<i>Surirella robusta</i>
5	管壳缝目	双菱藻科	双菱藻属	二列双菱藻	<i>Surirella biseriata</i>
6	管壳缝目	双菱藻科	双菱藻属	双菱藻	<i>Surirella spp.</i>
7	双壳缝目	桥弯藻科	桥弯藻属	平卧桥弯藻	<i>Cymbella prostrata</i>
8	双壳缝目	桥弯藻科	桥弯藻属	桥弯藻	<i>Cymbella spp.</i>
9	双壳缝目	桥弯藻科	桥弯藻属	胀大桥弯藻	<i>Cymbella turgidula</i>
10	双壳缝目	异极藻科	异极藻属	赫迪异极藻	<i>Gomphonema hedinii</i>
11	双壳缝目	舟形藻科	布纹藻属	尖布纹藻	<i>Gyrosigma acuminatum</i>
12	双壳缝目	舟形藻科	羽纹藻属	微绿羽纹藻	<i>Pinnularia viridis</i>
13	双壳缝目	舟形藻科	舟形藻属	显喙舟形藻	<i>Navicula perrostrata</i>
14	双壳缝目	舟形藻科	舟形藻属	燕麦舟形藻	<i>Navicula spp.</i>
15	双壳缝目	舟形藻科	舟形藻属	舟形藻	<i>Navicula spp.</i>
16	无壳缝目	脆杆藻科	脆杆藻属	钝脆杆藻	<i>Fragilaria capucina</i>
17	圆筛藻目	圆筛藻科	小环藻属	小环藻	<i>Cyclotella spp.</i>
18	圆筛藻目	圆筛藻科	直链藻属	直链藻	<i>Melosira spp.</i>
19	异丝藻目	黄丝藻科	黄丝藻属	黄丝藻	<i>Tribonema spp.</i>
20	杂球藻目	黄管藻科	黄管藻属	黄管藻	<i>Ophiocytium spp.</i>
21	念珠藻目	颤藻科	鞘丝藻属	鞘丝藻	<i>Lyngbya spp.</i>
22	念珠藻目	胶须藻科	胶刺藻属	胶刺藻	<i>Gloeotrichia</i>
23	念珠藻目	念珠藻科	鱼腥藻属	固氮鱼腥藻	<i>Anabaena azotica</i>
24	念珠藻目	念珠藻科	鱼腥藻属	卷曲鱼腥藻	<i>Anabaena circinalis</i>
25	念珠藻目	念珠藻科	鱼腥藻属	类颤鱼腥藻	<i>Anabaena oscillarioides</i>
26	色球藻目	平裂藻科	欧氏藻属	欧氏球藻	<i>Woronichinia spp.</i>

27	色球藻目	平裂藻科	平裂藻属	平裂藻	<i>Merismopedia spp.</i>
28	裸藻目	裸藻科	裸藻属	血红裸藻	<i>Euglena sanguinea</i>
29	鼓藻目	鼓藻科	鼓藻属	模糊鼓藻	<i>Cosmarium obsoletum</i>
30	绿球藻目	盘星藻科	盘星藻属	二角盘星藻	<i>Pediastrum duplex</i>
31	绿球藻目	小球藻科	纤维藻属	纤维藻	<i>Ankistrodesmus spp.</i>
32	绿球藻目	栅藻科	栅藻属	巴西栅藻	<i>Scenedesmus brasiliensis</i>
33	绿球藻目	栅藻科	栅藻属	双对栅藻	<i>Scenedesmus bijuga</i>

附表 7 调查区域各样点浮游动物种类名录

序号	目	科	属	种	拉丁名
1	近孔寡毛目	颤蚓科	水丝蚓属	水丝蚓	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>
2	蜉蝣目	扁蜉科	蜉蝣属	蜉蝣属一种	<i>Ephemera sp.</i>
3	襁翅目	叉襁科	叉襁属	叉襁属一种	<i>Nemoura sp.</i>
4	毛翅目	小石蛾科	小石蛾属	小短石蛾	<i>Hydroptila acutangulata</i>
5	蜻蜓目	色螳科	单脉色螳属	黑色螳	<i>Agrion atratum</i>
6	十足目	溪蟹科	华溪蟹属	浙江华溪蟹	<i>Sinopotamon chekiangense</i>
7	十足目	长臂虾科	长臂虾属	中华小长臂虾	<i>Palaemonetes sinensis</i>
8	中腹足目	田螺科	环棱螺属	梨形环棱螺	<i>Bellamyia purificata</i>
9	中腹足目	田螺科	圆田螺属	中国圆田螺	<i>Cipangopaludina cathayensis</i>

附表 8 调查区域各样点底栖动物种类名录

序号	目	科	属	种	拉丁名
1	近孔寡毛目	颤蚓科	水丝蚓属	水丝蚓	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>
2	蜉蝣目	扁蜉科	蜉蝣属	蜉蝣属一种	<i>Ephemera sp.</i>
3	襁翅目	叉襁科	叉襁属	叉襁属一种	<i>Nemoura sp.</i>
4	毛翅目	小石蛾科	小石蛾属	小短石蛾	<i>Hydroptila acutangulata</i>
5	蜻蜓目	色螳科	单脉色螳属	黑色螳	<i>Agrion atratum</i>
6	十足目	溪蟹科	华溪蟹属	浙江华溪蟹	<i>Sinopotamon chekiangense</i>
7	十足目	长臂虾科	长臂虾属	中华小长臂虾	<i>Palaemonetes sinensis</i>
8	中腹足目	田螺科	环棱螺属	梨形环棱螺	<i>Bellamyia purificata</i>
9	中腹足目	田螺科	圆田螺属	中国圆田螺	<i>Cipangopaludina cathayensis</i>

附表 9 调查区域各样点着生藻类种类名录

序号	目	科	属	种	拉丁名
1	单壳缝目	曲壳藻科	卵形藻属	扁圆卵形藻	<i>Cocconeis placentula</i>
2	单壳缝目	曲壳藻科	曲壳藻属	膨胀曲壳藻	<i>Achnanthes inflata</i>
3	管壳缝目	双菱藻科	双菱藻属	二列双菱藻	<i>Surirella biseriata</i>
4	管壳缝目	双菱藻科	双菱藻属	加氏双菱藻	<i>Surirella spp.</i>
5	管壳缝目	双菱藻科	双菱藻属	柔软双菱藻	<i>Surirella tenera</i>
6	管壳缝目	双菱藻科	双菱藻属	双菱藻	<i>Surirella spp.</i>
7	盒形藻目	盒形藻科	水链藻属	黄埔水链藻	<i>Hydrosera whampoensis</i>
8	双壳缝目	桥弯藻科	桥弯藻属	粗糙桥弯藻	<i>Cymbella aspera</i>
9	双壳缝目	桥弯藻科	桥弯藻属	其他桥弯藻	<i>Cymbella spp.</i>
10	双壳缝目	桥弯藻科	桥弯藻属	桥弯藻	<i>Cymbella spp.</i>
11	双壳缝目	桥弯藻科	桥弯藻属	微细桥弯藻	<i>Cymbella parva</i>
12	双壳缝目	桥弯藻科	桥弯藻属	胀大桥弯藻	<i>Cymbella turgidula</i>
13	双壳缝目	舟形藻科	舟形藻属	舟形藻	<i>Navicula spp.</i>
14	圆筛藻目	圆筛藻科	直链藻属	颗粒直链藻	<i>Melosira granulata</i>
15	杂球藻目	黄管藻科	黄管藻属	黄管藻	<i>Ophiocytium spp.</i>
16	念珠藻目	颤藻科	颤藻属	弱细颤藻	<i>Oscillatoria tenuis</i>
17	念珠藻目	念珠藻科	鱼腥藻属	类颤鱼腥藻	<i>Anabaena oscillarioides</i>
18	裸藻目	裸藻科	囊裸藻属	圆形囊裸藻	<i>Trachelomonas rotunda</i>
19	绿球藻目	绿球藻科	多芒藻属	多芒藻	<i>Golenkinia radiata</i>
20	绿球藻目	盘星藻科	盘星藻属	二角盘星藻	<i>Pediastrum duplex</i>
21	绿球藻目	栅藻科	栅藻属	双对栅藻	<i>Scenedesmus bijuga</i>

附表 10 调查区域各样点水生维管束植物种类名录

序号	植物名	拉丁名	科名
1	显脉香茶菜	<i>Isodon nervosus</i> (Hemsley) Kudo	唇形科 Lamiaceae
2	金钱蒲	<i>Acorus gramineus</i> Sol. ex Aiton	天南星科 Araceae
3	芋	<i>Colocasia esculenta</i> (Linn.) Schott	
4	水芹菜	<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC.	伞形科 Apiaceae
5	野荞麦	<i>Fagopyrum dibotrys</i> (D. Don) Hara	蓼科 Polygonaceae
6	长鬃蓼	<i>Persicaria longiseta</i> (Bruijn) Moldenke	
7	水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	
8	羊蹄	<i>Rumex japonicus</i> Houtt.	
9	水毛茛	<i>Batrachium bungei</i> (Steud.) L. Liu	毛茛科 Ranunculaceae
10	鱼腥草	<i>Heartleaf Houttuynia</i> Herb	三白草科 Saururaceae
11	薏苡	<i>Coix lacryma-jobi</i> Linn.	禾本科 Poaceae
12	秕壳草	<i>Leersia sayanuka</i> Ohwi	

附表 11 调查区域各样点鱼类种类名录

序号	目	科	属	种	拉丁名
1	鲤形目	鲤科	光唇鱼属	温州光唇	<i>Acrossocheilus wenchowensis</i>
2	鲤形目	鲤科	鱮属	宽鳍鱮	<i>Zacco platypus</i>
3	鲤形目	鲤科	马口鱼属	马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>
4	鲈形目	虾虎鱼科		虾虎鱼某种	<i>Rhinogobius spp.</i>

