建设项目生态环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：清流县流水水库工程

建设单位（盖章）：清流县民生水利投资有限公司

编制日期：2026 年 10 月

中华人民共和国生态环境部制

目　录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 37
四、生态环境影响分析 52
五、主要生态环境保护措施 77
六、生态环境保护措施监督检查清单 99
七、结论错误！未定义书签。
清流县流水水库工程
地表水影响专项评价　错误！未定义书签。
1 编制依据 107
1.1 国家法律法规及规章 107
1.2 地方性法规、规章及相关文件 107
1.3 技术导则与规范 108
2 评价因子与评价标准 108
2.1 评价因子 108
2.2 评价标准 108
3 评价工作等级及评价范围 111
3.1 地表水评价工作等级 111
3.2 地表水评价范围 112
3.3 评价时期 112
4 地表水环境保护目标 113
5 地表水环境现状调查与评价 115
5.1 丰水期调查与评价 115
5.2 枯水期调查与评价 121
5.3 水文情势调查 129
5.4 面源污染调查 130
6 地表水环境影响预测与评价 131
6.1 施工期地表水环境影响预测与评价 131
6.2 运营期地表水环境影响预测与评价 132
7 地表水环境保护对策措施 170
7.1 施工期地表水环境保护措施 170

7.2 运营期地表水环境保护措施.....171
8 生态环境监测.....175
8.1 施工期水质环境监测.....175
8.2 运营期监测.....175
9 地表水专项评价结论.....176
附图
附图 1 项目地理位置图
附图 2 项目流域水系图
附图 3 总平面布置图
附图 4 重力坝平面布置图
附图 5 弃渣场平面布置图
附图 6 引水总管平面布置图
附图 7 引水隧洞平面布置图
附图 8 左灌溉支管平面图
附图 9 右灌溉支管断面图
附图 10 消能电站平面布置图
附图 11 植被恢复措施设计图
附图 12 地表水评价范围及生态环境保护目标图
附图 13 监测点位图
附图 14 福建省生态环境分区管控平台截图
附图 15 现状照片
附图 16 敏感目标图
附件
附件 1 企业营业执照及法人身份证复印件
附件 2 委托书
附件 3 清流县文体和旅游局关于清流县流水水库工程建设项目文物核查情况的说明
附件 4 清流县林业局关于流水水库工程未涉及自然保护地及生态公益林的确认意见
附件 5 清流县林业局关于清流县流水水库工程建设用地范围内预审湿地核查情况的函

附件 6 清流县住房和城乡建设局关于流水水库工程不涉及传统村落及历史建筑保护区域的说明

附件 7 清流县自然资源局有关流水水库占地情况说明

附件 8 清流县自然资源局关于流水水库工程不涉及违法用地的情况说明

附件 9 清流县自然资源局有关流水水库压覆矿情况说

附件 11 建设项目用地预审与选址意见书

附件 12 三明市发展和改革委员会关于清流县流水水库工程可行性研究报告的批复（明发改审批〔2025〕211 号）

附件 13 三明市水利局关于清流县流水水库工程初步设计报告的批复（明水审批〔2025〕80 号）

附件 14 三明市水利局关于清流县流水水库工程取水许可申请的批复（明水审批〔2025〕81 号）

附件 15 三明市水利局关于清流县流水水库工程水土保持方案报告书的批复（明水审批〔2025〕82 号）

附件 16 清流县林业局关于清流县流水水库工程涉及一般湿地的意见

附件 17 《三明市流域面积 200～500km² 及跨县（市、区）河流流域综合规划（2021-2035）环境影响报告书审查意见的函》（明环评〔2024〕22 号）

附件 18 监测报告（枯水期）

附件 19 监测报告（丰水期）

一、建设项目基本情况

建设项目名称	清流县流水水库工程		
项目代码	2509-350400-04-01-249185		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	福建省三明市清流县李家乡吴家村流水自然村		
地理坐标	拦河坝坝址：E：116 度 51 分 52.35 秒，N：25 度 50 分 0.36 秒		
建设项目 行业类别	五十一、水利-124 水库－其他	用地（用海）面积（㎡）/长度（km）	总占地面积 40.52h ㎡，其中永久占地 32.5225h ㎡（含水库淹没面积 26.99h ㎡），临时占地 8.03h ㎡
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	三明市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	明发改审批〔2025〕211 号
总投资（万元）	18133.93	环保投资（万元）	273.16
环保投资占比（%）	1.51	施工工期	36 个月
是否开工建设	☑否 ☐是：_____		

专项评价设置情况

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，本项目专项评价设置情况见下**表 1-1**。

表 1-1 专项评价设置情况

专项评价类别	设置原则	本项目情况	是否设置专项
地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为水库工程，设置地表水专项评价。	**是**
地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为水库工程，不涉及含穿越可溶岩地层隧道	否
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居	本项目永久用	否

		住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	地、临时用地均不涉及占用、穿越环境敏感区，且本项目不涉及重要湿地等其他环境敏感区，此本不设置生态专项评价	
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目不涉及	否
	声环境	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目不涉及	否
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目不涉及	否

规划情况

本项目相关规划详见**表 1-2**。

表 1-2 本项目相关规划一览表

序号	规划名称	审批机关	审批文号
1	《福建省“十四五”水利建设专项规划》	福建省人民政府	闽水〔2021〕38号
2	《三明市“十四五”水安全保障专项规划》	三明市水利局	明水〔2021〕34号
3	《三明市“十四五”重点流域水生态环境保护规划》	三明市生态环境局	明环〔2022〕33号
4	《福建省清流县水资源配置规划报告（2019-2035）》	清流县人民政府	清政文〔2022〕85号
5	《清流县人民政府办公室关于印发清流县“十四五”水安全保障规划的通知》	清流县人民政府	清政办〔2021〕77号
6	《清流县国土空间总体规划（2021—2035年）》	福建省人民政府	闽政文〔2024〕193 号

规划环境影响评价情况

规划环境影响评价文件名称：《三明市流域面积200～500km² 及跨县（市、区）河流流域综合规划（2021-2035）环境影响报告书》。

审查机关：三明市生态环境局。

审查文件名称及文号：《三明市流域面积 200～500km² 及跨县（市、区）河流流域综合规划（2021-2035）环境影响报告书审查意见的函》（明环评〔2024〕22 号）。

规划及规划环境影响评价符合性分析

规划符合性分析结果表明，本项目符合《福建省“十四五”水利建设专项规划》、《三明市“十四五”水安全保障专项规划》、《三明市“十四五”重点流域水生态环境保护规划》、《福建省清流县水资源配置规划报告2019-2035）》、《清流县人民政府办公室关于印发清流县“十四五”水安全保障规划的通知》。

本项目与相关规划符合性分析详见**表 1-3**。

表 1-3 本项目与相关规划符合性分析一览表

序号	规划名称	规划要求主要内容	本项目情况	是否符合规划
1	《福建省“十四五”水利建设专项规划》	大力推进城乡供水一体化以水质水量达标为重点，通过区域联网供水、乡镇规模供水、单村集中供水方式，形成水源稳定可靠、规模化水厂覆盖为主、小型供水设施为辅、分散供水为补充的供水工程保障体系，逐步构建“建所到乡、管护到村、服务到户”的三级运行维护机制，推动城乡供水融合发展。	本项目属于“十四五”水利建设专项规划中的小型水库项目，符合规划要求。	符合
2	《三明市“十四五”水安全保障专项规划》	大力推进城乡供水一体化以水质水量达标为重点，通过区域联网供水、乡镇规模供水、单村集中供水方式，形成水源稳定可靠、规模化水厂覆盖为主、小型供水设施为辅、分散供水为补充的供水工程保障体系，逐步构建“建所到乡、管护到村、服务到户”的三级运行维护机制，推动城乡供水融合发展。	本项目为规划的流水水库，属于农村供水水源和灌溉水源工程中的重要组成部分，符合规划要求。	符合
3	《三明市“十四五”重点流域水生态环境保护规划》	推进城乡供水一体化。以县（市、区）为单位，统一规划，整合优化城乡供水布局，大力实施规模化集中供水，防止农村供水工程低标准重复建设，实现向“喝好水”转变。到 2025 年，规模化水厂服务人口覆盖率大幅提高，全市农村自来水普及率达到 88%以上。	本项目为规划的流水水库，属于农村供水水源和灌溉水源工程中的重要组成部分，符合规划要求。	符合
4	《福建省清流县水资源配置规划报告2019-2035）》	近期通过新建流水水库，对李家乡、灵地镇进行补充供水，以满足灵地镇、李家乡近期用水需求。	本项目为流水水库，以灌溉为主的水利工程，为小（1）型水库，水库承担李家的早禾排村、吴家村、古坑村、鲜水村和灵地的灵和村、大坪村、杨源村等行政村耕地灌溉的农业灌溉用水。符合规划要求。	符合

5	《清流县人民政府办公室关于印发清流县“十四五”水安全保障规划的通知》	为了提升区域供水保障能力，规划新建清流县流水水库工程，为小（1）型水库，水库承担李家的早禾排村、吴家村、古坑村、鲜水村和灵地的灵和村、大坪村、杨源村等行政村耕地灌溉的农业灌溉用水。	本项目为流水水库，以灌溉为主的水利工程，为小（1）型水库，水库承担李家的早禾排村、吴家村、古坑村、鲜水村和灵地的灵和村、大坪村、杨源村等行政村耕地灌溉的农业灌溉用水。符合规划要求。	符合
6	《清流县国土空间总体规划（2021—2035年）》	清流县重点规划新增矮洋水库、步云水库、北坑水库、竹瓦寮水库、林礤水库、大坑水库、藤吊垄水库、广坑水库、点石下水库、大垮里水库、青山水库、轩坑水库、流水水库等水库工程。进一步保障供水取水需求，增强城乡供水保障和应急能力，改善和提高用水质量。	本项目为规划的流水水库，符合规划要求。	符合

表 1-4 本项目与三明市流域面积 200～500km² 及跨县（市、区）河流流域综合规划（2021-2035）环境影响报告书及其审查意见符合性分析一览表

序号	规划环评审查意见	本项目情况	符合性
1	规划应将维护流域生态功能、改善流域环境质量作为规划目标，将保护流域基本生态功能与保障供水安全和生态需水等作为各流域综合规划的优先任务。涉及生态保护红线的工程暂缓推进，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）的国家重大项目和允许有限人为活动的项目，按相关程序办理。	不涉及	符合
2	严格落实生态下泄流量保障措施。已建工程和规划工程应严格按照要求泄放下泄生态流量，并加强监测监控。严控河湖水资源开发强度，科学优化水资源生态调度，加强水工程调度，推动流域生态廊道保护与修复，建设美丽河湖。	本项目水库坝址保持不少于 0.088m³/s 最小生态流量（详见地表水专项 6.2.3.4 论证）	符合
3	坚持山水林田湖草系统治理，统筹水资源、水生态、水环境，深化入河排污口整治，加强流域水环境和生态环境的综合治理，确保流域水环境质量持续改善。	不涉及	符合
4	全面推进落实“河长制”。规划工程建设时，应重点关注施工期和运营期的环境影响和生态保护措施。规划工程建成后，应加强环境管理，做好流域环境质量的跟踪监测，根据监测结果及时采取相应的污染防治措施。	本项目属于水库工程，按第五章节要求落实施工期和运营期的环境影响和生态保护措施。	符合
5	在规划实施过程中，按规定开展跟踪监测和环境影响跟踪评价，根据跟踪监测和评价结果适时调整规划，并采取相应的对策措施。规划做重大调整或修订时应依法开展环境影响评价。	不涉及	符合

其他符合性分析	**1.3产业政策符合性分析**

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“鼓励类”第二项“水利”第 1 条“水资源利用和优化配置”和第 2 条“节水供水工程”，本项目于 2025 年 10 月 15 日取得三明市发展和改革委员会关于项目可行性研究报告的批复（明发改审批〔2025〕211 号）。

因此，项目建设符合国家相关的产业政策。

1.4“三线一单”控制要求符合性分析

（1）生态保护红线

根据《清流县自然资源局关于清流县流水水库工程联合选址选线的意见》和《清流县自然资源局有关流水水库占地情况说明》可知，项目不占永久基本农田和生态保护红线，符合生态保护红线管理要求。

（2）环境质量底线

根据《三明市人民政府关于印发三明市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（明政〔2021〕4 号），到 2025 年全市主要流域国、省控断面水质优良（达到或优于III类）比例总体达 100%，项目所在流域流水溪为罗口溪三级支流，位于长灌溪，琴源水库坝址至长灌溪口，水质保护目标为III类，2026 年 1 月罗口溪省控断面罗口桥水质达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准，县级以上集中式饮用水水源水质达标率达 100%。总体上看，项目区水质总体良好，已达到各规划年的环境质量目标要求。因此，在落实各项生态环境保护措施、保证不因本工程实施而出现国省控断面或饮用水源地超标的前提下，工程的建设与环境质量底线要求相符。

（3）资源利用上线

工程占地面积占三明市土地资源的比例很小，三明市也未突破土地资源利用上线目标。根据 2017 年 9 月 22 日三明市人民政府发文下达的“十三五”期间水资源管理“三条红线”，清流县 2020 年总用水量应控制在 1.26 亿 m^3，清流县域用水总量满足“三条红线”的用水总量控制目标。因此，本工程满足资源利用上线的控制要求。

（4）生态环境准入清单

根据《三明市人民政府关于印发三明市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（明政〔2021〕4 号），工程位于清流县一般管控单元（ZH35042330001）

不涉及优先保护单元。本项目为供水工程，属于重大基础设施建设项目，本身不排放污染物，不占永久基本农田和生态保护红线；因此工程建设与生态环境准入清单要求不冲突。

具体分析见**表 1-5**。

表 1-5 本项目与《三明市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

管控单元编码	生态环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求		符合性分析	是否符合
ZH35042330001	清流县一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	1.一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。	项目不占永久基本农田和生态保护红线	符合
				2.禁止随意砍伐农田保护林。	不涉及	符合

综上分析，项目的建设符合相关规划，且符合“三线一单”管控要求。

（5）湿地保护符合性分析

《中华人民共和国湿地保护法》第二条规定国家对湿地实行分级管理及名录制度：

根据《福建省湿地保护条例（2022 年修订）》第十一条：湿地分为重要湿地和一般湿地。重要湿地包括国家重要湿地和省级重要湿地，重要湿地以外的湿地为一般湿地。第十七条：建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当按照管理权限，征求省人民政府授权部门的意见，省人民政府授权部门出具意见前，应当组织湿地保护专家论证；涉及一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级人民政府授权部门的意见。

项目建设使用一般湿地是不可避让的。清流县流水水库工程使用湿地类型属河流水面，采用新建坝头，扩展湿地水面面积的方式。工程的选址不占用生态保护红线、永久基本农田和饮用水源保护区。结合项目建设需要、国家有关政策规定等方面综合分析认为：

一、是该项目属基础设施项目中的水利设施，选址位置不占用永久基本农

	田，不占用生态红线。项目不属于《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》中的限制和禁止类项目，符合国家的产业政策。库区截流使用湿地必须且无法避让。本项目的实施将为进一步提高下游吴家村和早禾排村等群众房屋和农田等设施抵御自然灾害的防洪能力，提高坝址下游吴家村及琴源水库左干渠灌片的农田灌溉用水保证率，同时远期向清流县南面乡镇供水工程在枯水期生活生产用水供水不足补充水量，缓解水资源供需矛盾，保障用水安全，促进区域社会经济可持续发展。 二、是项目建设规模与用地面积合理，符合《清流县国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求。本项目用地范围内不涉及自然保护区、生态红线、文物景观等生态环境敏感点，项目评价范围内不涉及集中式饮用水水源保护区。 三、是该项目建设的选址与布局规模，根据其使用功能要求，按照管理使用方便、少占土地、节约并合理利用土地、节省建设资金的原则，结合当地地形条件，做到了统筹兼顾，全面规划安排。考虑施工期噪声及异味可能会对周边生态环境产生一定的影响，需合理设置围挡。施工期在采取有效措施后，该不利生态环境影响可大大降低。因此，该项目建设目的明确，选址科学合理。 四、是项目建设占用土地界线清楚，土地权属无争议，占用土地的建设条件具备，符合有关法律法规规定。 因此，项目占用湿地是不可避让的，本项目选址是合理的。 根据《清流县林业局关于清流县流水水库工程建设用地范围内预审湿地核查情况的函》和《清流县林业局关于清流县流水水库工程涉及一般湿地的意见》附件 8 表明涉及占用一般湿地 0.1249 公顷，通过湿地保护、生态修复等措施，可将影响降到可接受程度。 清流县流水水库工程共涉及占用一般湿地面积 4.5913 hm^2，占用湿地类型为河流水面 4.5913 hm^2。项目占用湿地，会导致河流水面湿地面积减少 4.5913hm^2，水库水面面积增加 27.0148 hm^2，湿地总面积增加 22.4235hm^2，无需进行占用补偿。

二、建设内容

地理位置	拟建流水水库位于福建省清流县李家乡流水村境内，地处沙溪流域罗口溪三级支流流水溪下游河道上，坝址位于流水溪流水村村部上游约 2.1km 的河道上，原流水电站拦河坝下游约 170m 处。 项目地理位置见**附图 1**。
项目组成及规模	**2.1 项目由来** 清流县琴源水库左干渠灌片和李家乡流水村与吴家村灌片位于福建省清流县西部。目前琴源水库左干渠部分灌片及吴家村灌片（灌溉总面积 1.62 万亩）区域内的供水能力不足，供水水利设施基础较为薄弱，规模小，为径流开发，无调蓄能力，水资源开发利用低等造成区域内工程性缺水和供水保证率低等问题；琴源水库还需保障李家、灵地、赖坊 3 个乡镇的南面乡镇集中供水工程的生活生产用水，水资源供需矛盾，供水保障已成为区域经济发展的制约因素，亟待解决供水水源不足问题。 拟建的流水水库位于清流县李家乡流水村境内，所在河流为沙溪流域罗口溪三级支流流水溪下游，距李家乡政府所在地约 10km，距清流县城关约 61.0km。推荐坝址以上集雨面积 28.8km^2，多年平均年径流量 2772 万 m^3，水源来水量较丰富、水质良好，项目建成后可满足 2035 年供水区域内工农业生产的需求。因此，为进一步提高下游吴家村和早禾排村等群众房屋和农田等设施抵御自然灾害的防洪能力，提高坝址下游吴家村及琴源水库左干渠灌片的农田灌溉用水保证率，同时远期向清流县南面乡镇供水工程在枯水期生活生产用水供水不足补充水量，缓解水资源供需矛盾，保障用水安全，促进区域社会经济可持续发展，建设清流县流水水库是十分紧迫和必要的。 **2.2 环评分类** 根据《中华人民共和国生态环境法典》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等相关法律法规要求，该项目需要进行生态环境影响评价。 本项目拟建设一座以灌溉、供水、防洪为主， 兼顾发电消能等综合利用的小（1）型水库枢纽工程，水库总库容为 358.86 万立方米。枢纽工程由**新建拦**

河坝 1 座（包括溢洪道）、引水系统（进水口、引水总管道、消能电站与左右各 1 条灌溉供水管道）**等主要建筑物及上坝公路、管理房附属建筑物组成**。

本次评价范围：建设小（1）型水库枢纽工程，包括**拦河坝 1 座（含溢洪道）、引水系统等主体建筑物及上坝公路、管理房附属建筑物**。灌区工程、配套引水工程、电站发电工程以及南面乡镇生活供水管路与设施项目不纳入本次评价范畴，相关工程由建设单位另行委托开展生态环境影响评价。

清流县流水水库工程不涉及环境敏感区，因此，本项目需编制生态环境影响**报告表**。

为此，清流县民生水利投资有限公司委托厦门云尚鲸落生态环境有限公司承担该项目的生态环境影响评价工作（见**附件 2：委托书**），供建设单位报生态环境主管部门审批。

表 2.2-1 建设项目环境影响评价分类管理名录（摘录）

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	备注
五十一、水利				
124、水库	库容 1000 万立方米及以上；涉及环境敏感区的	其他	/	/

2.3 工程内容及规模

（1）项目名称：清流县流水水库工程；

（2）建设单位：清流县民生水利投资有限公司；

（3）建设地点：福建省清流县李家乡吴家村流水自然村；

（4）建设性质：新建；

（5）工程占地面积：本项目总占地面积 40.52h ㎡，其中永久占地 32.5225h ㎡（含水库淹没面积 26.99h ㎡），临时占地 8.03h ㎡；

（6）工程规模及建设内容：

建设一座以灌溉、供水、防洪为主，兼顾发电消能等综合利用的小（1）型水库枢纽工程，水库总库容为 358.86 万立方米。枢纽工程由新建拦河坝 1 座（包括溢洪道）、引水系统（进水口、引水总管道、消能电站与左右各 1 条灌溉供水管道）等主要建筑物及上坝公路、管理房附属建筑物组成。

工程等别为IV等，主要建筑物为 4 级，次要及临时建筑物为 5 级。拦河坝设计洪水标准为 30 年一遇，洪水校核标准为 300 年一遇。

（7）职工数及工作制度：根据水利部《水利工程管理单位定岗标准（试点）》要求，清流县流水水库为小（1）型综合利用水库工程，结合本工程的性质和规模，水库管理单位编制拟定为 7 人。水库运行实行 24 小时二班轮流值班制度。

（8）项目投资：本项目总投资 18133.93 万元，其中环保投资 273.16 万元，环保投资占比 1.51%；

（9）建设工期：36 个月（实际开工时间应以获得环评批复文件的日期为基准予以确定，严格依照相关环保法规及项目建设规范执行）。

本项目建设内容主要为建设小（1）型水库枢纽工程，包括拦河坝 1 座（含溢洪道）、引水系统等主体建筑物及上坝公路、管理房附属建筑物和施工期临时工程，不含灌区工程、配套引水工程、电站发电工程以及南面乡镇生活供水管路与设施项目工程建设，同时本项目不涉及清流县流水水库饮用水水源地划定，本报告仅提出原则性要求和建议。

项目主要组成包括主体工程、辅助工程、公用工程、临时工程及其配套环保工程等，项目工程组成见**表 2.3-1**。

表 2.3-1 工程项目组成一览表

项目组成	项目名称	建设内容与规模
主体工程	水库	水库总库容为 358.86 万立方米，为年调节水库。 工程等别为IV等，主要建筑物为 4 级，次要及临时建筑物为 5 级。 拦河坝设计洪水标准为 30 年一遇，洪水校核标准为 300 年一遇。
	拦河坝建筑物	拦河坝坝型为 C15 细骨料混凝土砌石重力坝，坝顶高程为 500.5m，坝顶全长 123.5m、非溢流坝坝顶宽 4.5m、最大坝高 53.5m。 左坝段布置生态放水管及放空（冲砂）管，采用坝身埋管型式。放空兼作冲沙管中心高程 469.0m，采用 DN1200 钢管；生态放水管中心高程 472.5m，生态放水管采用 DN400 钢管，生态流量下泄至河道，最小生态下泄流量为 0.088m^2/s。
	溢洪道建筑物	坝顶开敞式自由泄洪方案，溢流堰堰顶高程 496.5m，溢流表孔共设 3 孔，单孔净宽 8.0m，挑流消能。
	引水系统建筑物（取水系统建筑物）	进水口型式为塔式分层进水口，进水口底板高程分别为 472.0m、486m。进水口孔口尺寸为 1.4×1.4m（宽×高 m），后接管径为 1400mm 的坝内埋管。 引水总管起点为进水口末端至终点消能电站，引水总管由坝内引水钢管与坝后地埋式、洞内埋藏式及高压管道等引水钢管组成，管材采用钢管，引水管径为 1400mm，采用有压运行，总管长度为 793m。 灌溉左右供水支管管路起点为消能电站尾水池，左右

				支管终点分别为吴家村后山及琴源水库左干渠，灌溉引水支管均采用单管布置，重力流有压引水，左右引水支管长度分别为 2186m、3881m，管材采用钢管，左右引水管径分别为 500mm、900mm，以地埋式为主。消能电站厂区主厂房尺寸为 28.2m×10.1m（长×宽）。
	辅助工程	水库管理房		结合流水水库下游消能电站厂区建设管理房，作为水库的办公楼和防汛指挥部。新建水库管理房地面高程 436.00m，建筑面积为 200m²；新建大坝值班房位于大坝左岸坝端，地面高程 500.50m ，建筑面积为 36m² ，管理房和值班房均采用钢筋混凝土框架结构，为地面双层建筑物。
	公用工程	交通工程	上坝道路	右岸上坝道路长 2.3km（其中改扩建 1.81km、新建 0.491km）。
			消能电站进厂道路	消能电站进厂道路长 0.27km。
		边坡工程	大坝坝肩边坡	坝顶（500.5m）以上开挖边坡属于永久边坡，采用 C20 砼喷锚支护措施，厚度为 120mm，锚杆采用直径为 25mm 自进式锚杆，呈梅花形布置，间距 2.5m，长 6m；钢筋网直径为 8mm，间距 200mm×200mm。锚杆设计抗拉力 150KN，锚杆安全系数 K=3.0，设计为 M30 砂浆全长锚固结构，锚杆垂直坡面嵌入岩层中，边坡布设 DN50PVC 排水花管（管孔倾向坡外，i=0.05），长度 L=3m，间距 3m×3m，按梅花形布置外包土工布，规格 350g/m²。坡顶则设置截水沟排水。
			大坝上下游边坡	坝顶高程以下上、下游侧开挖边坡均采用喷 C20 砼支护。
			进水口边坡	本次进水口边坡防护属于大坝上下游开挖面边坡防护范围内，进行全面挂网喷锚的支护措施，不再单独列计。
		供电		由当地供电单位供应，利用施工过程搭设的电网
		供水		生活用水可接流水村自来水管网
	临时工程	砂石料加工系统		砂石料加工系统集中布置在坝区。
		混凝土拌和系统		混凝土拌和系统布置在坝址左岸下游缓坡地上，场地利用堆渣平整而成。
		综合加工厂		综合加工系统沿上坝道路分散布置，建筑面积为 500m²，占地面积 1100m²。
		石砂料场		拟定石砂料场位于坝址库区上游 100～450m 范围内。
		土料场		土料用于围堰，坝址区两岸土料丰富，储量大于 2 万 m³，至坝址运距为 0.2～3km，交通便利，土质以含碎石砂质黏土及全风化为主，土料的储量和质量均能满足需求。
		机械修配		本工程不需在工地修建机械修配厂，在工程区设置机械保养站，机械保养站负责机械设备的常规维护和保养，建筑面积为 1300m²。
		施工生产生活区		根据主体设计施工组织，施工期生活区及设施可就近租借当地民房解决，需另外新建的施工生产生活区拟布设 3 处。1#施工生产生活区拟布设在拦河坝坝址下游右岸，2#施工生产生活区布设于消能电站厂区及管理房永久占地范围内，3#施工生产生活区布设于坝址

			上游右岸较平坦开阔地，水库淹没永久占地范围内。引水管道施工生产生活区沿线布设。施工高峰人数为128人。
		表土临时堆场	共布设2处表土临时堆场。1#表土临时堆场布设在进消能电站厂区道路工程入口附近的平坦地。2#表土临时堆场布设在引水管道左灌溉支管末端附近的平坦地。在表土临时堆场周边设置编织袋装土临时拦墙，临时挡墙采用梯形断面，底宽1.5m，顶宽0.5m，高1.0m。 在临时拦挡外侧布设临时排水沟，在排水沟出口的合适位置设置临时沉沙池，浊水经临时沉沙池沉淀后排入下游自然河道。土质临时排水沟为梯形断面，底宽0.30m，沟深0.50m，内坡比1:1。临时沉沙池采用浆砌石衬砌厚30cm，深1.5m，宽2.0m，长4.0m。 堆放表土期间，应对表土堆进行压实（不小于75%）。遇下雨用密目网对堆顶及坡面进行临时苫盖，以防雨淋和冲刷。表土临时堆场使用结束后，进行场地平整。
		施工场区	施工工程设施区域（砂石料加工系统、混凝土拌和系统、综合加工厂、其他辅助企业、机械修配区域和堆料场等）、施工临时工作区及生活区01和施工临时工作区及生活区02。 主要施工工程设施区域布置于坝址上游右岸，占地面积6000㎡。施工临时工作区及生活区01和施工临时工作区及生活区02，分别位于大坝下游左岸100m和大坝下游1200m左岸，占地面积分别为500㎡和1500㎡。
		施工道路	本工程施工基本能利用现有的乡村机耕道和公路连接对外公路，场内需新修建0.17km临时施工便道，主要布设于拦河及石料场附近。临时施工道路大部分占用水库淹没区永久占地。
		施工围堰	本次设计导流临时建筑物上下游横向围堰采用土石围堰，围堰顶宽2.0m，迎水坡边坡1:1.5，背水坡边坡1:1.5，围堰堰体采用开挖料回填，迎水坡设HDPE防渗土工膜及0.5m编织袋土包；纵向围堰采用C15素混凝土，围堰顶宽0.8m，迎水坡边坡1:0.2，背水坡边坡1:0.2，基础底宽3.0m，埋深0.5m。
		弃渣场	弃渣场位于李家乡吴家村的沟道内，距坝址路程约7.8km。弃渣场类型为沟道型，渣场级别为5级，占地面积为4.23hm²，最大堆高12.5m，设计堆渣容量约16万m³。弃渣场采用自下而上分层弃渣的方式，堆渣边坡坡比不陡于1:2，挡渣墙后设置一道宽度不小于10m的平台，堆置台阶高度不大于10m，根据地形设置平台，平台宽不小于10m。弃渣场剥离的表土集中堆放在弃渣场上游侧的一角。
		施工导流	案采用分期施工导流，导流底孔布置在溢流坝段，设计导流流量33.8m³/s，其过流断面选用1.6×2.0m城门型断面。底孔长度40.0m，进口底高程454.40m，导流底孔坡降为1/100，出口底高程为454.00m。
		施工供水	施工供水水源从流水溪中提取，生活用水接下游流水村生活用水管网。

		施工供电		施工用电设一台 315kVA，一台 100kVA 的变压器，变压器 T 接于就近的 10kV 线路上（位于坝址下游约 1.5km）。为了保证供电的安全性与可靠性，配备一台 100kW 柴油发电机组作为备用电源。
	环保工程	施工期环保工程	废气	施工区配套洒水降尘设施；堆土场及施工车辆篷布遮盖；混凝土生产系统配套袋式除尘器；石料场配套雾炮机及洒水喷淋设施。
			废水	（1）施工期生产废水：砂石料加工废水经沉淀池沉淀处理后回用于自身砂石料冲洗系统，不外排；混凝土生产系统冲洗废水经沉淀池沉淀后上清液用泵抽排用于混凝土拌和，不外排；施工车辆及机械设备冲洗废水经三级沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗和施工场地洒水降尘，不外排；基坑排水经沉淀池沉淀处理后回用作施工场地洒水抑尘，不外排。 （2）施工期生活污水经“A/A+O 污水处理设施”处理后用于周边农田施肥和林地施肥，不外排。
			噪声	高噪声机械设围挡，作业时间 6:00-22:00。
			固废	（1）施工生产生活区配置生活垃圾收集箱用于垃圾的收集，并由环卫部门清运； （2）本工程配套有弃渣场，施工弃方中土方运至弃渣场处置，其余石方按要求进行有偿化处置； （3）施工过程中产生的建筑垃圾分类妥善处置； （4）施工机械维修保养时不在施工区进行，全部由维修保养单位带走后委托有资质单位处置； （5）水库蓄水前按 SL644-2014《水利水电工程水库库底清理设计规范》及库区清理技术要求进行库底清理。对库区清理的固体废弃物进行专门收集，并运出水库淹没区进行无害化处理。
			生态环境	（1）严格规定施工车辆的行驶路线，防止施工车辆对植被的破坏，工程施工过程中要严格按照设计规定的临时堆料场进行临时堆渣作业，不允许将工程废渣随处乱倒，更不允许直接排入里清流溪流域。 （2）尽量少占空地，在充分征求沿线地方政府相关部门意见的基础上，合理布设施工临时用地，并及时绿化。
			水土保持	划分为枢纽工程区、交通设施区、料场区、弃渣场区、表土堆存场区、施工生产生活区，采取植物措施、工程措施、临时措施等水土保持措施。
		运营期环保工程	生态环境	生态流量下泄设置：按照要求泄放下泄生态流量 0.088m³/s，并加强监测监控。 人工增殖放流：运营后拟在运行费中划拨相应资金委托专业机构进行人工增殖放流。
			废水	管理用房配套“化粪池+A/O 污水处理设施”、清水池、灌溉设施，生活污水处理后用于周边林地灌溉。
			固废	设置垃圾收集桶，定期打捞坝前水面的漂浮物与管理人员生活垃圾分类收集，由环卫部门清运处置。
	征地及移民安	征地		工程永久征地面积 487.73 亩，其中淹没影响各类土地面积 405.22 亩，枢纽工程建设区永久征地面积 82.51 亩。

	置情况		在文物保护方面，未发现文物保护单位及需评估的文物事项，且不涉及传统村落和历史建筑保护区域；在矿产资源方面，既未设置采矿权与探矿权，也未压覆已探明矿产资源；在生态保护方面，未涉及自然保护地及生态公益林，仅占用一般湿地 0.1249 公顷，符合湿地保护相关规定。本项目不涉及基本农田和生态保护红线。
		移民安置	本工程不涉及搬迁安置人口

工程特性详见**表 2.3-2**。

表 2.3-2 项目工程特性一览表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积			
	全流域	k ㎡	30.1	
	坝址以上	k ㎡	28.8	
2	利用的水文系列年限	年	47	
3	多年平均径流量	万 m³	2772	
4	代表性流量			
	多年平均流量	m³/s	0.879	
	设计洪水标准 P 相应流量	%	3.33	
		m³/s	169	
	校核洪水标准 P 相应流量	%	0.33	
		m³/s	252	
	施工导流标准 P 相应流量	%	20	
		m³/s	33.8	10-3 月
5	洪量			
	设计洪水洪量（24h）	万 m³	863	
	校核洪水洪量（24h）	万 m³	620	
6	泥沙			
	多年平均悬移质年输沙量	t	2880	
	多年平均含沙量	kg/m³	0.104	
	多年平均年输沙量	t	3744	含推移质
二	工程规模			
1	水库			
	校核洪水位（P=0.33%）	m	499.14	
	设计洪水位（P=3.33%）	m	498.56	
	正常蓄水位	m	496.50	
	死水位	m	476.00	
	淤砂高程	m	471.04	
	总库容（校核水位以下库容）	万 m³	358.86	

		兴利库容	万 m^3	265.24	
		死库容	万 m^3	29.50	
		库容系数	%	9.57	
		调节特性		年调节	
		校核洪水位时最大泄量	m^3/s	225	
		设计洪水位时最大泄量	m^3/s	151	
		最小下泄流量	m^3/s	0.088	生态流量
	2	灌溉效益			
		灌溉保证率	%	90	
		设计灌溉面积	亩	16200	
		年灌溉用水量	万 m^3	1235	
		设计引水流量	m^3/s	1.62	
	3	供水效益			
		供水保证率	%	95	
		年供水用水量	万 m^3	128	
		设计引水流量	m^3/s	0.17	
	三	建设征地与移民安置			
	1	永久征地面积	亩	487.73	
		其中：水库淹没影响区	亩	405.22	
		枢纽工程建设区	亩	82.51	
	2	临时用地面积	亩	103.42	
	3	搬迁安置人口	人	/	
	4	拆迁房屋面积	㎡	/	
	四	主要建筑物及设备			
	1	挡水建筑物			
		型式		细骨料混凝土砌石重力坝	
		地基特性			
		地震动参数设计值	g	0.05	
		地震基本烈度	度	VI	
		地震设计烈度	度	VI	
		坝顶高程	m	500.50	
		最大坝高	m	53.50	
		坝顶长度	m	123.50	
	2	泄水建筑物			
		型式		坝顶表孔自由溢流	WES 实用堰
		消能方式		挑流消能	
		堰顶高程	m	496.50	
		溢流段长度	m	29	净宽 8m，3 孔

	3	引水建筑物			
	3.1	进水口			
		型式		整体布置塔式分层	
		进水口底槛高程	m	472、486	分层取水
		管道型式		地埋式为主	
		层数		2	
	3.2	引水总管道			
		管道型式		地埋式	
		管材		钢管	
		管径		DN1400	
		长度	m	引水钢管总长793.307m（坝内埋管长 21.79m，坝后埋管 771.517m）	
	3.2	灌溉供水管道			
		设计流量	m^3/s	1.44 和 0.18	灌溉右支管和灌溉左支管
		管道型式		地埋式	
		管材		钢管	
		内径		DN500 和 DN900	
		管道长度	km	6.067	分岔口分别至琴源水库左干渠和吴家村灌区的线路总长度）
	3.3	隧洞（洞内埋管）			
		长度	km	0.42	
		开挖型式		城门型	
		断面尺寸	m	2.6×2.6	
		型式		洞内埋藏式管道	
	四	施工			
	1	主体工程数量			
		土方开挖	万 m^3	5.44	
		石方开挖	万 m^3	8.48	
		土方回填	万 m^3	1.44	
		石渣回填	万 m^3	0.63	
		C15 细骨料砼砌毛石	万 m^3	4.16	
		C15 砼面板	万 m^3	0.63	
		混凝土浇筑	万 m^3	7.70	
		钢筋制安	t	789.31	
		帷幕灌浆	m	1650	

	固结灌浆	m	1986	
2	主要建筑材料数量			
	石料	万 m^3	3.49	
	砂料	万 m^3	5.99	
	粗骨料	万 m^3	5.84	
	水泥	万 t	2.07	
	钢材	t	374.58	
3	所需劳动力			
	总工日	万工日	10.80	
	高峰工人数	人	128	
4	施工动力及来源			
	供电	kW^2h	100kVA 变压器（永临结合）、315kVA 变压器	
5	对外交通			
	距离	km	距离清流县城区约 61km，距离清流县李家乡约 10km，距离龙岩连城县约 27km	
6	施工导流		导流底孔导流	
7	施工期限			
	筹建期	月	3	
	总工期	月	36	

2.4 工程任务和规模

工程任务是以灌溉、供水、防洪为主，兼顾消能发电等的小（1）型水库。灌溉范围为李家乡古坑、鲜水，灵地镇灵和、大坪、杨源 5 个村 14400 亩耕地（琴源水库灌片）及李家乡吴家、旱禾排 2 个村 1800 亩耕地；供水范围为清流县南面乡镇。

水库正常蓄水位 496.50 米，死水位 476.00 米，校核洪水位 499.14 米；总库容 358.86 万立方米，死库容 29.50 万立方米，兴利库容 265.24 万立方米，库容系数 9.57%，为年调节水库。

2.5 工程等级和标准

工程等别为 IV 等工程，主要建筑物拦河坝、溢洪道、引水系统进水口等为 4 级建筑物，次要及临时建筑物为 5 级。拦河坝、溢洪道、引水系统进水口等建筑物洪水标准为 30 年一遇洪水设计、300 年一遇洪水校核；引水系统管路建

筑物按照 20 年一遇洪水设计、50 年一遇洪水校核；消能电站厂房建筑物按照 30 年一遇洪水设计、100 年一遇洪水校核；消能防冲建筑物洪水标准为 20 年一遇洪水设计。工程抗震设防烈度为 VI 度。

2.6 工程布置及建筑物

本工程总体枢纽建筑物由拦河坝、溢洪道、引水系统（含消能电站）等主要建筑物及水库管理房、上坝道路等附属建筑物组成。

拦河坝为砌石重力坝，坝顶宽度 4.5 米，最大坝高 53.5 米；溢洪道采用坝顶自由溢流泄洪，溢流净宽 24 米；进水口型式为塔式分层取水，取水口底高程分别为 472.00 米、486.00 米，引水管路全长 6860 米、坝内引水管道为 DN1400 钢管。

2.7 工程运行调度方案

（1）兴利调节

水库兴利调节库容为 265.24 万 m，库容系数 9.57%，为年调节水库。

（2）洪水调节

水库 30 年一遇设计洪水位 498.56m，300 年一遇校核洪水位为 499.14m，相应的水库总库容为 358.86 万 m。

2.8 机电及金属结构

本工程引水系统布置在大坝（河道）右岸，金属结构主要为塔式分层进水口、引水管道、闸阀等。进水口设置拦污栅 1 道、取水闸门 2 道和事故闸门 1 道。

2.9 消防设计

本工程在坝区管理房、启闭房、发电机房等设计中严格贯彻“预防为主，防消结合”的消防工作方针。水库消防以化学灭火器为主。

2.10 施工组织设计

2.10.1 施工条件、建筑材料

2.10.1.1 施工条件

拟建流水水库位于福建省清流县李家乡流水村境内，地处沙溪流域罗口溪三级支流流水溪下游河道上，坝址位于流水溪流水村村部上游约 2.1km 的河道上，坝址以上流域面积 28.8km²。目前坝址库坝址距离清流县城区约 61km，距

离清流县李家乡约 10km，距离龙岩连城县约 27km，现有乡道直达坝址，距三明市城区约 135km，对外交通较为方便。

2.10.1.2 建筑材料、水电、通讯及物资供应条件

1、主要建筑材料

石料：本次工程拟定砂石料场位于坝址库区上游 100～450m 范围内，场内有村级公路到达，开采运输条件较好。

土料：土料用于围堰，坝址区两岸土料丰富，储量大于 2 万 m^3，至坝址运距为 0.2~ 3km，交通便利，土质以含碎石砂质黏土及全风化为主，土料的储量和质量均能满足需求。

砂料：本次工程拟定砂料场位于坝址库区上游 100～450m 范围内，场内有村级公路到达，开采运输条件较好。

钢筋、钢板、水泥需从清流县城或三明市购进运入，木材就近解决。

2、水、电、通讯及物资供应

工程相关生产用水从流水溪中提取，生活用水接下游流水村生活用水管网。施工用电设一台 315kVA，一台 100kVA 的变压器，变压器 T 接于就近的 10kV 线路上（位于坝址下游约 1.5km）。为了保证供电的安全性与可靠性， 配备一台 100kW 柴油发电机组作为备用电源。

施工各工区的通讯均覆盖有移动信号，通讯采用移动手机。

2.10.1.3 施工导截流

1、导流、度汛标准及设计流量

流水水库工程为IV等工程，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）本工程临时建筑物级别为 5 级，本工程采用土石围堰，施工期导流标准选用 5 年一遇洪水（P=20%），本工程所在的溪流系山区性河流，洪水暴涨暴落，洪枯流量变幅较大，拦河坝为细骨料砌石混凝土重力坝，汛期允许坝面过水，因此大坝导流采用枯水期导流，根据水文资料分析，选择枯水期导流时段为 10 月～3 月，相应导流设计洪峰流量为 33.8m^3/s；施工度汛期洪水标准采用全年 10 年一遇洪水（P=10%），相应导流设计洪峰流量为 128m^3/s。

2、导流、度汛方式

根据可研批复意见，经初步设计阶段复核确认，导流方式与可研阶段成果一致。

根据坝址地形地质条件和不同时段洪水资料分析，并结合施工进度安排，拦河坝施工导流采用分期导流方式，一期利用上游现有拦河坝及右岸明渠结合新建左岸施工围堰，由右侧束窄河床导流，大坝一期施工溢流坝段（4#坝段）需填筑至458.00m 高程；二期采用导流底孔导流。

在导流底孔施工完成后，若遇汛期可结合导流底孔及坝体预留缺口联合泄流方式，需在第二年汛期前抢出水面一定高程并预留缺口，度汛标准采用 10 年一遇全年洪水，相应流量为128m^3/s ，汛期洪水可由导流底孔和坝体预留缺口宣泄。

3、主体工程施工

主体工程主要施工项目为拦河坝，由于本工程施工项目相对简单，大坝土石方开挖采用机械挖装为主，人工挖装为辅，坝体砌石采用人工砌筑，6t 塔吊吊运，泻槽入仓浇筑，坝体砼浇筑采用升降塔提升，人工入仓浇筑。

4、施工总布置

（1）首部枢纽施工区

本工程拦河坝、进水口、管理房以及上坝道路布置较为集中，施工设施采取集中布置，在坝址右岸的山坳处设置施工工区。

首部枢纽施工区主要为施工导流建筑物施工、大坝枢纽建筑物及附属建筑物施工、取水建筑物施工及机电、金属结构安装等， 施工工厂设施中砂石加工厂、混凝土拌和系统布置在大坝右岸下游处；综合加工厂、施工辅助企业及施工风水电等，布置在大坝右岸上游侧；毛块石堆料场布置在大坝后侧。

（2）引水管道施工区

根据工程引水管道及线路沿线地形分布等特点，整个引水线路布置 1～2 台0.4m^3 移动式拌和机供料。

（3）施工总进度

本工程施工总工期为 36 个月，计划工程筹建期为 3 个月（筹建期不计入总工期），准备期为 6 个月，主体工程施工期 28 个月，完建期 2 个月，即由第一年 7 月到第四年 6 月底。

主体工程施工期于第一年 8 月开工，至第三年 12 月底完工。

2.11 建设征地与移民安置

2.11.1 建设征地范围

根据《水利水电工程建设征地移民实物调查规范》（SL/T 442-2024）、《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL/T290-2024），结合流水水库库区的实际情况，综合确定流水水库淹没处理的设计洪水标准如下：

（1）耕园地按 5 年一遇（P=20%）设计洪水标准确定；

（2）林草地及其他土地按正常蓄水位确定；

（3）农村居民点按 20 年一遇（P=5%）设计洪水标准确定；

（4）专业项目的设计洪水标准：根据《防洪标准》GB50201-2014 的相关规定，按照淹没对象原有防洪标准结合本工程实际情况综合分析确定。

2.11.2 建设征地实物

根据《三明市水利局关于清流县流水水库工程建设征地移民安置规划报告的审核意见》（明水移民〔202516 号）的批复和流水水库已批复移民专项报告，本阶段移民调查成果经复核，与专项报告成果一致，即：流水水库建设征地影响涉及清流县李家乡吴家村、罗坑村、长灌村、古坑村共 1 个乡 4 个行政村。工程永久征地面积 487.73 亩，其中淹没影响各类土地面积 405.22 亩，枢纽工程建设区永久征地面积 82.51 亩。

经清流县自然资源局、林业局、住房和城乡建设局、文体和旅游局等相关部门联合调查确认，本工程建设征地范围内各项合规性审查结果如下：在文物保护方面，未发现文物保护单位及需评估的文物事项，且不涉及传统村落和历史建筑保护区域；在矿产资源方面，既未设置采矿权与探矿权，也未压覆已探明矿产资源；在生态保护方面，未涉及自然保护地及生态公益林，仅占用一般湿地 0.1249 公顷，符合湿地保护相关规定。

本项目不涉及基本农田和生态保护红线。

2.11.3 农村移民安置规划

根据本阶段的实物调查成果分析，本工程不涉及搬迁安置人口。

本工程生产安置人口计算，按照国家《中华人民共和国土地管理法》规定以村组为单位，按照被征用的耕地数量除以征地前被征地单位人均耕地数量，并按

自然增长率计算到规划设计水平。本工程永久征地耕地 50.24 亩，均为李家乡的流水村。经计算规划水平年生产安置人口为 53 人。

2.11.4 城（集）镇迁建规划

本工程建设征地范围未涉及城市集镇需调查实物。

2.11.5 企（事）业单位处理方案

本工程影响企(事)业单位 1 家(三明永成渔业有限公司)，水电站 1 座 600kW（流水电站）。

2.11.6 专项设施恢复改建方案

本专项设施影响的交通设施有乡村道路的村道 4.11km。

根据清流县自然资源局出具的《建设项目压覆矿产资源调查结果》清流县流水水库工程项目影响范围内无压覆矿产资源，无设置矿业权。

根据清流县文化体育和旅游局出具的《清流县文体和旅游局关于拟建项目征求意见》，流水水库工程红线范围内未涉及文物保护单位和一般文物点。

2.11.7 防护工程规划

本工程建设征地范围未涉及防护工程项目。

2.11.8 建设征地移民安置补偿总投资

流水水库工程建设征地移民安置补偿费用估算包括农村部分移民安置补偿费、企（事）业单位补偿费、专项设施补偿费、库底清理费、其他费用、预备费和有关税费。建设征地移民安置补偿总费用为 3535.69 万元

2.12 工程占地

根据《建设项目用地预审与选址意见书》可知，本项目拟总面积 5.5077 公顷，其中农用地 5.3776 公顷（林地 3.4447 公顷、园地 1.0538 公顷、其他农用地 0.8791 公顷）、建设用地 0.0052 公顷、未利用地 0.1249 公顷（详见**附件 12：建设项目用地预审与选址意见书，用字第 3504232025XS0013560 号**）。

工程征占用土地面积为 40.52h ㎡，其中永久占地 32.5225h ㎡，临时占地 8.03h ㎡，永久占地中水库淹没区 26.99hm^2。均位于清流县境内。

项目建设区占地性质、类型及面积情况详见**表 2.12-1**。

表 2.12-1 工程征占地情况表（单位：h ㎡）

工程单元	占地性质	占地类型	合计

		临时占地	永久占地	耕地	林地	园地	水域及水利设施用地	住宅用地	交通运输用地	其他土地	
主体工程区	拦河坝		0.92		0.80		0.12				0.92
	引水隧洞		0.17		0.17						0.17
	引水管道	2.66		0.05	0.02	0.60	0.09	0.09	1.78	0.03	2.66
	消能电站厂区及管理房		0.29			0.29					0.29
	小计	2.66	1.38	0.05	0.99	0.89	0.21	0.09	1.78	0.03	4.04
水库淹没区			26.99	3.35	19.08		4.51		0.05		26.99
交通道路区	上坝道路		4.12		2.47	0.76		0.01	0.73	0.15	4.12
	临时施工道路	0.15	（0.45）		0.15						0.15+（0.45）
	小计	0.15	4.12+（0.45）		2.62	0.76	0.00	0.01	0.73	0.15	4.27+（0.45）
施工生产生活区		0.05	（0.75）		0.05						0.05+（0.75）
表土临时堆场		0.10								0.10	0.10
弃渣场		3.71				3.71					3.71
石料场		1.36	（0.75）		1.36						1.36+（0.75）
合计		8.03	32.52+（1.95）	3.40	24.10	5.36	4.72	0.10	2.56	0.28	40.52+（1.95）

注：1 、“（ ）”为临时占用主体工程区用地，其面积不合计。

2.13 土石方平衡

1、土石方平衡

根据《清流县流水水库工程水土保持方案报告书》（三明市明兴水利水电勘察设计有限公司）可知：

土石方开挖总量为 16.33 万m^3（含表土剥离 1.73 万m^3），其中拦河坝土石方开挖 3.84 万m^3，引水管道土石方开挖3.51 万m^3，消能电站厂区及管理房土石方开挖 1.71 万m^3，引水隧洞土石方开挖 0.27 万m^3，上坝道路土石方开挖 4.89 万m^3，石料场土石方开挖2.00 万m^3，旧坝拆除0.11 万m^3。

土石方回填及利用总量为2.18 万m^3（含表土回填 1.73 万m^3），弃方 14.15 万m^3。弃方 14.15 万m^3 全部运往弃渣场进行集中堆放。

弃渣场位于李家乡吴家村的沟道内，距坝址路程约 8.0Km。弃渣场弃渣场占地面积为3.71hm^2， 最大堆高 15.0m，设计堆渣容量约22.0 万m^3，大于计划堆渣

量 14.15 万 m³（合松方 19.10 万m³ ），容量满足设计要求。

表 2.13-1 土石方平衡表

分区		土方开挖	石方开挖	小计	土方回填	石方回填	小计	调入		调出		外借		废弃	
								数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
主体工程区	拦河坝	0.38	3.46	3.84		0.48	0.48			0.12	施工围堰			3.24	Q1
	引水隧洞		0.27	0.27										0.27	
	引水管道	2.94	0.57	3.51	1.20		1.20							2.31	
	消能电站厂区及管理房	1.14	0.57	1.71										1.71	
上坝道路		0.98	3.91	4.89	0.50		0.50							4.39	
石料场		2.00		2.00										2.00	
施工围堰								0.12	拦河坝					0.12	
旧坝拆除工程			0.11	0.11										0.11	
合计		7.44	8.89	16.33	1.70	0.48	2.18	0.12		0.12				14.15	

注：Q1 弃渣场类型为沟道型，渣场级别为 5 级，弃渣场占地面积为 3.71h ㎡，最大堆高 15.0m，设计堆渣容量约 22.00 万 m³。

2、表土平衡

在施工前，应对耕地、园地、林地等有表土资源的占地进行表土剥离并集中堆放，用于后期绿化回填覆表土。项目区表土主要分布在耕地、园地、林地占地范围内，耕地、园地、林地表土厚度分别约为30cm、20cm 、10cm。项目区可剥离表土总量为 1.85 万 m³，实际剥离保护利用表土量为 1.73 万m³。

表土平衡详见**表 2.13-2**。

表 2.13-2 表土平衡表 单位：万 m³ (自然方)

分区		表土剥离	表土回填	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
主体工程	拦河坝	0.08	0.03			0.05	弃渣场				
	引水隧洞	0.01	0.01								
	引水管道	0.03	0.05	0.02	水库淹没区						

	消能电站及管理房	0.01	0.01									
	小计	0.13	0.1	0.02		0.05						
上坝道路		0.23	0.1			0.13	弃渣场					
施工生产生活区			0.01	0.01	水库淹没区							
临时施工道路		0.01	0.03	0.02	水库淹没区							
弃渣场		1.11	1.48	0.37	水库淹没区、拦河坝、上坝道路、石料场							
石料场		0.14	0.01			0.13	弃渣场					
水库淹没区		0.11				0.11	引水管道、施工生产生活区、临时施工道路、弃渣场					
合计		1.73	1.73	0.42		0.42						

总平面及现场布置

2.14 总平面布置

流水水库位于福建省清流县李家乡境内，地处罗口溪三级支流流水溪河道上。流水水库是一座以灌溉、供水、防洪为主，兼顾消能发电的小（1）型水库，其枢纽工程由拦河坝、引水系统等主要建筑物及永久交通、管理房等附属建筑物组成。

（1）拦河坝

拦河坝推荐坝址位于流水溪流水村村部上游约 2.1km 的河道上，大坝坝型

采用细骨料砌石混凝土重力坝。拦河坝采用直线布置，坝顶高程 500.50m，坝底最低开挖高程 447.0m，最大坝高 53.5m，坝顶宽度 4.5m，坝底最大宽度 39.6m。坝顶全长 123.5m，分为左、右岸挡水坝段和中间河床溢流坝段，左岸挡水坝段总长 54.0m；右岸挡水坝段总长 40.5m；溢流坝段长 29.0m。其中最大坝段宽度为 29.00m，最小坝段宽度为 14.0m。挡水坝段坝体基本剖面为三角形，坝下游坝坡为 1:0.75，起坡点高程为 493.5m；溢流坝段坝下游坝坡为 1:0.8。坝内设置双层廊道进行防渗帷幕灌浆，并在廊道内设主排水孔，以降低坝基扬压力。拦河坝坝顶路面采用花岗岩石板结构，上下游两侧设有 1.2m 的机制花岗岩栏杆。

（2）溢流坝

溢流坝段布置于河床中部，溢流坝段长 29.0m。溢洪道为坝顶表孔自由溢流，共设 3 个溢流表孔，每孔净宽 8m，堰顶高程 496.5m，采用 WES 实用堰，堰顶处设 2 个边墩厚 1.0m，2 个中墩厚 1.5m；溢流坝段泄槽两侧设 C30 砼导墙，导墙高 3.0m，厚 1.0m，采用收缩式溢洪道，墩后溢洪道净宽 27m 收缩至 20m，收缩角为 6°，下游消能型式采用挑流消能，挑射角 22°，出口段反弧半径 6.5m，圆弧中心角 51°，挑流鼻坎顶高程 457.5m。溢流堰堰面采用 C30 钢筋混凝土。溢流坝段设宽度 4.5m 的坝顶交通桥，桥面与坝顶同高。溢流坝段基础处理同重力坝段。

（3）引水系统

引水系统由进水口、引水总管路、消能电站、灌溉供水左支管路、灌溉供水右支管路及附属设施等组成。引水系统全长 6.899km（为进水口至下游两灌区线路总长度）。其中，引水总管路 0.793km，灌溉供水支管路长度为 6.067km（为电站尾水池分别至琴源水库左干渠和吴家村灌区的线路总长度）。

进水口布置在大坝右岸与大坝相连。为取得水质较好的表层水，进水口采用侧向进水，采用塔式分层取水方式，共分 2 层取水。进水口底板高程为 472.00m。进水口前缘布设一道活动式拦污栅，拦污栅后设置 2 扇工作闸门，孔口尺寸为 1.4m×1.4m，底板高程自上而下分别为 472.00m、486.00m，工作闸门后设置一扇事故闸门，闸门尺寸为 1.4m×1.6m，底高程为 472.00m，闸门后设置通气孔。进水口上部设有一座启闭房，由 1 台移动式卷扬式启闭机，1 台固定式卷扬式启闭机控制相关拦污栅、工作闸门及事故闸门。检修平台高程为

500.50m，启闭平台高程为 503.70m。

引水总管起点为进水口末端至终点消能电站，结合管路地形条件（中间管路高点高程为 583.0m），由坝内引水钢管与坝后地埋式、洞内埋藏式及高压管道等引水钢管组成，引水管径为 1400mm，壁厚 12mm，采用有压运行，引水钢管总长 793.307m（坝内埋管长 21.79m，坝后埋管 771.517m），洞内埋管长 420m。引水总管进口中心高程 472.70m，出口中心高程 436.00m（总管末端），消能电站尾水池设计尾水位 435.00m。

消能电站厂房布置在坝下游 1.1km 河道右岸。尾水池水位高程 435.0m，主厂房尺寸 28.2m×10.1m（长×宽）。

灌溉左右供水支管管路起点为消能电站尾水池，左右支管终点分别为吴家村后山及琴源水库左干渠，管道走向基本沿现有道路，均采用单管布置，重力流有压引水，管道起点和终点中心高程分别为 435m，418m（右灌溉支管）和 420m（左灌溉支管）。其中消能电站尾水池至琴源左干渠段采用 DN900 钢管，壁厚 10mm，管长 2186.159m，尾水池至吴家村灌区段采用 DN500 钢管，壁厚 6mm，管长 3880.985m。管道采用地埋式，局部遇沟或河采用下穿方式，管道纵坡主要随着路面起伏而变化。

生态放水管布置在大坝左坝段，生态放水管中心高程 472.50m，生态放水管采用 DN400 钢管，生态流量下泄至河道，最小生态下泄流量为 0.088m^3 /s。

（4）上坝道路

上坝道路布置在大坝右岸，全长 2299.225m，最大纵坡为 8.956%，道路起点与村道呈 T 字交叉，高程 387.86m，沿现状土路爬升至终点为大坝右岸坝顶，高程 500.50m。进消能电站道路全线长 269.839 米，起点位于上坝道路桩号 A0+885.958 处，高程为 438.742；终点至消能电站平台，高程为 436.00m。最大纵坡为 6.999%。永久交通路面采用混凝土结构，路基宽 4.5m，路面宽 3.5m。

（5）管理房

结合流水水库下游消能电站厂区建设管理房，作为水库的办公楼和防汛指挥部。新建水库管理房地面高程 436.00m，建筑面积为 200m^2；新建大坝值班房位于大坝左岸坝端，地面高程 500.50m，建筑面积为 36m^2，管理房和值班房均采用钢筋混凝土框架结构，为地面双层建筑物。

2.15 现场布置（施工布置）

根据施工总布置规划原则及枢纽布置，结合工程所在地形条件，天然建筑材料、水电供应条件等，本工程划分为首部枢纽区和引水管道施工区 2 个区。

（1）首部枢纽施工区

本工程拦河坝、进水口、管理房以及上坝道路布置较为集中，施工设施采取集中布置，在坝址左岸的山坳处设置施工工区。

首部枢纽施工区主要为施工导流建筑物施工、大坝枢纽建筑物及附属建筑物施工、取水建筑物施工及机电、金属结构安装等，施工工厂设施中砂石加工厂、混凝土拌和系统布置在大坝左岸下游处；综合加工厂、施工辅助企业及施工风水电等，布置在大坝左岸上游侧；毛块石堆料场布置在大坝后侧。首部枢纽施工区占地面积 12494 ㎡。

（2）引水管道施工区

根据工程引水管道及线路沿线地形分布等特点，整个引水线路布置 1～2 台 0.4m³ 移动式拌和机供料。

（3）施工场地区布置

根据施工用地规划基本原则，结合工程所在地形，天然建筑材料分布、水电供应条件和施工场地左右岸分布特点，本工程施工场地划分为：施工工程设施区域（砂石料加工系统、混凝土拌和系统、综合加工厂、其他辅助企业、机械修配区域和堆料场等）、施工临时工作区及生活区 01 和施工临时工作区及生活区 02。

主要施工工程设施区域布置于坝址上游右岸，占地面积 6000 ㎡。施工临时工作区及生活区 01 和施工临时工作区及生活区 02，分别位于大坝下游左岸 100m 和大坝下游 1200m 左岸，占地面积分别为 500 ㎡和 1500 ㎡。

（4）弃渣场区施工布置

弃渣场位于李家乡吴家村的沟道内，距坝址路程约 7.8Km。弃渣场类型为沟道型，渣场级别为 5 级，场地地面高程 358—374m，占地面积为 3.71hm²，最大堆高 15.0m，设计堆渣容量约 22.0 万 m³。

弃渣场的下方侧修筑 C20 埋石砼重力式挡渣墙，挡渣墙长 188.30m。挡渣墙墙顶高程 364.00m，最大墙高 8.0m，墙顶宽 1.5m，面坡倾斜坡度 1:0.35，背

	坡倾斜坡度 1:0.1，墙趾台阶宽 1.0m，墙趾台阶高 1.0m，墙踵台阶宽 1.0m，墙踵台阶高 1.0m。 挡渣墙后先堆至略低于墙顶时形成 5m 宽平台，然后以 1:3 的坡度堆高至顶部形成平台。在挡渣墙内设排水孔，排水孔为上下交错布置（梅花型），孔距 1.5m～2.0m，采用Φ75cmUPVC 管，最低一排排水孔的出水应高出地面 30cm。排水孔进口处包裹反滤包，墙背填土优先采用石料或土石混填。挡渣墙沉降缝和伸缩缝合并设置，沿轴线方向纵向每隔 15m 设一道沉降伸缩缝，缝宽 2～3cm，以沥青杉木板填塞。 **（5）施工便道区布置** 本工程施工基本能利用现有的乡村机耕道和公路连接对外公路，场内需新修建 0.17km 临时施工便道，主要布设于拦河及石料场附近。 **（6）施工导流工程布置** 根据坝址地形地质条件和不同时段洪水资料分析，并结合施工进度安排，拦河坝施工导流采用分期导流方式，一期建左岸施工围堰，由右侧束窄河床导流，大坝一期施工溢流坝段（4#坝段）需填筑至 458.00m 高程；二期采用导流底孔导流。导流底孔布置在溢流坝段，设计导流流量 33.8m^3/s，其过流断面选用 1.6×2.0m 城门型断面。底孔长度 40.0m，进口底高程 454.40m，导流底孔坡降为 1/100，出口底高程为 454.00m。 **（7）水库淹没区施工布置** 水库淹没区施工内容主要是淹没区表土的剥离，淹没区按需剥离表土 0.11 万 m^3，全部运至表土临时堆场暂存。 **（8）施工生活办公区** 施工生活区则布置在大坝下游左岸约 1.1km 处，占地面积约 508m^2。本工程施工期高峰工人数 128 人，需办公和生活福利设施等临时房屋 3000m^2，占地面积 5000m^2，可直接通过湖管村村委，租赁湖管村闲置房屋。 工程临时征用土地面积 103.42 亩。其中：耕地 0.82 亩、园地 58.96 亩、林地 13.69 亩、住宅用地 1.39 亩、交通运输用地 26.74 亩、水域及水利设施用地 1.38 亩、其他土地 0.44 亩。均远离水体和敏感目标。
施工方案	**2.16 施工工艺**

（1）拦河坝土石方开挖及回填

坝基开挖分两期进行，前期开挖常水位以上的两岸岸坡，后期开挖常水位以下的河床。土方采用自上而下分层剥离的方法进行施工，土方由 2m³ 反铲挖掘机挖装 8t 自卸汽车运输出料，开料的土料部分堆存于需回填的场地附近用于后期土方回填及围堰填筑，其余运至弃渣场弃渣；石方开挖采用自上而下的顺序进行施工，采用手持风钻钻孔，预留保护层（或预裂）爆破，保护层采用浅孔小药量爆破，石渣由 2m³ 反铲挖掘机挖装 8t 自卸汽车运输出料，开挖的石料部分堆存于需回填的场地附近用于后期石方回填及围堰填筑，部分运至砂石料加工系统用于砂料、碎石料的制备，其余运至弃渣场弃渣。

大坝坝基开挖前，由测量放出开挖部位的设计开挖边线，对开挖范围内的原始地形、地貌进行复测，核实开挖原始断面，确定开挖及清理范围，人工配合 2.0m³ 斗容反铲清理开挖边线水平外沿 5m 和 3m 范围内的植被、杂物，并在开挖开口边线外按设计要求做好排水沟。

石渣和回填土利用开挖料，石渣和回填土先由推土机推运至需回填的场地，最后由蛙式打夯机夯实。

（2）引水隧洞土石方开挖

土石方开挖主要包括明挖土方和洞挖石方。明挖土方由 2.0m³ 反铲挖装 8t 自卸汽车运输出渣；洞挖石方由风钻机钻孔，光面爆破，由人工装渣机动翻斗车运至洞口卸渣，再由 2.0m³ 反铲挖掘机挖装 8t 自卸汽车运输，部分运至砂石料加工系统用于砂料、碎石料的制备，其余运至弃渣场弃渣。

（3）引水管道土石方开挖及回填

土方开挖由 0.6m³ ～0.1m³ 反铲挖掘机沿管线采用后退法施工，少量边角处采用人工开挖，开挖的土料由 0.6m³ ～1m³ 反铲挖掘机挖装 5t～8t 自卸汽车运输，部分堆存于需回填的场地附近用于后期土方回填，其余运至弃渣场弃渣；石方开挖采用液压破碎锤凿除，石渣由 0.6m³ ～1m³ 反铲挖掘机挖装 5t～8t 自卸汽车运输，部分运至砂石料加工系统用于砂料、碎石料的制备，其余运至弃渣场弃渣。对于紧靠现有道路旁和横穿道路埋设的管道，施工时需设围挡，封闭一部分的道路用于工程施工，留下另一部分道路供车辆、人员通行，施工期间需安排专人指挥交通；路面拆除由装配有液压破碎锤的反铲挖掘机拆除，拆除

料由 0.6m³ ～1m³ 反铲挖掘机挖装 5t～8t 自卸汽车运输出渣。

管道的施工，应尽量使基槽开挖、管道安装和回填连续进行，尤其是安装完毕后的管，应立即回填，以防止浮管。土方回填利用开挖土方料，回填土方料应不含硬物、冻土块及坚硬物件，由 2.0m³ 挖掘机回填，下部人工平整压实，上部 74kW 推土机平整压实。

（4）上坝道路土石方开挖及回填

土方开挖由 2.0m³ 反铲挖装 8t 自卸汽车运输出渣；石方开挖采用液压破碎锤凿除，石渣由 1m³ 反铲挖掘机挖装 8t 自卸汽车运输，部分运至砂石料加工系统用于砂料、碎石料的制备，其余运至弃渣场弃渣；土石方回填所需的石料和回填土利用开挖料，回填土先由推土机推运至需回填的场地，最后由蛙式打夯机夯实。

（5）石料场土石方开挖

料场开采前采用 2.0m³ 挖掘机配合风钻钻孔爆破进行料场剥离，剥离的表层无用层就近临时堆置作为后期绿化覆土土源，弃料采用 10t 自卸汽车运输到弃渣场堆放。石料开采采用自上而下水平分层开采，开采采用潜孔钻钻孔，人工装药爆破开采，在爆破采石时，采用小量多次爆破的采石方法，减轻爆破对坡面的震动，并根据实际需求量控制开采扰动面。

（6）表土剥离及土地整治

表土剥离：工程施工前对项目建设区内扰动区域内耕地、林地等区域进行表土剥离，按 30、10cm 进行剥离表土，裸地不剥离表土。采用履带式推土机清基，5t 自卸汽车运输将表土运至表土临时堆土场集中堆置防护，作为后续用地绿化覆土使用。

土地整治：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地，耕深约 0.2～0.5m，对施工作业带全面翻耕整地。

（7）水库库底清理规划

1）建筑物及构筑物的清理

清理范围内的房屋及附属建筑物全部予以拆除，墙体（除土墙外）推倒摊平，不能利用且易漂浮的废旧材料应就地烧毁；清理范围内的地面建、构筑物及其一切附属设施，凡妨碍水库运行安全和水域开发利用的必须拆除。清理范

	围内的桥梁、输电线路、电信线路、广播线路、文物古迹、水利水电工程等地面建筑物及其一切附属设施要拆除，设备和材料运出库外其残留高度不得超过0.5m；库水位消落区内各种地下建筑物（如水井、地窖等地下建筑物），应结合库区地质情况和水域利用要求，采取填塞、封堵、覆盖或其他措施进行处理。 2）卫生防疫清理 卫生清理工作应在建（构）筑物拆除之前进行。 卫生清理应在地方卫生防疫部门的指导下进行。主要清理现场表面用农田土或建筑渣土填平压实，粪便消毒处理后要达到《粪便无害化卫生标准》的指标要求，由县（特区）级疾病预防控制中心提供检测报告，粪便大肠菌按照《粪便无害化卫生标准》检测。 库区内的污染源及污染物应进行卫生清除、消毒。如粪坑（池）、垃圾等均应进行卫生防疫清理，将其污物尽量运出库外，或薄铺于地面曝晒消毒，对其坑穴应进行消毒，污水坑以净土填塞；对无法运出库外的污物、垃圾等，则应在消毒后就地填埋，然后覆盖净土，净土厚度应在 1m 以上且须夯实。村寨遗留的生活垃圾必须统一清理，集中填埋；污水沟内沉积的污物需暴晒消毒；库区内具有严重放射性、生物性或传染性的污染源，应委托有资质的专业部门予以清理；库区内储存农药、化肥的区域等具有严重化学性的污染源，应进行去毒，中和处理，必须达到土壤卫生标准； 对埋葬 15 年以内的坟墓，应迁出库区；对埋葬 15 年以上的坟墓，是否迁移，视当地习俗处理，对无主坟墓压实处理。凡埋葬结核、麻风、破伤风等传染病死亡者的坟墓和炭疽病、布鲁氏菌病等病死牲畜掩埋场地，应按卫生防疫部门的要求，由专业人员或经过专门技术培训的人员进行处理。有炭疽尸体埋葬的地方，表土不得检出具有毒力的炭疽芽孢杆菌。炭疽芽孢杆菌按照《炭疽诊断标准及处理原则》检测；有钉螺存在的库区周边，其水深不到 1.5m 的范围内，在当地血防部门指导下，提出专门处理方案；库区灭鼠工作在县卫生防疫部门指导下开展，在库区投放鼠药，并把死鼠的尸体集中消毒销毁等，鼠密度按照《动物鼠疫监测标准》（GB16882）检查，不得超过 1%。 粪便收集处理设施中积存的污泥（包括粪池、沼气等废物），如果满足或经过处理后满足《城镇垃圾农用控制标准》和《农用污染中污染物控制标准》，

可以用作农用肥料或土壤改良剂施用于库底之外的农田、林地、绿化用地等土地。以施用于农田为目的的垃圾和污泥的处理可以在垃圾、污泥原堆放地进行，将施用于农田部分除去后的垃圾剩余部分应与生活垃圾一起进行处理处置。

医疗废物的处理必须满足《医疗废物集中处置技术规范》的有关要求。

根据供水要求、污染源的分布、数量、种类、污染程度、水库功能及清理范围内的环境状况，在县卫生和环保部门的指导下进行专门的防污染处理。

卫生清理验收应由县卫生防疫部门分别提供检测报告。

3）林木及易漂浮物清理

林（园）地及零星树木尽可能齐地面砍伐并清理外运，残留树桩不得高出地面 0.3m，枝丫不得残留库区；林木清理残留量不应大于清理的千分之一。

迹地及林木（含竹木）砍伐残余的枝桠、枯木、灌木林等易漂浮的物质，在水库蓄水之前，应就地烧毁或采取防漂措施；农作物及泥炭等其他各种易漂浮物，在水库蓄水之前应就地烧毁或采取防漂措施。

林木清理过程中，应按照森林防火的有关规定，注意防火安全，严禁放火烧林。

森林防火期内，进入森林防火区的各种机动车辆应当按照规定安装防火装置，配备灭火器材。

4）底清理费用

本工程水库淹没影响区总面积为 405.22 亩，其中陆地面积 341.21 亩。经计算本工程库底清理费用 59.42 万元。

2.17 施工时序及建设周期

本工程施工总进度工期划分为四个阶段，即工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期和工程完建期，施工总工期为后三个工期之和。

主要建筑物由拦河坝、输水系统和道路工程等组成。拦河坝工程是控制整个工程进度的关键项目，为使水库拦河坝尽早发挥效益，施工总进度根据拦河坝施工方法，参照国内同类工程的施工情况，按国内平均先进水平进行编排。初拟本工程总工期为 36 个月，于第一年 7 月初进场施工，至第四年 6 月底完工。

（1）工程准备期

工程准备期需要完成的项目有：场内交通道路、施工导流、风水电系统、

混凝土系统、砂石料系统、施工工厂设施和临时生活福利房屋等。工程准备期计划从第一年 7 月初开始至第一年 12 月底完成，历时 6 个月。

风水电系统自第一年 7 月初进场后开始兴建，至 12 月底全部建成。

主要施工企业中，临时砂石系统和临时拌和系统应于第一年 12 月底形成，保证临时房屋、道路等临建工程的需要；砂石加工系统和混凝土拌和系统要求在第一年 12 月底建成调试，确保坝体砼施工。办公及生活福利房，自第一年 7 月初进场后开始兴建，至第一年 12 月底全部建成。

导流工程由上下游土石围堰和导流钢管组成。计划从第二年 3 月初开始施工，至第二年 3 月底导流工程完成，具备导流过水条件。初期开挖采用原河道进行导流。

（2）主体工程施工期

枢纽主要由拦河坝、引水系统，道路工程等组成。各部分的施工进度安排分述如下：

A.拦河坝

拦河坝工程是本工程的关键线路项目。大坝坝基开始从第 1 年的 8 月，至第 3 年 12 月完成，基础垫层混凝土浇筑在第 2 年 1 月开始，紧接着固结灌浆、帷幕灌浆，坝体至第 3 年 2 月底完成全部砌筑。溢流面、导流墙及坝顶混凝土于第 3 年 5 月开始浇筑，至第 3 年 12 月底全部完成。

B.引水系统

引水系统包括进水口、引水钢管等。引水系统从第 2 年 10 月初开工，在第 4 年 4 月底完成。喷锚支护穿插在开挖过程中进行，回填灌浆和固结灌浆滞后混凝土衬砌。

C.其他附属工程

交通工程及房屋工程施工时间较宽裕，安排在第 4 年的 1 月初开始，至第 4 年的 4 月底完成。

D.导流底孔封堵及水库蓄水发挥效益

根据施工总进度要求，导流钢管于第 4 年 5 月初进行封堵，水库开始蓄水，同时进行工程清理等施工。

本工程施工期高峰人数 128 人，平均施工人数 99 人，共需劳力 10.80 万工

	日。
其他	**2.18 方案比选** **（1）坝线选择** 本次对上下坝线方案进行等正常蓄水位比选分析，根据比选成果，上坝线兴利库容 237.79 万 m^3，下坝线兴利库容 265.24 万 m^3，相差 27.45 万 m^3。从工程任务方面上看，两坝线均能满足工程任务，但下坝线方案年供水量相比上坝线多 43 万 m^3；从工程布置上看，上坝线引水线路及上坝道路较下坝线更长；从工程效益上看，虽下坝线投资较上坝线投资高 141 万元，但增量单位库容投资 4.9 元/m^3，远低于水库单位库容投资，经济效益提升显著；结合工程地质、施工条件分析，选择下坝线工程地质、料场条件及施工布置更有优势。故综合考虑本阶段选定下坝线为推荐坝线。即原可研推荐坝址处，位于流水溪流水村村部上游约 2.1km 的河道上，原流水电站拦河坝下游约 170m 处。 **（2）引水系统线路比选** 方案一通过坝内埋管（26.975m）与隧洞（420m）结合的方式，总钢管长度仅 793.307m，相比方案二（1311m）减少 40%，显著降低施工难度（线性度高、转弯少）和征地需求（利用地下空间）；运行中水力阻力小、泄漏风险低，长期维护成本更优；虽含隧洞施工成本，但综合投资较方案二节省约 30%，且避免了后者因多转弯导致的 73%原材料增量及额外征地费用。经复核，方案一在施工适应性、土地节约性、运行稳定性及经济性上均全面优于方案二，符合工程优化要求。 引水系统线路选择右岸 I-I 线方案（方案一）。即，进水口位于拦河坝右岸上游，沿原流水电站右岸引水渠道布置，至原流水电站压力前池后山，通过洞内埋藏式钢管及压力管道接入新建消能电站，再经电站尾水池，基本沿现有村级道路至吴家村后山及琴源水库左干渠。引水系统全长 6.899km（进水口至两灌区管路线路长度）。 **（3）溢洪道方案比选** 经比较收缩式溢洪道方案的开挖量及坝体方量等主体工程量略低于等宽式溢洪道，收缩式溢洪道方案可比投资较等宽式溢洪道方案省 87 万元。考虑对下游两岸山体的冲刷影响以及工程投资，本阶段采用收缩式溢洪道方案。

	（4）引水系统进水口取水布置与型式选择 通过地形地质条件、工程布置、施工条件、工程投资、运行管理等比较分析，从地形地质条件、施工条件来看，正向进水口和侧向进水口基本相同；从工程布置和工程投资上对比，侧向进水口优于正向进水口；从运行管理方案上对比，正向进水口优于侧向进水口。因此，本工程采取侧向进水取水口型式。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 环境空气质量现状

（1）基本污染因子

根据《三明市地表水环境和环境空气质量功能类别区划方案》（明政〔2000〕文 32 号），项目所在区域为二类环境空气功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中过渡阶段浓度限值二级标准。

根据三明市生态环境局发布的《三明市环境空气质量月报（2026 年 3 月）》：2026 年 3 月，市区（三元区）优良天数比例为 100%，空气质量综合指数为 5.174，首要污染物为臭氧。10 个县（市、区）优良天数均为 100%，空气质量综合指数范围为 2.131~4.673，各县（市、区）首要污染物为臭氧。

本项目位于三明市清流县，位于环境空气二类功能区，可知项目所在区域环境空气质量可达《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中过渡阶段浓度限值二级标准，属于环境空气质量达标区。

表 3.1-1 2026 年 3 月空气质量状况

指标 / 城市		主要污染物名称及浓度					
		SO_2 μg/m³	NO_2 μg/m³	PM_{10} μg/m³	$PM_{2.5}$ μg/m³	CO mg/m³	O_3 μg/m³
清流县		2	5	11	7.1	0.8	92
《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段浓度限值	一级	20	40	40	15	4	100
	二级	60	40	60	30	4	160

备注：1、表中 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 为年平均浓度，CO 为 24 小时平均第 95 百分位数浓度，O_3 为日最大 24 小时（2 班制）滑动平均值的第 90 百分位数浓度。
2、ug/m³（微克每立方米），mg/m³（毫克每立方米）

（2）特征污染因子

为进一步了解项目所在区域环境质量现状，环评单位委托福建天顺检测技术服务有限公司于 2026 年 1 月 28 日—2026 年 1 月 30 日对流水村的环境空气质量现状进行评价。流水村监测点位位于本项目坝址西南侧约 1150m 处，且项目所在地冬季主导风向为东北风，满足《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）（试行）的“无相关数据的，大气、固定声源环境质量现状监测参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》相关规定开展补充监测（当季主导风向下风向 1 个点位补充不少于 3 天的监测

数据）”的要求。具体监测信息见**表 3.1-2 和表 3.1-3、附图 13**。

表 3.1-2 区域环境空气质量现状评价表

监测点	与项目方位关系	监测项目	监测时间
流水村	西南侧 1150m	TSP	2026 年 1 月 28 日—2026 年 1 月 30 日

表 3.1-3 区域环境空气质量现状监测结果一览表

监测项目	点位	平均时间	浓度范围/（mg/m³）	标准值 /（mg/m³）	最大浓度占标率/%	是否达标
TSP	流水村	日均值	0.106-0.116	0.3	38.7	达标

从上表可知，项目所在区域监测点位（流水村）的 TSP 浓度符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）的过渡阶段浓度限值二级标准（300μg/m³ ）。

3.2 地表水环境现状

根据三明市生态环境局发布的《三明市水环境质量月报（2026 年 3 月）》：3 月，主要河流 16 个国控断面水质达标率为 100%，共监测 8 个省控断面，水质均达标。水质状况为“优”。

流水水库位于福建省清流县李家乡流水村境内，项目所在流域流水溪为罗口溪三级支流，位于长灌溪，琴源水库坝址至长灌溪口，水质保护目标为III类，执行《地表水环境质量标准》GB 3838-2002 中III类水质标准。

丰水期地表水调查引用 2025 年 5 月 31 日李家乡人民政府就流水水库坝址和库区位置在坝址处提取水样委托瑞得利（福建）检测技术有限公司进行分析的数据。流水水库坝址和库区丰水期地表水符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类（湖、库）标准。

本评价委托福建天顺检测技术服务有限公司于 2026 年 1 月 28 日—2026 年 1 月 30 日对项目所在流域地表水进行了枯水期监测。库区上游 W1、库区 W2 监测断面、库区下游 W3、下游长灌溪 W4、左灌溉支管汇入口 W5、右灌溉支管汇入口 W6 监测断面枯水期地表水符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准及集中式生活饮用水地表水源地补充项目限值。

具体数据详见地表水专项。

3.3 声环境质量现状

为了进一步了解项目所在区域声环境状况，福建天顺检测技术服务有限公司于 2026 年 1 月 28 日对管线施工范围外 50m 区域内的村庄及水库施工运输路线主要经过村庄流水村、吴家村松头排进行声环境质量监测。

监测报告见**附件 18**。

表 3.3-1 声环境监测数据

采样时间	检测点位	单位	检测结果 dB（A）		限值 dB（A）		达标分析
			昼间	夜间	昼间	夜间	
2026 年 1 月 28 日	流水村	dB（A）	48.5	42.7	60	50	达标
	松头排	dB（A）	48.4	42.2	60	50	达标

监测结果表明，项目声环境敏感目标处噪声符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准。

3.4 土壤环境现状

本评价在水库淹没区、消能电站和右灌溉支管设置了 3 个土壤表层样监测点位，调查并评价《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中建设用地土壤第二类用地筛选值，水库淹没区附近、左灌溉支管附近的林地分别设置了土壤表层样、库区底泥设置监测点位，调查并评价《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值基本项目，结果详见下表。

表 3.4-1 建设用地土壤监测数据

检测日期	检测项目	检测结果			单位	第二类用地筛选值	是否达标
		水库淹没区 T1	消能电站 T2	右灌溉支管 T3			
2026.01.30	pH	[redacted]			无量纲	/	/
	全盐量				g/kg	/	/
	铜				mg/kg	18000	是
	镍				mg/kg	900	是
	镉				mg/kg	65	是
	汞（总汞）				mg/kg	38	是
	砷				mg/kg	60	是
	六价铬				mg/kg	5.7	是
	铅				mg/kg	800	是
	氯甲烷				μg/kg	37	是

		氯乙烯		μg/kg	0.43	是
		1，1-二氯乙烯		μg/kg	66	是
		二氯甲烷		μg/kg	616	是
		反-1，2-二氯乙烯		μg/kg	54	是
		1，1-二氯乙烷		μg/kg	9	是
		顺-1，2-二氯乙烯		μg/kg	596	是
		氯仿		μe/kg	0.9	是
		1，2-二氯乙烷		μg/kg	5	是
		1，1，1-三氯乙烷		μg/kg	840	是
		四氯化碳		μg/kg	2.8	是
		苯		μg/kg	4	是
		1，2-二氯丙烷		μg/kg	5	是
		三氯乙烯		μg/kg	2.8	是
		1，1，2-三氯乙烷		μg/kg	2.8	是
		甲苯		μg/kg	1200	是
		四氯乙烯		μg/kg	53	是
		1，1，1，2-四氯乙烷		μg/kg	10	是
		氯苯		μg/kg	270	是
		乙苯		μg/kg	28	是
		间，对-二甲苯		μg/kg	570	是
		苯乙烯		μg/kg	1290	是
		邻-二甲苯		μg/kg	640	是
		1，1，2，2-四氯乙烷		μg/kg	6.8	是
		1，2，3-三氯丙烷		μg/kg	0.5	是
		1，4-二氯苯		μg/kg	20	是
		1，2-二氯苯		μg/kg	560	是
		2-氯苯酚		mg/kg	2256	是

硝基苯		mg/kg	76	是
萘		mg/kg	70	是
苯并（a）蒽		mg/kg	15	是
䓛		mg/kg	1293	是
苯并（b）荧蒽		mg/kg	15	是
苯并（k）荧蒽		mg/kg	151	是
苯并（a）芘		mg/kg	1.5	是
茚并（1，2，3-cd）芘		mg/kg	15	是
二苯并（ah）蒽		mg/kg	1.5	是
苯胺		mg/kg	260	是

备注：表中“ND”表示检测结果低于方法检出限。

表 3.4-2 农用地土壤监测数据

检测日期	检测项目	检测结果		单位	风险筛选值		是否达标
		水库淹没区附近 T4	左灌溉支管附近 T5				
2026.01.30	pH			无量纲	pH≤5.5	5.5≤pH≤6.5	/
	全盐量			g/kg	/	/	/
	锌			mg/kg	200	200	是
	铜			mg/kg	50	50	是
	镍			mg/kg	60	70	是
	铬（总铬）			mg/kg	150	150	是
	镉			mg/kg	0.3	0.3	是
	汞（总汞）			mg/kg	1.3	1.8	是
	砷			mg/kg	40	40	是
	铅			mg/kg	70	90	是

备注：表中“ND”表示检测结果低于方法检出限。

表 3.4-3 底泥监测数据

检测日期	检测项目	检测结果	单位	参照风险筛选值	是否达标
		库区 DN1			
2026.01.30	pH		无量纲	5.5≤pH≤6.5	/
	锌		mg/kg	200	是
	铜		mg/kg	50	是
	镍		mg/kg	70	是
	铬（总铬）		mg/kg	150	是
	镉		mg/kg	0.3	是
	汞（总汞）		mg/kg	1.8	是
	砷		mg/kg	40	是
	铅		mg/kg	90	是

备注：表中“ND”表示检测结果低于方法检出限。

监测结果表明，水库淹没区、消能电站和右灌溉支管土壤表层样监测点位检测结果符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中建设用地土壤第二类用地筛选值，水库淹没区附近、左灌溉支管附近的林地、库区底泥检测结果符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值。

3.5 生态现状

流水水库枢纽工程位于福建省清流县李家乡流水村境内，地处沙溪流域罗口溪三级支流流水溪下游河道上，坝址位于流水溪流水村村部上游约 2.1km 的河道上，枢纽工程、淹没区未涉及生态保护红线、饮用水水源保护区、自然保护区、永久基本农田等生态敏感区。

清流县境内无重要物种的天然集中分布区、栖息地，无重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等生态敏感区，也无《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》及《国家重点保护水生野生动物重要栖息地名录（第一批）》中列示的栖息地。

（1）植物

清流县属亚热带常绿阔叶林带，南岭东部山地常绿槠类照叶林区，闽西博

平岭山地常绿槠栲类照叶林小洲。植被典型群种以壳斗科米槠、苦槠、丝粟栲、闽粤栲、钩粟、甜槠、青冈栎占优势，少部分为楠、樟、木荷等，伴生的落叶树种有安息香科的拟赤杨、金缕梅科枫香，林下木有香槟杜鹃、石斑木、黄瑞木、连木、毛冬青、乌药、福建山樱、百两金、朱砂根、绒楠、让木，在郁闭的常绿阔叶林下草木较少，常见有金毛狗、观音座莲等蕨类植物。层间植物有昆明鸡血藤、木通、紫藤、三叶木通等。20 世纪 70 年代后，大力种植杉木、马尾松，拓展为清流县优势树种，杉、马树种蓄积量占全县立木蓄积量 76.6%。以壳斗科为主的常绿阔叶树林由于长期开发，已不再是清流县主要植被群，为杉、松为主的常绿针叶林群落所取代。清流县林副产品主要有油茶籽、油桐、松脂、山苍籽、笋干、乌桕、棕片、板栗、红菇、香菇、黑木耳等。

经调查，影响评价区维管束植物 57 科 113 属 173 种（含亚种、变种、园林栽培植物），其中蕨类植物 3 科 4 属 5 种，裸子植物 2 科 2 属 2 种，被子植物 52 科 107 属 166 种。区域内植物群落结构简单，分层较为清晰，周边未发现有国家重点保护或珍稀濒危植物分布。

影响评价区内未见有国家级重点保护野生植物、福建省重点保护野生植物及分布狭窄的地方特有种分布。

（2）动物

据统计，全县有陆栖脊椎野生动物 344 种，其中兽类 49 种、鸟类 221 种、爬行类 47 种、两栖类 27 种。此外，还有淡水鱼类 94 种、底栖动物和浮游动物种类暂不定论，以及种类繁多的昆虫类动物。

根据现场初步调查，由于人为活动频繁，动物栖息发生剧烈的变化，野生动物种类和数量均发生明显的改变，主要表现为，肉食性动物减少，甚至缺失，植食性、杂食性动物增加。

哺乳类常见有臭鼩、赤腹松鼠、褐家鼠等。由于哺乳类的生活方式及其栖息环境的不同，因此它们的觅食活动区域主要以森林、竹林及洪泛湿地的灌草丛为主，部分种类觅食于流域上空，如翼手目种类东亚伏翼。常见鸟类有红嘴蓝鹊、白头鹎、红耳鹎、麻雀、暗绿绣眼鸟等，它们主要以灌草丛中的昆虫、果实和种子等为食。在田间或路旁灌木丛，宅边屋旁保留有少数乔木，鸟类种数少，但数量尚多；可见有家燕、珠颈斑鸠、棕背伯劳、八哥、乌鸫、鹊鸲和

麻雀等。水域中鸟类主要是鹬鹬目和鹤形目的种类，如小鹬鹬、黑水鸡，常见于流域河道深潭及水库沿岸有较多的五节芒、斑茅、类芦等湿生植物分布的区域，这些植被茂盛的区域为它们的觅食、栖息提供了良好的隐蔽地。沿岸消落带裸露的泥土、滩洲中觅食鸟类可见有池鹭、白鹭和白胸苦恶鸟等。

爬行类在不同的生境活动规律也大不相同。流域中终生生活在水里的爬行类有中国水蛇、乌华游蛇、中华鳖等，生活离不开水或喜栖居于灌木、乔木、竹类上的爬行类有福建竹叶青蛇、银环蛇、草腹链蛇等，营地上活动，隐蔽在洞穴、岩缝、石堆孔隙的爬行类有中国石龙子、蓝尾石龙子、舟山眼镜蛇等。

两栖类以静水域活动觅食的蛙类为主，如黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙等，常见于河道两岸及农田；沿岸还可见中国雨蛙、大树蛙、布氏泛树蛙等，成体常生活在岸边，不远离水域。

影响评价区陆生野生脊椎动物有 5 纲 21 目 50 科 113 种，其中硬骨鱼纲 4 目 11 科 43 种，两栖纲 1 目 4 科 7 种，爬行纲 2 目 8 科 15 种，鸟纲 9 目 21 科 41 种，哺乳纲 5 目 6 科 7 种。其中国家重点保护动物有 2 种，皆为国家二级保护动物（红隼、蛇雕），未发现省重点保护动物。

影响评价区周边记录到哺乳类 5 目 6 科 7 种。评价区未发现列入《国家重点保护野生动物名录》的物种，未发现《福建省重点保护野生动物名录》物种。被列入《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（2023）物种有 3 种，分别为华南兔、赤腹松鼠、鼬獾。

影响评价区影响区记录到鸟类 9 目 21 科 41 种。属于《国家重点保护野生动物名录》国家二级保护野生动物有 2 种，分别为红隼、蛇雕；未发现《福建省重点保护野生动物名录》物种。被列入《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》物种有斑嘴鸭、乌鸫、珠颈斑鸠、白胸苦恶鸟、白鹡鸰、山斑鸠、红嘴蓝鹊等 39 种。

影响评价区记录到爬行类 1 目 8 科 15 种。有中国特有物种中国壁虎 1 种，未发现《国家重点保护野生动物名录》保护野生动物。被列入《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》物种有中国石龙子、福建竹叶青蛇、舟山眼镜蛇、银环蛇等 13 种。

影响评价区记录到两栖类 1 目 4 科 7 种。未发现有中国特有物种、《国家

重点保护野生动物名录》保护物种。被列入《国家保护的有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》物种有黑眶蟾蜍、中华蟾蜍、大树蛙、布氏泛树蛙 4 种。

（3）水生生物

根据历史鱼类资源资料记载，结合访问垂钓爱好者和当地村民，鱼类资源主要以鲤形目鱼类为主，其中以鲤科鱼类居多，优势鱼类有黄尾鲴、圆吻鲴、鲤、马口鱼等。

影响评价区记录到浮游动物 4 门 64 属 96 种，浮游植物 7 门 44 属 79 种，底栖动物 5 门 86 属 96 种（分类单元）。

调查期间水体中出现频率较高的浮游动物种类主要有盘状匣壳虫、树状聚缩虫、侠盗虫、中华似铃壳虫、萼花臂尾轮虫、广布多肢轮虫、螺形龟甲轮虫、暗小异尾轮虫、疣毛轮虫、细趾须足轮虫和点滴尖额溞等。检出的种类中嗜寡—中营养类型的较少，以嗜营养耐污类型占主导地位，如树状聚缩虫、陀螺侠盗虫、绿急游虫、篮口虫、广布多肢轮虫、暗小异尾轮虫、巨头轮虫和长额象鼻溞等，其中有些已经成为水体内的优势种。

调查期间水体中分布较广、出现频率较高的浮游植物种类主要有小颤藻、衣藻、双对栅藻、月牙藻、颗粒直链藻最窄变种、梅尼小环藻、肘状针杆藻、钝脆杆藻、箱形桥弯藻、窄异极藻和卵形隐藻等。样品中检出了有一些嗜寡—中营养水体的种类，如转板藻、间断羽纹藻、箱形桥弯藻、鱼鳞藻和圆筒锥囊藻等。样品中检出有很多嗜营养耐污类型种类，如小颤藻、伪鱼腥藻、衣藻、双尾栅藻、网球藻、梅尼小环藻、尖针杆藻和卵形隐藻等，其中有些已经成为水体内的优势种。

调查期间水体内分布较广出现频率较高的种类主要有线虫、多突赖皮虫、泉膀胱螺、叶二叉摇蚊幼虫、拟踵突多足摇蚊幼虫、金直突摇蚊幼虫和划蝽科幼虫等。种类组成以中需氧类型占主导地位，高、低需氧类型也占有一定比例。江西沼虾、锯齿新米虾、掌肢新米虾和铜锈环棱螺等是具有一定经济价值的物种，其中锯齿新米虾的分布最广数量也较多。样品中检出有一些嗜寡—中营养水体的浮游动物、植物和高需氧底栖动物种类。样品中同时检出有较多典型的嗜营养水体的浮游动物、植物和低需氧底栖动物种类，它们广泛地分布在流域

	各调查区内。 根据历史资料记载和2026年2—3月对评价区涉及水域鱼类栖息地环境进行的实地现场调查，评价区共记录到鱼类4目11科43种。其中属于中国特有物种分布有6种，分别为黄尾鲴、高体鳑鲏、点纹银鮈、半刺光唇鱼、台湾白甲鱼和大口鮎。未发现属于《国家重点保护野生动物名录》保护物种。 从本次项目评价区的河道及水库中鱼类调查结果来看，该水域以小型鱼类为主，多为适应急流，浅滩，底为多卵石的河流中栖息，且大部分鱼类属于定居性鱼类，如马口鱼、光唇鱼、麦穗鱼、赤眼鳟、高体鳑鲏、点纹银鮈等鱼类。 综上，项目评价区所涉及鱼类大多数为国内广布种、定居性土著鱼类、经济鱼类，涉及流域渔业资源少，渔获量小，且评价区水域没有典型的鱼类产卵场、索饵场和越冬场，所有河岸的湿地都将为当地鱼类就地提供以上“三场”，河道中亦未见洄游性鱼类和珍稀保护级鱼类。 **3.6 土地利用类型** 工程征占用土地面积为40.52h ㎡，其中永久占地32.5225h ㎡，临时占地8.03h ㎡，永久占地中水库淹没区26.99hm^2，均位于清流县境内。根据《建设项目用地预审与选址意见书》可知，本项目拟总面积5.5077公顷，其中农用地5.3776公顷（林地3.4447公顷、园地1.0538公顷、其他农用地0.8791公顷）、建设用地0.0052公顷、未利用地0.1249公顷。 本工程建设征地范围内不占永久基本农田和生态保护红线、不涉及生态公益林、压覆矿产和文物古迹。
与项目有关的原有生态环境污染和生态破坏问题	无
生态环境保护	**3.7 评价等级、评价范围和生态环境保护目标** **（1）评价等级和评价范围**

目标

根据《环境影响评价技术导则》，本项目评价范围见表 **3.6-1**。

表 3.6-1 评价等级及评价范围一览表

评价内容	工作等级	依据	评价范围
声环境	二级	项目所处的声环境功能区为 GB3096-2008 规定的 2 类区，建设项目建成后评价范围内敏感目标噪声级增高量低于 3dB（A），受噪声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），项目声环境评价工作等级定为二级。	项目中心线两侧各 200m 以内的范围
环境空气	三级	项目为水库工程，项目施工期主要大气污染物为颗粒物，主要为施工开挖等过程产生以无组织形式排放，通过采取洒水降尘等措施后排放量较少；运营期不涉及废气污染物的排放；根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）采用三级评价。	三级评价不需要设置大气环境影响评价范围
生态环境	一级	1、不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园时、生态保护红线；2、根据 HJ 2.3-2018 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，项目地表水评价等级一级，生态影响评价等级不低于二级；根据 HJ 610-2016 、HJ 964-2018 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有一般湿地等生态保护目标的建设项目，总占地面积 40.52h ㎡＜20 k ㎡，生态影响评价等级不低于二级，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，综上，生态评价等级一级。	水库枢纽工程建筑物、水库淹没区、库区坝上、坝下流水溪减水河段、农田灌溉受水区及退水影响区，项目配套的引水（灌溉）管线为线性工程：右灌溉供水支管琴源左干渠段、左灌溉供水支管至吴家村灌区段沿线 300m 范围
地表水环境	一级	项目为水文要素影响型，属年调节水库，根据地表水导则表 2，确定地表水评价等级为一级。	库区、坝下至与长灌溪交汇处河段
地下水环境	不开展	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于IV类建设项目，不开展地下水环境影响评价。	/
土壤	三级	根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于附录 A 中“水利-其他”项目，属于III类建设项目，本项目生态影响型：项目所在地土壤 pH5.19-6.54，较敏感，全盐量检测结果为地下水埋深 3.8～41.6m，干燥度为 0.77（多年平均降水量为 1771.3mm，多年平均水面蒸发量 1361.0mm，则 K=1361.0mm/1773.1mm=0.77）全盐量 0.160-0.290g/kg，小于 2g/kg，不敏感，三级，污染影响型：32.5225h ㎡，中型，周边存在耕地、居民区，敏感，三级。根据 HJ964-2018 中“表 2 生态影响型评价工作等级划分表”，土壤评价等级为三级。	生态影响型：1km 范围内，污染影响型：0.05km 范围内

（2）生态环境保护目标

项目评价范围内主要生态环境保护目标详见**表 3.6-2**，项目敏感目标图详见

附图 16。

表 3.6-2 项目评价范围内主要生态环境保护目标一览表

环境要素	环境敏感目标名称	方位及距离	环境保护要求
地表水环境	淹没区	位于大坝东侧，集雨面积 28.8k ㎡	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准
	流水溪减水河段（汇入长灌溪处）	位于大坝西侧，最远处约 1890m，坝下至长灌溪汇入口约 3.2km 河段地表水	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准
大气环境、声环境	流水村	引水管道经过村庄，最近距离 0m	《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中的二级标准，《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准
	吴家村（松头排）	引水管道经过村庄，最近距离 0m	
生态环境	动物、植物	水库枢纽工程建筑物、水库淹没区、库区坝上、坝下流水溪减水河段、农田灌溉受水区及退水影响区	/
		右灌溉供水支管琴源左干渠段、左灌溉供水支管至吴家村灌区段沿线 300m 范围	
	水生生物	沿线河流	
重点保护动物	国家二级保护动物（红隼、蛇雕），未发现省重点保护动物		不影响重点保护鸟类迁徙
土壤保护目标	耕地、园地	生态影响型：1km 范围内，污染影响型：0.05km 范围内	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 （试行）》（GB15618-2018）
	流水村		
	吴家村松头排		

评价标准

3.8 环境质量标准

（1）地表水环境质量标准

项目所在流域流水溪为罗口溪三级支流，位于长灌溪，琴源水库坝址至长灌溪口，水质保护目标为III类；且水库作为供水水库，保证水库库区满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准，水库下游满足地表水III类标准，并保障水库坝址下游生态环境、生活和农业用水要求。

表 3.7-1 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）（摘录）（单位：mg/L）

序号	项目	标准		单位	标准来源
		II类	III类		
1	pH	6~9	6~9	无量纲	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
2	高锰酸盐指数	4	6	mg/L	
3	COD	15	20	mg/L	
4	BOD5	3	4	mg/L	
5	氨氮	0.5	1.0	mg/L	

6	总磷	0.1 （湖、库0.025）	0.2 （湖、库0.05）	mg/L	

（2）环境空气质量标准

根据《三明市地表水环境和环境空气质量功能类别区划方案》（明政〔2000〕文 32 号），项目所在区域为二类环境空气功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中的二级标准。

表 3.7-2 《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）（摘录）

污染物名称	取值时间	过渡阶段浓度限值*	浓度限值	单位	标准来源
		二级	二级		
二氧化硫（SO_2）	年平均	60	20	μg/m³	《环境空气质量标准》GB 3095-2026（GB3095-2026）
	日平均	150	50		
	1 小时平均	500	150		
二氧化氮（NO_2）	年平均	40	30		
	日平均	80	50		
	1 小时平均	200	200		
一氧化碳（CO）	日平均	4	4	mg/m³	
	1 小时平均	10	10		
臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	160	160	μg/m³	
	1 小时平均	200	200		
颗粒物（粒径小于等于10μm）	年平均	60	50		
	日平均	120	100		
颗粒物（粒径小于等于2.5μm）	年平均	30	25		
	日平均	60	50		
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	200		
	日平均	300	300		

注*：自标准实施之日起至 2030 年 12 月 31 日止，环境空气污染物基本项目实施过渡阶段浓度限值；自 2031 年 1 月 1 日起，在全国范围内实施基本项目浓度限值。

（3）声环境质量标准

项目所在地为村庄，根据《三明市中心城区声环境功能区划（修编）》工业活动较多的村庄可执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准。

表 3.7-3 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）（摘录）

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	类别	昼间	夜间
	2 类标准	60	55

3.9 污染物排放标准

（1）大气污染物

施工期：建设项目施工期主要污染物为扬尘（颗粒物），颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值，具体详见**表 3.7-4**。

表 3.7-4 项目废气有组织排放标准一览表

污染物	标准限值	排放标准
	无组织排放监控浓度限值（mg/m^3）	
颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》DB31/933-2025（GB 16297-1996）

（2）水污染物

施工期产生的废水主要包括砂石料加工废水、混凝土生产系统冲洗废水、施工机械设备和车辆冲洗废水、基坑排水和施工人员生活污水等。砂石料加工废水经沉淀池沉淀处理后回用于自身砂石料冲洗系统，不外排；混凝土生产系统冲洗废水经沉淀池沉淀后上清液用泵抽排用于混凝土拌和，不外排；施工车辆及机械设备冲洗废水经三级沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗和施工场地洒水降尘，不外排；基坑排水经沉淀池沉淀处理后回用作施工场地洒水抑尘，不外排。

运营期本工程自身不涉及污水的产生，生活污水经化粪池处理后用于周边农田施肥和林地施肥，不外排。

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），即昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。

运行期噪声执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准，即昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）。

（4）固体废物

生活垃圾处置严格执行《中华人民共和国生态环境法典》第二编第六分编生活垃圾污染防治相关规定。一般固废的产生、收集、贮存、处置全过程执行《中华人民共和国生态环境法典》第二编第六分编工业固体废物污染防治相关规定。危险废物环境管理严格执行《中华人民共和国生态环境法典》第二编第六分编危险废物污染防治相关规定，同时严格遵守《危险废物贮存污染控制标

	准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）相关要求。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1施工期生态环境影响分析

项目预计施工期 36 个月，施工期主要污染源为废水、废气、噪声、固体废物、生态环境影响等。

4.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期产生方废水主要有混凝土拌和系统过程产生的粉尘（混凝土拌和系统生产过程产生的扬尘；弃渣场、砂石料场、石料场开采粉尘、材料堆场、堆土场风蚀扬尘）、爆破开挖和钻孔及其他施工作业区产生的粉尘、施工场地的扬尘、运输车辆及作业机械尾气以及综合加工厂钢筋焊接烟尘。

（1）施工场地的扬尘

在工程施工建设过程中，土方挖、填，混凝土搅拌、建材运输和装卸等过程都会产生扬尘（TSP）。据有关文献资料介绍，施工工地的扬尘主要是运输车辆的行驶产生的，约占扬尘总量的 60%，但这与道路状况有很大关系。扬尘粒径都在 3～80m，大多为球形，比重在 1.3～2.0 之间。扬尘由于大小、比重不同，在大气中的停留时间和空间分布也不同。扬尘在受重力、浮力和气流运动的作用，可以发生沉降、上升和扩散。在自然风作用下，道路产生的扬尘一般影响范围在 100m 以内。为了尽量抑制扬尘产生，需定时洒水和清扫。

混凝土搅拌粉尘主要产生在水泥倒入搅拌机及搅拌过程、水泥拆包过程中，在水泥拆包过程中产生的扬尘多为面源，源较矮，主要集中在搅拌场附近，不易飞散到周围生态环境中，搅拌机搅拌产生的粉尘及加料粉尘从搅拌机上排出，排放浓度可达 1000～5000mg/m³，搅拌过程中排放源强可达 13.3g/s。此外，施工阶段产生的扬尘还有临时弃渣场及堆料场扬尘。据资料介绍，当料堆及临时弃渣场表面含水率大于 6%，扬尘对周围生态环境的影响将大幅度减少，因此提高渣土的表面含水率，能对二次扬尘起到很大的抑制作用。在选择建材堆放、转运的场地时，首先应避开人群流动较为集中的场地；对易产生扬尘的物资，如水泥、黄砂等，不要在开阔地或露天堆放，遇到大风天气应避免作业，运输时尽量避免敞开式运输。如对黄砂等不得不敞开堆放时，则应对其进行洒水提高表面含水率，以起到抑尘效果，根据类比分析，通过对其进行洒水提高表面含水率，下风向 100m 处浓度＜0.6mg/m³。

（2）运输车辆及作业机械尾气

施工机械和运输车辆所排放的尾气主要污染物为 CO、THC、NOx 等。施

工机械和运输车辆均为露天作业，地面空气流动性大，扩散能力强，且机械尾气排放量小，多为间歇性排放，因此影响是短期和局部的。运输车辆及作业机械尾气对大气环境的影响较小，随着施工期的结束即可消除。施工单位应加强对施工机械及车辆的维修保养，确保其尾气达标排放。

（3）爆破开挖和钻孔及其他施工作业区产生的粉尘

本项目坝基石方开挖及石料场开采过程中，部分需要采用爆破工艺。炸药爆炸将产生 CO、NOx、碳氢化合物等有害气体和颗粒物。项目爆破工艺拟采用预裂爆破等低尘工艺，大坝施工、石料开采过程应定期采用洒水抑尘的方式减轻开挖过程产生的粉尘。施工爆破前应向预爆体表面洒水，在预爆区钻孔采用高压注水；爆破尽量采用草袋覆盖爆破面，加强通风，降低废气浓度；爆破作业结束后及时采取喷雾降尘措施。在采取以上措施后，项目爆破产生的废气对周边环境空气质量及敏感目标影响较小。

（4）焊接烟尘

钢筋连接处焊接有烟气排放，但该部分废气产生量较小，且综合加工厂所处位置较为开阔，且周边 200 米范围无生态环境敏感目标，有利于空气的扩散，同时该部分废气污染源具有间歇性和流动性，因此对周边环境空气质量影响较轻。

4.1.2 施工期地表水环境影响分析

施工期地表水环境影响分析详见地表水专项评价，摘录专项评价结论如下：

（1）设计资料显示，施工期上游来水能顺利通过现有拦河坝及右岸明渠结合新建左岸施工围堰，由右侧束窄河床导流和导流底孔导流进入下游河道，不会改变下游水文情势。左岸围堰施工期，会产生悬浮物，施工结束后即停止，对水环境影响较小。

（2）施工期生产废水、场地初期雨水由截排水沟收集沉淀处理后回用于施工补水，不外排，对生态环境影响较小。

（3）项目施工期生活污水经化粪池处理后用于周边农田施肥和林地施肥，不外排，对生态环境影响较小。

4.1.3 施工期声环境影响分析

施工期噪声主要来源于施工机械噪声、运输车辆噪声以及施工作业噪声。

（1）施工机械噪声

施工过程中噪声源强较大的机械设备有：装载机、空压机、挖掘机、钻机、

冲击钻、混凝土振捣器等。施工机械噪声源强参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），常见施工设备噪声源详见**表 4.1-1**。

表 4.1-1 主要施工机型噪声源强　　单位：dB（A）

施工设备名称	距声源 5 m	距声源 10 m	施工设备名称	距声源 5 m	距声源 10 m
液压挖掘机	82~90	78~86	风镐	88~92	83~87
电动挖掘机	80~86	75~83	混凝土输送泵	88~95	84~90
轮式装载机	90~95	85~91	混凝土振捣器	85~93	80~88
推土机	83~88	80~85	空压机	88~92	83~88
重型运输车	82~90	78~86	/	/	/

（2）运输车辆噪声

运输车辆噪声属于交通噪声，车辆行驶时轮胎与路面之间的摩擦碰撞、车辆自身零部件的运转以及偶发的驾驶员行为（如鸣笛、刹车等），都是产生噪声的原因，其噪声级一般为 80-94dB。

（3）施工作业噪声

施工作业噪声主要是指施工过程中一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、施工人员的吆喝声、拆装模块的撞击声等，多为瞬间噪声。

施工期夜间对敏感点影响较大；昼间对施工区距离 50m 以内的敏感点影响较大，距离 50～100m 的敏感点影响较小，距离 100m 以上的敏感点没有影响。由于施工机械产生噪声的时间较短，从而影响相对较小。施工区相对固定，施工区产生的噪声对周围居民有一定影响，只要合理安排，其影响可以得到控制。施工对声环境影响是暂时的，随着工程竣工，这些影响也将随之消失。

4.1.4 施工期固体废物影响分析

施工期固废主要为剥离表土、弃渣、废水沉淀污泥和生活垃圾。

（1）剥离表土

项目共剥离表土 1.73 万 m^3，暂存于弃渣场和临时表土堆场，全部用于施工后期回填。

（2）弃渣

项目余方 14.15 万 m^3，暂存于弃渣场，后续待办理完资源化利用手续后，全部资源化综合利用。

（3）废水沉淀污泥

废水沉淀污泥主要有施工场区施工废水沉淀污泥为一般工业固废（SW07：900-099-S07），定期清掏，暂存于弃渣场，全部用于施工后期回填。

（4）生活垃圾

项目施工高峰期 128 人，生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计，则施工期最大生活垃圾产生量为 64kg/d。生活垃圾交由当地环卫部门统一处置。

综上，项目施工期所有固废均可得到妥善处理，生态环境影响较小。

4.1.5 施工期生态环境影响分析

本项目对土地利用的影响包括永久占地和临时占地。

（1）对水质的影响

A.对扩散能力的影响水库建成后，随着流速的降低，扩散能力减弱，某些近岸局部区域污染物浓度会有所增加。

B.坡面淹没对水质的影响

水库蓄水，被淹没的土壤中有毒有害物质和营养物质被水溶出，将引起水库水质下降。经类比分析，淹没的土地面积与年径流量之比较小，因土地淹没而加剧水污染的可能性不大。

C.泥沙淤积对水质的影响

水库的沉积作用使库水中的悬浮物和重金属含量明显降低，水中重金属元素总浓度将降低 63%～70%，而水库沉积物中的污染物和重金属含量将增加。水库平均水深较深，不存在搅动因素，水库可长期保持吸附为主的水环境条件，不会因解吸而造成二次污染。

（2）对地质土壤的影响

工程区地貌属构造侵蚀中低山地貌，覆盖有较厚的风化土层。河谷两岸边坡坡度较陡，主要为山坡林地，受水位升高影响的面积和程度较小，影响较小。项目永久占地将会使原有的林地丧失其原有的功能，对原有的土地利用功能带来永久改变，工程临时占地地表植被遭到破坏，短期内将加剧局部水土流失，需要采取工程、植物、临时措施来防止和减少水土流失量，尽可能保护该有的功能。水库区的影响主要是库岸稳定和水库渗漏等问题。

（3）对生态系统完整性的影响

项目蓄水坝建设前，评价区域主要的生态系统类型为农业生态系统、河流生态系统以及森林生态系统。项目蓄水坝建成后，由于坝区蓄水，坝区的河段将湖泊化，形成水流相对静止的湖泊生态系统。湖泊生态系统是由湖泊内生物群落及其生态环境共同组成的动态平衡系统，近湖泊的坝区形成后，水域中将按照水深和土壤变化，逐步生长沉水、浮叶、湿生、中生、旱生等植物，原有

的植被连续性被库区打破后，将重新具有连续性，水生生物的种类也将随之发生变化，新的生态系统逐渐形成并动态平衡，因施工建设损失的生物量和自然系统生产力都将逐渐恢复，区域生态系统重新构筑抗域内外干扰的能力。

（4）对植被的影响

工程土方开挖、施工场地布置、土石料场开采、弃渣场占地等破坏农田、人工林、灌木丛、荒草丛与河道水生植被，扰动项目区原有土体，损坏原有水土保持设施，对工程涉及区的植被产生较大影响。但占用地及扰动地植被主要是人工植被、次生灌木丛、荒草丛等，植被类型简单，植物种类较少，且为常见广布的植物种类和植被类型，工程结束后也能够通过植被重建得以恢复，对项目区植物多样性影响不大。

（5）对陆生生态的影响

工程陆生生态影响主要为施工临时占地对陆生植被以及陆生动物生境的破坏。工程区及周边基本为常见物种，未发现国家重点保护植物和古树名木，未发现国家重点保护陆生动物，工程施工扰动及噪声会使鸟类和小型兽类暂时性远离，施工活动可能会对行动较为缓慢的爬行类造成一定的伤害。但随着工程建设完成，这部分影响也随之结束。

（6）对水生生态的影响

a 浮游植物

工程施工期占用水域面积并扰动水体引起水体悬浮物升高等水质变化，局部水体浑浊度升高，降低透光率，对浮游植物的光合作用产生不利影响，导致附近水域初级生产力水平的下降。但工程涉水施工期较短，工程结束后施工区上下游浮游植物将逐渐扩散至施工区，施工区域浮游植物也将逐渐恢复。

b 浮游动物

工程施工期将扰动水体引起悬浮物升高等水质变化，破坏浮游动物的生长环境，进而导致水域中浮游动物数量的降低。根据相关实验结论，水中过量的悬浮物会堵塞桡足类等浮游动物的食物过滤系统和消化器官，尤其以悬浮物浓度达到 300mg/L 以上，悬浮物为粘性淤泥时为甚，如果只能分辨颗粒大小的滤食性浮游动物可能会摄入大量的泥沙，造成其内部系统紊乱而死亡。同时施工期浮游植物的减少，也可能造成区域浮游动物减少。

c 底栖动物

底栖动物多栖息和埋没于泥沙或底泥等松软的基层中，具有区域性强，迁

移能力弱等特点，群落的破坏和重建需要相对较长时间。工程施工对底栖生物影响有限。

d 鱼类

工程施工期涉水施工将会对鱼类产生一定直接影响，迫使鱼类游离工程施工区，由于鱼类的迁徙能力使其主动避开和逃离施工区域，施工对鱼类的影响较小。

（7）对景观的影响

施工中大坝等建筑物的开挖面和土石砂砾料堆置形成的裸露面等，与施工区周围的自然景观差异明显，将影响周围自然景观。道路开挖、施工工厂的平整、弃渣场渣土堆放破坏地表植被等，其对景观的影响主要在于视觉内容的改变，但这种影响是短暂的，工程完工后及时进行植被恢复，尽量使当地景观恢复原样。

4.1.6 施工期对地下水环境影响分析

工程施工期水污染来源主要包括混凝土系统冲洗废水、施工机械清洗废水、砂石冲洗废水、基坑排水等生产废水和施工人员的生活污水。工程施工期按规范配套完善的防渗及污水导流设施，对各类生产废水均配套处理设施处理后回用，生活污水配套处理设施处理后用于林地灌溉，均不外排。施工污废水不会进入地下水补给区，工程施工对地下水水质影响较小。

从水质影响角度分析，施工期产生的各项废水均不含重金属等会对地下水水质造成影响的污染物，且施工产生的废水均可经处理后回用，对地下水水质影响不大。

4.1.7 环境风险分析

环境风险就其发散成因可分为三类：火灾、爆炸和泄漏。环境风险主要考察有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括管线运输）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括认为破坏及自然灾害引发的事故）对外环境的影响。而火灾和爆炸事故本身属于安全事故范畴，火灾和爆炸的次生、伴生污染如燃烧产物和消防废水则构成了火灾和爆炸事故的环境风险；有毒物质的泄漏事故属于环境风险的范畴。本项目环境风险评价主要参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）。

4.1.7.1 风险物质识别

施工期项目施工场地不设置爆破器材库，炸药由地方民爆器材公司供应，现场不专门设置油库，主要利用地方加油站解决。施工区内主要涉及的环境风险物质为施工机械及车辆内的机油（矿物油）、燃料油（柴油、汽油），同属HJ/T169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》“附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表”中的油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）。本项目临时施工场所未设置油类物质的贮存场所，施工车辆及机械设备使用过程中油品一次最大在线量为施工车辆、机械最大油箱的容积，约500L（折 0.42t）。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C：

计算所涉及的每种危险物质在厂内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式（1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+...+\frac{q_n}{Q_n}\geq 1 \quad (1)$$

式中：q1, q2, ..., qn——每种危险物质的最大存在总量；

Q1, Q2, ..., Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目危险物质数量与临界量的比值 Q 见**表 4.1-2**。

表 4.1-2 项目危险物质数量与临界量的比值 Q 确定表

危险单元	危险物质名称	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
施工油类物质最大存在总量	油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等;生物柴油等）	6.6	2500	0.00264
项目 Q 值∑				0.00264

本项目危险物质数量与临界量的**比值 Q＜1**，因此项目环境风险**潜势为Ⅰ**。

4.1.7.2 风险物质理化性质

表 4.1-3 柴油的理化性质及危险特性

标	中文名字： 柴油	危险货物编号：/

识	英文名：diesel oil				UN 编号：/	
	分子式：		分子量：		CAS 号：	
理化性质	外观与性状	外观与性状 稍有粘性的棕色液体。				
	熔点（℃）	＜29.56	相对密度（水=1）	0.85	相对密度（空气=1）	/
	沸点（℃）	180～370	饱和蒸汽压（kpa）		/	
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性座疮；吸入可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状、头昏及头痛。				
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃		燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）	≥55		爆炸上限（v%）	6.5	
	引燃温度（℃）	350～380		爆炸下限（v%）	0.6	
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触有可能引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不出现
	禁忌物	强氧化剂、卤素。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。公路运输时要按规定路线行驶。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
	灭火方法	用泡沫、二氧化碳、干粉灭火，用水灭火无效。				

4.1.7.3 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目危险物质数量与临界量的比值 Q＜1，环境风险潜势为Ⅰ，根据**表 4.1-2** 环境风险评价工作等级划分依据，本项目环境风险评价工作仅进行简单分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A 规定，简单分析基本内容包括：①评价依据（风险调查、风险潜势初判、评价等级）、

②生态环境敏感目标概况、③环境风险识别、④环境风险分析、⑤环境风险防范措施及应急要求、⑥分析结论。

表 4.1-4　评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、生态环境影响途径、生态环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

4.1.7.4 生态环境敏感目标调查

项目周边 5 km 范围内的生态环境敏感目标主要为大气环境敏感目标，分布有流水村、吴家村（松头排）等；项目区污水受纳水体为流水水库；地下水环境不敏感。

4.1.7.5 环境风险识别

本项目水库工程的施工期环境风险主要为污废水事故排放、施工期工程车辆（机械）溢油事故。

4.1.7.6 风险物质识别

施工期环境风险分析

（1）施工期污废水事故源

工程施工期间将产生一定的污废水，包括生产废水和生活污水，混凝土拌和系统、施工机械设备、砂石等施工冲洗废水处理后回用于生产，生活污水处理后用于周边林地灌溉。在各处理系统正常运行下，对周边水体水质的影响较小。但在事故排放情况下，施工废水排放将对流水溪产生不良影响，其中砂石冲洗废水水量最大、浓度最高，事故排放下 SS 浓度为 10000～20000mg/L。项目砂石冲洗废水若未经处理发生事故排放，将对下游河道水质造成不良影响，若经处理后达到回用标准发生事故排放，则对下游河道水质影响相对较小。项目砂石冲洗废水污染源较大，若发生事故排放可使河道中悬浮物浓度增值较大，因此必须严格施工期生产管理，定期对施工废水处理系统进行巡查及维护，保证施工废水处理系统正常运行。

（2）施工期工程车辆（机械）溢油事故生态环境影响分析

本项目施工期建设项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、贮存，仅涉及油类物质（柴油）的使用。本项目临时施工场所不专门设置油库的贮存场所，施工车辆及机械设备使用过程中油品一次最大在线量为施工车辆、机械

最大油箱的容积，约 500L（折 0.42t）。

运营期不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用和储存，本项目周边无大型化工企业及有毒有害、危险品仓储项目，工程建成后也不涉及通行危险品运输车辆。

本工程施工期间的施工机械较多，施工期间进出车辆较频繁，可能发生车辆碰撞、侧翻等交通事故造成车辆油箱内柴油的泄漏的风险，一定程度上增加了事故发生的概率。

1）立即停止泄漏机械的运转，关闭发动机，采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处，切断泄漏源。

2）安排专人在泄漏区域周围设置警戒带，禁止无关人员和机械进入，防止踩踏扩大污染范围，事故中心区严禁火种。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。

3）在泄漏区域铺设吸油毡或吸油棉等吸附材料，快速吸附地面流淌的油品。

4）使用勺子、油桶等工具，收集未被吸附的液态油品，存入专用密封容器，标注“废弃油品”，交由有资质的单位处置，禁止随意倾倒。

5）将吸满油品的吸油毡、吸油棉等密封装入防渗垃圾袋，交由有资质的单位处置，不可作为普通垃圾丢弃或焚烧。

6）铲除泄漏区域受污染底泥或土壤，同样密封后交由有资质的单位处置。

7）由专业人员对泄漏机械进行全面检修，更换破损的油管、密封圈等部件，经测试无泄漏后，方可重新投入使用。

4.1.7.7 环境风险管理机构与职责

明确管理机构并加强建设，建立应急指挥部，需要其他部门协助时，当地生态环境局应向有关部门提出请求，由当地人民政府进行协调。管理单位汛期配备必要的现场指挥和协调人员以及应急反应设备。

4.1.7.8 应急预案

建设单位应根据《建设项目环境风险评价技术导则》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）等，结合项目特点编制突发环境事件应急预案，并加强环境风险管理与应急演练等工作。

（1）应急预案内容

根据本项目特点， 制定应急预案措施体系，见**表 4.1-5**。

表 4.1-5 事故应急预案

序号	项目	主要内容
1	应急计划区	施工作业区及仓库区
2	应急组织结构	施工单位设置应急组织机构，设置有应急办主任、副主任，为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度。
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施。
4	应急救援保障	应急设施、设备和器材等
5	报警、通讯联络方式	逐一细化应急状态下各主要负责部门的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法。
6	应急环境监测，抢救、救援控制措施	组织专业队伍负责对事故现场进行侦查检测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。严格规定事故多发区、事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员。
7	应急防护措施、消除泄漏措施及需使用器材	控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场， 降低危害，相应的设施器材配备。控制防火区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。
8	人员紧急撤离、疏散计划 ， 应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场邻近区域、受事故影响的区域人员，制定紧急撤离组织计划和救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序	制定相关应急状态终止程序，事故现场，受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
9	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序：事故现场善后处理，恢复生产措施。解除事故警戒、善后恢复措施。
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训，并进行事故应急处理演习；对工人进行安全卫生教育
11	公众教育和信息	对邻近地区公众开展环境风险事故预防措施、应急知识培训并定期发布相关信息

（2）应急预案的联动响应

突发环境事件应急响应坚持属地为主的原则，地方各级人民政府按照有关规定全面负责突发环境事件应急处置工作，上一级有关部门根据情况给予协调支援。

建立突发环境事件应急响应系统，根据突发环境事件的不同级别，分别启动相应的应急响应机制和救援工作。

运营期生态环境影响分析	**4.2营运期生态环境影响分析** **4.2.1 运营期大气环境影响分析** 运营项目本身不产生废气污染物，运营期对大气环境无影响。 **4.2.2 运营期水环境影响分析** 运营期地表水环境影响分析详见地表水专项评价，摘录专项评价结论如下： （1）运营期生活污水量 0.94m³/d，经化粪池处理后用于周边农田施肥和林地施肥，不直接外排，对生态环境影响较小。 （2）水库运行会减少坝址下游河段水资源，会使库区形成 0m~20.5m 的水位消落区、库区水域面积加大、水流速度缓慢。 （3）为保证坝址下游河段水生生态系统稳定所需要的水量，按照枯水期下泄生态用水不低于 0.088m³/s 控制。 （4）泥沙淤积对水库运行取水影响较小。 （5）本工程采取分层取水措施来减轻水库水温对坝址下游河段鱼类和坝址下游农田灌溉的影响，采取分层取水措施后水库水温对坝址下游河段鱼类和坝址下游农田灌溉影响小。 （6）本工程建设任务为供水，对生态环境的影响有利有弊，而弊端均可以采取防治和改善措施予以减免。 （7）项目建成后，坝址下游的河水流量减少，下游排放的污染物的稀释、降解、扩散能力也随之发生变化，从而使其下游水质发生变化。由于工程坝址以上流域面积较小，且下游河道周边人烟稀少，污染物入河量少，工程实施后对水质影响较小。 **4.2.3 运营期声环境影响分析** 项目运营期主要为拦污栅 1 道、取水闸门 2 道和事故闸门 1 道，闸门启闭产生的运行噪声。 工作闸门启闭噪声 70-75dB （A），为偶发噪声，年均启闭次数约 10~20 次，每次持续 5-10 分钟，一般至厂界处可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准要求。 **4.2.4 运营期固体废物影响分析** 运营期固废主要为水库清捞垃圾和管理人员生活垃圾。

（1）水库清捞垃圾

在库区进水口设置有格栅，应进行垃圾的集中定期打捞，根据类比，预计库区打捞的漂浮物约为1t/a，统一收集后交由当地环卫机构处理。

（2）生活垃圾

生活垃圾产生量按照每人每天1kg计，运营期间管理人员7人，则生活垃圾产生量0.7kg/d，统一收集后交由当地环卫机构处理。

综上，项目运营期所有固废均可得到妥善处理，生态环境影响较小。

4.2.5 运营期生态影响分析

（1）对植被的影响

工程永久征收土地面积487.73亩。其中：水库淹没影响区405.22亩（其中：耕地50.24亩、林地286.50亩、交通运输用地0.75亩、水域及水利设施用地67.73亩）；枢纽工程建设区82.51亩（其中：园地15.81亩、林地51.56亩、住宅用地0.12亩、交通运输用地10.89亩、水域及水利设施用地1.87亩、其他土地2.26亩）。

工程临时征用土地面积103.42亩。其中：耕地0.82亩、园地58.96亩、林地13.69亩、住宅用地1.39亩、交通运输用地26.74亩、水域及水利设施用地1.38亩、其他土地0.44亩。

其中林地植被主要以毛竹林、马尾松、乔木为主。库区一旦形成，淹没区的植被和原河道的水生植物、天然河漫滩均会消失，取而代之以水库，这必将较大程度降低淹没区河道沿程及滨岸植物多样性和生态系统多样性。区域内温度和湿度的改变将对周边生态环境产生直接或间接的影响。本工程对生态环境的破坏不会造成区域物种灭绝或植被类型丧失，对区域总体的植物资源物种多样性和群落多样性影响不大。

（2）对坝址下游植被及植物多样性的影响

水库建成后将使坝址下游产生一定距离的减水段，河段流量减少，水位下降，将对该区段植物种类、群落结构的组成产生一定影响。在水库下泄一定的生态流量后，随着坝后下游河段有其他支流汇入，流量减少相对较小，对下游的植被及植物多样性影响较小。

（3）对陆生生物的影响

①对水库区域动物影响

水库建成后，河岸边、河谷地带现有的野生动物生境将被淹没，栖息环境面积缩小。

水库蓄水后，部分动物的迁移通道将被切断。对于爬行类和小型兽类动物，由于原活动区域被部分破坏，将导致栖息环境及活动场所上移。而部分栖息于低海拔灌丛、草丛中的鸟类、兽类，也将因生存环境受到破坏而迁移至其他区域活动及生存。这些动物活动性强，食物来源丰富多样，并且具有较强的迁移能力，因此，规划水库工程建设对其生存活动影响较小。

②对鸟类的影响

原栖息于水库淹没区的森林鸟类将迁飞到附近海拔相对高的区域或库尾上游或坝址下游的区域。由于水面加大，会使其他鸟类迁徙至库区，涉水水禽鸟类的种群结构会稍有调整，并且种群数量也相应增多。

坝址下游的食虫类鸟类和周边的林鸟不会受到流量变化影响，少量水边活动的水鸟，由于活动范围大，移动性强，也不会受到明显影响。

③对保护动物的影响

影响评价区国家级保护陆生野生脊椎动物共有 2 种，其中国家二级重点保护的有 2 种，为红隼、蛇雕。红隼属季节性迁徙物种，10 月至次年 3 月会在我县居留，会与其他小型鸟类同步迁徙，故影响极小。蛇雕属本地物种，占区范围广，项目实施，对该物种影响甚微，湿地面积增加或可增加其食物量总数。

项目施工与运营，不会占用、切割保护动物的栖息环境；其施工与运营产生的噪声与废气经过多介质的削弱与相应设施的降解，不会破坏保护动物的生境。

（4）水生生物影响

①对浮游植物影响预测

由于库坝的拦蓄作用，库区水位将大幅提高，原有的激流型河流将变成缓流型水库，库区水流速度减缓，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，这些条件的变化均有利于浮游生物的生长繁殖。参照库区浮游植物现状，预计水库形成后，坝前、库中水域浮游植物将以硅藻门物种为主，浮游植物种类分布种类较成库前会有所增加，

密度、生物量较建库前有所增加。

②对浮游动物影响预测

随着浮游植物的增加，以浮游植物为食的浮游动物将相应增加，其变化趋势与浮游植物相似。参照库区浮游动物现状，预测水库建成后浮游动物种类、密度和生物量将会增加，大型枝角类和桡足类会出现且成为常见种；库湾及沿岸带水域增加的比例将大于库中水域。

③对底栖动物影响预测

水库蓄水后，库区河段水位抬升，水体流速下降，泥沙沉积加剧，坝前、库中区域表现为湖泊特征，库尾水域接近自然河流状态。参照库区底栖动物现状，预计水库形成后，库区河段底栖生物增加的量不会太多，适应河流的底栖动物（如原四节蜉等）将会丧失原有的栖息环境，迁移至库尾、减水河段或未受影响的支流河段，继续生存和繁衍，坝前、库中水域底栖动物将以直突摇蚊、多足摇蚊、摇蚊蛹等物种为主，底栖动物总的多样性将减少。

（5）对鱼类影响预测

①水文情势变化的影响

水库建成运营后，库区水位抬高，库水深增加，水面积增加，水流变缓，流水生境萎缩，河流的水动力学过程发生较大的变化。水库库尾以上河段接近原天然河流，具有河流水文水动力学特征，仍属于流水生境，适应于底栖急流、砾石、洞穴、岩盘等底质环境产粘沉性卵的鱼类生存。坝前水域水深、面阔，水流缓甚至是静水，风生流和密度流的作用明显增强，呈现湖泊水动力学特征，为水库湖泊段，水库中间水域介于河流段和湖泊段，属于过渡段，适合缓流或静水环境生活的鱼类生存。坝下减水河段水量减少，流速减缓，水位降低，水面变窄，鱼类有效栖息空间减少，汇入流水溪干流后影响逐渐减轻。综上，水库建成后对鱼类影响较小。

②饵料生物基础变化的影响

水库蓄水运行后，随着水库生态系统的发育，库区水生生物种类组成、群落结构也相应发生演变。库区水面变宽，水流变缓，营养物质滞留，透明度升高，有利于浮游生物的繁衍，浮游植物、动物种类和现存量均会有所增加，水体生物生产力提高；库区虽然岸线增长，但水位涨落频繁，形成消落带，沿岸

带的着生藻类和底栖动物贫乏，库区深水区的底栖动物种类组成发生变化，多以适宜静水和耐低氧的寡毛类、摇蚊幼虫，虽然现存量会增高，但深水区的底栖动物鱼类利用率低。可见，库区鱼类的饵料生物基础从原江河激流生境的以底栖动物、着生藻类为主，演变为以浮游动、植物为主，库区饵料生物资源的群落结构，有利于仔幼鱼的育幼和以浮游生物食性的缓流或静水性鱼类的生长、繁衍。因此，库区吃食性的小型鱼类将大量繁衍，特别是蓄水初期，由于这些鱼类性成熟时间短，繁殖快，其种群短时间内会急剧增大，而食鱼性鱼类等形成种群较为缓慢而无法对其利用，但随着蓄水时间的延长，食鱼性鱼类以丰富的小型鱼类资源饵料基础得到发展，从而达到种群控制的相对平衡。由于库区饵料生物资源种群结构的变化，以流水性饵料生物资源为基础的鱼类将退缩至库尾以上河段。

总体来说，水库建成后随着流水生境萎缩，库区水生生物由河流相向湖泊相演变，鱼类饵料结构发生了较大变化，从河流性的游泳生物、底栖动物和着生藻类为主向浮游生物为主转变，相应的鱼类资源的种类结构也相应发生变化，流水性鱼类向库尾以上迁移，以浮游生物为食的缓流、静水性鱼类成为优势种群。此外，坝下河段受泄水的影响，浮游生物现存量会比较低，在汇入干流后影响逐渐减轻。

③对鱼类生长繁殖的影响

在库区的库湾、坡岸等浅水区域，只要有适合的水草、树根或砾石，有一定的水流条件，产沉、粘性卵的鱼类如鲤鱼、鲫鱼、鳌、翘嘴鲌、鲴类可以在库区内完成其繁殖过程。库区的静水，对于一些小型鱼类如鲇科、鲿科、宽鳍鱲、马口鱼、鮈类、平鳍鳅科鱼类，生殖产卵必须在浅滩，受急流或流水刺激的鱼类，会受到影响。

④大坝阻隔影响

根据鱼类资料，工程涉及河段鱼类以山溪性小型鱼类为主，未发现洄游鱼类和珍稀鱼类物种，因此大坝阻隔主要影响坝址上下游河流连通性，进而导致上下游鱼类种群交流受阻，降低鱼类遗传及生物多样性。应采取增殖放流措施，减轻阻隔对河流连通性的不利影响。

（6）对生态敏感区生态环境的影响

1）生态保护红线

流水水库枢纽工程位于福建省清流县李家乡流水村境内，地处沙溪流域罗口溪三级支流流水溪下游河道上，坝址位于流水溪流水村村部上游约 2.1km 的河道上，枢纽工程、淹没区未涉及生态保护红线、饮用水水源保护区、自然保护区、永久基本农田等生态敏感区。

2）矿产资源、文物古迹等影响

根据《福建省自然资源厅关于建设项目无压覆矿产资源的证明》，工程建设项目影响范围内无压覆已查明矿产资源，无设置探矿权。福建省文物局（闽文物函〔2024〕147 号）出具的文件，流水水库工程建设征地范围内未涉及文物古迹。

4.2.6 运行期对地下水的影响

水库建成运行后水污染源主要为管理人员生活污水。运营期，项目拟按规范配套完善的防渗及污水导流管道，并配套“化粪池+A/O 污水处理设施”，生活污水处理后用于周边林地灌溉，不外排。运营期生活污水不会进入地下水补给区，工程施工对地下水水质影响较小。

4.2.7 环境风险分析

环境风险就其发散成因可分为三类：火灾、爆炸和泄漏。环境风险主要考察有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括管线运输）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括认为破坏及自然灾害引发的事故）对外环境的影响。而火灾和爆炸事故本身属于安全事故范畴，火灾和爆炸的次生、伴生污染如燃烧产物和消防废水则构成了火灾和爆炸事故的环境风险；有毒物质的泄漏事故属于环境风险的范畴。本项目环境风险评价主要参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）。

4.2.7.1 风险物质识别

本项目为水库工程，属于非污染开发工程，运营期环境风险物质主要为柴油，储存于备用柴油发电机配套的油箱中，储存量约为 200L，约为 0.17t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C：

计算所涉及的每种危险物质在厂内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式（1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+...+\frac{q_n}{Q_n}\geq 1 \quad (1)$$

式中：q1, q2, ..., qn——每种危险物质的最大存在总量；

Q1, Q2, ..., Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目危险物质数量与临界量的比值 Q 见**表 4.2-1**。

表 4.2-1 项目危险物质数量与临界量的比值 Q 确定表

危险单元	危险物质名称	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
运营期储存于备用柴油发电机配套的油箱中储存量	油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等;生物柴油等）	0.17	2500	0.000068
项目 Q 值∑				0.000068

本项目危险物质数量与临界量的**比值 Q＜1，**因此项目环境风险**潜势为Ⅰ。**

4.2.7.1 风险物质理化性质

表 4.2-2 柴油的理化性质及危险特性

标识	中文名字： 柴油				危险货物编号：/	
	英文名：diesel oil				UN 编号：/	
	分子式：		分子量：		CAS 号：	
理化性质	外观与性状	外观与性状 稍有粘性的棕色液体。				
	熔点（℃）	＜29.56	相对密度（水=1）	0.85	相对密度（空气=1）	/
	沸点（℃）	180～370	饱和蒸汽压（kpa）		/	
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性座疮；吸入可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状、头昏及头痛。				
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。				
燃烧	燃烧性	可燃		燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。	

爆炸危险性	闪点（℃）	≥55		爆炸上限（v%）	6.5
	引燃温度（℃）	350～380		爆炸下限（v%）	0.6
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触有可能引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不出现
	禁忌物	强氧化剂、卤素。			
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。公路运输时要按规定路线行驶。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
	灭火方法	用泡沫、二氧化碳、干粉灭火，用水灭火无效。			

4.2.7.3 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目危险物质数量与临界量的比值 Q＜1，环境风险潜势为Ⅰ，根据**表 4.2-1** 环境风险评价工作等级划分依据，本项目环境风险评价工作仅进行简单分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A 规定，简单分析基本内容包括：①评价依据（风险调查、风险潜势初判、评价等级）、②生态环境敏感目标概况、③环境风险识别、④环境风险分析、⑤环境风险防范措施及应急要求、⑥分析结论。

表 4.2-3 评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]

[a] 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、生态环境影响途径、生态环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

4.2.7.4 生态环境敏感目标调查

项目周边 5 km 范围内的生态环境敏感目标主要为大气环境敏感目标，分布有流水村、吴家村（松头排）等；项目区污水受纳水体为流水水库；地下水环境不敏感。

4.2.7.5 风险物质识别

本项目水库工程的环境风险源主要为运营期柴油泄漏事故、洪水漫坝事故、水库溃坝环境风险、水华灾害环境风险。

4.2.7.6 环境风险分析及风险防范措施

运营期环境风险分析

（1）柴油泄漏事故环境风险分析

项目备用发电机油箱内储存的柴油量较小，且发电机放置于管理用房室内。发电机四周拟设置围堰，围堰内地面进行水泥硬化，并设置防渗层，则油箱发生破裂泄漏时，泄漏的废油将被截流在围堰，对地表水、地下水水质基本无影响。

（2）洪水漫坝事故环境风险分析

水库兴建后，较大程度地提高了下游城区的防洪标准，不会加大下游设防标准洪水泄流量，并有一定的溢洪道消能设施抗滑、抗倾稳定性较好，在遭遇特大暴雨洪水时有足够的泄洪能力，因而不会出现由于泄洪能力不足而产生漫坝事故。

（3）溃坝环境风险分析

我国大坝溃坝的主要原因有以下几方面：坝体质量缺陷、大洪水漫坝、滑坡、崩塌、管理因素。

a 漫坝风险分析

设计洪水安全可靠合理，工程各建筑物设计的防洪标准较高，泄水建筑物溢洪道断面设计合理，在遭遇特大暴雨洪水时有足够的泄洪能力，因而不会出现由于洪水超过设防标准、泄洪能力不足而产生漫坝事故。

b 坝体质量缺陷风险分析

本工程设计严格按照相关设计规范，并经过反复论证，但工程在施工中必须采取严格、科学的施工程序，必须严格采用符合质量标准的材料。

c 滑坡、崩塌造成的溃坝事故风险分析

水库坝址区两岸不存在大型崩滑体和欠稳定岸坡，库岸岸坡总体稳定性较好，仅部分地段仍存在规模极小的堆积体塌岸。如造成滑坡，由于滑坡体入库方量较小，因而对大坝影响甚微，不会造成垮坝事故。但为防止滑坡的发生，应对岸坡不稳定堆积体进行工程处理。

d 管理因素造成的溃坝事故风险分析

水库设立管理房，并长期驻扎管理人员，负责防洪防汛观察、建筑物管护等工

作，可以做到风险及时排查。同时建议水库实现计算机自动监控系统实时监控和管理，进一步降低因超蓄或维护运行不良等原因导致溃坝事故风险的概率很小。

（4）水华环境风险

水华指淡水水体中藻类大量繁殖的一种自然生态现象，是水体富营养化的一种特征，主要由于生活及工农业生产中含有大量氮、磷的废污水进入水体后，蓝藻、绿藻、硅藻等大量繁殖后使水体呈现蓝色或绿色的一种现象。水华将导致饮用水源水质恶化，严重影响人民群众的正常取水和生命安全。水华成因重点来源于面源污染。主要包括两部分：

①内因，污染物的迁移与转化。工程为新建水库，污染物的迁移与转化，主要是水库沉积物淤积释放水污染物和水库蓄水期拦水释放水污染物两部分组成。工程地质勘测可知，固体径流主要为残坡积层、崩堆积层、冲洪积层和部分基岩风化产物。暴雨时虽有地面水流的冲蚀作用，但项目库区两岸植被发育，山体表层覆盖层厚度一般 3～8m，库区内冲沟较不发育，无松散堆积物分布，暴雨季节，沟水仅变为浑浊，携带泥砂、砾石等固体径流物很少，对水库运行基本无影响。　　因此水库的内部成因主要来自水库蓄水期库底土壤、植被释放的污染物。

②外因，引入污染物。水库引入的污染物与库周径流范围内的土地类型，耕作习 惯有关。水库上游主要为林地，无点源（工业或生活污水排放口、规模化畜禽养殖）， 非点源主要为汇水范围内流水村少量的农业面源及农村生活污染。根据现状水质监测，流水溪现状水质较好，入库污染源较少。

因此，水库正常蓄水期间，应随时注意水库中水质变化，并及时打捞水库中植物根茎等来减少营养化状态影响因素，来预防水库富营养化。

4.2.7.6 环境风险管理机构与职责

明确管理机构并加强建设，建立应急指挥部，需要其他部门协助时，当地生态环境局应向有关部门提出请求，由当地人民政府进行协调。管理单位汛期配备必要的现场指挥和协调人员以及应急反应设备。

4.2.7.7 应急预案

建设单位应根据《建设项目环境风险评价技术导则》、《企业事业单位突

发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）等，结合项目特点编制突发环境事件应急预案，并加强环境风险管理与应急演练等工作。

（1）应急预案内容

根据本项目特点， 制定应急预案措施体系，见**表 4.2-4**。

表 4.2-4 事故应急预案

序号	项目	主要内容
1	应急计划区	施工作业区及仓库区
2	应急组织结构	施工单位设置应急组织机构，设置有应急办主任、副主任，为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度。
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施。
4	应急救援保障	应急设施、设备和器材等
5	报警、通讯联络方式	逐一细化应急状态下各主要负责部门的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法。
6	应急环境监测，抢救、救援控制措施	组织专业队伍负责对事故现场进行侦查检测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。严格规定事故多发区、事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员。
7	应急防护措施、消除泄漏措施及需使用器材	控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场， 降低危害，相应的设施器材配备。控制防火区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。
8	人员紧急撤离、疏散计划 ， 应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场邻近区域、受事故影响的区域人员，制定紧急撤离组织计划和救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序	制定相关应急状态终止程序，事故现场，受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序：事故现场善后处理，恢复生产措施。解除事故警戒、善后恢复措施。
11	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训，并进行事故应急处理演习；对工人进行安全卫生教育
12	公众教育和信息	对邻近地区公众开展环境风险事故预防措施、应急知识培训并定期发布相关信息

（2）应急预案的联动响应

突发环境事件应急响应坚持属地为主的原则，地方各级人民政府按照有关规定全面负责突发环境事件应急处置工作，上一级有关部门根据情况给予协调

	支援。 建立突发环境事件应急响应系统，根据突发环境事件的不同级别，分别启动相应的应急响应机制和救援工作。
选址选线生态环境合理性分析	**4.3选址选线生态环境合理性分析** **（1）项目选址合理性** 根据清流县自然资源局出具的《清流县自然资源局关于清流县流水水库工程联合选址选线的意见》和《清流县自然资源局有关流水水库占地情况说明》，项目不占永久基本农田和生态保护红线。 **附件 3：**《清流县文体和旅游局关于清流县流水水库工程建设项目文物核查情况的说明》表明项目范围内不涉及文物保护单位及一般文物点。 **附件 4：**《清流县林业局关于流水水库工程未涉及自然保护地及生态公益林的确认意见》表明项目范围内不涉及自然保护地及生态公益林。 **附件 5：**《清流县林业局关于清流县流水水库工程建设用地范围内预审湿地核查情况的函》和**附件 16：**《清流县林业局关于清流县流水水库工程涉及一般湿地的意见》表明涉及占用一般湿地 0.1249 公顷，通过湿地保护、生态修复等措施，影响可接受。 **附件 6：**《清流县住房和城乡建设局关于流水水库工程不涉及传统村落及历史建筑保护区域的说明》表明项目范围内不涉及传统村落及历史建筑保护区域。 **附件 7：**《清流县自然资源局有关流水水库占地情况说明》表明本项目不涉及生态保护红线，不涉及永久基本农田。 **附件 8：**《清流县自然资源局关于流水水库工程不涉及违法用地的情况说明》表明本项目不存在违法用地。 **附件 9：**《清流县自然资源局有关流水水库压覆矿情况说明》表明项目建设征地范围内无压覆矿产资源。 可知，水库坝址及淹没区选址合理。 **（2）弃渣场（兼做弃渣场表土的临时表土堆场）选址合理性** 根据《清流县流水水库工程水土保持方案报告书》（三明市明兴水利水电

勘察设计有限公司）可知：

本工程土石方开挖 16.33 万 m^3（自然方，下同），土石方回填及利用总量为 2.18 万m^3（含表土回填 1.73 万m^3 ），弃方 14.15 万m^3。弃方 14.15 万m^3 全部运往弃渣场进行集中堆放。

弃渣场位于李家乡吴家村的沟道内，距坝址路程约 8.0Km。弃渣场占地面积为 3.71hm^2，最大堆高 15.0m，设计堆渣容量约 22.00 万 m^3，大于计划堆渣量 14.15 万 m^3（合松方 19.10 万 m^3），容量满足设计要求。

弃渣场区属山间沟谷地貌，场地相对开阔，场地内未发现滑坡、泥石流、崩塌体等不良物理地质现象，亦无洞穴、临空面及软弱夹层分布。场地地质构造简单，场地基本稳定，地质条件较好，适宜作为弃渣场地。

弃渣场类型为沟道型，沟底高程约 358～374m，四周岸坡地形坡度约 5～20°，沟底宽约 40～155m。弃渣场挡渣墙下游正前方约 180m 处有村道，挡渣墙下游约 970m 处狭小的沟道两侧有早禾排村居民点。

根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），保护对象居住区与弃渣场之间的安全防护距离要大于等于 2 倍的弃渣场设计堆置总高度（即 25m），弃渣场与保护对象之间的安全防护距离满足设计规范要求。弃渣场不涉及基本农田、生态保护红线等敏感因素。

综上所述，弃渣场的运距合理，容量满足设计要求，与保护对象之间的安全防护距离满足设计规范要求，不涉及基本农田、生态保护红线等敏感因素，因此弃渣场的选址合规合理。

（3）施工道路选址合理性

本工程施工基本能利用现有的乡村机耕道和公路连接对外公路，场内需新修建 0.17km 临时施工便道，主要布设于拦河及石料场附近。临时施工道路占地面积为 0.60hm^2，其中占用水库淹没区永久占地的面积为 0.45hm^2。临时施工道路大部分占用水库淹 没区永久占地，远离流水村，施工道路选址基本合理。

（4）上坝道路和进电站道路选址合理性

本工程永久交通为右岸永久上坝道路和进电站道路，主要是为了满足施工期材料运输及建坝后大坝运行管理的交通要求，本次设计上坝道路为次要建筑物，设计道路等级为等外道路，为小交通量农村公路。永久交通路面采用混凝

土结构，路基宽 4.5m，路面宽 3.5m。上坝道路和进电站道路与流水溪和流水村的最近距离分别约为 50m 和 300m，可满足本项目上坝需求。选址合理。

（5）施工场区选址合理性

根据施工用地规划基本原则，结合工程所在地形，天然建筑材料分布、水电供应条件和施工场地左右岸分布特点，本工程施工场地划分为：施工工程设施区域（砂石料加工系统、混凝土拌和系统、综合加工厂、其他辅助企业、机械修配区域和堆料场等）、施工临时工作区及生活区 01 和施工临时工作区及生活区 02。与流水溪最近的施工场区为 1#施工生产生活区，紧邻流水溪；与流水村最近的施工场区为 2#施工生产生活区，与流水村距离约 300m。

主要施工工程设施区域布置于坝址上游右岸（3#施工生产生活区），占地面积 6000 ㎡。施工临时工作区及生活区 01（1#施工生产生活区）和施工临时工作区及生活区 02（2#施工生产生活区），分别位于大坝下游左岸 100m 和大坝下游 1200m 左岸，占地面积分别为 500 ㎡和 1500 ㎡。施工场区选址合理。

（6）引水管道合理性

工程引水系统采用塔式进水口型式，采用分层取水结构，正向取水形式；引水管路采用以地埋式为主，局部露天式，采用钢管的管材，引水管道均采用重力流有压引水方式运行。管道输水的主要优点是供水保证率高、损失水量少、施工方便快捷、运行维护方便、防污染性能强，目前供水项目中大多采用埋地管道输水，但采用埋地管道输水方式的主要缺点是水头损失大且工程投资相对较高。

综上可知，本项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**5.1施工期大气环境保护措施** **5.1.1 混凝土拌和系统粉尘** 混凝土拌和系统过程产生的粉尘。 ①混凝土砂石料堆场设置搭盖及四周围挡，同时配套雾状水喷淋设施。 ②混凝土生产系统采用全封闭式混凝土拌和楼及物料输送系统，搅拌机、原料储罐（水泥、粉煤灰）配套袋式除尘器，同时配备喷淋系统，定期对场地进行洒水降尘。 ③混凝土拌和系统周边定时洒水降尘，洒水时间为晴天每隔 2 小时一次；土、砂石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。 ④混凝土拌和系统的封闭装置破损部位进行及时修补，确保封闭装置有效发挥作用。 本项目混凝土拌和系统搅拌机粉尘及物料储存粉尘均经收集后引入布袋除尘器处理，袋式除尘器的工作原理是通过过滤而阻挡粉尘，当滤袋上的粉尘沉积到一定程度时，通过外力作用使滤袋抖动并变形，沉积的粉尘落入集灰斗。正常工作时含尘气体从除尘器的底部进入，均匀地进入各室的每个滤袋，此时由于气体速度迅速降低，气体中较大颗粒的粉尘首先沉降下来，含尘气体经滤袋时粉尘被阻挡在滤袋的外表面， 净化后的气体从袋内内腔进入上部的净气室，然后经提升阀排出。当某个室要进行清灰时，首先要关闭这个室的气力提升阀，待切断通过这个室的含尘气流后，随即脉冲阀开启，向滤袋内喷入压缩空气，以清除滤袋外表面的粉尘，每个除尘室的脉冲喷吹宽度和清灰周期均由专门的清灰程序控制器控制，自动连续进行。 本项目采用玻纤覆膜滤袋，玻璃纤维滤料具有抗拉强度大，不易变形，化学稳定性强，耐热性好，憎水性好，易于清灰，使用寿命长等优点。利用玻璃纤维材料可织成直径 5μm 的滤料，可用于捕集 5μm 以下的细颗粒粉尘，除尘效率可达到 99%以上。 袋式除尘器除尘效率高，特别是对微细粉也具有较高的除尘效率，其适应

性强，可以捕集不同性质的粉尘，不受粉尘比电阻的影响，属于干式高效过滤除尘器，可广泛地应用于采矿、建材等行业。

本项目采取以上措施后，混凝土拌和系统颗粒物排放浓度足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求。

综上所述，本项目混凝土拌和站废气采取的治理措施可行。

5.1.2 爆破开挖、钻孔及其他施工作业区粉尘

爆破开挖、钻孔及其他施工作业区过程会产生粉尘。

①选用低尘施工工艺。爆破工艺采用预裂爆破等低尘工艺，凿裂、钻孔、爆破提倡湿法作业，降低粉尘产生量；钻孔要安装除尘装置或采用无尘钻机。

②降尘防护措施：爆破前向预爆体表面洒水，在预爆区钻孔采用高压注水；爆破应尽量采用草袋覆盖爆破面，加强通风，降低废气浓度。爆破作业结束后及时喷雾降尘，减少粉尘产生量。在挖土、装土、堆土、路面工程等作业时，应当采取洒水、喷雾等措施防止扬尘污染。各易产生扬尘的施工作业面在非雨日采取洒水措施，加速粉尘沉降。施工现场建筑材料、表土、建筑垃圾、渣土等，采用防尘网进行覆盖，不得出现裸露。弃渣场应定期进行洒水，保持一定的湿度，并采用防尘网覆盖等措施，以减少扬尘量。

③设置施工围挡。临村民住宅施工段采用连续或分段设置硬质围挡，围挡高度不低于 2.5 米，并配套水喷淋设施。

④加强施工管理。严格按规划的施工场地进行布置；工程弃渣应及时清运；易散失的物资（如石灰、水泥等）不得露天堆放。

通过采取以上抑尘措施后，爆破开挖、钻孔及其他施工作业区颗粒物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求，可较大限度地降低施工扬尘对周围生态环境的影响，不会对周边村庄环境空气产生明显影响。

综上所述，本项目爆破开挖、钻孔及其他施工作业区采取的粉尘治理措施可行。

5.1.3 施工场地的扬尘

施工产生的扬尘按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材及裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生

风力扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。

（1）运输扬尘

项目施工过程中所需的建筑材料、土方开挖产生的弃土等均需通过汽车运输。据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以 上。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：

$$Q = 0.123(\frac{V}{5})(\frac{W}{6.8})^{0.85}(\frac{P}{0.5})^{0.75}$$

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，t ；

P：道路表面粉尘量，kg/m^2。

表 5.1-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量一览表（单位：kg/辆·km）

粉尘量 / 车速	0.1（kg/m^2）	0.2（kg/m^2）	0.3（kg/m^2）	0.4（kg/m^2）	0.5（kg/m^2）	1.0（kg/m^2）
5（km/h）	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10（km/h）	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15（km/h）	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25（km/h）	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

通过上式计算，在表 5.1-1 给出了一辆载重量为 10t 的卡车，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。结果表明，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，则扬尘量越大。限制入场施工车辆的行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

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，可以收到很好的降尘效果。当施工场地洒水频率为 4～5 次/d 时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20～50m 范围内。

表 5.1-2 施工场地洒水抑尘试验结果

距离（m）		0	5	20	50	100	200
TSP 小时平均浓度（mg/m^3）	不洒水	11.03	10.14	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	2.01	1.40	0.67	0.60	0.29

降尘率（%）	81	80	52	41	30	48

经采取对施工便道定期洒水、车辆进出施工场地对轮胎进行清洗、控制车辆行驶速度等措施，项目运输车辆行驶扬尘对沿线环境空气影响较小，且随施工结束而消失。

（2）风力扬尘

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需露天堆放，池体开挖等施工作业点的土壤开挖和临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^3e^{-1.023W}$$

式中，Q：起尘量，kg/t·a；

V50：距地面 50m 处风速，m/s；

V0 ：起尘风速，m/s；

W：尘粒的含水率，% 。

起尘风速与粒径和含水率有关，采取的有效措施是，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。

表 5.1-3　不同粒径尘粒的沉降速度

粒径（μm）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径（μm）	80	90	300	150	200	250	300
沉降速度（m/s）	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径（μm）	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度（m/s）	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表 5.1-3 可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

由于距离的不同，堆场的风吹扬尘污染影响程度亦不同。在扬尘点下风向 0～50m 为重污染带，50～100m 为较重污染带，100～200m 为轻污染带，200m

以外对大气影响甚微。通过采取封闭堆场、覆盖防尘网，洒水喷淋等措施，项目堆场扬尘对沿线环境空气影响较小，且随施工结束而消失。

（3）施工扬尘对周边敏感目标的影响分析

项目施工扬尘对生态环境的影响仅局限在施工点周围，随着距离的增加，浓度迅速减小，具有明显的局地污染特征。根据现场施工季节的气候情况不同，其影响范围也有所不同。

为减少对周围生态环境及敏感点的影响，要求项目施工场地设置围挡，围挡高度不低于 2 m。建筑工地要严格按防治措施要求落实整改，达到工地砂土 100%覆盖、工地路面 100%硬化、出工地车辆 100%冲洗车轮等。采取增加洒水抑尘的频次，对运输车辆加强保洁与覆盖，对堆场覆盖滞尘防护网，大风天气避免引起扬尘的作业等措施，以最大程度减少扬尘对周边环境空气质量的影响。

项目施工扬尘对周围环境及敏感点有一定的影响，但在采取环评提出的措施后影响较小，项目对周围环境的施工扬尘影响在施工结束后即消除。

5.1.4 运输车辆及作业机械尾气

施工机械和运输车辆所排放的尾气主要污染物为 CO、THC、NOx 等。施工机械和运输车辆均为露天作业，地面空气流动性大，扩散能力强，且机械尾气排放量小，多为间歇性排放，因此影响是短期和局部的。运输车辆及作业机械尾气对大气环境的影响较小，随着施工期的结束即可消除。

5.1.5 焊接烟尘

钢筋接口进行焊接连接，焊接过程会产生焊接烟尘，该部分废气产生量较少，建议加强综合加工厂通风设施。采取相应的措施后焊接烟尘（颗粒物）排放可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 颗粒物无组织排放周界外浓度限值，对周边环境空气质量影响较小。

5.2施工期水环境保护措施

项目施工期产生的废水主要包括砂石料加工废水、混凝土生产系统冲洗废水、施工机械设备和车辆冲洗废水、基坑排水和施工人员生活污水等。

（1）施工生产废水

①砂石料加工废水

砂石料冲洗废水过程会产生主要污染物为泥沙悬浮物，水质简单，砂石料冲洗废水经处理后回用于自身砂石料冲洗系统，不外排，对周边地表水环境影响较小。

砂石料加工废水处理设施：采用絮凝沉淀法，废水投加药剂后进入管式混合器充分混合，随后进入竖流沉淀池泥水分离，上清液进入回用水池，渣浆经由泥浆池转存后进入带式压滤机处理，干泥运至渣场处理。

②混凝土生产系统废水

混凝土生产系统冲洗废水其主要污染物为 SS，项目采用混凝沉淀法，通过投放混凝剂加强沉淀效果，有效去除废水中悬浮物，回用池上清液用泵抽排用于混凝土拌和等，不外排。

③机械设备及车辆冲洗废水

施工现场不设机修站，施工过程中机械设备的维修、保养工作均依托周边具备相应资质的正规机修站完成，因此本项目施工过程中不产生施工机械和车辆的检修废水。

施工生产废水主要来自机械设备及车辆冲洗废水等，为防止施工车辆轮胎附着的施工泥沙带出场外，污染周边道路，施工现场出入口须设置车辆冲洗设施，对所有出场车辆（含机械设备）的轮胎、底盘进行冲洗，确保轮胎无泥，严禁带泥车辆出场。机械冲洗废水主要污染物为悬浮物（SS），可能伴有少量石油类污染物。施工车辆及机械设备冲洗废水经三级沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗和施工场地洒水降尘，不外排。

车辆冲洗废水处理设施：废水采用三级沉淀池处理，有效容积 3m³，尺寸 2×1.5×1m，停留时间 24h。

④基坑排水

基础开挖等作业产生的基坑水主要由降水、渗水等开挖排水组成，主要污染物为泥沙悬浮物，水质简单。在基坑设置排水沟和集水坑，通过该排水系统将基坑水引至集水坑中，并经沉淀处理后回用作施工场地洒水抑尘，不外排。

（2）生活污水

本项目施工高峰期上场人数 128 人，平均施工人数 99 人。根据 GB 50015-2019《建筑给水排水设计规范》，按每人每天用水 120L 计算，则施工

期平均用水量约为 8.16t/d，污水排放系数按 0.90 计算，则施工期平均生活污水排放量约 7.35t/d。项目拟在施工生活区配套一座生活污水处理一体化设备生活污水经“A/O 污水处理设施”处理后达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表 1 中的旱作标准后用于周边农田施肥和林地施肥，不外排，对周围水环境影响不大。

生活污水处理设施：用成品玻璃钢化粪池，选型为 YJBH-9-Ⅱ型，池体有效容积 30m³，污水停留时间为 12h，污泥清掏周期为 90 天。一体化污水处理设备选用 A/O 工艺，处理能力 45m³/d，配套建设回用水池，容积 20m³，用于储存处理后的中水。

5.3施工期声环境保护措施

施工期噪声主要为：施工机械和加工噪声、施工交通噪声、爆破噪声

1）施工机械和加工噪声

A.施工单位要对各施工现场进行合理规划，统一布局，尽量选择低噪声先进的施工设备，如在噪声敏感地段不用拖拉机进行运输，并注意对机械的维护、保养和正确合理操作，保证机械设备在良好的条件下运行，以减小其运行噪声。

B.施工场地进行合理布置，坝下施工区拌和场等应距离居民区 100m 以上，也可以把仓库区布置在噪声源与敏感点之间，以起到隔声降噪作用。施工场界、管道施工作业面应设置简易围墙，居民区附近 200m 范围内的施工作业面外侧应设置隔声屏障。

施工期选用低噪声施工机械和工艺，振动较大的机械设备应做好减振措施，加强施工设备的维护和保养，优化施工布置，施工强噪声源尽量远离居民点布置，合理安排施工时间，避免夜间爆破。

C.为保障施工人员的身体健康，建议施工单位采取轮换作业的方式，并做好施工人员的劳动保护工作，如戴耳罩、耳塞等，使高噪声设备附近的施工人员听力免受损伤。

D.尽量选择低噪声先进的施工设备，施工单位对噪声源采取减振、消声、隔音等措施，加强施工设备的维护和保养，保持机械润滑，减少运行噪声。

E.工程施工中要文明施工，避免和减少在施工期建设方与当地居民产生矛盾和纠纷，使施工噪声的不利影响减少到最小。

2）施工交通噪声控制

A.在现有道路上运输建筑材料的车辆、所有进场施工车辆，外排噪声指标参数须符合相关环保标准。要做好车辆及机械设备的维修保养工作，使车辆的噪声级维持在最低水平，车辆经过村庄禁鸣喇叭。

B.运输线路应尽量避开居民密集区及声环境敏感点行驶。对必须经居民区行驶的施工车辆，应制定合理的行驶计划，并加强与附近居民的协商与沟通。

C.结合施工区环境状况制定道路交通管理法规，并明确夜间 22:00 至凌晨 6:00 之间时段禁止运输活动。

D.加强运输道路养护，保持桥面和路面平整；在靠近临时施工道路两侧附近多种植乔、灌木。

3）爆破噪声控制

A.减少单孔最大炸药量，减少预裂或光面爆破导爆索的用量；

B.对于深孔台阶爆破，注意爆破投掷方向，尽量使投掷的正方向避开受影响的敏感点；

C.合理安排好爆破时间，禁止夜间爆破，不集中放炮。

5.4施工期固废处置措施

（1）生活垃圾处置

1）固体废弃物进行分类处理处置，严禁混合处理。

2）对可资源化利用的生活垃圾，尽量予以回收利用，无回收价值的，予以填埋处理。

3）在施工人员相对集中区，即施工人员临时居住、休息和生活区设置垃圾桶或垃圾箱，袋装收集生活垃圾，及时收集清运，运往当地乡镇垃圾填埋场。

4）营运期间固体废物包括职工生活垃圾等。管理区职工 7 人，若人均产生生活垃圾按 1.0kg 计，则管理区日产垃圾约 7kg。管理区的生活垃圾纳入当地垃圾处理系统。

5）在库区进水口设置有格栅，应进行垃圾的集中定期打捞，设置集中垃圾堆放区，定期送当地垃圾处理系统。

（2）建筑垃圾处置

1）建筑废弃物应进行分类处理处置，严禁混合处理。对有回收价值的废

弃建材，尽量予以回收或出售，无回收价值的应送往专用填埋场填埋处理。

2）工程建设的开挖土石方尽量用于工程回填，剩余弃渣弃土和施工不能利用的固体废弃物全部运往弃渣场堆放，不得弃于河道。

3）拆除建筑垃圾、废弃土石方应及时清运至指定地点进行妥善处置，不得倾倒入河。

4）库区清理范围内所有房屋及附属建筑物拆除，不能利用且易漂浮的废旧材料应就地烧毁。

5）卫生防疫清理应在当地卫生防疫部门指导下进行。对库区内的粪池、畜圈、厕所、垃圾等均应进行卫生防疫清理，将污物运出库外；无法清运的，应薄铺于地面暴晒消毒，污水坑用净土填塞。对易造成严重污染的场所，应按卫生、防疫和环保部门的有关规定进行处理。

6）森林及零星树木，应尽可能齐地面砍伐清理外运。林木砍伐残余的枝丫、枯木、灌木丛以及秸秆、泥炭等易漂浮的物质，在水库蓄水前，应就地烧毁或采取防漂措施。

5.5施工期生态环境保护措施

（1）施工期要注意保护动植物，严格限定施工范围，工程完成后，临时占地应尽早进行平整恢复，播撒草籽。

（2）合理安排各工段施工顺序、合理布置施工现场、做好施工进度计划表、缩短工期，减少水土流失和施工期的生态环境污染。

（3）最大限度地减少对工程沿线、各场区及其周边现状植物资源及植被生态的破坏和影响，严格禁止红线外砍伐树木、取土取料等。

（4）做好挖填土方的合理调配工作，施工场地临时堆放点应采取防护措施。避免在降雨期间挖填土方，以防雨水冲刷造成水土流失。

（5）严格禁止打鸟猎鸟，以及猎杀其他野生动物的行为等。

5.6施工期主体工程生态环境保护措施

5.6.1 表土临时堆场

弃渣场绿化所需要的表土 1.48 万 m^3 集中堆放在弃渣场上游侧，其他防治区绿化所需的表土 0.24 万 m^3 集中堆放于专门的表土临时堆场，共布设 2 处表土临时堆场。1#表土临时堆场布设在进消能电站厂区道路工程入口附近的平坦

地。2#表土临时堆场布设在引水管道左灌溉支管末端附近的平坦地。

表土临时堆场使用结束后，进行场地平整。施工结束后，采用乔、灌混交，树下直播种草的方式进行植被恢复。

临时工程措施：

①临时挡墙

在表土临时堆场周边设置编织袋装土临时拦墙，临时挡墙采用梯形断面，底宽 1.5m，顶宽 0.5m，高 1.0m。

②临时排水沟、临时沉沙池

在临时拦挡外侧布设临时排水沟，在排水沟出口的合适位置设置临时沉沙池，浊水经临时沉沙池沉淀后排入下游自然河道。土质临时排水沟为梯形断面，底宽 0.30m，沟深 0.50m，内坡比 1:1。临时沉沙池采用浆砌石衬砌厚 30cm，深 1.5m，宽 2.0m，长 4.0m。

③临时苫盖

堆放表土期间，应对表土堆进行压实（不小于 75%）。遇下雨用密目网对堆顶及坡面进行临时苫盖，以防雨淋和冲刷。

5.6.2 临时施工场地

（一）拦河坝工程

（1）工程措施

①表土保护

施工前对场地内的表土进行剥离，表土剥离厚度按耕地 30cm，园地 20cm，林地、草地 10cm（下同）。剥离的表土集中堆放在表土临时堆场，并采取临时措施进行防护，作为施工后期绿化覆土土源（下同）。

②排水工程

主体设计：为了防止雨水对开挖边坡的冲刷，在拦河坝基础开挖线的上方布置截排水沟。截排水沟采用 C20 砼浇筑。

③土地整治工程

施工结束后，开挖面大部分被永久建筑物或是砼护坡覆盖，但仍有部分地表裸露，在采取工程措施确保稳定的基础上，对拦河坝区边角或周边空地进行植物恢复，以及在开挖边坡平台种植爬藤植物进行覆绿，减少水土流失，恢复

自然景观。植被恢复前，先进行场地平整，并覆表土，改善土地的立地条件，为绿化创造条件。

（2）植物措施

拦河坝区采用乔、灌混交，树下直播种草的方式进行植被恢复。

（3）临时措施

①临时排水、临时沉沙

为了及时排走拦河坝区施工场地内的积水，重点需要在施工场地下游侧设置临时排水沟。根据《水利水电工程水土保持技术规范》SL 575-2012 临时排水沟采用梯形断面，沟深 0.3～0.5m，沟底宽为 0.5m，两侧边坡 1:1。临时排水沟采用土工膜衬垫或砂浆抹面。在排水沟的末端设置沉沙池，浊水经沉沙池沉淀后排入下游河道。沉沙池深 1.5m，宽 2m，长 4m，采用浆砌石衬砌，厚 30cm。工作人员应定时维修、清理排水沟和沉沙池，防止杂质淤积堵塞，保持导流畅通。

②临时苫盖

在施工期间，土质松散的边坡遇雨季应采用密目网对其进行临时苫盖，减少裸露地表遭雨滴击溅、水流冲刷而造成的水土流失危害。经估算，拦河坝需临时苫盖 2760 ㎡。

（二）引水隧洞

（1）工程措施

①表土保护

在施工前，占地范围内表土的要先进行剥离，剥离的表土集中堆放在表土临时堆场。

②排水工程

主体设计：为了防止雨水对开挖边坡的冲刷，在隧洞进、出洞口开挖线的上方布置截水沟，截水沟采用 C20 砼浇筑。

③土地整治工程

施工结束后，开挖面大部分被永久建筑物或砼护坡覆盖，但仍有部分地表裸露，在采取工程措施确保稳定的基础上，对引水隧洞进出口区边角或周边空地进行植物恢复，以及在开挖边坡平台种植爬藤植物进行覆绿，减少水土流失，

恢复自然景观。植被恢复前，先进行场地平整，并覆表土，改善土地的立地条件，为绿化创造条件。

（2）植物措施

引水隧洞进出口区采用乔、灌混交，树下直播种草的方式进行植被恢复。

（3）临时措施

①临时苫盖

施工中，会形成暂时的挖、填方边坡，遇雨期应采用密目网进行临时苫盖，以防降雨、径流对边坡形成冲蚀。

（三）引水管道

（1）工程措施

①表土保护

在施工前，占地范围内表土的要先进行剥离，剥离的表土集中堆放在表土临时堆场。

②土地整治

施工结束后，及时对可绿化的占地进行植被恢复。植被恢复前，先进行场地平整，并覆表土，改善土地的立地条件，为绿化创造条件。

（2）植物措施

对可绿化的占地采用乔、灌混交，树下直播种草的方式进行植被恢复。

（3）临时措施

①临时排水、临时沉沙

为避免上游汇水对引水管道开挖管槽及临时堆土造成冲刷而造成水土流失，本方案拟在引水管道汇水一侧布设临时排水沟，在临时排水沟出口的合适位置设置临时沉沙池，浊水经临时沉沙池沉淀后排入下游自然沟道。临时排水沟采用土工膜衬垫，梯形断面，底宽 0.30m，沟深 0.50m，内坡比 1:1。临时沉沙池采用浆砌石衬砌厚 30cm，深 1.5m，宽 2.0m，长 4.0m。

②临时苫盖

施工中，会形成暂时的挖、填方边坡及临时堆土等，遇雨期应采用密目网进行临时苫盖，以防降雨、径流对边坡形成冲蚀。

（四）消能电站厂区及管理房

（1）工程措施

①表土保护

施工前，先进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在表土临时堆场。

②排水工程

主体设计：在消能电站厂区及管理房四周布置排水沟，排水沟采用 C20 砼浇筑。

③土地整治工程

施工结束后，对厂区周边空地进行场地平整，并覆表土，改善土地的立地条件，为绿化创造条件。

（2）植物措施

为绿化美化生态环境和加强水土流失防治，对厂区周边空地进行景观绿化。绿化采用乔灌草结合的方式进行，乔木和观赏性灌木间植，灌木球点缀，林下铺植草皮。部分造型区域采取乔灌木孤植、对植、丛植等方式进行栽植。

（3）临时措施

①临时排水、临时沉沙

在周边设置临时排水沟。在排水沟出口的合适位置设置沉沙池，浊水经沉沙池沉淀后排入下游自然沟道。临时排水沟采用土工膜衬垫，梯形断面，底宽 0.30m，沟深 0.50m，内坡比 1:1。临时沉沙池采用浆砌石衬砌厚 30cm，深 1.5m，宽 2.0m，长 4.0m。

②临时苫盖

施工中，会形成暂时的挖、填方边坡，遇雨期应采用密目网进行临时苫盖，以防降雨、径流对边坡形成冲蚀。

（五）上坝道路

（1）工程措施

①表土保护

施工前，先进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在表土临时堆场。

②排水工程

主体设计：挖方路基和填方段设置边沟，依靠路线纵坡将水排入较低处的河沟和涵洞内。在纵向填挖交界处通过边沟、截水沟与排水沟连接，将水引入

坡脚以外的低处或涵洞，排入河沟。边沟及排水沟采用 C20 砼浇筑。

②土地整治工程

施工结束后，对路基两旁及周边裸露地进行清理及场地平整，并覆盖表土，改善土地的立地条件，为绿化创造条件。

（2）植物措施

施工结束后，在道路靠山侧坡脚种植爬墙虎，另一侧路旁种植桂花树、胡枝子并撒草籽，其他地表裸露进行植被恢复。

（3）临时措施

①临时排水、临时沉沙

施工期在道路靠山侧设置临时排水沟，在排水沟的末端设置沉沙池，浊水经沉沙池沉淀后排入下游河道。临时排水沟采用土工膜衬垫，梯形断面，底宽 0.30m，沟深 0.50m，内坡比 1:1。临时沉沙池采用浆砌石衬砌厚 30cm，深 1.5m，宽 2.0m，长 4.0m。

②临时苫盖

道路在挖填方施工时，及时对边坡的松散土体进行拍实处理，挖填方一段，拍实处理一段。如不能及时进行边坡防护工程，遇雨期可采用密目网对土质边坡进行临时苫盖，以防降雨、径流对土质边坡形成冲蚀。经估算，道路工程需临时苫盖 7650 ㎡。

（六）临时施工道路

（1）工程措施

①表土保护

场地平整前对场地内耕作层进行表土剥离，表土剥离厚度按耕地 30cm，园地 20cm，林地、草地 10cm。剥离的表土集中堆放在表土临时堆场，并采取临时措施进行防护，作为施工后期绿化覆土土源。

②土地整治工程

施工结束后，对临时施工道路占地区域压实度较高的部分地块应采用机械翻松，土地整治后为植被恢复创造条件。

（2）植物措施

施工结束后，对临时施工道路采用乔、灌混交，树下直播种草的方式进行

植被恢复。

（3）临时措施

①临时排水沟、临时沉沙池

为避免上游汇水对施工便道造成冲刷而造成水土流失，本方案拟在施工便道一侧开挖梯形临时土质排水沟，在临时排水沟出口的合适位置设置临时沉沙池，浊水经临时沉沙池沉淀后排入下游自然河道。土质临时排水沟为梯形断面，底宽 0.30m，沟深 0.50m，内坡比 1:1。临时沉沙池采用浆砌石衬砌厚 30cm，深 1.5m，宽 2.0m，长 4.0m。

（七）施工生产生活区

（1）工程措施

①表土保护

场地平整前对场地内耕作层进行表土剥离，表土剥离厚度按耕地 30cm，园地 20cm，林地、草地 10cm。剥离的表土集中堆放在表土临时堆场，并采取临时措施进行防护，作为施工后期绿化覆土土源。

②土地整治工程

施工结束后，及时拆除建筑设施，清理场地，对施工场地占地区域压实度较高的部分地块应采用机械翻松，土地整治后为植被恢复创造条件。

（2）植物措施

施工结束后，施工生产生活区采用乔、灌混交，树下直播种草的方式进行植被恢复。

（3）临时措施

①临时排水沟、临时沉沙池

在施工生产生活区内部及周边设置临时排水沟，在临时排水沟出口的合适位置设置临时沉沙池，浊水经临时沉沙池沉淀后排入下游自然河道。临时排水沟采用砂浆抹面，梯形断面，底宽 0.30m，沟深 0.50m，内坡比 1:1。临时沉沙池采用浆砌石衬砌厚 30cm，深 1.5m，宽 2.0m，长 4.0m。

②临时苫盖

遇雨期应采用密目网对场区内的堆料场进行临时苫盖，以防雨淋和冲刷。

5.6.3 弃渣场

根据现场踏勘，选定了 1 个弃渣场

（1）工程措施

①表土剥离

弃渣前进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在弃渣场内一角。

②拦挡工程

弃渣场应在弃渣前完成拦挡，严格遵照“先拦后弃”的原则，在弃渣场的下方侧修筑 C20 埋石砼重力式挡渣墙，挡渣墙长 188.30m。挡渣墙墙顶高程 364.00m，最大墙高 8.0m，墙顶宽 1.5m，面坡倾斜坡度 1:0.35，背坡倾斜坡度 1:0.1，墙趾台阶宽 1.0m，墙趾台阶高 1.0m，墙踵台阶宽 1.0m，墙踵台阶高 1.0m。挡渣墙后先堆至略低于墙顶时形成 5m 宽平台，然后以 1:3 的坡度堆高至顶部形成平台。在挡渣墙内设排水孔，排水孔为上下交错布置（梅花型），孔距 1.5m～2.0m，采用Φ75cmUPVC 管，最低一排排水孔的出水应高出地面 30cm。排水孔进口处包裹反滤包，墙背填土优先采用石料或土石混填。挡渣墙沉降缝和伸缩缝合并设置，沿轴线方向纵向每隔 15m 设一道沉降伸缩缝，缝宽 2～3cm，以沥青杉木板填塞。在土石方堆放过程中，不能利用的石质堆置于前缘的挡墙内，以降低浸润线，使排水良好。

③截排水工程

为了防止汇水对渣体形成冲刷，在弃渣场的上游侧及内部分别布设截排水工程。

截排水措施为：在上游侧布设截水沟，将上游来水拦截后，经消力陡坡段排入下游自然沟道。在渣顶平台设置排水沟，收集场内的上游集水经沉沙池沉淀后排入截水沟。在弃渣场底部设置排渗盲沟，弃渣场渣土的渗水通过排渗盲沟排至弃渣场外侧沟道内。弃渣场截排水沟总长 1666m，其中西侧截水沟长 350m，东侧截水沟长 670m，内部排水沟长 646m。截排水沟均采用 C20 砼浇筑，梯形断面。弃渣场排渗盲沟长 247m，排渗盲沟宽 0.8m，高 0.8m，排渗盲沟中铺设排渗管，排渗管两侧及顶部填充卵石，卵石层由 300g/土工布包裹，土工布的搭接长度 500mm，其上铺设至少 500mm 厚的缓冲层。排渗管采用 DN300HDPE 穿孔花管。

④沉沙池

为避免弃渣场内的泥沙随排水系统直接排入下游河道，影响下游水质，在渣场内部排水沟出口的适当位置各设置一座沉沙池，浊水经沉沙池沉淀后排入截水沟。沉沙池为矩形结构，尺寸为 4m×2m×1.5m（长×宽×深）。沉砂池池体采用 C25 钢筋砼结构，池底为 C15 素砼垫层。沉沙池周边布设不锈钢栏杆，确保安全。

（2）植物措施

弃渣结束后，对弃渣场全面进行恢复茶籽园地等其他乡土物种，面积为 3.71hm²。弃渣场复园，应使土层厚度达到 1.0m 以上，表土层厚度达 0.40m 以上，并增施有机肥对土壤进行培肥，逐步恢复并提高其生产能力。

（3）临时措施

剥离的表土集中堆放在弃渣场上游侧的一角，堆放高度 3.5m，采用编织袋装土作临时挡墙，拦挡在集中堆放的表层土外围，顶面坡面用密目网临时苫盖，以防止散土随地表径流流失。

弃渣场占用园地，渣场后期恢复为园地，施工道路、施工生产生活区、表土临时堆场等其他临时占地，场地平整后，进行植被恢复。植被恢复采用乔、灌混交，树下直播种草的方式，苗木种类选择杉木、胡枝子、混合草籽等。

5.7植被恢复

（一）场地平整

恢复植被之前要对场地进行平整，先清除表层块石、杂物等，再机械粗整、人工细整。

（二）表土回覆

土地平整后将表土运至回覆场地进行铺料、整平、压实，表土回覆厚度按 20cm～40cm 的标准，优先选用推土机或挖掘机等机械施工。绿化覆土来自工程开挖临时保存的剥离表土，可满足要求。

（三）种植方法

撒播草籽采用人工作业。

苗木栽植施工工序：放线定位→挖树坑→树坑消毒→栽植苗木→回填耕植土→夯实→浇水。

（1）严格按定点放线标定的位置、规格挖掘树穴。灌木树种植树坑直径

0.3m、深 0.3m，乔木树种植树坑直径 0.5m、深 0.5m。

（2）挖掘树穴时，以定点标记为中心，按树穴尺寸规格划出一个方形，然后沿边线垂直向下挖掘，穴底平，切忌挖成锅底形，树穴达到规定深度后，还需向下翻松约 20cm 深，并对树穴底消毒，为根系生长创造条件。

（3）挖掘树穴时，应将表土放置一侧以栽树时备用，而挖掘出来的建筑垃圾，废土杂物放置另一侧集中运出施工现场。

（4）植物栽植时要保持树体端正，上下垂直，不得倾斜，并尽可能照顾原生长地所处的阴阳面。

（5）置放苗木要做到轻拿轻放，树苗放树穴一边，但不影响交通。

（6）移栽苗木定植后必须浇足三次水，第一次要及时浇透定根水，渗入土层约 30cm，使泥土充分吸收水分与根系紧密结合，以利根系的恢复和生长；第二次浇水应在定根水后的 2～3 天进行；再隔约 10 天左右浇第三次水，并灌足灌透。

（7）灌溉水以无污染的河流水为主。

（8）在灌水时，切忌水流量过大，冲毁围堰，如发生土壤下陷、树木倾斜应及时扶正培土。

（9）造林后每年秋、冬季要对去秋今春新植幼林和补植幼林进行全面检查以判定造林成活率高低和林木生成情况，以此评定林木质量。根据评定结果，拟定补植措施。幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗。

（10）为提高幼林成活率和保存率，加快郁闭，造林后应根据造林立地条件和幼苗成活、生长发育不同时期的要求，及时进行松土、除草、踏穴、培土、选苗、定株和必要的修枝、病虫害防治、护林防火等抚育管护措施。幼林抚育年限为 3 年。

5.8湿地生物多样性保护措施

（1）坚持保护优先的原则，制定出工程影响最小化且切实可行的施工方案。

（2）优化施工方案，加强科学管理。在保证施工质量的前提下，尽可能减少土方开挖量，缩短水下作业时间。规范施工操作，避开恶劣天气，保障施工安全和避免悬浮物剧烈扩散。

	（3）施工营地、混凝土搅拌站等临时用地严禁设置在湿地内，工程建设所需的砂石严禁在湿地范围内私自乱采、乱挖，防止破坏湿地生态系统和自然景观，尽可能维持湿地生态系统的完整性和生物多样性。 （4）施工必须严格控制在红线范围之内进行，项目施工必须严格控制在批准的施工区域内，在施工区域竖立环保标识牌，防止施工人员、施工机械进入其他区域，减少施工对周边生态环境的扰动。本项目施工临时占地部分，施工结束后要及时进行生态恢复，最大限度地维护湿地完整性和生物多样性，保持湿地生态功能。 （5）施工前，对施工人员进行湿地和野生动植物保护方面的知识讲座与保护意识教育，增强施工人员的自觉保护意识，使其严格遵守相关湿地和野生动植物的法律法规。 （6）施工人员产生的生活污水经化粪池处理后用于周边农田施肥和林地施肥，不外排。 （7）加强施工期环保与湿地生态监理和监测，监理人员必须有湿地管理人员和具有相关知识的专业技术人员参与，主要职责是监督各项生态保护措施的落实，施工临时场地布置以及对附近鸟类和主要水生动物进行监测和监理。
运营期生态环境保护措施	**5.9运营期生态环境保护措施** 项目为水利设施，运营期项目自身基本不产生污染物，针对运营期生态影响采取的主要减缓措施如下： **（1）大气环境** 本项目水库运营期项目自身不产生大气污染物。 **（2）地表水环境** 1）运营期大坝的生活污水经化粪池，处理后的生活污水用于周边农田施肥还是林地施肥，不得排入水库及其下游河道。 2）项目坝址河道水质现状达Ⅲ类水质标准，为防止水库蓄水后水质恶化，在水库蓄水前，需要按《水利水电工程水库库底清理设计规范》（SL 644-2014）及其 2025 年局部修订条文进行清库。 3）为保证坝址下游农田灌溉用水、下游河道生态用水和景观用水，水库坝址应保持不少于 0.088m^3/s 最小生态流量。根据坝址下游生态环境用水需

求，确定水库生态环境用水下泄流量 Q 生态=0.088m³ /s。故本次设计在左岸 3#挡水坝段桩号坝 0+043 处设计一根 DN400 钢管用作下游生态用水的放水设施，生态放水管进口中心高程 472.50m，设计管道长度 40m，材料为 Q235C，在生态放水管末端设有 1 台 DN400、PN=0.6MPa 活塞式调流调压工作阀，为了防止污物堵塞活塞阀，阀前配有 Y 型过滤器；为了准确测定生态泄放流量，在工作阀前端设有 1 台 DN400、PN=0.6MPa 的电磁流量计；在流量计前另设有 1 台 DN400、PN=0.6MPa 的蝶阀，用于检修下游流量计和工作阀门。枯水年特枯时期优先满足下泄生态流量；编制鱼类繁殖期（4-6 月）生态调度方案，减小鱼类繁殖期影响；流量数据实时传输至生态环境主管部门在线监控要求；生态流量故障应急泄水预案。

4）为减轻水库低温水对下游农田灌溉产生影响，水库坝址的生态放水口应采取表层放水措施；为取得优质可靠水源，工程应采取分层取水措施。

5）项目区总磷含量较高，需对库区上游进行水环境综合整治，禁止使用含磷洗衣粉，同时应控制农业种植和畜禽养殖的规模，减少上游污染物入河量。

6）项目建成后，在大坝值班房增加水质监测布置，加强水质监测，确保水库水质达到饮用水要求后，方可供水。

7）加强库区管理。禁止违法违规砍伐库周树林 ，禁止在水库两岸进行开垦、取土、采石等破坏植被的行为。禁止在库岸堆放、倾倒垃圾、渣土及其它可能造成水体污染和河道淤积的废弃物。

8）加强水土流失治理。主要有茶园、果园等其他乡土物种改造，坡耕地改梯田或退耕还林还草；在水土流失严重的侵蚀沟和主河道上修建护岸、护堤，防止冲毁农田。妥善处置村庄生活垃圾，防止污染水源。

9）水库建成后划定水源保护区，加强对饮用水水源地保护；受政策约束，水源保护区内的永久基本农田不具备调整的可能性，建议耕种过程中科学选用化肥、农药。化肥多使用易降解、低残留的微肥及有机肥，禁止使用有毒害、使用不完全的化肥。农药应多使用易降解、少毒害的品种。

（3）声环境

运营期噪声主要是闸门启闭机、水轮发电机组等运行产生的噪声，为了更好地减少工程运行噪声影响，要求采取以下防治措施：

①设备选型时，尽量选用振动小、低噪声设备及配套设施。闸门的启闭机应选用低噪声螺杆启闭机，设备安装时，在启闭机底座与基础之间设置橡胶减振垫或弹簧减振器。

②水轮发电机组、闸门启闭作业原则上安排在昼间（6:00~22:00）进行，避免夜间及午间休息时段产生不必要的噪声干扰。如确因超标洪水等紧急情况需要在夜间启闭闸门或启动水轮发电机组，建设单位应提前向生态环境主管部门报告并取得批准，同时通过公告等方式告知周边居民，并采取临时降噪措施（如降低启闭速度、加装临时隔声罩等）。加强对闸门启闭机、水轮发电机组等设备的维护和管理等，确保其运行平稳，避免因设备老化或故障导致噪声异常升高。

（4）固体废物

运营期固废主要为水库清捞垃圾、管理人员生活垃圾。应进行垃圾的集中定期打捞，统一收集后交由当地环卫机构处理。生活垃圾统一收集后交由当地环卫机构处理。

其他

5.9 生态环境监测计划

施工期及运营期生态环境管理及监测计划详见地表水专项评价。

环保投资

5.10环保投资

本项目总投资 18133.93 万元，环保投资 273.16 万元，占总投资的 1.51%，具体环保投资见**表 5-1**。

表 5-1 项目环保投资一览表

生态环境要素	措施内容	环保投资（万元）
大气污染防治措施	**施工期**：施工区配套洒水降尘设施；堆土场及施工车辆篷布遮盖；混凝土生产系统配套袋式除尘器；石料场配套雾炮机及洒水喷淋设施。 **运营期**：/。	60
水污染防治措施	**施工期**：沉淀池、排水沟和、集水坑等 **运营期**：管理用房配套“化粪池+A/O 污水处理设施”、清水池、灌溉设施，生活污水处理后用于周边林地灌溉。	30
噪声控制措施	**施工期**：高噪声机械设围挡，作业时间 6:00-22:00。 **运营期**：选用振动小、低噪声设备及配套设施。	5
固废处置措施	**施工期**：废弃土石方、建筑垃圾合法消纳场进行处置；对库区清理的固体废弃物进行专门收集，并运出水库淹没区进行无害化处理； **运营期**：设置垃圾收集桶，定期打捞坝前水面的漂浮物与管理人员生活垃圾分类收集，由环卫部门清运处置。	5

	生态保护措施	**施工期：**做好施工导流，临时堆土场覆土工布，施工场地临时防护； **运营期：**生态流量下泄设置：按照要求泄放下泄生态流量0.088m³/s，并加强监测监控。 人工增殖放流：运营后拟在运行费中划拨相应资金委托专业机构进行人工增殖放流。	60
	水土保持措施	**施工期：**加设截排水沟、沉沙池、挡墙、土袋等水保措施； **运营期：**边坡植草+生态袋设施定期维护。	80
	复绿与水土保持	复垦、绿化、景观美化等措施。	33.16
	合计		273.16

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	生态环境保护措施	验收要求	生态环境保护措施	验收要求
陆生生态	（1）施工期要注意保护动植物，严格限定施工范围，工程完成后，临时占地应尽早进行平整恢复，播撒草籽。 （2）合理安排各工段施工顺序、合理布置施工现场、做好施工进度计划表、缩短工期，减少水土流失和施工期的生态环境污染。 （3）最大限度地减少对工程沿线、各场区及其周边现状植物资源及植被生态的破坏和影响，严格禁止红线外砍伐树木、取土取料等。 （4）做好挖填土方的合理调配工作，施工场地临时堆放点应采取防护措施。避免在降雨期间挖填土方，以防雨水冲刷造成水土流失。 （5）严格禁止打鸟猎鸟，以及猎杀其他野生动物的行为等。	验收落实情况	对工程弃渣场等临时占地产生的次生裸地进行植被恢复。	验收落实情况
水生生态	（1）采用分期导流，一期利用上坝址上游 0.4km 的现有挡水堰进行围堰抬高，利用现状右岸电站引水渠道进行导流；二期设导流底孔进行导流。施工完成后对导流底孔进行全断面封堵，完成蓄水。确保上游来水进入下游河道，不会改变下游水文情势。 （2）施工期生产废水、场地初期雨水由截排水沟收集沉淀处理后回用于施工补水，不外排。 （3）项目施工期生活污水经化粪池处理后用于周边农田施肥和林地施肥，不外排。	验收落实情况	（1）保护维持坝址下游河段的生态环境，水库泄放生态流量应按不小于 0.088m³/s 的要求下泄。工程已采取岸塔式分层取水口，可以避免低温水下泄；工程在坝后设置生态放水管，可以满足下游生态流量的需求。 （2）根据实际需要，在坝上库区、坝下河流进行增殖放流。	验收落实情况
地表水环境	（1）严禁施工期生产、生活污水排入水库所在河段。 （2）施工期产生的废水主要包括砂石料加工废水、混凝土冲洗废水、施工机械和汽车冲洗废水、基坑排水等，主要含泥沙及油类。经隔油池、沉淀池处理达标后回用于砂石料加工、混凝土系统、汽车冲洗和洒水降尘，不外排。 （3）在大坝施工过程中需对施工场周围开挖排水沟，排水沟末端设置沉砂池和沉淀池，临时堆土场、施工生产生活区外围的排水沟末端设置沉沙池，防止雨天作业造成地表径流，对库水及下游水质造成污染。	验收落实情况	（1）运营期生活污水经隔油池和化粪池处理后用于周边农田施肥和林地施肥。 （2）流水水库承担饮用水供水任务，建议针对水源地划定饮用水水源保护区，按照饮用水源保护区的相关法规进行管理。	验收落实情况

	（4）施工期生活污水经隔油池和化粪池处理后用于周边农田施肥和林地施肥。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（1）对于噪声级较大的机械，设置在施工区远离居民点的一侧（贴近坝址处），并在距离居民点最近的施工区外围设置挡墙，形成一道隔声屏障，降低噪音。 （2）对施工场地进行合理布置，施工场界设置简易围墙。禁止夜间（22:00 至次日 6:00）进行噪声较大的施工作业。夜间（22:00 至次日晨 6:00）因工序需要必须连续施工时应按程序报当地审批，予以公告，确保施工噪声达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）要求。 （3）尽量选择低噪声先进的施工设备，施工单位对噪声源采取减振、消声、隔音等措施，加强施工设备的维护和保养，保持机械润滑，减少运行噪声。 （4）在现有道路上运输建筑材料的车辆，做好车辆的维修保养工作，使车辆的噪声维持在最低水平，车辆经过村庄禁鸣喇叭。 （5）结合施工区环境状况制定道路交通管理法规，并明确夜间 22:00 至凌晨 6:00 之间时段禁止运输活动。 （6）在交通沿线敏感区段安置隔声墙，设立限速标志和禁鸣标志，并注明时速小于 20km/h。	施工噪声不扰民	可在消能电站厂区及管理房周边植树，降低噪音影响。同时，电站发电设备应选用低噪声设备，并采取封闭式厂房、隔声窗、橡胶垫减震等降噪措施。	验收落实情况，运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）施工场地进行合理布置，砂石料、拌和场等布置在居民下风向。 （2）干燥天气运输道路、毛料堆场应定时洒水，要求每天洒水 3～4 次，沙土不宜装载过满，表面应适当洒水或盖苫布，以减少道路扬尘。施工区在干燥天气应采取湿法作业。 （3）各施工区设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。施工期间，在物料、渣土运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。工地出口处铺装道路上可见黏带泥土的范围不得超过 10m，并应及时清扫冲洗。 （4）采用水冲洗的方法清洁施工场地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。施工期间，对于工地内裸露地面，采	满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）无组织排放周界监控浓度限值。	/	/

	取下列防尘措施之一：覆盖防尘布或防尘网；铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料；晴朗天气时，视情况每周等时间隔洒水三至七次，扬尘严重时应加大洒水频率。 （5）合理进行石方爆破，控制爆破施工的次数。在施工过程中，对弃渣弃土及时清运并平整压实。对工程回填土和废弃物应按指定的堆放地堆放，场地周围设置围挡，防止雨水冲刷大风扬尘而造成污染。 （6）各施工机械及运输车辆在进坝施工前按有关规定配置尾气净化装置，确保其尾气排放可达到相应的排放标准。使用高标号的燃油，禁止使用含铅汽油，确保其尾气排放达到相应的排放标准。 （7）在靠近临时施工道路两侧多种植乔、灌木。这样既可以净化吸收机动车尾气中的污染物、道路粉尘，又可以美化生态环境，改善路容。 （8）做好施工通风，尤其是引水隧洞，落实有关劳动保护措施，作业面的工人采取佩戴防尘口罩等保护措施，防止粉尘等影响施工人员身体健康。			
固体废物	（1）建筑垃圾可以回收利用的回收利用，土石方运至弃渣场堆放，堆放点严格按照水土保持方案中提出的要求进行处理或符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求进行综合利用和处置。 （2）施工区禁止焚烧有污染空气和水质的施工废物，生活垃圾应配置垃圾桶，定期外运，并由环境卫生管理部门及时清运垃圾场处理处置，严禁任意抛撒、任意掩埋或倒入库区等水域中。 （3）施工建筑材料堆放场等临时用地尽量考虑在施工作业带内设置，如不可避免需在施工作业带以外地段设置，在不增加工程总体投资的前提下，尽可能考虑利用附近现有堆放场地；在农田地段的建筑材料堆放场地应禁止进行地貌景观改造作业，施工结束后及时进行复垦改造。	验收落实情况	定期打捞坝前水面的漂浮物，运往垃圾填埋场。	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	（1）本工程施工期间的施工机械较多，施工期间进出车辆较频繁，可能发生车辆碰撞、侧翻等交通事故造成石油类泄漏的风险，一定程度上增加了事故发生的概率。 （2）施工期间应加强危险路段、车辆较多路段的交通管制， 增设交	验收落实情况	电站机组轴承用润滑油，维护或管理不当可能发生润滑油泄漏，用油量较少，通过维护过程托盘承接，储油罐托盘承接，	/

	通标志牌，并注意路面维护，确保施工运输车辆安全通行，杜绝施工人员由于疲劳驾驶、速度过快或者车况不好，导致翻车漏油事故的出现，以降低风险发生的概率。 （3）施工期间只要确保各类环保措施正常进行，加强施工车辆管理，杜绝污水事故排放造成附近水域污染物超标，施工期间发生库区水质污染的风险概率可以降至最低。		加强管理可进一步降低油品泄漏风险。	
生态环境监测	（1）地表水 施工期监测断面：水库施工围堰上游 3km、导流洞进口、流水溪口、流水溪-长灌溪汇合口下游 250m 监测因子：pH、SS、石油类、氨氮、高锰酸盐指数、COD、总磷 频次 ：每年丰、平、枯三期，每期监测 3 天，每天监测 1 次。 （2）大气监测 施工期监测点位：流水村 监测因子：TSP、PM10 频次 ：施工期内每季度一次。 （3）噪声监测 施工期监测点位：流水村 监测因子：环境噪声 频次 ：施工期内每季度一次，昼夜间。	/	（1）减水河段监测 监测点位：流水溪、流水溪-长灌溪汇合口下游 250m； 监测因子：水温、pH、SS、高锰酸盐指数、BOD_5、NH_3-N、TP、总氮、叶绿素 a； 监测频次：每年丰、平、枯水期各监测 1 次。 （2）水库坝址 监测点位：水库坝址； 监测因子：pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、溶解氧、高锰酸盐指数、硝酸盐、叶绿素 a、透明度、石油类、水温、铜、锌、铅、镉、氟化物、汞、砷、硒、铬（六价）、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸盐、氯化物、铁、锰； 监测频次：每年丰、平、枯水期各监测 1 次。 （3）噪声监测 施工期监测点位：厂界 监测因子：噪声 频次 ：每季度一次，昼夜间。	验收落实情况，库区执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准，坝址下游减水河段地表水执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准

其他	/	/	/	/

七、结论

清流县民生水利投资有限公司清流县流水水库工程本项目建设符合国家产业政策，符合规划要求，与区域环境有良好的相容性。不在生态保护红线区域内，未突破地区能源、水、土地等资源消耗上线，符合生态准入要求。本工程的环境问题主要为施工期和运行期的环境污染，包括污水、废气、噪声、固体废弃物及施工期生态影响等。在落实报告表提出各项环保措施前提下，工程施工对环境的不利影响可减少到最低程度，且随着施工的结束，污染及生态影响也随之消失。建设单位在切实落实本报告所提出的各项环境保护措施和生态保护措施，认真落实环保"三同时"制度，确保各污染物满足达标排放要求的前提下，项目建设对沿线环境的影响可接受。因此，从环境保护的角度分析，本项目建设可行。

编制单位（盖章）：

厦门云尚鲸落生态环境有限公司

2026 年 2 月

建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：						填表人（签字）：		项目经办人（签字）：			
建设项目	项目名称					建设内容、规模	（建设内容：建设一座双通廊、供水、驻区为主，兼顾发电消能等综合利用的小（1）型水库枢纽工程，水库总库容为950.84万立方米，枢纽工程由副坝和溢洪道（向西南沿走），引水系统（进水口、引水总管道、消能电站与尾水渠）兼顾供水管道）等主要建筑物及上坝公路，管理房等配套房附组成。）				
	项目代码										
	建设地点										
	项目建设周期（月）					计划开工时间		2026/09/01			
	环境影响评价行业类别					预计投产时间		2029/08/01			
	建设性质					国民经济行业类型		N7869 天然水收集与分配			
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）					项目申请类别		新申项目			
	规划环评开展情况					规划环评文件名		《三明市沙县区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》			
	规划环评审查机关					规划环评审查意见文号		明环评〔2024〕23号			
	建设地点中心坐标*（非线性工程）	经度	116.864542	纬度	25.833433	环境影响评价文件类别		环境影响报告书			
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）	
	总投资（万元）	18133.93				环保投资（万元）		273.16		所占比例	1.51%
建设单位	单位名称	福建县沉生水利投资有限公司		法人代表	魏自荣	评价单位	单位名称	厦门云尚标准生态环境有限公司		证书编号	3010000350202151000200524
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91350421315756677Z		技术负责人	邹建东		环评文件项目负责人	林晓珍		联系电话	13110927973
	通讯地址	福建省三明市沙县区凤岭路新和苑B幢21幢		联系电话	13506066627		通讯地址	厦门市同安区集美街二路25号C6栋1层202-2单元			

污染	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				排放方式
			①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④"以新带老"削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量*（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
	废水	废水量(万吨/年)								◎ 不排放 ◉ 间接排放： □ 市政管网 □ 集中式工业污水处理厂 ◎ 直接排放： 受纳水体_____ 设施水处理工艺厂_____
		COD								
		氨氮								
		总磷								
		总氮								
	废气	废气量（万标立方米/年）								/
		二氧化硫								/
		氮氧化物								/
		颗粒物								/
		挥发性有机物								/
		甲苯								
		本非物								

项目涉及保护区与风景名胜区的情况	生态保护目标	影响及主要措施	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	自然保护区								□ 避让 □减缓 □补 □其他（补充）
	饮用水水源保护区（地表）				/				□ 避让 □减缓 □补 □其他（补充）
	饮用水水源保护区（地下）				/				□ 避让 □减缓 □补 □其他（补充）
	风景名胜区				/				□ 避让 □减缓 □补 □其他（补充）

注：1、同级经济部门审批权发的唯一项目代码。
2、分类依据：国民经济行业分类GB/T 4754-2011。
3、对本台项目仅需要主体工程的中心坐标。
4、建设项目涉及区域通过"区域平衡"方案为本工程替代削减的量。
5、①=②-③-④，⑥=②-③+⑤。

清流县民生水利投资有限公司

清流县流水水库工程

地表水影响专项评价

建设单位：清流县民生水利投资有限公司

编制单位：厦门云尚鲸落生态环境有限公司

2026 年 7 月

1编制依据

1.1国家法律法规及规章

（1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月15日起实施）；

（2）《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令第29号）；

（3）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）。

1.2地方性法规、规章及相关文件

（1）《福建省人民政府办公厅印发《关于深化闽江流域生态环境综合治理工作措施》的通知》（闽政办〔2024〕12号，2024年4月17日 起施行）；

（2）《福建省水功能区划》（闽水函〔2014〕42号，2014年2月14日起施行）；

（3）《福建省生态环境功能区划》（闽政文〔2010〕26号，2010年1月27日起施行）；

（4）《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》（闽政办〔2021〕59号，2021年10月21日起施行）；

（5）《福建省人民政府办公厅关于印发福建省生态保护红线划定成果调整工作方案的通知》（闽政〔2017〕80号，2017年7月14日起施行）；

（6）《福建省水污染防治条例》（2021年11月1日起施行）；

（7）《福建省生态环境保护条例》（2022年5月1日起施行）；

（8）《福建省发展和改革委员会关于同意将 46 座小型水库增补列入全省小型水库建设规划的函》闽发改农业函（2024）198 号；

（9）《三明市人民政府关于三明市流域面积 200~500km^2 及跨县（市、区）河流流域综合规划的批复》明政函〔2024〕83 号；

（10）《关于确认清流县流水水库下游灌溉亩数的函》；

（11）《清流县人民政府办公室关于印发清流县“十四五”水安全保障规划的通知》清政办〔2021〕77 号；

（12）《关于清流县流水水库工程项目节约集约用地论证分析专章的审核意见》；

（13）《三明市水利局关于清流县流水水库工程建设征地移民安置规划报告的审核意见》明水移民〔2025〕16 号；

（14）《清流县人民政府关于同意清流县流水水库工程社会稳定风险评估报告的批复》清政文〔2025〕54 号。

1.3技术导则与规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（4）《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》；

（5）《福建省清流县水资源配置规划报告（2019-2035）》；

（6）《福建省“十四五”水利建设专项规划》；

（7）《清流县人民政府办公室关于印发清流县“十四五”水安全保障规划的通知》；

（8）《三明市“十四五”水安全保障专项规划》；

（9）《三明市“十四五”重点流域水生态环境保护规划》；

（10）《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ 88-2003）；

（11）《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）；

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

2评价因子与评价标准

2.1评价因子

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目为水文要素影响型，涉及地表水主要为河流、水库，不涉及感潮河段和入海河口，确定评价因子为水面面积、水量、水温、径流过程、水位、水深、流速、水面宽、冲淤变化、总磷、总氮、叶绿素a、高锰酸盐指数。

2.2评价标准

2.2.1地表水环境质量标准

流水水库作为供水水库，保证水库库区满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准，水库下游满足地表水III类标准，并保障水库坝址下游生态环境、生活和农业用水要求。

表 2-1 地表水环境质量标准（摘录）

序号	项目	标准	单位	标准来源

		II类	III类		
1	pH	6~9	6~9	无量纲	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
2	高锰酸盐指数 ≤	4	6	mg/L	
3	COD ≤	15	20	mg/L	
4	BOD_5 ≤	3	4	mg/L	
5	氨氮 ≤	0.5	1.0	mg/L	
6	总磷 ≤	0.1（湖、库 0.025）	0.2（湖、库 0.05）	mg/L	
7	总氮 ≤	0.5	1.0	mg/L	
8	溶解氧 ≥	6	5	mg/L	
9	叶绿素 a ≤	/		/	
10	透明度 ≤	/		/	
11	石油类 ≤	0.05	0.05	mg/L	
12	水温 ≤	人为造成的环境水温变化应限值在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2		℃	
13	铜 ≤	1.0	1.0	mg/L	
14	锌 ≤	1.0	1.0	mg/L	
15	铅 ≤	0.01	0.05	mg/L	
16	镉 ≤	0.005	0.005	mg/L	
17	氟化物 ≤	1.0	1.0	mg/L	
18	汞 ≤	0.00005	0.0001	mg/L	
19	砷 ≤	0.05	0.05	mg/L	
20	硒 ≤	0.01	0.01	mg/L	
21	铬（六价） ≤	0.05	0.05	mg/L	
22	氰化物 ≤	0.05	0.2	mg/L	
23	挥发酚 ≤	0.002	0.005	mg/L	
24	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2	mg/L	
25	硫化物 ≤	0.1	0.2	mg/L	
26	粪大肠菌群 ≤	2000	10000	个/L	
集中式生活饮用水地表水源地补充项目					

	硝酸盐	≤	10	mg/L	
27	硫酸盐	≤	250	mg/L	
28	氯化物	≤	250	mg/L	
29	铁	≤	0.3	mg/L	
30	锰	≤	0.1	mg/L	

2.2.2废水排放标准

项目施工期产生的废水主要包括砂石料加工废水、混凝土生产系统冲洗废水、施工机械设备和车辆冲洗废水、基坑排水等。砂石料冲洗废水经混凝沉淀处理后上清液回用于自身砂石料冲洗系统，不外排；混凝土生产系统冲洗废水经混凝沉淀上清液用回用于混凝土拌和等，不外排；施工车辆及机械设备冲洗废水经三级沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗和施工场地洒水降尘，不外排；基坑排水经沉淀处理后回用作施工场地洒水抑尘，不外排。。流水溪在水库建成前水环境功能为III类水体，则施工期废水回用执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准。

施工期及运营期生活污水经隔油池和化粪池处理后达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表 1 中的旱作标准后用于周边农田施肥和林地施肥，不外排，对周围水环境影响不大。

3评价工作等级及评价范围

3.1地表水评价工作等级

（1）污染影响

项目施工期将产生施工废水、施工人员生活污水等，运行期间有办公人员生活污水产生，因此本工程为水污染影响型建设项目。施工期、运行期各类废水综合利用，不外排，因此根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），确定本工程地表水环境水污染评价的等级为三级B。

（2）生态影响

项目为水文要素影响型，属年调节水库，参照《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中表2，确定地表水评价等级为一级。

表 3.1-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容比α	兴利库容占年径流量百分比β%	取水量占多年平均径流量百分比γ%	工程垂直投影面积及外扩范围A1/k㎡；工程扰动水底面积A2/k㎡；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例R/%		工程垂直投影面积及外扩范围A1/k㎡；工程扰动水底面积A2/k㎡
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A1≥0.3；或A2≥1.5；或R≥10	A1≥0.3；或A2≥1.5；或R≥20	A1≥0.5；或A2≥3

二级	20>α>10；或不稳定分层	20>β>2；或季调节与不完全年调节	30>γ>10	0.3>A1>0.05；或1.5>A2>0.2；或10>R>5	0.3>A1>0.05；或1.5>A2>0.2；或20>R>5	0.5>A1>0.15；或3>A2>0.5
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A1≤0.05；或A2≤0.2；或R≤5	A1≤0.05；或A2≤0.2；或R≤5	A1≤0.15；或A2≤0.5

注1：影响范围涉及饮用水水源保护区、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、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。
注2：跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。
注3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的5%以上），评价等级应不低于二级。
注4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于2km时，评价等级应不低于二级。
注5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
注6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

3.2地表水评价范围

流水水库供水能力为1363万m³，流水溪多年平均年径流量2772万m³，则水库建成后流水溪河段减水49.2%。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），评价范围应考虑流速±5%的水域。因此。本项目地表水评价范围为淹没区和水库库区尾水末端至长灌溪汇入口（大约3.2km）。地表水评价范围见**图4.1-1**。

表 3.2-1 地表水评价范围一览表

影响要素	流域名称	描述	起点	终点
水温	库区至流水溪减水河段（汇入长灌溪处）	项目采用分层取水，对下游影响不大，受影响范围主要为库区至流水溪减水河段（汇入长灌溪处）	116° 52′ 50.6423″ E 25° 50′ 3 .5240″ N	116° 50′ 43.6472″ E 25° 49′ 59.3523″ N
径流	库区至流水溪减水河段（汇入长灌溪处）	项目采用分层取水，对下游影响不大，受影响范围主要为库区至流水溪减水河段（汇入长灌溪处）	116° 52′ 50.6423″ E 25° 50′ 3 .5240″ N	116° 50′ 43.6472″ E 25° 49′ 59.3523″ N

3.3评价时期

项目地表水评价等级一级，受影响地表水体类型为河流，评价时期为至少丰水期和枯水期。

4地表水环境保护目标

水库淹没区及坝址所在地为流水溪，流水溪为罗口溪支流，罗口溪执行地表水III类水质标准，且水库作为供水水库，保证水库库区满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准，水库下游满足地表水III类标准，并保障水库坝址下游生态环境、生活和农业用水要求。

表 4.1-1 地表水环境保护目标一览表

保护目标名称	描述	与工程距离及方位	保护等级/保护要求
淹没区	水库淹没区地表水，最大淹没区面积405.22亩	位于大坝东侧，集雨面积28.8k㎡	《地表水环境质量标准》GB 3838-2002（GB 3838-2002）II类
流水溪减水河段（汇入长灌溪处）	坝下至长灌溪汇入口约3.2km河段地表水	位于大坝西侧，最远处约1890m	《地表水环境质量标准》GB 3838-2002（GB 3838-2002）III类



图 4.1-1 地表水评价范围及生态环境保护目标图

5地表水环境现状调查与评价

本项目施工期、运行期各类废水综合利用，不外排，水污染影响型评价等级为三级B，可不开展区域污染源调查，项目水文要素影响，受影响水体为河流，一级评价，由于本项目引水为灌溉，不考虑退水影响，故现状调查包括：库区上游、库区、坝下、长灌溪、左灌溉支管汇入口（琴源水库干渠）、右灌溉支管汇入口（吴家村灌区段）。

5.1丰水期调查与评价

本评价委托福建天顺检测技术服务有限公司于2026年7月3日—2026年7月5日对项目所在流域地表水进行了丰水期监测。

（1）丰水期采样断面、分析项目及分析频次

丰水期监测断面、监测项目及监测频次详见**表5.1-1**。

表 5.1-1 丰水期监测断面、监测项目及监测频次

监测断面	监测项目	监测频次
库区上游 W1	pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、溶解氧、高锰酸盐指数、硝酸盐、叶绿素a、石油类、水温、铜、锌、铅、镉、氟化物、汞、砷、硒、铬（六价）、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸盐、氯化物、铁、锰、粪大肠菌群	3天，1次/天；水温每日间隔6h观测1次，统计日平均水温
库区 W2		
库区下游 W3		
下游长灌溪 W4		
左灌溉支管汇入口 W5		
右灌溉支管汇入口 W6		



图 5.1-1 丰水期地表水监测布点图

（2）丰水期分析结果

丰水期地表水监测结果详见**表5.1-2**。

表 5.1-2 丰水期地表水监测结果一览表

监测断面	项目	单位	结果			III类标准限值	达标情况
			2026.07.03	2026.07.04	2026.07.05		
库区上游W1	pH	无量纲				6~9	达标
	水温	℃				/	/
	COD	mg/L				20	达标
	BOD_5	mg/L				4	达标
	氨氮	mg/L				1.0	达标
	总磷	mg/L				0.2	达标
	溶解氧	mg/L				≥5	达标
	高锰酸盐指数	mg/L				6	达标
	总氮	mg/L				1.0	达标
	铜	mg/L				1.0	达标
	锌	mg/L				1.0	达标
	铅	mg/L				0.05	达标

监测断面	项目	单位	结果			III类标准限值	达标情况
			2026.07.03	2026.07.04	2026.07.05		
	镉	mg/L				0.005	达标
	砷	mg/L				0.05	达标
	汞	mg/L				0.0001	达标
	硒	mg/L				0.01	达标
	铬（六价）	mg/L				0.05	达标
	氰化物	mg/L				0.2	达标
	挥发酚	mg/L				0.005	达标
	叶绿素 a	μg/L				/	/
	石油类	mg/L				0.05	达标
	铁	mg/L				0.3	达标
	锰	mg/L				0.1	达标
	硫酸盐	mg/L				250	达标
	硝酸盐（以N计）	mg/L				10	达标
	氯化物	mg/L				250	达标
	氟化物	mg/L				1.0	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L				0.2	达标
	硫化物	mg/L				0.2	达标
	粪大肠菌群	MPN/L				10000	达标
	pH	无量纲				6~9	达标
	水温	℃				/	/
	COD	mg/L				20	达标
	BOD_5	mg/L				4	达标
	氨氮	mg/L				1.0	达标
	总磷	mg/L				0.2	达标
	溶解氧	mg/L				≥5	达标
	高锰酸盐指数	mg/L				6	达标
库区W2	总氮	mg/L				1.0	达标
	铜	mg/L				1.0	达标
	锌	mg/L				1.0	达标
	铅	mg/L				0.05	达标
	镉	mg/L				0.005	达标
	砷	mg/L				0.05	达标
	汞	mg/L				0.0001	达标
	硒	mg/L				0.01	达标
	铬（六价）	mg/L				0.05	达标

监测断面	项目	单位	结果			III类标准限值	达标情况
			2026.07.03	2026.07.04	2026.07.05		
	氰化物	mg/L				0.2	达标
	挥发酚	mg/L				0.005	达标
	叶绿素 a	μg/L				/	/
	石油类	mg/L				0.05	达标
	铁	mg/L				0.3	达标
	锰	mg/L				0.1	达标
	硫酸盐	mg/L				250	达标
	硝酸盐（以N计）	mg/L				10	达标
	氯化物	mg/L				250	达标
	氟化物	mg/L				1.0	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L				0.2	达标
	硫化物	mg/L				0.2	达标
	粪大肠菌群	MPN/L				10000	达标
库区下游W3	pH	无量纲				6~9	达标
	水温	℃				/	/
	COD	mg/L				20	达标
	BOD_5	mg/L				4	达标
	氨氮	mg/L				1.0	达标
	总磷	mg/L				0.2	达标
	溶解氧	mg/L				≥5	达标
	高锰酸盐指数	mg/L				6	达标
	总氮	mg/L				1.0	达标
	铜	mg/L				1.0	达标
	锌	mg/L				1.0	达标
	铅	mg/L				0.05	达标
	镉	mg/L				0.005	达标
	砷	mg/L				0.05	达标
	汞	mg/L				0.0001	达标
	硒	mg/L				0.01	达标
	铬（六价）	mg/L				0.05	达标
	氰化物	mg/L				0.2	达标
	挥发酚	mg/L				0.005	达标
	叶绿素 a	μg/L				/	/
	石油类	mg/L				0.05	达标
	铁	mg/L				0.3	达标

监测断面	项目	单位	结果			III类标准限值	达标情况
			2026.07.03	2026.07.04	2026.07.05		
	锰	mg/L				0.1	达标
	硫酸盐	mg/L				250	达标
	硝酸盐（以N计）	mg/L				10	达标
	氯化物	mg/L				250	达标
	氟化物	mg/L				1.0	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L				0.2	达标
	硫化物	mg/L				0.2	达标
	粪大肠菌群	MPN/L				10000	达标
下游长灌溪W4	pH	无量纲				6~9	达标
	水温	℃				/	/
	COD	mg/L				20	达标
	BOD_5	mg/L				4	达标
	氨氮	mg/L				1.0	达标
	总磷	mg/L				0.2	达标
	溶解氧	mg/L				≥5	达标
	高锰酸盐指数	mg/L				6	达标
	总氮	mg/L				1.0	达标
	铜	mg/L				1.0	达标
	锌	mg/L				1.0	达标
	铅	mg/L				0.05	达标
	镉	mg/L				0.005	达标
	砷	mg/L				0.05	达标
	汞	mg/L				0.0001	达标
	硒	mg/L				0.01	达标
	铬（六价）	mg/L				0.05	达标
	氰化物	mg/L				0.2	达标
	挥发酚	mg/L				0.005	达标
	叶绿素 a	μg/L				/	/
	石油类	mg/L				0.05	达标
	铁	mg/L				0.3	达标
	锰	mg/L				0.1	达标
	硫酸盐	mg/L				250	达标
	硝酸盐（以N计）	mg/L				10	达标
	氯化物	mg/L				250	达标
	氟化物	mg/L				1.0	达标
	阴离子表面活性	mg/L				0.2	达标

监测断面	项目	单位	结果			III类标准限值	达标情况
			2026.07.03	2026.07.04	2026.07.05		
	剂						
	硫化物	mg/L				0.2	达标
	粪大肠菌群	MPN/L				10000	达标
右灌溉支管汇入口W5	pH	无量纲				6~9	达标
	水温	℃				/	/
	COD	mg/L				20	达标
	BOD_5	mg/L				4	达标
	氨氮	mg/L				1.0	达标
	总磷	mg/L				0.2	达标
	溶解氧	mg/L				≥5	达标
	高锰酸盐指数	mg/L				6	达标
	总氮	mg/L				1.0	达标
	铜	mg/L				1.0	达标
	锌	mg/L				1.0	达标
	铅	mg/L				0.05	达标
	镉	mg/L				0.005	达标
	砷	mg/L				0.05	达标
	汞	mg/L				0.0001	达标
	硒	mg/L				0.01	达标
	铬（六价）	mg/L				0.05	达标
	氰化物	mg/L				0.2	达标
	挥发酚	mg/L				0.005	达标
	叶绿素 a	μg/L				/	/
	石油类	mg/L				0.05	达标
	铁	mg/L				0.3	达标
	锰	mg/L				0.1	达标
	硫酸盐	mg/L				250	达标
	硝酸盐（以N计）	mg/L				10	达标
	氯化物	mg/L				250	达标
	氟化物	mg/L				1.0	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L				0.2	达标
	硫化物	mg/L				0.2	达标
	粪大肠菌群	MPN/L				10000	达标
左灌溉支管汇入口W6	pH	无量纲				6~9	达标
	水温	℃				/	/
	COD	mg/L				20	达标

监测断面	项目	单位	结果			III类标准限值	达标情况
			2026.07.03	2026.07.04	2026.07.05		
	BOD_5	mg/L				4	达标
	氨氮	mg/L				1.0	达标
	总磷	mg/L				0.05	达标
	溶解氧	mg/L				≥5	达标
	高锰酸盐指数	mg/L				6	达标
	总氮	mg/L				1.0	达标
	铜	mg/L				1.0	达标
	锌	mg/L				1.0	达标
	铅	mg/L				0.05	达标
	镉	mg/L				0.005	达标
	砷	mg/L				0.05	达标
	汞	mg/L				0.0001	达标
	硒	mg/L				0.01	达标
	铬（六价）	mg/L				0.05	达标
	氰化物	mg/L				0.2	达标
	挥发酚	mg/L				0.005	达标
	叶绿素 a	μg/L				/	/
	石油类	mg/L				0.05	达标
	铁	mg/L				0.3	达标
	锰	mg/L				0.1	达标
	硫酸盐	mg/L				250	达标
	硝酸盐（以N计）	mg/L				10	达标
	氯化物	mg/L				250	达标
	氟化物	mg/L				1.0	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L				0.2	达标
	硫化物	mg/L				0.2	达标
	粪大肠菌群	MPN/L				10000	达标

根据丰水期监测数据表明，库区上游W1、库区W2监测断面、库区下游W3、下游长灌溪W4、右灌溉支管汇入口W5、左灌溉支管汇入口W6监测断面丰水期地表水符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准及集中式生活饮用水地表水源地补充项目限值。

5.2枯水期调查与评价

本评价委托福建天顺检测技术服务有限公司于2026年1月28日—2026年1月30日对项目所在流域地表水进行了枯水期监测。

（1）枯水期监测断面、监测项目及监测频次

枯水期监测断面、监测项目及监测频次详见**表5.2-1**，监测布点图详见**图5.2-1**。

表 5.2-1 枯水期监测断面、监测项目及监测频次

监测断面	监测项目	监测频次
库区上游 W1	pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、溶解氧、高锰酸盐指数、硝酸盐、叶绿素a、石油类、水温、铜、锌、铅、镉、氟化物、汞、砷、硒、铬（六价）、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸盐、氯化物、铁、锰、粪大肠菌群	3天，1次/天；水温每日间隔6h观测1次，统计日平均水温
库区 W2		
库区下游 W3		
下游长灌溪 W4		
左灌溉支管汇入口 W5		
右灌溉支管汇入口 W6		

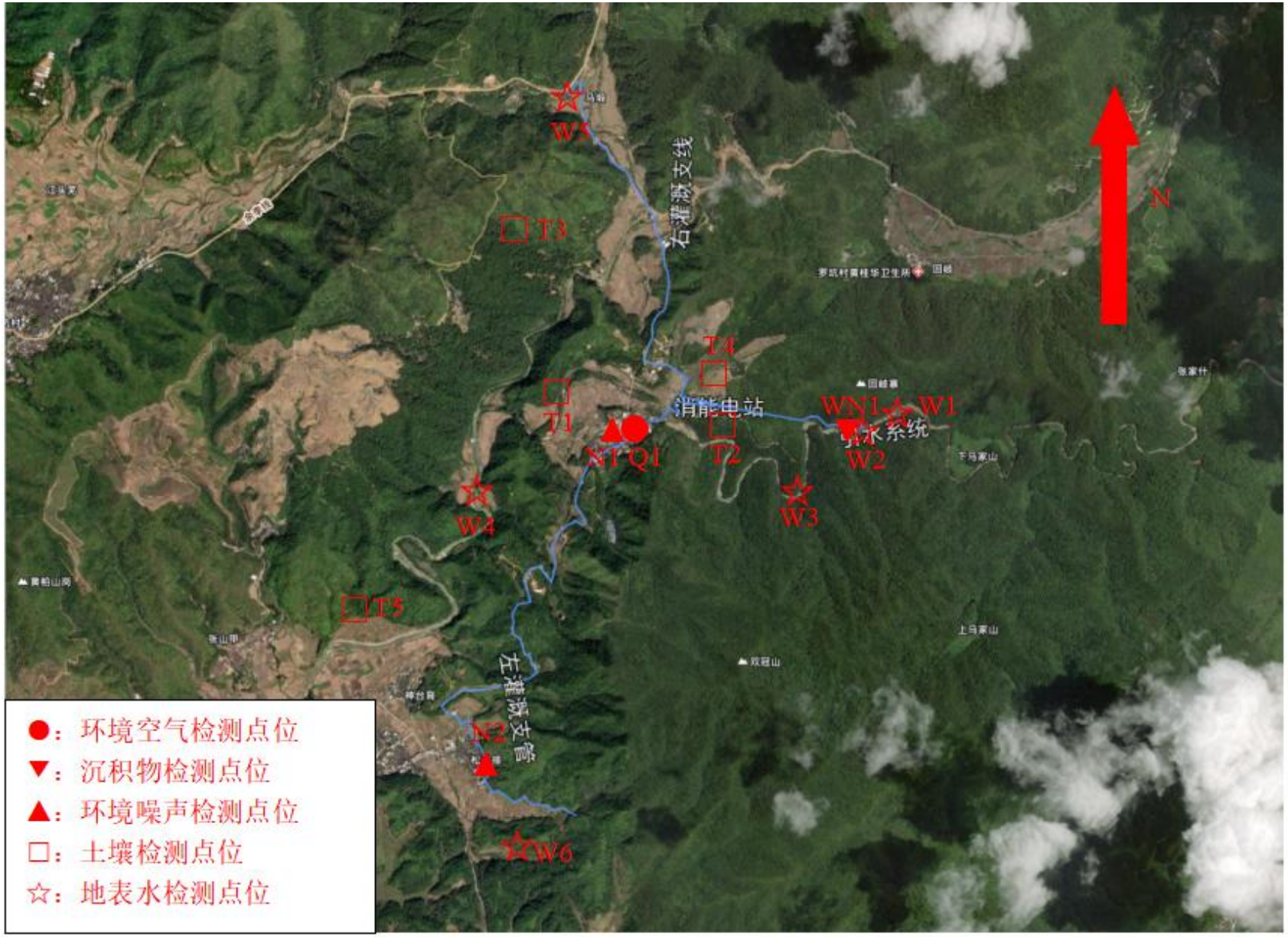


图 5.2-1 枯水期地表水监测布点图

（2）枯水期监测结果

枯水期地表水监测结果详见**表5.2-2**。

表 5.2-2 枯水期地表水监测结果一览表

监测断面	项目	单位	结果			III类标准限值	达标情况
			2026.01.28	2026.01.29	2026.01.30		
库区上游W1	pH	无量纲				6~9	达标
	水温	℃				/	/
	COD	mg/L				20	达标
	BOD_5	mg/L				4	达标
	氨氮	mg/L				1.0	达标
	总磷	mg/L				0.2	达标
	溶解氧	mg/L				≥5	达标
	高锰酸盐指数	mg/L				6	达标
	总氮	mg/L				1.0	达标
	铜	mg/L				1.0	达标
	锌	mg/L				1.0	达标
	铅	mg/L				0.05	达标
	镉	mg/L				0.005	达标
	砷	mg/L				0.05	达标
	汞	mg/L				0.0001	达标
	硒	mg/L				0.01	达标
	铬（六价）	mg/L				0.05	达标
	氰化物	mg/L				0.2	达标
	挥发酚	mg/L				0.005	达标
	叶绿素 a	μg/L				/	/
	石油类	mg/L				0.05	达标
	铁	mg/L				0.3	达标
	锰	mg/L				0.1	达标
	硫酸盐	mg/L				250	达标
	硝酸盐（以N计）	mg/L				10	达标
	氯化物	mg/L				250	达标
	氟化物	mg/L				1.0	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L				0.2	达标
	硫化物	mg/L				0.2	达标
	粪大肠菌群	MPN/L				10000	达标
库区W2	pH	无量纲				6~9	达标
	水温	℃				/	/

监测断面	项目	单位	结果			III类标准限值	达标情况
			2026.01.28	2026.01.29	2026.01.30		
	COD	mg/L				20	达标
	BOD_5	mg/L				4	达标
	氨氮	mg/L				1.0	达标
	总磷	mg/L				0.2	达标
	溶解氧	mg/L				≥5	达标
	高锰酸盐指数	mg/L				6	达标
	总氮	mg/L				1.0	达标
	铜	mg/L				1.0	达标
	锌	mg/L				1.0	达标
	铅	mg/L				0.05	达标
	镉	mg/L				0.005	达标
	砷	mg/L				0.05	达标
	汞	mg/L				0.0001	达标
	硒	mg/L				0.01	达标
	铬（六价）	mg/L				0.05	达标
	氰化物	mg/L				0.2	达标
	挥发酚	mg/L				0.005	达标
	叶绿素 a	μg/L				/	/
	石油类	mg/L				0.05	达标
	铁	mg/L				0.3	达标
	锰	mg/L				0.1	达标
	硫酸盐	mg/L				250	达标
	硝酸盐（以N计）	mg/L				10	达标
	氯化物	mg/L				250	达标
	氟化物	mg/L				1.0	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L				0.2	达标
	硫化物	mg/L				0.2	达标
	粪大肠菌群	MPN/L				10000	达标
库区下游W3	pH	无量纲				6~9	达标
	水温	℃				/	/
	COD	mg/L				20	达标
	BOD_5	mg/L				4	达标
	氨氮	mg/L				1.0	达标
	总磷	mg/L				0.2	达标
	溶解氧	mg/L				≥5	达标
	高锰酸盐指数	mg/L				6	达标

监测断面	项目	单位	结果			III类标准限值	达标情况
			2026.01.28	2026.01.29	2026.01.30		
	总氮	mg/L				1.0	达标
	铜	mg/L				1.0	达标
	锌	mg/L				1.0	达标
	铅	mg/L				0.05	达标
	镉	mg/L				0.005	达标
	砷	mg/L				0.05	达标
	汞	mg/L				0.0001	达标
	硒	mg/L				0.01	达标
	铬（六价）	mg/L				0.05	达标
	氰化物	mg/L				0.2	达标
	挥发酚	mg/L				0.005	达标
	叶绿素 a	μg/L				/	/
	石油类	mg/L				0.05	达标
	铁	mg/L				0.3	达标
	锰	mg/L				0.1	达标
	硫酸盐	mg/L				250	达标
	硝酸盐（以N计）	mg/L				10	达标
	氯化物	mg/L				250	达标
	氟化物	mg/L				1.0	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L				0.2	达标
	硫化物	mg/L				0.2	达标
	粪大肠菌群	MPN/L				10000	达标
下游长灌溪W4	pH	无量纲				6~9	达标
	水温	℃				/	/
	COD	mg/L				20	达标
	BOD_5	mg/L				4	达标
	氨氮	mg/L				1.0	达标
	总磷	mg/L				0.2	达标
	溶解氧	mg/L				≥5	达标
	高锰酸盐指数	mg/L				6	达标
	总氮	mg/L				1.0	达标
	铜	mg/L				1.0	达标
	锌	mg/L				1.0	达标
	铅	mg/L				0.05	达标
	镉	mg/L				0.005	达标

监测断面	项目	单位	结果			III类标准限值	达标情况
			2026.01.28	2026.01.29	2026.01.30		
	砷	mg/L				0.05	达标
	汞	mg/L				0.0001	达标
	硒	mg/L				0.01	达标
	铬（六价）	mg/L				0.05	达标
	氰化物	mg/L				0.2	达标
	挥发酚	mg/L				0.005	达标
	叶绿素 a	μg/L				/	/
	石油类	mg/L				0.05	达标
	铁	mg/L				0.3	达标
	锰	mg/L				0.1	达标
	硫酸盐	mg/L				250	达标
	硝酸盐（以N计）	mg/L				10	达标
	氯化物	mg/L				250	达标
	氟化物	mg/L				1.0	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L				0.2	达标
	硫化物	mg/L				0.2	达标
	粪大肠菌群	MPN/L				10000	达标
右灌溉支管汇入口W5	pH	无量纲				6~9	达标
	水温	℃				/	/
	COD	mg/L				20	达标
	BOD_5	mg/L				4	达标
	氨氮	mg/L				1.0	达标
	总磷	mg/L				0.2	达标
	溶解氧	mg/L				≥5	达标
	高锰酸盐指数	mg/L				6	达标
	总氮	mg/L				1.0	达标
	铜	mg/L				1.0	达标
	锌	mg/L				1.0	达标
	铅	mg/L				0.05	达标
	镉	mg/L				0.005	达标
	砷	mg/L				0.05	达标
	汞	mg/L				0.0001	达标
	硒	mg/L				0.01	达标
	铬（六价）	mg/L				0.05	达标
	氰化物	mg/L				0.2	达标
	挥发酚	mg/L				0.005	达标

监测断面	项目	单位	结果			III类标准限值	达标情况
			2026.01.28	2026.01.29	2026.01.30		
	叶绿素 a	μg/L				/	/
	石油类	mg/L				0.05	达标
	铁	mg/L				0.3	达标
	锰	mg/L				0.1	达标
	硫酸盐	mg/L				250	达标
	硝酸盐（以N计）	mg/L				10	达标
	氯化物	mg/L				250	达标
	氟化物	mg/L				1.0	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L				0.2	达标
	硫化物	mg/L				0.2	达标
	粪大肠菌群	MPN/L				10000	达标
左灌溉支管汇入口W6	pH	无量纲				6~9	达标
	水温	℃				/	/
	COD	mg/L				20	达标
	BOD_5	mg/L				4	达标
	氨氮	mg/L				1.0	达标
	总磷	mg/L				0.05	达标
	溶解氧	mg/L				≥5	达标
	高锰酸盐指数	mg/L				6	达标
	总氮	mg/L				1.0	达标
	铜	mg/L				1.0	达标
	锌	mg/L				1.0	达标
	铅	mg/L				0.05	达标
	镉	mg/L				0.005	达标
	砷	mg/L				0.05	达标
	汞	mg/L				0.0001	达标
	硒	mg/L				0.01	达标
	铬（六价）	mg/L				0.05	达标
	氰化物	mg/L				0.2	达标
	挥发酚	mg/L				0.005	达标
	叶绿素 a	μg/L				/	/
	石油类	mg/L				0.05	达标
	铁	mg/L				0.3	达标
	锰	mg/L				0.1	达标
	硫酸盐	mg/L				250	达标
	硝酸盐（以N计）	mg/L				10	达标

监测断面	项目	单位	结果			III类标准限值	达标情况
			2026.01.28	2026.01.29	2026.01.30		
	氯化物	mg/L				250	达标
	氟化物	mg/L				1.0	达标
	阴离子表面活性剂	mg/L				0.2	达标
	硫化物	mg/L				0.2	达标
	粪大肠菌群	MPN/L				10000	达标

根据枯水期监测数据表明，库区上游 W1、库区 W2 监测断面、库区下游 W3、下游长灌溪 W4、右灌溉支管汇入口 W5、右灌溉支管汇入口 W6 监测断面枯水期地表水符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准及集中式生活饮用水地表水源地补充项目限值。

5.3水文情势调查

本评价委托福建天顺检测技术服务有限公司于2026年1月28日—2026年1月30日对项目所在流域地表水进行了水文情势调查。

（1）水文情势调查断面、调查项目和调查频次

水文情势调查断面、调查项目和调查频次详见**表5.3-1**，调查布点图详见**附图13**。

表 5.3-1 水文情势调查断面、调查项目和调查频次

监测断面	监测项目	监测频次
库区上游 W1	流量、流速、水深、水面宽、水位	调查3天，1天调查1次
库区 W2		
库区下游 W3		
下游长灌溪 W4		
左灌溉支管汇入口 W5		
右灌溉支管汇入口 W6		

（2）水文情势调查结果

水文情势调查结果详见**表5.3-2和表5.3-3**。

表 5.3-2 水文情势调查结果一览表（丰水期）

项目	调查结果				
	水宽m	流速m/s	水深m	流量m^3/s	水位m
库区上游W1					
库区W2					
库区下游W3					

下游长灌溪W4					
左灌溉支管汇入口W5					
右灌溉支管汇入口W6					

表 5.3-3 水文情势调查结果一览表（枯水期）

项目	调查结果				
	水宽m	流速m/s	水深m	流量m^3/s	水位m
库区上游W1					
库区W2					
库区下游W3					
下游长灌溪W4					
左灌溉支管汇入口W5					
右灌溉支管汇入口W6					

5.4面源污染调查

区域主要污染源为农业污染（农田径流污染、畜禽养殖污染）。

农田径流污染主要是农业生产过程中使用的化肥、农药等进入水体引起水体的污染和富营养化。据调查，区域农田化肥施用量平均为碳氨 50kg/亩、磷肥 50kg/亩、尿素 10kg/亩、钾肥 10kg/亩；主要农药施用量为杀虫双 500g/亩、井冈霉素 50g/亩、三环唑 100g/亩、扑虱灵 20g/亩，其施用量低于全省平均水平。施用于稻田中的农药化肥经作物吸收、土壤截留及土壤中微生物化学降解作用后，只有极少一部分经雨水冲刷或渗透进入河流中，对水体造成一定污染。调查区域内无规模化畜禽养殖场，畜禽养殖污染主要为分散式的畜禽养殖农户，当遇到暴雨等极端天气时，畜禽粪便等经雨水冲刷，产生的污水将随雨水沿地面进入水体，造成水体有机污染。农业污染属面源污染，污染特点是面广而分散，且排放浓度低，主要污染物为氨氮、总氮、磷。

流水村耕地约 152 亩（10.13 公顷），少量畜禽养殖户（初步估算后，可折算为 50 羽蛋鸡、120 羽肉鸡，生猪 8 头）。

本报告参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）的“附表 1 农业污染源产排污系数手册”中“种植业氮磷排放（流失）系数”及“畜禽养殖户养殖污染排污系数”对调查范围内农业污染源进行计算，计算结果如下：

表 4.1-2 地表水评价范围内农业种植面源排放统计表

汇水面积	排放过程	总氮	氨氮	总磷
耕地 152 亩（10.13 公顷），林地约 1200 亩（80 公顷）	排放(流失)系数(千克/公顷)			
	排放（流失）量（千克）			

表 4.1-3 地表水评价范围内农业畜禽面源排放统计表

畜禽种类	数量	排污系数	化学需氧量	总氮	氨氮	总磷
蛋鸡	50 羽/年	排污系数（千克/羽）				
		排放量（千克/年）				
肉鸡	100 羽/年	排污系数（千克/羽）				
		排放量（千克/年）				
生猪	8 头/年	排污系数（千克/羽）				
		排放量（千克/年）				
合计排放量（千克/年）						

6地表水环境影响预测与评价

6.1施工期地表水环境影响预测与评价

（1）施工生活污水

初设阶段，施工区自建生活福利设施，施工高峰人数为128人，高峰期生活污水产生量为7.35m³/d，生活污水经化粪池处理后用于周边农田施肥和林地施肥，对周围水环境影响较小。

（2）施工生产废水

施工过程中产生的废水主要包括砂石料加工废水、混凝土冲洗废水、施工机械和汽车冲洗废水、基坑排水等，主要含泥沙及油类。

①混凝土冲洗废水：自落式拌和机和强制式拌和机按一天冲洗1次，则冲洗废水量为5.25m³/d。输水线路按工区布置设置3处混凝土系统，共设置0.8m³自落式拌和机3台，0.25m³强制式拌和机3台，按每天冲洗1次，则拌和机冲洗废水量为3.1m³/d。混凝土系统废水pH值一般大于10，并含有较高的SS，浓度一般为3000～10000mg/L，为间歇性排放。混凝土系统废水沉淀处理达到《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）后回用于混凝土系统，对周围水环境基本没有影响。

②砂石料冲洗废水：工程设置1处砂石料加工系统，设计生产能力为碎石40t/h、砂50t/h，其中碎石系统用水量为5.6m³/h，产污系数按80%计，废水高峰产生量为4.48m³/h；洗砂用水量为7.5m³/h，产污系数按80%计，废水高峰产生量为6.0m³/h。砂石料废水沉淀处理达标后回用于砂石料系统，对周围水环境基本没有影响。

③汽车冲洗废水：车辆冲洗废水中主要含SS。施工区车辆冲洗废水量约为0.12m³/辆·次，工区共设置60辆自卸汽车，按车辆每天冲洗一次，则车辆冲洗废水产生量为7.2m³ /d，施工区汽车废水拟处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）基本控制项目及限值要求，回用于道路、施工区洒水降尘，对周围水环境影响较小。

④含油废水：工程含油废水主要来自机械修配厂机修废水，修配厂最多可同时保养5辆汽车，按单台汽车保养用水量100L/（d·辆），则含油废水产生量为0.5m³ /d。含油废水主要污染物为石油类和SS，根据类似工程实测结果，其浓度分别约为100mg/L和1000mg/L，含油废水经隔油沉淀处理后回用于车辆冲洗。

⑤基坑排水：基坑废水主要来自基坑开挖和混凝土浇筑、冲浇、养护及水泥灌浆等，主要污染物为SS，SS浓度可达3000mg/L，pH11～12。基坑废水经絮凝沉淀后回用于道路洒水、绿化，沉泥清运至弃渣场，对周围水环境影响较小。

6.2运营期地表水环境影响预测与评价

6.2.1对流域内水资源影响分析

清流县琴源水库左干渠灌片和李家乡流水村与吴家村灌片位于福建省清流县西部。目前琴源水库左干渠部分灌片及吴家村灌片（灌溉总面积1.62万亩）区域内的供水能力不足，供水水利设施基础较为薄弱，规模小，为径流开发，无调蓄能力，水资源开发利用低等造成区域内工程性缺水和供水保证率低等问题；琴源水库还需保障李家、灵地、赖坊3个乡镇的南面乡镇集中供水工程的生活生产用水，水资源供需矛盾，供水保障已成为区域经济发展的制约因素，亟待解决供水水源不足问题。

流水水库工程供水范围为琴源水库左干渠涉及的古坑村、鲜水村、灵和村、大坪村、杨源村等5个村14400亩的农田灌溉用水及坝址下游流水溪的吴家村和早禾排村2个行政村1800亩的农田灌溉用水，灌溉总面积16200亩。同时远期向清流县南面乡镇供水工程补充128万m³生活生产用水，提高供水保证率。

在拟定正常蓄水位496.50m，相应兴利库容265.24万m³情况下，保证率为P=90%水库年可供水量1363万m³，可满足设计水平年16200亩农业灌溉用水量1235万m³的要求，其中多余水量128.0万m³作为远期向清流县南面乡镇供水工程在枯水期生活生产用水供水不足补充水量，提高供水保证率。

6.2.2对库区水文情势的影响分析

影响岸线变化的主要因素是河道上拦河坝的修建使得其相应河段由河道变为水库，河段水面宽度增加，局部地区由于库水位升高浸泡库岸，引起滑坡等现象，工程建设中已根据规范采取相应的处理措施。水库蓄水后，库区河道随着水位壅高，水深增大，流速减缓，水流挟沙力相应降低，入库泥沙沿程落淤，个别河段淤积量稍大，但库区淤积总体淤积量不大，淤积后的河床略微抬高，但地形仍基本保持天然河道的滩槽特点；大坝下游河道由于来沙减少，同时下泄水流流速较大，可能对附近河道和河岸有一定的冲刷作用，下游河道已做好相应的防冲措施及沿岸护岸设计。

工程实施后，坝址上游一定范围内原天然河道在回水作用下将转变为库区水域，水流形态由天然河道急流演变为相对缓流或静水环境，水位、水深、流速、水面宽度及淹没范围均将发生显著变化。为进一步分析拦河坝修建对坝上河段水文情势和水动力特征的影响，本次结合二维水动力模型，对工程建设前后库区形成河段开展补充预测分析。

6.2.2.1模型范围

本次预测对象为拦河坝建成后受坝前回水影响形成的库区河段，即工程实施前为天然河道、工程实施后演变为水库水域的河段，总面积约270190㎡，总长度约3200m。使用三角形网格对研究区域进行网格划分，共划分51159个三角形网格，最小空间步长为2m，模型区域如**图6.2-1**，网格剖分如**图6.2-2**所示。

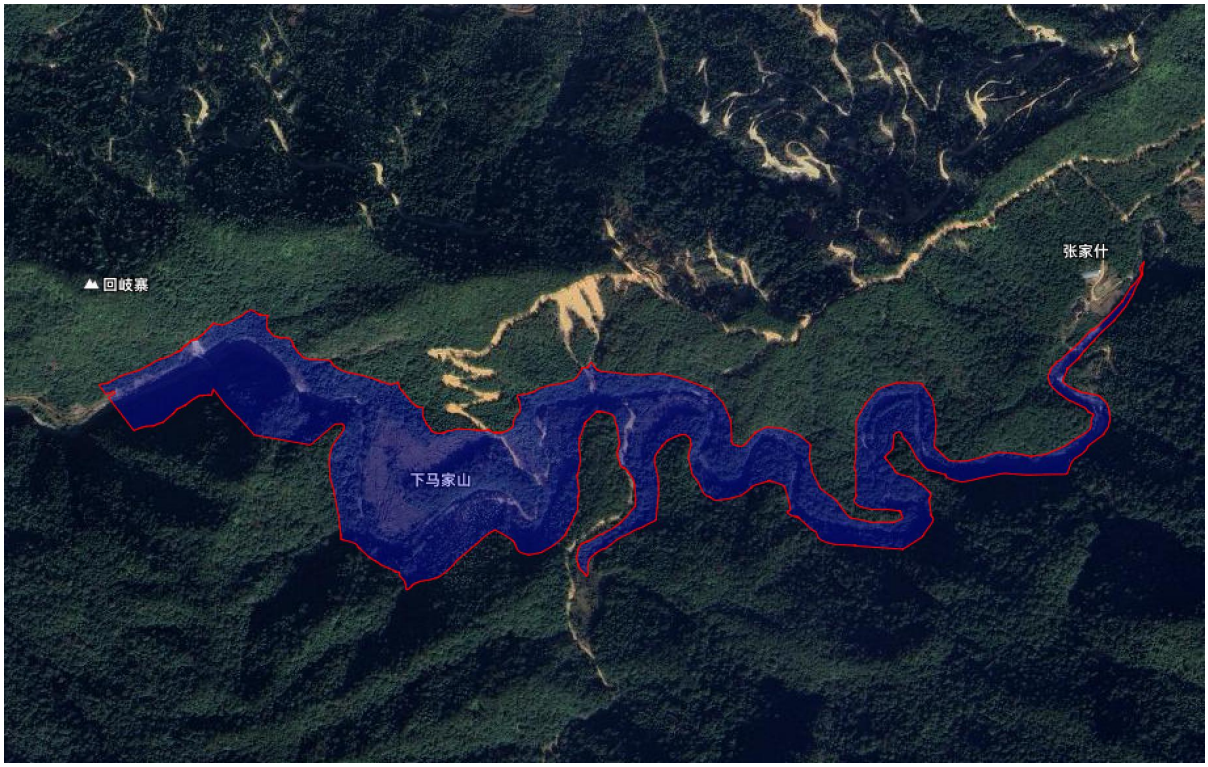


图 6.2-1 模型范围

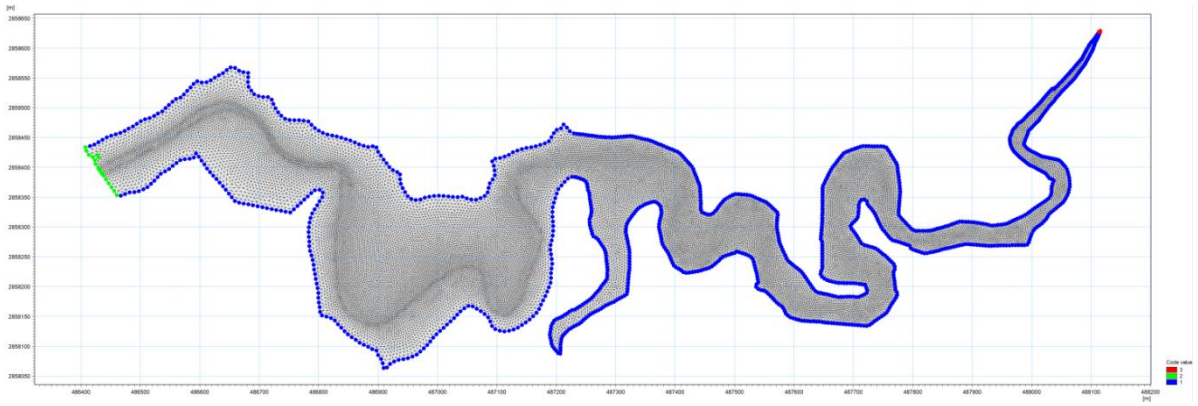


图 6.2-2 模型网格剖分图

6.2.2.2工况设置

为反映拦河坝建成后库区河段由天然河道向水库水域转变的过程，本次采用二维水动力模型对工程前后典型工况进行模拟分析。结合初步设计报告中径流调节成果、枯水年低流量特征及汛期高流量过程，本次选取以下四种典型情景进行分析，具体数据见**表6.2-1**。

表6.2-1 水库典型调度工况一览表

工况编号	工况名称	上游流入流量（㎥/s）	下游流出流量（㎥/s）
D01	枯水年特枯天然工况	0.22	0.22
D02	建库后 枯水年特枯调度工况	0.22	0.088
D03	典型汛期天然工况	3.485	3.485
D04	建库后 典型汛期泄洪调度工况	3.485	自由流出

本次分析中，天然工况与对应工程后工况采用相同上游来流条件，通过改变下游边界条件和坝前回水控制方式，对比识别拦河坝修建前后库区河段水位、水深、流速及水面宽度变化，以突出工程建设对坝上河段水动力格局的影响。

6.2.2.3库区河段工程建设前后变化分析

（1）枯水年特枯情景分析

为反映低来水背景下天然河道与建库后库区水域之间的变化特征，本次选取枯水年特枯天然工况和建库后枯水年特枯调度工况进行对比分析。两工况上游来流均为 0.22m³/s，其中工程后工况下游控制流量为 0.088m³/s，能够反映特枯年条件下坝前回水和低流量调度共同作用下的库区水动力特征。

模型结果表明，特枯工况下工程建设前后库区河段水文要素变化十分显著。典型断面W1、W2的对比结果见**表6.2-2**，特枯情景水位分布图见**图6.2-3**、**图6.2-4**，特枯情景流速分布图见**图6.2-5**、**6.2-6**所示。

表6.2-2 枯水年特枯情景工程前后水文要素对比表

工况名称	水位（m）		水深（m）		流速（m/s）		水面宽度（m）	
	W1	W2	W1	W2	W1	W2	W1	W2
D01 枯水年特枯天然工况	475.65	467.21	0.27	0.21	0.52	0.67	0.90	1.00
D02 枯水年特枯调度工况	480.45	480.45	5.07	12.79	0.005	0.001	14.15	34.05

根据模拟结果，特枯情景下工程前后主要变化如下：

（1）水位明显抬升

W1断面工程后水位由 475.65m 抬升至 480.45m，增加 4.80m；W2断面由 467.21m 抬升至 480.45m，增加 13.24m。表明在特枯低流量条件下，坝前回水作用对库区河段水位抬升影响十分显著，尤其对下游近坝控制区影响更为明显。

（2）水深大幅增加

W1断面工程后水深由 0.27m 增至 5.07m，增加 4.80m，增幅约 1777.8%；W2断面由 0.21m 增至 12.79m，增加 12.58m，增幅约 5990.5%。说明工程建设后原天然浅窄河道在回水作用下转变为明显深水库区，浅滩和边滩基本被淹没。

（3）流速显著减缓

W1断面流速由 0.52m/s 降至 0.005m/s，降低 0.515m/s，降幅约 99.0%；W2断面由 0.67m/s 降至 0.001m/s，降低 0.669m/s，降幅约 99.9%。表明工程建设后库区水流由天然流水环境转变为缓流甚至近静水状态，天然河道急流特征基本消失。

（4）水面宽度显著增加

W1断面工程后水面宽度由 0.90m 增加至 14.15m，增加 13.25m，增幅约 1472.2%；W2断面由 1.00m 增加至 34.05m，增加 33.05m，增幅约 3305.0%。说明在特枯条件下，尽管天然来流极小，工程后由于坝前壅水作用，水面仍明显展宽，库区水域特征十分突出。

总体来看，特枯情景下工程前后差异最能体现坝前河道向库区水域转变的过程。工程建设前，河道以低流量主槽过流为主，断面狭窄、水浅、流速相对较快；工程建设后，水位显著抬高，断面展宽，水深显著增加，流速大幅减小，呈现典型库区缓流或静水特征。

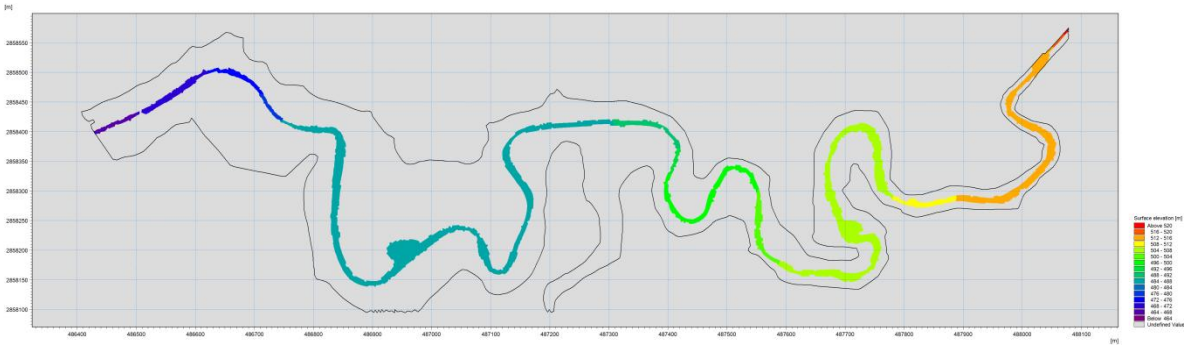


图 6.2-3 特枯情景工程前水位分布图

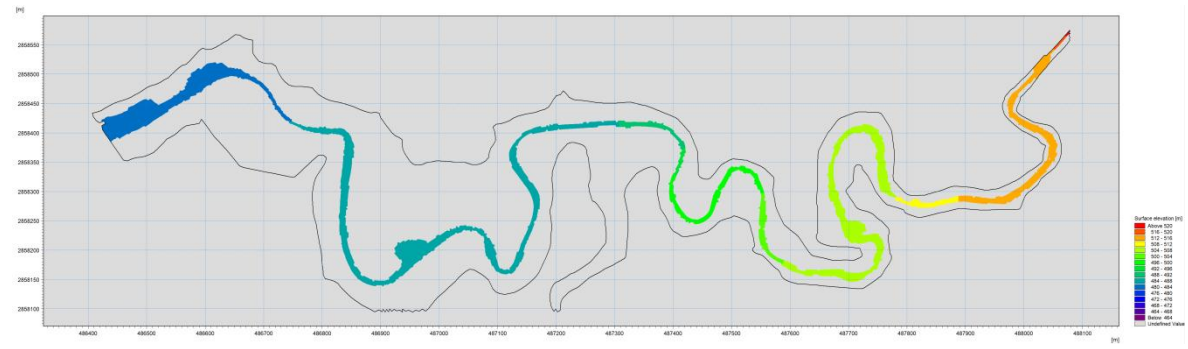


图 6.2-4 特枯情景工程后水位分布图

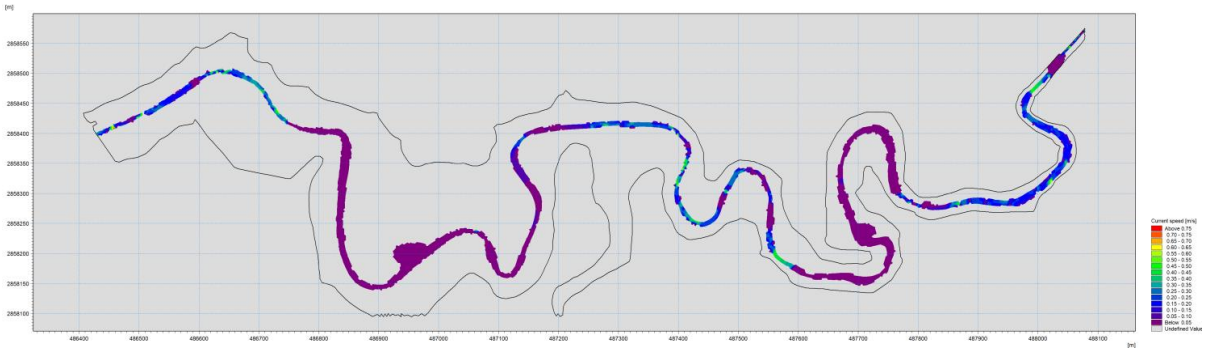


图 6.2-5 特枯情景工程前流速分布图

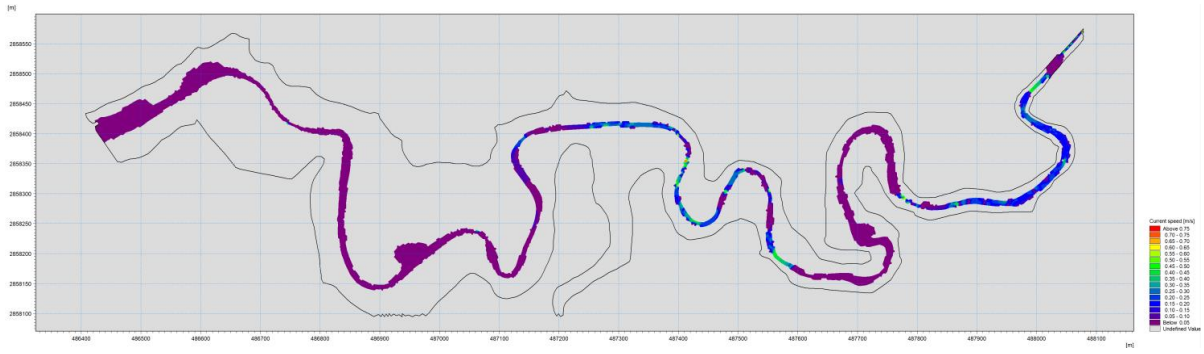


图 6.2-6 特枯情景工程后流速分布图

（2）汛期泄洪情景分析

为反映高流量背景下工程前后库区河段水动力格局变化，本次选取典型汛期天然工况和建库后典型汛期泄洪调度工况进行对比分析。两工况上游来流均为 3.485m³/s，其中工程后工况下游采用自由流出边界，能够反映汛期来水较大条件下坝前库区形成及泄洪调度背景下的水文水动力特征。

模型结果表明，汛期工况下工程建设前后库区河段变化同样明显，且回水范围和淹没程度较特枯情景进一步增强。典型断面W1、W2的对比结果见**表6.2-3**，汛期泄洪情景水位分布图见**图6.2-7、6.2-8**，汛期泄洪情景流速分布图见**图6.2-9、6.2-10**所示。

表6.2-3 汛期泄洪情景工程前后水文要素对比表

工况名称	水位（m）		水深（m）		流速（m/s）		水面宽度（m）	
	W1	W2	W1	W2	W1	W2	W1	W2
D03 汛期天然工况	475.79	467.50	0.62	0.60	1.94	2.06	12.09	10.43
D04 汛期泄洪调度工况	498.44	498.44	22.5	31.44	0.004	0.01	70.96	71.07

根据模拟结果，汛期情景下工程前后主要变化如下：

（1）水位大幅抬升

W1断面工程后水位由 475.79m 抬升至 498.44m，增加 22.65m；W2断面由 467.50m 抬升至 498.44m，增加 30.94m。说明汛期高流量背景下，坝前回水范围和壅水强度进一步增大，库区水面线整体显著抬高。

（2）水深显著增加

W1断面工程后水深由 0.62m 增加至 22.50m，增加 21.88m，增幅约 3529.0%；W2断面由 0.60m 增加至 31.44m，增加 30.84m，增幅约 5140.0%。说明在汛期高流量条件下，天然行洪河道在工程后转变为较深水库区，原河槽及岸边低洼地带被大范围淹没。

（3）流速极大减小

W1断面流速由 1.94m/s 降至 0.004m/s，降低 1.936m/s，降幅约 99.8%；W2断面由 2.06m/s 降至 0.010m/s，降低 2.05m/s，降幅约 99.5%。这表明工程建设后即使在汛期高流量背景下，坝前库区段仍以缓流或近静水环境为主，天然河道快速流水特征显著消失。

（4）水面宽度大幅展宽

W1断面工程后水面宽度由 12.09m 增至 70.96m，增加 58.87m，增幅约 486.9%；W2断面由 10.43m 增至 71.07m，增加 60.64m，增幅约 581.4%。说明汛期高水位条件下，库区横向淹没范围明显扩大，原天然河道两侧低洼区域及局部滩地被水体覆盖，形成更完整的库区水面形态。

总体而言，汛期工况下工程建设前后差异同样非常明显。工程建设前河道表现为较高流速的天然行洪河道，工程建设后则转变为高水位、大水深、宽水面、低流速的库区水体，坝前回水对天然河道水动力格局的重塑作用更为显著。

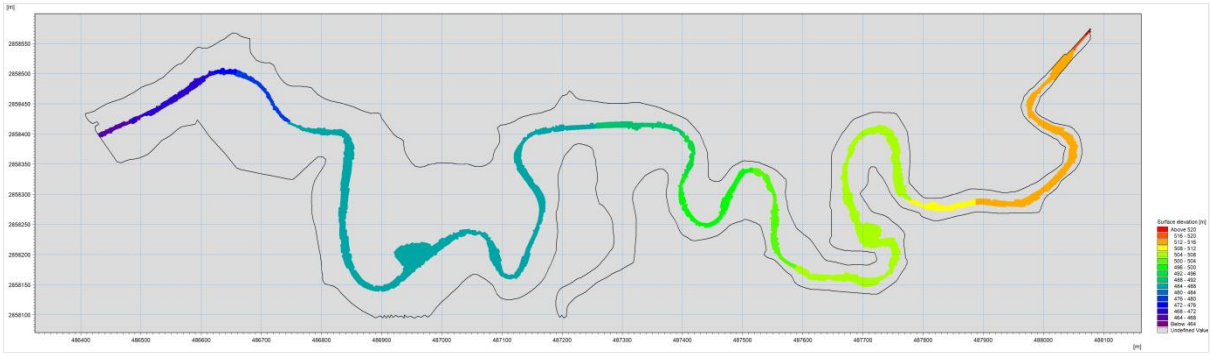


图 6.2-7 汛期泄洪情景工程前水位分布图

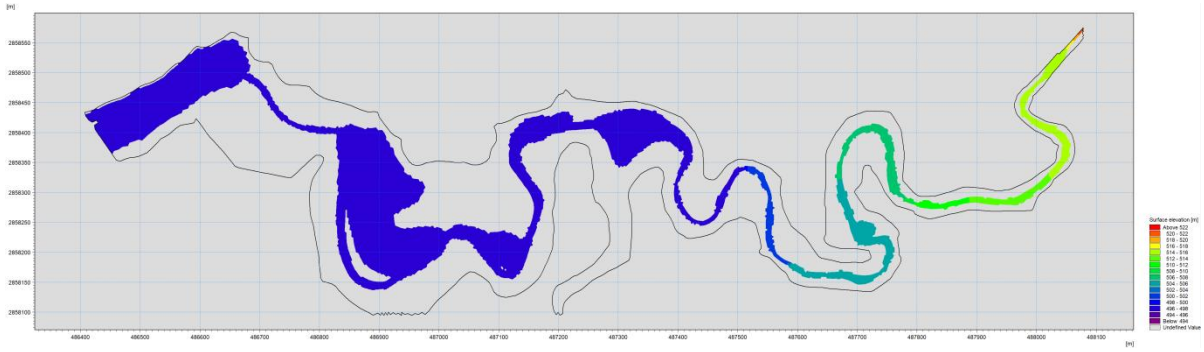


图 6.2-8 汛期泄洪情景工程后水位分布图

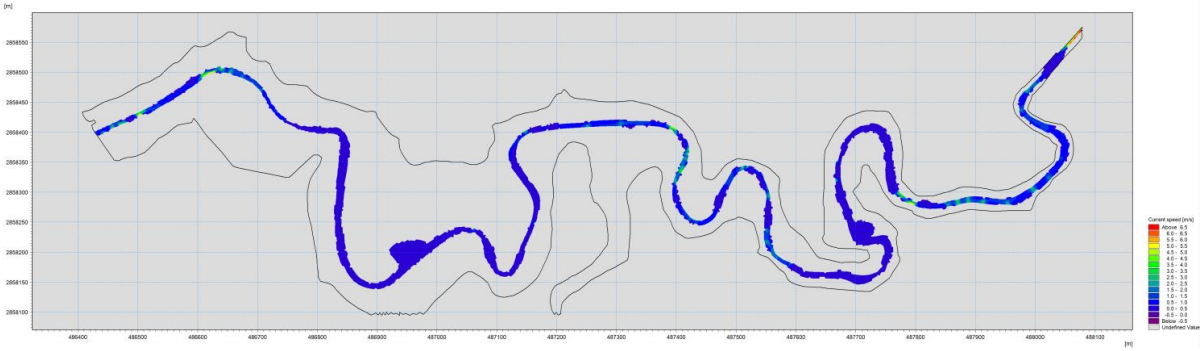


图 6.2-9 汛期泄洪情景工程前流速分布图

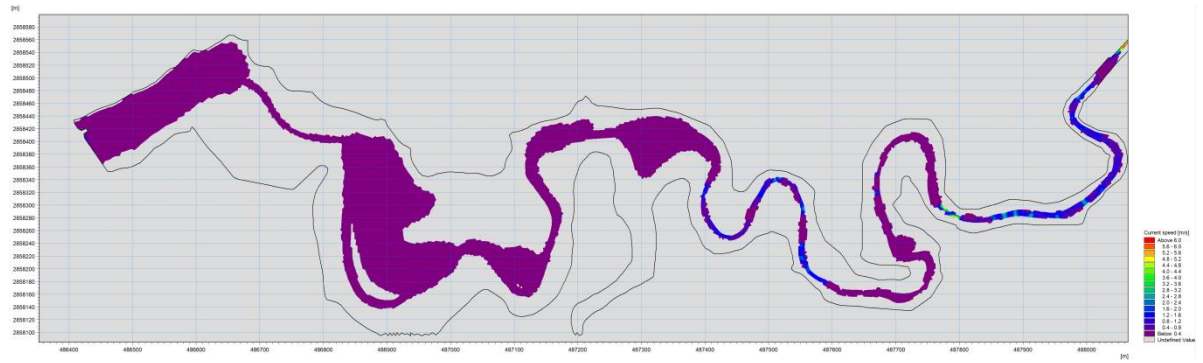


图 6.2-10 汛期泄洪情景工程后流速分布图

6.2.3对坝址下游水文情势的影响分析

流水水库供水能力为1363万m³，流水溪多年平均年径流量2772万m³，则水库建成后流水溪河段减水49.2%。坝址下游河段将会出现减水现象，河水流量将减水，应下放生态流量维持下游河道。

6.2.3.1河道生态用水确定的原则

为缓解及改善工程建设产生的不利影响，主体工程考虑下放生态流量。下放生态流量的原则是兼顾河段的生态环境效益及工程的供水效益，在尽量减缓减水河段的环境损失条件下，下放较小的生态环境用水而获得较大的生态环境效益。

6.2.3.2坝址下游河段用水需求

（1）维持水生生态系统稳定所需的水量

流水水库所在河流流域面积较小，地处沙溪流域罗口溪三级支流流水溪下游河道上，工程建成后对流水溪的水文情势影响较小。流水溪流域内无水产种质资源保护区、重要水生生物物种分布，流域内的水生生物均为常见的山区性鱼类，无特殊保护要求，因此生态流量计算主要考虑维持河段基本生态功能的生态流量需求。

（2）灌溉用水

根据本工程灌溉设计，坝址下游沿岸耕地，在水库建成供水后全部由流水水库供水，不再从河道内取水灌溉。因此不考虑下游河段耕地灌溉用水的需求。

（3）生活用水

根据本工程供水设计，在水库建成后远期供水给清流县南面乡镇补充128万m^3生活生产用水，未在坝址下游河段规划新建生活用水取水口，因此不考虑坝址下游生活用水。

（4）河道外植被用水

区域水文地质条件简单，地下水的形成、补给、径流、排泄受地质构造、地貌、岩性和气候控制。根据含水层性质及地下水埋藏条件，工程区地下水可分为孔隙潜水和基岩裂隙潜水。孔隙水赋存于河流冲积堆积层和坡、残积堆积的覆盖层中。裂隙水主要赋存于基岩的裂隙中，如强、弱风化带的裂隙中，节理密集带和断裂破碎带中。地下水的补给来源主要为大气降水补给，并向低处河沟排泄，局部渗出地表形成泉水补给河水。河道外植被用水主要受大气降水和浅层地下水的补给，不需要考虑河道外植被用水需求。

（5）维持河流水环境质量的最小稀释净化用水

流水溪水环境功能为III类水域，根据水质监测结果，目前可以达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）基本项目III类标准限值及集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。不考虑维持河流水环境质量的最小稀释净化用水。

（6）地下水补给水量

地下水的补给来源主要为大气降水补给，并向低处河沟排泄，局部渗出地表形成泉水补给河水，因此不存在维持地下水位动态平衡需要的补给水量。

（7）景观需水

本工程坝址下游评价河段无风景名胜区等对河段景观要求较高的区域，因此不考虑河道的景观需水。

综上所述，流水水库坝址下泄生态用水主要考虑维持水生生态系统稳定所需要的水量。

6.2.3.3维持水生生态系统所需水量研究方法及计算结果

根据《关于印发〈水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）〉的函》（环评函〔2006〕4号）推荐的维持水生生态系统稳定所需水量计算方法，结合流水溪河流特征，采用水文学法中的Tennant法计算下游河段所需的生态需水量。计算方法详见**表6.2-4**。

表 6-1 技术指南推荐水生生态系统稳定所需水量方法

方法名称		计算方法	适用或限制条件
水文学法	Tennant法	根据水文资料以年平均径流量百分数描述河道内流量状态，最小生态用水量不应小于工程所在河流控制断面多年平均流量的10%	作为河流进行最初目标管理、战略管理方法使用

Tennant法是一种依赖于河流流量统计的方法，建立在历史流量记录的基础上，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。以预先确定的年平均河流流量的百分数为基础估算河流不同流量对生态的影响。Tennant法计算标准详见**表6.2-5**。

表 6.2-5 保护鱼类和有关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月～次年3月枯水期）/%
最佳范围	60~100
很好	40
好	30
良好	20
一般或较差	10
差或最小	10
极差	0~10

根据Tennant法，流水水库坝址所需下泄的最小流量为多年平均流量（0.88m^3/s）的10%，即0.088m^3/s。

6.2.3.4下泄生态用水综合分析

根据计算可知，本项目下泄生态用水不低于0.088m^3/s，需至少从坝址下泄277万m^3/a生态流量。

水库坝址多年平均水资源量为2772万m^3/a，扣除供水量1363万m^3/a，扣除库损水量26.5万m^3/a（兴利库容265.24万m^3/a的10%），可人工控制用于下泄的生态水流

量为1382.5万m^3/a，流水水库坝址历年逐月径流量最小值为0.569m^3/s，本项目最小下泄生态流量0.088m^3/s，最枯月优先满足下泄生态流量用水。

综上可知，本项目可满足生态流量下泄需求。

6.2.3.5减水河段影响分析

根据本项目设计资料，流水水库坝址历年逐月径流成果见表6-4。从表6-4可以看出，流水水库坝址历年逐月径流量最小值为0.569m^3/s，本项目最小下泄生态流量0.088m^3/s，低于流水水库坝址历年逐月径流量最小值（0.569m^3/s），水库建成后下游月平均流量将有所减少。

受本项目建设而减水的河段主要有流水溪减水河段，河段减水情况详见**表6.2-6**。

表 6.2-6 河段减水情况一览表

河流名称	计算位置	减水量占比
流水溪	流水溪减水河段（至汇入长灌溪处）	49.2%

注：下泄生态流量以多年平均流量（0.88m^3/s）的10%计。

流水水库主要任务为生活供水兼灌溉用水，坝址下游无其他拦河坝和引水渠，下游减水河段群众生产、生活用水通过新建输水管道供应，坝址下游农田为本项目的灌区，其灌溉用水得到改善，不受减水的影响。

流水水库减水河段无特殊需水要求，鱼类等水生生物较少，无敏感生态问题，且在坝址下游有多条支流汇入，故生态流量按规划多年平均流量的10%下泄，可以保证下游河道维持基本的生态功能。

表 6.2-7 流水水库坝址历年逐月径流成果表单位：m^3/s

年份	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	年平均流量	10~3月平均流量
1976	1.877	1.543	2.951	1.600	0.950	0.565	0.616	0.417	0.342	0.516	0.438	0.270	1.007	0.433
1977	0.366	1.343	1.799	0.858	0.774	0.660	0.498	0.306	0.354	0.429	0.455	1.589	0.786	0.605
1978	2.025	2.229	2.302	0.838	0.983	0.501	0.508	0.369	0.290	0.333	0.399	1.421	1.017	0.553
1979	1.149	1.379	1.276	0.478	0.605	0.810	0.314	0.278	0.230	0.247	0.471	0.924	0.680	0.411
1980	1.647	1.159	0.511	0.316	1.211	0.838	0.459	0.407	0.304	0.301	0.487	0.795	0.703	0.459
1981	1.440	1.713	2.420	1.591	1.176	0.920	0.647	0.609	0.375	0.283	0.487	0.936	1.050	0.556
1982	0.820	1.524	1.826	1.070	0.559	0.605	0.768	0.954	0.593	1.023	1.465	2.739	1.162	1.257
1983	2.596	1.645	1.516	0.496	0.535	0.672	0.361	0.281	0.257	0.283	0.372	0.531	0.795	0.348
1984	1.688	2.067	2.246	0.620	0.593	0.944	0.579	0.462	0.386	0.339	1.040	1.531	1.041	0.723
1985	1.040	0.911	1.244	0.678	1.834	1.595	0.754	0.520	0.403	0.405	0.536	1.937	0.988	0.759
1986	1.233	1.463	1.868	1.140	0.442	0.318	0.386	0.560	0.336	0.198	0.261	1.205	0.784	0.491
1987	1.060	1.539	0.736	0.968	0.634	0.789	0.799	0.610	0.426	0.373	0.557	2.150	0.887	0.819
1988	2.033	2.489	1.442	0.585	0.445	0.863	0.445	0.334	0.323	0.835	0.512	0.431	0.895	0.480
1989	1.088	2.919	1.242	0.605	0.420	0.528	0.361	0.306	0.260	0.391	0.597	0.587	0.775	0.417
1990	1.820	0.971	1.670	0.474	2.883	1.346	0.623	0.500	0.367	0.421	0.363	0.931	1.031	0.534
1991	0.656	0.755	0.645	0.418	0.405	0.572	0.489	0.292	0.268	0.392	1.047	1.890	0.652	0.730
1992	1.764	1.823	1.934	1.314	1.277	1.022	0.470	0.376	0.382	0.411	0.414	0.892	1.007	0.491
1993	0.880	1.322	2.026	0.759	0.502	0.534	0.475	0.325	0.306	0.304	0.767	1.054	0.771	0.539
1994	0.920	3.087	1.851	1.079	0.935	0.825	0.608	0.579	0.811	0.572	0.941	1.286	1.125	0.800
1995	1.391	1.235	1.949	1.177	1.583	0.530	0.487	0.350	0.339	0.270	0.372	0.539	0.852	0.393
1996	1.040	0.542	0.383	0.178	1.536	0.434	0.251	0.184	0.158	0.330	0.598	0.965	0.550	0.414
1997	1.057	0.565	1.251	1.054	2.296	1.572	1.160	0.658	0.732	0.868	2.027	2.685	1.327	1.355
1998	1.285	1.229	1.946	0.640	1.220	0.469	0.400	0.360	0.382	0.460	0.341	0.638	0.781	0.430
1999	0.708	1.356	0.971	0.810	0.691	0.574	0.373	0.299	0.228	0.342	0.511	0.465	0.611	0.370
2000	1.807	0.802	1.605	0.622	1.681	0.798	0.522	0.424	0.371	0.609	0.569	0.678	0.874	0.529

2001	1.493	2.722	1.943	1.287	1.490	2.023	0.671	0.530	0.530	0.639	0.655	0.531	1.210	0.593
2002	0.616	0.380	1.460	1.115	1.123	0.716	1.045	1.033	0.965	1.083	0.994	0.981	0.959	1.017
2003	1.653	1.920	1.604	0.629	0.784	0.828	0.510	0.596	0.532	0.464	0.820	0.760	0.925	0.614
2004	1.643	1.709	0.870	0.809	0.797	0.886	0.479	0.439	0.349	0.133	0.424	0.534	0.756	0.393
2005	0.517	2.176	2.156	1.000	1.179	1.456	0.567	0.339	0.296	0.171	0.237	0.638	0.894	0.375
2006	0.889	1.230	2.230	0.720	0.464	0.620	0.241	0.361	0.276	0.657	0.752	1.194	0.803	0.580
2007	2.263	0.921	2.377	0.701	2.103	1.183	0.756	0.556	0.648	0.539	0.777	0.528	1.113	0.634
2008	1.062	1.421	2.054	1.903	1.006	1.001	0.965	0.642	0.419	0.282	0.199	0.427	0.948	0.489
2009	0.746	0.539	1.421	1.234	2.071	0.491	0.312	0.340	0.417	0.531	0.670	0.572	0.779	0.474
2010	2.210	2.113	3.388	0.980	0.777	0.584	0.400	0.451	0.296	0.374	0.718	0.885	1.098	0.521
2011	0.410	2.203	0.969	0.569	0.862	0.715	0.699	1.258	0.405	0.723	1.161	1.374	0.946	0.937
2012	1.705	1.857	1.261	0.618	0.983	0.570	0.273	0.632	0.679	0.558	0.428	0.359	0.827	0.488
2013	0.708	1.634	1.471	1.392	1.703	0.803	0.359	0.267	0.505	0.252	0.339	0.542	0.831	0.377
2014	0.543	1.730	1.424	1.142	1.050	0.491	0.314	0.289	0.302	0.344	0.268	0.402	0.692	0.320
2015	0.551	1.783	0.907	1.420	1.596	1.668	0.816	0.612	1.029	1.822	1.255	1.815	1.273	1.225
2016	2.301	1.716	1.842	2.019	0.897	1.548	1.209	1.769	0.743	0.544	0.449	0.958	1.333	0.945
2017	0.842	0.880	2.864	1.019	0.770	0.521	0.260	0.287	0.252	0.542	0.278	0.320	0.736	0.323
2018	0.216	0.494	1.363	0.781	1.053	1.007	0.512	0.609	0.347	0.266	0.641	1.461	0.729	0.639
2019	0.814	1.583	3.512	1.663	0.658	0.318	0.174	0.114	0.088	0.107	0.419	0.778	0.852	0.280
2020	0.657	0.521	0.794	0.233	0.307	0.599	0.275	0.146	0.163	0.170	0.244	0.322	0.369	0.220
2021	0.471	1.206	0.749	0.189	0.266	0.096	0.083	0.240	0.172	0.203	1.090	0.576	0.445	0.394
2022	0.509	1.619	3.485	0.622	0.403	0.193	0.114	0.414	0.314	0.280	0.337	0.729	0.752	0.365
均值	1.240	1.583	1.669	0.905	1.051	0.819	0.557	0.501	0.430	0.473	0.614	0.964	0.879	0.569

6.2.4减水河段水动力模拟分析

6.2.4.1模型范围

流水水库建成运行后，坝址下游河段受拦蓄、供水及生态下泄等调度方式影响，将形成一定长度的减水河段。根据工程布置及河道地形条件，本次将水库库区尾水末端至长灌溪汇入口之间河段作为减水河段分析范围，河段长度约3600m。使用三角形网格对研究区域进行网格划分，共划分20237个三角形网格，最小空间步长为1m，模型区域如**图6.2-11**，网格剖分如**图6.2-12**所示。



图 6.2-11 减水河段模型范围

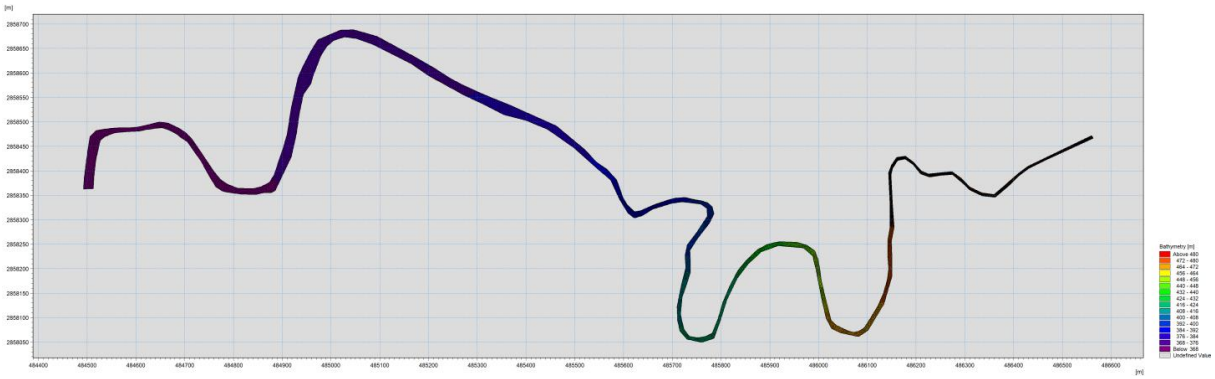


图 6.2-12 减水河段模型网格剖分图

6.2.4.2参数选取

根据MIKE 21水动力模型的基本原理，在模型中需对以下主要参数进行设置。计算水域的糙率是个综合影响因素，是数值计算中十分重要的参数，与水深、床面形态、植被条件等因素有关。本模型中的糙率系数取为32～38。模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，平均时间步长60s。

根据模型范围的选取，模型边界选自模型范围内的上下游边界。上游采用的是流量边界，根据实测的流量数据确定，下游采用自由流出边界。对减水河段做水文变化分析，关键输出参数为水深、水位、流速等水文要素。

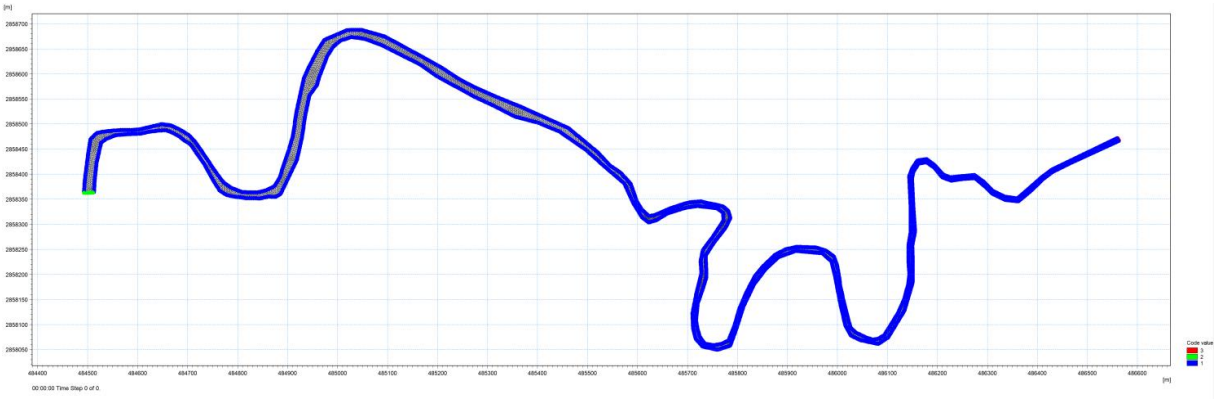


图 6.2-13 模型边界条件设置

6.2.4.3模型验证及工况设置

（1）断面流速验证

根据实测断面流速布置情况，验证各断面测点流速模型和天然实测值。验证结果表明，各测点模拟流速与天然实测值吻合较好，误差满足相关试验规程要求，说明模型能够较好复演研究河段天然水流运动特征，可用于减水河段工程前后水文情势变化分析。2026年1月实测断面测点流速验证统计见**表6.2-8。**

表 6.2-8 2025 年 6 月实测断面测点流速验证统计 （单位：m/s）

测点		流速
库区 W2	实测值	1.0
	模型值	1.03
	偏差	0.03
库区下游 W3	实测值	1.2
	模型值	1.25
	偏差	0.05

（2）工况设置

本次设置以下四个典型工况，进一步结合工程运行规律，对减水河段建库前后逐月水文情势变化进行量化预测，具体数据见**表6.2-9**。

表6.2-9 减水河段工况一览表

工况编号	工况名称	上游流入流量（m^3/s）	备注
H01	天然枯水月	0.569	取自初步设计报告：枯水期（10—3 月）多年平均流量为 0.569
H02	建库后枯水月	0.088	生态下泄流量
H03	天然丰水月	1.497	取自初步设计报告：枯水期（4—6 月）多年平均流量为 1.497

工况编号	工况名称	上游流入流量（m^3/s）	备注
H04	建库后丰水月	1.0479	建库后丰水月可按约保留 70%来取值；因丰水期水库接近满库、弃水明显，减水影响通常小于枯水和平水期

6.2.4.4减水河段逐月水文情势量化预测

工程运行后，坝下河道天然水文过程将发生变化，其变化具有明显的月际差异。总体而言，建库后减水河段流量过程由天然来水主导转变为“来水—蓄水—供水—生态下泄—泄洪”共同控制，其中枯水期减水影响最为明显，丰水期影响相对较轻。

根据初步设计报告给出的多年平均来水成果及本次模型模拟结果，减水河段逐月水文情势可概括为以下规律：

①10月至次年3月为枯水控制时段。天然状态下，该时段多年平均流量为 0.569m^3/s；建库运行后，坝下流量主要受生态下泄控制，典型工况下减至 0.088m^3/s，流量减少 0.481m^3/s，减幅约 84.5%。因此，枯水期是减水河段水文情势变化最显著、生态影响最敏感的时期。

②4月至6月为丰水主控时段。天然状态下，该时段多年平均流量为 1.497m^3/s；建库运行后，由于水库蓄满后仍存在泄放过程，坝下流量典型取值为 1.0479m^3/s，流量减少 0.4491m^3/s，减幅约 30.0%。与枯水期相比，丰水期河道连续过流能力总体较好。

③从全年变化趋势看，建库后减水河段月均流量过程将表现为：枯水月显著压缩、丰水月适度减小、汛期在蓄满及弃水条件下趋近天然。 因此，坝下河道水面宽度、水深、流速等水动力要素也将呈现相应的同步下降特征，并以枯水期最为明显。

基于上述分析及现有典型工况结果，可对逐月水文情势作如下量化预测：

①1月、2月、3月、10月、11月、12月：属枯水月控制区间，坝下流量总体接近生态下泄量级，减水河段以低流量窄深主槽过流为主，边滩和浅滩出露比例增加，水面宽度、水深和流速均较天然条件明显减小；

②4月、5月、6月：属丰水期或丰水过渡期，坝下仍维持较大过流能力，河道主槽连续性较好，水面宽度及水深较枯水期明显增加，但相较天然仍有一定幅度下降；

③7月、8月、9月：为汛后或用水过程较复杂时段，若来水较丰且库容接近满蓄，坝下流量将接近天然过程；若以蓄水、供水为主，则相较天然仍存在一定减水影响。总体上该时段减水程度介于枯水期与丰水期之间。

综上，减水河段逐月水文情势变化具有明显季节分异特征，表现为：枯水期水动力减弱最明显，丰水期变化相对缓和，全年变化以近坝段最为突出，并沿程逐渐衰减。

6.2.4.5减水河段流量变化分析

建库前后减水河段流量变化是决定坝下河道水文情势演变的直接控制因素。根据典型工况计算结果：枯水期流量减幅最大， 工程后坝下流量由天然 0.569m³/s 降至 0.088m³/s，减幅达到 84.5%，说明坝下河道水文过程由天然径流主导转变为生态下泄控制，减水特征十分明显；丰水期流量减幅相对较小， 工程后坝下流量由天然 1.497m³/s 降至 1.0479m³/s，减幅约 30.0%。由于丰水期水库来水较大、蓄满后存在泄流过程，坝下流量仍可维持较高水平；从季节变化看，建库后坝下河道流量年内分配更趋于平缓，天然洪枯变化过程被一定程度削弱，但枯水期流量压缩更为明显，表明工程运行对低流量时期河道生态水文条件的影响更为突出。工程建设前后流量变化见**表6.2-10**。

表6.2-10 建库前后减水河段典型时段流量变化表

时段	工程前流量（m³/s）	工程后流量（m³/s）	变化量（m³/s）	变化幅度（%）
枯水期	0.569	0.088	-0.481	-84.5
丰水期	1.497	1.0479	-0.4491	-30.0

6.2.4.6减水河段水面宽度变化分析

减水河段水面宽度受流量变化直接控制。建库后随着坝下流量减小，河道主槽收缩、边滩出露频率增加，尤其在枯水期表现更为明显。结合模型平面计算结果，减水河段建库前后水面宽度变化总体呈现以下特征：

①枯水期水面宽度明显收缩。 在天然枯水流量条件下，河道主槽和局部浅滩之间仍保持一定连通；建库后由于坝下流量降至生态下泄水平，主槽过流宽度明显减小，两岸浅滩及局部砾石滩地出露增加，局部宽浅河段表现为“水面破碎化”增强。

②丰水期水面宽度变化相对较小。 在天然丰水流量条件下，河道整体具有较好的过流连续性；建库后尽管水面宽度有所缩减，但主槽仍维持连续过流，河道整体湿润带尚能保持基本连通。

③空间上近坝段变化较大，沿程逐步减弱。 由于近坝段直接受出库流量控制，其水面宽度缩减最明显；沿下游方向，受河床地形调整及局部汇流影响，水面宽度变化幅度有所减弱。

6.2.4.7减水河段水深变化分析

水库建成后，减水河段不同时期水深有不同程度的下降。丰水流量条件下整体水深变化小于枯水期。工程建设前后水深变化见表6-7。取水前后关键断面位置见图6-14，断面变化见图6-15至图6-18。

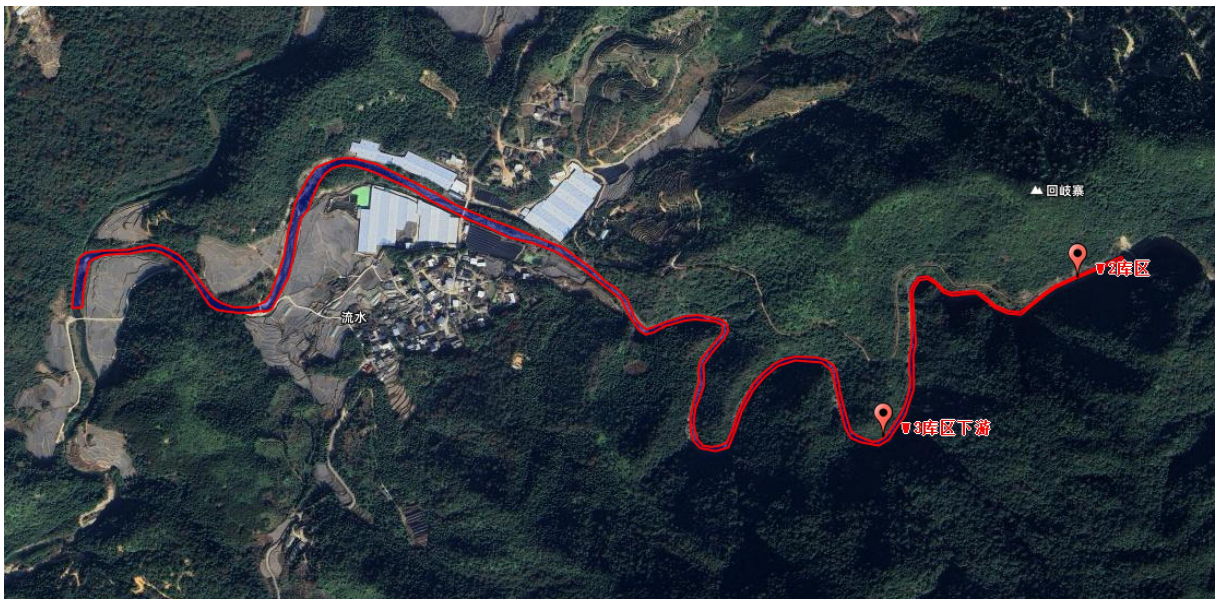


图 6.2-14 断面位置图

表 6.2-11 工程建设前后水深对比

断面位置	流量条件	工程前水深（m）	工程后水深（m）	水深变化%
库区 W2	枯水期	0.20	0.13	−35.0%
	丰水期	0.36	0.30	−16.7%
库区下游 W3	枯水期	0.52	0.37	−28.8%
	丰水期	0.63	0.48	-23.8%

由表可知，枯水期水深下降更显著，W2断面工程后水深由 0.20m 降至 0.13m，降幅 35.0%；W3断面由 0.52m 降至 0.37m，降幅 28.8%。说明在低流量条件下，工程运行将显著削弱坝下河道主槽水深条件。丰水期水深虽有下降，但整体仍维持较好过流条件。

W2断面由 0.36m 降至 0.30m，降幅 16.7%；W3断面由 0.63m 降至 0.48m，降幅 23.8%。与枯水期相比，丰水期河道仍具有较大水深储备。近坝浅水区更敏感，W2断面位于库区尾水控制段附近，受出库流量变化影响更直接，枯水期水深下降幅度最大。说明坝下近坝河段是减水影响的重点敏感区域。

总体来看，建库后减水河段水深随流量减小而降低，且变化程度与季节性来水过程一致，表现为枯水期显著、丰水期相对缓和。

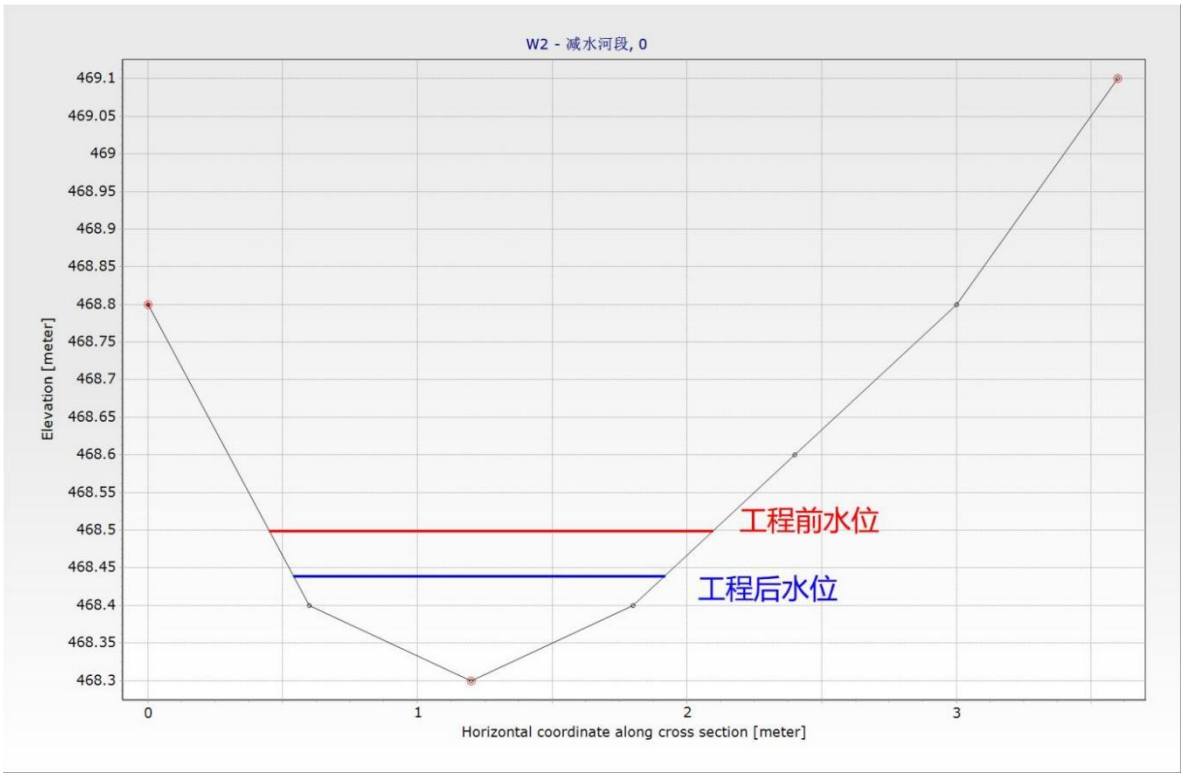


图 6.2-15　W2 断面枯水期工程前后水深变化

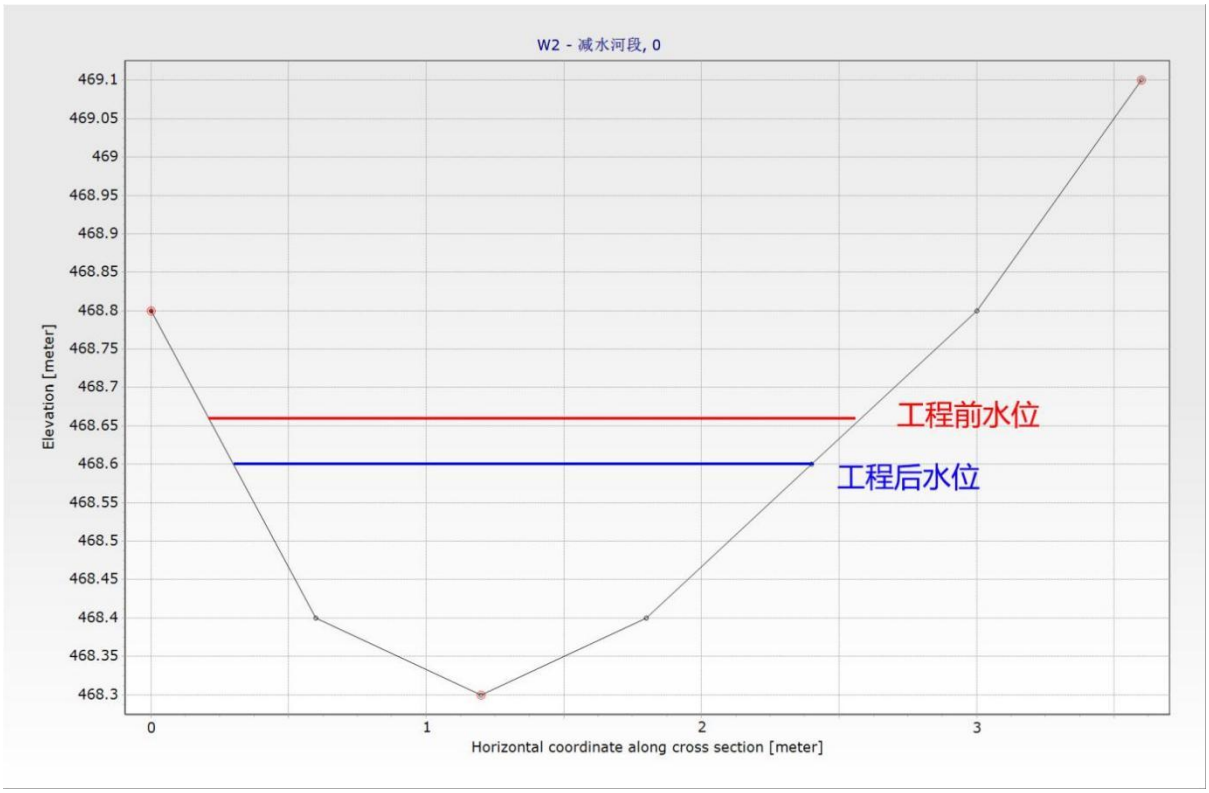


图 6.2-16　W2 断面丰水期工程前后水深变化

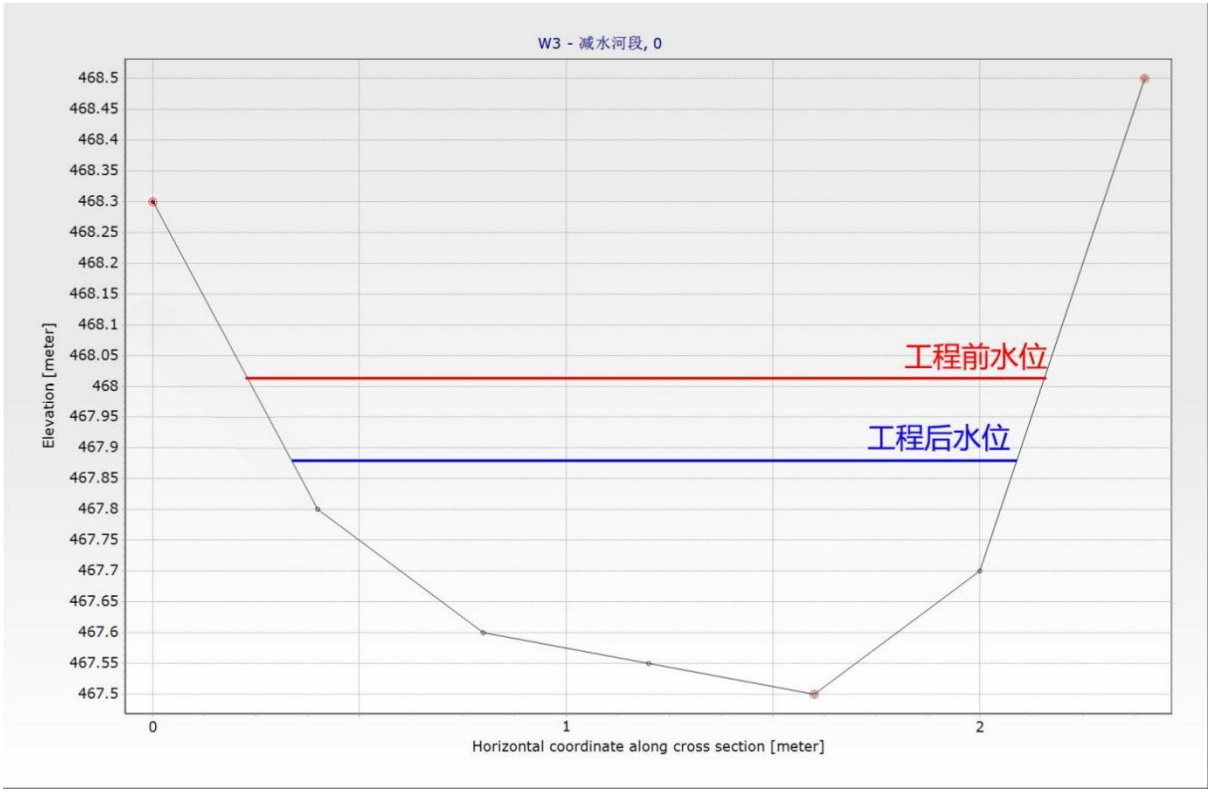


图 6.2-17　W3 断面枯水期工程前后水深变化

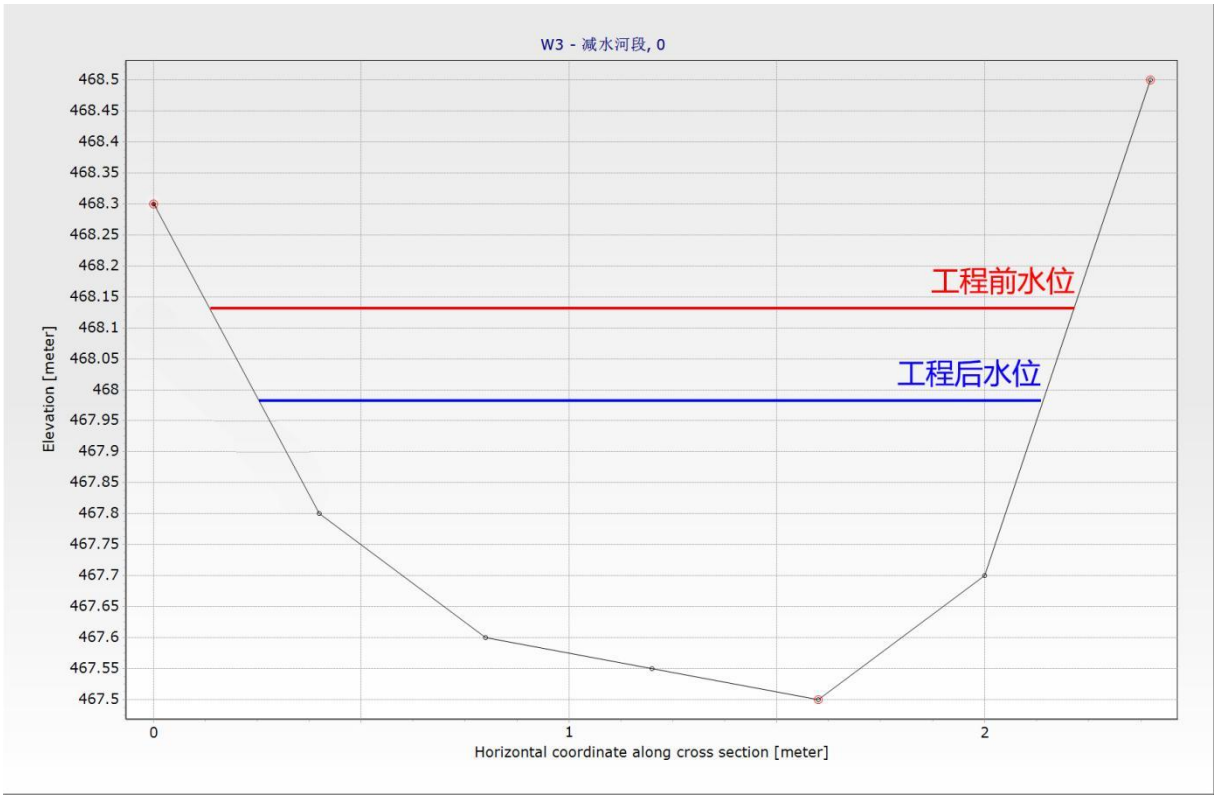


图 6.2-18　W3 断面丰水期工程前后水深变化

6.2.4.8减水河段水位变化分析

基于水文模型模拟，系统评估了减水河段在枯水期和丰水期两种典型流量条件下工程前后的水位变化特征。结果显示，水库工程实施后，河流水位均呈现可控范围内的下降。水位变化见**表6.2-12**。

表 6.2-12 工程建设前后水位对比

断面位置	流量条件	工程前水位（m）	工程后水位（m）	水位变化%
库区 W2	枯水期	479.59	479.52	−0.015%
	丰水期	479.75	479.45	−0.063%
库区下游 W3	枯水期	468.37	468.22	−0.032%
	丰水期	468.48	468.33	−0.031%

结果表明，工程建设后河道水位总体呈现下降趋势，但变化幅度较小，水位下降均处于可控范围内。这说明减水河段受工程影响后，水位变化主要体现为局部水面线下移，而未造成大范围异常壅水或突变现象。从空间上看，近坝段和下游段均表现出一致的轻微下降趋势，与流量减小、水深降低相对应。

6.2.4.9减水河段流速变化分析

通过水动力模型系统模拟了减水河段在枯水期和丰水期两种典型水文条件下工程前后的流速变化特征。分析结果表明，工程实施后各河流流速均呈现下降趋势，但变化幅度存在显著的空间和时间差异。

枯水流量条件下，平均流速降幅在60%左右。工程建设前流速变化等值线图见图6-19，工程建设后流速变化等值线图见图6-20。断面测点流速变化见表6-9。由表可知，按各测点平均计算，枯水期W2断面平均流速由1.02m/s降至0.33m/s，平均降幅约67.3%；W3断面平均流速由1.23m/s降至0.58m/s，平均降幅约53.6%。说明在低流量工况下，近坝段水动力减弱最为明显，下游断面虽受一定沿程补偿影响，但流速仍显著降低。

丰水流量条件下，所有河流的流速降幅普遍减小15%，平均流速有所减少，平均降幅为9.7%。工程建设前流速变化等值线图见图6-21，工程建设后流速变化等值线图见图6-22。断面测点流速变化见表6-10。由表可知，按各测点平均计算，丰水期W2断面平均流速由1.56m/s降至1.24m/s，平均降幅约20.5%；W3断面平均流速由

2.29m/s降至1.90m/s，平均降幅约16.8%。可见，相较枯水期，丰水期流速下降幅度明显减小，说明在较大来流条件下，坝下河道仍能够维持较强水动力条件。

表 6.2-13 枯水流量条件下河道断面测点流速变化

断面	测点	天然流速 （m/s）	取水后流速（m/s）	变化（%）
库区 W2	1	1.01	0.33	−67.3%
	2	1.03	0.34	−67.0%
	3	1.03	0.33	−68.0%
库区下游 W3	1	1.22	0.61	−50.0%
	2	1.25	0.58	−53.6%
	3	1.23	0.54	−56.1%

表 6.2-14 丰水流量条件下河道断面测点流速变化

断面	测点	天然流速 （m/s）	取水后流速（m/s）	变化（%）
库区 W2	1	1.55	1.22	−21.3%
	2	1.57	1.26	−19.7%
	3	1.56	1.23	−21.2%
库区下游 W3	1	2.26	1.86	−17.7%
	2	2.31	1.94	−16.0%
	3	2.29	1.91	−16.6%

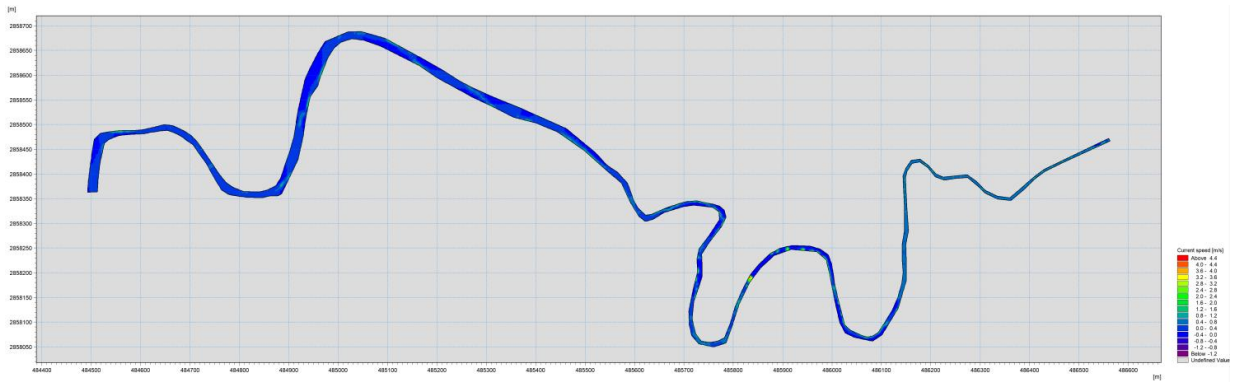


图 6.2-19 枯水期工程前流速分布图

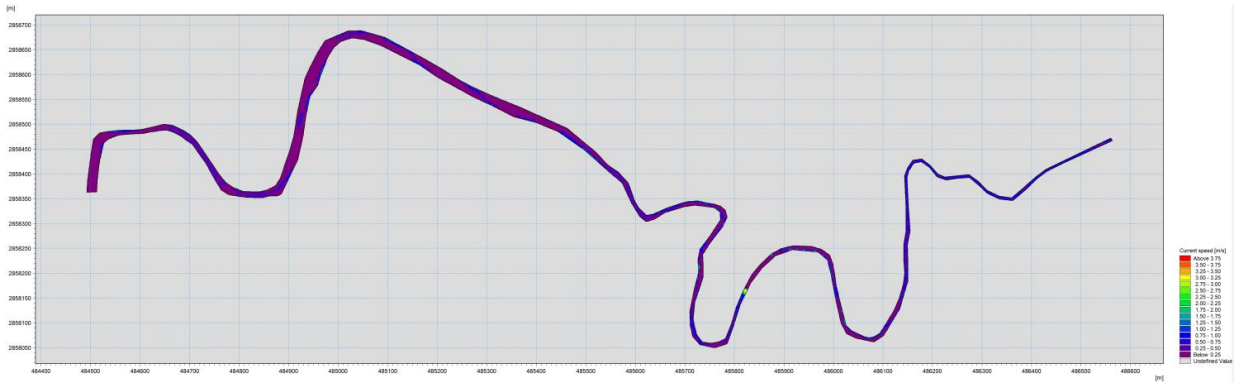


图 6.2-20 枯水期工程后流速分布图

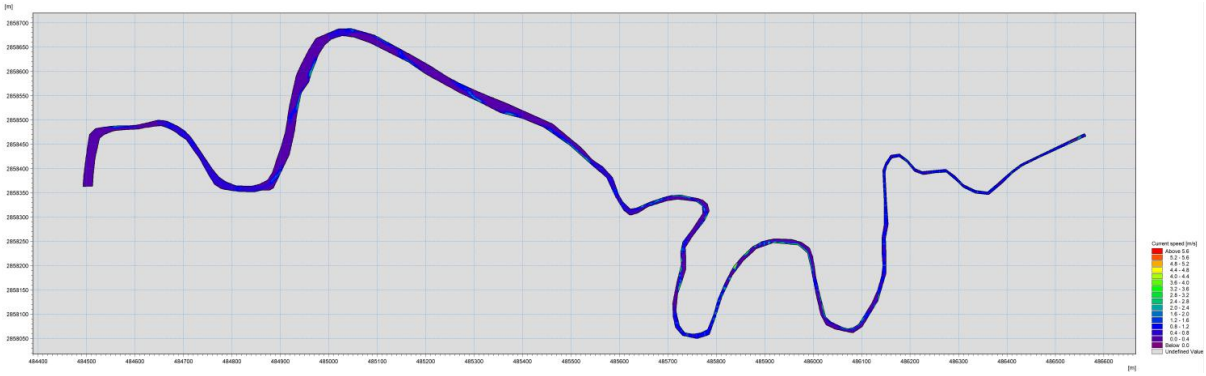


图 6.2-21 丰水期工程前流速分布图

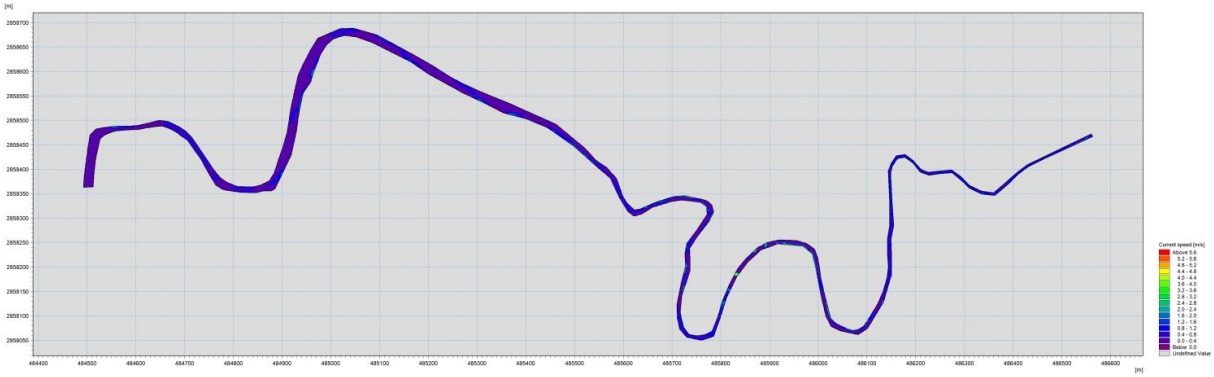


图 6.2-22 丰水期工程后流速分布图

总体来看，工程实施后减水河段流速变化具有以下特点。枯水期流速降幅远大于丰水期。 说明低流量条件下工程调度对坝下河道水动力削弱作用最明显；近坝段流速变化大于下游段。 W2断面受工程控制更直接，降幅明显高于W3断面；流速变化与流量、水深变化趋势一致。 即工程后流量减小越明显，断面水深和流速降低越显著，表明减水河段水动力要素对流量变化响应敏感。

6.2.5泥沙情势的变化

水库蓄水后改变了原有天然河道的水文情势，导致入库水流减缓，携沙能力下降，水流携带的泥沙逐渐淤积在库区内，水库末端河床抬高，降低了水库的有效库容，减少了下泄水的含沙量，水流通过建筑物集中下泄，增大了对下游河道的冲刷作用。

本设计流域内无实测悬移质，推移质泥沙资料。流域内地表植被、水土保持状况良好，水土流失强度为轻度。根据三明市水文图集并参照《清流县四、五级河道采砂规划》（规划期 2019-2023 年），本流域多年平均悬移质输沙模数取 100t/年·k㎡，流水水库坝址多年平均悬移质年输沙量为 2880t；多年推移质输沙量参考华东地

区及本省已建水库的统计资料，按悬移质的30%计算，推算得流水水库坝址多年平均输沙量（含推移质）为 3744t。

流水水库年平均拦沙率为87.3%，根据《水电工程泥沙设计规范》（NB/T 35049-2015）第5.4.9条关于水库泥沙冲淤计算年限问题的规定，经综合考虑，流水水库泥沙淤积年限为50年，计算得出水库年限内的淤沙总量为12.19万t，泥沙淤积高程471.04m，低于取水口底板高程（472.00m），因此泥沙淤积对水库运行取水影响较小。

6.2.5.1下游河道清水冲刷计算与影响分析

水库蓄水运行后，入库泥沙在库区内沉积，出库水体含沙量显著降低，下泄水流将由天然“挟沙水流”转变为相对低含沙甚至“清水下泄”状态。由于下泄水流含沙量降低，而其输沙能力未同步消失，坝下河道将在一定范围内通过冲刷河床及河岸补充泥沙，重新建立水沙平衡，因此工程运行后坝下河段存在一定的清水冲刷影响。

据此，工程运行后出库年输沙量可按下式估算：

Wout =Win ×（1−η）

式中：

Wout——出库年输沙量，t/a；

Win——年平均输沙量，取3744 t/a。

η——水库年平均拦沙率，取87.3%

则工程运行后被库区截留的泥沙量约为：

ΔW=3744−475.49=3268.51 t/a

即水库运行后，坝下河道每年较天然状态少接收泥沙约 3268.51 t/a。

按多年平均径流量 2772 万m^3/a 计，天然状态与建库后下泄水平均含沙量分别近似为：

$S0=3744\times10^6/2772\times10^4=0.135$ kg/m^3

$S1=475.49\times10^6/2772\times10^4=0.017$ kg/m^3

可见，坝下河道来水平均含沙量由天然状态约 0.135 kg/m^3 降至约 0.017 kg/m^3，降幅约 87.4%，与水库拦沙率基本一致。说明工程运行后坝下河道将形成明显的清水下泄条件。

（1）清水冲刷强度分析

本次评价采用“输沙失衡法+定性分段分析”对坝下清水冲刷进行估算。工程运行后，坝下河道输沙失衡量约为 3268.51 t/a。若假定该部分缺失泥沙全部由坝下河道冲刷补给，则可作为坝下河段潜在最大冲刷泥沙量。按河床冲刷土体干密度取 1.50 t/m³ 估算，则对应年冲刷体积约为：

$V=3268.51/1.50=2179.01\ m^3/a$

即坝下河道理论潜在年冲刷体积约 2179 m³/a。

考虑到坝下减水河段长度约 3.2 km，若将上述冲刷量均布于整个减水河段，平均单位河长年冲刷量约为：

$v=2179.01/3200=0.68\ m^3/（m\cdot a）$

若进一步按主槽平均冲刷宽度 5~8 m 粗略折算，则河床平均年下切厚度约为：

当冲刷宽度取 5 m 时：

$h=2179.01/3200\times5=0.136\ m/a$

当冲刷宽度取 8 m 时：

$h=2179.01/3200\times8=0.085\ m/a$

即在全部缺失泥沙均由坝下河床补给的保守假设下，坝下减水河段平均年冲刷深度约为 0.085~0.136 m/a。考虑实际过程中部分泥沙将由两岸岸坡、浅滩表层松散沉积物及支流来沙补给，且清水冲刷强度沿程递减，因此上述结果偏保守，可视为坝下河道冲刷影响的上限估计。

（2）空间分布特征分析

根据清水冲刷的一般规律及本项目河道条件，坝下冲刷影响在空间上具有明显分异性：

坝下近程河段为清水冲刷最敏感区。该区受出流集中、局部比降较大及来沙锐减影响，河床首先发生冲刷调整，表现为主槽局部下切、卵石或粗颗粒出露、岸脚淘刷增强等。

坝下中程河段随沿程支流汇入及河床补沙作用增强，清水冲刷逐渐减弱，河道主要表现为主槽轻微下切与边滩调整并存。

坝下远程河段及汇入口附近受沿途支流补给及河道再平衡作用影响，清水冲刷作用进一步减弱，河床形态逐渐趋于新的稳定状态。

6.2.5.2库底淤泥氮磷释放逐年负荷估算

水库建成蓄水后，来沙中的细颗粒物质及其吸附的有机质、氮、磷等营养盐将在库区内逐步沉积。随着运行年限增加，库底沉积物厚度和面积均有所增加，在高温、低溶解氧、洪水扰动及消落带干湿交替等条件下，沉积物中氮、磷可能向上覆水释放，形成内源污染。因此，在评价工程富营养化风险时，有必要分析库底淤泥氮、磷逐年释放负荷。

（1）年均淤积量估算

流水水库多年平均输沙量（含推移质）为 3744 t/a，年平均拦沙率为 87.3%，50 年淤沙总量为 12.19万吨。库区泥沙淤积以细颗粒悬移质为主，沉积物中含有一定比例氮、磷营养物质。由于本项目暂无库底沉积物实测氮磷含量、释放通量及沉积区面积监测资料，本次评价采用“年新增淤积泥沙量法+类比释放系数法”进行估算。

按50年淤沙总量 12.19万吨计，则平均年新增淤积泥沙量约为：

M=121900/50=2438 t/a

（2）沉积物中氮磷含量及释放系数取值

结合库区上游来水水质较好、流域面源污染较轻的实际情况，采用偏保守参数进行估算：

沉积物总氮平均含量取 1.50 g/kg；

沉积物总磷平均含量取 0.60 g/kg；

氮年释放系数取 2.0%；

磷年释放系数取 1.5%。

上述释放系数反映沉积于库底的营养盐并非全部在当年进入上覆水，而是在运行过程中以较低比例逐年释放，取值总体偏保守，适用于生态环境影响趋势性分析。

（3）逐年释放负荷计算

设第 n 年末库区累计沉积泥沙量为 Mn，则：

Mn=2438×n

累计沉积物中总氮储量为：

TNn=Mn×1.50 kg/t

累计沉积物中总磷储量为：

TPn=Mn×0.60 kg/t

相应年释放负荷分别为：

LTN,n=TNn×2.0%

LTP,n=TPn×1.5%

按上述方法计算，流水水库运行不同年限下库底淤泥氮、磷释放负荷见**表6.2-15**。

表 6.2-15　库底淤泥氮磷逐年释放负荷计算表

运行年限	累计淤积泥沙量（t）	沉积物总氮储量（kg）	总氮年释放负荷（kg/a）	沉积物总磷储量（kg）	总磷年释放负荷（kg/a）
第 1 年	2438	3657	73.14	1462.8	21.94
第 5 年	12190	18285	365.7	7314	109.71
第 10 年	24380	36570	731.4	14628	219.42
第 20 年	48760	73140	1462.8	29256	438.84
第 30 年	73140	109710	2194.2	43884	658.26
第 40 年	97520	146280	2925.6	58512	877.68
第 50 年	121900	182850	3657	73140	1097.1

由表可见，随着库区淤积泥沙逐年累积，库底沉积物中氮、磷储量持续增加，相应内源释放负荷亦呈逐年上升趋势。运行第 50 年时，库底淤泥总氮和总磷年释放负荷分别约为 3657.00 kg/a 和 1097.10 kg/a。

6.2.6水温影响分析

6.2.6.1水库水温结构判别

根据《关于印发〈水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）〉的函》（环评函〔2006〕74号），水库水温结构的判别分别采用α、β判别公式。具体计算方法如下：

α=多年平均径流量/总库容

β=一次洪水量/总库容

当α<10时，水库水温为稳定分层型；

当10<α<20时，水库水温为不稳定分层型（过渡型）；

当α>20时，水库水温为混合型。

对于分层型水库，如果遇到β>1的洪水，将出现临时混合现象；但如果β<0.5时，洪水对水库水温的分布结构没有影响。

表 6.2-16 水库水温结构判别阈值

α值（水温结构）			β值（洪水影响）		
<10	10~20	>20	<0.5	0.5~1	>1
分层型	过渡型	混合型	无影响	呈过渡阶段	有影响

流水水库水温结构判别结果详见**表6.2-17**。

表 6.2-17 流水水库水温结构判别计算表

水库名称	总库容（万m³）	多年平均径流量（万m³）	α	水温结构
流水水库	358.86	2772	7.72	分层型

由计算结果可知，本项目水温结构为分层型（α<10），需进一步分析洪水对水温的影响，采用项目初设报告中各频率对应洪水总量计算洪水影响，详见**表6.2-18**。

表 6.2-18 流水水库各频率洪水β值成果表

设计频率	P（%）					备注
	10	5	3.33	2	0.33	
洪水总量（万m³）	128	154	169	188	252	/
β值	0.36	0.43	0.47	0.52	0.70	/

由计算结果可知，P=3.33%（30年一遇）以下时，洪水对水库水温无影响；P=0.33%（200年一遇）时，洪水对水库水温影响呈过渡阶段。

6.2.6.2库区水温的垂直分布

流水水库坝顶高程500.5m，最大坝高53.5m，则坝底高程447m，死水位476.00m，正常蓄水位496.5m，项目进水口底槛高程分别为：472m和486m，则对应水深分别为20m和40m。

（1）库底月均水温（Tb）

流水水库地理位置为：E:116度51分52.35秒，N:25度50分0.36秒，在北纬23~44°区间，则N取25。

影响水库水温分布的主要因素有太阳辐射热、水库大小、入库来水量及水温、泥沙、取水口的位置及水库的调度运用、库内水下建筑物等。本评价采用《水利水电工程水文计算规范》SL/T 278-2020录 B.2 中给出的水库水温的垂向分布计算公式对流水水库取水口水温进行计算，水库库底水温预测适用于纬度水温相关法，计算公式如下：

$$T_0=T_0'-KN$$

式中：

T0——库底月均水温 （℃） ；

N——北纬纬度；

T0′、K——计算系数。

表 6.2-19 水库月均水温计算公式参数取值表

月份	1	2	3	4	5	6
水库水深	/	/	/	20	20	20
T0′	24	24	24	30.4	30.4	35.4
K	0.49	0.49	0.49	0.48	0.48	0.42
月份	7	8	9	10	11	12
水库水深	20	20	20	20	20	/
T0′	35.4	35.4	37.3	33.1	37.4	31.5
K	0.42	0.42	0.44	0.45	0.61	0.64

表 6.2-20 流水水库 486m 取水口月均水温一览表（单位：℃）

月份	1	2	3	4	5	6
T0	11.75	11.75	11.75	18.4	18.4	24.9
月份	7	8	9	10	11	12
T0	24.9	24.9	26.3	21.85	22.15	15.5

表 6.2-21 水库月均水温计算公式参数取值表

月份	1	2	3	4	5	6
水库水深	/	/	/	40	40	40
T0′	24	24	24	25.6	25.6	29.9
K	0.49	0.49	0.49	0.48	0.48	0.43
月份	7	8	9	10	11	12
水库水深	40	40	40	40	40	/
T0′	29.9	29.9	30	28	30.9	31.5
K	0.43	0.43	0.43	0.43	0.52	0.64

表 6.2-22 流水水库 472m 取水口月均水温一览表单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6
T0	11.75	11.75	11.75	13.6	13.6	19.15
月份	7	8	9	10	11	12
T0	19.15	19.15	19.25	17.25	17.9	15.5

（2）水温预测结果

水库为分层型水库，水温分层随季节而变化。库底水体受日照和气温的影响，10月到3月温度较低。其中9月温差达到最大。

6.2.6.3水库运行对水温的影响分析

流水水库为稳定分层型水温结构，水库表层水由于受日照和气温的影响，水温较高，且受风力影响，紊动和混合作用较强，温度分布较为均匀，库底水体受日照、气温影响小。在实际情况中，水库运行对水库水温状态影响较大。

流水水库水位在476.0m（死水位）～496.5m（正常蓄水位）之间运行，水位变幅在20.5m，频繁的水位变动有助于不同深度水体之间的热量交换。水库采取分层取水，分别在472m和486m高程处布置2个取水口，降低水温分层影响。

6.2.6.4水温对灌溉的影响分析

流水水库工程供水范围为琴源水库左干渠涉及的古坑村、鲜水村、灵和村、大坪村、杨源村等5个村14400亩的农田灌溉用水及坝址下游流水溪的吴家村和早禾排村2个行政村1800亩的农田灌溉用水，灌溉总面积16200亩。农作物对水温有一定的要求，本评价对灌溉取水口水温对坝址下游灌溉区农田灌溉的影响作出分析。

（1）水稻生长对水温的要求

水稻是喜温作物，要求有适宜的温度环境，一般认为水温在28℃~32℃最适宜。水温在23℃时，每降低1℃，水稻的不穗率增加20%，至18℃时，不穗率为100%，但实际情况不可能达到此要求，一般认为12℃＜水温＜35℃，即可用于灌溉。本工程灌溉区水稻各生长期对水温要求见**表6.2-23**。

表 6.2-23 水库灌区水稻各生长期对水温的要求单位：℃

生长期	所在月份	最低	适宜
泡田、发芽	5~6	10~13	18~33
幼苗	6	15	25~32
返青	7	15	25~30
分蘖	7~8	15~17	28~33
孕穗期	8	17	28~33
成熟期	8~9	20	30~35

（2）农田灌溉制度

本工程灌区主要种植水稻、蔬菜、豆类、薯类等作物，根据灌区农作物种植结构调查灌区内水田的农作物组成为大季种水稻，小季种油菜；旱地大季种土豆，小季种马铃薯。根据灌区气候及农作物生长规律，泡田期为5月中下旬，6月上旬至8月下旬为生长期，黄熟期和完熟期为9月上中旬，为湿干和干状态，灌溉制度设计全期为5月中旬至9月中旬，大约135天。

（3）灌溉取水口水温预测与影响分析

本工程为减轻低温水对农作物的影响，水库采取分层取水，分别在472m和486m高程处布置2个取水口，水温按两取水口平均值计算。从灌区农田灌溉制度可知，农田灌溉放水时间一般为5月中旬至9月中旬，5月～9月取水口的水温情况详见**表6-13**。

表 6.2-24　5 月～9 月取水口处的水温单位：℃

月份	取水口水温	所处水稻生长阶段		最低	适宜	是否满足
5月	16	泡田、发芽	5~6月	10~13	18~33	是
6月	22.03	幼苗	6月	15	25~32	是
7月	22.03	返青	7月	15	25~30	是
8月	22.03	分蘖	7~8月	15~17	28~33	是
9月	22.78	孕穗期	8月	17	28~33	是
/	/	成熟期	8~9月	20	30~35	是

由计算结果可知，取水口下放的灌溉用水水温均满足水稻生产的最低水温需求，因此水温对水田水稻的生长带来不利影响较小。

6.2.6.5水温对下游鱼类的影响分析

本工程评价河段内的鱼类资源是以温水性鱼类为主，生长繁殖的适宜水温是15℃~30℃，超过30℃或低于15℃，鱼的食欲减退，新陈代谢变缓，5℃以下停止进食，如水温变冷，水体的溶氧量和水化学成分将发生变化，影响鱼类和饵料生物的衍生，致使鱼类区系组成发生变化，下泄低温水将使鱼类产卵季节推迟、影响鱼卵孵化甚至造成不产卵，还会降低鱼类新陈代谢的能力，使鱼生长缓慢。

1月～12月取水口的水温见**表6.2-25**。

表 6.2-25　1~12 月取水口出水温一览表单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6
取水口水温	11.75	11.75	11.75	16.00	16.00	22.03
月份	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
取水口水温	22.03	22.03	22.78	19.55	20.03	15.50
年平均	17.60					

由计算结果可知，本工程取水口年平均水温在17.60℃，在15℃~30℃之间，是鱼类生产繁殖的适宜温度，因此，水温对坝址下游河段鱼类影响小。

6.2.7水体富营养化分析

6.2.7.1水体富营养化预测模型

本项目水体富营养化分析采用评分法，并综合考虑水库形状、水库运行调度等方面因素，来综合分析项目水体富营养化水平。根据水库入库水量、出库水量、水库形状及运行方式情况分析根据导则，以水库的水深和面积判断，地表水域规模为小库，根据类比分析可知水库建成后，总氮、总磷等指标分层不明显，因此适当简化，水库富营养化指标总磷、总氮采用狄龙模型进行估算；预测水库有机污染物高锰酸盐指数采用湖库完全混合衰减模型。

狄龙模型计算公式：

$$[P]=\frac{I_p(1-R_p)}{rV}=\frac{L_p(1-R_p)}{rH}$$

$$R_p=1-\frac{\sum q_a[P]_a}{\sum q_i[P]_i}$$

$$r=Q/V$$

式中：

[P]—湖（库）中氮、磷的平均浓度，mg/L；

Ip—单位时间进入湖（库）的氮（磷）质量，g/a；

Rp—氮、磷在湖（库）中的滞留率，量纲一；

qa—年出流的水量，m^3/a；

qi—年入流的水量，m^3/a；

[P]a—年出流的氮（磷）平均浓度，mg/L；

[P]i—年入流的氮（磷）平均浓度，mg/L；

Q—湖（库）年出流水量，m^3/a。

湖库完全混合衰减计算公式：

$$C=\frac{W}{KV+Q}$$

式中：

C—库水污染的预测浓度，mg/L；

W—进入水库污染物总负荷量，g/s；

Q—水库出水流量，m^3/s；

V—水库容积，m^3；

K—污染物综合降解系数，s^{-1}。

6.2.7.2污染物入库量预测

本项目水库淹没区及汇水范围内无居民点和工业企业等污染源，水库污染源主要为径流入库污染物。采用2026年1月28—30日枯水期库区和库区上游监测断面的监测数据最大值为基准，地表径流量取坝址多年平均流量0.88m^3/s，估算得进入本水库污染物高锰酸盐指数、总磷、总氮的量，见**表6.2-26**。

表 6.2-26 流水水库污染物负荷量单位：g/s

/	高锰酸盐指数	总氮	总磷
径流入库	1.8480	0.4312	0.0176

注：采用 2026 年 1 月 28—30 日枯水期库区上游监测断面及库区监测断面的监测数据最大值（高锰酸盐指数 2.1mg/L，总氮 0.49mg/L，总磷 0.02mg/L）为基准核算。

6.2.7.3水库水质预测

高锰酸盐指数用湖库完全混合衰减模型，总磷、总氮用狄龙模型。分蓄水初期和运营期两种情况进行计算，估算水库运行最不利条件下，高锰酸盐指数、总磷、总氨浓度，预测结果详见**表6.2-27**。

表 6.2-27 流水水库预测结果单位：mg/L

时期	高锰酸盐指数	总氮	总磷
蓄水初期	2.230	0.537	0.022
运营期	1.520	0.486	0.020
GB 3838-2002II类标准	≤4	≤0.5	≤0.025
GB 3838-2002III类标准	≤6	≤1.0	≤0.05

注：（1）湖（库）年出流水量=多年平均径流量（2772 万 m³）-兴利库容（265.24 万 m³）。（2）氮、磷在湖（库）中的滞留率类比已运行多年的周宁水库，采用华电宁德电力开发有限公司生产技术部 2023 年统计数据计算得出（R_p=0.0099）。（3）采用 2026 年 1 月 28—30 日枯水期库区和库区上游监测断面的监测数据最大值（高锰酸盐指数 2.1mg/L，总氮 0.49mg/L，总磷 0.02mg/L）为基准核算。（4）高酸盐指数综合降解系数 k 取 0.04d^{-1}。（5）水库容积采用兴利库容 265.24 万 m³。

由计算结果可知，本水库运营期水质优于蓄水初期，对照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），在做好清库的前提下本水库运营期可以满足II类（湖、库）标准，可以作为饮用水水源，满足水功能区水质目标要求。

6.2.7.4叶绿素a浓度预测

流水水库位于福建省三明市清流县，属于典型山地丘陵小流域水库，具有以下特征：

（1）库容较小，属小型山地水库。本工程兴利库容为 265.24万m³，库区总体呈河道型、狭长型分布，较平原湖库更不易形成大面积长期静稳滞留水体。

（2）来水交换条件相对较好。工程多年平均径流量为 2772万m³，明显大于兴利库容，说明库区水体年交换能力较强，库区总体不属于高停留时间、强封闭型水体。

（3）流域污染源较少。报告已明确水库淹没区及汇水范围内无居民点和工业企业等明显点源污染源，水库污染物主要来源于地表径流输入，且现状监测表明总氮、总磷和高锰酸盐指数均处于较低水平。

（4）山区气候及库型对藻类增长具有一定限制作用。山地小型水库一般水体扰动较强，透明度、营养盐及水温条件共同制约藻类生长，富营养化程度通常低于同等营养盐背景下的平原静水湖库。

该特征与福建山区中小型供水、灌溉型水库总体以贫—中营养为主的经验规律基本一致，说明采用经验公式估算本项目叶绿素a浓度在量级上总体合理。

叶绿素a采用经验公式估算：

$$Chla=0.37\times P_{入}^{0.79}$$

式中：

$P_{入}$——入库平均总磷量，mg/m³；

Chla——年均叶绿素浓度，mg/m³。

表 6.2-28 水库污染物叶绿素α预测浓度估算值

水平年	$P_{入}$（mg/m³）	Chla（mg/m³）
蓄水初期	22	4.253
运营期	20	3.945

6.2.7.5氮磷释放风险分析

（1）汛期洪水扰动底泥再悬浮

水库蓄水运行后，库区来沙中的细颗粒物质及其吸附的磷将逐步沉积于库尾及回水变动区。汛期强降雨和洪水入库时，来流流速增大，库尾及回水变动区沉积物可能发生再悬浮，底泥中颗粒态磷和吸附态磷进入上覆水体，从而造成总磷浓度在局部时段短时升高。

根据前述预测结果，水库运营期常规工况总磷浓度为 0.020 mg/L，蓄水初期总磷浓度为 0.022 mg/L。考虑本项目为小型山地水库，库容较小、换水能力相对较强，但运行后存在一定泥沙沉积和内源释放风险，参考同类小型水库洪水扰动期总磷短时增幅经验值，本次评价按常规预测总磷浓度上浮 20%～50% 的保守情景进行估算。运营期汛期扰动情景下总磷浓度约为 0.024～0.030 mg/L；蓄水初期汛期扰动情景下总磷浓度约为 0.0264～0.033 mg/L。

由此可见，在汛期洪水扰动底泥的最不利情景下，水库总磷浓度可能在局部时段出现短时抬升，蓄水初期和运营期高值情景下均可能短时超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类湖库总磷限值 0.025 mg/L，但总体仍满足III类标准要求。该影响主要表现为短时波动，不会改变水库全年平均营养状态等级，但会增加汛后高温静稳天气下藻类增长风险。

（2）消落带干湿交替氮磷释放

本项目现状外源污染负荷较轻，常规预测条件下运营期总氮、总磷分别为 0.486 mg/L 和 0.020 mg/L，整体为中营养水平。考虑消落带干湿交替影响后，库区氮磷变化具有以下特征：

总磷风险高于总氮。 磷更易在沉积物表层富集，受再淹没和颗粒再悬浮影响明显，通常较总氮更容易表现为短时升高。

蓄水初期风险高于稳定运行期。 若库底清理不彻底，残留植被及有机质分解将强化消落带氮磷释放。

高温多雨季节风险较高。 高温条件促进有机质分解和磷活化，降雨又会增强消落带营养盐向库区迁移。

库尾、库湾及缓流区风险较高。 这些区域水体交换能力较弱，进入水体的氮磷不易快速扩散，局部更易形成富营养化敏感区。

因此，消落带干湿交替不会从根本上改变本项目水库总体营养状态，但可能在局部水域、局部时段提高总磷和总氮浓度，叠加汛期洪水扰动效应后，将提高藻类增长敏感性，应作为运行期富营养化管理的重要风险因素予以关注。

6.2.7.6水库营养水平预测

根据中国环境监测总站《湖泊（水库）富营养化评价方法及分级技术规定》，采用综合营养状态指数法进行水库富营养化状况评价。综合营养状态指数计算公式为：

$$TLI(\sum)=\sum_{j=1}^{m}W_j\times TLI(j)$$

式中：

TLI（∑）——综合营养状态指数；

Wj——第j种参数的营养状态指数；

TLI（j）——第j中参数的营养状态指数。

以Chla作为基准参数，则第j种参数的归一化的相关权重计算公式如下：

$$W_j = \frac{r_{ij}^2}{\sum_{j-1}^{m} r_{ij}^2}$$

式中：

rij——第j中参数与基准参数Chla的相关系数；

m——评价参数的个数。

中国湖泊（水库）的Chla与其他参数之间的相关关系rij及rij^2见**表6-18**。

表 6.2-29 中国湖泊（水库）部分参数与 Chla 的相关关系 rij、rij^2值及 Wj

参数	Chla	TP	TN	SD	COD_{Mn}
rij	1	0.84	0.82	-0.83	0.83
rij^2	1	0.7056	0.6724	0.6889	0.6889
Wj	0.26626	0.18787	0.17903	0.18342	0.18342

各参数营养状态指数计算公式为：

TLI（j）的计算如下：

TLI（chla）=10（2.5+1.086lnchla）

TLI（TP）=10（9.436+1.624lnTP）

TLI（TN）=10（5.453+1.694lnTN）

TLI（SD）=10（5.118-1.944lnSD）

TLI（COD_{Mn}）=10（0.109+2.661ln COD_{Mn}）

式中，chla 单位为 mg/m^3，SD 单位为 m；其他指标单位均为 mg/L。

湖泊（水库）营养状态分级（0~100），在同一状态下，指数值越高，其营养程度越重。

表 6.2-30 营养状态分级一览表

序号	营养状态分级	
1	TLI（∑）<30	贫营养
2	30≤TLI（∑）≤50	中营养
3	50<TLI（∑）≤60	轻度富营养
4	60<TLI（∑）≤70	中度富营养
5	TLI（∑）>70	重度富营养

本水库选用总磷、总氮、高锰酸盐指数、叶绿素a、透明度5个参数计算综合营养状态指数，其中总磷、总氮、高锰酸盐指数、叶绿素a采用预测浓度，透明度用经验值。

表 6.2-31 流水水库营养状态预测结果

时期	项目	Chla	TP	TN	透明度	CODMn	TLI（∑）	营养状态
	单位	mg/m³	mg/L	mg/L	m	mg/L		
蓄水初期	输入数据	4.253	0.022	0.537	0.4	2.23	/	/
	TLI 计算结果	40.721	32.377	43.997	33.367	22.423	35.035	中营养
运营期	输入数据	3.945	0.02	0.486	0.4	1.52	/	/
	TLI 计算结果	39.905	30.829	42.307	33.367	12.228	32.354	中营养

由计算结果可知，本水库蓄水初期和运营期库区综合营养状态指数分别为 35.035和32.354，均属于中营养。其中，运营期综合营养状态指数低于蓄水初期，说明在完成清库并进入稳定运行后，水库营养状态总体趋于改善。在常规运行工况下，水库总体营养水平较低，不具备明显富营养化特征。结合前述汛期洪水扰动及消落带干湿交替条件下氮磷释放风险分析可知，本项目库区富营养化风险主要表现为局部时段、局部水域的阶段性营养盐抬升，尤其在蓄水初期、汛期强降雨后及高温季节更应加强关注。但从全年平均水平看，上述风险不会改变本项目水库总体为中营养状态的评价结论。水库蓄水前3个月应严格按照《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL 290-2024）有关规定进行库底清理，经验收合格并批准后，方能下闸蓄水。水库建成后，水库蓄水后流速变缓，水体交换能力变差，需加强水质监测，洪水期利用底孔多泄流，促进水体交换，降低局部水体富营养化风险。

6.2.8运行期工作人员生活污水对水质的影响

本工程运行管理人员7人，生活用水量按照150L·p/d，则生活用水量为1.05m³ /d，产污系数取0.9，生活污水量0.94m³ /d，污水产生量小，经化粪池处理后用于管理房周边林地和农田施肥，不直接外排，对生态环境影响较小。

6.2.9对水文情势的影响分析

根据坝址地形地质条件和不同时段洪水资料分析，并结合施工进度安排，拦河坝施工导流采用分期导流方式，一期利用上游现有拦河坝及右岸明渠结合新建左岸施工围堰，由右侧束窄河床导流，大坝一期施工溢流坝段（4#坝段）需填筑至458.00m高程；二期采用导流底孔导流。

根据水文资料分析，选择枯水期导流时段为10月～3月，相应导流设计洪峰流量为33.8m³/s；施工度汛期洪水标准采用全年10年一遇洪水（P=10%），相应导流设计

洪峰流量为128m³/s。导流底孔布置在溢流坝段，设计导流流量33.8m³/s，其过流断面选用1.6×2.0m城门型断面。底孔长度51.0m，进口底高程455.00m，导流底孔坡降为1/100，出口底高程为454.49m。施工期上游来水能顺利通过导流渠（孔）进入下游河道。在导流底孔施工完成后，若遇汛期可结合导流底孔及坝体预留缺口联合泄流方式， 需在第二年汛期前抢出水面一定高程并预留缺口，度汛标准采用 10 年一遇全年洪水， 相应流量为 128m³ /s，汛期洪水可由导流底孔和坝体预留缺口宣泄。因此，流水水库大坝施工期间，不会改变下游水文情势。

6.2.10对水质的影响分析

（1）运行期生活污水

运营期生活污水量0.94m³/d，经化粪池处理后用于水库下游林地或农田浇灌，不直接外排，对生态环境影响较小。

（2）水库低温水对下游农田灌溉产生影响，工程采取分层取水措施，对下游影响较小。

（3）项目建成后，坝址下游的河水流量减少，下游排放的污染物的稀释、降解、扩散能力也随之发生变化，从而使其下游水质发生变化。由于工程坝址以上流域面积较小，且下游河道周边人烟稀少，污染物入河量少，工程实施后对水质影响较小。

6.1.3小结

（1）设计资料显示，施工期上游来水能顺利通过现有拦河坝及右岸明渠结合新建左岸施工围堰，由右侧束窄河床导流和导流底孔导流进入下游河道，不会改变下游水文情势。

（2）施工期生产废水、场地初期雨水由截排水沟收集沉淀处理后回用于施工补水，不外排，对生态环境影响较小。

（3）项目施工期生活污水经化粪池处理后用于周边农田施肥和林地施肥，不外排，对生态环境影响较小。

7地表水环境保护对策措施

7.1施工期地表水环境保护措施

（1）严禁施工期生产、生活污水排入水库所在河段。

（2）含高浓度泥沙悬浮物的施工废水处理的主要目的是除废水中的泥沙颗粒，砂石料废水最大产生量98.4m³/h，砂石料加工系统附近，设置沉砂池，停留时间60s，沉砂池后接一座沉淀池，污水停留时间1.5h，砂石料废水经过沉砂池和沉淀池处理后循环使用。沉淀下来的泥沙与施工弃渣一起堆放在弃渣场。

（3）施工区混凝土拌和废水产生量为2m³/h，混凝土系统废水pH值一般大于10，并含有较高的SS，浓度一般为3000～10000mg/L，为间歇性排放。混凝土系统废水处理沉砂池有效容积1.0m³，废水停留时间30min，沉砂池后接一座沉淀池，沉淀池有效容积取3.0m³，沉淀时间1.5h，沉淀池为钢筋混凝土结构，处理后的SS浓度约为70mg/L。上清液进入回用水池，用于施工区洒水降尘等，各施工区废水处理后回用。沉淀下来的泥沙与施工弃渣一起回填低洼地，做好拦挡措施。

（4）根据施工区实际情况，生活污水按产生类型分为两类。一类为卫生间产生的粪便污水，一类为其他生活废水。各施工区设置化粪池、隔油池，根据各类生活污水的特点，拟对含油废水、粪便污水进行预处理后，再和其他生活废水一起处理。根据给水排水标准图集《化粪池选用表（四）》（02S701），坝区施工区化粪池选择型号为Z10-40SQF型，池体有效容积40m³；上游管线施工区化粪池选择型号为Z5-12SQF型，池体有效容积12m³；下游管线施工区靠近当地居民居住区可利用当地现有的排水设施，分散排放，各化粪池污水停留时间为24h，污泥清掏周期为180天。

（5）为掌握工程施工生产废水和生活污水对下游河道水质的影响，从工程开工当年开始至运营期，每年的丰、平、枯三期，对水质进行监测。监测项目有：pH值、悬浮物、石油类、高锰酸盐指数、氨氮等。

（6）施工期弃渣场及施工迹地等要严格落实水土保持措施，减少水土流失对河道水质的影响。

（7）施工用地的临时厕所必须有防渗漏措施，以防止对地下水产生污染。在施工期产生的生活垃圾，应集中管理，统一处置（如交由市环卫部门），以防止污染地下水。

7.2运营期地表水环境保护措施

7.2.1库区水质保护措施

7.2.1.1 污染源监控措施

防止新的污染源破坏水库水质，地方政府应重点控制当地企业的选址，尽量远离库区集水范围内，若选址不可避免地选择在集水范围内，应选在水源准保护区或其范围外，不能建在水源一、二级保护区范围内，且仅可选择无污染或轻度污染、高效益产业，不可选择重污染企业，严格控制新增污染物排放量。

有关的生态环境主管部门应该严格管理和执法，对污染大的工程要切实把关，不能选址在库区周边范围，选址在库区上游的轻污染企业应该严格要求建设污水处理设施，废水必须达标排放，并安装排水水质自动监测设施，通过加强企业排污监测，提高对排污企业的生态环境监管效能，严格企业超标排污行为，减少污染物入库量。

7.2.1.2 水质实时监控措施

工程范围内的水域未设置常规水质监测断面，为掌握工程建成后的水质状况，需补充完善的水质监测体系。建议在流水水库库尾、水库取水口增设水质监测断面，进行常规水质监测，列入常规监测计划，监测断面水质应达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类（湖、库）标准。

7.2.1.3 饮用水源保护区规划建议

考虑流水水库承担城区供水及灌溉任务，水质保护尤为重要。建议针对水源地划定饮用水水源保护区，按照饮用水源保护区的相关法规进行管理。参照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）有关规定，初步建议饮用水源保护区划分方案如下：

（1）一级保护区

水域范围：水库正常蓄水位（496.50m）对应的高程线以下的全部水域；

陆域范围：一级保护区水域外至四周山体分水岭内的陆域范围。

（2）二级保护区

水域范围：

①长度：二级保护区下游边界距离水库正常蓄水位时库位距离不小于200m ，上游边界向上游延伸不小于2000m。

②宽度：多年平均水位对应的高程线以下的水域。

陆域范围：

流水水库坝址上游的集水面积为28.8k ㎡，属于小于100k ㎡的小流域，建议二级保护区的陆域范围为除一级保护区陆域范围外的整个集水范围。

流水水库保护区的划分，应编制相应的饮用水水源保护区划分技术报告并上报福建省人民政府批准，水源保护区的范围最终由该报告划分确定。对划定的饮用水源保护区建立相关的碑界及标识，需按照《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ 433-2008）设置。

7.2.1.4 饮用水源保护区规范化建设

（1）标志设定

在水源地周围显目位置设置保护宣传牌。宣传牌应包括以下内容：

①水源地地理位置，各级保护区边界示意图；

②水源地保护的意义，以及与广大公众的紧密利益；

③明确在水源地各功能区的禁止行为，以及相关的惩罚规定。根据各个功能保护区的划定情况，明确各个功能区的地理界线，并在各个功能区边界设立界桩、界碑公示牌、警戒线等标志，在一级、二级保护区内设有明显标志。

（2）隔离防护措施

水源保护区一级保护区周边人类活动频繁的区域设置物理隔离防护带，防止人类活动等因素对水源地保护和管理的干扰，物理隔离防护带主要采用高度为2.2m铁丝防护网。

（3）监控能力建设

在流水水库取水口设置水质自动监测站，并与生态环境主管部门联网。在取水口上游以及水库周边一级保护区、二级保护区水域边界各设置 1 个常规监测断面，监测指标和监测频次按照各级生态环境保护主管部门每年下达的监测计划实施。在取水口和一级保护区安装视频监控，饮用水水源地视频监控系统与水厂和生态环境部门的监控系统平台实现数据共享。

（4）风险防控与应急能力建设

制定饮用水水源保护区及影响范围内风险源名录和风险防控方案。定期或不定期开展饮用水水源地周边生态环境安全隐患排查及饮用水水源地环境风险评估。制定饮用水水源地专项应急预案，做到“一源一案 ”，按照生态环境主管部门要求备案并定期演练和修订预案。具备饮用水水源地突发环境事件应急处置技术方案及应急专家库，具备应急监测能力。

（5）管理措施

按照生态环境监察要求定期巡查，定期开展饮用水水源地生态环境状况评估，建设饮用水水源地信息化管理平台。

7.2.2生活污水

本项目营运期对生态环境影响较小。环保措施主要有以下几个方面：

（1）废水仅为生活污水，经化粪池处理后用于周边农田施肥和林地施肥，不外排。

（2）水库管理所生活垃圾经集中收集后定期由环卫部门处理。

（3）加强坝堤交通管理，严禁大声鸣笛，减少对动物的惊扰。

（4）水库建成后划定水源保护区，加强对饮用水水源地保护；受政策约束，水源保护区内的永久基本农田不具备调整的可能性，建议耕种过程中科学选用化肥、农药。化肥多使用易降解、低残留的微肥及有机肥，禁止使用有毒害、使用不完全的化肥。农药应多使用易降解、少毒害的品种。

7.2.3水源地保护措施

7.2.3.1 一级、二级保护区措施

饮用水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

（1）禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

（2）禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

（3）禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

7.2.3.2 一级保护区水源保护措施

（1）禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。

（2）禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除。

（3）不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶。

（4）禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物。

（5）禁止设置油库。

（6）禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动。

（7）禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

7.2.3.3 二级保护区水源保护措施

（1）禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。

（2）原有排污口依法拆除或者关闭。

（3）禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

7.2.4设置水库管理及监测机构

为保护水质，必须设置水污染管理机构、全面协调水环境保护工作，负责执行有关的水源保护区的法规，制定水污染防治措施，做好库区水质管理工作。通过对水库水质定期监测，掌握水库中污染物的时空分布，摸清水库不同时段的生态环境容量，充分利用水体的自然净化能力，合理利用和保护水资源。

8生态环境监测

8.1施工期水质环境监测

施工期产生的废水主要包括砂石料加工废水、混凝土冲洗废水、施工机械和汽车冲洗废水、基坑排水等，主要含泥沙及油类。经隔油池、沉淀池处理达标后回用于砂石料加工、混凝土系统、汽车冲洗和洒水降尘，不外排。生活污水经隔油池和化粪池处理后用于周边农田施肥和林地施肥。

故施工期没有废水排放，不设置施工期水质环境监测计划。

8.2运营期监测

本工程为生态类项目，运行基本无水污染物排放。运行期地表水监测主要是拦河坝蓄水形成的库区，另外，为了解本工程运行后，水文情势的改变对河流水质的影响，对拦河坝下游的减水河段进行水质监测。

运营期水质环境监测计划见**表 8.2-1**。

表 8.2-1 地表水监测计划一览表

时间	监测断面	执行标准	监测因子	监测频次
运营期	流水溪、流水溪-长灌溪汇合口下游 250m	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准	水温、pH、SS、高锰酸盐指数、BOD_5、NH_3-N、TP、总氮、叶绿素a	每年丰、平、枯水期各监测1次，发现水质恶化时加密监测
	水库坝址	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类（湖、库）标准	pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、溶解氧、高锰酸盐指数、硝酸盐、叶绿素a、透明度、石油类、水温、铜、锌、铅、镉、氟化物、汞、砷、硒、铬（六价）、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸盐、氯化物、铁、锰、粪大肠菌群	
注：监测频次和监测因子可根据需要进行适当调整				

9地表水专项评价结论

（1）设计资料显示，施工期上游来水能顺利通过现有拦河坝及右岸明渠结合新建左岸施工围堰，由右侧束窄河床导流和导流底孔导流进入下游河道，不会改变下游水文情势。

（2）施工期生产废水、场地初期雨水由截排水沟收集沉淀处理后回用于施工补水，不外排，对生态环境影响较小。

（3）项目施工期生活污水经化粪池处理后用于周边农田施肥和林地施肥，不外排，对生态环境影响较小。

（4）运营期生活污水量 0.94m³/d，经化粪池处理后用于水库下游林地或农田浇灌，不直接外排，对生态环境影响较小。

（5）水库运行会减少坝址下游河段水资源。

（6）为保证坝址下游河段水生生态系统稳定所需要的水量，按照枯水期下泄生态用水不低于 0.088m³/s 控制。

（7）泥沙淤积对水库运行取水影响较小。

（8）本工程采取分层取水措施来减轻水库水温对坝址下游河段鱼类和坝址下游农田灌溉的影响，采取分层取水措施后水库水温对坝址下游河段鱼类和坝址下游农田灌溉影响小。

（9）本工程建设任务为供水，对生态环境的影响有利有弊，而弊端均可以采取防治和改善措施予以减免。

（10）建设单位应切实落实本评价报告所提出的各项措施和对策，减免各种不利影响，做到开发与保护并重，从而促进生态环境、经济和社会的协调发展。

综上所述，本项目在落实各项环保措施的前提下，从地表水环境影响角度分析，项目建设是可行的。

表 9-1 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□；水文要素影响型☑		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口；涉水的自然保护区□；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□；涉水的风景名胜区□；其他☑		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放□；间接排放□；其他□	水温☑；径流☑；水域面积☑	
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH值□；热污染□；富营养化□；其他□	水温☑；水位（水深）☑；流速☑；流量☑；其他☑	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级□；二级□；三级A□；三级B□	一级☑；二级□；三级□	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建□；在建□；拟建□； 拟替代的污染源□其他□	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他☑	
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期☑；平水期□；枯水期☑；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	生态环境保护主管部门□；补充监测☑；其他☑	
	区域水资源开发利用状况	未开发☑；开发量40%以下□；开发量40%以上□		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□	水行政主管部门□；补充监测□；其他☑	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	（pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、溶解氧、高锰酸盐指数、硝酸盐、叶绿素a、石油类、水温、铜、锌、铅、镉、氟化物、汞、砷、硒、六价铬、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸盐、氯化物、铁、锰、粪大肠菌群）	监测断面或点位个数（6）个
现状评价	评价范围	河流：长度（3.2）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km²		
	评价因子	（水面面积、水量、水温、径流过程、水位、水深、流速、水面宽、冲淤变化、总磷、总氮、叶绿素a、高锰酸盐指数）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类☑；IV类□；V类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（ ）		
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		

<table>
<tr><td></td><td>评价结论</td><td colspan="5">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：达标☑；不达标☐
水环境控制单元或断面水质达标状况：达标☑；不达标☐
水环境保护目标质量状况：达标☑；不达标☐
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标☑；不达标☐
底泥污染评价☑
水资源与开发利用程度及其水文情势评价☑
水环境质量回顾评价☐
流域（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☑</td><td>达标区☑
不达标区☐</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="6">河流：长度（3.2）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）k㎡</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">（水面面积、水量、水温、径流过程、水位、水深、流速、水面宽、冲淤变化、总磷、总氮、叶绿素a、高锰酸盐指数）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="6">丰水期☐；平水期☐；枯水期☑；冰封期☐
春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐
设计水文条件☐</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="6">建设期☐；生产运行期☑；服务期满后☐
正常工况☐；非正常工况☐
污染控制和减缓措施方案☐
区（流）域环境质量改善目标要求情景☐</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="6">数值解☐；解析解☐；其他☐
导则推荐模式☑；其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="6">区（流）域水环境质量改善目标☐；替代削减源☐</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="6">排放口混合区外满足水环境管理要求☐
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标☑
满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑
水环境控制单元或断面水质达标☑
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☐
满足区（流）域水环境质量改善目标要求☐
水文要素影响型建设项目同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☑
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☐
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☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="6">生态流量：一般水期（0.088）m³/s；鱼类繁殖期（）m³/s；其他（）m³/s
生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="6">污水处理设施☑；水文减缓设施☑；生态流量保障设施☑；区域削减☐；依托其他工程措施☐；其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">监测计划</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动☑；自动□；无监测□</td><td colspan="2">手动☐；自动☐；无监测☐</td></tr>
</table>

		监测点位	（坝址上游库区、坝址下游减水河段）	（　　）
		监测因子	（pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、溶解氧、高锰酸盐指数、硝酸盐、叶绿素a、石油类、水温、铜、锌、铅、镉、氟化物、汞、砷、硒、六价铬、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸盐、氯化物、铁、锰、粪大肠菌群）	（　　）
	污染物排放清单	□		
评价结论		可以接受☑；不可以接受□		
注：“□”为勾选项，可√；“（　）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				