

溆浦县佳信水电站建设项目 环境影响报告书

(送审稿)

怀化环诚环保科技有限公司

二〇二〇年十二月

目 录

1 概述	1
1.1 项目基本情况.....	1
1.2 项目特点.....	2
1.3 环境影响评价工作过程.....	3
1.4 分析判定相关情况.....	4
1.5 主要环境问题及环境影响.....	15
1.6 环境影响评价主要结论.....	15
2 总则	17
2.1 编制依据.....	17
2.2 评价目的及原则.....	21
2.3 环境功能区划.....	22
2.4 环境影响识别及评价因子筛选.....	23
2.5 评价标准.....	24
2.6 评价等级与范围.....	29
2.7 评价时段与评价重点.....	34
2.8 主要环境保护目标.....	35
3 建设项目工程分析	39
3.1 项目回顾性分析.....	39
3.2 建设项目工程概况.....	44
3.3 项目地理位置与规模.....	49
3.4 项目工程组成及工程特性.....	49
3.5 工程总布置.....	52
3.6 工程占地.....	52
3.7 劳动定员.....	52
3.8 工程分析.....	53
4 环境现状调查与评价	60
4.1 自然环境概况.....	60
4.2 环境质量现状.....	67
5 环境影响现状与评价	84
5.1 环境影响回顾评价分析.....	84
5.2 运行期环境影响.....	84
6 环境保护措施及可行性论证	110
6.1 施工期环境保护措施落实情况.....	110
6.2 运行期环境保护对策措施.....	111
7 环境风险分析	117
7.1 评价依据.....	117

7.2 环境风险识别.....	118
7.3 环境风险评价与分析.....	118
7.4 环境风险防范措施与对策.....	119
7.5 风险事故应急预案.....	120
7.6 风险评价结论.....	122
8 环境影响经济损益分析.....	124
8.1 环保投资概算.....	124
8.2 环境经济损益分析.....	124
9 环境管理与监测计划.....	126
9.1 环境管理.....	126
9.2 环境监测计划.....	126
10 结论和建议.....	130
10.1 建设项目概况总结.....	130
10.2 工程方案比选及合理性分析.....	130
10.3 区域环境现状.....	132
10.4 运营期环境影响评价.....	133
10.5 环境保护措施.....	134
10.6 公众参与.....	134
10.7 评价总结论.....	135

附图：

- 附图 1：项目地理位置图
- 附图 2：项目平面布置图
- 附图 3：项目环境保护目标图
- 附图 4：项目监测点位图
- 附图 5：项目现场照片图
- 附图 6：水系图

附件：

- 附件 1：环评委托书
- 附件 2：企业营业执照
- 附件 3：关于溆浦县佳信水电站工程可行性研究报告（代立项）的批复
- 附件 4：国有土地使用证
- 附件 5：湖南省人民政府农用地转用、土地征用审批单
- 附件 6：取水许可证
- 附件 7：溆浦县水利局关于溆浦县佳信水电站取水许可申请的批复
- 附件 8：监测报告
- 附件 9：关于《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》审查意见
- 附件 10：《湖南省中小河流水能资源开发规划环境影响报告书》审查意见
- 附件 11：湖南省生态环境厅关于明确小水电清理整改综合评估有关事项的函
- 附件 12：执行标准函

附表：

- 附表 1：大气自查表
- 附表 2：地表水自查表
- 附表 3：土壤自查表
- 附表 4：风险自查表
- 附表 5：建设项目环评审批基础信息表

1 概述

1.1 项目基本情况

溆浦县佳信水电站位于溆浦县龙潭镇大华村境内，电站未涉及生态功能区，厂房所在流域位于溆水河支流圭洞溪中下游，厂房地理坐标东经 $110^{\circ}37'42''$ ，北纬 $27^{\circ}24'42''$ ，大坝地理坐标东经 $110^{\circ}38'22''$ ，北纬 $27^{\circ}24'33''$ ，取水口地理坐标东经 $110^{\circ}38'22''$ ，北纬 $27^{\circ}24'33''$ ，佳信水电站于 2003 年 11 月动工，2008 年投产，装机 3 台，装机容量 1890kW（ $3 \times 630\text{kW}$ ），设计引用流量 $2.86\text{m}^3/\text{s}$ 。佳信水电站开发方式为引水式，电站主要由大坝、沉砂池、隧洞、压力前池、压力管道、厂房、升压站、进厂公路和附属生活设施等部分组成。至目前为止电站正常运行。

佳信水电站从业人员为 6 人，电站设计水头 88m，发电设计流量 $2.86\text{m}^3/\text{s}$ ，大坝坝高 3m，大坝坝型为重力坝，坝址以上集雨面积 57.8km^2 ，多年平均流量 $1.81\text{m}^3/\text{s}$ ，大坝（取水口）与发电厂房河道距离 1.3km，水库正常库容 0.4万m^3 ，水库无调节性能，佳信水电站除发电外无其他综合利用功能。

电站 2003 年 9 月 22 日取得《关于溆浦县佳信水电站工程可行性研究报告（代立项）的批复》（溆计项【2003】18 号）；

电站于 2019 年 12 月 12 日取得《溆浦县水利局关于溆浦县佳信水电站取水许可申请的批复》（溆水函[2019]87 号）；

电站于 2019 年 12 月 16 日取得取水许可证（取水（溆浦）字（2019）第 A0120 号）。

根据《湖南省水利厅湖南省发展和改革委员会湖南省生态环境厅湖南省能源局关于印发〈湖南省小水电清理整改实施方案〉的通知》（湘水发〔2019〕4 号）、《湖南省生态环境厅关于明确小水电清理整改综合评估有关事项的函》（2019 年 7 月 5 日）文件要求，依据《溆浦县小水电清理整改综合评估报告》，本项目被列为整改类水电站，行政许可手续补全，需要补办环评等相关手续，本项目有生态流量泄放设施，但未按照要求泄放，未安装生态流量监控装置。

本项目建成投产至今，未办理环评手续，属于未批先建。根据环办环评[2018]18 号规定：因“未批先建”违法行为受到环保部门依据新环境保护法和新环境影响评价法作出的处罚，或者“未批先建”违法行为自建设行为终了之日起二年内未被发现而

未予行政处罚的，建设单位主动补交环境影响报告书、报告表并报送环保部门审查的，有权审批的环保部门应当受理，并根据不同情形分别作出相应处理：1. 对符合环境影响评价审批要求的，依法作出批准决定；2. 对不符合环境影响评价审批要求的，依法不予批准，并可以依法责令恢复原状。

本项目属于符合环境影响评价审批要求的，且不需进行行政处罚项目，项目建设单位需主动补办环评手续。

对照《国民经济行业代码》（GB/T4754-2017），本项目属于“D4413 水力发电”，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017年9月1日起施行）及《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》中的有关规定：对2003年9月1日之前开工建设无环评审批的水电站，可视为合理缺项。对2003年9月1日之后开工建设或扩建无环评审批的水电站，建设单位需办理环境影响评价手续，根据相关要求报环保部门审批。本项目于2003年11月开工建设，装机1890kW，需进行环境影响评价。本项目属于“三十一、电力、热力生产和供应业”中的“89 水力发电”规定，“总装机1000千瓦及以上；抽水蓄能电站；涉及环境敏感区的”应当编制报告书，其他应编制报告表。”根据《溆浦县小水电清理整改综合评估报告》综合评估结论及现场踏勘情况，本项目总装机1890kW（3×630kW），项目不涉及生态红线，不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、及重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，因此编制报告书，同时，根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100KV及以下输变电电磁辐射属于豁免范围。本项目升压站及输变电线为10KV，因此本项目升压站和输电线的电磁辐射属于豁免范围，不进行评价。

为此，项目建设单位正式委托怀化环诚环保科技有限公司进行“溆浦县佳信水电站建设项目”的环境影响评价工作。我公司在充分收集有关资料并深入进行现场踏勘后，依据国家、地方的有关环保法律、法规，在建设单位大力支持下，完成了项目环境影响报告书的编制工作，上报有关环境保护行政主管部门审批。

1.2 项目特点

溆浦县佳信水电站建设项目位于溆水河支流圭洞溪中下游，电站设计水头88m，发电设计流量2.86m³/s，大坝坝高3m，大坝坝型为重力坝，坝址以上集雨面积57.8km²，

多年平均流量 $1.81\text{m}^3/\text{s}$ ，大坝（取水口）与发电厂房河道距离 1.3km ，水库正常库容 0.4万m^3 ，水库无调节性能，佳信水电站除发电外无其他综合利用功能。

本项目为水电站工程，属于非污染生态类项目，佳信水电站已营运多年；项目营运期，对周边的生态影响较小，严格落实最小下泄生态流量，对下游生态影响较小。

1.3 环境影响评价工作过程

我单位接受委托后，成立了课题组，开展现场调查、收集相关资料，对项目可能造成的环境影响进行分析、预测和评价。主要工作过程分为三个阶段：

（1）第一阶段为调查分析和工作方案制定阶段

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

（2）第二阶段为分析论证和预测评价阶段

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

（3）第三阶段为环境影响报告书编制阶段

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

环境影响评价工作程序见下图 1.3-1。

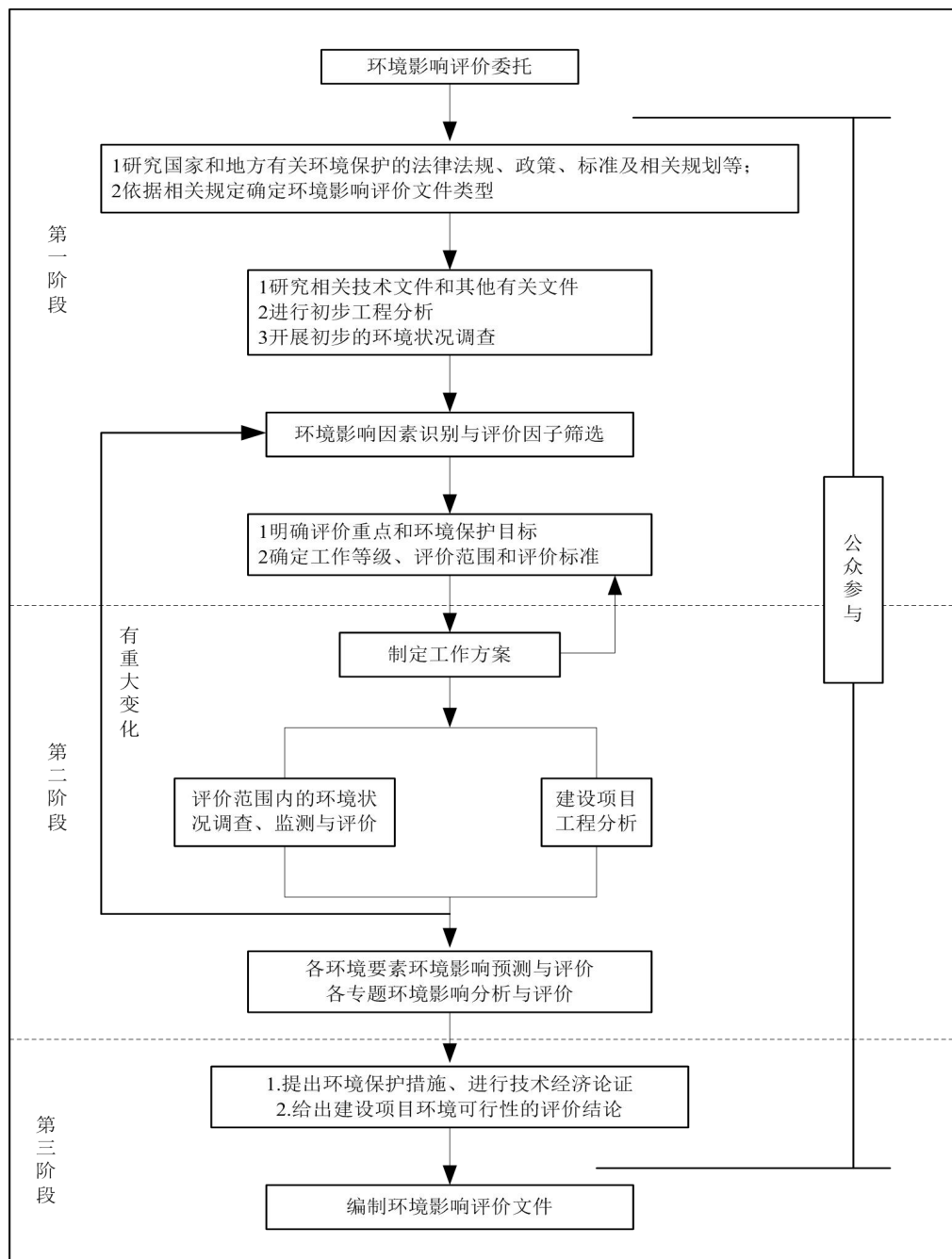


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 与产业政策相符性

佳信水电站属于水力发电项目，电站装机容量共 1890kW (3×630kW)，为中小型水电站，根据国家发展改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目不属于中限制类和淘汰类项目，属于允许建设类项目，因此项目符合国家当

前产业政策的要求。

根据国家发展改革委商务部印发的《市场准入负面清单（2019年版）》（发改体改〔2019〕1685号），本项目不属于国家规定禁止建设和列入淘汰退出范围的项目，符合《市场准入负面清单》（2019版）规定。

1.4.2 与《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办〔2012〕4号）的符合性

环办〔2012〕4号提出：积极发展水电要在“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线”的原则指导下，全面落实水电开发的生态环境保护要求。坚持生态优先。

坚持统筹考虑，就是要统筹考虑经济效益和生态效益、局部利益和整体利益、当前利益和长远利益，统筹考虑干支流、上下游的水电开发与生态保护问题，统筹考虑单个电站的环境影响和流域水电开发的累积影响。坚持适度开发，就是要把握好流域水电开发的强度、尺度和速度，要为重要保护物种保留充足和必要的栖息环境。

坚持确保底线，就是要坚持法律政策的底线，禁止开发法律法规明确保护的区域；坚持公众环境权益的底线，确保公众的知情权、参与权、获益权；坚持流域生态系统健康的底线，维护河流生态系统功能的基本完整和稳定。

做好流域水电开发的规划环境影响评价工作：要结合全国主体功能区规划和生态功能区划，合理确定水电规划的梯级布局。对环境承载能力较强的地区，可进行重点开发；对条件复杂、环境敏感的河流或河段，要考虑现阶段减缓不利环境影响的技术和能力，慎重开发；对部分生态脆弱地区和重要生态功能区，要根据功能定位，实行限制开发；在自然保护区、风景名胜区及其他具有特殊保护价值的地区，原则上禁止开发水电资源。

佳信水电站已运行多年，符合《湖南省溆浦县中小河流水能资源开发规划报告》要求，属于合理确定的水电规划的梯级布局，不涉及自然保护区、风景名胜区及其他具有特殊保护价值的地区，项目构筑物 and 周边生态环境、土壤、水环境融合在一起，达到了新的环境平衡，形成了稳定的系统，在保证合理的生态流量前提下，可维护河流生态系统功能的基本完整和稳定，因此，本项目与《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办〔2012〕4号）相符合。

1.4.3 与《湖南省主体功能区规划》（湘政发〔2012〕39号）符合性

规划在 26.1 提高传统能源保障能力指出：提高现有水电装机的发电能力，在水

资源综合利用条件好的地区，加快建设一批大中型水电站项目和小型水电站项目，在送电受端、负荷集中地区配套建设一些抽水蓄能电站。

规划在 28.1 加强水资源调配指出：在保护生态和农民利益的前提下，加快水能资源开发利用。大力发展农村水电，积极开展水电新农村电气化县建设、小水电代燃料生态保护工程和农村水电增效扩容改造工程。优化水资源配置、改善供水水源结构，提高水资源调配能力和供水保障程度。对省内各干流和支流因地制宜有效利用地表水和地下水，加大雨洪资源、空中云水资源和中水回用等非传统水源的利用。合理调配城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区的水资源需求，统筹调配流域和区域水资源，综合平衡各地区、各行业的水资源需求以及生态环境保护的要求。重点保障城乡居民、粮食主产区、能源基地、重点区域和重要城市的供水安全，提高应对干旱和突发事件应急供水保障能力。

佳信水电站是以发电为主的小水电项目，有利于减少对林木的砍伐量，真正实现“以电代燃料”，保护生态环境，项目建设符合《湖南省主体功能区划》（湘政发〔2012〕39号）要求。

1.4.4 与《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312号）符合性

（1）退出类

位于自然保护区核心区或缓冲区内的（未分区的自然保护区视为核心区和缓冲区）；自 2003 年 9 月 1 日《环境影响评价法》实施后未办理环评手续违法开工建设且生态环境破坏严重的；自 2013 年以来未发电且生态环境严重；大坝已鉴定为危坝，严重影响防洪安全，重新整改又不经济的；县级以上人民政府及其部门文件明确要求退出而未执行到位的，列入退出类，原则上应立即退出。其中，位于自然保护区核心区或缓冲区内但在其批准设立前合法合规建设、不涉及自然保护区核心区或缓冲区且具有防洪、灌溉、供水等综合利用功能又对生态影响较小的，可以限期（原则上不超过 2022 年）退出。

退出类电站应部分或全部拆除，要避免造成新的生态环境破坏和安全隐患。除仍然需要发挥防洪、灌溉、供水等综合效应的电站外，其他的均应拆除拦河闸坝，封堵取水口，消除对流量下泄、河流阻隔等影响；未拆除的，应对其进行生态修复，通过修建生态流量泄放措施、监测设施以及必要的过鱼设施等，减轻其对流量下泄、

河流阻隔等的不利影响。要逐站明确退出时间，制定退出方案，明确是否补偿以及补偿标准、补偿方式等，必要时应进行社会风险评估。

（2）保留类

同时满足以下条件的可以保留：一是依法履行了行政许可手续；二是不涉及自然保护区核心区、缓冲和其他依法依规应禁止开发区域；三是满足生态流量下泄要求。

（3）整改类

未列入退出类、保留类的，列入整改类。对审批手续不全的，由相关主管部门根据综合评估意见以及整改措施落实情况等，指导小水电业主完善有关手续。依法依规应处罚的，应在办理手续前处罚到位。对不满足生态流量要求的，主要采取修建生态流量泄放措施、安装生态流量监测措施、生态调度运行等工程和非工程措施，保障生态流量。对存在水环境污染或水生生态破坏的，采取对应有效的水污染治理、增殖放流以及必要的过鱼等生态修复措施。小水电业主要按照经批准的整改方案严格整改，整改一座，销号一座。

（4）意见同时指出要严控新建项目

严控新建项目具体内容如下：各地要依法依规编制或修订流域综合规划及专项规划，并同步开展规划环评，合理确定开发与保护边界。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的扶贫攻坚项目外，严控商业开发的小水电项目。坚持规划、规划环评和项目联动，对小水电新建项目严格把关，不符合规划及规划环评、审批手续不全的一律不得开发建设。对已审批但未开工建设的项目，全部进行重新评估。

（5）本项目相关情况

根据《溆浦县中小河流水能资源开发规划报告》、《溆浦县小水电清理整改综合评估报告》综合评估结论，佳信水电站在规划范围内，符合流域规划，项目属于“整改类”水电站，环境影响程度为“一般”。因此，本项目符合《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312号）相关要求。

1.4.5 与《关于印发〈长江经济带小水电无序开发环境影响评价管理专项清理整顿工作方案〉的通知》（环办环评函〔2018〕325号）符合性

一、根据《关于印发〈长江经济带小水电无序开发环境影响评价管理专项清理整

顿工作方案>的通知》（环办环评函[2018]325号）要求，根据要求，项目分为拆除类、保留类、整改类。

①拆除类项目，有以下情形之一的纳入此类：

一是《中华人民共和国环境保护法》1989年颁布实施后开工建设，未依法履行环评手续且生态环境破坏严重的。如项目实施造成闸坝或取水口下游河段部分或全部时段干涸的；二是位于自然保护区核心区或缓冲区，且是《中华人民共和国自然保护区条例》1994年颁布实施后开工建设的；三是虽已废弃但尚未拆除，对河流生态系统仍有阻隔影响的；四是各级生态环境主管部门曾明确要求拆除但一直未执行到位的。拆除类项目必须同步实施生态修复，由项目所在地市级人民政府督促实施，2020年底前完成。

②保留类项目，同时满足以下条件的纳入此类：

一是符合相关规划及规划环评要求，依法履行了项目环评审批手续；二是采取了生态流量下泄、鱼类保护等生态环境保护措施，环境影响较小；三是不涉及法律法规有明确禁止性规定的环境敏感区。项目所在地市级环保部门应对保留类项目建立台账，强化日常监督监测。

③整改类项目，上述两类项目之外的项目均纳入此类。

根据《溆浦县中小河流水能资源开发规划报告》、《溆浦县小水电清理整改综合评估报告》综合评估结论，佳信水电站在规划范围内，符合流域规划，项目属于“整改类”水电站，环境影响程度为“一般”，本项目属于整改类项目，不属于拆除类、保留类项目，因此，本项目符合《关于印发<长江经济带小水电无序开发环境影响评价管理专项清理整顿工作方案>的通知》（环办环评函[2018]325号）相关要求。

1.4.6 与《湖南省小水电清理整改实施方案》（湘水发〔2019〕4号）符合性分析

《湖南省小水电清理整改实施方案》（湘水发〔2019〕4号）明确要求：

（一）全面开展小水电项目的综合评估。由县级人民政府牵头，以县（市、区）为单元，对本行政区域内小水电开展综合评估。

（二）逐站制定小水电项目整改方案。根据综合评估的意见，对于列入退出类和整改类的小水电项目，按照“一站一策”和“一站一册”的原则，逐站制定整改方案，其中整改方案应重点明确退出类型、具体整改措施、责任人和整改时间节点。

（三）稳妥推进清理整改工作。各地要根据经批准的水电站整改方案，统筹兼顾

生态环境保护、经济社会发展和社会稳定之间的关系，可区分轻重缓急、先易后难、先小后大、分步有序，稳妥推进清理整改工作。

(四) 严格验收销号。对于列入退出类和整改类的小水电，严格按照程序进行验收销号。县级具体负责验收销号。由县级水利、发展改革、生态环境、能源等部门，联合进行现场验收，报县级人民政府同意批准销号。市级组织验收销号核查。

(五) 严控新建小水电项目准入。按照分级管理权限，省、市、县各级水利部门，要依法依规编制或修订流域综合规划及专项规划，并同步开展规划环评，合理确定开发与保护边界。根据各地经济发展总体规划、流域规划以及水电专业开发规划，除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。同时，坚持规划、规划环评和项目联动，对小水电新建项目严格把关，不符合规划以及规划环评、审批手续不全的一律不得开工建设。对已审批但未开工建设的水电站，全部进行重新评估。

实施方案将小水电分为三种类型，分别为“退出类、整改类、保留类”，与《关于进一步加强国家级森林公园管理的通知》（林场发〔2018〕4号）一致。

根据实施方案，溆浦县已编制完成《溆浦县小水电清理整改综合评估报告》并通过溆浦县小水电清理整改联席会复核。

根据《溆浦县小水电清理整改综合评估报告》，佳信水电站位于生态红线范围外，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、生态核心区及重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等，属于“整改类”水电站，因此，本电站符合政策要求，但须尽快按要求完成生态流量泄放、生态流量泄放监控设施及完善先关行政许可手续。

1.4.7 与《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办[2015]112号）相符性分析

为进一步规范建设项目环境影响评价文件审批，统一管理尺度，环境保护部组织编制了水电行业建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)。建设项目环境影响评价文件审批需按规定执行，具体要求如下表。

表 1.4-1 与水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）相符性分析

序号	相关原则	项目情况
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策，满足流域综	项目建设在流域规划范围内，

	合规划、水能资源开发规划等相关流域和行业规划及规划环评要求，梯级布局、开发任务、开发方式及时序、调节性能和工程规模等主要参数总体符合规划	同时经过整改后符合流域规划环评要求，实际装机容量、梯级布局等参数与规划一致
2	工程布局、施工布置和水库淹没原则上不得占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，并与饮用水源保护区保护要求相协调，且不对上述敏感区生态系统结构、功能和主要保护对象产生重大不利影响	不涉及敏感区域
3	项目改变坝址下游水文情势且造成不利生态环境影响的，应提出生态流量泄放等生态调度措施，明确生态流量过程、泄放设施及在线监测设施和管理措施等内容。项目对水质造成不利影响的，应针对污染源治理、库底环境清理、库区水质保护、污水处理等提出对策措施。兼顾城乡供水任务的，应提出设置饮用水水源保护区、隔离防护等措施。存在下泄低温水、气体过饱和并带来不利生态环境影响的，应提出分层取水、优化泄洪工程形式或调度方式、管理等措施。项目在采取上述措施后，相关河段水质应符合水环境功能区和水功能区要求，下泄水应满足坝址下游河道水生生态、水环境、景观、湿地等生态环境用水及下游生产、生活取水要求，不得造成脱水河段和对农灌、水生生物等造成重大不利影响。	已设置生态泄流口，并要求整改完善，生态泄流口不应受人为控制可常年泄流，并在泄流口设置流量计监控下泄流量，保证减水段河道流量不低于0.181m ³ /s
4	项目对鱼类等水生生物洄游、重要三场等生境、物种及资源量等造成不利影响的，应提出栖息地保护、水生生物通道、鱼类增殖放流等措施。其中，栖息地保护措施包括干（支）流生境保留、生态恢复（或重建）等，采用生境保留的应明确河段范围及保护措施。水生生物通道措施包括鱼道、升鱼机、集运鱼系统等，应明确过鱼对象、运行要求等内容，并落实设计。鱼类增殖放流措施应明确建设单位是责任主体，并包括鱼类增殖站地点、增殖放流对象、放流规模、放流地点等内容。 项目在采取上述措施后，水生生物的生境、物种、资源量的损失以及阻隔影响等能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段消失，不会对相关河段水生生态系统造成毁灭性不利影响。	项目区域不属于以上区域，影响较小
5	项目对珍稀濒危等保护植物造成影响的，应采取工程	本项目不涉及风景名胜区等环

	<p>防护、异地移栽等措施。项目对珍稀濒危等野生保护动物造成影响的，应提出救助、构建动物廊道或类似生境等措施。项目涉及风景名胜区等环境敏感区并对景观产生影响的，应提出优化工程设计、景观塑造等措施。项目建设带来地下水位变化导致次生生态环境影响的，应提出针对性措施。项目在采取上述措施后，陆生动植物的生境、物种、资源量的损失以及阻隔影响、次生生态环境影响等能够得到缓解和控制，与风景名胜区等景观协调，不会造成原有珍稀濒危保护动植物在相关区域消失，不会对陆生生态系统造成毁灭性不利影响。</p>	<p>境敏感区等，对环境的影响较小。</p>
6	<p>项目施工组织方案具有环境合理性，对弃土（渣）场等应提出防治水土流失和施工迹地生态恢复等措施。对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求。项目在采取上述措施后，施工过程环境影响得到缓解和控制，不对周围生态环境和敏感目标产生重大不利影响。</p>	<p>本项目已运营多年，本项目的施工组织方案基本合理，对弃土（渣）场等均落实了水土流失和施工迹地生态恢复等措施。未对周边生态环境产生重大不利影响。</p>
7	<p>项目移民安置涉及的农业土地开垦、安置区、迁建企业、复建工程等安置建设方式和选址具有环境合理性，对环境造成不利影响的，应提出生态保护、污水处理与垃圾处置等措施。针对城（集）镇迁建及配套环保设施、重大交通复建工程、重要水利工程、污染型企业迁建等重大移民安置工程，应提出单独开展环境影响评价要求。项目在采取上述措施后，移民安置环境影响得到缓解和控制。</p>	<p>本项目不存在移民。</p>
8	<p>项目存在外来物种入侵或扩散、相关河段水体可能受到污染或产生富营养化等环境风险的，应提出针对性风险防范措施和环境应急预案编制要求。</p>	<p>本项目不会带来外来物种入侵或扩散，相关河段受到污染或发生富营养化的环境风险较低。</p>
9	<p>项目为改、扩建的，应全面梳理现有工程存在的环境问题，提出全面有效的整改方案</p>	<p>项目实际装机容量为 1890kW，不属于改扩建项目</p>
10	<p>按相关导则及规定要求，制定生态、水环境等监测计划，并提出根据监测评估结果开展环境影响后评价或优化环境保护措施的要求。根据项目环境保护管理需要和相关规定，应提出必要的环境保护设计、施工期环境监理、运行期环境管理、开展相关科学研究等要求和相关保障措施。</p>	<p>本评价报告已经按相关导则及规定要求，为建设单位制定了相应的生态、水环境等监测计划</p>

综上，项目建设整体符合《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》

（环办[2015]112 号）要求。

1.4.8 与《湖南省饮用水水源保护条例》符合性分析。

根据《湖南省饮用水水源保护条例》（2017 年 11 月 30 日），在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：

- （一）新建、扩建水上加油站、油库、制药、造纸、化工等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目；
- （二）使用毒鱼、炸鱼等方法进行捕捞；
- （三）排放倾倒工业废渣、城镇垃圾、医疗垃圾和其他废弃物，或者贮存、堆放固体废弃物和其他污染物；
- （四）使用剧毒和高残留农药，滥用化肥；
- （五）投肥养鱼；
- （六）其他可能污染饮用水水体的行为。

第十九条 在饮用水水源二级保护区内，除第十八条规定的禁止行为外，还禁止下列行为：

- （一）设置排污口；
- （二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；
- （三）设置畜禽养殖场、养殖小区；
- （四）设置装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头；
- （五）水上运输剧毒化学品及国家禁止运输的其他危险化学品；
- （六）使用农药。

本项目所在位置不在溆浦县饮用水源保护区内，因此，本项目建设符合《湖南省饮用水水源保护条例》要求。

1.4.9 “三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

根据《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于划定并严守生态保护红线的若干意见〉的通知》（厅字〔2017〕2 号）及湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知（湘政发〔2018〕20 号）要求，湖南省划定了生态保护红线，相关要求如下：

- ①湖南省生态保护红线划定面积为 4.28 万平方公里，占全省国土面积的 20.23%。

生。

②生态保护红线分布。全省生态保护红线空间格局为“一湖三山四水”：“一湖”为洞庭湖(主要包括东洞庭湖、南洞庭湖、横岭湖、西洞庭湖等自然保护区和长江岸线),主要生态功能为生物多样性维护、洪水调蓄。“三山”包括武陵-雪峰山脉生态屏障,主要生态功能为生物多样性维护与水土保持;罗霄-幕阜山脉生态屏障,主要生态功能为生物多样性维护、水源涵养和水土保持;南岭山脉生态屏障,主要生态功能为水源涵养和生物多样性维护,其中南岭山脉生态屏障是南方丘陵山地带的重要组成部分。“四水”为湘资沅澧(湘江、资水、沅江、澧水)的源头区及重要水域。

③主要类型和分布范围。全省生态保护红线区按主导生态功能分为洪水调蓄、水源涵养、生物多样性维护和水土保持3大类,共14个片区。

佳信水电站位于溆浦县龙潭镇大华村境内,不在生态红线范围内,不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、生态核心区及重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等。

(2) 环境质量底线

区域环境空气属于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二类功能区、地表水环境功能属于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类功能区;区域声环境属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类功能区;监测数据表明,区域环境质量现状较好;具有相应的环境容量。本项目不涉及生产性废气污染物排放;本次环评要求生活污水经化粪池处理后用于附近农用地施肥,不外排;在对机电设备采取减振、隔声等降噪措施,可使厂界噪声排放水平满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准,不会对周边声环境产生明显的影响。项目三废均能有效处理,不会降低区域环境质量现状;本项目建设不会对当地环境质量底线造成冲击。

(3) 资源利用上线

本项目属于水电站项目,佳信水电站为引水式电站,利用溆水丰富的水能进行发电,整改后保证了基本生态流量(0.181m³/s),对水生生态影响较小,根据佳信水电站水资源论证和取水许可申请的批复可知,溆浦县水利局同意了本项目的取水申请,要求建设单位按照有关规定做好取水、退水工作,因此,项目充分利用了溆水水能资源,并且能妥善处理发电与灌溉用水的矛盾,能保证下游的生态流量。项

目营运过程中无工业废水产生，本次环评要求生活污水经化粪池处理后用于附近农用地施肥（实现循环利用不外排水体），项目利用了可再生水资源替代不可再生资源来发电，减少了燃煤发电产生的污染物排放量，因此本项目建设不会造成水、气等资源利用突破区域的资源利用上线。

（4）环境负面准入清单

本项目为引水式发电项目，不属于工业项目，属于城市基础建设项目。通过整改设置生态流量下泄设施及生态流量监控设施，保证了下泄生态流量，可将生态影响降到最低，项目不属于国家和地方对于小水电项目清理整顿要求中的拆除类项目，属于整改类。对比《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（2016年8月）和《湖南省新增19个国家重点生态功能区产业准入负面清单》（试行），本项目不在负面清单内，符合规定。

1.4.10 与国家能源发展规划的符合性

2007年6月，国务院在“关于印发应对气候变化国家方案的通知”（国发[2007]17号）中指出，“在保护生态基础上有序开发水电。把发展水电作为促进中国能源结构向清洁低碳化方向发展的重要措施。在做好环境保护和移民安置工作的前提下，合理开发和利用丰富的水力资源，加快水电开发步伐，重点加快西部水电建设，因地制宜开发小水电资源。”随后，国家发展和改革委员会为贯彻落实《可再生能源法》，于2007年8月印发了《可再生能源中长期发展规划》，明确了水电的重点发展方向，即在水能资源丰富地区，结合农村电气化县建设和实施“小水电代燃料”工程需要，加快开发小水电资源。本项目的建设符合当时的国家能源发展规划。

1.4.11 与《湖南省中小河流水能资源开发规划环境影响报告书》的符合性分析

根据《规划》，本次规划基准年为2012年，规划水平年2025年，规划范围包括湖南省境内241条河流，共计1659座电站，其中规划拟建电站753座，已建电站903座；规划拟建电站装机总容量440MW，年发电量15.10亿kW.h，总投资54.89亿元。规划范围内涉及沅江流域37条河流，共计186座电站，其中规划拟建电站73座，已建电站113座；规划拟建电站装机总容量41MW，年发电量1.39亿kW.h，总投资3.98亿元。

本项目电站所属河流为圭洞溪，属于沅江水系溆水流域，本项目在湖南省中小河流水能资源开发规划范围内，项目的建设符合《湖南省中小河流水能资源开发规

划环境影响报告书》的要求。

规划环评对工程环境保护工作的要求：坚持“生态优先、绿色发展”“共抓大保护、不搞大开发”“把保护和修复长江流域生态环境摆在压倒性位置”，维护湖南省中小河流自然生态系统完整性与生态功能、格局稳定和保障“环境质量底线”。

1.5 主要环境问题及环境影响

由于本项目是建设完成并稳定运营多年的项目，因此，本项目对施工期环境影响进行简要回顾，重点是评述项目目前现状对周边环境的影响程度，并在报告中指出项目目前存在的环保问题，提出合理可行的环境保护措施，指导项目在后续运营管理中落实各项环保措施，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。

(1) 施工期环境影响

水电站施工对环境影响的作用因素主要有施工作业、对外交通、施工机械、施工占地、施工人员活动、弃渣等。工程施工将对水环境、环境空气、声环境、水土流失、人群健康、生态等产生影响。

根据现场调查，本项目施工期已经结束，施工期的环境影响已经结束。环评不再对其施工期环境影响源进行专门的计算，主要回顾其施工期环保措施的落实情况。项目需整改施工量小，整改期很短，少量设备包装物运至村垃圾收集点集中处置。施工噪声随着施工期的结束而结束，对环境的影响不大。

(2) 运营期环境问题及环境影响的要点

水电站运行期间可能产生的“三废”污染，主要是电站生产区运行管理及生产人员产生的生活污水、生活垃圾和发电设备运行中产生的机械噪声。这些“三废”影响经相应的环保措施控制后，对周边环境的影响不明显。另外，水电站的运营会对所在流域的水文情势、泥沙淤积、环境地质、水生生态、土地资源等多方面带来一定的影响。由于本项目为引水式电站，上述相关影响，在采取合理的环保措施下，可控制到自然环境可接受的水平，不会对自然环境产生巨大的负面影响。

1.6 环境影响评价主要结论

溆浦县佳信水电站建设项目工程项目符合环境保护相关法律法规和政策，项目

布局、开发方式及工程规模等重要参数符合相关规划。

项目的工程布局和附属水库淹没区均没有占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区及重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，本项目为已建设项目，项目已运行多年和周边生态构成了新的平衡，营运期工程发电不影响水库水质，符合《湖南省饮用水水源保护条例》（2017年11月30日）要求。

在采取了相应的泄放设施及在线监测设施和管理措施，不会对坝址下游水文情势造成不利生态环境影响。本项目也不会对流域水质造成不利影响，水质可以符合水环境功能区和水功能区要求，下泄水也满足坝址下游河道水生生态、水环境、景观、湿地等生态环境用水及下游生产、生活取水要求，不会造成脱水河段和对农灌、水生生物等造成重大不利影响。

本项目不涉及移民，也不会带来外来物种入侵或扩散，相关河段受到污染或产生富营养化的环境风险较低。本评价报告已经按相关导则及规定要求，为建设单位制定了相应的生态、水环境等监测计划。

综合来看，本项目工程的建设对生态与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。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。总体上来讲，本项目建设从环境保护角度来看是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

2.1.1.1 国家有关法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第9号修订，2015年1月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订，自2018年12月29日起施行）；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议于2018年10月26日修订通过，自2018年10月26日起施行）；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》（国家主席令第70号修订，2018年1月1日起施行）；

(5) 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令〔1997〕88号，2016年7月2日修订）；

(6) 《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令〔2004〕28号）；

(7) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（国务院令第588号，2013年12月7日修订）；

(8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第77号，1997年3月，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订，自2018年12月29日起施行）；

(9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订通过，自2020年9月1日起施行）；

(10) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日起施行）；

(11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号，2017年9月1日起施行；生态环境部令第1号修订，自2018年4月28日起实施）；

(12) 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院〔1988〕3号，2017年3月1日修订）；

- (13) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号，2013年9月10日）；
- (14) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号，2016年11月24日）；
- (15) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号，2015年4月2日）；
- (16) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号，2016年5月28日）；
- (17) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号，2018年6月27日）；
- (18) 《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》（国办发〔2004〕28号）；
- (19) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办〔2012〕4号）；
- (20) 《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环发〔2014〕65号）；
- (21) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环发〔2013〕104号）；
- (22) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (23) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号，2016年10月27日）；
- (24) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展改革委第29号令修正，2020年1月1日起施行）；
- (25) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日起实施）；
- (26) 《关于开展长江经济带小水电排查工作的通知》（发改办能源〔2018〕606号）；
- (27) 《水利部 国家发展改革委 生态环境部 国家能源局 关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312号）；
- (28) 《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办〔2015〕

112号)。

2.1.1.2 地方有关法律法规

(1) 《湖南省环境保护条例》(2019年9月28日湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议修订,自2020年1月1日起施行);

(2) 《湖南省大气污染防治条例》(2017年3月31日经湖南省第十二届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过,2017年6月1日起施行);

(3) 《湖南省最严格水资源管理制度实施方案》(湘政发〔2013〕32号);

(4) 湖南省人民政府关于印发《湖南省贯彻落实〈水污染防治行动计划〉实施方案(2016-2020年)》的通知(湘政发〔2015〕53号),2015年12月31日;

(5) 《湖南省人民政府关于落实科学发展观切实加强环境保护的决定》(湘政发〔2016〕23号,2006年9月9日施行);

(6) 《湖南省“十三五”环境保护规划》(湘环发〔2016〕25号);

(7) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》(省政府令第215号,2007年10月1日起施行);

(8) 《湖南省水利厅湖南省发展和改革委员会湖南省生态环境厅湖南省能源局关于印发〈湖南省小水电清理整改实施方案〉的通知》(湘水发〔2019〕4号);

(9) 《湖南省生态环境厅关于明确小水电清理整改综合评估有关事项的函》(2019年7月5日);

(10) 《湖南省土壤污染防治工作方案》(湘政发〔2017〕4号);

(11) 《湖南省实施〈中华人民共和国河道管理条例〉办法》(湖南省人民政府令第219号修订,2008年1月2日);

(12) 《湖南省主体功能区规划》(湘政发〔2012〕39号);

(13) 《湖南省主要地表水系水环境功能区划》(DB43/023-2005);

(14)《湖南省人民政府关于印发〈湖南省生态保护红线〉的通知》(湘政发〔2018〕20号);

(15)《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018—2020年)》(湘政发〔2018〕17号,2018年6月18日);

(16) 《怀化市“十三五”环境保护规划》的通知(怀环发〔2017〕11号)

(17) 《关于印发<长江经济带小水电无序开发环境影响评价管理专项清理整顿工作方案>的通知》（环办环评函[2018]325号）。

(18) 《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312号）。

2.1.1.3 有关技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (10) 《水利水电工程环境影响评价规范（试行）》（SDJ302-88）；
- (11) 《河湖生态环境需水量计算规范》（SL/Z714-2014）；
- (12) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2006）；
- (13) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告第43号，2017年10月1日施行）；
- (14) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令2018年第4号）；
- (15) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）；
- (16) 《绿色小水电评价标准》（SL752-2017）；
- (17) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)；
- (18) 《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办[2015]112号）。

2.1.1.4 项目文件、基础资料

- (1) 委托书
- (2) 《关于溆浦县佳信水电站工程可行性研究报告（代立项）的批复》（溆计

项【2003】18号）。

(3) 《溆浦县水利局关于溆浦县佳信水电站取水许可申请的批复》（溆水函[2019]87号）。

(4) 《取水许可证（取水（溆浦）字（2019）第A0120号）》。

(5) 国有土地使用证。

(6) 《溆浦县小水电清理整改综合评估报告》。

(7) 《溆浦县小水电清理整改“一站一策”实施方案》。

(8) 《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》。

(9) 《湖南省中小河流水能资源开发规划环境影响报告书》。

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

本项目的环评旨在查明工程地区的环境现状，分析已建对周边区域、河流生态环境和区域社会经济可能造成的影响，并针对工程产生的不利环境影响制定相应的对策措施，从环境污染控制与生态保护的角度论证工程建设的可行性。具体目的如下：

(1) 调查了解受工程影响区域的环境功能、环境质量现状及发展规划要求；

(2) 分析已建工程扩容后对所在地区、河流生态系统的影响的不利影响；

(3) 分析已建工程扩容后对区域生态环境，尤其是河流生态环境、河流水文情势的可能变化趋势，分析探讨有利和不利影响的程度、范围与强度，从生态环境保护角度论证项目建设的可行性；

(4) 为该项目的审批机关提供生态环境保护方面的审批依据，为项目的管理机关提供生态环境保护方面的结论和建议，为本工程的建设单位提供减免不利环境影响的可靠与可行设计（整改）依据。

(5) 针对已建对周边，尤其是对环境敏感点带来的不利影响，制定可行的对策和措施，保证工程运行，充分发挥工程的经济效益、社会效益与生态效益，保障工程周边地区居民生活环境、居住环境及生产环境不因项目的建设而受到严重干扰。

2.2.2 评价原则

本项目环境影响评价遵循以下原则：

(1) 坚持“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线”原则。优先考虑流域生态保护，统筹考虑流域水电开发与生态环境保护，保留必要的生态空间，维护河流生态系统功能，坚持河流生态系统健康的底线。

(2) 符合流域开发规划的原则。工程建设应符合流域总体规划，合理布局选点，合理开发利用水能资源，使生态环境保护与水能资源开发协调发展。

(3) 符合产业政策的原则。工程建设应符合国家相关产业政策要求，符合溆浦县国民经济计划发展纲要的总体战略要求及溆浦县关于中小型电站开发建设的基本思路。

(4) 合理分配利用水资源原则。合理分配利用水资源，确保当地居民生产、生活及区域生态环境用水的需要。

(5) 污染物达标排放原则。运营期废水、噪声及固体废物等将对周边环境造成一定程度影响，因此，针对运营期各类污染物的产生及排放情况，结合区域环境功能要求，提出污染控制和预防措施，做到达标排放，降低影响程度。

(6) 生态环境保护措施合理性原则。生态环境保护措施的拟定，应具有针对性和可操作性，做到经济、可靠、实用，便于生态环境主管部门进行监督和管理。

2.3 环境功能区划

本项目所在区域功能属性见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目所在地环境功能属性

编号	项目	功能属性及执行标准
1	地表水环境功能区	执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域水质标准
2	环境空气质量功能区	二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
3	声环境功能区	2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类环境噪声限值
4	地下水环境	执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III类标准。
5	是否森林公园	否
6	是否处于饮用水源保护区	否
7	是否水土流失重点防治区	否
8	是否人口密集区	否
9	是否重点文物保护单位	否
10	是否三河、三湖、两控区	是(两控区)

11	是否污水处理厂集水范围	否
----	-------------	---

2.4 环境影响识别及评价因子筛选

2.4.1 主要环境影响识别

根据佳信水电站建设项目工程的功能、特性，结合影响地区的环境特点，对工程所涉及的主要环境问题及可能产生的影响进行识别，见表 2.4-1 所示。

表 2.4-1 工程环境影响因素（运行期）

环境类型	环境因素	工程活动	影响范围	
		工程运行	拦河坝河段	坝下局部河段
自然环境	水文情势	3-K	□	□
	地表水质	1-K	□	□
	大气与声环境	1-K	□	
	环境地质	2-B	□	□
	地下水	2-B	□	□
	景观	2+K	□	□
	固体废物	1-K	□	□
生态环境	水土流失	1-K	□	
	陆生植物	2-K	□	
	陆生动物	2-K	□	
	水生生物	3-B	□	□
社会环境	社会经济	3+K	□	
	土地利用	1-B	□	
	区域交通	1+K		
	人群健康与安全	1-K		

注：1、2、3 分析表示影响程度小、中、大；+表示正影响；-表示负影响；□表示影响区域；K、B 分别表示影响类形为可逆、不可逆。

从表 2.4-1 可看出，在诸多环境影响因子中，水文情势、大气与声环境、地表水质、景观、固体废物、水土流失、陆生生物、水生生物、社会经济等方面，受本项目建设或运行的影响较大，项目建设对其产生的有利或不利影响，并针对不利影响提出相应的经济可行的环境保护措施，以避免或减缓工程建设或运行带来的不利影响。环境地质、地下水、陆生动物、土地利用、区域交通及人群健康等受项目建设或运行的影响程度一般，分析项目建设对其产生的有利或不利影响，并针对不利影响提出相应的或原则性的环境保护措施。

2.4.2 评价因子筛选

本项目主要评价因子见表 2.4-2。

表 2.4-2 主要评价因子一览表

环境要素		评价时段	评价因子
地表水	水质	现状评价	pH、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、汞、铅、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、粪大肠菌群
		分析评价	氨氮、COD、TP
	水文	分析评价	水文形势（水温）
环境空气		现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 等
		分析评价	/
声环境		现状评价	等效连续 A 声级
		分析评价	
地下水		现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数
		分析评价	水位、水质
土壤环境		现状评价	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃
		分析评价	pH、土壤含盐量
生态环境		现状评价	土地利用、土壤、水土流失、生态系统
		分析评价	工程占地、水土流失、植被破坏
固体废物		现状评价	废矿物油、生活垃圾
		分析评价	废矿物油、生活垃圾
环境风险			溢油、溃坝、洪水等环境地质风险、溢油事故、火灾次生环境影响等

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

1、地表水环境

项目位于溆浦县龙潭镇大华村境内，地表水为溆水支流圭洞溪，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，相关标准值见表 2.5-1。

表 2.5-1 地表水环境质量标准基本项目标准限值 单位：mg/L，pH 无量纲

序号	项目	III类水域标准值
1	水温	人为造成的环境水温变化限制在，周平均最大温升 ≤ 1 ，周平均最大降温 ≤ 2
2	pH	6~9
3	COD	≤ 20
4	BOD ₅	≤ 4
5	溶解氧	≥ 5
6	NH ₃ -N	≤ 1.0
7	总磷	≤ 0.2
8	总氮	≤ 1.0
9	石油类	≤ 0.05
10	粪大肠菌群	10000
11	高锰酸盐指数	≤ 6.0
12	铜	≤ 1.0
13	锌	≤ 1.0
14	氟化物	≤ 1.0
15	硒	≤ 0.01
16	砷	≤ 0.05
17	镉	≤ 0.005
18	汞	≤ 0.0001
19	铅	≤ 0.05
20	六价铬	≤ 0.05
21	氰化物	≤ 0.2
22	挥发酚	≤ 0.005
23	LAS	≤ 0.2
24	硫化物	≤ 0.2
25	悬浮物	/

2、地下水环境

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，相关标准值见表 2.5-2。

表 2.5-2 地下水质量标准单位：mg/L，pH 除外

序号	项目	标准限值
1	pH	6.5~8.5

2	K ⁺	/
3	Na ⁺	/
4	Ca ²⁺	/
5	Mg ²⁺	/
6	CO ₃ ²⁻	/
7	HCO ₃ ⁻	/
8	SO ₄ ²⁻	/
9	氨氮	≤0.5
10	硝酸盐	≤20.0
11	亚硝酸盐	≤1.00
12	总硬度	≤450
13	溶解性总固体	≤1000
14	硫酸盐	≤250
15	氯化物	≤250
16	总大肠菌群 MPN/100mL	≤3.0
17	菌落总数 CFU/mL	≤100
18	耗氧量	≤3.0

3、空气环境

评价区域环境空气常规污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，具体标准值见表 2.5-3。

表 2.5-3 环境空气质量标准 单位：μg/m³

污染物名称	取值时间	标准限值
PM _{2.5}	年平均	35
	24 小时平均	75
PM ₁₀	年平均	70
	24 小时平均	150
SO ₂	年平均	60
	24 小时平均	150
	1 小时平均	500
NO ₂	年平均	40
	24 小时平均	80
	1 小时平均	200
CO	24 小时平均	4
	1 小时平均	10
O ₃	日最大 8 小时平均	160
	1 小时平均	200

4、声环境

项目位于农村地区，参照 2 类声环境功能区标准，执行 2 类声环境质量标准，具体标准值见表 2.5-4。

表 2.5-4 声环境质量标准 单位：dB(A)

功能区	昼间	夜间
2 类	60	50

5、土壤环境

项目区域外的土壤执行达到达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的农用地土壤污染风险筛选值，项目区域内的土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准，标准限值见下表：

表 2.5-5 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值
		第二类用地
重金属和无机物		
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
挥发性有机物		
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1,1-二氯乙烷	9
12	1,2-二氯乙烷	5
13	1,1-二氯乙烯	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	596
15	反-1,2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1,2-二氯丙烷	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1,1,1-三氯乙烷	840

22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
半挥发性有机物		
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并[a]蒽	15
39	苯并[a]芘	1.5
40	苯并[b]荧蒽	15
41	苯并[k]荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并[a, h]蒽	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
45	萘	70
石油烃类		
46	石油烃 (C10-C40)	4500

2.5.2 污染物排放标准

1、废水

项目运行过程中不产生生产废水，运营期电站厂房设有 6 名工作人员，产生的生活污水量较少，生活污水经化粪池处理后作为农肥利用，不设置排污口。

2、废气

本项目水电站工作人员数量较少，为方便员工餐饮，设置了家庭式厨房，油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。

3、噪声

运行期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准，具体标准值见表2.5-7。

表 2.5-7 工业企业厂界环境噪声排放标准

类别	昼间	夜间
2类	60	50

4、固废储存标准

项目产生的一般固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及2013年修改单要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单要求。

2.6 评价等级与范围

2.6.1 工作等级

依据本项目工程特点、项目所在地的环境特征及《环境影响评价技术导则》，确定本工程各单项环境要素评价等级。

1、大气环境影响评价等级

本项目已投产，本项目的水电站属非污染型生态项目，运行期并无生产性废气影响，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）评价工作分级原则，大气环境影响评价等级确定为最低的三级，不需设置大气环境影响评价范围，不需进行进一步预测和评价。

2、地表水环境影响评价等级

本项目运营过程中会对河流水文情势造成影响。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），项目属于水文要素影响型项目，地表水环境影响评价等级判定见表2.6-1。

表 2.6-1 项目水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 α	兴利库容占年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2
一	$\alpha \leq 10$ ；或	$\beta \geq 20$ ；或完	$\gamma \geq 30$	河流	湖库	入海河口、近岸海域
				$A_1 \geq 0.3$ ；或	$A_1 \geq 0.3$ ；或	$A_1 \geq 0.5$ ；或

级	稳定分层	全年调节与多年调节		$A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 10$	$A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 20$	$A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$; 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$; 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$; 或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$; 或混合型	$\beta \leq 2$; 或日调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$; 或 $A_2 \leq 0.5$

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、可能受到河流感潮河段影响,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。

运行期,按水文要素影响型建设项目确定评价等级。佳

信水电站建设项目水库年径流量与总库容之比 $\alpha = 5708 \text{ 万 m}^3 / 0.4 \text{ 万 m}^3 = 14270 > 20$;

取水量占多年平均径流量的百分比 $\gamma = 3341 \text{ 万 m}^3 / 5708 \text{ 万 m}^3 = 58.53\% \geq 30\%$;

根据水文要素影响型建设项目评价等级判定依据(表 2),判断工程运行期地表水评价等级为一级,具体判定结果见表 2.6-2。

表 2.6-2 项目地表水评价等级判定结果表

项目	计算结果	判定结果	评价等级
α	11914	≥ 20	三级
γ	72.1%	≥ 30	一级

备注:工程坝址处多年平均径流量为 5957 万 m^3 (该数据取自工程初步设计报告);水库总库容 0.3 万 m^3 ,水库多年平均取水量为 3341 万 m^3 (该数据取自取水证)。

因为本电站已建成运营多年,本次环评主要为回顾性评价,评价区域已形成较稳定的水文情势、水生和陆生生态环境,相对于新建项目其对水文、生态的影响较小,因此进行简化分析。

3、地下水环境评价等级

本项目水电站在建设和生产运行中均不会造成地下水水质污染,属于非污染建设项目。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),本工程为编制报告书的水力发电工程,为III类项目。

工程不涉及集中式地下水饮用水源准保护区、集中式地下水饮用水源准保护区以外的径流补给区、未划定准保护区的地下水集中式饮用水源及以外的径流补给区、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）以及其他《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区，敏感程度为“不敏感”，本工程地下水环境影响评价等级为三级。

表 2.6-3 建设项目地下水工作等级判定

地下水敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	三级

4、噪声影响评价等级

项目选址区属声环境 2 类功能区。项目工程运营期主要噪声源是发动机设备运行时产生的噪声。项目建设前后噪声级的增加量以及受影响人口变化情况均不明显，建设前后建设项目边界噪声声级的增加量 $<3\text{dB}(\text{A})$ ，属处于非敏感区的建设项目，对周围环境影响较小。根据“导则”HJ2.4-2009 中评价工作分级的规定，确定本次声环境影响评价工作等级为二级。声环境影响评价工作等级判定结果见下表。

表 2.6-4 声环境影响评价工作等级判定结果

项目	内容
周围环境适用标准	GB3096-2008 中 2 类
周围环境受项目影响噪声增加量	3dB (A) 以内
受影响人口数量变化情况	变化不大
评价工作等级	二级

5、生态环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），本项目工程不涉及移民安置，水库淹没、工程占地均不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场等重要生态敏感区，属一般区域。工程总占地面积小于 2km^2 ，同时本项目拦河坝没有明显改变溆水水文情势，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的有关判据，“当拦河坝建设可能明显改变水温情势等情况下，评价工作等级应上调一级”，本项目引水式水电站，拦河坝的建设对小河流影响较大，因此本项目评价等

级上调一级。因此，确定本项目生态环境影响评价等级为二级。其评价等级划分见表 2.6-5。

表 2.6-5 项目生态影响评价等级判别表

影响区域生态敏感性	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km ~100km	面积 ≤2km ² 或长度 ≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

6、风险评价工作等级和评价范围

本工程为水电站建设项目，水轮机、发电机、变压器使用矿物油（汽轮机油、绝缘油等），矿物油最大储存量为 0.5t，废矿物油最大储存量为 0.01t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），其风险潜势判定如下：矿物油临界量为 2500t，电站矿物油风险物质的量为 0.51t，则 $Q=0.000204 < 1$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关要求，判定本项目环境风险潜势均为 I，即本项目环境风险可开展简要分析。具体评价工作级别划分情况见表 2.6-6。

表 2.6-6 环境风险评价工作级别划分表

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

7、土壤评价工作等级

佳信水电站建设项目属于生态影响型建设项目。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本工程为 II 类项目。根据土壤现状监测结果，项目所在区域属于不敏感区域，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》（HJ964-2018）表 1 标准，工程区土壤环境敏感程度属于不敏感。

土壤环境评价工作等级划分原则见表 2.6-7。

表 2.6-7 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目	评价工作等级
敏感	一级	二级	三级	可不开展土壤环境影响评价工作
较敏感	二级	二级	三级	
不敏感	二级	三级	/	

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

根据上表可知，本工程为 II 类项目，敏感程度为不敏感，因此，本工程土壤环境影响评价工作等级为三级。

2.6.2 评价范围

根据本工程特性及其施工特点，结合工程建设对周边环境的影响程度，确定本工程评价范围包括附属水库淹没区、工程所在的河流及其主要支流、坝下游一定江段等环境影响涉及区域，不同环境因子将根据其受工程影响性质与程度进行适当外延，合理确定其评价范围。调查与评价环境因子主要包括陆生生态、水生生态、水环境、环境空气、声环境、人群健康等。各环境影响要素（因子）的评价范围具体如下。

1、地表水环境

本项目为引水式电站，本项目坝址上游约 40m 处为梁家洞电站的退水口，厂房退水口下游约 60m 处为银洲水电站大坝。因此本次评价范围为拦河坝上游 0.04km 至发电站厂房下游 0.06km，共 1.4km 河段（包含减水段 1.3km）。

2、地下水环境

工程对地下水环境的影响主要是体现在运营期大坝前蓄水对库区及周边地下水环境的影响，以及大坝建设对坝址上下游地下水连通性的影响。本项目不适用地下水导则提供的公式计算方法和查表法确定评价范围，可采用自定义方式来确定地下水评价范围。

由于区域地下水实质是跟地表水有连通的，再考虑到坝址本身的影响，本报告在参考地表水评价范围的基础上，确定地下水评价为项目坝址及地表水评价范围周边的地下水水文地质单元（包括了坝址周边、地表水评价范围以及地表水评价范围两侧陆域分水岭的向河流一侧区域）。

3、大气环境

本项目主体工程运行期无生产性废气排放，按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）三级评价的要求，本项目不需要设置大气环境影响评价范围。

4、声环境

本项目水电站运行噪声会对周边声环境造成影响，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ/T2.4-2009），本项目声环境影响评价范围为水电站厂房以外的 200m 范围内。

5、生态环境

陆生生态环境评价范围：本项目为引水式电站，电站厂房及拦河坝两岸向外延伸 1000m 为评价范围。

水生生态环境评价范围：本工程水生生态影响主要对河流内水生生态的影响，其评价范围与地表水影响评价范围基本一致：因此本次评价范围为本项目为引水式电站，因此本次评价范围为拦河坝上游 0.04km 至发电站厂房下游 0.06km，共 1.4km 河段（包含减水段 1.3km）。

6、环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中可知：对于简单分析项目，可不设评价范围。

7、土壤环境

本项目为生态影响型，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中表 5 的要求，本次评价范围为工程占地范围内以及工程占地范围外 1km 范围内的区域。

2.7 评价时段与评价重点

2.7.1 评价时段

项目运营多年，主要针对运营期进行评价，对施工期进行简要回顾性分析。

2.7.2 评价重点

由于本项目是建设完成并稳定运营多年的项目，因此，对本项目施工期环境影响进行简要回顾。

在收集和调查建设项目周围环境现状和进行工程分析的基础上，重点是评述项目目前现状对周边环境的影响程度，并在报告中指出项目目前存在的环保问题，结

合国内同类水电工程的运行实践，提出合理可行的环境保护措施。

报告提出环境管理机构的设置要求和环境监测计划的具体内容；简要分析项目的环保措施投资及其运行费用，评价其经济效益。

最后从环保角度论证项目的可行性，提出综合评价结论。

2.8 主要环境保护目标

根据评价范围内的敏感点情况和可能产生的环境影响，确定评价的主要保护目标为：

1、水环境保护目标

评价范围内的水坝上库区、坝下溆水支流圭洞溪，确保评价范围的地表水体可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

2、环境空气质量保护目标

空气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3、声环境保护目标

电站周边的声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，项目厂界200m范围内敏感点。

4、地下水环境保护目标

要求评价范围的地下水满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，并确保不明显影响地下水水位和流向。

5、生态环境保护目标

（1）保护对象

- ① 水生生态：本项目溆水河支流圭洞溪河段鱼类、水生植物等资源。
- ② 陆生生态：圭洞溪河道沿岸山体自然植被和景观。

（2）保护要求

① 保护水生生态系统的完整性，保障区域原有水生生物物种不消失，保证足够的水生生物资源量存在，以维持水生生物种群结构的稳定。

② 保护工程区域的陆生生境，保护山体风貌和自然植被，减小对周边生态和景观影响。

- ③ 减小工程建设中新增水土流失量，全面恢复工程区水土保持设施，使土壤侵

蚀强度恢复到工程建设前的水平。

5、主要敏感保护目标

项目主要敏感保护目标及敏感点见表 2.8-1。

表 2.8-1 水环境、声环境、生态环境主要敏感保护目标

环境要素	环境保护目标		位置或范围	规模	阻隔情况	保护要求	备注
地表水	圭洞溪		拦水坝上下游溆水、库区、厂坝	/	无	确保水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类, 确保坝址下游河道水量满足生态环境用水需要。	/
地下水	坝址周边、地表水评价范围以及地表水评价范围两侧陆域分水岭的向河流一侧					《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III类标准	/
声环境	梁家洞村居民点		西南、西侧, 3-200m	居民 36 户	无	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2类标准	/
	东南侧居民点		东南侧, 46-125m	居民 9 户	无		
生态环境	水生态	水坝库区及坝下河道	坝上水坝库区、坝址下游溆水	/	无	保护水生生态系统完整性, 保障区域原有水生生物物种不消失, 保证足够的水生生物资源量存在, 维持水生生物种群结构的稳定。	水生生物资源
	陆生生态	水库淹没区及永久占地	水库淹没区、大坝、电站厂房等永久占地。	/	无	保护工程区域的陆生生境, 保护山体风貌和自然植被。	陆生植物与动物资源
	水土保持	水库淹没区及永久占地	水库淹没区、大坝、电站厂房等永久占地。	/	无	减少工程建设中水土流失量增加, 全面恢复工程区水土保持设施, 使土壤侵蚀强度恢复到工程建设前。	/
土壤环境	厂址及大坝周边农田					土地资源结构不发生重大变化	/

表 2.8-2 大气环境境主要敏感保护目标

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	阻隔情况	相对厂界方位	相对厂界距离/m
		经度	纬度						
1	梁家洞村居民点	110.62762	27.41193	居民点	居民 40 户	二类区	无	西南、西侧	3-288
2	西北侧居民点	110.62527	27.41341	居民点	居民 10 户	二类区	树木阻隔	东北侧	246-505
3	小垄居民点	110.62264	27.41110	居民点	居民 10 户	二类区	树木阻隔	西南侧	464-717
4	廖家湾居民点	110.62291	27.41477	居民点	居民 25 户	二类区	树木阻隔	西北侧	619-733
5	东南侧居民点	110.62901	27.41150	居民点	居民 9 户	二类区	无	东南侧	46-125
6	竹山湾居民点	110.63164	27.41145	居民点	居民 28 户	二类区	树木阻隔	东侧	247-441
7	号菜湾居民点	110.63132	27.41022	居民点	居民 20 户	二类区	树木阻隔	东南侧	268-471
8	烂屋现居民点	110.63477	27.41021	居民点	居民 20 户	二类区	树木阻隔	东南侧	521-771

3 建设项目工程分析

3.1 项目回顾性分析

3.1.1 项目工程概况及存在问题

- (1) 工程名称：溆浦县佳信水电站建设项目
- (2) 建设单位：溆浦县佳信水电站
- (3) 建设地点：溆浦县龙潭镇大华村
- (4) 建设性质：新建（补办环评）
- (5) 建设规模：总装机容量 1890kW（3×630kW）
- (6) 工程总占地：2243m²

(7) 劳动定员：工作人员 6 人，员工均为周边居民，不在厂内住宿，年工作时间 365 天。

(8) 项目取水许可证：取水编号：取水 溆浦 字[2019]第 A0120 号；取水地点：溆浦县龙潭镇梁家洞村（溆水一都河支流圭洞溪），退水地点：溆浦县龙潭镇梁家洞村（溆水一都河支流圭洞溪）；取水方式：引水，退水方式：明渠排放；取水量 3341 万 m³/a，退水量 3341 万 m³/a；取水用途：水力发电用水；

(9) 取水来源：溆水一都河支流圭洞溪。

(10) 尾水排放方案：尾水排入圭洞溪。

佳信水电站位于溆浦县龙潭镇大华村境内，电站未涉及生态功能区，厂房所在流域位于溆水支流圭洞溪中下游，厂房地理坐标东经 110°37'41.98"，北纬 27°24'42.58"，大坝地理坐标东经 110°38'21.73"，北纬 27°24'32.92"，取水口地理坐标东经 110°37'38"，北纬 27°24'41"，佳信水电站于 2003 年 11 月动工，2008 年投产，装机 3 台，装机容量 1890kW（3×630kW），佳信水电站开发方式为引水式，电站主要由大坝、厂房、沉砂池、隧洞、压力前池、压力管道、升压站、进厂公路和附属生活设施等部分组成。至目前为止电站正常运行。

佳信水电站从业人员为 6 人，电站设计水头 88m，大坝坝高 3m，大坝坝型为重力坝，坝址以上集雨面积 57.8km²，多年平均流量 1.81m³/s，大坝（取水口）与发电厂房河道距离 1.3km，水库总库容 0.4 万 m³，水库无调节性能，佳信水电站除发电外无其他综合利用功能。

电站 2003 年 9 月 22 日取得《关于溱浦县佳信水电站工程可行性研究报告（代立项）的批复》（溱计项【2003】18 号）；

电站于 2019 年 12 月 12 日取得《溱浦县水利局关于溱浦县佳信水电站取水许可申请的批复》（溱水函[2019]87 号）；

电站于 2019 年 12 月 16 日取得取水许可证（取水（溱浦）字（2019）第 A0120 号）。

佳信水电站从目前运行情况来看，存在的主要问题有：

1、拦河坝已有泄放设施，处于常闭状态，泄放设施不合格；目前电站具备通讯网络，设置监控摄像头、流量计和水位计，未纳入生态调度运行系统，不能有效监控生态流量下泻情况，生态流量监测不合格，下游生态流量得不到保证。

2、该电站产生废矿物油、含油废抹布未设置危废暂存间临时储存，未委托有资质单位处置，未设置危废标牌。

3.1.2 项目环境影响回顾性分析

3.1.2.1 施工期环境环境保护措施实施情况回顾性分析

（1）生态环境保护措施落实情况

在施工期间对施工人员进行施工区生态保护的宣传教育，并以公告、宣传标语等形式教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法滥砍滥伐林木，减轻了施工对当地陆生动植物的影响。弃渣场周围设置了挡渣墙、截水沟和排水沟，避免了流失造成水质污染和影响鱼类栖息环境。

同时建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，在建设中为了确保水土保持工程的质量，将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中，严格执行了项目建设监理制度。建设单位对工程建设质量进行监督检查，并检查了施工单位及质保体系运行情况。建设过程中未造成较大的水土流失危害。

总体而言，施工期间基本落实了必要的生态环境保护措施。

（2）施工期水环境保护措施落实情况

施工期生产废水主要是基坑废水、生产废水和施工人员生活污水，废水经处理后回用于生产、周边区域绿化及降尘等综合利用，并未排入水体。其中：施工期间产生的基坑废水采用沉淀法进行处理；施工期生产废水主要产生于砂石料冲洗、混

凝土搅拌、机械修配以及汽车修理等，主要污染物为泥沙、悬浮物、油类，采用自然沉淀处理方法；施工期修建了防渗旱厕，用堆肥方式处理施工人员的生活废水，堆肥用做电站周围绿化肥料。

总体而言，施工期水环境保护措施基本合理，施工期间未发生水污染事件。

（3）施工期大气环境保护措施

施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气；凿裂、钻孔、露天爆破粉尘；砂石料加工系统粉尘以及道路扬尘等，建设单位采取了严禁随地随处乱挖乱放、尽量控制开挖面、运输粉状施工材料的车辆加遮盖物、经常在作业区域洒水、凿岩机的人员配戴防尘口罩等大气污染防治措施。据调查，施工期间未发生大气污染投诉事件。

（4）施工期声环境保护措施

施工期噪声主要是施工机械噪声、施工爆破噪声，会对施工操作人员构成一定影响。

据调查，施工单位采取了“合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

（5）施工期固体废物污染防治措施

据调查，施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运，未在作业区设置生活垃圾处置堆存点，避免了对区域生态造成不利影响；旱厕由施工单位组织人员定期清理运送，用做绿化堆肥。建设单位在施工完成后，对于作业区堆放的弃渣进行了及时清运处置。运至周边其它建设项目进行填方使用。

3.1.2.2 项目现有环境情况分析

（1）运营期水环境保护措施

目前，佳信水电站管理房建有化粪池，化粪池定期清捞用于农肥。

根据环境现状监测结果，佳信水电站大坝上游和电站厂房下游河段的水环境符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

本水电站建设时间较早，为引水式水电站，厂坝间河道长度为1.3km，形成减水段约1.3km，发电尾水通过渠道排入圭洞溪，严格执行生态流量泄放，不会形成脱水段。

(2) 运营期大气环境保护措施

水电站运行期没有生产性废气产生，主要为家庭式厨房油烟废气，可不考虑相应的污染防治措施。

(3) 运营期声环境保护措施

水电站在运行过程中，噪声来源主要是发电机、水轮机、变压器、各类泵等生产设备产生的机械噪声，声级强度介于 65~80dB(A)；实际运行过程中，本电站采取了“机电设备基础减震，建筑物厂房隔声”等降噪措施，基本可以满足厂界噪声排放标准的要求。

根据现场监测结果，项目所在地昼夜间的声环境质量现状均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，区域声环境质量较好。

(4) 运营期固体废物治理措施

①生活垃圾处置情况

据现场调查，由于本项目生活垃圾产生量较小，采取垃圾桶集中收集后，定期交乡村垃圾中转系统处理，以避免对周围区域生态环境造成不利影响。

②危险废物处置情况

根据现场调查，产生的含油废抹布集中收集进行焚烧。对机电设备维护过程产生的废矿物油由废油桶收集，集中收集后外售，未设置危废暂存间临时储存，未委托有资质单位处置，未设置危废标牌，也尚未建立危险废物处置台账和签订《危险废物处置协议书》，应进行整改。

(5) 水生生物保护措施

根据现场调查，佳信水电站位于生态红线范围外，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、生态核心区及重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等，暂未采取鱼类增殖放流措施和实施过鱼设施。

(6) 植物保护措施

对库区和大坝上下游河段的沿河两岸的灌木及衫树进行实地勘察，未发现需保护或移栽的树木。

建设单位对工程临时占地产生的次生裸地须采取表土剥离、裸地复土、植被恢复等措施。对石料场、弃渣场也进行了植被恢复。

(7) 陆生动物保护措施

本项目主体工程区域和水库淹没区域，均不涉及鸟类、爬行类、兽类等动物的集中栖息地，不涉及珍稀保护的陆生动物。

(8) 生态基流措施

佳信水电站建成于 2003 年 11 月，建设时间较早，水坝为圪工重力坝，最大坝高 3m，佳信水电站为引水式电站，大坝未设置专门的无节制生态泄流措施泄放生态流量，佳信电站减水河段长 1.3km，生态流量未得到有效保障，会有减水脱流现象，甚至造成了河流断流。建设单位应按相关要求，科学合理设置生态流下泄口控制下泄生态流量。建议增加保障措施，实时监控下泄流量，确保下游河流不存在明显的减水情况。

(9) 保证农灌用水的措施

佳信电站减水河段长 1.3km，据调查，周边农民未抽取减水河段的水用于农灌，因此，本项目减水河段不会对周边的农灌用水产生明显的影响。

(10) 人群健康保护措施

协助当地政府开展预防性卫生工作，针对库区的环境特点，认真搞好灭鼠灭蚊工作，清除库周围杂草并消灭库区可能的虫媒繁殖场所。

(11) 景观保护措施

目前建设单位已按照水土保持措施方案对景观进行了保护和修复，避免引起新的植被破坏和水土流失，自然景观得到了恢复。

(12) 文物保护措施

该工程库区内目前还未发现文物古迹。

3.1.2.3 周边污染源调查

据现场调查，坝址、大坝和厂房中间河段内无工业污染源，无居民取水口，主要为林地，分布有少量农田及少部分居民房，主要污染源为农业污染源和生活污染源，因农田及居民较少，污染影响程度极为有限。

3.1.3 主要环境问题及整改措施

根据《湖南省溆浦县佳信电站“一站一策”实施方案》综合评估结论为“佳信电站不涉及生态红线，电站装机为 1890kW，开工建设时间为 2003 年 11 月。在合法合规方面，佳信电站需完善环境影响评价；在生态环境方面，佳信电站所产生的环境

影响有利有弊，总的结论是有利影响是主要的，在采取相应的环保治理措施后，工程对环境的不利影响不会影响工程的可行性，但需设置生态泄流设施并安装生态流量监测设备；在安全运行方面，大坝及电站能够正常运行”。

根据企业相关资料，电站 2003 年 9 月 20 日取得《关于溱浦县佳信水电站工程可行性研究报告（代立项）的批复》（溱计项【2003】18 号）；电站于 2019 年 12 月 12 日取得《溱浦县水利局关于溱浦县佳信水电站取水许可申请的批复》（溱水函[2019]87 号）；电站于 2019 年 12 月 16 日取得取水许可证（取水（溱浦）字（2019）第 A0120 号）；电站于 2005 年 10 月 24 日取得国有土地使用证（溱国用（2005）字第 06979 号）；项目不涉及林地审批；电站不属于禁止开发区域，电站运行对大坝上下游生态环境影响程度较小，无水环境污染现象。拦河坝未设生态流量泄放设施；目前电站具备通讯网络，设置监控摄像头、流量计和水位计，未纳入生态调度运行系统，不能有效监控生态流量下泻情况，生态流量监测不合格，枯水期来水量低于大坝正常水位，造成下游局部时段流量减小甚至脱流现象，对下游水生生态及水质产生不良影响。但通过严格执行生态流量泄放可有效消除影响。现状重力坝等水工建筑物基础基本稳定，结构完好，发电厂房水轮发电机、轴温正常、无甩油漏油现象，停机制动安全可靠，发电机、变压器、配电设备等运行正常。站房各类生产设施无较大安全隐患，对照国家、省市相关小水电清理整改文件中分类处置标准要求，建议确定为整改类电站。”

表 3.1-1 水电站现有环境问题及整改措施

序号	存在问题	整改措施
1	拦河坝生态流量泄放设施不完善（目前，电站大坝没有专门的生态流量泄放孔，大坝设置了冲砂孔，处于常闭状态，泄放设施不合格）	根据“一站一策方案”：改造生态泄流设施，泄放的流量为 0.181m ³ /s，保证下游生态用水需求；开展增殖放流保护生物多样性；
2	目前电站具备通讯网络，设置监控摄像头、流量计和水位计，未纳入生态调度运行系统，不能有效监控生态流量下泻情况，生态流量监测不合格	安装生态流量监测设备
3	产生的含油抹布集中收集进行焚烧，产生的废矿物油由废油桶收集，集中收集后外售，缺危废暂存间及处置单位	危废暂存间的地面落实防腐防渗措施，并设置相应的围堰，防止油类物质泄漏到外环境，并储备吸油毡、配备事故油收集桶，防止储备含油物质泄漏
2020 年底前水电站安全规范化整改完成，并验收销号		

3.2 建设项目工程概况

3.2.1 流域概况

溆水流域属沅水支流，发源于溆浦县金子山白竹坳，流经龙潭、葛竹坪、北斗溪、九溪江、统溪河、桐木溪、水东等乡镇，经溆浦县城、小江口，于大江口汇入沅水。全流域面积 3332km²，干流长度 176km，干流平均坡降 2.01‰。主要支流有圭洞溪(157km²)、葛竹坪溪(173km²)、九溪江(93.6km²)、猫儿江(106km²)、诗溪江(127km²)、高明溪(348km²，包括沙溪 135km²)、溪口江(116km²)、四都河(875km²，包括玉溪江 92.5km²、岩家垅溪 149km²)、三都河(344km²，包括麻阳水河 159km²)、思蒙溪(118km²)。

溆浦县是小型水能资源较为丰富的地区，中小河流开发现状已接近开发尾声，目前溆浦县已建电站为 127 座，在建电站 1 座（陈家湾水电站，装机 960kW），规划电站 16 座，已建和在建工程占可开发量的 96.68%，规划总装机 23.947 万 kW，现有总装机 23.151 万 kW，待开发总装机 0.796 万 kW。

3.2.2 流域开发情况

根据《湖南省溆浦县中小河流水能资源开发规划报告》（2015.1），全县理论蕴藏量 326222 万 kW.h，技术可开发量 83851.7 万 kW.h。

圭洞河流域控制集雨面积 157km²，干流长 31km，佳信水电站坝址以上控制集雨面积 60.3km²，干流长 18.7km，干流平均坡降 20.44‰。佳信水电站为圭洞河流域梯级较晚规划开发的电站，设计水头 88m，设计流量 2.5m³/s，装机容量为 1890kW（3×630kW），于 2008 年投入运行。

佳信电站上游有七级水电站，依次为依次为调水洞、新兴、栗坪、鸿源、红岭、红岭一级、天源、龙竹洞、梁家洞。佳信电站属流域规划开发中的第八级水电站，下游有银洲、银鳌、木鳌、菁鳌、厚源、新金、景山、洞上、福江九级水电站。佳信水电站不影响流域上下游的开发利用。

流域开发存在的主要环境问题及整改措施详见“3.1.2、3.1.3 章节”。

3.2.3 流域水电规划概况

根据《溆浦县小水电清理整改综合评估报告》中的评估内容及取水证可知，本项目属于溆水流域支流圭洞溪，各电站基本情况见表 3.2-1。

表 3.2.3-1 溆浦县圭洞河流域小水电基本情况表

序号	电站名称	电站代码	所在流域	所在乡(镇、街道)	装机容量(kW)	年均发电量(万kWh)	开发方式	开工时间	投产时间	所有制	运行状态	调节性能	大坝			集雨面积(km ²)	总库容(万m ³)	设计水头(m)	设计流量(m ³)	泄水设施	综合利用功能	已核定生态流量值(m ³ /s)	是否涉生态敏感区	备注
													坝型	安全鉴定	注册登记									
1	新兴	4330241091	圭洞溪	龙潭	320	50	引水式	2004	2005	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	20	0.3	3.5	2.5	无		0.324	是	龙潭生态红线区
2	新金	4330241059	圭洞溪	温水	200	40	引水式	1980	1981	民营	运行	无调节	重力坝	无	无		0.1	75	0.4	无		0.019	否	
3	银洲	4330241018	圭洞溪	大华	3200	1080	引水式	1995	1997	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	60.3	0.5	125	3.22	泄流孔		0.19	否	
4	鸿源	4330241077	圭洞溪	大华	760	106	引水式	2004	2005	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	5.2	0.2	178	1.76	无	灌溉	0.014	否	
5	佳信	4330241021	圭洞溪	大华	1890	720	引水式	2003	2008	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	60	0.4	88	3.2	泄流孔		0.181	否	
6	银鳌	4330241029	圭洞溪	大华	650	200	引水式	2006	2008	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	60.3	0.4	25	3.22	无			否	
7	厚源	4330241089	圭洞溪	大华	500	150	引水式	2005	2007	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	3	0.15	205	0.125	无		0.012	否	
8	木鳌	4330241004	圭洞溪	大华	900	467	引水式	1964	1966	集体	运行	无调节	重力坝	无	无	75	0.6	65.8	3.04	泄流闸	灌溉	0.12	否	

9	菁鳌	4330241075	圭洞溪	大华	400	130	引水式	2004	2005	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	76	0.3	12.8	3.33	泄流阀		0.24	否	
10	调水洞	4330241053	圭洞溪	龙潭	320	150	引水式	1987	1988	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	37	0.1	34	0.6	无	灌溉	0.124	否	
11	龙竹洞	4330241069	圭洞溪	大华	320	120	引水式	2003	2004	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	12	0.1	160	0.22	无		0.015	是	龙潭生态红线区
12	红岭	4330241015	圭洞溪	大华	1000	491	引水式	2003	2005	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	55	0.6	80	1.67	泄流闸		0.0011	否	
13	红岭一级	4330241095	圭洞溪	大华	200	80	引水式	2007	2009	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	8	0.1	64.65	0.42	无		0.025	否	
14	天源		圭洞溪	大华	235	50	引水式	2010	2011	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	0.4	0.2	98	0.3	无		0.008	是	龙潭生态红线区
15	梁家洞	4330241014	圭洞溪	大华	2500	1100	引水式	2000	2003	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	31.4	0.5	128	2.68	泄流阀	灌溉	0.175	否	
16	栗坪		圭洞溪	龙潭镇	275	60	引水式	2010	2012	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	329		68	0.4	泄流闸	防洪、灌溉	0.185	否	
17	景山	4330241051	圭洞溪	温水	320	135	引水式	1991	1992	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	35	0.1	38	0.6	无	防洪、灌溉	0.087(1#坝)、0.024(2#坝)	否	
18	洞上	4330241065	圭洞溪	葛竹坪镇	75	18	引水式	1969	1970	民营	运行	无调节	重力坝	无	无					无			是	葛竹坪生态红线区
19	福江	4330241	圭洞溪	葛竹	110	55	引水式	2006	2006	民营	运行	无调节	重力坝	无	无	40	0.3	3.8	3	无		0.45	否	

		036	洞 溪	坪			水 式			营 行	调 节	力 坝								
--	--	-----	--------	---	--	--	--------	--	--	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--

佳信水电站水电站列入了圭洞河流域规划，属于“整改类”电站。

3.3 项目地理位置与规模

佳信水电站地处溆浦县龙潭镇大华村境内，为引水式电站。正常库容为 0.4 万 m³，佳信水电站以发电为主。电站从业人员 6 人，装机 3 台共 1890kW（3×630kW），引水大坝为圪工重力坝，大坝高 3m，设计水头 88m。现状年发电水量为 3341 万 m³，水量利用系数为 58.53%，现状年发电量为 720 万 kW.h，年利用小时为 3809 小时。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的规定，本工程规模属于小（2）型，为等工程。

主要建筑物由重力坝、沉砂池、隧洞、压力前池、压力管道、发电厂房、升压站等，均为四级建筑物。洪水按 30 年一遇设计，200 年一遇校核。

本工程估算总投资 668 万元。

3.4 项目工程组成及工程特性

3.4.1 项目工程组成

溆浦县佳信水电站建设项目工程项目组成详见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目组成一览表

项目	建设内容	建设规模	备注
主体工程	拦河坝	圪工重力坝，最大坝高 3m，设计水头 88m	已建
	发电厂房	电站厂房建筑面积 200m ² （25m×8m），全部采用钢筋混凝土现浇结构，总装机 3 台共 1890kW（3×630kW）	已建
	沉砂池	位于坝后，容积约为 112m ³ （28m×8m×0.5m），主要用于蓄水、沉淀	已建
	隧洞	设置隧洞总长 1000 米	已建
	压力前池	容积为 700m ³ ，上接隧洞，下连压力管道	已建
	压力管道道	设置压力管道道 150m，管径 1.1m	已建
	升压站	位于厂房东侧	已建
辅助工程	办公生活区	建筑面积 45m ² ，位于厂房西侧	已建
	供电工程	接市政供电网，采用变压器升压后；由高压线路往外输送	已建
	供水工程	当地自来水供应	已建
	其它工程	不涉及移民安置问题	——
环保工程	废水防治	生活污水经化粪池处理后用于附近农用地施肥，不外排	已建
	噪声防治	机电设备采用减震基座，设置在专门的机房内	已建

	固废防治	生活垃圾：设垃圾收集桶，统一收集，定期交乡村垃圾中转系统处理	已建
		对于危险废物设置专门的危险废物临时储存间，张贴标识牌规范储存，暂存间的地面落实防腐防渗措施，交有相应资质的单位进行处理	整改，新增
	地下水防治及风险	危废暂存间的地面落实防腐防渗措施，并设置相应的围堰，防止油类物质泄漏到外环境，并储备吸油毡、配备事故油收集桶，防止储备含油物质泄漏	整改，新增
	生态环境防治	根据“一站一策方案”：设置生态泄流口方案，泄放的流量为0.181m ³ /s，设置生态泄流设施，保证下游生态用水需求，安装生态流量静态图像监测装置。	整改，新增

3.4.2 工程特性

工程特性详见表 3.4-2。

表 3.4-2 工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	工程所在水系			溱水流域支流圭洞河一级支流圭洞溪
1.1	溱水流域总面积	km ²	3332	
1.2	坝址处流域面积	km ²	57.8	
1.3	占溱水总面积	%	1.73	
1.4	平均干流坡降	‰	2.01	
2	利用水文系列	年	37	
3	代表性流量			
3.1	坝址处多年平均流量	m ³ /s	1.81	
3.2	坝址处多年平均径流总量	m ³ /s	3.96	
二	水库			
1	设计引水位	m	843.2	上游梁家洞电站正常尾水位 844.04m
2	设计洪水位	m	846.14	P=3.33%
3	校准洪水位	m	846.54	P=0.5%
4	正常库容	万 m ³	0.4	
5	调节性能		无	无调节径流式电站
三	厂房			
1	设计尾水位	m	749.83	
2	设计洪水位	m	752.50	P=3.33%
3	校准洪水位	m	753.00	P=0.5%
四	淹没及永久性用地			
1	淹没农田	亩	0	

2	淹没林地	亩	0	
3	淹没农田道路	km	0	
4	工程占用耕地	m ²	1562	
5	工程占用未利用地	m ²	239	
五	主体水工建筑物			
(一)	引水坝			
1	坝型		圪工重力坝	
2	最大坝高	m	3	
(二)	电站厂房			
1	形式		半封闭	
2	建筑面积	m ²	25×8	长×宽
3	屋面结构		砖混结构	
(三)	升压站			
1	位置		户外式	安装场端岸
2	面积	m	15*6	长×宽
3	主变位置		户外	
(四)	主要机电设备			
1	水轮机组型号			
2	水轮机型号及台数	台	3	SFW630—6/990
3	发电机型号	台	3	3台 630kW
六	输电线路			/
1	输出电压	KV	35	/
2	回路数	回	1	/
七	隧洞			/
1	长度	m	1000	/
八	沉砂池			
1	长×宽	m	28×8	
九	压力前池			
1	长×宽	m	10×7	
2	深度	m	10	
八	压力管道			/
1	管道长度	m	150	/
2	管道内径	m	1.1	/

3.4.3 主要设备

本项目设备主要为发电机、水轮机等，具体设备详见下表 3.4-3。

表 3.4-3 设备一览表

序号	名称	型号	数量	备注
1	水轮机	HL110—WJ—60	3 台	
2	发电机	SFW630—6/990	3 台	630kW/台
3	变压器	/	1 台	

3.4.4 主要原辅料用量

本项目原辅材料、能耗消耗见下表。

表 3.4-4 项目原辅材料、能耗消耗一览表

序号	原料	单位	年用量	形态	贮存量	备注
1	汽轮机油	t/a	0.05	液态	桶装，200kg/桶，存储 2 桶	外购、液态，密封桶装
2	绝缘油	t/a	0.01	液态	桶装，100kg/桶，存储 1 桶	外购、液态，密封桶装

3.4.5 电站调度运行方式

佳信水电站总装机容量为 1890kW（3×630kW），多年平均发电量 720kW·h，年利用小时 3809h，为引水式电站，水库为无调节径流式电站，机组宜承担电网基荷。在枯水期，考虑河水上游有一定调节能力，水电站发电时根据水力梯级联系水情预测、尽量保持与之协调运行，同时本站可视情况适当降低水库水位运行，即根据需要，昼蓄夜发。其他时段应尽量保证水库在设计引水水位 843.2m 运行。

3.5 工程总布置

佳信电站位于圭洞溪上游，工程拦水坝布置在河段上游，厂房设置在河段下游 1.3km 处右岸，拦水坝至厂房中设置沉砂池、隧洞、压力前池、压力管道，升压站布置在厂房旁，工程平面布置详见附图。

3.6 工程占地

佳信水电站位于溆水流域，本电站为引水式电站，工程拦河坝工重力坝布置在河段上，坝范围内无淹没，不涉及移民安置问题。厂房设置在拦水坝下游 1.3km 处，位于河道北侧。生产、生活区管理范围包括：厂房、升压站、值班室等。工程永久占地约为 2243m²。

3.7 劳动定员

厂区运行值班人员 6 人，一天 2 班，每班 12 小时，员工均为周边居民，不在厂内住宿。

3.8 工程分析

3.8.1 施工期环境影响因素分析

水电站施工对环境的影响因素主要有施工作业、对外交通、施工机械、施工占地、施工人员活动、弃渣等。工程施工将对水环境、环境空气、声环境、水土流失、人群健康、生态等产生影响。

本项目已运行多年，经过现场探勘，被施工期的一些施工行为破坏的生态环境已恢复，项目周边生态环境良好。环评不再对其施工期环境影响源进行专门的计算，详见前文回顾性分析。

3.8.2 运行期环境影响因素分析

1、污染源分析

工艺流程

水力发电的主要原理就是利用水流动的产生的能量来发电。水电站分为坝式水电站、引水式水电站、混合式水电站、潮汐电站、抽水蓄能式电站。本项目为引水式水电站。主要的工艺流程就是河道流水的机械能，作用于水轮发电机组，通过控制系统，将水的机械能转化为电能的过程。主要工艺流程图见图 3.8-1。

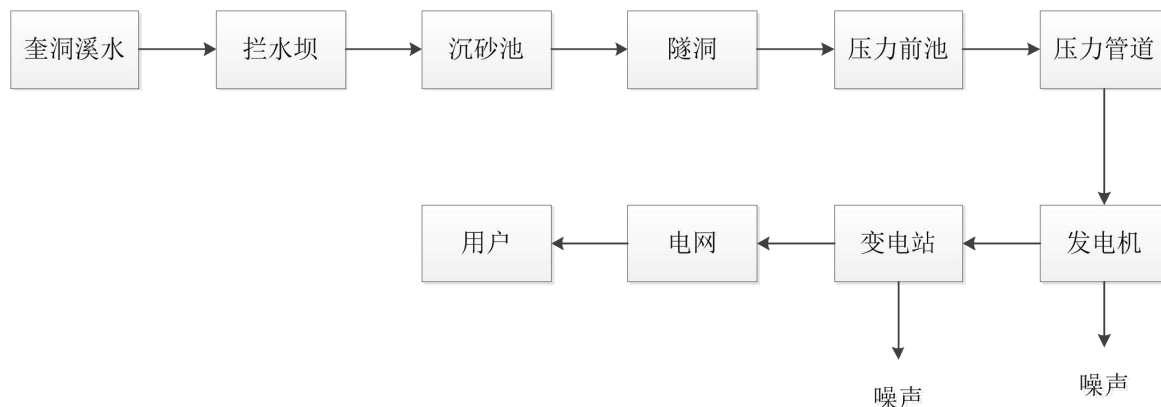


图 3.8-1 工艺流程图

电站运行期间可能产生的“三废”污染，主要是电站生产区运行管理及生产人员产生的生活污水、生活垃圾和发电设备运行中产生的机械噪声。

(1) 废水污染源分析

本项目运营期废水主要为职工生活污水。

本项目值班房工作人员共 6 人，年工作 365 天，厂区设置家庭式厨房，值班人员在厨房做饭，人员在日常工作生活会有生活污水的产生。本项目位于农村地区，由当地自来水公司供水，根据湖南省地方标准《湖南省用水定额》(DB43/T 388-2020)表 30，集中式供水，用水量以 120L/d·人计，生活用水量为 0.7m³/d，262.8m³/a。排污系数取 0.8；则生活污水产生量为 0.576m³/d，210.24m³/a，主要污染因子为 COD、BOD₅、氨氮、SS、动植物油等，浓度分别为 COD：300mg/L，BOD₅：200mg/L，NH₃-N：25mg/L、SS：150mg/L，动植物油：80mg/L。

项目所在地现状无市政污水管网，且由于生活污水量较小，生活污水通过化粪池处理后定期清掏用于农肥。

表 3.8-1 项目废水污染源汇总表

污水来源	类别	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
生活污水 (处理前) 210.24t/a	产生浓度 (mg/L)	300	200	150	25	80
	产生量 (t/a)	0.063	0.042	0.032	0.005	0.017
生活污水 (处理后) 210.24t/a	产生浓度 (mg/L)	195	140	112.5	13.75	68
	产生量 (t/a)	0.041	0.029	0.024	0.003	0.014

注：根据相关资料，各项因子经化粪池后去除率 COD 取 35%、BOD₅取 30%、SS 取 25%、NH₃-N 取 45%、动植物油 15%。

(2) 大气污染源强分析

水电站运行无生产性废气产生，主要废气为厨房油烟。

现有工程废气为食堂油烟，本项目工作人员为 6 人，厨房为家庭式厨房，员工自己在厨房做饭，按照每人每天油用量 30g 计算，油烟挥发量按照 3%计算，则油烟产生量约 1.971kg/a，目前，厨房油烟废气经抽油烟机抽吸后排至屋外排放，油烟经扩散后，不会对周边大气环境产生明显的影响。

(3) 噪声污染源强分析

项目产生的噪声主要是水轮机、发电机、变压器产生的机械噪声，本项目采用低噪声的机械设备，噪声值约为 80~85dB(A)，并且这些设备均安装在车间内，经建筑物隔音、消声减振后，对周围影响不大，能够达到《工业企业厂界环境噪声排放

标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

表 3.8-2 主要噪声源强

名称	噪声源强 dB(A)	降噪措施
水轮机	85	高噪声设备设置隔声、基础减振； 加强绿化降噪。
发电机	85	
变压器	70	

(4) 固体废弃物产生源强分析

营运期固体废弃物主要来自水电站工作人员生活垃圾、废矿物油、含油抹布等。

①一般工业固体废物

本项目水电站工作人员为 6 人，按照人均产生 0.5kg 生活垃圾，共产生生活垃圾约 3kg/d（1.095t/a），目前，收集后送定期交乡村垃圾中转系统处理。

②危险废物

废矿物油：为保持电站内设备正常运行，项目会定期对设备涂抹汽轮机油、绝缘油等矿物油，减少机械间的摩擦，提高其使用寿命，同时设备检修也会产生废矿物油。因此在该过程会产生废矿物油，其产生量约为 10kg/a。目前，废矿物油由废油桶收集，集中收集后外售。

含油废抹布：水电站运行期间，设备检修、擦拭等过程会产生含油废抹布，产生量约 5kg/a，目前，含油废抹布集中收集与生活垃圾一同处理。

根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号），废矿物油及含油抹布均属于危险废物，本环评要求企业将其集中收集暂存于危废间，定期交由有资质单位回收处置。项目运营期危险废物产生量情况见表 3.8-3；其他固体废物产生情况详见表 3.8-4。

表 3.8-3 运营期危险废物产生量一览表

危废名称	危险废物类别	危废代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	污染防治措施
废矿物油	HW08	900-249-08	10kg/a	检修	液	矿物油	矿物油	每年	T, I	交有资质单位处理
含油废抹布	HW49	900-041-49	5kg/a	检修	固	矿物油	含油抹布手套	每年	T/In	

表 3.8-4 运营期其他固体废物产生量一览表

序号	固废名称	产生量	固废种类	采取的处理措施
1	生活垃圾	1.095t/a	一般固废	乡村垃圾中转系统处理

(5) 污染源统计

表 3.8-5 本项目运营期的污染物产生和排放情况

序号	污染源	污染因子	产生浓度	产生量	排放浓度	排放量	本次环评提出的环保措施
1	生活污水	污水量	—	210.24t/a	—	0	经化粪池处理后，用于周边农田施肥
		COD	300mg/L	0.063t/a	0	0	
		BOD ₅	200mg/L	0.042t/a	0	0	
		NH ₃ -N	25mg/L	0.005t/a	0	0	
		SS	150mg/L	0.032t/a	0	0	
		动植物油	80mg/L	0.017t/a	0	0	
2	油烟废气	油烟	/	1.971kg/a	/	1.183 kg/a	目前，厨房油烟废气经抽油烟机抽吸后排至屋外排放，符合环保要
3	固体废物	生活垃圾	—	1.095t/a	—	0	对于危险废物设置专门的危险废物临时储存间，张贴标识牌规范储存，暂存间的地面落实防腐防渗措施，并设置相应的围堰，最终交有相应资质的单位进行处理
		废矿物油及桶	—	10kg/a	—	0	
		含油废抹布	—	5kg/a	—	0	
4	机电设备	噪声	70~85dB (A)		≤60dB (A)、50dB (A)		机电设备设置减震、隔声等措施

2、对自然环境的影响分析

(1) 对地表水环境的影响

①水温

水库水温度结构类型判别，采用径流--库容法进行判别：

$$\alpha = \frac{\text{多年平均年径流量}}{\text{总库容}}$$

当 $\alpha < 10$ 为分层型； $\alpha > 20$ 时为混合型； $10 < \alpha < 20$ 为过渡型。本电站多年平均径流量为 5708 万 m³，总库容 0.4 万 m³，经计算 α 值约为 14270，属混合型水温结构，显然水库不会存在水温分层现象，因此下泄水温与天然河道水温变化不大，对下游水生生物影响较小。

②生态流量

随着佳信水电站运行，水库水位抬高，库区水面面积扩大，库区河段的水面面积和河流宽度将比天然河道有所增加，坝址上游水体流速减缓，改变了大坝上、下游的水文情势。在本工程电站机组检修或长蓄短发，闸门处于关闭时仍将导致下游断流，需下放生态流量，根据溱浦县水利局《溱浦县水利局关于溱浦县佳信水电站取水许可申请的批复》溱水函〔2019〕87号），批复指出为保障电站下游河道生态及两岸群众生活、生产用水安全，基本同意本工程最小下泄流量为 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ ，电站应在保证充足生态下泄流量的前提下再取水发电。

③对下游水质的影响

佳信水电站为引水式电站，发电尾水通过渠道排入圭洞溪，佳信水电站工程基本不增加减水河道长度，佳信电站减水河段长 1.3km ，生态流量未得到有效保障，会有减水脱流现象，甚至造成了河流断流，生态流量减少会使得水生生态环境会受到一定影响。对鱼类、浮游生物、底栖生物的生长和繁殖产生一定的不利影响，对鱼类种质资源交流产生一定的负面影响。但通过采取科学合理的减免和补救措施，减水河段保持正常的生态下泄流，可将负面影响降至最低。

水电站正常运行时，水体经发电厂房及下泄过程后，水体流速变大，复氧能力增强，水体质量将向好的方向变化，故对下游水体水质影响较小。

④对库区水质的影响

据调查，库区内及库尾上游无产生废水的工业污染源。其主要污染源是河流沿岸的农业污染源，项目区域生活居民较少，最近居民聚集点在电站厂房西侧、西北侧梁家洞村，居民产生的生活污水多用作农肥，主要农业生产问题为农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重，包括施肥、农药等污染物进入水体，同时，本电站建库后将使回水区河宽、水深、流速发生改变，使河流自净能力发生改变，故对库区水质有一定影响，如超出自身的净化能力可能会出现富营养化。

⑤泥沙淤积

本工程所在流域林地较多，水库坝址以上流域内，山地植被良好，输沙量不大，属少沙河流。水库坝址以上流域坝址下游减水河段河床分布孤石，外加少量砾石，其粒径均在 5mm 以上，人类活动对库区的水土流失影响较小。

大坝蓄水坝上形成回水区，导致水流变缓，在库区会有一定程度的泥沙淤积，尤其是入库的推移质泥沙，粒径较大，不易排出库外。由于水流条件变缓，在库区

会有一定程度的淤泥出现。本项目水库为河道型，库内水深较浅，坝址以上流域植被较好，建坝后泥沙一般淤积在库尾，泄洪时泥沙往前推移，由于泥沙中含有粉粒和粘粒，为防止长时间不冲沙使泥沙板结，一般一年至少应冲沙一次。佳信水电站坝址建设有冲砂孔，因此泄洪时可起到冲沙作用，泄洪时，泥沙也随之排出，故水库受泥沙淤积影响很小，对下游河段冲淤情况不会发生较大的改变。项目已运行多年，已和周边自然环境融为一体，大坝运营至今，水库出现泥沙少量淤积的情况，未出现以你大量淤积的情况。

(2) 对局地气候的影响

水库对局地气候的影响取决于水库面积的大小、库区地形地貌和所属气候区等。水库运行后，水体增大，使水面接受的太阳辐射增加，有利于水体增温，从而使库区气温日较差和年较差变小，气温趋于较平稳。同时，水面增大、水位升高，淹没区内下垫面由陆地变为水域，急流型河道变成平稳的水面，风区长度加大，将使风速有所增加。

本电站库区库容较小。本工程运营后没有对局地气候产生显著影响，气温、降水和风速的微小变化对库周的工农业生产和人民生活也没有产生明显影响。

(3) 对环境地质的影响

① 诱发地震

佳信水电站位于溆浦县龙潭镇大华村境内，据 1/400 万《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 确定，本区域地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，相对应地震基本烈度为 VI 度，属相对稳定地块，可不进行抗震设防。

② 水库渗漏

本水库系由低坝挡水形成，组成库缘与库区地层为前震旦系砂岩。岩层透水性小，库缘山体雄厚而稳定，植被良好，水库两岸为山环绕，分水岭宽厚，地形地质封闭条件好，水库无渗漏、塌岸，浸没与固体迳流之虑。水库蓄水后不会产生向库外渗漏的大通道，因此本水库不存在库区永久性渗漏问题。

③ 库岸稳定

在本项目水库正常蓄水位附近库岸两侧主要为第四系松散堆积层，微向河谷倾斜，结构松散，加上东晚期花岗岩组成岸坡稍陡，风化较低深，岩体节理及裂隙较发育，岩体完整性一般，局部地形较陡，水库蓄水位范围与两岸岩体无直接接触，

库区因水体侵蚀对库岸稳定性影响较小，库岸整体稳定性较好。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

溆浦县位于湖南省西部，怀化市东北部，雪峰山主峰北麓。居于东经 $110^{\circ}15'$ ，至 $110^{\circ}50'$ ，北纬 $27^{\circ}19'$ 至 $28^{\circ}20'$ 之间。南北长 110km，东西宽 72km，总土地面积 3440.1km²。北到厥菜坡与沅陵、安化县接壤；南与隆回、洞口、洪江交界；东起连棚山与新化县毗邻；西至新田岭和辰溪县相连。整个地势南东北高，向西倾斜，中部平缓，四周群山环绕，形成中北部椭圆形山间平地。

佳信水电站位于溆浦县龙潭镇大华村境内，厂房地理坐标东经 $110^{\circ}36'37''$ ，北纬 $27^{\circ}24'58''$ ，大坝地理坐标东经 $110^{\circ}37'38''$ ，北纬 $27^{\circ}24'41''$ 。



图 4.1-1 溆浦位置图

4.1.2 地形、地貌、地质

溆浦县处于雪峰山主峰的北向伸延地区。地势由东南向西北倾斜，南部凉风界海拔 1614 米，西部沅水出境地海拔 118 米，高低差 1496 米。县境四周山峦重叠，地形有山地、岗地、丘陵地、江河、溪谷平原等多种类型。土壤属于中亚热带红壤、黄壤地带范围。板页岩类风化物、紫色砂页岩风化物、花岗岩风化物、石灰岩类风

化物是溆浦县的主要土壤母质。雪峰山脉自越城岭佛顶山以北为起点，向北经城步、黔阳、溆浦至安化等县，长 200 多公里。呈弧线状。山体主脊海拔在 1000—1500 米，最高峰二宝顶山海拔 2021 米。雪峰山脉西坡较缓，东坡较陡，成为湖南东西两半部自然呈现的天然分界线，也是资水与沅水的分水岭。武陵山脉属云贵高原云雾山分支的东延部分。呈北向东，分布于湘西北。海拔多在 800—1200 米。其中海拔 1000 米以上的山峰有 200 多座，最高峰壶瓶山海拔 2098.7 米，山势高大，气势雄伟。其山脉北支分布于湘川鄂边界的有八面山、八大公山、青龙山、东山峰、壶瓶山等，中支沿澧水干流之北有天星山、红星山、朝天关、张家界、白云山等，南支从贵州省境内延伸过来进入省内有腊尔山、羊峰山、天门山、大龙山、六台山等。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）表明，溆浦县地震基本烈度为 6 度，地震动峰值加速度 $a=0.05g$ ，地震动反应谱特征周期值为 $T=0.35s$

本项目位于山地地区，项目所在区域地势起伏不大，项目区域地质稳定，适合本项目的建设。

4.1.3 气候与气象

溆浦县属亚热带湿润季风气候，在地域上介于雪峰山北端安化多雨低温中心与湘西高温干旱少雨的麻阳盆地之间，是得天独厚的中间地带；从而使该县气候不但具有亚热带季风湿润气候的共同特征，更具有光热并丰，雨水充足，光、热、水基本同季，有效性好，时空变化大，各季分布不匀，小气候多样，垂直差异大，立体气候明显的地方特点。

多年年平均气温 16.9°C ，7 月份最热，月平均气温 26.7°C 至 29.8°C ，极端最高气温 40.5°C ；元月份最冷，平均气温 1.6°C 至 7.1°C ，极端最低气温 -12.6°C ，年平均降水量为 1539.1mm，年平均无霜期 286 天。多年年平均风速 2.1m/s ，历年最大风速 20.7m/s 。主导风向随季节变化明显，夏季盛行 SW 风，春、秋、冬季盛行 NE 风。全年盛行风向以 NE 为主。静风频率较高，年出现频率 23.3%。

4.1.4 水文

溆浦县境内流域面积 50km^2 以上的河流有 30 条，主要为沅江、溆水、四都河、渠江等。

溆浦县地跨沅、资水两大流域，主要属沅江流域。沅江右岸一级支流溆水贯穿

溆浦全境。溆水发源于金子山白竹坳，海拔 1070m，河流南下至黄茅园，再转东流至龙潭，折北流经北斗溪、九溪江、统溪河、桐木溪、车头到溆城，转西经仲夏、思蒙、小江至大江口注入沅江，全长 176km，平均干流坡降 6.6‰，流域面积 3332km²，溆水右岸先后纳入圭洞溪、进马江、九溪江、猫儿江、高明溪、溪口江、四都河、三都河、左岸有诗溪江、思蒙溪支流纳入。溆水支流二、三、四都河，以二都河最长，三都河最短，而三都河干流坡降最大，并集中在溆城以上汇入溆水，形成向心状水系公布。

溆水由 175 条支流组成流域水系，其中一级支流 22 条，二级支流 63 条，三级支流 73 条，四级支流 17 条。河长 50km 以上的有二、三、四都河与溆水干流四条。流域面积大于 100km² 的支流有思蒙溪、三都河、四都河、麻阳水、岩家垅溪、溪口江、高明溪、诗溪江、猫儿江、葛竹坪溪、圭洞溪等 11 条。

渠江河为资水上游主要支流之一，发源于湖南省新化县，流经新化、溆浦、安化三县，于安化县渠江口处汇入资水。渠江河流域面积 859km²，河流长度 120km，河流坡降 6.05‰。渠江河有左右两源，左源岗东河，发源于新化县的燕子岩，流经新化县的刘家、五方楼、金茶园，溆浦县的巴油、罗林、岗东等地；右源朱溪江（又称石牛河），发源于新化县的巴蕉山，流经新化县双林、奉家、上团和溆浦的大兴、朱溪江等地。左右两源于溆浦县两江汇合后为渠江河。左源岗东河流域面积 185km²，河流长度 41.8km，河流坡降 11.1‰，主要支流有平溪、正江、红衣溪、王皮溪等。

根据各流域理论蕴藏量及技术可开发量及现有已建及在建水电站，确定其水能资源规划开发率。全县理论蕴藏量 326222 万 kW.h，技术可开发量 83851.7 万 kW.h，已建和在建电站年发电量 68508.5 万 kW.h，增效扩容计划实施电站增加年发电量 5487.6 万 kW.h，新规划电站年发电量 9855.6 万 kW.h，河流水能资源现状开发率为 21%。水能资源分布情况见表 2-1。

表 4.1-1 溆浦县中小河流水能资源情况表

项目	资水流域	沅水流域	全县合计	备注
理论蕴藏量 (万 kW.h)	24395	301827	326222	
技术可开发量(kW)	装机容量	35535	203935	239470
	年发电量 (万 kW.h)	11221.5	72630.2	83851.7
27600	8650	渠江干流		
7110	2311.5	岗东河		

85240	29946.3		溆水		包括思蒙溪
12520	5163.3		圭洞溪		
32665	11843		葛竹坪溪		
9910	3737		岚水江		包括小岚水江
1440	450.8		小坪溪		
7100	2429.8		九溪江		
9420	3432.3		猫儿江		
3960	1450.8		诗溪江		
17080	6224.2		高明溪		
13240	4729.5		沙溪江		
3900	1256.7		溪口江		
5160	1246.5		四都河		
2300	720		三都河		包括麻阳水河
825	260	长塘河			
239470	83851.7			合计	

沅水右岸一级溆水贯穿溆浦全境，溆水发源于龙潭镇金字山白竹坳，海拔1070m，河流南下至黄茅园，再转东流至龙潭，折北流经北斗溪、九溪江、统溪河、桐木溪、车头至溆浦县城，转西经仲夏、思蒙、小江至大江口注入沅水，全长143km，平均干流坡降6.6‰，流域面积3295.4km²。溆水右岸先后纳入圭洞溪、进马江、九溪江、猫儿江、高明溪、溪口江、四都河、三都河，左岸有诗溪江、思蒙溪支流纳入。溆水河流经溆浦县的黄茅园镇、龙潭镇、葛竹坪镇、北斗溪乡、统溪河镇、水东镇、卢峰镇、思蒙乡、江口镇，溆水所流经的乡镇总人口数为38.5万人，耕地面积14.06万亩。

溆水流域至今已建电站116座，其中溆水干流31座，总装机81010kW，年均发电量24671万kWh、高明溪13座，总装机16210kW，年均发电量5553.55万kWh、葛竹坪溪13座，总装机32430kW，年均发电量10111万kWh、圭洞溪19座，总装机31185kW，年均发电量5202万kWh、九溪江2座，总装机5600kW，年均发电量2040万kWh、岚水江7座，总装机11850kW，年均发电量3523万kWh、麻阳水2座，总装机765kW，年均发电量278万kWh、猫儿江8座，总装机8620kW，年均发电量3100万kWh、三都河2座，总装机1660kW，年均发电量575万kWh、诗溪江4座，总装机2845kW，年均发电量1028万kWh、思蒙溪1座，总装机260kW，年均发电量80万kWh、四都河6座，总装机5160kW，年均发电量1246.5万kWh、溪口江5座，总装机3100kW，年均发电量1025万kWh、沿溪河3座，总装机5150kW，

年均发电量 1856 万 kWh。

4.1.5 土壤、植被和生物多样性

溆浦县土壤种类繁多,森林土壤普查查明,全县有 8 个山地土类 15 个亚类 36 个土属 80 个土种。按地貌、植被类型及光、热、水对土壤的影响,全县分为三个森林土壤带。一是南部红黄壤带,基带为红壤;二是东北部黄红壤,基带为红壤(包括河潮土);三是资水流域境内(岗东、两江、善溪)基带为红壤(包括河潮土和部分水化红壤)。植被类型分布,常绿阔叶林,分布在圣仁山、桐木溪、米粮洞等海拔 500~800m 的山沟山谷;落叶阔叶林,主要分布在 1000m 以上的中山区,中山区有少部分常绿阔叶林;常绿落叶、阔叶混交林破坏后,发生逆向演替而形成落叶阔叶林;针阔混交林,分布在 500~800m 中低山;中低山针叶林主要分布在 300m 以下;灌丛大多分布在海拔 1000m 以上的山顶;山顶草丛,分布在海拔 1200~1000m 的中山顶。

评价区域内目前尚没有发区域内目前尚没有发现珍稀野生保护动植物、名木古树及重要自然景观。

4.1.6 生态环境

生态环境主要是土壤、陆生生态和水生生物三个方面的生态环境。溆浦县土壤以红、黄土壤为主,也有部分沙性土壤区。各规划的梯级电站区,山区居多,以林木为主,电站的规划建设,对土壤环境的影响甚微。

陆生生态主要是区域的植物和动物,溆浦县境内共有种子植物 45 科 108 属 230 种,其中裸子植物 6 科 12 属 16 种,被子植物 39 科 96 属 134 种;在米粮洞自然保护区内有国家 I 级保护植物 2 种(南方红豆杉,伯乐树),国家 II 级保护植物 10 种(黄连、樟树、花桐木、红椿、喜树、金荞麦、香果树、禅树、野大豆、中华节缕草),湖南省地方重点保护野生植物 13 种(中华猕猴桃、刺楸、八角莲、钩栲、赤皮青冈、水青冈、方竹、黄樟、少花桂、川桂、七叶一枝花、川黔紫薇、青檀),保护区内野生植物资源维管束植物约 1200 种,另外栽培的国家重点保护植物有银杏、水杉、鹅掌楸、苏铁、凹叶厚朴、厚朴、杜仲、川黄檗等。其次有黑壳楠、红皮树、南岭黄檀、黄檀,利川润楠、冬瓜木、西藏山木栎、薄叶润楠、湘楠等多种珍贵植物群落。溆浦县境内国家 I 级重点保护动物有云豹、国家 II 级重点保护动物大鲵、红腹锦鸡、白鹅等 15 种左右。另具有观赏价值的

动物除了鸟类（斑雀），还有两栖动物 2 种（大叔蛙、虎纹蛙），爬行动物 8 种（中华鳖、黑眉锦蛇、灰鼠蛇、乌梢蛇、虎斑游蛇、赤链蛇、钝尾两头蛇、银环蛇），哺乳动物 15 种（刺猬、穿山甲、貂（狸）、小灵猫、果子狸、黄鼬、鼬獾、猪獾、豹猫、华南兔、豪猪、野猪、野兔）。溆浦县植物和动物主要分布于米粮洞、圣人山自然保护区、思蒙湿地公园以及溆浦县国家级森林公园，上述地方因无大的水库、高坝等，对陆生生态不产生影响。

水生生物主要是河道里的鱼类，经调查统计，溆浦县境内共有鱼类 33 种，隶属于 4 目 9 科。鱼类占全国鱼类种类的 1.01%，占湖南省的 16.10%；所发现科数占全国鱼类科数的 3.72%，占湖南省的 39.13%；所发现目数占全国鱼类目数的 14.29%，占湖南省的 36.36%。其中属洞庭湖经济鱼类有 18 种，占整个鱼类的 54.55%，这些鱼类是：青鱼 *Mylopharyngodon piceus*、草鱼 *Ctenopharyngodon idellus*、鲤鱼 *Cyprinus carpio*、泥鳅 *Misgurnus anguillicaudatus*、鲶鱼 *Silurus asotus*、鳊鱼 *Parabramis pekinensis*、铜鱼 *Coreius heterodon*、鲫鱼 *Carassius auratus*、鳙鱼 *Aristichthys nobilis*、鲢鱼 *Hypophthalmichthys molitrix*、鳊 *Siniperca chuatsi*、大眼鳊 *Siniperca kneri*、乌鳢 *Ophiocephalus argus*、银鲌 *Xenocypris argentea*、花鱼骨 *Hemibarbus maculatus*、黄颡鱼 *Pelteobagrus fulvidraco*、翘嘴鲌 *Culter alburnus*、赤眼鲮 *Squaliobarbus curriculus*。属我国特有鱼类的种数为 10 种，占整个湿地公园鱼类种数的 30.30%，这些鱼类分别是：逆鱼 *Acanthobrama simoni*、似刺鳊 *Paracanthobrama guichenoti*、铜鱼 *Coreius heterodon*、大斑花鳅 *Cobitis macrostigma*、花鳅 *Cobitis taenia*、瓦氏（江）黄颡鱼 *Pelteobagrus vachellii*、白缘鱼 *Leiobagrus marginatus*、大眼鳊 *Siniperca kneri*、（子陵）栉虾虎鱼 *Ctenogobius giurinus*、斑鳢 *Ophiocephalus maculatus*。属湖南省地方重点保护物种的鱼类有 1 种，占整个湿地公园鱼类的 3.03%，这个物种为斑鳢 *Ophiocephalus maculatus*。溆浦县鱼类资源主要分布于思蒙湿地公园以及溆浦县国家级森林公园，另溆浦县境内沅水段及溆水河的

大江口镇、卢峰镇、思蒙镇、水东镇、桥江镇、观音阁镇等乡镇河段的鱼类重要产卵场、索饵场、越冬场，上述重要河段内电站建设极少，对鱼类资源影响甚小。

4.1.7 资源

(1) 水资源

溆浦境内溪河密布，有大小河流 204 条，总流程 2194km，其中溆水河全长 143 km。水能蕴藏量达 33 万 kW，可开发量 15 万 kW，淡水总面积 8180hm²，可养面积 1950 hm²，

淡水养殖潜力巨大。

(2) 矿产资源

溆浦已探明具有开采价值的矿产主要有煤、锑、钨、钒、金、铀、锰、铜、铁、锡、银、硅砂、瓷泥、金刚石、耐火泥、石灰石等 37 种，其中石灰石总储量超过 50 亿吨，硅砂矿储量超过 20 亿吨，煤炭储量为 8000 万吨，另外还有石煤 1 亿吨。主要矿产有白云岩、金、银、水晶、方解石、花岗石、天然硅酸磷、砷、铀、煤、高岭土、耐火泥等。其中金、银、铜、铁、锰、锑、硅砂（全国之冠，储量达 10 亿至 20 亿吨）、瓷泥、煤炭（储量 8000 万吨）、石煤（上亿吨）、金刚石、石灰石（总储量超过 50 亿吨）。

(2) 森林资源

溆浦县森林资源丰富，现有古树名木 2024 株，其中国家一级保护树种 2 株，国家二级保护树种 10 株，国家三级保护树种 2012 株。

4.1.8 降水

溆浦县地处亚热带季风气候区，气候温和，空气湿润，四季分明，降雨充沛。多年平均气温 16.8℃，极端最高气温 40.5℃，最低气温-12.6℃，多年平均降雨量 1539.1mm。春湿秋燥，夏热冬寒，春夏之交多梅雨，夏季多暴雨，秋冬降水较少。降水集中在 4-7 月，约占全年的 60%。夏季盛行西南风，冬季多为东北风，实测最大风速 19m/s。相对湿度 77%，无霜期 280 天左右。

4.1.9 蒸发

溆浦县多年平均水面蒸发量为 1490 毫米。年平均风速 2.1 米/秒，春夏盛行西南风，冬季盛行东北风。

4.1.10 生态敏感区

溆浦县主要生态敏感区有米粮洞自然保护区、圣人山自然保护区、溆浦县思蒙湿地公园、湖南溆浦国家级森林公园等，本项目不在以上敏感区范围内。

溆水流域共划分出 12 个一级水功能区（怀化市人民政府关于《怀化市水功能区划》的批复，怀政函〔2013〕228 号）：溆水干流 5 个一级水功能区，溆水一级支流四都河 3 个一级水功能区，溆水一级支流高明溪、三都河各 2 个一级水功能区，其中：保护区 4 个，保留区 5 个，开发利用区 3 个。本项目不在上述 12 个一级水功能区内。

另溆浦县已（在）建水电站涉及到生态红线区有以下几处：葛竹坪生态红线区、

龙潭生态红线区、三江生态红线区、水东生态红线区、小横垅生态红线区、沿溪生态红线区、中都生态红线生态敏感区，项目不在上述生态红线内。

经核实，本项目不涉及任何生态敏感保护区。

4.2 环境质量现状

4.2.1 环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.2.1 项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中数据或结论”。本次环评收集了怀化市《2019年环境空气质量年报》中关于溆浦县常规监测点空气质量现状统计监测数据。

2019年溆浦县环境空气质量监测数据见下表4.2-1。

表 4.2-1 2019 年溆浦县大气环境监测数据 单位：μg/m³（CO：mg/m³）

污染物	年评价指标	现状浓度	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准值	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	10	60	16.7%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	12	40	30%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	42	70	60%	达标
CO	年 95PER 浓度	1.0	4	25.0%	达标
O ₃	年 90PER 浓度	133	160	83.1%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	29	35	82.9%	达标

结果表明，项目区域的环境空气质量数据 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 各项监测指标值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，本项目所在评价区域为达标区域。

4.2.2 地表水环境

为了解项目所在地周围地表水环境质量现状，本次环境影响评价委托湖南中额环保科技有限公司对项目的所在水系圭洞溪进行现状监测。同时，引用《溆浦县银洲水电站建设项目环境质量现状检测报告》（2020年10月17日）中地表水监测点位W1（项目所在地电站大坝上游10m），该监测点位离本项目退水口约45m。监测报告详见附件，监测内容如下所示：

（1）监测点位

项目所在地的监测断面布设见表 4.2-2。

表 4.2-2 地表水监测断面布设一览表

监测断面编号	监测断面位置
W1	项目所在地大坝上游 10m
W2	项目所在地大坝下游 100m
W3 (银洲电站坝址上游 10m 处)	项目所在地电站厂房下游 45m

(2) 监测项目

pH、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、汞、铅、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、粪大肠菌群、溶解氧、水温等 25 项。

(3) 监测时间

2020 年 10 月 18 日~2020 年 10 月 20 日。

(4) 评价标准：《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

(5) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)推荐的单因子比值法，对各污染物的污染状况作出评价。

单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中： C_{ij} —水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，mg/L；

C_{si} —因子的评价标准。

pH 的评价标准指数为：

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

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

式中： pH_j — j 取样点 pH 值；

pH_{sd} —评价标准规定下限值；

pH_{su} —评价标准规定上限值。

水质参数标准指数 ≤ 1 ，表明该因子符合水质评价标准，满足功能区使用要求；标准指数 > 1 ，表明该因子超过了水质评价标准，已经不能满足规定的水质标准，也说明水质已受到该因子污染，指数值越大，污染程度越重。

(6) 监测结果及评价

水质监测结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 地表水监测结果 单位: mg/L (pH 除外)

监测断面	检测项目	监测结果			(GB3838-2002) III 类标准	是否 达标
		2020.10.18	2020.10.19	2020.10.20		
W1	水温	14.3	14.4	14.2	/	达标
	pH	7.61	7.60	7.63	6-9	达标
	DO	5.48	5.38	5.39	≥5	达标
	CODcr	13	12	14	≤20	达标
	BOD ₅	1.8	1.8	1.6	≤4	达标
	SS	23	22	22	/	达标
	NH ₃ -N	0.022L	0.023L	0.025	≤1.0	达标
	总磷	0.02	0.02	0.02	≤0.2	达标
	总氮	0.07	0.07	0.06	≤1.0	达标
	高锰酸盐指数	0.07	0.08	0.06	≤6	达标
	石油类	0.01	0.02	0.03	≤0.05	达标
	LAS	0.04	0.04	0.03	≤0.2	达标
	粪大肠菌群	2344	2588	2424	≤10000	达标
	氟化物	0.07	0.08	0.08	≤1.0	达标
	氰化物	0.06	0.05	0.06	≤0.2	达标
	六价铬	0.02	0.02	0.03	≤0.05	达标
	硫化物	0.06	0.06	0.07	≤0.2	达标
	铜	0.002	0.002	0.001	≤1.0	达标
	锌	0.0005	0.0006	0.0006	≤1.0	达标
	挥发酚	0.004	0.004	0.003	≤0.005	达标
	硒	0.0003	0.0003	0.0005	≤0.01	达标
砷	0.02	0.03	0.02	≤0.05	达标	
镉	0.002	0.003	0.002	≤0.005	达标	
汞	0.00001L	0.00001L	0.00001L	≤0.0001	达标	
铅	0.0003	0.0002	0.0002	≤0.05	达标	
W2	水温	15.2	15.6	15.3	/	达标
	pH	7.58	7.62	7.63	6-9	达标
	DO	5.48	5.48	5.36	≥5	达标

	CODcr	12	13	14	≤20	达标
	BOD ₅	1.4	1.8	1.5	≤4	达标
	SS	23	22	25	/	达标
	NH ₃ -N	0.027	0.028	0.029	≤1.0	达标
	总磷	0.03	0.02	0.03	≤0.2	达标
	总氮	0.07	0.08	0.08	≤1.0	达标
	高锰酸盐指数	0.05	0.05	0.06	≤6	达标
	石油类	0.04	0.03	0.03	≤0.05	达标
	LAS	0.03	0.05	0.04	≤0.2	达标
	粪大肠菌群	2359	2393	2458	≤10000	达标
	氟化物	0.06	0.06	0.07	≤1.0	达标
	氰化物	0.05	0.06	0.05	≤0.2	达标
	六价铬	0.02	0.03	0.02	≤0.05	达标
	硫化物	0.06	0.06	0.07	≤0.2	达标
	铜	0.002	0.003	0.003	≤1.0	达标
	锌	0.004	0.003	0.005	≤1.0	达标
	挥发酚	0.002	0.003	0.003	≤0.005	达标
	硒	0.0004	0.0003	0.0002	≤0.01	达标
	砷	0.02	0.01	0.02	≤0.05	达标
	镉	0.002	0.003	0.002	≤0.005	达标
汞	0.00001L	0.00001L	0.00001L	≤0.0001	达标	
铅	0.0002	0.0002	0.0002	≤0.05	达标	
W3	水温	13.9	14.2	13.7	/	达标
	pH	7.58	7.60	7.61	6-9	达标
	DO	5.44	5.39	5.38	≥5	达标
	CODcr	13	12	14	≤20	达标
	BOD ₅	1.9	1.7	1.6	≤4	达标
	SS	21	23	22	/	达标
	NH ₃ -N	0.022L	0.023L	0.025	≤1.0	达标
	总磷	0.02	0.03	0.02	≤0.2	达标
	总氮	0.07	0.07	0.06	≤1.0	达标
	高锰酸盐指数	0.07	0.06	0.06	≤6	达标

石油类	0.02	0.02	0.03	≤0.05	达标
LAS	0.03	0.03	0.03	≤0.2	达标
粪大肠菌群	2388	2555	2473	≤10000	达标
氟化物	0.05	0.08	0.08	≤1.0	达标
氰化物	0.05	0.08	0.06	≤0.2	达标
六价铬	0.03	0.02	0.03	≤0.05	达标
硫化物	0.06	0.05	0.07	≤0.2	达标
铜	0.002	0.001	0.001	≤1.0	达标
锌	0.004	0.005	0.006	≤1.0	达标
挥发酚	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.005	达标
硒	0.0004	0.0005	0.0005	≤0.01	达标
砷	0.01	0.01	0.02	≤0.05	达标
镉	0.002	0.003	0.003	≤0.005	达标
汞	0.00001	0.00001	0.00001	≤0.0001	达标
铅	0.0002L	0.0003L	0.0002L	≤0.05	达标
样品性状：无色 微浊 无气味					
备注：1、是否分包：粪大肠菌群 2、“ND、L”表示检测结果低于最低检出限					

由上表分析评价可知，圭洞溪 3 个监测断面，各项监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，评价区域地表水环境质量良好。

4.2.3 地下水环境

为了解项目所在区域地下水水质现状，本次环境评价湖南中额环保科技有限公司对工程区域地下水进行监测。

（1）监测点位

本项目地下水监测点位见表 4.2-5。

4.2-5 地下水监测布点一览表

点位编号	位置方位
D1	梁家栋村居民水井 1
D2	廖家湾居民水井 2
D3	烂屋现居民水井 3

（2）监测项目

K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、

耗氧量、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数等。

(3) 监测时间与频次

2020年10月18日，取样一次。

(4) 评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质要求。

(5) 监测结果

地下水监测结果见下表：

表 4.2-6 地下水水质监测结果

采样日期	检测项目	检测结果			标准限值	单位
		D1	D2	D3		
2020.10.18	氨氮	0.26	0.28	0.27	≤0.50	mg/L
	pH	7.25	7.26	7.65	6.5≤pH≤8.5	无量纲
	硝酸盐	ND	ND	0.421	≤20	mg/L
	亚硝酸盐	ND	ND	0.5	≤1.0	mg/L
	CO ₃ ²⁻	ND	ND	ND	/	mg/L
	总硬度	54	66	53	≤450	mg/L
	K ⁺	0.512	0.585	0.401	/	mg/L
	HCO ₃ ⁻	3.11	3.38	4.58	/	mg/L
	Na ⁺	ND	ND	ND	/	mg/L
	SO ₄ ²⁻	ND	ND	ND	/	mg/L
	Ca ²⁺	4.23	5.84	5.07	/	mg/L
	Mg ²⁺	24.5	23.3	26.4	/	mg/L
	溶解性总固体	139	158	138	≤1000	mg/L
	硫酸盐	ND	ND	ND	≤250	mg/L
	氯化物	ND	ND	ND	≤250	mg/L
	总大肠菌群	ND	ND	ND	≤3.0	MPN/100mL
	菌落总数	12	11	11	≤100	CFU/mL
耗氧量	0.13	0.12	0.16	≤3.0	mg/L	
样品性状：无色 清澈 无气味						
备注：1、分包情况：否 2、“ND”表示检测结果低于最低检出限						

(6) 评价结果

根据监测结果，各地下水监测点各项水质监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，现状地下水水质总体较好。

4.2.4 声环境

为了解项目所在地声环境情况，本次环境评价委托湖南中额环保科技有限公司在项目正常运行的工况下对电站厂房进行了现状监测。

(1) 监测点位

佳信水电站厂房东侧及西侧居民点，共 2 个噪声监测点。

(2) 监测时间与频次

2020 年 10 月 18 日~19 日，连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测一次。

(3) 监测项目

昼间等效连续 A 声级 $Leq(A)$ 。

(4) 评价标准

评价方法采用与标准限值对比法进行评价。

评价标准按照《声环境质量标准》（GB3096-2008），评价区域执行 2 类声环境功能区环境噪声限制标准。

(5) 监测结果

项目所在地声环境质量现状监测结果见表 4.2-7。

表 4.2-7 噪声监测结果 单位：dB (A)

监测点位置	2020 年 10 月 18 日		2020 年 10 月 19 日		标准	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
项目地东侧场界 1m	56.3	43.8	56.6	40.4	60	50
项目地西侧居民点	56.4	42.9	55.7	42.7	60	50

监测结果表明，正常工况下，本项目 2 个监测点噪声值能《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

4.2.5 土壤环境质量现状

为了解工程区域的土壤酸、碱、盐化现状，委托湖南中额环保科技有限公司于 2020 年 10 月 18 日对项目周边土壤进行了取样。

(1) 监测点位

4.2-8 土壤监测布点一览表

点位编号	位置方位
T1	佳信水电站厂区内
T2	佳信水电站厂区外北侧
T3	佳信水电站大坝裸露处

(2) 监测项目

T1 点位监测因子：pH、含盐量、石油烃、砷、镉、铬、锌、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

T2、T3 监测点位监测因子：pH、镉、汞、铜、砷、铬、镍、锌、铅、含盐量

(3) 监测时间与频次

2020年10月18日对土壤进行一次取样监测。

(4) 监测结果

本项目占地范围内、外土壤均不属于农用地，参考执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中筛选值第二类用地标准，现状监测结果见表 4.2-9、4.2-10。

表 4.2-9 T1 土壤现状监测结果 单位：mg/kg (pH 值无量纲)

检测项目	检测结果	标准限值	检测项目	检测结果	标准限值
pH	6.68	/	氯苯	1.6×10 ⁻³ L	≤270
砷	10.2	≤60	1,2-二氯苯	1.8×10 ⁻³ L	≤560
镉	0.29	≤65	1,4-二氯苯	1.3×10 ⁻³ L	≤20
六价铬	2L	≤5.7	乙苯	1.9×10 ⁻³ L	≤28
铜	12	≤18000	苯乙烯	1.2×10 ⁻³ L	≤1290
铅	13	≤800	甲苯	2.7×10 ⁻³ L	≤1200
汞	0.114	≤38	间二甲苯+对二甲苯	2.8×10 ⁻³ L	≤570

镍	16	≤900	邻二甲苯	1.6×10 ⁻³ L	≤640
四氯化碳	1.1×10 ⁻³ L	≤2.8	硝基苯	0.13L	≤76
氯仿	1.5×10 ⁻³ L	≤0.9	苯胺	ND	≤260
氯甲烷	2×10 ⁻³ L	≤37	2-氯酚	0.05L	≤2256
1,1-二氯乙烷	1.5×10 ⁻³ L	≤9	苯并(a)蒽	0.1L	≤15
1,2-二氯乙烷	1.4×10 ⁻³ L	≤5	苯并(a)芘	0.1L	≤1.5
1,1-二氯乙烯	6.4×10 ⁻⁴ L	≤66	苯并(b)荧蒽	0.1L	≤15
顺-1,2-二氯乙烯	8.8×10 ⁻³ L	≤596	苯并(k)荧蒽	0.1L	≤151
反-1,2-二氯乙烯	6.2×10 ⁻⁴ L	≤54	蒽	0.1L	≤1293
二氯甲烷	1.8×10 ⁻³ L	≤616	二苯并(a,h)蒽	0.1L	≤1.5
1,2-二氯丙烷	1.7×10 ⁻³ L	≤5	茚并(1,2,3-cd)芘	0.1L	≤15
1,1,1,2-四氯乙烷	1.5×10 ⁻³ L	≤10	萘	0.10L	≤70
1,1,2-四氯乙烷	1.3×10 ⁻³ L	≤6.8	含盐量(SSC)	149	/
四氯乙烯	6.4×10 ⁻⁴ L	≤53	石油烃	ND	4500
1,1,1-三氯乙烷	1.9×10 ⁻³ L	≤840			
1,1,2-三氯乙烷	1.2×10 ⁻³ L	≤2.8			
三氯乙烯	7.3×10 ⁻⁴ L	≤2.8			
1,2,3-三氯丙烷	1.3×10 ⁻³ L	≤0.5			
氯乙烯	1.2×10 ⁻³ L	≤0.43			
苯	1.4×10 ⁻³ L	≤4			

表 4-2-10 T2、T3 土壤现状监测结果 单位: mg/kg (pH 值无量纲)

采样日期	检测项目	T2 监测结果	标准限值	T3 监测结果	标准限值
10.9	pH	6.27	/	6.29	5.5<pH≤6.5
	铅	14	≤800	6	40
	锌	1.4×10 ⁻⁴ L	/	1.3×10 ⁻³ L	0.3
	镉	0.22	≤65	0.26	150
	铜	15	≤18000	19	70
	六价铬	2L	≤5.7	2L	90
	砷	2L	≤60	2L	1.8
	汞	0.114	≤38	0.117	70
	镍	22	≤900	21	200

	含盐量 (SSC)	163	/	171	<1
--	-----------	-----	---	-----	----

由上表可知：项目区域内 T1、T2、T3 各元素监测值达到 (GB36600-2018) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》中筛选值第二类用地标准限值，土壤未出现碱化和盐化情况。

4.2.6 生态环境现状与评价

根据收集整理评价区及邻近地区的现有生物多样性资料及现场考察，评价范围内未发现有受国家和地方保护的珍稀植被，也未发现野生动物集中栖息地。也未发现有受国家和地方保护的珍稀鱼类，也未发现有鱼类保护区及鱼类“三场”（越冬场、产卵场和索饵场）。

4.2.6.1 陆生生态环境现状分析

(1) 土地利用现状

根据《溆浦县土地利用总体规划（2006-2020 年）》可知，2012 年末全县土地总面积 342911.02 公顷，其中农用地 316849.27 公顷，建设用地 14261.96 公顷，其他土地 11799.79 公顷，分别占土地总面积的 92.40%、4.16%、3.44%。农用地面积比重居于绝对优势地位。农用地中，耕地和林地面积较大，分别占农用地总面积的 15.34%、70.28%。全县耕地集中分布在溆水和沅水流域河谷平原及溪谷岗地；90%以上的林地主要分布在西北部和东南部山地；园地主要分布在中部和南部的低丘和岗地；城镇村及工矿用地集中分布在铁路、公路两旁及沿河平原谷地一带。

根据现场调查，本项目评价区域内土地利用类型可分为耕地、林地、建设用地、未利用地、河道地 5 个类型。本项目评价区域内土地利用类型主要为林地和耕地，分别约占 68.3%与 27.5%。

(2) 植物资源

根据《湖南植被》（祁承经等，1990），评价区属亚热带常绿阔叶林区域—中亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带—湘西山地栲栢林、马尾松林、杉木林、油茶林植被区—雪峰山北部山地植被小区。

①两湖平原，栽培植被，水生植被区

怀化区域地处中亚热带北部，植被组成成分上反映出由亚热带向暖温带过渡的特征。代表植物为农田、湿地植被及湖泊植被。由于长期经济活动的结果，区域原

生植被已不复存在，只在丘陵和村落附近常见到由苦槠、青冈、樟树、石栎、木荷、女贞等组成的常绿阔叶林片断。此外还有黄檀、山合欢、楝等落叶树种。森林植被主要为马尾松林、人工杉木林和毛竹林，分布面积逐渐扩大。此外，堤岸上还有以旱柳或池杉构成的防护林。丘陵山地上广泛分布着次生灌丛，常见种类有杜鹃、榿木、算盘子、山胡椒等。区域农业以双季稻或棉、麦两熟为主，还有相当数量的油菜、大豆、芝麻等栽培。桑园、麻田面积广泛，蚕丝也极富盛名。果树以桃、梨为主。

②三峡、武陵山地、栲类、润楠林区

怀化市植被区为常绿阔叶林区，在区系组成上主要有壳斗科的青冈属、栲属、石栎属，樟科的樟属、润楠属、楠木属等，以及山茶科、冬青科、杜英科、木兰科、金缕梅科、竹亚科、芸香科等常绿成分。在海拔 1000~2000m 的山地上，落叶阔叶树如桦木科、杨柳科、榆科的南方树种，以及胡桃科、蔷薇科、槭树科等的种类占有重要地位，针叶树有紫杉科的紫杉属、榿属，粗榿科的粗榿属，杉科的杉木属、台湾杉属、水杉属等代表树种。这些植物的区系组成以华中区系成分为主。

根据《溆浦县水资源管理体系建设规划》（报批稿）可知，溆浦属泛北极植物区，中国—日本森林植物亚系，第三极植物区的华中植物区系。按地带分，属中亚带常绿阔叶林区。据 1982 年溆浦树木资源和名木、古树普查资料记载，共有 97 科、283 属，703 种。以野生树种居多。据 1980 年 8 月，对草场调查测算的资料记载，全县共有可食性牧草 56 科 232 种。其中禾本科类占总类的 25.9%；其次为豆科、菊科和蔷薇科；常见水草 30 余种。

根据现场对评价区植被的实地调查，本项目区域内植物资源常见的主要有马尾松林、杉木林、甜槠林、栲林、蕨灌草丛等。

（3）农作物

项目所在区域的农田有良好的水利条件，农田灌溉有保障，这些位于河道两侧的农田分布有水田，主要作物为水稻；离河道较远且地势较高，面积较小、地块分布较分散的区域为旱地，主要作物为玉米、红薯、各类蔬菜等。

（4）陆生动物资源

a) 动物地理区划

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011）的中国动物地理区划，怀化市境内流域动

物区划属于东洋界——华中区——西部山地高原亚区。其中评价区怀化市境内涉及的动物地理省为黔桂湘低山丘陵省（VIB4）。

b) 陆生动物多样性

据调查，怀化市境内流域共有陆生脊椎动物 29 目 107 科 520 种，其中两栖类 2 目 8 科 41 种，爬行类 2 目 13 科 58 种，鸟类 17 目 46 科 178 种，哺乳类 8 目 23 科 49 种。

1) 两栖类

怀化市境内流域分布有两栖类动物 2 目 8 科 41 种，其中蛙科种类最多，有 21 种，占总种数的 51.22%。

项目区域主要有：

静水型：有沼水蛙、弹琴水蛙、绿臭蛙等，主要在池塘、湖泊及稻田等静水水域中分布，与人类活动关系较密切。

陆栖型：包括小角蟾、宽头短腿蟾、黑眶蟾蜍、峨眉林蛙等，主要在离水源不远的陆地上，如草地、石下、田埂间等生境内活动，与人类活动关系较密切。

流溪型：包括尾斑瘰螈、黑斑肥螈、峨眉齿蟾等，主要在水流湍急的水域生活，如山间小溪及其附近。

树栖型：包括无斑雨蛙、华西雨蛙、三港雨蛙，主要在离水源不远的树上生活。

2) 爬行类

怀化市境内流域分布有爬行类动物 2 目 13 科 58 种，其中游蛇科种类最多，共 33 种，占评价区爬行类总种数的 56.90%，占绝对优势。

在怀化市境内流域分布的 58 种爬行类中，东洋种有 52 种，占总种数的 89.66%；古北种 2 种，占 3.44%；广布种种数为 4 种，占 6.90%。爬行类以东洋界成分仍占绝对优势，此结果与评价区所处东洋界的地理位置相吻合。

项目区域主要有：

住宅型：包括多疣壁虎 1 种，主要在居民点附近生活。

灌丛石隙型：包括丽棘蜥、细鳞树蜥、中国石龙子等，主要在山林灌丛中活动，与人类活动关系较密切。

林栖傍水型：包括丽纹腹链蛇、坡普腹链蛇、绞花林蛇等，主要在有溪流的山谷间活动，在怀化市境内流域的爬行类动物中林栖傍水型爬行动物的种类和数量均最多，是构成评价区爬行类动物的主体。

土栖型：在土中活动、觅食的爬行类，包括黑脊蛇、钝尾两头蛇 2 种，主要在泥土中活动。

3) 鸟类

怀化市境内流域分布有鸟类 17 目 46 科 178 种，其中雀形目种类最多，共 49 种，占评价区鸟类总种数的 27.53%。

在怀化市境内流域分布的 178 种鸟类中，东洋种有 66 种，占总种数的 37.08%；古北种 78 种，占 43.82%；广布种 34 种，占 19.10%。东洋界成分不再占绝对优势，古北种数量较东洋种略多，这是由于鸟类的迁移能力强，且有季节性迁徙现象造成的。评价区湿地鸟类较多，湿地鸟类主要为冬候鸟和旅鸟，其中古北界成分较多。

项目区域主要有：

陆禽：包括鸡形目和鸽形目所有种类，有日本鹌鹑、灰胸竹鸡、勺鸡、白冠长尾雉等，主要分布于有人类活动的林地或其它区域。

攀禽：包括鹃形目、夜鹰目、雨燕目、佛法僧目、戴胜目、鸢形目的所有种类，有大鹰鹃、普通夜鹰、短嘴金丝燕等。

猛禽：包括隼形目和鸮形目所有种类，有黑冠鹃隼、黑鸢、松雀鹰、雀鹰等。猛禽处于食物链顶端，在生态系统中占有重要地位，在控制啮齿类动物的数量，维持环境健康和生态平衡方面具有不可替代的作用。猛禽领域面积大，活动范围广，特别是隼形目的猛禽在怀化市境内流域分布较广泛。

鸣禽：包括雀形目的 49 种鸟类，在辰溪县境内流域内广泛分布，以森林鸟类为主。

留鸟：长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟类，主要包括雉科、鸠鸽科、翠鸟科的种类和雀形目中的一些种类，如画眉科种类等。

冬候鸟：冬季在某个地区生活，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回原地区的鸟，以湿地鸟类为主，包括鸭科的多数种类，鹬科、鸨科、鸥科的部分种类，另外还有雀形目的个别种。

夏候鸟：指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬，第二年春季再飞回原地区的鸟类，主要包括杜鹃科、燕科、水雉科等的种类。

旅鸟：指迁徙中途经某地区，而又不在该地区繁殖或越冬，旅鸟在评价区的比例最小，评价区的旅鸟主要为雀形目鸟类，也有鸽形目和隼形目的一些种类。

4) 哺乳类

怀化市境内流域分布有哺乳类动物 8 目 23 科 49 种，其中鼬科 7 种，占 14.29%。

项目区域主要有：

地下生活型：包括华南缺齿鼯 1 种。主要分布在树林、灌丛，选择干燥的地段掘洞营巢。

半地下生活型：包括远东刺猬、穿山甲、华南兔等，主要分布在山林和田野中，其中鼠科和仓鼠科等的种类与人类关系密切。

岩洞栖息型：有大蹄蝠、普氏蹄蝠、中菊头蝠等，主要分布于山区的岩洞洞穴中。

树栖型：有赤腹松鼠、隐纹花松鼠、红白鼯鼠等，主要在山林中分布。

地面生活型：有赤狐、花面狸等，主要在地面栖息和觅食。

c) 国家重点保护野生动物

怀化市境内流域分布有国家重点保护动物 76 种，其中国家 I 级重点保护动物 12 种，国家 II 级重点保护动物 64 种；两栖类 4 种，鸟类 54 种，哺乳类 18 种。

由于项目区域受人类干扰，适宜野生动物栖息的环境有限，动物区系结构组成较简单。本次调查主要采取资料查阅、调查访问等方式，对区内的常见种类进行调查。

项目区域近年来遇见的兽类主要有野兔、野猪等，它们主要发布于有林区；爬行类主要有黑脊蛇、菜花蛇、蛙类等；鸟类主要有麻雀、白头鹎、山雀、八哥、乌鸦等小型鸟类，大型鸟类较少，区域内常见野生动物多为常见物种。现场调查过程中未发现国家级的珍稀濒危和受保护的野生动物分布。

4.2.6.2 水生生态现状调查分析

1、鱼类的调查

根据历史记录，怀化市共分布有鱼类 117 种（包括亚种），分别隶属于鲤形目、鲇形目、鲈形目和合鳃鱼目等 4 目 11 科，鱼类种类名录见表 3-4。其中，鲤科鱼类 12 亚科 76 种；鳅科 13 种；鲢科 11 种；鮠科 7 种；钝头鮠科 3 种；平鳍鳅科 2 种；其它 5 科有鮡科、鲃科、塘鳢科、合鳃鱼科、鰕虎鱼科各为 1 种。鱼类被列入《中国濒危动物红皮书 鱼类》的有长身鳊、鯨。特有鱼类有桂林薄鳅、张氏薄鳅、湖南吻鮠、湘华鲮和湘江蛇鮠等 5 种。

根据佳信水电站工程设施对河流的影响具有局部性和暂时性的特点，此次调查主要通过采取走访当地村民、渔民和收集历史资料的方式进行。

根据调查发现，佳信电站圭洞溪坝址上游水域发现鱼类主要以鲤鱼、鲫鱼为主，

水体中还有泥鳅等。坝址下游由于大坝拦截，下游水量较小，水中基本未发现鱼类生存。总体来说，佳信电站附近水域鱼种类相对较少。河道中未发现鱼类产卵场、索饵场、越冬场。现场调查过程中未发现国家级的珍稀濒危鱼类、地方特有鱼类和受保护鱼类分布。

表 4.2-11 佳信电站圭洞溪水域水生动物（部分）

名称	形态特征	照片	生活习性
鲤鱼	<p>鲤鱼身体侧扁而腹部圆，口呈马蹄形，须 2 对。背鳍基部较长，背鳍和臀鳍均有一根粗壮带锯齿的硬棘。鳞大，上腭两侧各有二须。它多栖息于江河、湖泊、水库、池沼的水草丛生的水体底层，以食底栖动物为主</p>		<p>鲤鱼平时多栖息于江河、湖泊、水库、池沼的水草丛生的水体底层，以食底栖动物为主。其适应性强，耐寒、耐碱、耐缺氧。单独或成小群地生活于平静且水草丛生的泥底的池塘、湖泊、河流中。杂食性，掘寻食物时常把水搅浑，增大混浊度，对很多动植物有不利影响。</p>
鲫鱼	<p>鲫鱼,又称鲃鱼、鲫瓜子、鲫皮子、肚米鱼, 鲫鱼(鲤科) <i>Carrasius auratus</i>。[地方名] 草鱼板子、喜头鱼、鲫瓜子、鲃鱼、鲫拐子、巢鱼、刀子鱼、鲫壳子。</p> <p>一般体长 15~20 厘米。呈流线型(也叫梭型), 体侧扁而高, 体较厚, 腹部圆。头短小, 吻钝。无须。鳃耙长, 鳃丝细长。下咽齿一行, 扁片形。鳞片大。侧线微弯。背鳍长, 外缘较平直。背鳍、臀鳍第 3 根硬刺较强, 后缘有锯齿。胸鳍末端可达腹鳍起点。尾鳍深叉形。一般体背面灰黑色, 腹面银灰色, 各鳍条灰白色。因生长水域不同, 体色深浅有差异。</p>		<p>鲫鱼是杂食性鱼, 但成鱼主要以植物性食料为主。因为植物性饲料在水体中蕴藏丰富, 品种每繁多, 供采食的面广。维管束水草的茎, 叶, 芽和果实是鲫鱼爱食之物, 在生有菱和藕的高等水生植物的水域, 鲫鱼最能获得各种丰富的营养物质。硅藻和一些状藻类也是鲫鱼的食物, 小虾, 蚯蚓, 幼螺, 昆虫等它们也很爱吃。</p>
河虾	<p>河虾广泛分布于我国江河、湖泊、水库和池塘中的河虾(又称青虾, 学名叫日本沼虾 (<i>Macrobrachium nipponense</i>)), 是优质的淡水虾类。体长大而侧扁。雌体长 18~24 厘米, 雄体长 13~17 厘米。甲壳薄, 光滑透明, 雌体青蓝色, 雄体呈棕黄色。通常雌虾个体大于雄虾。对虾全身由 20 节组成, 头部 5 节、</p>		<p>产于江河、湖泊和池塘, 能跳跃, 活体大多呈青绿色, 带有棕色斑点。</p>

	胸部 8 节、腹部 7 节。除尾节外，各节均有附肢一对。有 5 对步足，前 3 对呈钳状，后 2 对呈爪状。头胸甲前缘中央突出形成额角。额角上下缘均有锯齿。		
--	--	--	--

2、浮游动植物、底栖动物的调查

根据调查，本项目地奎洞溪水域坝上浮游植物种类最多，坝下次之；发电机房尾水排口水域浮游植物种类最少。调查河段浮游植物种类组成均以硅藻门为最多，其属数所占比例均在 40%以上。

从不同调查水域来看，浮游动物种类接近，各调查点浮游动物均以轮虫为主，坝上原生动物次之，主要有轮虫、水蚤等。

4.2.6.3 主要的生态环境问题

评价区所处的生态功能区内天然森林植被较好，次生林和人工林面积大，少数地方仍然存在一些生态环境问题。由于电站修建大坝蓄水，导致大坝下游水量减小，从而改变原存在坝址下游的水生生物生存环境，使得下游减水河段中水生植物、动物逐渐减少。根据现场踏勘，坝址下游减水河段水量较小，水生动植物较上游明显减少。因此，电站需足量下泄生态流量，满足坝址下游生态需水量，减少对周边生态环境的影响。

4.3 区域周边生态环境问题

项目所在区域属于典型的农村环境，地理位置偏僻，人少地广，无工业污染源，农业面积少，无规模畜禽养殖企业，农业面源负荷小。流域水污染源主要为少量的农业污染源和生活污染源。

①农业污染

农业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氮 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。经调查，圭洞溪水域水田较少，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，主要污染物为氮、磷。因此，区域农业污染很小。

②生活污水

包括生活污水和生活垃圾污染。圭洞溪水域人口较少，生活污水呈分散无规则排放，且大部分用于农田施肥，直排河流较少，对河流污染较小，主要污染物为氨氮。

生活垃圾呈分散临时堆置，堆置周期 5 天左右，产生的垃圾渗滤液及雨污混合液流入河道对水质产生一定影响，但因人口少，垃圾量小，影响小。

5 环境影响现状与评价

5.1 环境影响回顾评价分析

佳信水电站建设项目建成于 2003 年，主要任务为水能发电。该电站坝址以上控制流域面积 57.8km²，设计水头 88m，装机容量 1890kW。佳信水电站已运行多年，需对已产生的环境影响及已采取的对策措施等进行回顾评价。主要包括以下几个方面：

(1) 佳信水电站内水量经发电后全部返回圭洞溪河道，电站开发方式为引水式，因此，工程的运行对河道的总体径流基本没有影响，但对径流的空间分布有一定影响。

(2) 佳信电站减水河段长 1.3km，大坝设置了泄流闸，处于常闭状态，泄放设施不合格，生态流量未得到有效保障，会有减水脱流现象，甚至造成了河流断流，特别在枯水季节，需进行生态流量下泄，河道生态流量才能得到缓解，本次整改完成，增加生态流量泄放措施，不截流蓄水，枯水期也不会形成脱水段。

(3) 电站及水坝建施工时对周围山体植被形成过一定的破坏，随着时间的推移和封山育林，植被已得到恢复，林地仍然是地区的模地，林地拼块的优势度值最高，占绝对优势，对生态环境质量具有较强的调控能力。

(4) 水电站坝上水库形成后，水体容量增大，流速减缓，水体停留时间加长，有利于泥沙的沉积，使水体的混浊度下降，透明度增加，库内基本保持原河道的水流特性。

(5) 电站运行以来，电站管理人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清捞作为农肥。厂房采用普通的砖混结构和木质门窗，厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，对周围声环境影响较小。

(6) 电站水库不具备调节性能，调节性能较差，水库水温结构为混合型，运行过程中无低温水影响。发电尾水未对两岸农业生产、生活用水带来不利影响。

5.2 运行期环境影响

5.2.1 水文情势影响分析

5.2.1.1 水文情势变化影响分析

(1) 河流水文情势的总体变化情况

本项目大坝运行以来，库区河段水位较天然状态抬高 1~2m，过水面积不同程度的增加，流速因过流断面加大而减少，但是减小幅度不大，即在洪水期间本项目电站的流速基本与工程建成前断面平均相差不大，洪水时水库较略有减后的流速基本与工程建成前断面平均相差不大，洪水时库较略有减小。

本项目电站的运行，对坝下游水文情势总体影响不大，生态流量泄放措施整改完成后，坝址下游流量枯水期较以前有所增加，丰水期变化不大，流量变化幅度枯水期大于丰水期。

(2) 坝前上游河段的水文情势变化情况

本项目坝前库内平均水深比天然条件下水位抬高 1~2m；同时由于正常蓄水的原因，坝前的水流流速相比天然条件下有所减缓。由于本项目大坝没有调节库区水量的功能，工程运行以减少淹没损失，同时尽可能多的获取水头，以充分利用水利资源为原则。根据调查，按照本项目现状的正常蓄水位情况，回水长度为 10m，上游径流仅在回水长度范围向沿河两侧蔓延，而后再上游则基本回归原水文情势情况，对整体河流上游水文不会产生较大范围的影响

(3) 坝后下游至发电机尾水位的减水河段的水文情势变化情况

本项目尾水直接排至奎洞溪，大坝与厂房之间河段距离为 1.3km，形成 1.3km 的减水河段，若生态流量未得到有效保障，会有减水脱流现象，甚至造成了河流断流，河流水位相对天然条件下水位下降，水深变浅，水面变窄。

为了降低减水河段的环境影响，本项目考虑了生态基流控制，保证减水河段有一定的生态基流量，不会对减水河段的生态环境造成明显的影响；当水流量小于生态基流用水时，电站原则上不蓄水发电，通过专门的生态下泄口向下游放水，这样的话，减水河段水文情势受影响不会太大。

佳信电站减水河段长 1.3km，下游河段无国家重点保护鱼类以及洄游性鱼类，不涉及重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等环境敏感区，在严格落实生态下放水措施的情况下，减免下游河段对生态和景观造成的不利影响可控，影响可减小。

(4) 发电机尾水位下游河段的水文情势变化情况

本项目为引水式发电站，溪水经引水渠、沉砂池、隧洞、压力前池，再经压力

管道引至发电轮机发电后排放，由于发电机尾水的汇入，下游的水位比天然条件下水位变化不大，下游河流基本恢复了正常的水流态势，不会对发电机尾水下流的河段产生明显的水文情势变化的影响。根据水环境现状监测结果可知，在本电站已建成的情况下，下游河段水质依然符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，未有出现污染物累积现象。可见项目运行多年，对水环境影响较小。

（5）泥沙的影响分析

本项目电站拦河坝为拦水低坝，水库达正常蓄水位后，库水主要控制在河槽内，成库条件好。水库周边及各溪流内植被覆盖较好，水质清澈，构成库盆的地层主要为抗风化能力较强的灰岩与板岩，库盆内无大型松散堆积体及全风化花岗岩体分布，因此，本水库泥沙来源少。

由于本工程为引水式电站，悬移质泥沙绝大多数随洪水下泄，有 10-20%截留在坝前，因此设置冲砂闸是完全必要的，但冲砂效果主要决定于洪水下泄情况。

本项目工程属无调节径流电站，采用了冲砂孔设计，靠拦河坝底部已设置冲砂孔，砂孔起日常排沙作用。另外，在洪水时期，可随洪水自动开启排砂，确保洪流中的泥砂不会对大坝产生正面冲击损坏作用。

（6）对下游冲刷的影响

水库正常工作后引发的清水下泄将会冲刷坝址下游河道，而下泄清水导致的冲刷有靠近坝址区段起始不断朝下游推进，但冲刷作用与冲刷强度会随与坝址的间距增加逐渐减慢与减弱。在水库内泥沙淤积过程不断达到平衡的过程中，水库清水下泄对坝下河段的冲刷程度也会逐渐减弱，且当冲刷年限不断延长时，河床会慢慢生成粗化抗冲保护层，河道冲淤会再次恢复平衡。根据现场勘查，大坝已建成十几年，大坝下游河床冲刷基坑、两岸坡脚均已相对稳定。

（7）取水合理性的分析

佳信水电站工程是一个水力发电项目，可以拉动当地经济的发展，确保电站自身及溆浦电网供电。同时，佳信水电站工程充分利用奎洞流域水能资源发电，兼顾上游生产生活需水以及河流生态用水，建设佳信水电站工程是合理的符合经济发展需要的。

佳信水电站设计取水流量为 $2.86\text{m}^3/\text{s}$ ，年发电量 720 万 kW.h，年利用小时为 3809 小时。年取水量 3341 万 m^3 。佳信电站上游电站为梁家洞电站，位于坝址上游约 40m

处，电站取水为梁家洞电站尾水和奎洞溪来水。佳信水电站坝址处多年平均年来水量为 3708 万 m^3 ，大于年设计取水量。

坝址以上的牲畜饮水和农田灌溉用水不受项目建设影响。同时本项目大坝设置生态泄流口，基本不会形成脱水段，且本项目减水河段无灌溉、居民取用水需求，故仅需满足生态需水量即可。生态泄流口泄放的生态流量不小于 $0.11m^3/s$ ，对下游减水河段影响较小。而对坝址以下河段，本项目取水经发电后全部退回原河道，也可保证下游生态及灌溉用水需求。

总体而言，根据本项目取水申请报告书的结论，该流域的水量基本可以满足水电站发电所需，而且在设置生态下泄水设施情况下，不会对下游河道产生明显的影响。

综上所述，建设项目的用水主要是水力发电用水，并不消耗河道水资源，该项目的建设将达到合理开发奎洞溪水能资源的目的，水量损失均较小。建设项目取水、用水不会对区域水资源产生较大的影响，建设项目取用水是合理的。

(8) 对上下游电站影响分析

项目生活污水一起经化粪池处理后浇灌于周边菜地或山地，不排入奎洞溪，对奎洞溪无影响，因此项目运行的水质对下游电站无影响。

本项目位于溆浦县龙潭镇大华村境内，属奎洞溪流域。根据奎洞溪梯级开发方案，佳信电站上游有七级水电站，依次为依次为调水洞、新兴、栗坪、鸿源、红岭、红岭一级、天源、龙竹洞、梁家洞。佳信电站属流域规划开发中的第八级水电站，下游有银洲、银鳌、木鳌、菁鳌、厚源、新金、景山、洞上、福江九级水电站。佳信水电站不影响流域上下游的开发利用。

本电站上游电站为梁家洞水电站，上游梁家洞水电站，其利用水头为 128m，设计尾水位 844.04m，佳信水电站设计引水水位 843.2m 比上游的尾水位水电站的设计尾水位低 0.84m，佳信水电站对梁家洞水电站无不利因素。下游银洲电站正常蓄水位为 747.1m，本电站设计正产尾水位 749.83m，比下游电站蓄水位高 2.73m，对下游银洲水电站影响不大。

5.2.1.2 地下水变化影响分析

本项目水电站库区河段周边现状水文地质条件简单，根据孔隙水和裂隙水的补

给特征，受河段水文情势变化后影响较大的主要为第四系松散岩类孔隙水。

在工程的运行期，由于库区河段总体水位受到较大的抬升，其周边受河流量渗透补给后的地下水水文情势也会发生一定的变化，造成库岸周边地下水位相应抬高，地下水位抬高产生的影响主要表现在对土地的浸没影响方面。

本项目为引水式电站，尾水直接排至奎洞溪，佳信水电站工程会产生减水河道，佳信电站减水河段长 1.3km，生态流量未得到有效保障，会有减水脱流现象，甚至造成了河流断流，河流水位相对天然条件下水位下降，水深变浅，水面变窄，对地下水水文情势产生了一定的变化，表现为减水河段两侧的地下水位会发生一定幅度的下降，但不会导致地下水水量出现严重的减量。而对于发电机尾水的下游河段，由于其河段水文情势变化不大，其周边地下水水文情势变化不明显。

5.2.1.3 生态流量核定及监测

引用《湖南省溆浦县佳信电站“一站一策”实施方案》及查询《溆浦县佳信水电站工程初步设计报告》等资料内容：

(1) 核定方法及依据

根据湘水发〔2019〕4号文件精神，生态流量核定按照以下原则确定：在工程设计、水资源论证、环评批复等文件中有明确规定的，从其规定；存在不一致的或者没有规定的，由具有管辖权限的水行政主管部门会同生态环境部门核定。

根据湖南省水利厅、省发改委、省生态环境厅、省能源局、省自然资源厅、省农业农村厅、省林业局联合印发的《湖南省小水电清理整改有关问题解答》（湘水函〔2019〕179号）中有关生态流量核定意见：“已有水资源论证（取水许可）批文或环评批文的小水电，可以按照经批准的生态流量核定，没有取得水资源论证（取水许可）批文或环评批文的小水电，原则上按照多年平均流量的 10%核定。”

(2) 生态流量核定值

1) 多年平均流量的 10%计算

根据《关于溆浦县佳信水电站初步设计报告的批复》中可知，坝址多年平均流量为 $1.81\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均流量的 10%约为 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 已有设计或批复的生态流量数据

《关于溆浦县佳信水电站取水许可申请的批复》（溆水函〔2019〕87号）批复

的生态流量为 0.181m³/s。

3) 生态流量核定

佳信水电站已有批复未明确生态流量为 0.181m³/s，根据湖南省水利厅、省发改委、省生态环境厅、省能源局、省自然资源厅、省农业农村厅、省林业局联合印发的《湖南省小水电清理整改有关问题解答》（湘水函〔2019〕179 号）中有关生态流量核定意见：“已有水资源论证（取水许可）批文或环评批文的小水电，可以按照经批准的生态流量核定，没有取得水资源论证（取水许可）批文或环评批文的小水电，原则上按照多年平均流量的 10%核定。”，已有批复未明确生态流量，确定的最终生态流量核定为 0.181m³/s，如今后国家对生态流量出台新的政策，再按照新政策要求进行核定。

(3) 生态流量泄放设施及生态流量的实施

根据环评现场调查和《湖南省溆浦县佳信电站“一站一策”实施方案》，目前拦河坝未设生态流量泄放设施；目前电站具备通讯网络，设置监控摄像头、流量计和水位计，未纳入生态调度运行系统，不能有效监控生态流量下泻情况，生态流量监测不合格，根据《湖南省溆浦县佳信电站“一站一策”实施方案》整改内容要求：①当机组发电时，电站可通过任意一台机组正常发电的尾水流量满足生态流量泄放要求。佳信水电站现厂房内安装有水轮机发电机组 3 台；电站装机 1890kW(3×630kW)，根据电站的运行特点，此机组一般运行的最低发电引用流量远大于所需的生态流量 0.181m³/s 泄放要求。故保持电站任意一台机组正常发电均可满足生态流量泄放要求。②当机组不发电时，根据电站实际情况开启适当高度，满足生态流量泄放要求。

生态泄流采用设置闸阀进行泄流，正常情况下，出口水流为宽顶堰闸孔出流流态，流量可按《水力计算手册》闸孔出流公式计算，公式为：

$$Q = \sigma_s \mu \epsilon n b \sqrt{2g(H_0 - \epsilon e)}$$

式中：

Q —泄流量，m³/s；

H_0 —包括行近流速水头的闸前水头，最低引水位水头H=1.0m，正常引水位水头H₀=3.0m；

b — 闸孔宽度, m;

e — 闸孔开度, m;

μ — 闸孔自由出流的流量系数;

n — 闸孔孔数;

g — 重力加速度, m/s^2 ;

ε — 垂直收缩系数。

σ_s — 闸孔出流的淹没系数; 闸孔自由出流时, $\sigma_s = 1$; 闸孔淹没出流时, σ_s 按图5.1-1取值。

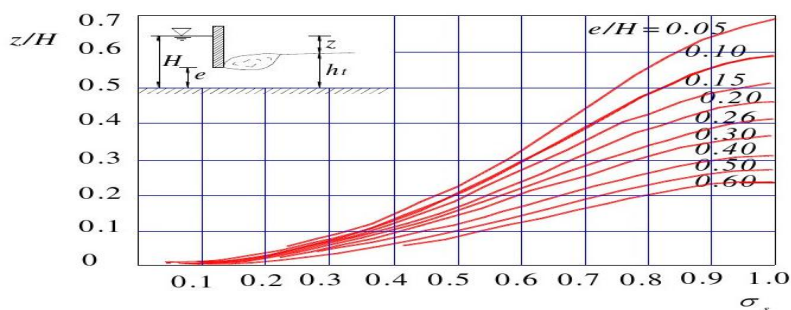


图 5.2-1 淹没系数 取值范围图

根据生态泄放流量及闸门尺寸参数等 ($B=1.1m$, $H=1.4m$), 最低引水位运行 $H_0=1.0m$ 时, 计算求得闸门开度 $e=6.5cm$; 正常水位运行 $H_0=3.0m$ 时, 计算求得闸门开度 $e=3.7cm$; 可以保证泄放的生态流量为 $0.181m^3/s$ 。闸门开度~水位关系表见下表。

表5.2-1 闸门开度~水位关系表

闸门宽	m	1.1										
生态流量	m^3/s	0.181										
水位(水头)	m	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3
闸门开度	cm	6.5	5.9	5.5	5.1	4.8	4.5	4.3	4.1	4	3.8	3.7

佳信电站生态流量泄放设施根据计算结果, 建议在闸门处设水位计和闸位计, 根据不同的水位调整开度, 以保证生态流量泄放。

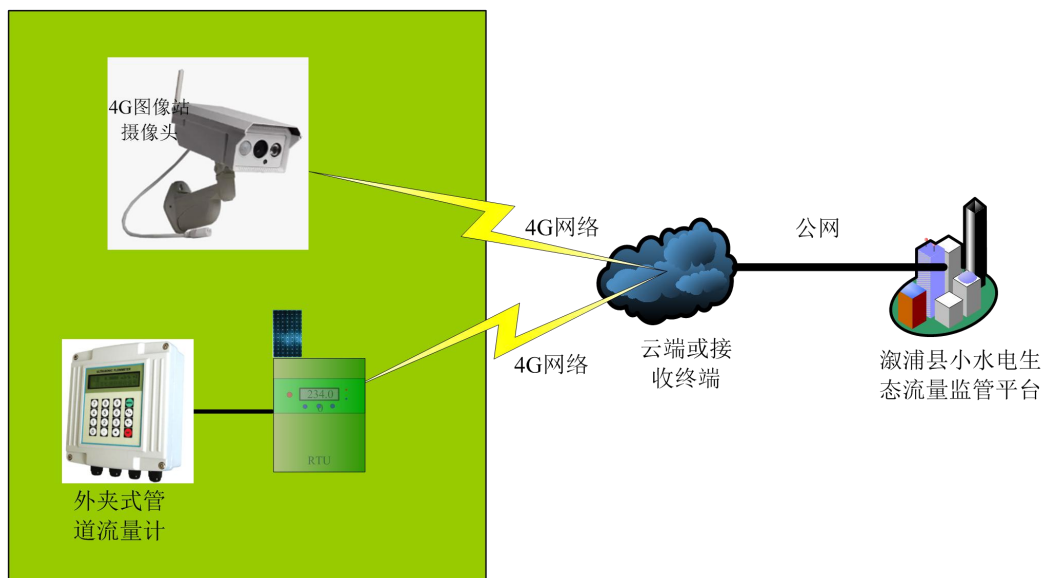
本项目严格按照《湖南省溆浦县佳信电站“一站一策”实施方案》中生态流量泄放设施及监控设施要求进行整改, 经整改后水电站, 能满足生态流量下泄的要求。

(4) 生态流量监测

1) 监控方案

佳信水电站位于溆浦县龙潭镇大华村境内，交通和通讯条件较好，电站取水口有3G/4G通讯网络覆盖，可以实现在线监测。

根据现场勘查结果：建议生态流量监测方法为实时流量+静态图像抽检。



5.2-3 佳信电站生态流量监测系统图

说明：

① 生态流量监控系统由遥测终端机（RTU）与4G图像摄像头等组成，采用一杆式安装、太阳能供电。

② RTU接外夹式超声波流量计监测实时流量，并在设定的时间间隔节点上通过4G模块实时发送流量数据到云端或接收终端，接收端通过公网或水利专网接入溆浦县小水电生态流量监管平台。

③ 4G图像站根据设定的拍照间隔定时拍照，通过4G模块实时发送监控照片到云端或接收终端，接收端通过公网或水利专网接入溆浦县小水电生态流量监管平台。

④ 在生态流量泄放设施附近需安装泄放口标识牌，标识牌内容主要包括：电站名称、核定的生态流量值、泄放设施尺寸、电站联系人姓名及电话等信息。

2) 生态流量监控点布设原则

生态泄流监控应在电站各泄水口设立监测点，也可在电站坝址下游附近选择河道断面作为监测断面，安装测流装置，监测下泄流量。不同型式水电站的生态下泄

流量监控断面应按照以下原则布置：

- ① 引水式水电站的监测断面布置在厂房前的水库大坝所在流域下游；
- ② 引水式水电站的监测断面布置在厂房前的水库大坝所在流域下游；
- ③ 堤坝式水电站的监测断面布置在水库大坝下游或发电厂房尾水下游；
- ④ 在大坝或发电尾水出口与监测断面之间若有支流或其他来源补水，监测断面应布置在支流或其他来源补水汇入口的上游。

3) 图像监控设施

①系统建设目标

通过图像站的建设，实现下泄流量的自动录像、固态存储，进而对下泄生态流量进行监控。

②图像监控站的建设

图像站监测以摄像头为核心，配置供电及接地避雷系统，实现对现场下泄生态流量进行监控。自动监测图像站采用太阳能方式供电。

③基本功能

图像采用太阳能的方式供电，监控摄像头采用有限像素不低于130万像素的红外线摄像头。

④通讯要求

本电站下泄生态流量处，位置偏远，附近无光纤和市电线路通过。根据业主单位申请，主管部门同意，本工程视频监控采用“图像摄像头”的图像站监控模式。

⑤监控保障

采用太阳能+蓄电池组独立供电供电方式。

⑥防雷接地设计

雷电感应和雷击是危及野外监测系统运行安全的重要因素之一，为了有效防止雷电的侵入，保证设备的运行安全，遥测站布置在野外为满足防雷要求，应满足以下要求：

- a) 图像站铺设防雷地网，架设避雷针，与地网连接起来，形成一个防雷击的整体；
- b) 遥测站避雷接地电阻 $\leq 4\Omega$ ；
- c) 避雷针高度能使遥测站安装的设备在 45° 保护角范围内。

⑦设备选型及主要技术指标

图像监控站设备、设施配置见表5.2-2。

表5.2-2 图像监控站设备、设施配置表

序号	型号名称	参数指标	数量
1	遥测终端机	支持流速、水位换算流量； 配套上位机软件可设置渠道、管道类型参数等； 支持 GPRS/GSM 流量数据远程传输功能 支持同时向多个站点发送报文；支持多种工作模式（包括自报模式、查询、应答式、兼容式等）； 内置大容量存储空间、支持 USB 本地数据导出功能； 支持远程升级、配置、维护； 工作温度：-10-60℃； 配套上位机软件	1 套
2	超声波水位计	测量范围：0-5m；精度：5%；频率范围：26GHz； 信号输出：RS485/Modbus 协议；工作电压：6-24V DC； 工作温度：-10-60℃；防护等级：IP67、IP68	1 套
3	闸位计	里程：10m；分辨率：0.5cm；输出信号：RS485； 供电范围：24V 或 12V；环境温度：-25℃~85 测量精度：±2cm 或 0.2%F.S	1 套
4	4G 图像监控摄像头	带红外功能，支持有线，无线	1 套
5	物联网卡	配合遥测终端机使用，进行数据传输（3 年）	1 个
6	太阳能板	18V 250W 带控制器的太阳能板	1 块
7	蓄电池	12V 100AH 蓄电池	1 块
8	防雷接地	75 镀锌角钢，50 的镀锌扁铁	1 套
9	立杆、保护箱、安装支架等	不锈钢材料，	1 套
10	辅材	网线、水晶头、水泥、砂石等	1 批
11	电站端平台	手机端或电脑端在线监测数据	1 个

⑧遥测终端机技术参数：

硬件配置：2路RS485接口，1路TTL串口（可用作IO接口，外接单总线温湿度传感器，控制继电器等），SDI接口，1路IO接口，1路脉冲输入接口，1路脉冲雨量计接口，2路模拟量4-20mA接口，1路以太网接口（可外接多种转换模块），2路12V可

控电源输出，1路5V可控电源输出。

存储容量：16M，支持最大256G TF卡。

供电电压：6~24V。

功耗：待机电流<1Ma(12V)。

工作电流：<6Ma(12V)。

工作环境：温度-30~60℃，湿度：<95%(无凝露)。

支持至少2路图像采集；

具有键盘液晶人机交互接口；

储存条件：-40~+60℃；

支持GPRS/CDMA/3G/4G任意一种或两种数据通信方式；

具有定时自检发送、死机自动复位、站址设定、掉电数据保护、实时时钟校准和设备测试等功能；

数据通信要符合《水文监测数据通信规约》。

⑩超声波水位计

量程：5m

分辨率：3mm或1%输出信号：RS485

显示方式：中文液晶显示

探头电缆：10米

供电范围：24V或12V

闸位计

量程：10m

分辨率：0.5cm

输出信号：RS485

供电范围：24V或12V

环境温度：-25℃~85℃

测量精度：±2cm或0.2%F.S

4G摄像头

分辨率：H.264 130万 960P

镜头：标配6mm镜头 视角约70°15米 可换3.6 8 16 25mm镜头



夜视距离：2个点阵激光灯 红外距离5-80米

TF卡存储录像：最大支持32G

网络制式：联通+移动+电信4G全网通

有线网络：1个10/100M网口



4) 监控设施

①系统建设目标

通过图像站的建设，实现图像数据上传。

②流量站的建设

流量站主要由超声波流量计、数据采集器（RTU）、蓄电池、通信终端（GPRS模块）构成，通过超声波流量计实时获得电站下泄的流量。

③基本功能

根据主管部门提供的通讯规约将实时流量数据传输到主管部门。

五) 通讯要求

①设计要求

——通信方式选择应结合本流域水文气象条件、自然地理环境及交通供电状况，因地制宜的选择，以保证系统的稳定性、实用性和经济性；

——传输通信方式、通信设备和通信体制的选择必须保证水文数据传输的可靠性；

——传输系统的误码率、月平均畅通率等指标均应满足《水文自动测报系统技术规范》（SL64-2003）的要求；

——系统数据传输网络结构应满足中心站15分钟内能收集整个自动遥测站的水情数据要求。

②通信方式的分析及比较

水情测报系统常用的数据传输方式有卫星通信、超短波通信、PSTN通信、GSM通信、GPRS通信等，各种通信方式在通信机理、设备性能和价格、运行费用、运行功耗等方面有各自的特点。

A) 卫星通信

卫星通信以其覆盖面积大、组网灵活、可靠性高、维护简单、建设周期短等优点，广泛应用于水情自动测报系统数据传输，对于偏远山区、公共通信资源缺乏的

区域有其不可替代的优势，但卫星通信终端设备价格相对较高，运行成本较大。目前，用于水情自动测报系统中的卫星通信主要有海事卫星C和北斗卫星通信。

a) 海事卫星C (Inmarsat C) 通信系统

海事卫星通信系统主要由卫星和地面的卫星测控站二部分组成。通过一系列终端向用户提供不同的移动通信系统和服务，主要分为Inmarsat-A、C、B/M、Aero/Mini-M等系统。Inmarsat C系统是一种高性能、全数字、低成本的存储转发数据通信系统，它采用数字化技术，可向用户提供卫星全球覆盖区内移动或固定数据通信和转递定位报告信息，其通信速率为600bit/s，测站卫星终端与卫星之间通信频率为L波段，具有较强的抗雨衰能力。

随着通信技术和计算机技术的迅速发展，20世纪90年代初，Inmarsat C系统开始应用于水文数据传输。在水情自动测报系统中一般采用点对点短数据报告方式，其特点是所有通信均不通过陆地网，通信不受陆地网传输质量因数的限制，传输时延小于4min，且多个主站可以同时接收到同样的数据，报文在传输过程中具有反馈、重发和校验功能，从而保证传输误码率优于 10^{-7} 。系统可采用远地编程的工作方式，测站的测报段次受控。

Inmarsat C通信终端具有体积小特点，安装简单方便，全向天线对选址无特殊的要求，安装土建费用低。其通信费用按包计费，每包费用约为1.2元，无月租费和信道租用费。

Inmarsat C点对点系统的网络结构、技术体制、运行管理模式、星源保障以及设备的传输能耗等均能满足水情数据传输的要求，但运行费用较高，传输时延较长，目前北京地面站存在传输信道拥挤的问题。

b) 北斗卫星通信系统

北斗卫星通信系统是基于我国自主建设的北斗导航系统而建立的区域型民用卫星双星定位系统。具有实时性强、卫星终端设备简单、定位兼容通信、远距离传送信息等特点。其覆盖范围在北纬 $5^{\circ}\sim 55^{\circ}$ ，东经 $70^{\circ}\sim 145^{\circ}$ 之间，为真正意义的无缝覆盖。

北斗卫星系统用户终端的发送频率为L波段，接收频率为S波段，通信速率上行为16.625kbps，下行为31.25kbps。本系统上下链路每秒钟可同时处理200个不同用户的不同业务或请求，有支持大容量、多点用户业务并发的能力，可在3s内将用户（水

情遥测站)的数据发送到用户数据接收中心。

北斗卫星系统采用码分多址(CDMA)直序扩频双向通信体制,具有较强的抗干扰能力,并在一定程度上保证了数据传输过程中的安全性,满足水文数据传输对可靠性、保密性的要求。该系统的移动终端设备集成度高,安全稳定,设备体积小,安装简单,便于维护。

建站过程中无需申请专用信道,其通信费用按每次发送的帧计费,点对点通信每帧的报文长度为100Byte,每帧报文长度小于50Byte或小于100Byte的通信费用分别为0.5元和1.2元,每站的年通信费大约为1500元。

B、超短波通信

超短波通信是水情自动测报系统应用最广泛、最成功的一种通信方式。它的传输质量介于短波和微波通信之间,既克服了微波通信的局限性,又比短波通信的质量稳定、可靠。

超短波通信为地面可视性通信,依靠直线方式传输数据信号,传输距离约为50km,当传输距离超过有限范围内时,需通过中继站进行接力通信传输,成为在平原和丘陵区域内组建水情自动测报系统应用最多、技术上也较成熟的通信方式。超短波通信网具有通信质量好、信道稳定、设备简单、投资省、建设周期短等优点,但在距离远或多高山阻挡的区域内,需建多级中继站方能实现测站与中心站之间的数据传输,从而导致系统土建费和设备费的增加,另外,由于中继站级数的增加将造成系统可靠性下降,同时给设备的维护带来不便。

C、PSTN通信

PSTN具有适用范围广、设备简单、价格低廉的特点,传输质量较高,通信覆盖面广,入网费用低。但如遇有灾害性天气发生时,通信线路不易保证。

D、GSM短消息通信

GSM无线数据传输技术是数据通信技术和移动通信技术的有机结合,GSM无线数据业务使得人们不受空间、地域的限制,随时随地获取所需信息。GSM系统是目前基于时分多址技术的移动通信体制中最成熟、最完善、应用最广的一种系统。在我国已经建成覆盖全国的GSM数字蜂窝移动通信网,并提供话音业务、短信业务、数据业务。随着GSM通讯协议的专用模块的推出,使得GSM的各项业务已不仅应用于手机通信领域,也应用于其它领域的通信需求。专用模块具有易于开发的通讯接

口和协议，这为短消息业务应用于水情测报系统的开发工作创造了很好的条件。虽然短消息业务一次最多只能传输140个字符信息，但用于水情数据的实时传输已经完全可以满足要求。由于GSM通信网络覆盖全国，这使得水情自动测报的范围扩大。

在水情自动测报系统中，主要利用GSM点对点短消息业务完成水情数据的传输，GSM的短消息业务利用信令信道传输，是GSM通信网络特有的，它不用拨号建立连接，直接将需发送的信息加上目的地址发送到短消息服务中心，由短消息服务中心再发送给目的地。如果传送失败，被叫方没有回答确认消息，网络会保留所传消息，当发现被叫方能被叫通时消息能被重发，以确保被叫方准确接收信息。

使用GSM短消息信道完成测站数据传输时，有可能因接收拥塞而加大延时甚至造成信息丢失。

E、GPRS通信

GPRS是在GSM系统上发展出来的一种新的承载业务，目的是为GSM用户提供分组形式的数据业务。GPRS采用与GSM同样的无线调制标准、频带、突发结构、跳频规则以及同样的TDMA帧结构，这种新的分组数据信道与当前的电路交换的话音业务信道极其相似。GPRS允许用户在端到端分组转移模式下发送和接收数据，而不需要利用电路交换模式的网络资源。从而提供了一种高效、低成本的无线分组数据业务。特别适用于间断的、突发性的和频繁的、少量的数据传输，也用于偶尔的大数据量传输。为水情数据传输提供了更为可靠和快速的通信网络。

但由于GPRS移动通信网络目前尚未能覆盖所有GSM网络，特别是偏远的山区和经济欠发达地区GPRS网络覆盖率较低，从而限制了此通信资源的应用。

6) 通信方式选择

根据信道测试结果，结合佳信水电站地形地貌复杂多样、群山起伏、重峦叠嶂，且当地经济欠发达的实情以及当前水情预报的要求，参照国内外水情自动测报系统的实践经验和当今通信技术的发展趋势，同时考虑到系统建成后便于运行管理，优化投资，为保证系统信息畅通、有效、实用、可靠，本系统拟用GSM通信方式。

5.2.2 地表水环境影响分析

本项目的建设形成了库区，改变了库区及坝下游河段的水文情势，影响水污染物稀释、扩散及降解能力。对库区河段水质的影响主要是因壅水使水位抬高、过水断面增大、水深增加、泥沙淤积、流速减缓所致；对坝下河段水质的影响则主要是由水电站下泄流量和水质与天然状态不同所致。本项目地表水评价等级为一级。

5.2.2.1 水库水温影响分析

(1) 水库水温变化概况

天然河流流速较大，水流湍急，表面水体吸收的热量通过水体紊动能迅速传向整个过流断面。天然河流水温多呈混合型，水温变化滞后于气温，呈年周期性变化。水库蓄水后，水深增大，库内流速变缓，水体紊动动能减小，改变了水气界面的热交换和水体内部的热传导过程。水库水体的热量主要来源于太阳辐射、大气辐射以及降雨、入流等所带来的热量，另外，通过反射辐射、对流交换、水体增温、蒸发和出流等会消耗一部分热量。

水库水温受到以年为周期的气候变化、入流水温、出流水温、风力、热扩散和热对流等的影响，水温沿水深方向呈现出规律性的分布以及年周期性变化。冬季，由于气温低，太阳辐射量小，水库水表水温较低，而水体内部水温相对较高，水库表面水体和库内水体发生热对流进行掺混，这个时期水体呈等温状态分布；春季，受到气温上升、太阳辐射量增大等影响，水体表层水温逐渐升高，深水层的水温仍较低，且变化较小，使得表面温水层与深水层出现温差。夏天，气温升高，水体表面温度也随之上升。致使水体温度的分层现象加剧，出现明显的温度突变层，即为温跃层，在这段时期内，表层与深水层水温相差较大。秋季，气温较夏季有所降低，水体表面温度又随着气温的逐渐下降而降低，表面水逐渐下沉，并与下层温水进行对流掺混，直到整个影响区中水的密度均匀为止，此时水库表面又形成了新的等温层，该层的厚度随时间的推移而变化。在秋季和冬季，水库水体不断地进行着水体的上下对流换热，直至再一次形成全库等温状态。

水库水温按其垂向温度结构形式，大致分成三种类型：混合型、分层型、过渡型。

混合型（又称等温型）分布特征是一年中任何时间库内水温分布比较均匀，水温梯度很小，库底水温随水库表面水温而变，库底层水温的年较差可达 15~24℃，

水体与库底之间有明显的热量交换。

分层型分布特征是在水库水温的升温期，库表面的水温明显高于中下层水温而出现温度分层，水温梯度大，库底层水温的年较差一般不超过 15℃。分层型水温结构沿水深可分为表温层、温跃层、深水层三层。表温层的水体与空气直接进行热交换，吸收热能多，温度高，因受风浪剪切、垂直环流、垂向对流等的影响，层内水温相互掺混，全层水温基本上均匀，又称为表面混合层。温跃层层内水温梯度大，全层从上到下水温变化剧烈。深水层接近于库底，层内水温基本上变化较小，全层温度梯度很小，或接近均匀。

过渡型分布特征是水库水温结构同时兼有混合型、分层型的水温分布特征。

(2) 佳信水电站水温结构分析

佳信水电站总库容 0.4 万 m³，坝址多年平均径流量为 5708 万 m³，根据国家环境保护总局环境工程评估中心文件环评函〔2006〕4 号关于印发《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，低温水环境影响评价技术指南，水库水温结构的判别方法参数 α - β 判别法：

$$\alpha = \frac{\text{多年平均径流量}}{\text{总库容}} \qquad \beta = \frac{\text{一次洪水量}}{\text{总库容}}$$

当 $\alpha < 10$ 时，水库水温为稳定分层型；当 $10 < \alpha < 20$ 时，水库水温为不稳定分层型；当 $\alpha > 20$ 时，水库水温为混合型。对于分层型水库，如果遇到 $\beta > 1$ 的洪水，将出现临时混合现象；但如果 $\beta < 0.5$ 时，洪水对水库水温的分布结构没有影响。

表 5.2-2 α 值

正常库容 (万 m ³)	多年平均径流量 (万 m ³)	α 值
0.4	5708	14270

根据计算分析，佳信水电站水温结构为属混合型。不会出现水温明显分层现象，建设后库区河段的水温与天然河道水温相差不大，且下泄水温与天然河道水温基本一致。

5.2.2.2 水库水质影响分析（水体富营养化）

佳信水电站大坝以上圭洞流域内居民点自上游往下主要为村镇，流域内农业人口占绝大部分，居住较分散，经调查，农村生活污水很少直接排放，基本都是各家单独收集（厕所）后制作农肥用。佳信水电站工程水库库周、上游及周边无工业、

农业等污染源，坝前水质恶化情况可能性较小。

本工程实施后的拦水坝蓄水将改变河流水动力条件，由于库区水流减缓，影响流域营养盐在库区沉积释放等，引发水质变化，具备一定的富营养化风险。项目坝址及上游无农田等，基本不会增加氮磷污染物负荷，也不会引起水质和营养状况变化。

另外，根据本项目水电站这几年的运行情况，工作人员反映本项目水电站的库区并未观察到明显的富营养化表现（水体明显变色现象）。水电站值班人员及管理人员共 6 人，在日常会有生活污水的产生。本次环评要求生活污水经化粪池处理后用于附近农用地施肥，不外排，对水质影响较小。

根据工程河段水质监测结果，圭洞溪水质整体较为良好，能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质要求。佳信水电站库水交换较频繁，不会出现污染物累积现象，水库总体不会出现富营养化。

综上，结合实际运行情况，由于本项目属于引水式水电站，水体交换较快，洪水季节基本上与天然状态相同，库区的营养成分和污染物停留时间短，因此，本项目库区水质出现富营养化的可能性非常小。

5.2.2.3 减水段水质影响分析

本项目与上游梯级电站之间，构成相互影响的关系。本项目建成后，在坝后不下泄生态流量的情况下，水电站水库建成后将产生约 1.3km 的减（脱）水河段。在评价河段内无典型的长距离洄游性鱼类，没有发现集中的鱼类“三场”，评价河段未发现国家级、省级以及列入《中国濒危动物红皮书》珍稀保护鱼类，工程建设不会对珍稀保护鱼类产生影响。本项目已设置生态基流泄放口，在保证下游生态需水量的前提下引水发电，可以满足下游河段鱼类等生态需水量。因此，对周边生态环境的影响较小。据现场踏勘，减（脱）水河段两岸有植被生长的地方距水面均较近，植被生长所需水份主要靠所在地河流及空气湿气，因此本工程的建设对减（脱）水段内两岸的植被影响小。

5.2.2.4 发电机尾水的下游河段的水质变化影响

水电站值班人员及管理人员共计 6 人，在日常会有生活污水的产生。生活污水经化粪池预处理后定期清捞，用于当地农田、林地施肥，不外排，则对项目所在水

体影响较小。项目所在地现状无市政污水管网，水电站产生的生活污水如果排入附近的水体，对下游河段有一定的影响。根据水环境现状监测结果可知，在本电站已建成的情况下，下游河段水质依然符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，没有出现污染物累积现象。可见项目运行多年，对水环境影响较小。

发电尾水排入原河道，发电对水质基本无影响，尾水排回河道对河道水质基本无影响。

5.2.3 地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）及前文评价等级判定，本工程地下水环境影响评价等级为三级。

项目坝址地下水类型主要有第四系松散层孔隙潜水及基岩裂隙水。孔隙潜水主要赋存于河床、漫滩及砂砾卵石层中，水量较丰，其埋深、水量受河水影响明显，接受大气降水及地表水补给，排泄于左溪中；基岩裂隙水主要赋存迳流于白垩系砂岩、泥岩及砾岩断裂构造和全强风化岩体裂隙风化带中，受控于岩体断裂、节理裂隙发育程度及风化深度。接受大气降水补给，排泄于河谷洼地，水量不丰。

项目所在区域降雨量丰富，无抽取地下水的需要，项目建设不会引起地下水量的变化。项目坝后一定范围内地下水分布受到了影响，但由于绕渗的缘故，临河地层中承压含水层地下水与河水之间的动态互补关系并没有明显改变，潜水含水层中潜水受到的影响更小。

另外项目仅产生少量生活污水，其污染物组分简单，依靠水电站设置的化粪池进行处理，项目营运期管理人员少量生活污水不会对项目所在地的地下水水质造成明显的不良影响。

本项目生活垃圾产生量较小，目前，采取垃圾桶集中收集后，定期交乡村垃圾中转系统处理；废矿物油由废油桶收集，集中收集后外售；产生的含油废抹布集中收集进行焚烧，如不及时合理处置，经降水的淋溶可导致地下水中的溶解性固形物、总硬度、氯化物和硝酸盐等含量的增加，这些都将会加速对深层地下水的污染。

因此对于本项目而言，固体废物是否对当地地下水构成影响，关键在于对危险废物和生活垃圾的管理措施是否到位，本次环评要求对于危险废物设置专门的危险废物临时储存间，张贴标识牌规范储存，暂存间的地面落实防腐防渗措施，并设置

相应的围堰，最终交由相应资质的单位进行处理，所有固废均可以得到合理处置，厂区危废贮存间做好防雨、防渗处理，就基本可以解决固废污染地下水的问题。

根据地下水环境现状监测结果可知，在本电站已运行的情况下，周边地下水质量依然符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，没有出现污染物累积现象综合分析来看，该地区不存在与地下水相关的环境问题，本项目的建设也不会带来新的地下水环境问题，在做好污水处理设施以及危废间的防渗措施后，不会对地下水环境带来明显影响。

5.2.4 大气环境影响分析

水电站项目对大气环境的影响主要集中在工程施工期，而本项目的施工期已经结束，施工期所有对大气环境造成污染的影响因素也已结束。

水电站运行无生产性废气产生，值班生活房设置有家庭式厨房，由于水电站工作人员人数较少，厨房仅设置1个炉灶，油烟产生量很小，厨房油烟废气经抽油烟机抽吸后排至屋外排放，油烟经扩散后，不会对周边大气环境产生明显的影响。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018），项目大气环境影响评价等级判定为三级，不进行进一步预测。

5.2.5 声环境影响分析

营运期噪声源主要为厂房水轮机、发电机运转等设备运行产生的噪声，噪声级在85dB（A）左右。本项目为已运营的水力发电站项目，根据本报告“第4章”的监测结果表明，佳信水电站厂房四周噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。故电站正常运行时不会改变厂界及附近敏感点的声环境质量类别，对周围声环境影响较小。

为了减少噪声对周围环境带来的影响，应做好水轮机等机械设备的维护，确保各设备处于良好的运行状态，控制噪声源强。

5.2.6 固体废物影响分析

营运期固体废弃物主要为生活垃圾、含油废抹布以及机组运行检修所产生的废矿物油及桶。

其产生量及具体处置情况见表5.2-3。

表 5.2-3 项目固体废物处置情况

固体废物名称	产生工序	废物代码	产生量	处置方式	处置单位
废矿物油	机组运行、检修	HW08, 900-249-08	10kg/a	整改后, 设置危废间, 收集后的危废, 暂存危废间, 委托有资质单位处理	危废处理资质单位
废油桶	机组运行、检修	HW49, 900-041-49			
含油废抹布	机组检修	HW49, 900-041-49	5kg/a		
生活垃圾	日常生活	/	1.095t/a	集中收集后乡村垃圾中转系统处理	环卫部门

项目生活垃圾集中收集后运至当地乡村垃圾中转系统处理。目前危险危废暂存在厂内, 未设置标准的危废间进行暂存, 环评要求企进行整改。

本环评建议项目危险废物分类存储, 含油废抹布采用袋装、废矿物油采用专用桶收集暂存于危废间。危废间内所有危废储存场所墙壁上分类粘贴相关标识, 定期交由有资质单位对进行外运处理。

危险废物暂存桶布置于厂区危废暂存区域, 危险废物暂存桶应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的规定, 做好防风、防雨、防晒、防渗漏“四防”措施。环评要求: 在厂内存放期间, 应根据国家《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)中有关规定, 危险废物贮存间必须要密闭建设, 门口内侧设立围挡; 使用完好无损容器盛装危废, 存放处必须有耐腐蚀的硬化地面, 且表面无裂痕, 储存容器上必须粘贴本标准中规定的危险废物标签; 危险废物贮存间需按照“双人双锁”制度管理; 不同种类危险废物应有明显的过道划分, 墙上张贴危废名称, 并按要求填写; 建立台账并悬挂于危废间内, 转入及转出(处置、自利用)需要填写危废种类、数量、时间及负责人员姓名; 危险废物贮存间内禁止存放除危险废物及应急工具以他的其他物品。本项目所产危险废物在厂区按照以上方法暂存后, 按危险废物处置规定及时送有危险固废处理资质的单位处理, 不会对周围环境产生影响。

危险废物处理处置过程中的环境管理要求:

(1) 按危险废物类别分别采用符合标准的容器贮存, 加上标签, 由专人负责管理。收运车应采用密闭运输方式, 防止外泄。



危险废物暂存场所标志

危险废物		说明
主要成分:	危险类别	1、危险废物标签尺寸颜色 尺寸: 40×40cm 底色: 醒目的橘黄色 字体: 黑体字 字体颜色: 黑色 2、危险类别: 按危险废物种类选择。 3、使用于: 危险废物贮存设施为房屋的;或建有围墙或防护栅栏,且高度高于100CM时;
化学名称:		
危险情况:		
安全措施:		
废物产生单位:		
地址:		
电话:	联系人:	
批次:	数量:	产生日期:

危险废物警告标志

(2) 建立危险废物台账管理制度: 根据《固体法》第五十三条的规定: “按照国家有关规定制定危险废物管理计划, 并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、生产量、流向、储存、处置等有关资料”。

(3) 在交有资质危险废物处理单位时, 应严格按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移联单, 并由双方单位保留备查。

企业在危险废物的临时贮存过程中, 要加强管理, 并按以上危险废物临时储存要求实施后对周围环境不会产生二次污染。本项目固体废物处理处置率达 100%, 固废实现零排放, 在收集和处置中不会产生二次污染。

综上所述, 本项目固体废物处理处置符合国家《固体废物污染环境防治法》规定的原则, 符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597) 规定, 采取上述措施后, 本项目固体废物可得到妥善的处理, 对周围环境造成的影响很小。

5.2.7 生态环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011) 的有关判据, 确定本

项目生态环境影响评价等级为三级。

5.2.7.1 对陆生生态系统影响分析

(1) 对陆生植物的影响分析

工程建设对陆生生态系统的影响主要为工程占地及水库蓄水将带来一部分植被的损失，使得植被生物量有所下降。根据土地预审，项目周边受影响的植被类型都是在库区周边分布较普遍的种类，淹没线以上地带可见到相似的群落，不存在因局部植被淹没而导致种群消失或灭迹。另外，水库周边区域光照强度增加以及局部小气候的改变，耐阴种将相对减少，影响区域主要为水库周围 30~50m 之间。库区水面增大，将提高库区周边湿度，在一定程度上有利于库周植被的生长。因此，对植被的影响是可控的，对评价区的整个生态效能无太大的影响。

(2) 对陆生动物的影响分析

对周边两栖类动物影响：

水电站建库蓄水后，库周水文、气候、土壤 等环境条件的改变有利于库周水生植被的生长，对于喜好水质良好、水草较多、水体清澈环境并依赖水体完成繁殖过程的两栖类动物营造较好的生存环境，有利于它们的繁殖和生长。

对周边爬行类动物影响：

本项目水电站蓄后，库周水文、气候、土壤等环境条件的改变有利于库周水生植被的生长，对于多数喜好水质良好、水草较多、水体清澈环境，并依赖水体完成繁殖过程的爬行类动物营造较好的生存环境，有利于它们的繁殖和生长。

对周边鸟类动物影响：

本项目水电站水库蓄水，库周及附近地区水文和气候条件的变化有利于陆生植被的恢复，对鸟类的栖息生境形成正面影响，对库周附近地区鸟类的种类、数量和分布有利。主要表现为：

①水库蓄水将淹没部分河谷、灌丛等，由于鸟类迁移和抗干扰能力较强，而评价区两岸仍分布有大面积的林地、灌丛等适宜生境，因此水库淹没对鸟类种群数量的影响很小；

②水库蓄水伴随水位涨落，出现库湾、消涨区等相对静止水域和浅水地带，形成水生植物、无脊椎动物、鱼类等鸟类食物较丰富的生境，给部分涉禽及其它水鸟的栖息、觅食提供了有利条件，该类群的种群数量将会增加。

对周边兽类动物影响：

评价区兽类主要分布在草滩、水沟、农田等浅水区及树林、村旁等灌草丛，其分布与动物对环境的依赖性有关，以小型兽类为主。水电站水库蓄水运行，一部分沟渠、草滩、灌草丛被淹没，同时，水库形成后，气候和生态环境的变化有利于库岸植被的生长，在人为干扰因素减少的情况下有利于库植被的恢复，适应草滩、水沟、森林和灌草丛等栖息环境以及以上述环境为主要栖息生境和食物来源的动物类群将得到恢复。

5.2.7.2 对水生生态系统影响

①对整体水生生态影响

圭洞溪基本保持自然水生生态现状，大坝将阻隔上下游河段的生物量的交换，进一步限制水生生物的生存及活动空间。在工程运行期，区河段水质、水温等将发生大的变化，水文因子也有一定程度的变化，库区河段水位抬升，流速减缓，上游来水中夹带的悬浮物在河段内的沉积量将增多，使库区水体的透明度增加，水域底质中部分营养物质发生一定的变化，水体生产力有一定程度的提高。营养物质氮、磷进入水体，对水质也有一定的影响，从而影响浮游生物。

②对鱼类资源的影响

大坝建设将阻隔上下游河段的生物量的交换，进一步限制水生生物的生存及活动空间。建坝后对鱼类资源的影响主要表现在两方面：一个是大坝阻断河道，使坝址上下游河流的生物量交换受到影响；另一个是大坝的建设使坝址上游河流的水文因子发生变化，鱼类的生存环境发生变化。由于湖南处于多雨季节，电站处于洪水期时，大坝上下水文可以联通，结合区域鱼类的生活习性，该时段往往是产卵时期。因此本项目未完全阻隔上下游河道。

库区河道将由河流相部分地向湖泊相改变，对适宜于静水环境的鱼类来说，库区流速减缓，水面扩大，河水变深，同时水库淹没区有机质的富集、营养盐的滞留，饵料丰富，将形成一个比建库前更适合生存的环境，因此对其有一定的有利影响。

③对浮游生物的影响

水库蓄水初期，河段水体流速变缓，淹没区土壤中的可溶性无机盐将逐步进入水体，水体中有机物急剧增加，同时淹没区土壤可溶性无机盐物质将逐步进入水体，

加上地表径流汇入的营养物质在库区的滞留时间加长，使库区内氮、磷等营养物质增加，因此，各种藻类特别是硅藻、黄藻等喜氮性藻类数量将有较大增加。

从浮游生物的繁殖方式和水库高度分析：每年 11 月～次年 3 月气温较低，浮游生物繁殖缓慢，水库对其的影响不明显；每年 4 月～7 月为洪水季节，当水库开闸泄水时，库区河段水文情势与天然状态一致，水体交换快，水体相对浑浊，不利于浮游生物生长；在每年 8 月～10 月气候温和，水库一般维持正常水位，此时水库水体的水温、水质、水文条件均有利于浮游生物的生长繁殖，浮游生物生长繁殖快，其种类和生物量均会达到最高峰，并在库湾浅水区可能发生藻类大量增生现象。

④底栖无脊椎动物

水库蓄水后，水库水位抬升，将改变天然河道的水体交换能力，同时径流水体中携带的泥沙由于流速较慢将逐步淤积在水库库底河床上，改变了河床河流沉积物与原底栖生物的栖息环境，使库区内的底栖生物群落种类和结构发生较大的改变，原有河段喜流水生活的种类将逐步减少，在库区浅水区中的群落结构将主要为软体动物、寡毛类和摇蚊幼虫；但由于水库水位相对稳定，所以水库中底栖生物种类和数量会相对有所增加。

⑤对水生植物的影响

建库前，河道内原有水生维管植物种类与数量较多，主要生长在水流较缓的水域。类比已建的同类型水库项目，蓄水后库区水位升降频繁，在消落带内几乎无水生植物生长，由于水体深度加大，库区底部接受的阳光量减少，水生植物的生长量也将有所减少。

5.2.8 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本工程为 II 类项目。根据土壤现状监测结果，项目所在区域属于不敏感区域，因此，本工程土壤环境评价工作等级为三级。

工程运行期主要污染物为水电站办公管理生活污水，生活污水通过化粪池处理后定期清掏用于农肥，本次环评要求，生活废水经化粪池预处理后定期清捞，用于当地农田、林地施肥，不外排，生活污水水质较简单，不会引起土壤的盐化、酸化、碱化。

根据监测报告，水库蓄水后未对周边土壤的盐化现象。本项目库区地下水位埋深较大。水库蓄水完成后，库区内地下水将升高，库段均不存在永久渗漏问题，不会造成库区两侧土壤地下水水位明显提升。工程区域多年平均降水量大于多年平均蒸发量。

根据监测报告，本项目运行多年，对周边土壤基本无影响，未发生酸化、碱化和盐化。

6 环境保护措施及可行性论证

6.1 施工期环境保护措施落实情况

本项目施工期对环境的影响作用因素主要有施工作业、对外交通、施工机械、施工占地、施工人员活动等。工程施工将对水环境、大气环境、声环境、水土流失、人群健康、生态等产生影响。

根据现场调查，本项目施工期已经结束，施工期的环境影响已经结束。本报告针对施工期环保措施仅做回顾性评价。

6.1.1 生态环境保护措施

①在施工期间对施工人员和附近村民都进行了施工区生态保护的宣传教育，并以公告、宣传标语等形式教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法滥砍滥伐林木，减轻了施工对当地陆生动植物的影响。

②项目施工期未设置弃渣场，土建工程产生的少量废渣填埋于厂房底部，不外排。

③建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，在建设中为了搞好水土保持工程的质量、进度、投资控制，将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中，严格执行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制。制定了质量管理制度，建立了质量管理网络，并对参建各方质量体系进行了检查和评价。公司对工程建设质量进行监督检查，对监理方项目质量检查与验收的过程控制予以督促和检查，并检查了施工单位及质保体系运行情况。主体施工单位为具有相应资质的施工企业。建设过程中未造成较大的水土流失危害。

总体而言，施工期间基本落实了必要的生态环境保护措施。

6.1.2 水环境保护措施

施工期生产废水主要是生产废水和施工人员生活污水。

所有废水经处理后回用于生产、周边区域绿化及降尘等综合利用，不得排入水体。其中：施工期间产生的生产废水主要产生于砂石料冲洗、混凝土搅拌、机械修配以及汽车修理等，主要污染物为泥沙、悬浮物、油类，采用自然沉淀处理方法；施工期修建了防渗旱厕，用堆肥方式处理施工人员的生活废水，堆肥用做电站周围绿化肥料。

总体而言，施工期水环境保护措施基本合理，施工期间未发生水污染事件。

6.1.3 大气环境保护措施

水电站施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气；凿裂、钻孔、露天爆破粉尘；砂石料加工系统粉尘以及道路扬尘等，采取了严禁随地随处乱挖乱放、尽量控制开挖面、运输粉状施工材料的车辆加遮盖物、经常在作业区域洒水、凿岩机的人员配戴防尘口罩等大气污染防治措施，施工期间未发生大气污染投诉事件。

6.1.4 声环境保护措施

施工期噪声主要是施工机械噪声，会对施工操作人员构成一定影响。据调查，施工单位采取了合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

6.1.5 固体废物污染防治措施

据调查，施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运，未在施工场地外设置生活垃圾处置堆存点，避免了对周围生态造成不利影响；旱厕由施工单位组织人员定期清理运送，用做绿化堆肥。

6.2 运行期环境保护对策措施

6.2.1 水库与河道水质保护措施

（1）水库水质污染防治措施

1) 根据中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于全面推进河长制的意见》，其相关的要求如下：

①落实最严格水资源管理制度，严守水资源开发利用控制、用水效率控制、水功能区限制纳污三条红线，强化地方各级政府责任，严格考核评估和监督。实行水资源消耗总量和强度双控行动，防止不合理新增取水，切实做到以水定需、量水而行、因水制宜。坚持节水优先，全面提高用水效率，水资源短缺地区、生态脆弱地区要严格限制发展高耗水项目，加快实施农业、工业和城乡节水技术改造，坚决遏制用水浪费。严格水功能区管理监督，根据水功能区划确定的河流水域纳污容量和限制排污总量，落实污染物达标排放要求，切实监管入河湖排污口，严格控制入河湖排污总量。

②加强河湖水域岸线管理保护。严格水域岸线等水生态空间管控，依法划定河

湖管理范围。落实规划岸线分区管理要求，强化岸线保护和节约集约利用。严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂，对岸线乱占滥用、多占少用、占而不用等突出问题开展清理整治，恢复河湖水域岸线生态功能。

③加强水污染防治。落实《水污染防治行动计划》，明确河湖水污染防治目标和任务，统筹水上、岸上污染治理，完善入河湖排污管控机制和考核体系。排查入河湖污染源，加强综合防治，严格治理工矿企业污染、城镇生活污染、畜禽养殖污染、水产养殖污染、农业面源污染、船舶港口污染，改善水环境质量。优化入河湖排污口布局，实施入河湖排污口整治。

④加强水环境治理。强化水环境质量目标管理，按照水功能区确定各类水体的水质保护目标。加强河湖水环境综合整治，推进水环境治理网格化和信息化建设，建立健全水环境风险评估排查、预警预报与响应机制。结合城市总体规划，因地制宜建设亲水生态岸线，加大黑臭水体治理力度，实现河湖环境整洁优美、水清岸绿。以生活污水处理、生活垃圾处理为重点，综合整治农村水环境，推进美丽乡村建设。

⑤加强水生态修复。推进河湖生态修复和保护，禁止侵占自然河湖、湿地等水源涵养空间。在规划的基础上稳步实施退田还湖还湿、退渔还湖，恢复河湖水系的自然连通，加强水生生物资源养护，提高水生生物多样性。开展河湖健康评估。积极推进建立生态保护补偿机制，加强水土流失预防监督和综合整治，建设生态清洁型小流域，维护河湖生态环境。

⑥加强执法监管。建立健全法规制度，加大河湖管理保护监管力度，建立健全部门联合执法机制，完善行政执法与刑事司法衔接机制。建立河湖日常监管巡查制度，实行河湖动态监管。落实河湖管理保护执法监管责任主体、人员、设备和经费。严厉打击涉河湖违法行为，坚决清理整治非法排污、设障、捕捞、养殖、采砂、采矿、围垦、侵占水域岸线等活动。

1) 加强库区集水区内的自然植被保护和生态建设，禁止滥砍滥伐，禁止毁林开荒，保护自然植被，减少水土流失入库。

2) 加强佳信水电站上游污染源的控制和集雨区内的土地利用管理，控制库区、库周及上游流域新增污染源，水库流域范围内禁止新规划工业园或新增排放污水量大的工矿企业，减少入库污染物总量，确保入库水质达到III类水质要求。

3) 水库运行期，加强居民生活垃圾管理，产生的生活垃圾集中收集，一起交由

当地乡村垃圾转运中心处理，避免产生二次污染；加强固体废弃物监管，禁止居民随地倾倒和堆放生活垃圾。

4) 水库中可适量养殖一些草、鲢、鳙等以浮游生物为食的鱼类（不投饵），防止水库富营养化。

5) 建立库区以上流域水质监测体系，定期进行水质监测，为掌握水质状况及制订环保政策提供依据。监测断面设置应按照《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)中的有关规定执行。

6) 加强风险防范，根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》，制定《佳信水电站工程突发环境事件应急预案》，并向当地环境保护主管部门备案。

(2) 电站管理区污染控制措施

①生活污水处理措施

工程运行期仅留少数的运行、检修、管理人员共约6人，生活污水产生量为210.24t/a，生活污水水量小，污染物构成简单，本次环评要求，生活废水经化粪池预处理后定期清捞，用于当地农田、林地施肥，不外排，则对项目所在水体影响较小。

(3) 最小下泄生态流量保障措施

最小下泄流量是坝址下游地区生态与生产不受本工程影响的基本保障，因此在佳信水电站运行调度中，从制度上保证下游河段生态基流，即佳信水电站最小下泄生态流量为 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据《湖南省溆浦县佳信电站“一站一策”实施方案》整改内容要求：1、当机组发电时，电站可通过任意一台机组正常发电的尾水流量满足生态流量泄放要求；佳信水电站现厂房内安装有水轮机发电机组3台；电站装机1890kW（ $3\times 630\text{kW}$ ），根据电站的运行特点，此机组一般运行的最低发电引用流量远大于所需的生态流量 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ 泄放要求。故保持电站任意一台机组正常发电均可满足生态流量泄放要求。2、当机组不发电时，根据电站实际情况开启适当高度，满足生态流量泄放要求；提升泄流闸闸门，采用泄流闸闸门限位方式，利用闸门不完全关闭泄放生态流量，确保在最低引水位时能泄放生态流量。

同时在生态流量泄放处设置一套在线监控设施，该设施具有自动数据储存功能，系统能将水电站实时下泄流量数据传输至生态环境、水务行政主管部门以及省、市、县级小水电信息管理平台，以便监督管理。

6.2.2 水文情势影响减缓措施

(1) 根据《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312号），本项目属于整改类，需要按照经批准的整改方案严格整改，根据《湖南省溆浦县佳信电站“一站一策”实施方案》，本工程需要增设生态流量泄放设施，采用图像监测系统（图像监测系统由监测站和视频站组成），对生态流量泄放情况进行实时监测，生态流量核定为 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ 。改造生态流量泄放设施要求在2020年底之前完成整改验收销号。

(2) 加强泥石流灾害的风险防范及人员培训，做好应急预案，及时探明厂区上游泥石流风险，采取有效措施消除安全隐患。

6.2.3 地下水污染防治措施

为防止各污染在产生、收集等过程中渗入地下污染地下水，采取以下防治措施：

(1) 电站液态矿物油存放仓库需按照《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）的要求，采取防腐、防渗、防混处理，进行分区防渗。

(2) 固体废物暂存库全部采用“三油两布”的防腐防渗工艺处理，管沟的防腐防渗工程应与车间地面防腐防渗工程衔接完整，避免遗留缝隙导致渗漏。

(3) 收集处理生活污水的化粪池要做防渗处理，本次环评要求，生活废水经化粪池预处理后定期清捞，用于当地农田、林地施肥，不外排，则对项目地下水影响较小。

在确保各项防渗措施得以落实，并加强厂区环境管理的前提下，可有效控制工程区废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

6.2.4 噪声污染防治措施

为了减少噪声对周围环境带来的影响，采取了以下防治措施：

(1) 设备选型时，水轮机组采用优质低噪声设备。

(2) 安装时，加装平衡块，使转子达到平衡；在端盖上加筋，增加端盖刚度，降低共振机械噪声。

(3) 水轮机安装在混凝土和上下盖板组成的封闭结构内，隔声降噪。

(4) 电站运行期间关闭车间门窗。

根据监测报告，电站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，项目周边200m居民点较少，对电站管理人员的工作、生活及周围环境产生较小影响。

6.2.5 固体废物处置措施

运营期固体废弃物主要为管理人员生活垃圾，机检维修、运行产生的废矿物油及桶、含油废抹布。

（1）电站产生的生活垃圾经垃圾收集设施收集后，统一交给当地乡村垃圾转运系统统一清运，防止垃圾腐败，孳生各种有害物质，产生二次污染；

（2）对于电站运营期间维修时产生且不能循环利用的废矿物油，目前，废矿物油由废油桶收集，集中收集后外售；产生的含油废抹布与生活垃圾一同处理。

因此，本环评建议建设单位待废矿物油达到一定数量后，须按危废管理要求将危废委托有资质单位进行安全转移和处置，并签署危废处置协议，同时，加强危险废物的日常管理，完善危险废物处置台账制度。

6.2.6 生态环境防护措施

为减小运营期项目对周边生态环境的影响，本项目采取了以下措施：

（1）结合《湖南省溆浦县佳信电站“一站一策”实施方案》，设置生态流量泄放设施，保证下游河道生态流量，通过生态流量机组和水坝泄放河流生态流量，增加河道水深和水面，逐步提高其自然属性，改善水质。

增设生态流量设施后，下游水生生态系统将有所修复，该措施基本可行。但由于拦河坝的阻隔作用仍旧存在，生态流量泄放措施仅能使下游恢复大部分水生生态的功能，并不能将水生生态的种群结构完全恢复至原始天然状态。

（2）完善人工增殖放流实施及相关制度，维护河流物种多样性。

通过有计划地开展人工放流经济鱼类种苗，可以增加经济鱼类资源中低、幼龄鱼类数量，扩大群体规模，储备足够量的繁殖后备群体，从而从根本上解决天然经济鱼类资源量不足的问题。

（3）梯级电站联合生态调度，保证用水和谐

基本恢复河流自然生态，畅通鱼类洄游廊道，流域应建立鱼类繁殖期联合生态调度运行机制，确保生态调度，使河流维持一定时期的自然流态。

(4) 对电站厂房周边进行植物绿化，形成人造景观，减少垃圾、废水、污油等入河，避免二次污染。

另外，本环评建议可采取以下措施，以进一步减小对周边生态环境的影响。

(1) 通过生态修复工程建设，形成流动的水域空间，改善人水关系，创造亲水空间，形成水域景观，也为各类水生生物和动植物种提供栖息地。

(2) 日常跟进记录生态流量下泄情况，以保证向下游河段下泄流量不小于 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ 水量。

6.2.7 土壤环境保护措施

针对可能发生的土壤污染，本项目土壤污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行防控。

(1) 源头控制措施

尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对化粪池、危废间采取相应的防渗措施，做好矿物油的储存工作，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；厂区道路硬化，注意工作场所地面防腐防渗要求，防止污染物下渗，污染土壤环境。

(2) 过程防控

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。根据项目各功能单元是否可能对土壤造成污染及其风险程度，采取与地下水污染防治的要求原则按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求。

7 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的定义，环境风险是指突发性事故对环境造成的危害程度及可能性。建设项目环境风险评价的目的是对建设项目建设和运营期间发生的可预测的突发性事件或事故引起有毒有害、易燃易爆等物质泄露、或突发事件产生的新的有毒有害物质所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估，提出防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

7.1 评价依据

(1) 风险评价等级

风险评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)确定风险评价等级。根据评价项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。评价工作等级的划分依据见表 7.1-1。

表 7.1-1 环境风险评价工作级别划分表

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附表 B 和附录 C 突发环境事件风险物质及临界量表，根据本项目环境风险物质最大存在总量（以折纯计）与其对应的临界量，计算（Q），计算公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁、Q₂、…Q_n——每种环境风险物质相对应的临界量，t。

本项目使用的矿物油类风险物质数量与临界量比值结果见表 7.1-2。

表 7.1-2 风险物质数量与临界量比值一览表

生产单元	危险物质	实际储存量	临界量	qn/Qn 值
水电站	矿物油（机油等）	0.4t	2500t	0.00016
变电站	变压器油	0.1t	2500t	0.00004
危废间	废矿物油	0.01t	2500t	0.000004
合计				0.000204

根据上表的计算结果，本项目环境风险物质最大存在总量与临界量比值为 0.000204 ($Q < 1$)，则该项目环境风险潜势为 I。

(2) 风险识别

根据工程规模、建设特点及周边环境情况，类比同型电站的事故可知，本电站运营期主要存在的环境风险为电站存储的矿物油及机组运行、检修产生的废矿物油泄漏或引发火灾对附近河流、大气等引发环境风险事故。详见表 7.1-3。

表 7.1-3 建设项目环境风险潜势划分

序号	地点	环境风险	环境风险物质	影响类型
1	水电站矿物油暂存点、危废暂存间	油桶泄露、火灾	油类、二氧化硫、烟气等	大气、地表水、人员等

7.2 环境风险识别

本项目水电站项目属于水利水电工程，工程本身不会新增风险源，项目运营阶段不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》界定的危险物质及工艺系统危险性(P)，不会导致严重环境污染事故风险。项目运行后，存在电站机组漏油风险、河道水质污染风险、溃坝风险、蓄水对库岸稳定性的影响风险、引发洪水风险的可能性。

因此，本工程环境风险评价主要是进行风险识别、风险事故情形分析、环境风险防范措施与管理等，重点对运营期蓄水对库岸稳定性的影响风险、渗漏风险、电站机组溢油风险、库区水质污染风险、溃坝风险、引发洪水风险，并提出风险防范对策措施与应急预案。

7.3 环境风险评价与分析

(1) 大气环境风险分析

由于矿物油泄漏、遇明火造成火灾，产生的废气具有刺鼻的味道，并含有有毒有害物质，对周边和环境对人体健康会产生一定影响。

(2) 水环境风险

由于矿物油泄漏进入附近地表水体，污染圭洞溪等水体水质。

(3) 生态风险

由于矿物油泄漏进入附近地表土壤或下渗，破坏当地土壤环境，影响周边动植物的生存。

7.4 环境风险防范措施与对策

(1) 针对可能的水文风险，有针对性地开展洪水测报工作，为大坝安全运行提供科学的依据。对大坝可能存在的风险隐患，要进行专门的分析和论证，如洪水的峰和量，大坝枢纽的调洪泄洪能力，大坝及各种建筑物抗御各种自然及特殊灾害的能力以及大坝地基抗滑抗渗稳定等。要对水库库岸稳定性较差部分进行规划整治，消除不安全因素。

(2) 加强大坝安全监测。要按有关规定对大坝进行安全监测，了解水工建筑物的运行状况，进行水位观测、坝基扬压力观测和绕坝渗漏观测，大坝位移观测等，如发现异常迹象，及时进行加固或处理，以确保大坝的安全。

(3) 加强风险管理。制作溃坝和泄洪可能影响到下游地区的淹没图，并将淹没图分至下游相关地区，及时进行水情测报，供地方政府在洪水预警和疏散计划中使用。在战争发生期间，应及时开闸泄水以促使水库腾空，避免溃坝造成的灾难性损失。

(4) 加强日常维护、安全巡察工作，加强大坝安全监测，按照规定经常对闸坝安全进行监测，定期进行安全检查和鉴定，对观测资料进行整理和分析，发现异常情况必须及时处理。

(5) 针对水质污染存在的风险，采取的防止事故发生的主要措施有：

①因地制宜进行植树造林，特别要加强河道两岸的荒山荒坡的绿化，加强水土流失治理。

②对库尾及沿河两岸的工业废水或生活污水进行严格控制管理，严格控制污染严重工业企业的建设，工业废水和生活污水必须经处理达标后方可排入河道。

③建立完善的水质监测及其通讯系统，当事故发生时，能迅速采取一定的调控措施，减免生产、生活用水和水库的水质受到污染的影响程度。

(6) 溢油事故防范

对于电站运营期间电站事故或维修时排放产生且不能循环再利用的废油，站区须专门设立废油桶对产生的废油进行收集储存，待其达到一定数量后交由有危险废物处理资质的合法单位进行集中无害化处理处置。

完善电站安全生产制度和设施，加强管理，制定严格操作规程和环境管理的规章制度，制定完整的火灾事故应急措施。

完善矿物油泄漏应急回收设施，危废暂存间的地面落实防腐防渗措施，并设置相应的围堰，防止油类物质泄漏到外环境，储备吸油毡、配备事故油收集桶。同时变压器区域设置围挡及收集池，以防设备变压器油中的绝缘油（变压器油）泄漏后，直接进入水体。

7.5 风险事故应急预案

环境风险事故发生后，能否迅速而有效地作出应急反应，对于控制污染，减少污染损失以及消除污染等都起着关键性的作用。

针对本工程可能发生的环境风险事故，通过对事故的风险评价，制定《突发环境事故应急处理预案》等，对事故快速作出反应，最大限度地减少事故污染对水环境的危害，建立应付突发性事故的抢险指挥系统，组织制定一份可操作的风险应急预案，定期进行演习是非常必要的。一旦出现重大事故，能有效的组织救援，及时控制污染、减少污染损失。结合工程实际情况，由本工程运行管理方制定必要的风险事故应急预案，预案中应包括但不限于下列内容：

（1）配备必要的应急设备

- ①配备相应的应急设备如吸油毡、集油盘等；
- ②工程整改施工前，应急设备等应同步到位；
- ③应急设备的购置、保管、维修、调用等责任，由应急指挥人员负责安排，设备定期试验和检查。

（2）成立应急组织指挥系统

①应急计划和日常管理工作由建设单位调度组负责，各有关部门按职责分工，落实应急计划的人员培训与演练，应急设备的配置与维修保养，以及应急计划的预算等。

②应急指控系统的主要职责：协调油污事故处理过程中的重大问题，启动指控

各项行动，将事故发展趋势向上级报告，组织员工分析事故原因。

(3) 组建应急队伍

应急队伍是执行应急计划，进行自救的员工队伍。维修人员协助施工方维修，确保必要时能立即中断溢油源，防止事态扩大。如果溢油较为严重，将酿成大面积污染，应立即停止作业，中断溢油源，应急分队要按照应急小组的指控，全面投入清污工作。在应急清污的过程中，安全生产管理处值班人员要不断地利用便携式可燃气体探测器探测溢油点周围油气浓度，随时向应急领导小组报告，做好启动应急预案的准备。

(4) 定期培训

培训对保证施工机械溢油应急计划的有效实施起着至关重要的作用，应定期或不定期地组织管理人员、指挥人员、溢油应急队伍及其他相关人员参加培训，使各参加人员掌握溢油应急反应知识和技术，同时也为检验和修订溢油应急总计划提供依据。

(5) 其他防范措施

①审查工程施工方案时，应有安全、工业卫生、环保、消防部门参加评审工作，以避免设计上不合理所存在的环境风险隐患。

②禁止施工作业单位擅自扩大施工作业安全区。

③避开雾季、雨季节施工。

④通过宣传、培训教育等各种有效形式，大力宣传有关的法律法规和强制性规范，不断提高从业人员的安全意识和专业水平。

⑤严格责任追究制度，对造成事故的责任人员和各种违法行为的操作人员，严格追究其责任，督促从业人员自觉遵守规则。

(6) 应急反应程序和措施

①应急反应程序从现场事故源出现开始启动；

②确认事故的责任方，责令其采取可能做到的应急措施，尽最大可能地减缓油类的泄漏速度，减少油类的泄漏数量；

③采取措施防止溢油继续泄漏和可能引发的火灾，采取如堵漏、驳油、拖浅、防火、灭火等措施；

④一旦发生事故，立即用无线或有线电话将溢油的时间、地点、溢油的类型、

数量、原因、气象及水文情况及已采取的措施等情况报告有关单位调度，组织实施溢油应急求助行动，同时应向上级主管部门报告；

⑤接到事故报告后，要迅速采取营救措施，同时派专业人员赶赴现场，调查了解事故区域、污染范围，可能造成的危害程度等情况，并以最快速度向主管部门作出报告；

⑥根据溢油的类型、数量、地点、原因，评价溢油事故的规模，确定反应方案；调度应急防治队伍和应急防治设备、器材以及必要的后勤支援；可能发生火情时，立即通知有关方面启动消防应急预案；对溢油源周围实施警戒，并监视溢油在水上的扩散；根据溢油区域的气象、风向、水流等情况，控制溢油扩散方向；对溢油进行跟踪监测，以掌握环境受污染情况，获取认证资料；

⑦根据现场实际情况，制定相应应急反应对策方案，调动溢油应急人员和应急防治设备、器材等以及必要的后勤支援；竭尽全力对污染物采取围堰围油、污油吸附材料吸油等，必要时在主管部门同意的前提下，使用消油剂，防止及控制油品污染水域；

⑧对溢油和溢油周围水域、沿岸进行监测；

⑨对可能受威胁的环境敏感区和易受损资源采取保护措施；

(7) 消除物的去向

溢出油品或较纯净，则可设法回收。无法回收的，则送至污油处理池进行油水分离处置，可盛放在储油罐里，吸油废弃物应堆放在指定地点，委托有相应资质的单位进行处置。

7.6 风险评价结论

项目营运过程中严格执行“三同时”制度，落实本报告提出的风险事故防范、疫病防范措施，建立和落实各项风险预警、环境风险削减措施和事故应急计划，杜绝重大安全事故和重大环境污染事故的发生，可使项目风险水平处于可接受程度，因此从风险角度而言，本项目建设是可行的。

建设项目环境风险简单分析内容表如下：

表 7.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	溆浦县佳信水电站建设项目			
建设地点	湖南省	怀化市	溆浦县	龙潭镇
电站厂房地理坐标	经度	110°37'42"	纬度	27°24'42"
主要危险物质及分布	矿物油，主要分布于发电机、水轮机、变压器等设备			
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	发电过程过程因事故导致的油类泄露污染地表水体			
风险防范措施要求	危废暂存间的地面落实防腐防渗措施，并设置相应的围堰，防止油类物质泄漏到外环境，储备吸油毡、配备事故油收集桶。同时变压器区域设置围挡及收集池，以防设备变压器油中的绝缘油（变压器油）泄漏后，进入水源保护区内。制订突发环境事件应急预案和定期演练制度，综合防范水电站运营过程中的环境风险，加强废矿物油泄漏应急措施。			
填表说明 (列出项目相关信息及评价说明)	项目通过采取相应的风险预防、管理、应急措施后，评价认为项目环境风险是可以接受的。			

8 环境影响经济损益分析

8.1 环保投资概算

本工程总投资 668 万元，环保投资估算 14.5 万元，占总投资的 2.17%，详见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境保护投资概算

序号	污染物		治理措施	环保投资 (万元)	备注
1	废水	生活污水	经化粪池处理后由于周边农田施肥	0.5	已建
2	噪声	运行噪声	对设备采用隔声、降噪等措施	5.0	已建
3	固体废物	危险废物	危废暂存间、委托有资质单位处置	3.0	补充
		废矿物油			
		废油桶 含油抹布			
	生活垃圾	垃圾桶，实行分类管理，一日一清	1.0	已建	
4	生态保护	改造生态流量泄放设施，增加生态泄流监测装置等。		5.0	已建
合计				14.5	/

8.2 环境经济损益分析

环境经济损益分析就是要对建设项目环保设施的直接和间接投入与建设项目运行后环保投资产生的社会效益、经济效益、环保效益进行分析。然而，经济效益比较直观，而环境效益和社会效益则很难用货币直接计算。本评价环境经济损益分析，采用定性的方法进行简要的分析。

8.2.1 社会效益

佳信水电站具有很好的社会效益。该电站的投入使用，可提高区域流域水资源的利用率，对促进当地的经济发展将起到积极的作用。同时工程建设提供了较多的就业机会，带动当地消费需求，有利于工程区经济的发展和人民生活水平的提高。

8.2.2 经济效益

本电站装机 3×630kW，年平均发电量为 720 万 kW·h，上网电量为厂供电量，为有效电量扣除厂用电量率按 0.5%计，根据规程结合本电站的实际情况，有效电量系数按 0.95 计算，年平均上网电量为 684 万 kW·h。

本电站发电收入为上网电量与上网电价的乘积，其上网电量为 684 万 kW·h，上网电价为 0.26 元/kW·h，运行期发电总收入为 177.84 万元，经济效益显著。

8.2.3 环境效益

佳信水电站发电利用的能源为水能，属清洁能源开发，同发电规模相当的火电厂相比，将减少火电厂因燃煤产生的大气污染物和固体废渣。电站运行后年发电量为 720 万 kW·h，按单位耗煤 330g/kW·h 计，可多节约标准煤 2376t/a；按工业锅炉每燃烧 1t 标准煤，产生二氧化碳 2620kg，二氧化硫 8.5kg，氮氧化物 7.4kg 计，则每年可减少二氧化碳 6225.12t，二氧化硫 20.196t，氮氧化物 17.58t，从而可减少大量的温室气体、废渣等排放所造成的环境问题。本电站运行不仅有利于溆浦县社会经济发展，还能有效保护当地的生存环境。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。本工程环境管理目的在于保证工程各项环保措施能够顺利落实，同时减少污染事故发生的可能性，使工程实施产生的不利环境影响得到减缓和消除。以实现项目的社会、经济和环境效益得到协调发展。

9.1.1 环境管理机构

根据《建设项目环境保护设计规定》，企业应设置环境保护管理机构，负责组织、落实、监督本项目的环保工作。本评价建议配备1~2名兼职人员负责具体工作，以保证各项污染防治设施的正常运行。环保兼职人员应进行环保知识岗位培训，确保熟练操作。

9.1.2 环境管理制度

结合国家有关环保法律、法规，以及各级环保主管部门的规章制度、管理条例，公司应建立相应的环保管理制度，主要内容有：

(1) 建立质量管理体系。公司建立ISO9001质量管理体系，制订质量管理体系文件《项目环境管理》，针对施工期制订《HSE管理手册及作业指导书》。

(2) 严格执行“三同时管理条例。在项目筹备、实施、建设阶段，严格执行建设项目环境影响评价制度，并将继续按照国家法律法规要求，严格执行“三同时”，确保污染处理设施能够和生产工艺“三同时”，和项目主体工程“同时施工”，做到与项目生产“同时验收运行”。

(3) 建立报告制度。对排放的污染物实行排污许可证登记，按照当地环保主管部门的要求执行排污月报制度。

9.1.3 加强职工教育、培训

电站应加强职工的环境保护知识教育，提高职工环保意识，增加对生产污染危害的认识，明白自身在生产劳动过程中的位置和责任。加强员工的上岗培训工作，严格执行培训考核制度，不合格人员决不允许上岗操作。

9.2 环境监测计划

9.2.1 监测机构

监测任务可由当地具有相应资质的第三方环境监测机构承担，由建设单位支付监测费用。建设单位与承担工程监测的监测机构可以实行合同制管理，以合同的形式确定各自的权利和义务。

9.2.2 监测任务

环境监测是环境管理的基础，是进行环境科学研究和污染防治的重要依据。本工程需进行水质监测、噪声监测和水土保持监测。鉴于工程已经投产，监测工作主要针对运营期。

9.2.3 监测内容

本项目为水力发电项目，根据工程分析，项目运营期无废气排放；废水为生活污水，经收集处理后用于施肥；厂区固废可以得到合理有效处理、生态流量监测为在线联网监测设施；参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），项目运营期环境监测计划如下。

9.2.3.1 地表水监测计划

(1) 监测断面：拦河坝取水处（W1）、坝址下游 100m（W2）、电站下游 50m（W3）

(2) 监测因子：pH、COD_{Cr}、BOD₅、DO、悬浮物、氨氮、TP、TN、石油类、溶解氧。

(3) 监测频率及时间：运行期内，每年枯水期、丰水期各一次。

(4) 采样方法：采样方法及监测分析方法按照监测技术规范进行。

9.2.3.2 地下水监测计划

(1) 监测点位：发电厂房附近地下水井（A1）

(2) 监测因子：pH、硫酸盐、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、细菌总数。

(3) 监测频率及时间：运行期内，每年枯水期一次。

(4) 采样方法：采样方法及监测分析方法按照监测技术规范进行。

9.2.3.3 土壤监测计划

(1) 监测点面：厂内裸露土壤（S1）

(2) 监测因子：pH、含盐量、石油烃。

(3) 监测频率及时间：运行期内，每年一次。

(4) 采样方法：采样方法及监测分析方法按照监测技术规范进行。

9.2.3.4 噪声监测计划

(1) 监测点面：厂界四周

(2) 监测项目：LAeq。

(4) 监测频率及时间：运行期内，每季度昼夜各一次。

(5) 采样方法：采样方法及监测分析方法按照监测技术规范进行。

9.2.3.5 生态监测

工程建设将对临近水域水生生物及生态环境产生一定的影响，为及时发现因工程建设而引起的水生生物生态环境变化及发展趋势，掌握工程后相关地区水生物生态环境变化的时空规律，预测不良趋势并及时发布警报，建设单位应委托资质单位开展水生生物调查。

(1) 监测断面：在坝址上游 20m、坝址下游 200m 处共设置 2 个断面。

(2) 调查内容：水生生物调查——浮游动物、浮游植物、底栖动物、水生植物的种群（或种类）、现存量（包括生物量、数量或密度）、优势种、地区分布、生态习性，经济价值等。鱼类调查——鱼类的种类组成、优势种类、分布、生活习性、年产量、饵料来源、产卵场分布位置、生态条件等，鱼类区系历史变化情况。

(3) 调查频率及时间：每两年监测一次，共 2 期（丰水期、枯水期），每期各调查一次。

(4) 调查方法：根据《水库渔业资源调查规范》和《内陆水域渔业自然资源调查试行规范》推荐的方法进行采样和鉴定，并且对鱼类采取现场撒网捕捞、附近居民和市场上的渔获物等进行访问调查。

9.2.3.6 下泄生态流量

根据“一站一策方案”：安装无节制生态泄流措施及生态流监测设备，并接入省、市、县信息管理平台。

9.3 项目环保设施“三同时”验收

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评〔2017〕4号）以及其他有关规定，本项目投入运营后，建设单位需进行自主验收整改。自主环保竣工验收参照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环

规环评[2017]4号)进行。

结合工程建设环境保护要求,本项目环保竣工验收情况见表 9.3-1。

表 9.3-1 环境保护竣工验收内容一览表

污染源	验收位置	验收内容		评价标注及要求
		污染因子	处理措施	
生活污水	水电站生活区	COD、BOD ₅ 、SS、大肠菌群等	化粪池处理后,定期清捞用于农田或林地施肥	不外排
噪声	电站厂房	厂界噪声	选用低噪设备、发电设备进行减振处理、加强机械维修保养。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类
固体废物	危险废物	废矿物油	暂存于危废暂存库,委托有危废资质单位进行处置。	危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单
		废油桶		
		含油废抹布		
	生活垃圾收集点	生活垃圾	设置垃圾桶,定点收集,定期由环卫部门收集集中处理。	妥善处理
生态环境	下泄生态流量	/	根据“一站一策方案”:设置生态泄流措施及生态流监测设备,并接入省、市、县信息管理平台。	验收生态泄放设施、生态流量监测装置是否设置到位
地下水及环境风险	危废暂存间、升压站(变压器)	/	危废暂存间做好防腐防渗措施,并设置相应的围堰,防止油类物质泄漏到外环境,储备吸油毡、配备事故油收集桶。变压器区域设置围挡及收集池。做好环境风险应急预案备案工作。	/

10 结论和建议

10.1 建设项目概况总结

- (1) 工程名称：溱浦县佳信水电站建设项目
- (2) 建设单位：溱浦县佳信水电站
- (3) 建设地点：溱浦县龙潭镇大华乡栗山村十二组
- (4) 建设性质：新建（补办环评）
- (5) 建设规模：总装机容量 1890kW（3×630kW）
- (6) 工程总占地：2243m²

(7) 劳动定员：工作人员 6 人，员工均为周边居民，不在厂内住宿，年工作时间 365 天。

(8) 项目取水许可证：取水编号：取水 溱浦 字（2019）第 A0120 号；取水地点：溱浦县龙潭镇梁家洞村（溱水一都河支流圭洞溪），退水地点：溱浦县龙潭镇梁家洞村（溱水一都河支流圭洞溪）；取水方式：引水，退水方式：明渠排放；取水量 3341 万 m³/a，退水量 3341 万 m³/a；取水用途：水力发电用水；

(9) 取水来源：溱水一都河支流圭洞溪；

(10) 尾水排放方案：排入圭洞溪。

佳信水电站位于溱浦县龙潭镇大华村境内，电站未涉及生态功能区，厂房所在流域位于溱水河支流圭洞溪中下游，厂房地理坐标东经 110°37'42"，北纬 27°24'42"，大坝地理坐标东经 110°38'22"，北纬 27°24'33"，取水口地理坐标东经 110°38'22"，北纬 27°24'33"，佳信水电站于 2003 年 11 月动工，2008 年投产，装机 3 台，装机容量 1890kW（3×630kW），设计引用流量 2.86m³/s。佳信水电站开发方式为引水式，电站主要由大坝、隧洞、压力前池、压力管道、厂房、升压站、进厂公路和附属生活设施等部分组成。至目前为止电站正常运行。

10.2 工程方案比选及合理性分析

10.2.1 工程规划符合性分析

佳信水电站属于水力发电项目，电站装机容量共 1890kW（3×630kW），为中小型水电站，根据国家发展改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，

本项目不属于中限制类和淘汰类项目，在建设单位完成生态流量核定并对拦水坝泄流设施完成改造，安装生态流量监测设备后，本电站属于允许建设类项目。

根据《怀化市流域水电开发环境影响回顾性评价研究报告》以及《湖南省中小河流水能资源开发规划环境影响报告书》（详见附件 16、17）可知，本项目水电开发符合怀化市流域水电开发，符合湖南省中小河流水能资源开发规划。

工程建设列入了《溆浦县小水电清理整改综合评估报告》中，属于“整改类”电站（详见附件），符合规划要求。工程建设符合环境质量底线、资源利用上线及环境准入负面清单的要求，项目不涉及生态保护红线。

根据《湖南省小水电清理整改实施方案》（湘水发〔2019〕4号）、《湖南省生态环境厅关于明确小水电清理整改综合评估有关事项的函》（2019年7月5日）要求，已编制完成《溆浦县小水电清理整改综合评估报告》，并通过溆浦县小水电清理整改联席会复核，已于2019年9月上报湖南省小水电清理整改联席会。佳信水电站不在生态红线范围内，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、生态核心区、及重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，部分未履行行政许可手续。通过对照《湖南省小水电清理整改实施方案》（湘水发〔2019〕4号）、《湖南省生态环境厅关于明确小水电清理整改综合评估有关事项的函》（2019年7月5日）文件，其环境影响程度为“一般”，本项目的建设早于湖南省生态红线发布之前，项目属于“整改类”。因此，本电站符合政策要求，但须尽快增设生态流量泄放设施及生态流量泄放监控设施，补办部分行政许可手续。

10.2.2 大坝布局合理性

由于佳信水电站大坝已建运行多年，大坝上下游水生生态环境已基本稳定，坝前库区为中小型湖库型生态环境，坝下河道为半水生或陆生生态环境。

佳信水电站整改完成后，电站大坝及厂房位置基本不变，佳信电站位于圭洞溪上游，工程拦水坝布置在河段上游，厂房设置在河段下游 1.3km 处北侧，拦水坝和厂房之间设置沉砂池、隧洞、压力前池和压力管道，升压站布置在厂房旁。坝前库区仍为小型湖库型生态环境，通过下泄生态流量和河道生态改造，坝下河道会逐步向半水生或水生生态环境转化，圭洞溪河道不涉及洄游性鱼类分布，佳信水电站建设项目大坝布置是合理的。

10.3 区域环境现状

(1) 地表水环境

根据监测结果，3个监测断面各项监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域水质标准。

(2) 地下水环境

根据监测结果，各地下水监测点的各项监测指标均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，地下水水质总体良好。

(3) 大气环境

根据对溆浦县环境空气质量监测数据分析，项目大气评价范围内环境空气质量能够达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，为环境空气质量达标区。

(4) 声环境

监测结果表明，项目厂界东侧、居民点噪声均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。

(5) 生态环境

① 陆生生态

工程所在区域人类活动较为频繁，主要为次生植被，主要植被类型为人工栽培植被，主要用地类型为林地、耕地。根据调查，水电站库区及电站厂区周边区域等均未发现有珍稀保护植物和古树名木分布。

工程区域人类活动较为频繁，存在的野生动物较少，野生动物主要为鸟类等一些常见物种。工程区域动物主要是人工饲养的畜禽类，有猪、牛、羊、狗、鸡、鸭等。

② 水生生态

本项目所在溆水河段不涉及重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。

(6) 土壤环境

监测结果表明，佳信水电站区域土壤无酸化、碱化和盐化，区域土壤环境较好。

10.4 运营期环境影响评价

(1) 废水

①坝前上游河段的水文情势变化情况

本项目运营后，库内平均水深比天然条件下水位抬高 1~2m；同时由于正常蓄水的原因，坝前的水流流速相比天然条件下有所减缓。

由于本项目大坝无调节库区水量的功能，工程运行以减少淹没损失，同时尽可能多的获取水头，以充分利用水利资源为原则。根据调查，按照本项目现状的正常蓄水位情况，上游径流仅在回水线长度范围向沿河两侧蔓延，而后再上游则基本回归原水文情势情况，对整体河流上游水文不会产生较大范围的影响。

②坝后下游河段的水文情势变化情况

本项目运营后，坝后的发电机尾水位比天然条件下水位有所降低；同时由于多数水量引入发电轮机的原因，坝后的水量出现大幅度的下降。不过，在保证下泄生态流量后，不会对大坝下游的河流段不会造成很大影响，因此，不会对大坝下游的河段产生明显的水文情势变化的影响。

③水温

本项目属于混合型的水库，由于库区内水体交换频繁，停留时间较短，出入库水温基本无变化与天然水体温度一致，库内不会发生水温分层现象。

④水质

本次环境影响现状评价要求项目方将生活污水经化粪池处理后用于办公生活区绿化用肥或附近农用地施肥，不可外排，化粪池做好防渗工作，不会对下游河段水质产生明显的影响。

(2) 地下水环境影响

本项目已从设计、地面硬化等各方面对本项目所在装置区域进行了较为全面的防渗措施，不会发生废水对地下水渗漏，影响地下水。在规范排污及加强监管等前提下，本项目对项目区地下水影响不大。

(3) 声环境影响

本项目运营期噪声主要来源于设备噪声等。项目选用低噪声设备，所有设备布置在具有隔声效果的生产车间内，远离厂界布置，主要设备设置减震基础，采取上述措施后，本项目厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 中的 2 类标准, 对周围声环境影响较小。

(4) 固体废物环境影响

本项目固体废物分类收集, 其中生活垃圾由当地乡村垃圾清运系统及时收集和清运; 废矿物油、废含油抹布、废油桶等危险废物在厂内危废库内分类暂存后委托有资质的专门单位收集处理。落实以上环保措施后, 本项目固体废物对环境的影响小。

(5) 生态环境影响分析

电站建设运行后会在一定程度上改变区域生物的生存环境, 但这种过程是很长的, 影响也只是局部的, 不会造成根本性的改变, 因而项目建设对当地陆生植物造成的影响较小。在保证一定的生态泄流量前提下, 当前水电站运行区域生态环境造成的影响不大。

在电站发电情况下, 佳信电站下泄生态基流不小于为 $0.181\text{m}^3/\text{s}$, 项目整改后安装生态流量在线监控仪, 通过生态机组下泄生态基流, 确保生态放水满足减水段生态需求。

(6) 环境风险影响

风险识别: 工程营运间, 存在潜在的事故风险和环境风险, 主要包括水库渗漏风险、溃坝风险、水质污染风险、溢油风险等。

环境风险防范措施: 针对性地加强大坝安全监测; 加强风险管理; 加强日常维护、安全巡察工作; 针对水质污染存在的风险, 要因地制宜进行植树造林, 加强水土流失治理, 建立完善的水质监测及其通讯系统, 当事故发生时, 能迅速采取应急措施, 减免水质受到污染的影响程度。

10.5 环境保护措施

本工程环境保护措施包括水、声环境保护、生活垃圾处理、河坝及河道水质保护、下游用水保证措施、生态环境保护等。

项目环保投资 14.5 万元, 工程概算总投资 668 万元, 工程环保投资占工程总投资的 2.17%。

10.6 公众参与

依据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号) 和《湖南省建设

项目环境保护管理办法》（省政府令第 215 号）的规定进行公示，公示期间未收到意见反馈，公示截图详见附件及公众参与单行本。

10.7 评价总结论

综上所述，项目符合国家相关产业政策，总平面布置合理可行，符合《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》、《湖南省生态环境厅关于明确小水电清理整改综合评估有关事项的函》及《溆浦县小水电清理整改综合评估报告》等文件要求。本项目在严格按照《湖南省溆浦县佳信电站“一站一策”实施方案》整改生态流量泄放设施，安装生态流量在线监测仪，并保持下泄 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ 生态流量，确保生态放水满足减水段生态需求的前提下，运营期对周围的环境影响可控制在允许的范围内并完善相关行政许可手续。项目周围环境质量能满足功能区划要求，可以达到《溆浦县小水电清理整改综合评估报告》中整改要求，从环保角度而言，佳信水电站继续运营可行。