

**平江县七仙电站整治项目**  
**(1000kW)**

**环境影响报告书**

(报批稿)

建设单位：平江县七仙电站  
环评单位：岳阳凯丰环保有限公司

二〇二〇年十一月

# 目 录

1 概 述.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 建设项目特点.....	3
1.3 环境影响评价的工作过程.....	4
1.4 分析判定相关情况.....	5
1.5 关注的主要环境问题及环境影响.....	16
1.6 环境影响主要结论.....	16
2 总 则.....	18
2.1 编制依据.....	18
2.2 环境功能区划.....	22
2.3 环境影响识别及评价因子筛选.....	22
2.4 评价标准.....	24
2.5 评价工作等级及评价范围.....	29
2.6 环境影响评价保护目标.....	35
3 建设项目工程分析.....	36
3.1 流域规划概况.....	36
3.2 现有电站基本情况.....	40
3.3 整治项目概况.....	46
3.4 工程分析.....	54
4 环境现状调查与评价.....	60
4.1 自然环境概况.....	60
4.2 环境质量现状调查与评价.....	73
4.3 生态环境现状.....	87
5 环境影响评价与分析.....	107
5.1 现有工程环境影响回顾性评价.....	107
5.2 整治工程环境影响预测.....	122
5.3 木瓜河流域水电开发环境影响回顾.....	125
5.4 流域梯级开发的累积影响.....	126

6 环境风险影响分析.....	132
6.1 评价依据.....	132
6.2 环境敏感目标概况.....	133
6.3 环境风险识别.....	133
6.4 环境风险分析.....	136
6.5 环境风险防范措施.....	138
6.6 风险评价结论.....	138
7 环境保护措施及可行性分析.....	140
7.1 运营期水环境保护措施.....	140
7.2 运营期废气污染防治措施.....	140
7.3 运营期噪声污染防治措施.....	141
7.4 运营期固体废物污染防治措施.....	141
7.5 运营期地下水污染防治措施.....	142
7.6 运营期土壤污染防治措施.....	142
7.7 运营期生态保护措施分析.....	143
8 环境管理与监测计划.....	151
8.1 环境管理.....	151
8.2 环境监测.....	153
8.3 总量控制.....	154
8.4 环保验收.....	155
9 环保投资与环境影响经济损益分析.....	156
9.1 环境保护投资估算.....	156
9.2 环境经济损益分析.....	158
10 环境影响评价结论.....	161
10.1 建设项目概况.....	161
10.2 项目与有关政策及规划的符合性.....	161
10.3 环境质量现状评价结论.....	162
10.4 主要环境影响评价结论.....	164
10.5 主要环境保护措施.....	167
10.6 公众意见采纳情况.....	168

10.7 环境影响经济损益分析.....	169
10.8 环境管理与监测.....	169
10.9 综合结论.....	169
10.10 要求和建议.....	170

## 附件

附件 1：环境影响评价委托书

附件 2：营业执照

附件 3：取水许可证

附件 4：关于平江县虹桥镇七仙电站增效扩容改造工程初步设计的批复

附件 5：《湖南省平江县小水电站清理整改综合评估报告》专家评审意见及相关附表

附件 6：《岳阳市人民政府办公室关于同意平江县等 4 县市小水电清理整改“一站一策”工作方案的复函》

附件 7：《湖南省平江县小水电清理整改“一站一策”工作方案（七仙电站）》节选

附件 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）

附件 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》

附件 10：平江县生态保护红线核查结果

附件 11：环境质量现状监测报告及质保单

## 附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目工程布置图

附图 3：项目评价范围图

附图 4：环境质量现状监测布点图

附图 5：环保保护目标图

附图 6：区域水系图

附图 7：项目与平江县生态保护红线相对关系示意图

附图 8：项目现场及周边现状照片

## 附表

附表 1：环境空气评价自查表

附表 2：地表水环境评价自查表

附表 3：环境风险评价自查表

附表 4：土壤环境影响评价自查表

附表 5：建设项目环评审批基础信息表

# 1 概 述

## 1.1 项目由来

为切实维护长江经济带河流生态系统健康，坚决制止小水电无序开发和破坏生态环境行为，多部门相继印发《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）、《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）以及湖南省水利厅、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）等文件，推动小水电健康绿色发展，对小水电进行清理整改的工作已刻不容缓。

2019年，由黑龙江农垦勘测设计研究院编制完成《湖南省平江县小水电清理整改综合评估报告》，并于8月22日通过专家评审（见附件4）。根据其评估报告，平江县小水电站87座中，保留类为5座，整改类为81座，退出类为1座。其中平江县七仙电站（洞口电站）属于平江县小水电整改类。

平江县七仙电站位于平江县虹桥镇洞口村，地理位置东经113.8895，北纬28.8803，属长江流域-洞庭湖水系-汨罗江流域的一级支流木瓜河上的梯级电站。七仙电站为引水式电站，无调节性能，不具备防洪、灌溉等综合利用功能，是一座以发电为主的水电站，近6年平均发电量为248.3万kW·h。

平江县七仙电站（以下简称“七仙电站”）始建于1998年6月，于2000年12月竣工投产。原水电站装机2台，单机容量为400kW，总装机容量800kW。2015年，七仙电站委托平江县水利水电勘测设计院编制完成《平江县七仙电站增效扩容改造工程初步设计报告》，并取得平江县水务局对该初步设计的批复（平水务【2015】101号，附件2）。2016年11月，七仙电站委托韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司编制完成《平江县七仙电站水资源论证报告表》。2018年1月25日，取得平江县水务局《关于平江县七仙电站取水许可申请的批复》（平水复【2018】032号），并于同年3月23日取得《平江县七仙电站取水许可证》（取水平江字【2018】第A0032号，附件3）。平江县七仙电站于2018年6月完成增效扩容改造，主要内容为：扩大引水隧道断面面积、更新机轮机组、改造电气工程。

在《湖南省平江县小水电清理整改综合评估报告》的基础上，黑龙江农垦勘测设计研究院编制完成《平江县小水电清理整改“一站一策”工作方案》，并于2019年12月26日取得《岳阳市人民政府办公室关于同意平江县等4县市小水电清理整改“一站一策”工作方案的复函》（岳政办函【2019】64号，附件5），原则同意平江县小水电清理整改“一站一策”工作方案。根据七仙电站“一站一策”方案节选，七仙电站整改清单包括：①生态泄流设施不满足要求，应根据设计要求改造泄流设施；②无生态流量监测设施，应根据设计要求增设泄流监测设施；③补办完善立项、土地、林业和环境影响评价手续。

平江县七仙电站于1998年6月开始建设，建设时间较早，当时《中华人民共和国环境影响评价法》（2002年）还未颁布。2018年6月，电站完成了增效扩容改造工程，将总装机容量由800kW增加至1000kW，需报批环境影响评价文件。

根据《关于加强“未批先建”建设项目环境影响评价管理工作的通知》（环办环评【2018】18号）及“关于建设项目“未批先建”违法行为法律适用问题的意见（环政法函【2018】31号）”：“二、关于“未批先建”违法行为的行政处罚追溯期限：（二）追溯期限的起算时间：根据上述法律规定，“未批先建”违法行为的行政处罚追溯期限应当自建设行为终了之日起计算。因此，“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的，环保部门应当遵守行政处罚法第二十九条的规定，不予行政处罚。”“三、关于建设单位可否主动补交环境影响报告书、报告表报送审批：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。建设单位同时存在违反“三同时”验收制度、超过污染物排放标准排污等违法行为的，应当依法予以处罚。”因此，平江县七仙电站属于“未批先建”项目，需补办环评手续。为此，平江县七仙电站委托岳阳凯丰环保有限公司承担平江县七仙电站整治项目（1000kW）的环境影响评价工作。

平江县七仙电站总装机容量为 1000kW，不涉及环境敏感区。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2018 年修订版）》“三十一、电力、热力生产和供应业 89、水力发电。总装机 1000 千瓦及以上；抽水蓄能电站；涉及环境敏感区的”，应编制建设项目环境影响报告书。

受平江县七仙电站委托，岳阳凯丰环保有限公司承担了本项目的环评评价工作。评价单位接受委托后，立即成立项目组，对建设单位提供的各种资料进行梳理、查阅相关资料、初步工程分析，并到电站进行实地踏勘，对项目区周边环境进行走访调查，在项目场地四周以摄像和拍照方式进行调查。报告书编制过程中，委托具有环境监测资质的单位对项目区及附近区域进行环境质量现状监测；并协助建设单位按《环境影响评价公众参与办法》相关要求，进行了第一次网络公示；同时在本项目环评报告书征求意见稿编制完成后，通过当地网站、报刊、当地村委公告栏和周边敏感点处进行了第二次公示。最终编制完成了《平江县七仙电站整治项目（1000kW）环境影响报告书》（送审稿）。

因本项目升压站为 10kV，低于 100 kV。本次评价不包括输变电部分，输变电部分应根据《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》的要求另行环境影响评价工作。

## 1.2 建设项目特点

七仙电站是以发电为主的引水式工程，主要建筑物由引水坝、引水隧道和厂房等构成。电站取水口位置东经 113.8895，北纬 28.8803，大坝上游集雨面积 111.6km<sup>2</sup>，坝址多年平均径流量为 4.1m<sup>3</sup>/s。引水坝坝高 13m，坝轴线长 40.8m，坝顶高程 202.0m，坝型为拱型坝，总库容 10 万 m<sup>3</sup>，设计水头 16.8m，设计流量 3m<sup>3</sup>/s。引水隧道布置于大坝左侧上游，引水隧道断面型式为矩形，断面尺寸为宽 3.2m，高 3.2m，隧道长 340m。引水隧道来水进入压力前池，再经压力管道送至发电厂房。电站厂房占地面积 143.1m<sup>2</sup>，总装机容量 1000kW（2×500kW），设计年发电量为 258 万 kW·h。变压场位于厂房侧，占地面积 32m<sup>2</sup>，变压场内装 S11-630/10 变压器二台，额定电压为 10kV。



项目为引水式电站，属生态类项目，且运营多年，为补办环评。根据本项目水资源论证报告和“一站一策”工作方案，确定最小下泄生态流量为 $0.4\text{m}^3/\text{s}$ 。项目引水发电造成坝址下游约 722m 河段减水，但未造成脱水。本次整治内容主要包括采用大坝 DN700 放空底孔闸阀，通过调整闸阀开度，达到泄放生态流量的要求，同时增设生态流量监测设施并上传至生态流量监管信息平台。

### 1.3 环境影响评价的工作过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1—2016）等相关技术规范的要求，本次环境影响评价工作分为三个阶段：

第一阶段的主要工作为前期准备、调研。具体工作内容是研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划，并在此基础上进行环境影响因素的识别与评价因子筛选，明确评价工作的重点和环境保护目标，确定大气、地表水、地下水、噪声、土壤、生态、风险等专项评价的工作等级、评价范围和评价基础，制定本次评价的工作方案。

第二阶段的工作是根据评价工作方案完成评价范围内的环境状况的调查、监测和建设项目的工程分析，在此基础上对各环境要素进行环境影响预测与评价。

第三阶段的工作是提出环境保护措施，进行技术经济论证，给出建设项目环境可行性的评价结论，最终完成环境影响报告书的编制。

本项目环境影响评价的工作过程及程序见图 1.3-1。

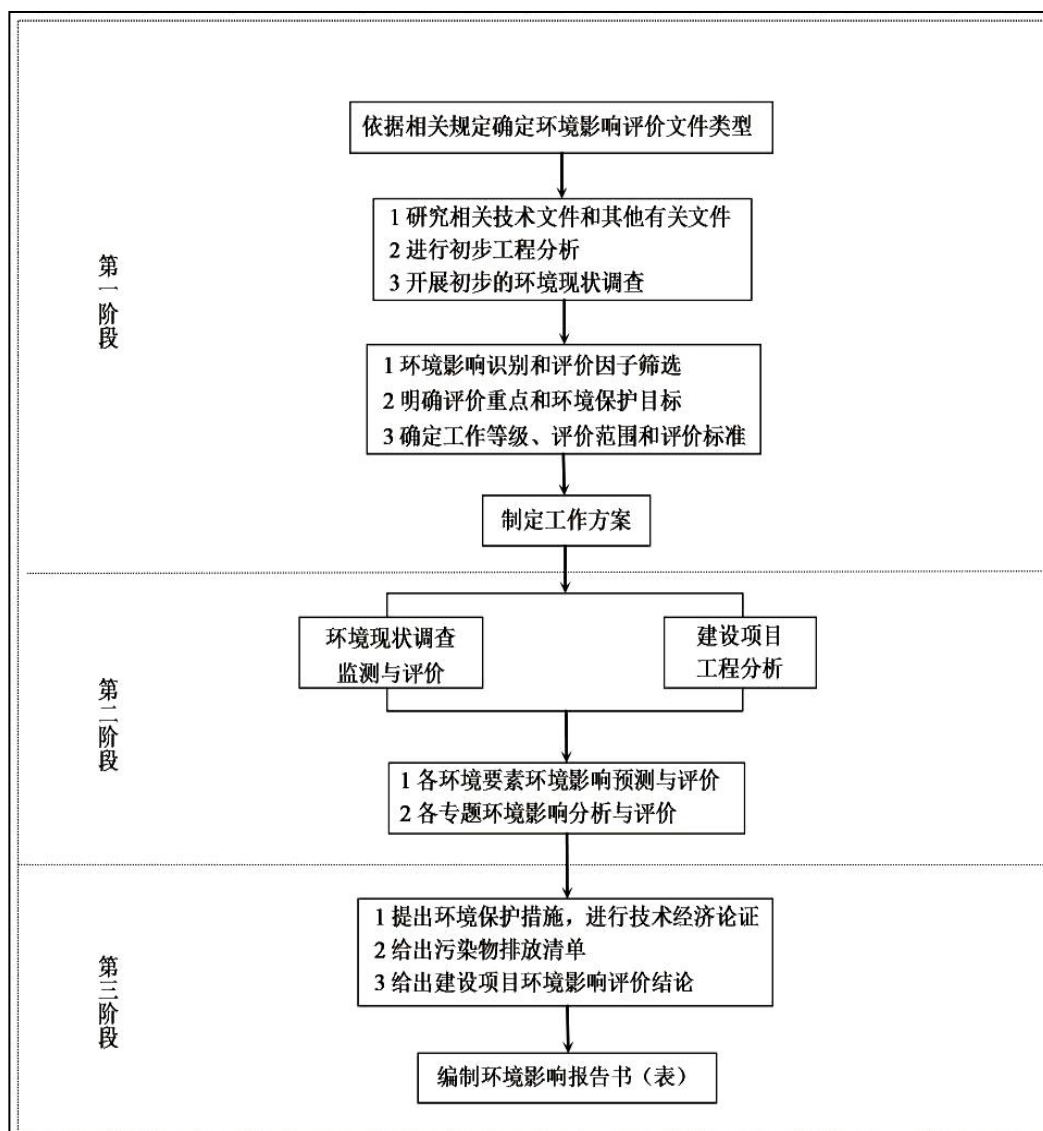


图 1.3-1 建设项目环境影响评价工作程序图

## 1.4 分析判定相关情况

### 1、与产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，鼓励类：“四、电力，1、大中型水力发电及抽水蓄能电站”，限制类：“三、电力，2、无下泄生态流量的引水式水力发电”。本项目为引水式电站，整改后将通过调整闸阀开度的方式达到泄放生态流量的要求，同时增设生态流量监测设施。因此，本项目不属于淘汰类或限制类，项目建设符合国家产业政策。

项目符合相关法律法规、符合国家产业政策、不属于国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为，项目建设符合《全国主体功能区

规划》、《湖南省主体功能区划》等，因此项目不属于《市场准入负面清单（2019）》禁止准入类，

## 2、与相关政策相符性分析

### （1）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）的相符性

根据《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》整改类电站的要求，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。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、安装生态流量监测设施、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。

七仙电站属于整改类电站，建设方将按照《湖南省平江县小水电清理整改综合评估》和《湖南省平江县小水电清理整改“一站一策”工作方案》要求，完善立项、土地、林业、环评等相关手续。同时本项目核定生态流量为  $0.4\text{m}^3/\text{s}$ ，将通过调整闸阀开度达到泄放生态流量的要求，并增设生态流量监测设施并上传至生态流量监管信息平台。因此，项目建设基本符合长江经济带小水电清理整改工作的相关要求。

### （2）与湖南省水利厅 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）的相符性

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）可知，对于整改类的电站，一是对审批手续不全的，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，指导小水电业主完善手续。二是对不满足生态流量要求的，首先，应核定生态流量，在工程设计、水资源论证、环评批复等文件有明确规定的，从其规定；存在不一致的或没有规定的，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。其次，采取修建生态泄放设施，安装生态流量监测设施、生态调度运行等工程和非工程措施，保障生态流量。同时，积极开展流量监测。三是对存在水环境污染或水生生态破坏的，采取应对有效的水污染防治、增殖放流以及必要的过鱼等生态修复措施；没有完

成植被覆盖的裸露地表，采取植被恢复措施。四是要逐站指定整改方案，明确整改目标、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。

《湖南省平江县小水电清理整改综合评估报告》已由黑龙江农垦勘测设计研究院编制完成，并于2019年8月22日通过专家评审。在综合评估意见的基础上，平江县水利局委托黑龙江农垦勘测设计研究院编制《平江县小水电清理整改“一站一策”工作方案》，并于2019年12月26日取得《岳阳市人民政府办公室关于同意平江县等4县市小水电清理整改“一站一策”工作方案的复函》（岳政办函【2019】64号）。综合评估报告及评估意见明确七仙电站属于整改类小水电，平江县小水电整改“一站一策”工作方案中关于七仙电站“一站一策”方案，明确了七仙电站存在的问题和整改任务。建设方将在相关主管部门的指导下，完善立项、土地、林业和环境影响评价手续。同时严格按照水资源论证报告和初步设计报告，落实生态流量泄放等要求，建立完善的生态流量监测监控设施，落实电站水生态保护措施。因此，项目的建设与湘水发【2019】4号文相符。

### 3、与相关规划相符性分析

#### （1）与国民经济和社会发展规划的符合性分析

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》明确指出：“建设现代化能源体系，推动能源结构优化升级：统筹水电开发与生态保护，坚持生态优先.....加强贫困地区基础设施建设：大力扶持贫困地区农村水电开发.....”

《湖南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中要求增强省内能源供应能力。加强省内能源资源勘探开发，加快页岩气、煤层气等非常规天然气勘探开发，提高地热能等资源开发利用水平。支持重点产煤区资源条件好、技术先进的煤矿实施安全升级改造，加快淘汰落后产能。深入发掘水电，加强现有大型水电站提质扩能，适度发展抽水蓄能电站。多元化利用生物质能，促进热电联产、成型燃料、气化、生物乙醇等多元化利用。

七仙电站以发电为主要任务，促进了木瓜河流域水资源开发利用，有利于加强贫困地区基础设施建设。项目整治后可保证下游河道生态流量和两岸群众生活的要求，水电开发的同时兼顾生态保护，符合《中华人民共和国国民经济

和社会发展第十三个五年规划纲要》、《湖南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

### **(2) 与国家《水利改革发展“十三五”规划》的符合性分析**

国家《水利改革发展“十三五”规划》指出：重点扶持中西部地区、贫困地区、革命老区、偏远地区和民族地区的农村水电发展，引导农村水能资源科学、合理、有序开发。实施农村小水电扶贫工程，促进贫困地区脱贫致富。在以河流为单元进行生态修复和开展梯级联合调度的前提下，对部分具备条件的农村水电站实施增效扩容改造，巩固农村水电发展成果、提高综合能效和安全性能。开展农村水电安全生产标准化建设，推动农村水电直供电片区电网改造，推进绿色小水电建设。

根据平江县中小河流水能资源开发规划（2014年），平江县水力资源较丰富，汨罗江全流域水能理论蕴藏量 3815.56MW，河流水能资源现状开发率 4.7%，完成汨罗江流域电站建设和更新改造后河流水能资源开发率可提高至 9.53%。七仙电站建设时间较早，是汨罗江一级支流木瓜河上的梯级电站，属于平江县中小河流水能资源开发规划中的农村小水电项目。七仙电站位于中南地区的平江县，而平江县原属于国家级贫困县，项目的实施，有利于促进贫困地区脱贫致富。项目于 2018 年 6 月完成增效扩容改造，项目引水发电将造成坝址下游约 722m 河段减水。因此，建设方在“一站一策”方案的指导下，本次整治将按设计要求改造生态泄流设施，增设泄流监测设施，优先保证下游的生态用水，推进绿色小水电建设。因此，项目建设符合《水利改革发展“十三五”规划》要求。

### **(3) 与国家《电力发展“十三五”规划》的符合分析**

国家《电力发展“十三五”规划（2016-2020 年）》指出：“十三五”期间，全国常规水电新增投产约 4000 万千瓦，开工 6000 万千瓦以上，其中小水电规模 500 万千瓦左右。到 2020 年，常规水电装机达到 3.4 亿千瓦。鼓励电力企业履行社会责任，在贫困地区建设电力项目。支持贫困地区水电开发，适当发展绿色小水电，贫困地区的电力项目优先纳入电力规划。鼓励水电项目留存部分电力电量保障当地用电需要。

七仙电站总装机容量 1000kW，计划年发电量 258 万 kW·h，项目实施后可以有效促进当地电力发展，符合电力发展“十三五”规划要求。

#### (4) 与《湖南省平江县中小河流水能资源开发规划报告》的符合性分析

平江县水系主干流汨罗江属长江流域洞庭湖区水系，水能资源丰富，根据全国水利普查成果，汨罗江流域面积大于 50km<sup>2</sup> 的支流有 33 条，汨罗江河流域除干流外，水能资源开发主要集中在木瓜河、黄金洞河、大水河、清水河、钟洞河、仙江、昌江、昌江北源等 22 条支流上。

根据《湖南省平江县中小河流水能资源开发规划报告》（平江县水利水电勘测设计院，2014 年 11 月）可知，木瓜河由上而下梯级开发情况如下：天岳关(已建)—柘坪(已建)—长下垅(已建)—乐善桥(规划)—桂花潭(已建)—白马(规划)—瑶田(已建)—江背一级(规划)—江背二级(规划)—九眼(规划)—响洞岭(已建，即长劲水电站)—锅棚里(规划)—毛源(规划)—水源(已建)—阜源(规划)—窖金岩(已建)—**七仙(已建)**—木瓜堰一级(已建)—木瓜堰二级(规划)—大壁段(规划)—九芬坪(已建)—丰龙坪(已建)。河道内建有电站 12 处，其中本项目七仙电站已纳入该规划中。《湖南省平江县中小河流水能资源开发规划环境影响报告书》正在编制中。根据《湖南省平江县小水电清理整改综合评估》和《湖南省平江县小水电清理整改“一站一策”工作方案（板口电站）》要求，电站规划为“现有电站整改类”，因此，项目符合相关水能资源开发规划。

#### 4、与相关功能区划协调性分析

##### (1) 与主体功能区划的符合性分析

根据《全国主体功能区规划》将主体功能区主要划分为：优化开发区、重点开发区、限制开发区、禁止开发区。重点开发区域是有一定经济基础、资源环境承载能力较强、发展潜力较大、集聚人口和经济的条件较好，从而应该重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。限制开发区域分为两类：一类是农产品主产区，即耕地较多、农业发展条件较好，尽管也适宜工业化城镇化开发，但从保障国家农产品安全以及中华民族永续发展的需要出发，必须把增强农业综合生产能力作为发展的首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区；一类是重点生态功能区，即生态系统脆弱或生态功能重要，资源环境承载能力较低，不具备大规模高强度工业化城镇化开发的条件，必须把增强生态产品生产能力作为首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区；禁止开发区域是依法设立的各级各类自然文化资源保护

区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。

项目所处平江县属于国家级农产品主产区，原则上属于全国主体生态功能区划中的限制开发区域。但本项目为水力发电项目，属于木瓜河上的梯级电站。水电属清洁能源，本身不产生水污染物，运营期应加强流域污染源控制，避免库区水质富营养化，确保水质满足功能要求。项目评价区不涉及自然保护区，工程建设对该区域生物多样性保护功能影响较小，不会造成功能的退化。

根据《湖南省主体功能区划》：水资源开发实行严格的水资源管理制度，实行水资源的有序开发、有限开发、有偿开发和高效可持续利用。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。

本项目建设有利加强农田灌溉、促进农业生产，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。

综上，本项目建设与《全国主体生态功能区划》和《湖南省主体功能区划》相符。

## **(2) 与生态功能区划符合性分析**

根据《全国生态功能区划》（修编版）和《湖南省生态功能区划》，本项目所在区域平江县属于土壤保持生态功能区。该类型区的主要生态问题：不合理的土地利用，特别是陡坡开垦、森林破坏、草原过度放牧，以及交通建设、矿产开发等人为活动，导致地表植被退化、水土流失加剧和石漠化危害严重。该类型区生态保护的主要方向：①调整产业结构，加速城镇化和新农村建设的进程，加快农业人口的转移，降低人口对生态系统的压力；②全面实施保护天然林、退耕还林、退牧还草工程，严禁陡坡垦殖和过度放牧；③开展石漠化区域和小流域综合治理，协调农村经济发展与生态保护的关系，恢复和重建退化植被；④在水土流失严重并可能对当地或下游造成严重危害的区域实施水土保持工程，进行重点治理。⑤严格资源开发和建设项目的生态监管，控制新的人为水土流失；⑥发展农村新能源，保护自然植被。

本项目为引水式电站，属于公共基础设施建设项目。项目不占用天然林、生态公益林、退耕还林地，不属于陡坡垦殖项目。项目占用部分林地，但不属于Ⅰ级保护林地，建设方应按要求补办林地占用和土地手续。本项目评价区不涉及自然保护区等重要生态敏感区，项目建设对该区域生物多样性保护功能影响较小，不会造成功能的退化。项目始建时间较早，为已建项目，占地范围较小，项目建设过程中，已采取措施及时恢复临时用地植被、加强水土流失防治，有效避免或减轻对生态环境的不利影响。此外，水电属清洁能源，项目的实施可合理利用木瓜河水能资源，促进区域经济发展。因此平江县七仙电站的建设与《全国生态功能区划》和《湖南省生态功能区划》相符。

### **（3）与水功能区划的符合性分析**

根据《岳阳市水功能区划》，七仙电站所在木瓜河河段属于木瓜平江保留区，起始断面平江县天岳关，终止断面下长岩，保留区全长 48km，水质现状Ⅲ类，水质目标Ⅲ类。保留区指目前开发利用程度不高，为今后开发利用和保护水资源而预留的水域区域。该区内应维持现状不遭破坏，不得在区内进行影响水质的大规模经济活动。功能区水质标准按现状水质类别控制。

七仙电站所处木瓜河河段不属于源头水、饮用水源等保护水体。且七仙电站为中小河流水能资源开发规划中已建的梯级电站，被平江县小水电清理整改综合评估报告确定属于整改类。项目运营将产生一定量的生活污水，电站运行过程中产生的生活污水需收集处理后综合利用，禁止排放。电站的建设对区域水质基本无不利影响，不会改变水功能区水质现状，可满足水功能区控制要求。因此，七仙电站的建设与区域水功能区划相符合。

## **5、与“三线一单”符合性分析**

### **（1）生态保护红线符合性分析**

根据《湖南省平江县小水电站清理整改综合评估报告》中对平江县小水电涉及生态红线排查结果、平江县生态保护红线核查结果（附件 10）及平江县生态保护红线分布图（附图 7）可知，本项目不在平江县生态保护红线范围内，符合生态保护红线要求。

根据《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发【2020】12 号）及湖南省环境管控单元图可知，本项目位于生态环境优先保护单元。优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，其环境管控要求



为：应依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。本项目不属于大规模、高强度的工业和城镇建设，电站在完成整改后，将有利于提升资源的利用效率，解决减水河段的生态需水，有利于生态保护修复。项目建设与《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》相符合。

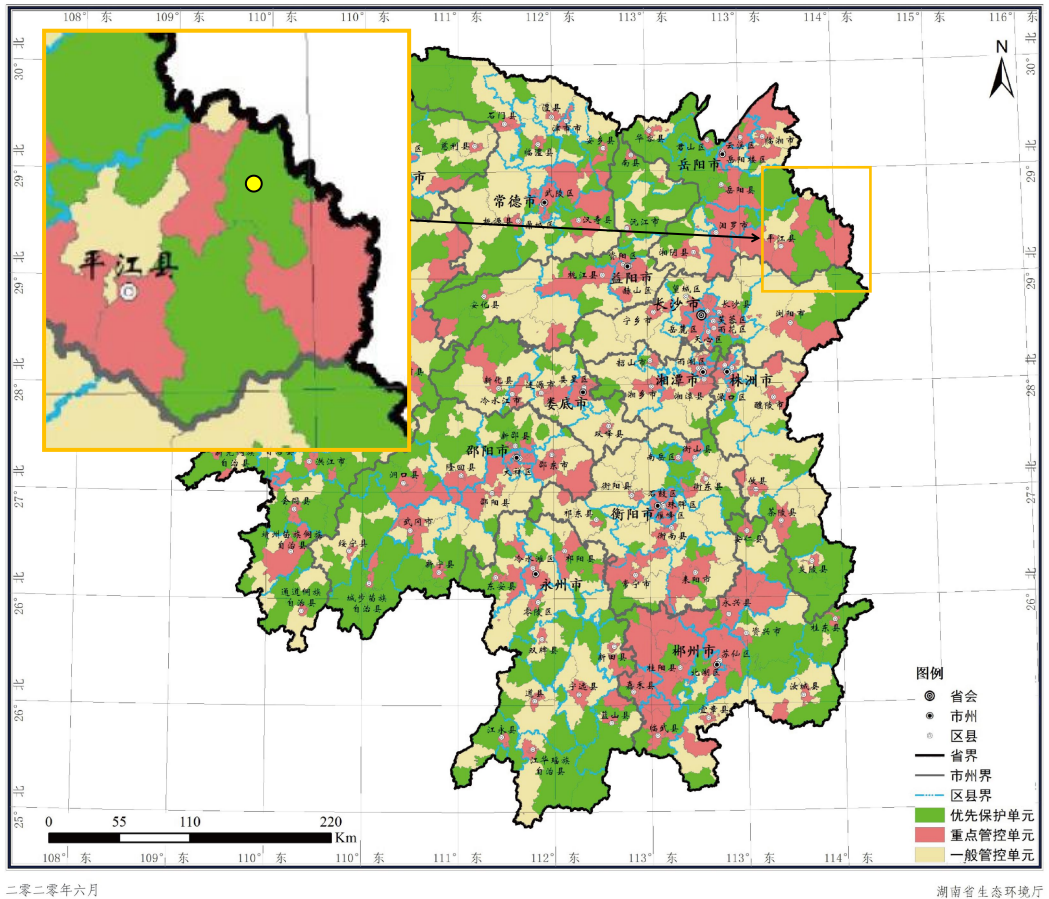


图 1.4-1 湖南省环境管控单元图

(2) 环境质量底线符合性分析

项目所在区域为环境空气功能区二类区，执行二级标准。根据 2019 年平江县年度数据表明，区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。项目整治主要为生态流量下泄设施的安装，施工期产生废气较对大气环境影响较小；运营期电站运行发电，是属于清洁生产，不会对大气环境的污染影响。区域环境空气质量仍能满足二类功能区要求。

项目区域地表水为木瓜河，根据现状监测结果表明，木瓜河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求；本项目施工期和运营期

产生污（废）水较少且不排放，对木瓜河水质基本无影响。七仙电站库区无调节性能，库水交换较频繁，一般不会造成水体富营养化。区域主要河段水质仍能满足现行的水功能区划。

因此，本项目不会改变区域环境功能区质量要求，能维持环境功能区的质量现状，符合环境质量底线要求。

### **(3) 资源利用上线符合性分析**

本项目位于汨罗江一级支流木瓜河，根据《平江县中小河流水能资源开发规划报告》（平江县水利水电勘测设计院，2014年11月）可知，木瓜河的水能理论蕴藏量约 18831.9 万 kW·h。本项目近 6 年平均发电量 248.3 万 kW·h，开发水能资源仅占木瓜河水能资源的 1.32%，占比不大，未超过木瓜河的水能资源利用上限。

七仙电站为引水式电站，考虑到下游用水除维持水生生态系统稳定的生态用水外无其它用水需求，确定坝址下游生态流量取多年平均流量的 10%即可满足生态用水需求，即需下放的生态流量为 0.4m³/s。本次整改通过设置生态流量泄放设施和流量监控设施，能维持河流正常生态功能需要的基流。电站对区域水资源开发利用对环境和生态影响的影响可控，符合资源利用上线的要求。

### **(4) 环境准入负面清单**

项目建设符合国家和行业的产业政策，不涉及产业政策限制类或淘汰类和《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（2016 年）及《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)》（2018 年）的负面清单之列。

根据《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发【2020】12 号），全省已划定 860 个环境管控单元。省生态环境厅或市州人民政府将在环境管控单元的基础上，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确生态环境准入清单，确定各单元准入、限制和禁止的要求。待本项目所处环境管控单元发布“生态环境准入清单”后，平江县七仙电站应按相关要求执行。

综上所述，七仙电站符合“三线一单”相关要求。

## **6、与水电开发环境保护相关文件的符合性分析**

## （1）与《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》的符合性分析

根据《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），为建立河流水电开发与环境保护统筹协调机制，深化落实水电开发生态环境保护措施，切实做好水电开发环境保护工作，有关要求包括：河流水电规划应统筹水电开发与生态环境保护、水电项目建设应严格落实生态环境保护措施、切实做好移民安置环境保护工作、建立健全生态环境保护措施实施保障机制、加强水电开发生态环境保护措施落实的监督管理。

通知中针对水电项目建设过程中应落实的生态环境保护措施提出了明确的要求，包括：合理确定生态流量，认真落实生态流量泄放措施；充分论证水库下泄低温水影响，落实下泄低温水减缓措施；科学确定水生生态敏感保护对象，严格落实栖息地保护措施；充分论证过鱼方式，认真落实过鱼措施；论证鱼类增殖放流目标和规模，落实鱼类增殖放流措施；科学确定陆生生态敏感保护对象，落实陆生生态保护措施。

七仙电站是一座以发电为主的引水式电站，无灌溉、防洪等综合利用功能，不涉及移民安置。水库库容为 10 万  $\text{m}^3$ ，无调节性能。项目为已建项目，经调查，项目枯水期将造成坝址下游约 722m 河段减水，但未出现脱水现象。引水坝坝址处多年平均径流量为  $4.1\text{m}^3/\text{s}$ ，经项目水资源论证报告和“一站一策”工作方案确定生态流量为  $0.4\text{m}^3/\text{s}$ 。项目整改后，将通过调整大坝 DN700 放空底孔闸阀开度，确保达到泄放生态流量的要求，以满足下游最小生态用水需求。同时将增设生态流量监测设施并上传至生态流量监管信息平台。

七仙电站水库无调节功能，根据对库区水体水温分布类型的判别公式初步判别结果，七仙电站水库水温结构为完全混合型，水库表层水温、下层水温与上下游河道内水温一致，不存在低温水下泄影响。

经现状调查，项目评价范围内无珍稀濒危动植物和地方特有特种，未发现重要水生生物的自然产卵场、索饵场及越冬场。项目为木瓜河上的梯级电站，木瓜河上已建 12 座电站，已建电站闸坝对水文条件发生了根本性变化，由于建设时间均较早，没有设置过鱼设施，各电站大坝的建设基本阻隔了洄游性鱼类通道。评价区域河段内鱼种数量较少，优势种群明显，鱼类种类较为单一。同时考虑到项目为小水电站，工程规模较小，对水生生物影响有限。建设方可根

据要求合理进行增殖放流。建设方应在规划环评审批后，依据规划环评报告及审查意见落实环境保护措施。

综上，七仙电站的建设基本符合《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）的要求。

## （2）与《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的符合性分析

本项目与《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析如下：

表 1-2 《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》对比分析

序号	审批原则	符合性分析	是否符合
1	第二条项目符合环境保护相关法律法规和政策，满足流域综合规划、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。	七仙电站符合《平江县中小河流水能资源开发规划报告》，属规划中的电站，符合要求。	符合
2	第三条工程布局、施工布置和水库淹没原则上不占用自然保护区、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，与饮用水水源保护区保护要求相协调，且不对上述敏感区的生态系统结构、功能和主要保护对象产生重大不利影响。	项目不占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田、水源保护区等法律法规明令禁止占用区域	符合
3	第四条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。...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。	项目整改后将按要求下泄生态流量，达到最小生态流量0.4m³/s的要求，并配套生态流量监控设施，符合要求。	符合
4	第五条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。	不涉及水生生物洄游、重要三场等生境	符合
5	第六条项目对珍稀濒危等保护植物造成影响的，应采取工程防护、异地移栽等措施...	不涉及珍稀濒危植物。	符合

序号	审批原则	符合性分析	是否符合
6	第七条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...	本电站已运行多年，经过多年植被恢复。目前弃渣场、取料场已被平整并复垦绿化，恢复至和周围地表植被统一的状态。	符合
7	第八条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。	不涉及移民安置	符合
8	第十条项目为改、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。	本次为整改补办手续，已对现有问题提出整改措施	符合

综上所述，本项目为已建项目，经整改后基本符合《水电建设项目环境影响评价审批原则（试行）》要求。

## 1.5 关注的主要环境问题及环境影响

针对本项目及周边环境特点，项目关注的主要环境问题及环境影响包括：

- （1）运营期项目对区域陆生植物、水生生物影响；
- （2）运营期对库区及下游河段水生生态环境的影响；
- （3）运营期对库区及坝址下游河段水位、流量、泥沙等水文情势的影响分析；
- （4）运营期对水环境、大气环境、声环境等造成的影响；
- （5）重点关注项目的回顾性评价以及运行后存在的问题，并提出整改措施。

## 1.6 环境影响主要结论

平江县七仙电站是一座以发电为主的引水式电站，无调节性能，不具备防洪、灌溉等综合利用功能。本次整治主要包括改造生态泄流设施、增设生态泄流监测设施，同时对现在环境问题进行整改。项目的建设有利于当地的经济发展，有一定的经济效益和社会效益。项目基本符合国家和地方的产业政策及相关规划。本项目所在区域水、气、声环境质量现状良好，项目通过加强环境管

理和严格采取相应的污染防治、风险防范措施，可实现达标排污和保护生态，并满足地方排污总量控制要求；该项目在严格落实本报告书提出的各项环保措施和加强环境管理的前提下，可将其对环境不利影响降低到允许范围内。据此，从环境保护角度分析论证，该项目的建设可行。

## 2 总 则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订）；
- (7) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修正）；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修订）；
- (9) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日施行）；
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (11) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日施行）；
- (12) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）。

#### 2.1.2 行政法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第687号，2017年10月7日修订）；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第256号，2014年7月29日修订）；
- (4) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（国务院令第666号，2016年2月6日修订）；

(5) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（国务院令第 645 号，2013 年 12 月 7 日修订）；

(6) 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第 687 号，2017 月 10 月 7 日修订）；

(7) 《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）；

(8) 《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）；

(9) 《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）；

(10) 《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）。

### 2.1.3 部门规章及规范性文件

(1) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月 1 日）；

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年 4 月 28 日修）；

(3) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

(4) 《关于印发<长江经济带生态环境保护规划>的通知》（环规财【2017】88 号）；

(5) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号，2017 年 8 月 29 日）；

(6) 《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）；

(7) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发【2012】98 号）；

(8) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发【2015】178 号）；

(9) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发【2013】86 号，2013 年 8 月 5 日）；



- (10) 《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）；
- (11) 《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）；
- (12) 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办【2015】112号）；
- (13) 《水利水电建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》（环评函【2006】4号）；
- (14) 《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）。

#### 2.1.4 地方相关法律法规

- (1) 《湖南省环境保护条例》（2019年9月28日修正）；
- (2) 《湖南省大气污染防治条例》（2017年6月1日）；
- (3) 《湖南省饮用水水源保护条例》（2018年1月1日）；
- (4) 《湖南省“十三五”环境保护规划》（湘环发【2016】25号）；
- (5) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》(2007年10月1日起施行)；
- (6) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005）；
- (7) 《湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案》（湘政函【2016】176号）；
- (8) 《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）；
- (9) 《湖南省人民政府关于印发<湖南省主体功能区规划>的通知》（湘政发【2018】239号）；
- (10) 《湖南省贯彻落实<大气污染防治行动计划>实施细则》(湘政办发【2013】77号)；
- (11) 《湖南省贯彻落实<水污染防治行动计划>实施方案（2016-2020年）》（湘政发【2015】53号）；
- (12) 《湖南省人民政府关于印发<湖南省土壤污染防治工作方案>的通知》（湘政发【2017】4号）；

- (13) 《湖南省人民政府关于印发〈湖南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018—2020年)〉的通知》(湘政发【2018】17号)；
- (14) 《湖南省“蓝天保卫战实施方案”(2018-2020年)》；
- (15) 《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(湘政发【2020】12号)；
- (16) 《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》(2017年1月23日)；
- (17) 《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)；
- (18) 《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》；
- (19) 《平江县土地利用总体规划》(2006-2020)。

## 2.1.5 相关导则及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (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 生态影响》(HJ19-2011)；
- (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》(HJ169-2018)；
- (9) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003)；
- (10) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》(SL359-2006)；
- (11) 《水利水电工程环境保护设计规范》(SL 492-2011)。

## 2.1.6 其它相关依据

- (1) 《湖南省平江县小水电站清理整改综合评估报告》(2019年9月)；
- (2) 《湖南省平江县小水电清理整改“一站一策”工作方案》；

(3) 《湖南省平江县中小河流水能资源开发规划报告》（平江县水利水电勘测设计院，2014 年 11 月）；

(4) 建设单位提供的有关该建设项目的资料（水资源论证报告、初步设计等）；

(5) 建设单位环境影响评价委托书。

## 2.2 环境功能区划

项目所在区域的功能属性见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目所在区域环境功能属性表

序号	项目	功能属性及执行标准
1	水环境功能区划	木瓜河为 III 类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
2	环境空气功能区划	二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准
3	声环境功能区划	2 类声环境区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类环境噪声限值
4	土壤	建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）
5	是否是基本农田	否
6	是否是森林公园	否
7	是否是生态功能保护区	否
8	是否水土流失重点防治区	是（汨罗江～新墙河中上游省级水土流失重点治理区）
9	是否人口密集区	否
10	是否重点文物保护单位	否
11	是否三河、三湖、两控区	是（两控区）
12	是否污水处理厂纳污集水范围	否
13	是否属于生态敏感脆弱区	否

## 2.3 环境影响识别及评价因子筛选

### 2.3.1 环境影响识别

根据项目工程特点、区域环境特征以及对环境的影响性质与程度，本次评价采用矩阵法分析可能受项目影响的环境影响因素。项目为已建项目，增效扩容改造工程也已于 2018 年 6 月完成。本次整治任务为对现存环境问题进行整改，施工期主要为设备设施的安装。项目施工期短，工程量小，不是本次评价重点。因此本环评主要分析工程运行期各种行为与可能受影响的环境要素间的作用效应关系、影响性质、影响范围、影响程度等。环境影响因素识别具体详见下表：

表 2.3-1 环境影响识别矩阵分析表

环境 类型	环境要素	运行期		
		库区	坝下河段	发电厂房
自然 环境	水文情势	-3K	-3K	
	地表水水质	-1K	-1K	
	声、大气环境			-1K
	环境地质	-1B	-1B	-1B
	地下水	-1B	-2B	
	景观	+2K	+2K	+2K
	固体废物	-1K	-1K	-1K
	陆生植物	-2K		-2K
	陆生动物	-1K		-1K
	水生生物	-3B	-3B	
社会 环境	社会经济			+2K
	淹没占地与移民安置	-1K		-1K
	土地利用	-1B		-1B

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

从上表可看出，本工程建设影响涉及的环境因子包括自然环境、生态环境及社会环境的诸多方面。通过矩阵筛选法筛选结果分析可知，在诸多环境影响因子中，水文情势、水生生物环境等方面，受本项目建设或运行的影响较大，在评价中确定将这些受影响较大的环境因子作为本项目的评价重点，评价中将详细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经济可行的环境保护措施，以避免或减缓工程运行带来的不利影响。环境地质、景观、陆生动物、淹没占地与移民安置、土地利用等受项目建设或运行的影响

程度一般，评价中作为次重点，尽量采用定量的分析方法，或采用定性分析方法，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。

对于其它的环境因子，因其受影响程度相对较小，在评价中将作一般性分析评价，在评价中将主要采用定性分析方法，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。

## 2.3.2 评价因子筛选

根据项目性质及项目特征，确定各环境影响要素的评价因子如下表 2.3-2。

表 2.3-2 环境影响评价因子筛选

项目	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、NO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、O <sub>3</sub> 、CO	/
地表水	pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、高锰酸盐指数、石油类、溶解氧、叶绿素、透明度，水温、流量、水位	水温、流量、流速、水位、泥沙等水文要素
地下水	K <sup>+</sup> +Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、氨氮、耗氧量、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、溶解性总固体、总大肠菌群数、水位	定性分析
声环境	等效连续A声级	等效连续A声级
土壤	建设用地 45 项目，农用地 7 项重金属、pH、含盐量	pH、含盐量
固体废物	/	生活垃圾、打捞垃圾、废润滑油、废手套及抹布
生态环境	陆生动植物分布现状、种类和数量、工程河段水生生物现状	工程运行对陆生动植物、水生生态的影响

## 2.4 评价标准

### 2.4.1 环境质量标准

#### 1、大气环境质量评价标准

本项目所在地属于二类环境空气质量功能区，基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准。具体标准值见表2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准（GB3095-2012） 单位 ug/m<sup>3</sup>

序号	因子	浓度限值				标准来源
		年平均	日平均	8小时平均	1小时平均	

1	PM <sub>10</sub>	70	150	—	—	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准
2	PM <sub>2.5</sub>	35	75	—	—	
3	SO <sub>2</sub>	60	150	—	500	
4	NO <sub>2</sub>	40	80	—	200	
5	O <sub>3</sub>	—	—	160	200	
6	CO	—	4000	—	10000	

## 2、地表水环境质量评价标准

木瓜河不属于饮用水水源保护区，项目所在河段主要功能为农灌，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。具体标准值见表 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境质量标准

序号	污染物	浓度限值	标准来源
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1、温降≤2	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）III类
2	pH（无量纲）	6~9	
3	溶解氧（mg/L）	≥5	
4	氨氮（mg/L）	≤1.0	
5	总磷（mg/L）	≤0.2（湖库 0.05）	
6	总氮（mg/L）	≤1.0	
7	BOD <sub>5</sub> （mg/L）	≤4	
8	COD（mg/L）	≤20	
9	高锰酸盐指数（mg/L）	≤6	
10	石油类（mg/L）	≤0.05	

## 3、声环境质量标准

项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类，具体标准见表 2.4-3。

表 2.4-3 声环境质量标准

标准值 dB（A）		标准来源
昼 间	夜 间	
60	50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类

## 4、土壤环境质量标准

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

标准》（GB15618-2018）。

表 2.4-4 农用地土壤污染风险筛选值（GB15618-2018） 单位：mg/kg

序号	污染物项目 <sup>①②</sup>		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

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

表 2.4-5 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20 <sup>①</sup>	60 <sup>①</sup>	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值		管制值	
			第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-184	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-4M	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151



序号	污染物项目	CAS编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

## 5、地下水环境质量

地下水水质评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，部分指标标准值见表 2.4-6。

表 2.4-6 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

序号	项目	标准值	标准来源
1	钠	≤ 200	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）III类
2	氯化物	≤ 250	
3	硫酸盐	≤ 250	
4	pH(无量纲)	6.5-8.5	
5	氨氮	≤ 0.5	
6	耗氧量	≤ 3.0	
7	总硬度	≤ 450	
8	硝酸盐	≤ 20.0	
9	亚硝酸盐	≤ 1.0	
10	挥发酚	≤ 0.002	
11	溶解性总固体	≤ 1000	
12	总大肠菌群(CUF/100mL)	≤ 3.0	

## 2.4.2 污染物排放标准

### 1、废水污染物排放标准

项目无生产废水产生。生活污水经化粪池收集处理后用于周边林地或农田施肥，不外排。

### 2、大气污染物排放标准

电站内不设员工食堂，无废气产生。

### 3、噪声排放标准

运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

表 2.4-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

时段	噪声限值		标准来源
	昼间	夜间	
运营期	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类

### 4、固废废物排放标准

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单的相关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的相关规定。

## 2.5 评价工作等级及评价范围

### 2.5.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ619-2011)、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求，结合项目工程特点及区域环境特征，确定本项目的评价工作等级。

#### 1、生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），生态影响评价工作等级根据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级，具体划分依据见表2.5-1。

表 2.5-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或长度≥100km	面积2-20km <sup>2</sup> 或长度50-100km	面积≤2km <sup>2</sup> 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

七仙电站为已建项目，总占地面积约 $1.1\text{hm}^2 < 2\text{hm}^2$ 。项目不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也不在风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、鱼类三场等特殊生态敏感区，属于一般区域。本项目为引水式电站，拦河闸坝建设可能明显改变河道水文情势，故评价工作等级应上调一级。因此，根据生态影响评价技术导则，确定项目生态影响评价等级为二级。

## 2、地表水环境

本工程为水力发电类项目，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）评价等级确定原则，本工程应按照水文要素影响型建设项目评价等级划分水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，判定依据见下表。

表 2.5-2 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 $\alpha$ /%	兴利库容与年径流量百分比 $\beta$ /%	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma$ /%	工程垂直投影面积 <sup>2</sup> 及外扩范围 $A_1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A_2/\text{km}^2$ ；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 $A_1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A_2/\text{km}^2$
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$
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	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；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。

七仙电站库区总库容  $V_{\text{总}}$  为 10 万  $\text{m}^3$ ，多年平均径流量  $W$  为 12900 万  $\text{m}^3$ ，根据水温判别系数  $a=W/V_{\text{总}}=12900/10=1290>20$ ，库区属于混合型，水温不分层；电站取水量/年平均径流量的百分比  $\gamma=(888/12900)\times 100\%=6.88\%<10\%$ 。由上表可知，水温判别及径流判别评价等级均为三级。本项目为引水式电站，无调节能力，根据“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”，因此确定本项目地表水评价等级为二级。

### 3、地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，具体见表 2.5-3。建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别依据导则附录 A 确定，建设项目的地下水环境敏感程度分级原则见表 2.5-4。

表 2.5-3 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水，温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup> 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《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。

表 2.5-4 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
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目总装机容量为1000kW，属于“E、电力，31、水力发电：总装机1000千瓦及以上；抽水蓄能电站；涉及环境敏感区”，为III类项目。本项目附近无集中式饮用水水源地准保护区；无如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区与地下水环境相关的其他保护区；无集中式饮用水水源地准保护区以外的补给径流区；无特殊地下水资源保护区以外的分布区。考虑到项目周边有居民分散式饮用水水井，因此本项目所在区域地下水环境敏感程度确定为较敏感区。综上，根据地下水导则确定本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

#### 4、大气环境

本项目运行期无工艺废气产生，不设置职工食堂。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中评价等级判定的相关要求，运营期无正常稳定排放的气型污染源，无需采用估算模型进行计算，大气环境影响评价工作等级判定为三级。

#### 5、声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，声环境影响评价工作级别划分的主要依据是：建设项目所在区域声环境功能区类别、项目建设前后区域声环境质量变化程度以及受建设项目影响人口的数量。建设项目声环境影响评价工作等级划分见表 2.5-5。

表 2.5-5 声环境影响评价等级划分表

工作等级	划分依据		
	声环境功能区	敏感目标噪声级增高量	受影响人口数量
一级	0 类	>5dB (A)	显著增多
二级	1 类、2 类	3-5dB (A)	增加较多
三级	3 类、4 类	<3dB (A)	变化不大

本工程所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类区，项目建设前后评价范围内敏感目标声级增量在 3dB(A)以下，且受影响人口数量前后变化不大。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中噪声环境影响评价工作等级划分的基本原则，确定项目声环境评价工作等级为二级。

## 6、土壤环境

本项目为水电站项目，土壤环境影响类型为生态影响型。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），生态影响型应根据土壤环境影响评价项目类别和敏感程度划分评价工作等级，土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，具体见表2.5-6。土壤环境评价等级判别依据见表2.5-7。

表 2.5-6 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 $> 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 $> 2.5$ 或常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$	

a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

表 2.5-7 生态影响型评价工作等级划分表

评价等级 敏感程度	占地规模	I 类	II 类	III 类
敏感		一级	二级	三级
较敏感		二级	二级	三级
不敏感		二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

本项目为水利发电项目，属于导则附录 A 的 II 类项目；根据我国干湿地区的划分，湖南地区属于湿润区，干燥度  $< 1$ ；根据现状监测，土壤含盐量

<2g/kg；pH 值在 5.5~8.5 之间，项目所在地土壤环境敏感程度为不敏感。因此，确定本项目土壤环境影响评价工作等级定为三级。

## 7、环境风险

本项目发电机组需使用润滑油，最大储存量约为0.18t；变压器两台，绝缘油储量约 0.5t。项目油类总储存量为 0.68t，临界量为 2500t，即  $Q=0.68/2500=0.000272<1$ ，最大储存量未超过临界量，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ T169-2018）的相关要求，判定本项目环境风险潜势为 I，即本项目环境风险可开展简单分析。具体评价工作级别划分情况见表2.5-8。

表 2.5-8 环境风险评价等级划分表

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

### 2.5.2 评价范围

结合项目环境影响评价要素相应的评价工作等级，确定项目各要素环境影响评价范围，具体见表 2.5-9。

表 2.5-9 项目评价范围一览表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	生态	二级	水生生态：库区回水长度 500m 河段，坝址下游 722m 减水河段，总长约 1222m； 陆生生态：库区回水长度 500m 河段，坝址下游 722m 减水河段，总长约 1222m 河段沿两岸外延至第一山脊线的陆域区域
2	地表水	二级	库区回水长度 500m 河段，坝址下游 722m 减水河段，总长约 1222m。
3	地下水	三级	库区回水区、减水段、引水隧洞沿线外延至第一山脊线的区域
4	大气	三级	不设评价范围
5	声环境	二级	项目厂房周边 200m 范围
6	土壤环境	三级	库区以及库区两侧 1000m、电站厂房及厂房周边 1000m 范围
7	环境风险	简单分析	分别与大气环境、地表水环境和地下水环境评价范围一致

## 2.6 环境影响评价保护目标

根据建设项目的工程特征，项目所在地的环境特征以及环境敏感保护目标的分布情况，确定本项目环境敏感保护目标。项目主要产噪设备布置于电站内，而电站周边200m范围内无居民点，因此本项目无噪声敏感目标。

评价范围内主要环境保护目标见表2.6-1。

**表 2.6-1 项目环境保护目标一览表**

要素	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	阻隔情况	环境功能区	相对电站方位	相对电站距离/m
		X	Y						
大气环境	洞口村居民	110	376	约 600 人	居住	山体阻隔	二类	NE	395
地表水	木瓜河	小河			灌溉用水	/	III 类	项目库区在其范围内	
地下水	周边居民水井	附近洞口村居民分散式饮用水水井				/	III 类	/	/
生态	陆生生态	库区回水区至坝下减水段两岸陆生植被、景观等							
	水生生态	库区回水区至坝下减水段鱼类、水生植物等							
土壤	场区及周边土壤								



### 3 建设项目工程分析

#### 3.1 流域规划概况

##### 3.1.1 流域概况

汨罗江属长江流域洞庭湖水系，发源于江西修水县黄龙山脉，于龙门桥进入湖南境内，流经平江县龙门镇、长寿镇、加义镇、三市镇、三阳乡、城关镇、瓮江镇、余坪镇、浯口镇、伍市镇，进入汨罗市新市街，经磊石入南洞庭湖干流。全长 253km，落差 249.8m，流域总面积为 5547km<sup>2</sup>。其中平江县境流程 192.9km，落差 107.5m，流域面积 4053.25 km<sup>2</sup>。全县除板江乡 71.93 km<sup>2</sup>属新墙河流域外，其余均属汨罗江流域。平江县境内汨罗江一级支流有木瓜河、钟洞河、清水、昌江等 50 条，二级支流 67 条，三级支流 24 条，四级支流 3 条。其中：流域面积大于 50km<sup>2</sup>的支流有 33 条，流域面积小于 50km<sup>2</sup>的支流有 111 条；共有水库 289 座，总库容 31365.51 万 m<sup>3</sup>。全县已建发电站 89 座，主要分布在汨罗江干流和大水桥、马嘶坑、黄金洞、清水河、罗水、曲溪、丽江、仙江、木瓜河、洞下河、钟洞河、昌江河、黄金洞河、大水桥河、昌江北河等 24 支流上。县境多年平均径流总量为 33.672 亿 m<sup>3</sup>，其中河川径流量为 32.56 亿 m<sup>3</sup>，其补给来源为大气降水，不存在高山冰川等其他补给。

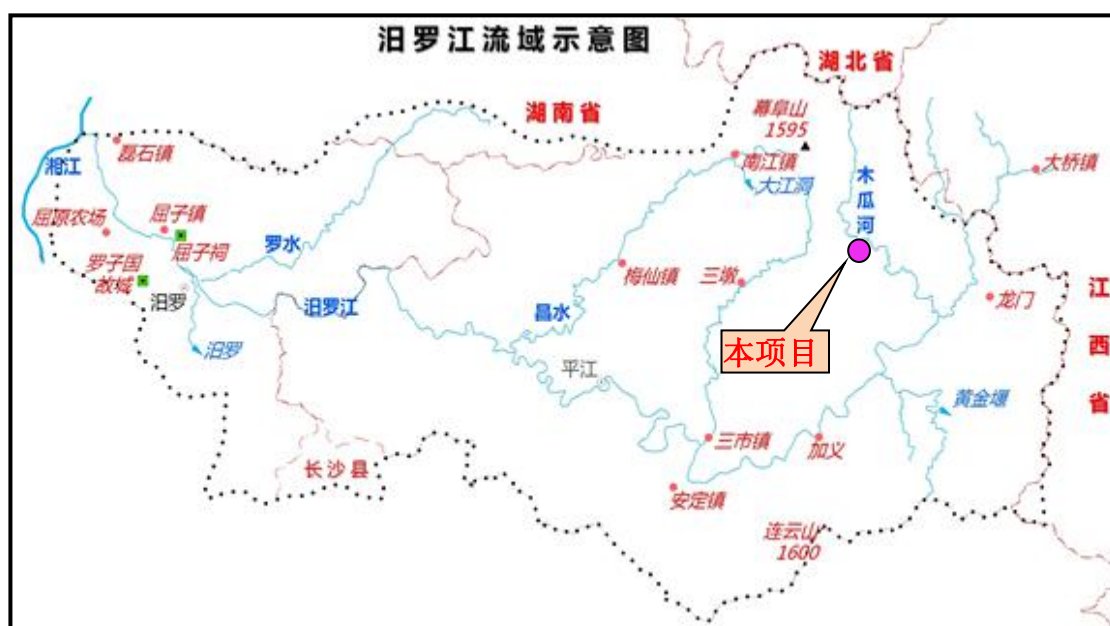


图 3.1-1 汨罗江流域示意图

本项目所处木瓜河为汨罗江一级支流，发源于幕阜山脉南坡天岳关，集天岳、虹桥、木瓜乡的全部径流及长庆、咏生乡的部分径流，在木瓜乡上中村菩提岩与大坪水汇合，于金坪乡后岩村下长岩注入长岩汇入汨罗江。木瓜河全长48km，流域面积308km<sup>2</sup>，落差352.2m，平均坡降4.2‰。

### 3.1.2 流域水资源开发利用现状

#### 1、汨罗江流域开发利用情况

汨罗江干流平江境内流域开发很早，已开发拦河水利设施12座，均始建于20世纪60年代至70年代。平江县水务局于2014年委托湖南省环境保护科学研究院编制完成《汨罗江干流平江段水资源开发环境影响回顾性研究报告》。根据其回顾性研究报告：经调查，平江境内没有编制流域开发规划。汨罗江干流已开发拦河水利设施从上游往下游方向依次为：练埠水轮泵站、义口水轮泵站、加义水轮泵站、篁口水轮泵站、爽口电站、花园水轮泵站、平安电站、碧联电站、江口电站、大洲滩电站、黄棠电站、青冲电站。其中只有黄棠电站是周调节电站，其它均是无调节电站。

平江县水务局于2014年11月委托平江县水利水电勘测设计院编制完成《湖南省平江县中小河流水能资源开发规划报告》(2014年)。根据规划报告：该规划24条河流流域水能理论蕴藏量为3815.56MW(包括汨罗江干流)，至2012年全县已建电站85座，装机容量58.54MW，年发电量18845万kW·h。其中汨罗江干流开发电站7座，装机容量16.386MW，年发电量0.6752亿kW·h，年利用小时数在2600~4000之间，流域水能资源现状开发率平均为4.7%。

全县流域面积大于50km<sup>2</sup>的33条支流中有15条河原未建电站。本次通过实地勘测，规划水能资源开发河流为24条(含汨罗江干流)，24条规划河流中，水能资源开发率除汨罗江(14.4%)以外，以大水桥最高，为13.61%；其次是昌江北为12.48%，已建电站河流水能资源现状开发率平均为4.7%；最小的为罗水，为0.24%。木瓜河水能资源现状开发率为6.58%。

汨罗江全流域水能理论蕴藏量3815.5MW(不计幕阜山、福寿山抽水蓄能电站)，汨罗江全流域共规划电站190个(新建105个，改造85个)，总装机容量125.89MW，年发电量39541kW·h；其中：汨罗江干流规划电站15个(新建9个，改造7个)，汨罗江支流规划电站175个，汨罗江干流原电站增效扩容7个。

(装机容量 23.31MW，年发电量 9916 万 kW)，新建电站 9 个(装机容量 67.35MW，年发电量 21729 万 kW)，汨罗江支流水能开发河流 22 条，原电站增效扩容 79 个(装机容量 50.98MW，年发电量 15231 万 kW)，新规划建设电站 96 个，装机容量 67.66MW，年发电量 21729 万 KW·h。

根据平江县中小河流水能资源开发规划，七仙电站为规划中的平江县中小河流已建梯级电站，需进行整改。七仙电站存在的主要问题为：设备老化，装机偏低。主要整改措施为：机组、变压器更换。根据现场调查，七仙电站已于 2018 年 6 月完成增效扩容改造，对设备、机组进行了改造，因此符合平江县中小河流水能资源开发规划。

根据水电建设环境保护工作相关通知和要求“对水电开发历史较早，未开展水电开发规划环境影响评价的流域，应及时组织开展流域水电开发的环境影响回顾性评价研究”。据调查，平江县中小河流水能资源开发规划环境影响评价报告正在编制中。待规划环评编制完成，建设方应按规划环评结论相关要求执行。

## **2、木瓜河开发利用现状**

本项目位于汨罗江一级支流木瓜河，根据规划报告，木瓜河梯级以上流域面积 310km<sup>2</sup>，多年平均流量 10.87m<sup>3</sup>/s，设计洪峰流量 1720.83m<sup>3</sup>/s，校核洪峰流量 1118.5395m<sup>3</sup>/s，多年平均输沙量 4.25 万 t。木瓜河水能理论蕴藏量 18831 万 kW·h，已开发量为 1240 万 kW·h，河流水能资源现状开发率为 6.58%，河流水能资源规划开发率为 15.52%。

木瓜河梯级开发情况如下：天岳关(已建)—柘坪(已建)—长下垅(已建)—乐善桥(规划)—桂花潭(已建)—白马(规划)—瑶田(已建)—江背一级(规划)—江背二级(规划)—九眼(规划)—响洞岭(已建)—锅棚里(规划)—毛源(规划)—水源(已建)—阜源(规划)—窖金岩(已建)—七仙(已建)—木瓜堰一级(已建)—木瓜堰二级(规划)—大壁段(规划)—九芬坪(已建)—丰龙坪(已建)。河道内建有电站 12 处，根据湖南省平江县小水电清理整改综合评估评定全部为：整改类。

木瓜河水电梯级开发现状详见图 2.1-1。

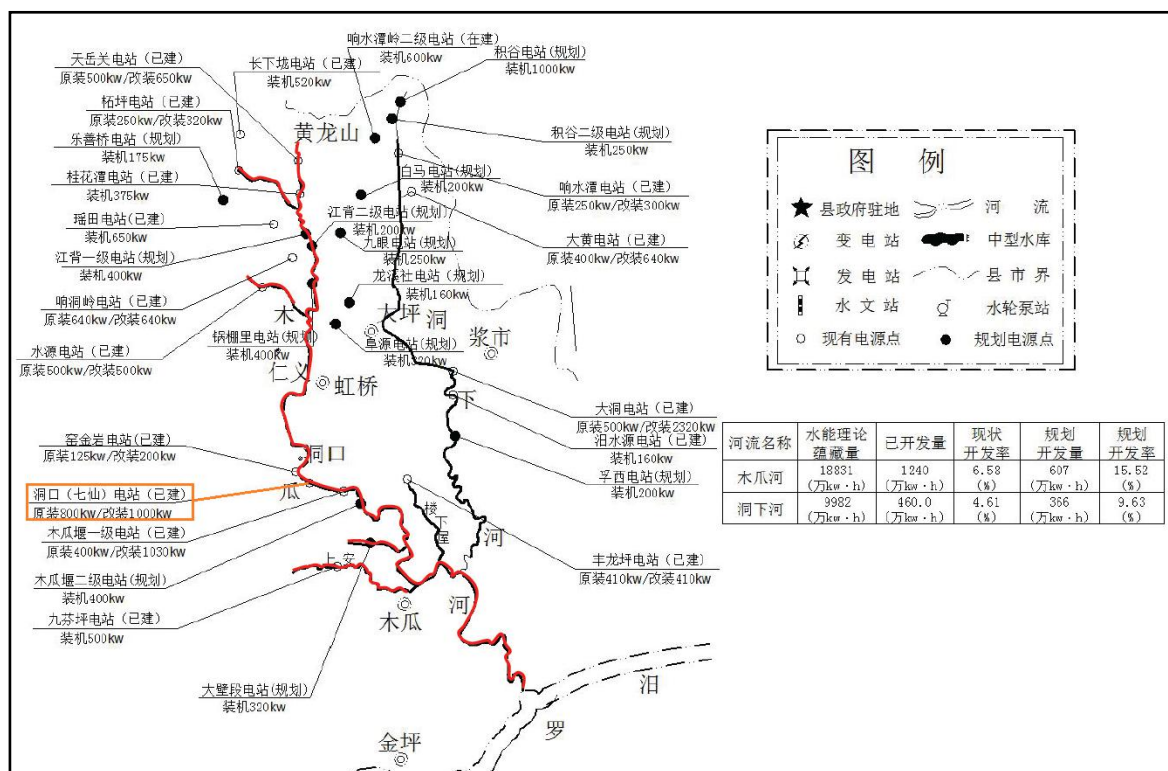


图 3.1-2 木瓜河流域梯级开发现状

根据平江县小水电清理整改台账，木瓜河已建梯级水电站基本情况见表 3.1-1：

表 3.1-1 木瓜河流域已建水电站基本情况一览表

序号	电站名称	装机容量 (Kw)	建设时间		运行状态	电站水库库容 (万 m <sup>3</sup> )	调节性能	开发方式	综合利用功能
			开工时间	投产时间					
1	天岳关电站	650	1980-02	1981-11	正常运行	0.2	不完全年调节	引水式	无
2	柘坪电站	320	1980-05	1981-12	正常运行	0.25	日调节	引水式	无
3	长下垅电站	520	2016-05	2018-12	正常运行	0.4	不完全年调节	引水式	防洪、灌溉、调峰调频
4	桂花潭电站	375	1989-06	1990-09	正常运行	0.2	日调节	引水式	防洪、灌溉
5	瑶田电站	650	2014-05	2016-12	正常运行	0.3	日调节	引水式	灌溉
6	响洞岭电站(长劲水电站)	640	1990-03	1991-10	正常运行	0.3	日调节	引水式	无

7	水源 电站	500	1979-03	1980-11	正常运行	0.8	日调节	引水式	灌溉
8	窖金岩 电站	200	1977-06	1978-06	正常运行	0.5	日调节	引水式	无
9	洞口电 站（七 仙电 站）	1000	1998-06	2000-12	正常运行	10	无调节	引水式	无
10	木瓜堰 电站	1030	1978-01	1980-05	正常运行	130	不完全 年调节	引水式	防洪、 灌溉
11	九芬坪 电站	500	2010-04	2014-12	正常运行	3.5	不完全 年调节	引水式	灌溉
12	丰龙坪 电站	410	2009-11	2010-06	正常运行	0.4	日调节	引水式	防洪、 灌溉

### 3.2 现有电站基本情况

#### 3.2.1 电站历史

平江县七仙电站位于平江县虹桥镇洞口村，又称洞口电站。电站于 1998 年 6 月建设，2000 年 12 月投产。建设初期电站装机 2 台共 800kW（2×400kW）。

2015 年，七仙电站委托平江县水利水电勘测设计院编制完成《平江县七仙电站增效扩容改造工程初步设计报告》，并取得平江县水务局对该初步设计的批复（平水务【2015】101 号，附件 4）。

2016 年 11 月，七仙电站委托韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司编制完成《平江县七仙电站水资源论证报告表》。2018 年 1 月 25 日，取得平江县水利局《关于平江县七仙电站取水许可申请的批复》（平水复【2018】032 号），并于同年 3 月 23 日取得《平江县七仙电站取水许可证》（取水平江字【2018】第 A0032 号，附件 3）。

平江县七仙电站根据初步设计要求于 2018 年 6 月完成增效扩容改造，主要改造内容包括：扩大引水隧道断面面积、更新机轮机组、改造电气工程。改造完成后总装机容量由 800kW 增加至 1000kW。

### 3.2.2 环保手续办理情况

七仙电站于 1998 年开工建设，2000 年竣工投产运行，因建设时间较早，当时国家还未颁布《中华人民共和国环境影响评价法》（2002 年），故未查到该电站环境方面的审批手续和竣工验收的相关文字资料。

电站于 2018 年 6 月完成增效扩容改造后，总装机容量由 800kW 增加至 1000kW，属于重大变更，应重新报批环评手续，本次依法补办环评手续。

### 3.2.3 现有工程概况及运行情况

七仙电站是以发电为主的引水式工程，无调节性能，不具备其他综合利用功能。主要建筑物由引水坝、引水隧道和厂房等构成。

电站取水口位置东经 113.8895，北纬 28.8803，大坝上游集雨面积 111.6km<sup>2</sup>，坝址多年平均径流量为 4.1m<sup>3</sup>/s。

引水坝坝高 13m，坝顶轴线长 40.8m，坝顶高程 202.0m，坝型为拱型坝，总库容 10 万 m<sup>3</sup>，设计水头 16.8m，设计流量 3m<sup>3</sup>/s。

引水隧道布置于大坝左侧上游，引水隧道断面型式为矩型，断面尺寸为宽 3.2m，高 3.2m，隧道长 340m。

电站厂房占地面积 143.1m<sup>2</sup>，总装机容量 1000kW（2×500kW）。

变压场位于厂房侧，占地面积 32m<sup>2</sup>，变压场内装 S11-630/10 变压器二台，额定电压为 10kV。

七仙电站为民营电站，管理人员 8 人。电站设计年利用小时数 2580h，设计年发电量为 258 万 kW·h，近 6 年平均发电量 248.3 万 kW·h。

### 3.2.4 现有电站主要环境影响

#### 1、水环境

##### （1）生活污水

电站共有 8 名工作人员，均为附近村民。运营期采用轮岗制，平均每天值班人员约 2 人，不在电站内食宿。电站废水主要为员工生活污水，用水定额按 45L/人·天计，产污系数按 0.8 计，则生活污水产生量为 0.072m<sup>3</sup>/d

（26.28m<sup>3</sup>/a）。生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮等，各污染因子浓度分别为：SS：200mg/L、COD：250mg/L、BOD<sub>5</sub>：150mg/L、氨氮：

25mg/L。生活污水产生量不大，经化粪池处理后用于周边林地或农田施肥，不外排。

## (2) 水文要素影响源

由于大坝阻隔，使所在河道水文情势发生变化，坝址上游出现回水段，下游出现减水段，水量、水位、水文、泥沙冲淤情况均发生变化。

### ①水量、水位、流速变化

七仙电站为引水式径流电站，水库为无调节性能。电站大坝建成后，随着水库水位的升高，蓄水后水库库区水域面积较天然河道水面增大，将造成约 0.5km 回水段，库区河段水体流速下降。电站库区属于宽浅型河道，在小流量情况下，建坝前后河流流速的变化较大，而在丰水期流量时，全断面流速平均值减小较少。所以，本工程建设对库区河段流速的影响集中于枯水期，对平丰水期流速的影响较小。

七仙电站建成以来，由于大坝挡水和发电引水，坝址下游河段流量相较天然情况下有所减少，坝下将造成一定距离减脱水河段。由于电站修建时间较早，引水水库及水坝无专门的生态流量管道或机组等相应设施，坝下至电站尾水口段亦无其他支流汇入，枯水期坝下河道流量主要为区间（引水坝下~电站尾水口）集雨面积内汇集的山泉水、雨水等，在极端枯水季节，坝下至电站尾水口约 0.722km 将出现减脱水现象。据调查，现有项目在枯水期出现 0.722km 减水段，但未造成脱水。

### ②水温变化

本工程大坝上游形成库区，总库容  $V_{\text{总}}$  为 10 万  $\text{m}^3$ ，多年平均径流量  $W$  为 12900 万  $\text{m}^3$ ，根据水温判别系数  $a=W/V_{\text{总}}=12900/10=1290>20$ ，库区属于混合型，水温不分层，电站出库水温与入库水温基本无变化。根据地表水环境质量现状监测结果可知，大坝上游及下游监测断面水温监测结果一致，水温变化较小。

### ③泥沙

木瓜河上游流域植被条件较好，含沙量小。根据调查，水库运行 20 余年来，原设计预留的库容尚未淤满，冲砂闸孔仍可有效运行，淤积库内的泥沙有限，水库库区目前暂无泥沙淤积问题。

### ④水质变化

电站建成后，就发电过程而言，水体经过水轮机及发电机组发电后产生的尾水，基本不含污染物，河道水质基本保持原有状态，对原天然河道的水质影响不大。

大坝上游形成库区，水体流速减小，水体自净能力下降，污染物的纵向扩散能力减弱，污染物不易稀释、扩散。根据现状监测结果计算，水库现状水质营养状态指数为 57.06，现状为中营养化状态。

根据地表水环境质量现状监测结果可知，大坝上游及下游监测断面各项监测因子可达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，说明电站运行对河流水质影响很小。

综上，七仙电站库区蓄水量较少，水位抬升幅度小，流速变缓幅度不大，库区回水段较短，泥沙淤积量较少。库区和坝下河段水质可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准要求，库区为径流型中营养化水库，库区水温不分层，无调节功能。坝下段造成的减水段较短，在枯水期亦未造成脱水现象。因此，现有项目对水文情势影响程度一般，影响范围有限。

## **2、噪声**

电站运行噪声主要为发电机、水轮机等机械设备运行所产生的噪声，噪声源强约为 95dB(A)，目前发电厂房对水轮机等进行了隔声，并采取基础减震，采取措施后的噪声值约为 80dB(A)。根据声环境质量现状监测结果可知，项目发电期间厂界噪声夜间超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

## **3、废气**

本项目依靠水力发电，生产过程无废气产生；电站员工较少，且都为本地居民，不在电站内食宿，无油烟废气产生。

## **4、固体废物**

电站生活垃圾产生量为 0.365t/a。电站配备了垃圾桶收集职工生活垃圾，定期清运至当地垃圾堆放点交环卫部门清运处置。检修产生的含油抹布同生活垃圾一同处理。

水库大坝及取水口前拦截的河道垃圾量约为 0.5t/a，建设单位组织定期打捞，收集后运至周边乡镇垃圾收集点交环卫部门清运处置。



电站运营期水轮机和发电机产生的废润滑油量为 0.09t/次（约 1 年更换一次），属于危险废物。危险废物应按《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2001）及其 2013 年修改单要求进行暂存和处理处置。电站目前采用专门容器（油桶）收集后在厂房内暂存，但未设置专门危废暂存间，未按要求设置标识标牌，未委托有资质单位处置，无台账记录。同时根据现场调查，存在少量漏油现象。

## **5、生态影响**

### **（1）对水生生态影响**

由于大坝阻隔，阻断了上下游鱼类交流的自然通道，对上下游水生生物物种的交流产生了阻隔影响，使坝上下游水生植物、鱼类、浮游动物、底栖动物数量、分布、区系组成均发生相应变化。

水库库区蓄水使所在河道水文情势发生变化，库区水位抬升，水流变缓，可能引起水生生物种群结构变化。根据对水文情势影响分析结论，现有项目对水文情势影响范围有限，电站运行对库区水生生物及其生境影响不大。

由于现有电站无专门的生态流量管道或机组等相应设施及监控设施，枯水期坝下将出现约 722m 减水段，减水段两岸河床裸露面积增加，导致水生动植物量损失。同时原急流性的水生动物逐渐被缓流性物种取代，水生生物种群结构发生一定程度的变化。

### **（2）对陆生生态影响**

电站对陆生生态的影响主要为工程占地造成的植被损坏，拦河坝上下游水文情势变化对岸边植被的影响，电站发电噪声及拦河坝拦河导致上游水位抬升对陆生动植物造成影响。

## **6、现有电站存在的问题及整改措施**

电站现有环境问题及整改措施具体见下表：

**表 3.2-1 电站现有问题及整改措施汇总表**

环境要素	主要污染源	已有环保措施	遗留环境问题	整改措施
生态	水生生态	无	坝下形成 722m 减脱水河段，且未设置专门的生态流量下放工程设施及在线监控系统	采用大坝 DN700 放空底孔闸阀，通过调整闸阀开度，达到泄放生态流量 0.4m³/s 的要求，同时增设生态流量监测设施并上传至生态流量监管信息平台。
	陆生生态	厂区进行了绿化	无	/
水环境	生活污水	生活污水经化粪池收集后定期清掏用于周边林地施肥，不排入水体	无	无
	含油废水	机房发电机组和其他设备检修过程中一般采用抹油布清理表面油渍，不采用水清洗，无含油废水产生	无	无
大气环境	/	/	/	/
声环境	设备噪声等	厂房隔声、基础减震等措施	无	无
固体废物	生活垃圾	设置垃圾桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至当地垃圾堆放点交环卫部门清运处置	无	无
	库区拦截垃圾	定期打捞，收集后运至周边乡镇垃圾收集点交环卫部门清运处置。	无	无
	废润滑油等危废	无	水轮机发电设备有少量渗油至地面；危废暂存不规范，未签订危废处置协议等	定期检修发电设备，及时更换垫片、密封圈等，防止润滑油泄漏；地面漏油采用吸油布或砂土覆盖、吸附，收容至空油桶中，作为危废处理。规范设置危废暂存间、与相关单位签订危废处置协议，做好台账记录

### 3.3 整治项目概况

#### 3.3.1 整治项目的必要性和支撑依据

2018 年，为贯彻落实生态环境部、水利部、国家发改委、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）以及湖南省发展和改革委员会、湖南省水利厅、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）等文件要求，平江县水利局委托黑龙江农垦勘测设计研究院编制了《湖南省平江县小水电站清理整改综合评估报告》，根据综合评估结论，确定七仙电站属于**整改类**水电站。

在综合评估报告的基础上，黑龙江农垦勘测设计研究院编制完成《平江县小水电清理整改“一站一策”工作方案》，并于 2019 年 12 月 26 日取得《岳阳市人民政府办公室关于同意平江县等 4 县市小水电清理整改“一站一策”工作方案的复函》（岳政办函【2019】64 号），原则同意平江县小水电清理整改“一站一策”工作方案。根据七仙电站“一站一策”方案节选，七仙电站**整改清单包括**：①生态泄流设施不满足要求，应根据设计要求改造泄流设施；②无生态流量监测设施，应根据设计要求增设泄流监测设施；③补办完善立项、土地、林业和环境影响评价手续。

本项目完成生态流量泄放设施整改和生态流量监测设施安装后，可保证在发挥水电站效益的同时，达到最小生态流量  $0.4\text{m}^3/\text{s}$  的要求，减缓对下游河道水生态环境的不利影响。

#### 3.3.2 整治项目基本情况

项目名称：平江县七仙电站整治项目（1000kW）

建设单位：平江县七仙电站

建设地点：平江县虹桥镇洞口村

建设性质：整治（补办）

建设规模：装机容量 1000kW（ $2 \times 500\text{kW}$ ），为无调节引水式电站。

行业类别：D4413 水力发电

项目总投资：本项目总投资 234.17 万元，其中环保投资 11.8 万元，占项目总投资的 5.04%。

劳动定员：项目劳动定员为 8 人。

### 3.3.3 工程地理位置

本项目位于平江县虹桥镇境内，坝址以上木瓜河长约 20.9km。电站厂房位于木瓜河左岸，洞口村东南面。电站厂房地理中心坐标为：东经  $113^{\circ} 53'23.03''$ ，北纬  $28^{\circ} 52'49.37''$ ；坝址中心坐标为：东经： $113^{\circ} 53'8.64''$ ，北纬  $28^{\circ} 52'50.21''$ 。项目地理位置详见附图 1。

### 3.3.4 工程任务、规模

七仙电站开发的主要功能是发电，无通航、防洪、供水、灌溉等其他综合利用功能。

七仙电站属引水式电站，电站总装机容量 1000kW（ $2 \times 500\text{kW}$ ）。设计年发电量 258 万 kW·h，设计年利用小时数 2580h，近 6 年平均发电量为 248.3 万 kW·h。发电设计流量为  $3\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水头 16.8m，自建成投产以来，运行正常。

### 3.3.5 电站运行调度方式

七仙电站为引水式电站，无调节性能，工程运行中除满足生态流量及发电要求外，无其它综合调度要求。

#### （1）发电调度

电站发电调试根据上游库区水量大小进行调度。根据机组运行特性和来水量条件，丰水期河流水量足够大时，通过开启引水隧洞闸阀引水用于发电，多余水量通过坝顶溢流弃水。枯水期河流水量较小，在保障下泄最小生态流量的前提下间歇发电。枯水期当河流水流小于  $0.4\text{m}^3/\text{s}$  时，来水不得用于发电，应开启放空闸阀下泄全部河流水量用于站给下游生态流量。项目设计年发电小时数 2580h，主要集中在每年 4~8 月份。

#### （2）生态流量下泄调度

本工程是引水式电站，以发电为主要目标。大坝上游多年平均径流量 12900 万  $\text{m}^3$ ；根据项目取水许可证，电站年许可取水量约 888 万  $\text{m}^3$ ；大坝下泄最小生态流量  $0.4\text{m}^3/\text{s}$ ，年最小下泄生态流量 1261 万  $\text{m}^3$ 。电站库区上游来水量大于电站发电取水量及最小下泄生态流量，可满足水量要求。七仙电站整改完

成后，通过采用调整放空底孔闸阀开度下放流量，足以满足最小生态流量 0.4m³/s 的下泄要求。

### （3）泄洪排沙调度

本项目引水坝内库容较小，为河道型水库，对洪水调洪削洪能力较弱。水库设计采用的泄洪方式为闸孔泄洪结合冲砂孔泄洪。根据库区淤积情况，进行不定期的冲砂排沙调度运行。

### 3.3.6 工程项目组成

项目为已建电站，水电站主体枢纽建筑物主要由拦河坝、引水隧洞、压力管道、发电厂房及升压站等永久工程组成，具体见表3.3-1。

表 3.3-1 本工程组成一览表

类别	工程名称	工程内容	备注
主体工程	引水坝	浆砌块石拱型坝，坝高 13m，坝顶轴线长 40.8m，坝顶高程 202.0m，水库库容 10 万 m³。引水坝底部设有 1 个放空底孔，闸阀出水管径 0.7m，断面积 0.385m²。坝中设冲砂底孔一孔，直径为 1.2m。泄洪方式为闸孔泄洪结合冲砂孔泄洪，大坝中段对称设有泄洪孔 8 孔，每孔净空 4.63m，总溢流净空 37.04m。	已建
	引水隧洞	引水隧洞布置于大坝左侧上游，引水隧洞断面型式为矩形，断面尺寸为宽 3.2m，高 3.2m，隧洞长 340m，引水隧洞设计坡降 1/1000，隧洞过流能力流量达 8.65m³/s。进水闸门 2 片，尺寸为 1.8m×1.5m，采用丝杆启闭机启闭。	已建
	压力管道	引水隧洞来水进入末端压力前池，调压井长 5m，宽 3m，高 6.5m。从调压井通过长 25m 的二个 1.5m*1.8m 的钢筋混凝土箱涵送至发电厂房发电	已建
	发电厂房	总占地面积 143.1m²，长 17.8m，宽 8.04m。总装机容量 1000kW，共布置 2 台 500kW 的水轮发电机组。厂房地面高程为 192.0m，机组安装高程为 189.10m，正常尾水位高程为 186.0m，发电尾水直接泄入下游河道。	已建
	升压站	总占地面积 32m²，变压场内装 S11-630/10 变压器二台，额定电压为 10kV	已建
辅助工程	值班区	布置于发电厂房内，供发电时 2 名值班员工在电站休息，不在厂内食宿。	已建
公用工程	供水	山泉水	已建
	供配电	自发电	已建
环保	废水	生活采用化粪池收集后用于周边林地施肥，不外排	已建

类别	工程名称	工程内容	备注
工程	噪声	选用低噪设备、设备基础减震、厂房隔声	已建
	固体废物	生活垃圾采用垃圾桶收集(含混入的含油废抹布)，定期运至周边乡镇生活垃圾堆放点，交环卫部门清运处置	已建
		拦河坝和进水口处拦截的浮渣，定期打捞后，同生活垃圾一同运至周边乡镇生活垃圾堆放点，交环卫部门清运处置	已建
		废油或吸附材料采用废油桶收集至危废暂存间（占地面积 3m <sup>2</sup> ），定期委托有资质单位处置。	整改
	生态保护	利用大坝 DN700 放空底孔闸阀，通过调整闸阀开度，达到泄放生态流量的要求，确保最小生态流量 0.4m <sup>3</sup> /s。	整改
		增设生态流量监测设施，电站生态流量监测及泄放情况拟采用静态图像+量水堰+水位计的形式，图像及流量数据接入数据采集终端系统箱后，将监测数据定期拷贝到后方，再上传至监管平台。	整改

### 3.3.7 工程特性表

工程主要特性指标见表3.3-2。

表 3.3-2 工程特性指标一览表

序号	指标名称	单位	数值
一	水文		
1	大坝坝址以上集雨面积	km <sup>2</sup>	111.6
2	多年平均降雨量	mm	1600
3	水文参证站		清水站
4	利用水文系列年限	年	43（1958-2000 年）
5	多年平均径流总量	万 m <sup>3</sup>	12900
6	多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	4.1
7	保证流量(P=75%)	m <sup>3</sup> /s	0.609
8	设计洪峰流量（P=5%）	m <sup>3</sup> /s	546.72
9	校核洪水流量（P=0.5%）	m <sup>3</sup> /s	962.43
二	水库特征		
1	发电调节库容	万 m <sup>3</sup>	10

序号	指标名称	单位	数值
2	设计蓄水位	m	98.0
3	设计洪水位	m	101.3
4	校核洪水位	m	102.3
三	主要建筑物及设备		
1	引水坝		
	坝型		浆砌石拱型坝
	地基岩性		花岗岩
	最大坝高	m	13
	坝顶长度	m	40.8
	坝顶高程	m	202.0
2	厂房		
	型式		砖混结构
	主厂房尺寸（长×宽）	m×m	17.8×8.04
3	引水隧道		
	长度	m	340
	断面尺寸（高×宽）	m×m	3.2×3.2
	平均流速	m/s	0.845
	有效水头	m	15.451
4	升压站		
	尺寸（长×宽）	m×m	8×4
5	电站主要机电设备		
(1)	水轮机组		
	水轮机	台	2
	调速器	台	2
(2)	发电机设备		
	发电机	台	2
	三合一控制屏	块	2
(3)	变压器	台	2
四	经济指标		
1	工程静态总投资	万元	234.17
2	工程效益指标		
	装机容量	kW	1000
	发电量	万 kW.h	258

序号	指标名称	单位	数值
	年利用小时数	h	2772
3	主要经济指标		
	单位千瓦投资	元	2431
	单位电能投资	元	0.908

### 3.3.8 工程总布置及主要建筑物

本项目建筑物主要由引水坝、引水隧洞、压力管道、发电厂房、升压站等五部分组成。

本项目为引水式电站，引水坝位于木瓜河下游 20.9km 处，坝高 13m，坝顶轴线长 40.8m，坝顶高程 202.0m，坝型为拱型坝。

取水口位于引水坝上游左侧，引水隧道断面型式为矩形，断面尺寸为宽 3.2m，高 3.2m，隧道长 340m。

引水隧道来水进入末端压力前池，调压井长 5m，宽 3m，高 6.5m。从调压井通过长 25m 的二个宽 1.5m、高 1.8m 的钢筋混凝土箱涵送至发电厂房发电。

电站厂房设于木瓜河左岸，引水坝下游约 722m 处。占地面积 143.1m<sup>2</sup>，总装机容量 1000kW（2×500kW），设计年发电量为 258 万 kW·h。

变压场位于厂房侧，占地面积 32m<sup>2</sup>，变压场内装 S11-630/10 变压器二台，额定电压为 10kV。

电站工程布置图详见附图 2。

### 3.3.9 工程等级和标准

根据《水利水电工程等级划分防洪标准》（SL252-2000）规定，工程规模为小（2）型，工程等级为 V 等。电站厂房洪水重现期按 20 年一遇设计，50 年一遇校核。

七仙电站设计正常尾水位高程为 186.0m，厂房地面高程为 192.0m，设计最高洪水位为 191m。调查历史洪迹均在厂房地面高程以下 0.7m，电站工程满足防洪要求。

### 3.3.10 工程占地



电站已经建成，本工程占地范围为永久性占地。建筑永久占地包括拦河坝、电站厂房、升压站等占地，建筑永久占地面积 366.17m<sup>2</sup>；淹没区永久占地面积 11000m<sup>2</sup>。

发电厂房、升压站：发电厂房建于河道及河滩地上，升压站占地为当时的林地，未占用耕地及宅基地，不涉及移民安置问题。

拦河坝：建于河道上。

淹没区占地：库区主要为原有河道及其两侧河滩地、林地，未占用基本农田，不涉及移民安置。

用地情况详见下表。

**表 3.3-3 项目占地情况表**

序号	工程	单位	占地面积	占地类型	占地性质
1	发电厂房	m <sup>2</sup>	143.17	河道、河滩地	永久占地
2	升压站	m <sup>2</sup>	32	林地	永久占地
3	拦河坝	m <sup>2</sup>	200	河道	永久占地
4	淹没区	m <sup>2</sup>	11000	河滩地、林地	永久占地
5	小计	m <sup>2</sup>	11366.17	河道、河滩地、林地	永久占地

### 3.3.11 水库淹没及移民安置

经调查，七仙电站不涉及实物淹没。库区无人口迁移，无房屋拆迁，无需进行建房安置，不涉及移民安置等问题。水库未淹没具有工业开采价值的矿藏和有历史、科研价值的文物古迹。

### 3.3.12 原辅材料及能源消耗

电站原辅材料及能源消耗详见下表 3.3-4。

**表 3.3-4 原辅材料及能源消耗一览表**

序号	名称	单位	消耗量	备注
1	润滑油	kg/a	90	每年更换一次
2	变压器油	kg/a	50	由厂家更换，电站内不储存
3	用水量	m <sup>3</sup> /a	32.85	山泉水
4	电	kW.h/a	2000	自发电

### 3.3.13 主要设备清单

项目主要设备清单见下表：

**表 3.3-5 主要设备清单一览表**

序号	名称	单位	数值
(1)	水轮机组		
①	水轮机		ZD560-LMY-80
	水轮机台数	台	2
	水轮机出力	kW	532.1
	额定转速	r/min	750
	额定效率	%	85
	额定水头	m	15.2
	额定流量	m <sup>3</sup> /s	4.325
②	调速器		SDT600
	台数	台	2
(2)	发电机设备		
①	发电机		SF500-8/990
	台数	台	2
	额定功率	kW	500
	额定容量	kVA	625
	额定电压	V	400
	额定电流	A	902.11
	额定功率因素		0.8
	额定转速	r/min	750
②	三合一控制屏	块	2
(3)	变压器		S11-630/10
	台数	台	2
	额定容量	kVA	630
	额定电压	kV	10.5±5%/0.4
(4)	起重设备		
	8t 手动葫芦	台	1
	1t 手动葫芦	台	1
	移动龙门架	个	1
(5)	其他设备		
①	跌落开关		RW11-510/100 10KV
	数量	组	2

序号	名称	单位	数值
②	真空断路器		DW8-12/630 10KV
	数量	组	1
③	高压计量箱		SJWL-10
	数量	台	1
④	避雷器		HY5WZ-13.5/31
	数量	组	1
⑤	铝母线		80*4
	数量	m	150
⑥	电缆		BV-185
	数量	m	100

### 3.3.14 公用工程

#### (1) 给水工程

除发电外，用水主要为员工生活用水，发电时有 2 人值班，不在电站食宿，用水情况根据《湖南省地方标准 用水定额》（DB43/T388-2020）估算。用水量详见下表。

表 3.3-6 项目用水情况

用水	用水规模	用水定额	用水量（m³/a）	来源
生活用水	2 人	45 L/人·d	32.85	山泉水

#### (2) 排水工程

电站废水主要为生活污水，按用水量 80% 计算，废水产生量为 26.28m³/a，经化粪池收集后用于周边林地施肥，不外排。

#### (3) 供电

供电采用自发电。

### 3.3.15 劳动定员和工作制度

项目共有员工数 8 人，仅发电时有 2 人在站内值班；年工作天数 365 天。

## 3.4 工程分析

### 3.4.1 施工期环境影响污染源

本项目已于 2000 年建成投产，并于 2018 年完成增效扩容改造。工程施工已经完成，在施工过程中，污染物的排放、工程占地及工程开挖等各项施工活动，会对工程地区的水体、大气、声环境造成局部污染，工程建设对区域生态环境造成一定破坏。本项目已建成运行多年，经过现场探勘，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。

本次整改主要包括调整闸阀开度下泄生态流量，并增设泄流监测设施，同时按要求设置危险废物暂存间。施工工程量小，施工期短，且施工期所造成的环境问题是暂时性的，随着施工结束，影响也随之消失，基本不会对周边环境产生影响。

### 3.4.2 运营期环境影响污染源

本项目运营期生产工艺流程如下：

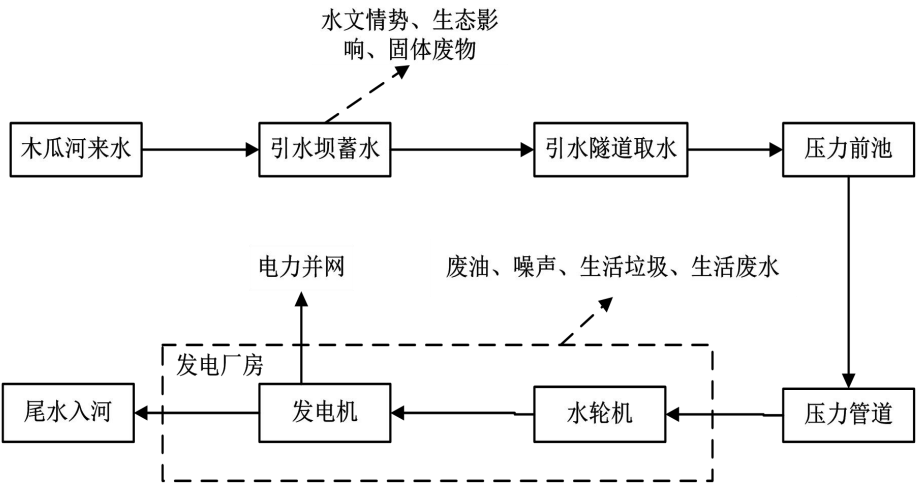


图 3.4-1 工艺流程及产污节点图

本项目为引水式电站，通过在木瓜河上建设引水坝取水，然后通过引水隧道、压力前池、压力管道将水引至发电厂房发电。引水过程得到水头，水流进入水轮机，将其水势能变为机械能，再将机械能通过发电机变为电能，即势能→机械能→电能。水电站在整个发电过程当中属于清洁生产，不改变水的物理性质和化学性质。整个生产过程污染物产生环节及产生量较少，不消耗水资源量。电站运行过程中主要污染物为生活污水、生活垃圾、河道拦截垃圾，电站厂房内设备运行噪声、设备检修时更换的废油等，可能对水质产生影响。此外拦河筑坝会对所在河段水生生态、水文要素等造成影响。

#### 1、废气污染源

电站设有 8 名员工，员工均为周边村民，仅有 2 人在站内值班，但不在厂区内食宿，无油烟废气产生；电站运行过程无生产废气产生。

## 2、地表水影响源

### （1）废水污染源

#### ①生产废水

工程运行期不产生生产废水。机房发电机组和其他设备检修过程中一般采用抹油布清理表面油渍，不采用水清洗，因此无含油废水产生。

#### ②生活污水

电站平均值班职工 2 人，均不在厂区内食宿，电站废水主要为职工生活污水，产生量为  $26.28\text{m}^3/\text{a}$ ，参考一般生活污水水质，主要污染物为 SS、COD、 $\text{BOD}_5$ 、氨氮等，其浓度为 SS：200mg/L、COD：250mg/L、 $\text{BOD}_5$ ：150mg/L、氨氮：25mg/L。生活污水经过化粪池收集处理后用于周边林地或农田施肥，不外排。

### （2）水文要素影响源

由于大坝阻隔，使所在河道水文情势发生变化，坝址上游出现回水段，下游出现减水段，水量、水位、水温、泥沙冲淤情况均发生变化。

#### ①水文情势变化

本项目坝高为 13m，上游已形成一定库区，回水段长度约为 500m，导致坝址上游河段河流水体流速减缓，库区水体由河道急流型转变为缓流型，顺河径流由降水形成，天然情况下，因流量随降水的季节变化，河道水位汛期高，枯水期低。坝下游因拦河坝拦截，形成长度约为 722m 的减水河段，该河段水流流速降低、水深变浅。为保证这一段河流的生态环境，根据《湖南省平江县小水电清理整改“一站一策”工作方案（七仙电站）》要求，最小生态流量为  $0.4\text{m}^3/\text{s}$ ，调整闸阀开度泄流生态流量，并安装流量监控设施。

#### ②水温变化

本工程大坝上游库区库容较小，出库水温与入库水温基本无变化，对下游河道的水温影响较小。

#### ③水质变化

电站建成后，就发电过程而言，水体经过水轮机及发电机组发电后产生的尾水，基本不含污染物，河道水质基本保持原有状态，对原天然河道的水质影

响不大。此外，库区蓄水量较小，对水质的影响并不显著，库区水质将基本维持天然河流状况，总的来看，电站运行对河流水质基本没有影响。

#### ④水体富营养化

本工程大坝建成后形成一定的库区，库区基本保持天然状态，库区蓄水量较小，对水体的自净能力影响较小，库区形成后不会产生水体富营养化。

### 3、固体废物污染源

#### (1) 生活垃圾

生活垃圾产生量按住宿每人每天产生 0.5kg 计算，产生量为 0.365t/a，收集后定期清运至周边乡镇垃圾堆放点交环卫部门清运处置。

#### (2) 拦截垃圾

水库大坝及取水口前拦截的河道垃圾量、树枝等约为 0.5t/a，建设单位组织定期打捞，收集后运至周边乡镇垃圾收集点交环卫部门清运处置。

#### (3) 含油抹布

检修产生的含油抹布同生活垃圾一同处理。

#### (4) 危险废物

变压器故障或检修时需运至厂家更换变压器油，不在本项目所在地更换。因此本项目产生的危险废物为废润滑油及含油抹布。润滑油定期投入设备中，每年更换一次，废润滑油产生量为 0.09t/次，依据《国家危险废物名录》（2016 年本），属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，委托有资质单位处置。含油抹布产生量约 0.02t/a，属于“HW49 其他废物”，与生活垃圾一同处置，满足豁免条件。

表 3.4-1 固体废物产生及处置情况

序号	名称	属性	物理状态	产生量 (t/a)	危险废物类别	危险特性	贮存方式	污染防治措施
1	生活垃圾	一般固废	固态	0.365	/	/	垃圾桶	收集后运至周边乡镇垃圾收集点交环卫部门清运处置
2	拦截垃圾、树枝等	一般固废	固态	0.5	/	/	/	收集后运至周边乡镇垃圾收集点交环卫部门清运处置
3	含油抹布	危险废物	固态	0.02	HW08	T, I	桶装	与生活垃圾一同处理

4	废润滑油	危险废物	液态	0.09	HW08	T, I	桶装	设危险废物暂存间，委托有相应危险废物处理资质的单位进行清运处置
合计		/	/	0.975	/	/	/	/

#### 4、噪声污染源

电站运行噪声主要为发电机、水轮机等机械设备运行所产生的噪声，噪声源强约为 80~100dB(A)，目前均在发电厂房室内布设，设备采取减震措施，采取措施后的噪声值约为 80dB(A)。

#### 5、地下水

工程区内主要地下水类型有第四系松散堆积层孔隙水，基岩裂隙水。前者又可分为孔隙潜水和孔隙承压水，孔隙潜水主要储存于第四系全新统河流相含砾砂层、砾石层和河湖相粉细砂层之孔隙中，水量丰富，接受大气降水和地表水的补给，就近排泄于当地河水，主要受大气降水补给，并以泉水、分散水流等形式排泄。项目建设可能会对地下水水位及水质产生一定影响。

#### 6、土壤

本项目为生态影响型项目，项目建成后对土壤可能造成土壤盐化、酸碱化。项目采取低坝取水，且项目所在地地下水水位埋深较深，项目建成后基本不会引起地下水水位发生变化，不会发生土壤盐化、酸碱化。

#### 7、生态影响

##### (1) 大坝阻隔对水生生态的影响

由于大坝阻隔，使所在河道水文情势发生变化，阻断了上下游鱼类交流的自然通道，对上下游水生生物物种的交流产生了阻隔影响，使坝上下游水生植物、鱼类、浮游动物、底栖动物数量、分布、区系组成均发生相应变化。

##### (2) 对陆生生态的影响

电站对陆生生态的影响主要为工程占地造成的植被损坏，拦河坝上下游水文情势变化对岸边植被的影响；电站发电噪声及人类活动、拦河坝拦河导致上游水位抬升对野生动物的影响。

## 8、营运期污染物产生及排放汇总

根据上述污染物产生情况分析，项目运营期间各类污染物处理削减及排放状况见表 3.4-2。

表 3.4-2 项目污染源强排放汇总

序号	类别	污染源	污染因子	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
1	废水	生活污水	水量	26.28	0
			CODcr	0.007	0
			BOD <sub>5</sub>	0.004	0
			NH <sub>3</sub> -N	0.0007	0
			SS	0.005	0
2	固废	员工生活	生活垃圾	0.365	0
		拦河坝	拦截垃圾、树枝等	0.5	0
		设备维修	含油抹布	0.02	0
		设备运转	废润滑油	0.09	0
3	噪声	水轮发电机组	噪声	80-100 dB (A)	80dB(A)



## 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

平江县位于湘、鄂、赣三省交界处，湖南省东北部，东经  $113^{\circ}10'13''$  -  $114^{\circ}09'06''$ 、北纬  $28^{\circ}25'33''$  -  $29^{\circ}06'28''$  之间，东与江西修水县、铜鼓县接壤；南与浏阳市、长沙县毗邻；西与汨罗市交界；北与岳阳县和湖北省通城县相连。土地总面积  $4125\text{km}^2$ ，总人口 106 万，辖 27 个乡镇，778 个村。

平江县区位优势突出。位于湘、鄂、赣三省交界处，交通便捷，京港澳高速、106 国道、省道 308、省道 207 等高等级公路和汨罗江纵横交错，京广铁路伴境而过，已成功融入长沙、岳阳一小时经济圈。

平江县七仙电站位于平江县虹桥镇境内木瓜河中游，电站厂房位于木瓜河左岸，洞口村东南面。电站厂房地理中心坐标为：东经  $113^{\circ}53'23.03''$ ，北纬  $28^{\circ}52'49.37''$ ；坝址中心坐标为：东经： $113^{\circ}53'8.64''$ ，北纬  $28^{\circ}52'50.21''$ 。七仙电站为汨罗江一级支流木瓜河河段开发的梯级电站，为引水式电站，无调节性能。项目地理位置详见附图 1。

#### 4.1.2 地形、地质、地貌

平江县内地质结构较为复杂，地貌类型多样，以山地和丘陵为主。平原占地面  $404.38\text{ km}^2$ ，占总面积的 9.8%；岗地占地面  $238.3\text{ km}^2$ ，占总面积的 5.8%；丘陵占地面  $2306.4\text{km}^2$ ，占总面积的 55.9%；山地占地面积  $1176.1\text{km}^2$ ，占总面积的 28.5%。地势东南部和东北部高，西南部低，相对高度达 1500m。境内的主要山脉有连云山脉和幕阜山脉。连云山主峰海拔 1600.3m，为境内最高峰。幕阜山主峰海拔 1593.6m。

七仙电站位于平江县虹桥镇汨罗江一级支流木瓜河上，河流两岸山高坡陡，河水湍急，无低矮垭口，岸坡覆盖层不厚，且植被良好，高程在 170m 以上。

本地区地层属幕阜山花岗岩体,其年代为燕山期,分布范围数千平方公里，构造以断裂为主,引水坝及渠道基岩全为花岗。大部分基岩出露，岩性坚硬，局部残坡积层 1~2m，其组成物为土夹碎石，适宜建浆砌石坝与渠道。本区地震基本烈度为Ⅵ度。

隧道为已建工程。岩层完整，从开挖运行至今较为稳定，没有出现塌方现象，参照平江县邻近小二型水库大泉垅水库地质报告成果，全风化花岗岩岩体强风化：允许承载力  $R=0.8\sim 1.0\text{MPa}$ ，抗剪强度  $f=0.45\sim 0.48$ ， $c=0$ ；抗剪断强度  $f'=0.62\sim 0.65$ ， $c'=0.20\sim 0.15.2\text{mpa}$ 。

厂区地形平坦，土层覆盖 1-2m，岩石为花岗岩，岩石坚硬，承载力能满足要求，厂房工程地质条件良好。

#### 4.1.3 气象、气候

汨罗江流域地处亚热带季风气候区，属于湿润的大陆性气候。具有严寒期短，无霜期长，气温多变，雨季明显，夏秋多旱，四季分明，季节性强等特点。据平江气象站 1961~1995 年实测气象资料统计，多年平均降水量为 1489.9mm；1978~2003 年年均降水量为 1557.6mm，年际降雨量变化较大，一般在 1400~1600mm 之间，降水量最多的是 1998 年，为 2294.6mm；最小降雨量为 1964 年 1123.7mm。月降雨量变化更大，多年平均月降雨量自 45~280mm，月最大降水量为 600.1mm，出现在 1998 年 6 月；日最大降水量为 223.9mm，出现在 1998 年 6 月 16 日；日降雨量大于 100mm 为二年一遇；日降雨量大于 150mm 为五年一遇。其中汛期 4、5、6 月的月均降水都在 200 或 200mm 以上，4~7 月月均总降水量达 847.3mm，占全年的 54%，绝大部分洪涝都出现在这几个月中。

空间分布不均匀，但有规律，降雨量自东向西呈一明显递减的规律，并在幕阜山和连云山形成两个降雨量高值区，在栗山区形成一低值区，中部的钟洞、三阳、梅仙为一般降雨区，在垂直分布上变化也较大。

全县多年平均气温  $16.8^{\circ}\text{C}$ ，历年最高气温  $40.3^{\circ}\text{C}$ （1971 年 7 月 26 日），历年最小相对湿度 10%，多年平均日照时数 1987 小时，多年平均地面温度  $19^{\circ}\text{C}$ ，极端最高地面温度  $68.9^{\circ}\text{C}$ （1964 年 7 月 23 日），极端最低地面温度  $-15.0^{\circ}\text{C}$ （1979 年 1 月 31 日），多年平均风速  $1.4\text{m/s}$ ，最大风速  $2.8\text{m/s}$ 。

全县多年平均水面蒸发值约 860mm，陆面蒸发量变化范围在 740~800mm 之间，多年平均相对湿度 82%。多年平均蒸发量 1247.1mm，全年无霜期 266 天。

#### 4.1.4 水文泥沙

##### 1、流域水文

平江县境内河网密布，分属汨罗江和新墙河两大水系。汨罗江流域面积占 96.1%；新墙河流域面积占 3.9%。汨水自东向西贯穿全境，境内全长 192.9km，有大小支流 141 条，总长 2656.9km，河网密度  $0.64\text{km/km}^2$ 。径流总量 32.56 亿  $\text{m}^3$ 。水能理论蕴藏量 19.7 万 kW，其中可开发利用的能量 9.5 万 kW。141 条河流中，一级支流有木瓜河、钟洞河、清水、昌江等 50 条；二级支流 67 条；三级支流 21 条；四级支流 3 条。

汨罗江发源于江西省修水县的黄龙山，于龙门厂进入湖南境内，流经平江、汨罗于磊石山注入东洞庭湖，干流全长 253km，总落差 249.8m，平均坡降 0.46‰，流域东西长约 120km，南北平均宽约 40km，总面积  $5543\text{km}^2$ 。除  $143\text{km}^2$  属江西省修水县外，其余全在湖南省境内，分属平江、汨罗、岳阳、长沙四县，其中以平江为主，流域面积在平江境内  $4561\text{km}^2$ ，占流域总面积的 82.3%，其次为汨罗县  $67.665\text{km}^2$ ，占 12.5%。

## **2、木瓜河水文**

木瓜河源于幕阜山脉南坡天岳关，集天岳、虹桥、木瓜乡的全部径流及长庆、咏生乡的部分径流，在木瓜乡上中村菩提岩与大坪水汇合，于金坪乡后岩村下长岩注入长岩注入汨罗江。全长 48km，流域面积 308km<sup>2</sup>，落差 352.2m，平均坡降 4.2‰，水能理论蕴藏量 18831.9kW。

木瓜河主要功能为农业用水，无饮用水功能，本项目库区不属于饮用水源；库区上、下游 10km 范围内均无饮用水取水口及饮用水源保护区。

## **3、径流**

### **(1) 基本情况**

本地区径流由降水产生。据《湖南气象》一书介绍，平江县是全省三个多雨区之一，年降水量一般为 1600mm，最大值为 2448.5mm(加义水文站 1954 年)，最小 1078.6mm(1963 年)。径流深多年平均一般为 790mm，苦竹坪，金圻以东为 900mm，县城以西 650mm。变化在 580~1200mm 之间，并自高山区向低丘平原区递减。多年平均径流系数：全县年径流系数平均为 0.509，最高为 0.545，最小是 0.432。

径流年内分配是不均，主要集中在 4~7 月，其中最大径流量出现在 5~6 月份，最小径流量出现在 1 月份。偏丰水年，4~7 月径流占年径流量 78.4%，5~6 月径流占 38.8%，5 月份径流占 31.7%，1 月份径流量只占 1.3%。偏枯水年，4~7 月径流占年径流量 75.4%，5~6 月径流占 42.9%，6 月份径流占 25%，1 月份径流只占 7%。年径流的年际变化，加义站 1973 年年径流总量最大为 22.7 亿 m<sup>3</sup>，1963 年最小为 6.2 亿 m<sup>3</sup>，年际变化为 3.1 倍；加义站径流量的变差系数 C<sub>v</sub> 值为 0.33，雨量年际变化为 1.9 倍；黄旗墩站径流量的变差系数 C<sub>v</sub> 值为 0.3，雨量年际变化为 1.8 倍，径流的年际变化比降雨量的年际变化要大 1.3 倍。

蒸发量分为水面蒸发与陆面蒸发，平江县水面蒸发的地理分布规律比较明显，在西部的黄旗墩水文站附近为高值区，自西向东递减，变化范围在 900-

750mm 之间。全县多年平均水面蒸发值约 850mm。随着气候变化的分布规律，水面蒸发量自东北向西递增，年内分配不均匀，相差 9.5 倍，5~9 月份的蒸发量占全年总蒸发量的 68%；1~2 月份的蒸发量最小，占全年总数的 6.8%。陆面蒸发量就是降雨发生后形成径流之外损失的水量，计算得陆面蒸发量为 736.1mm。陆面蒸发量在县内分布与水面蒸发相似，随着气候变化自东北向西减弱，变化范围在 740~800mm 之间，年内分配不均匀，地区分布也各有差别。

全县水文站和主要雨量站实测资料进行的统计分析，全县多年平均径流深为 789.32mm，多年平均径流总量为 32.56 亿 m<sup>3</sup>，多年平均径流变差系数 C<sub>v</sub> 为 0.348，不同频率径流量分别是：

$$\begin{aligned} p=20\% & \quad 41.677 \text{ 亿 m}^3 & p=50\% & \quad 31.258 \text{ 亿 m}^3 \\ p=75\% & \quad 24.42 \text{ 亿 m}^3 & p=95\% & \quad 16.606 \text{ 亿 m}^3. \end{aligned}$$

## (2) 参证站资料分析

根据项目初步设计报告及查阅相关资料，平江县境内设有平江水位站、加义和黄旗墩三个水文站，与平江相邻县浏阳县原设有清水站。经分析，清水径流站位于浏阳县境内，紧靠平江边界处，地形、地貌与七仙电站坝址处相似，集雨面积 22.1 km<sup>2</sup>，多年平均降雨量 1730.6mm，径流资料 43 年(1958~2000 年，2000 年清水站撤除)。因此，设计选用清水站作为参证站。

用水文比拟法推求本站径流量：

$$\begin{aligned} Q_{\text{取水点}} &= (F_{\text{取水点}} / F_{\text{清水站}}) \times (H_{\text{取水点}} / H_{\text{清水站}}) \times Q_{\text{清水站}} \\ &= (111.6 / 22.1) \times (1720 / 1730) \times Q_{\text{清水站}} \\ &= 5.24 Q_{\text{清水站}} \end{aligned}$$

## (3) 径流计算

### 1) 水文代表年的选定

将清水站 1958~2000 年的历年平均流量用面积比法换算至七仙电站坝址处，得到七仙电站坝址处历年平均流量，并计算其频率。计算结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 1958~2000 年清水站-七仙电站年平均流量频率计算表

年份	清水站年平均流量 (m³/s)	七仙电站处年平均流量 (m³/s)	频率 排队	频 率 (%)	备注
1998	1.52	7.99	1	2.3	
1993	1.24	6.52	2	4.5	
1995	1.12	5.88	3	6.8	
1999	1.02	5.36	4	9.1	
1989	1.01	5.31	5	11.4	
1994	1.00	5.25	6	13.6	
1973	1.00	5.25	7	15.9	
1969	1.00	5.25	8	18.2	
1959	0.92	4.83	9	20.5	
1975	0.91	4.78	10	22.7	
1982	0.9	4.73	11	25	丰水年
2000	0.89	4.68	12	27.3	
1970	0.86	4.52	13	29.5	
1962	0.85	4.47	14	31.8	
1997	0.83	4.36	15	34.1	
1992	0.82	4.31	16	36.4	
1988	0.81	4.26	17	38.6	
1983	0.81	4.26	18	40.9	
1991	0.79	4.15	19	43.2	
1990	0.78	4.10	20	45.5	
1966	0.77	4.05	21	47.7	
1976	0.76	3.99	22	50	中水年
1981	0.75	3.94	23	52.3	
1996	0.74	3.89	24	54.5	
1965	0.73	3.84	25	56.8	
1980	0.73	3.84	26	59.1	
1961	0.72	3.78	27	61.4	
1971	0.71	3.73	28	63.6	
1977	0.71	3.73	29	65.9	
1979	0.69	3.63	30	68.2	
1985	0.68	3.57	31	70.5	
1987	0.65	3.42	32	72.7	
1958	0.65	3.42	33	75	枯水年
1967	0.65	3.42	34	77.3	

年份	清水站年平均流量 (m³/s)	七仙电站处年平均流量 (m³/s)	频率 排队	频率 (%)	备注
1974	0.63	3.31	35	79.5	
1960	0.62	3.26	36	81.8	
1964	0.6	3.15	37	84.1	
1984	0.57	2.99	38	86.4	
1986	0.49	2.57	39	88.6	
1978	0.47	2.47	40	90.9	
1968	0.46	2.42	41	93.2	
1972	0.43	2.26	42	95.5	
1963	0.3	1.58	43	97.7	
平均	0.78	4.10			

以实测代表年法按 P=25%、P=50%、P=75%的流量频率选定丰、中、枯三个水文代表年：丰水年，1982 年；中水年，1976 年；枯水年，1958 年。

## 2) 代表年逐日平均流量计算

由清水站用面积相关法换算得到丰、中、枯三年七仙电站坝址处逐日平均流量，结果见以下各表：

表 4.1-2 七仙电站丰水年(1982 年)逐日平均流量表 单位：m³/s

月 日	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1	1.145	0.835	1.398	0.609	6.988	2.265	1.880	1.923	1.818	0.751	0.657	0.599
2	1.009	0.835	1.398	0.624	5.464	2.322	1.797	1.839	1.765	0.725	0.630	0.562
3	0.909	0.919	1.550	0.609	4.366	2.265	3.030	3.100	1.571	0.667	0.657	0.531
4	0.835	0.867	1.708	0.609	3.552	2.265	5.290	5.412	1.450	0.630	0.641	0.520
5	0.793	0.919	1.655	2.260	2.958	8.407	5.392	5.517	1.429	0.630	0.578	0.510
6	0.751	0.951	1.603	0.739	2.669	2.748	6.419	6.568	1.361	0.630	0.599	0.531
7	0.715	0.977	1.671	0.665	2.511	2.475	4.057	4.151	1.293	0.630	0.578	0.552
8	0.657	1.035	4.408	0.896	2.170	3.331	3.174	3.247	1.293	0.609	0.552	0.490
9	0.657	1.161	4.408	0.826	2.207	3.074	7.036	7.198	1.208	0.609	0.541	0.480
10	1.639	1.293	3.694	1.582	1.855	5.885	32.509	33.258	1.145	0.599	0.520	0.460
11	0.841	1.377	3.037	1.540	2.932	5.727	39.596	40.509	1.098	0.588	0.490	0.480
12	5.196	1.377	2.532	1.180	3.835	4.387	97.065	99.302	1.009	0.578	0.450	0.460
13	2.979	1.261	2.433	0.923	2.375	3.431	39.648	40.562	0.951	0.667	2.201	0.440
14	2.191	1.145	2.096	0.722	2.170	2.685	15.561	15.920	0.951	0.967	3.410	0.430
15	1.765	1.067	2.207	0.660	3.016	2.454	9.552	9.773	0.893	0.620	2.490	0.430

月 日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
16	1.534	0.977	1.839	0.807	3.389	3.000	7.498	7.671	0.851	0.578	2.112	0.430
17	1.466	0.967	1.744	0.644	2.727	2.396	5.752	5.885	0.867	0.641	1.802	0.420
18	1.429	1.293	1.744	0.568	2.553	2.112	4.622	4.729	0.793	0.599	1.429	0.412
19	1.398	1.639	1.587	0.489	25.798	1.818	3.990	4.082	0.767	0.578	1.245	0.404
20	1.361	1.377	1.781	0.437	17.391	1.624	3.528	3.610	0.751	0.588	1.067	0.395
21	1.308	1.261	1.986	0.509	10.035	1.891	3.045	3.116	0.725	0.877	0.935	0.404
22	1.245	1.161	2.207	0.489	21.489	1.818	2.609	2.669	0.694	1.208	0.877	0.404
23	1.208	1.114	3.331	2.274	38.145	8.459	2.398	2.454	0.678	1.755	0.835	0.395
24	1.277	1.019	4.597	1.850	15.762	6.883	2.142	2.191	0.667	1.019	0.767	0.386
25	1.208	1.497	4.750	28.677	9.720	106.658	9.090	9.300	0.667	2.149	0.715	0.404
26	1.145	1.497	4.429	49.584	6.830	184.419	4.068	4.161	0.715	1.277	0.667	0.500
27	1.067	1.361	3.610	12.318	5.170	45.816	3.256	3.331	0.809	1.009	0.657	0.460
28	1.019	1.361	4.786	5.594	3.941	20.806	2.624	2.685	0.909	0.867	0.620	0.404
29	0.951		6.410	29.666	3.210	110.336	2.378	2.433	0.967	0.778	0.620	0.395
30	1.035		5.937	11.598	2.806	43.136	2.064	2.112	0.793	0.767	0.620	0.386
31	0.877		4.960		2.475		1.977	2.023		0.694		0.386
月平均	1.342	1.162	2.951	5.332	7.113	19.830	10.744	10.991	1.030	0.816	0.999	0.454

表 4.1-3 七仙电站中水年(1976 年)逐日平均流量表 单位: m<sup>3</sup>/s

月 日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	0.562	0.473	2.002	6.252	10.245	5.412	3.615	1.687	0.615	0.531	0.883	0.730
2	0.567	0.468	1.608	7.776	13.293	4.928	2.895	1.387	0.599	0.483	0.746	0.699
3	0.562	0.468	1.329	7.829	10.351	4.035	2.343	1.088	0.615	0.436	0.725	0.667
4	0.552	0.457	1.271	6.725	7.986	3.646	2.448	1.051	0.588	0.410	1.093	0.683
5	0.541	0.436	1.093	5.990	6.095	3.851	2.370	0.988	0.588	0.378	1.119	0.667
6	0.541	0.426	0.977	5.254	5.359	3.872	36.621	0.904	1.119	0.378	1.093	0.652
7	0.541	0.468	1.440	4.487	4.513	20.859	27.374	0.862	0.946	0.373	1.061	0.667
8	0.520	0.468	2.496	6.410	4.082	23.433	33.153	0.820	0.688	0.399	1.004	0.604
9	0.520	0.468	3.131	8.879	5.254	9.825	16.603	0.788	0.615	0.436	0.935	0.573
10	0.520	0.447	3.152	17.654	4.382	7.671	13.503	0.799	0.562	0.436	0.851	0.541
11	0.504	0.447	10.456	13.503	4.697	5.412	34.099	1.061	0.504	0.436	0.914	0.557
12	0.483	0.447	9.090	14.711	3.399	4.939	44.502	1.592	0.468	0.436	0.904	0.541
13	0.473	0.447	5.937	14.186	2.811	4.172	44.502	1.166	0.457	0.552	1.135	0.525
14	0.473	0.447	5.181	10.140	2.743	4.314	22.540	1.235	0.457	0.468	1.019	0.510



月 日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
15	0.468	0.420	5.060	7.461	53.592	5.244	13.766	1.298	0.457	0.426	0.925	0.510
16	0.457	0.420	4.697	6.515	25.272	3.920	9.668	0.830	0.468	0.389	0.988	0.494
17	0.457	0.541	4.056	25.798	13.293	24.484	7.251	0.746	0.457	0.378	0.914	0.494
18	0.468	0.504	4.671	16.550	11.139	12.295	7.356	0.725	0.426	0.531	0.841	0.478
19	0.457	0.531	4.408	10.403	16.288	9.300	5.049	1.518	0.389	0.494	0.788	0.478
20	0.457	0.531	4.035	7.829	14.344	7.356	4.203	0.688	0.436	0.389	0.715	0.494
21	0.457	1.182	3.604	6.095	11.822	4.928	3.562	0.646	0.468	0.342	0.667	0.462
22	0.468	0.788	3.194	5.622	10.088	5.307	3.032	0.678	0.447	4.151	0.646	0.447
23	0.473	0.688	2.879	4.991	6.883	4.471	2.643	0.830	0.399	4.613	0.636	0.525
24	0.468	0.688	2.743	3.741	6.095	12.767	2.370	1.193	0.378	3.310	0.636	0.557
25	0.468	0.646	2.475	3.357	5.307	11.244	2.096	0.925	0.426	1.697	0.646	0.620
26	0.468	0.914	3.063	3.152	5.517	9.562	1.934	0.767	0.473	1.329	0.636	0.541
27	0.588	2.969	4.613	4.960	20.386	7.881	1.823	0.704	0.410	1.991	0.636	0.525
28	0.520	3.357	5.217	5.464	13.293	5.149	1.797	0.694	0.378	1.797	0.615	0.431
29	0.914	2.475	5.028	11.979	9.930	4.765	1.660	0.688	0.515	1.392	0.678	0.415
30	0.531		9.247	10.035	7.461	3.678	1.466	0.678	0.578	1.177	0.730	0.415
31	0.473		8.407		6.305		1.629	1.240		1.004		0.431
月平均	0.515	0.794	4.083	8.792	10.394	7.957	11.544	0.977	0.531	1.018	0.839	0.546

表 4.1-4 七仙电站枯水年(1958 年)逐日平均流量表 单位: m<sup>3</sup>/s

月 日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	0.746	0.841	3.016	1.555	7.093	2.343	2.900	6.778	0.746	0.295	3.126	0.441
2	0.662	0.793	5.307	1.382	6.515	3.037	2.590	3.363	0.578	0.291	2.900	0.578
3	0.578	0.793	4.319	1.934	23.118	2.107	2.296	2.590	0.578	0.282	2.490	0.480
4	0.541	0.746	4.203	29.213	23.906	1.734	2.107	2.170	0.504	0.274	2.012	0.413
5	0.541	0.704	7.513	17.233	12.767	1.555	2.012	2.895	0.473	0.271	1.734	0.413
6	0.473	0.704	7.776	19.072	8.144	1.382	1.828	2.201	0.441	0.286	1.471	0.413
7	0.662	0.620	5.254	13.240	5.727	1.382	1.828	1.734	0.386	0.286	1.224	0.413
8	0.620	0.704	3.746	23.643	4.476	1.303	1.645	1.382	0.386	0.278	1.224	0.413
9	0.951	1.429	3.016	60.422	5.464	2.133	1.513	1.303	0.502	0.263	1.082	0.473
10	0.893	0.841	2.490	30.631	7.408	1.828	1.382	1.224	0.504	0.259	0.951	0.504
11	0.893	0.841	2.107	15.184	5.727	0.331	1.224	1.555	0.441	0.245	0.893	0.541
12	1.014	0.841	1.734	9.247	2.580	1.881	1.082	1.382	0.413	0.255	0.746	0.504
13	1.918	0.793	1.734	6.673	3.615	13.046	1.082	1.082	0.386	0.263	0.746	0.441

月 日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
14	2.795	0.893	1.555	5.254	3.615	1.224	3.709	0.951	0.386	0.247	0.662	0.441
15	3.126	1.151	1.382	4.476	4.739	1.151	0.951	0.841	0.375	0.247	0.662	0.413
16	2.900	1.224	1.303	4.014	3.363	1.261	0.951	0.793	0.386	0.259	0.620	0.413
17	2.690	1.303	1.151	3.615	3.016	38.880	0.841	0.893	0.441	30.999	0.578	0.375
18	2.396	1.224	1.224	2.900	2.900	41.665	0.841	1.014	1.314	4.392	0.578	0.370
19	2.201	1.303	1.702	2.690	3.363	20.754	0.841	0.746	0.662	2.490	0.578	0.365
20	1.734	1.151	1.382	2.490	3.126	10.508	0.793	0.662	0.504	1.918	0.578	0.359
21	1.734	1.082	1.224	2.396	3.016	7.408	0.746	0.578	0.473	1.555	0.541	0.354
22	4.177	0.594	1.597	2.201	2.690	5.254	0.662	0.541	0.441	1.224	0.504	0.354
23	3.615	1.014	3.662	4.550	2.396	8.301	3.636	0.504	0.413	1.224	0.504	0.348
24	2.795	0.951	4.082	7.566	2.107	8.879	2.081	0.504	0.375	1.303	0.473	0.348
25	2.107	0.893	3.746	8.144	2.107	8.512	1.151	0.473	0.318	1.765	0.473	0.343
26	1.734	0.841	3.363	5.990	2.201	6.778	2.648	0.504	0.314	3.604	0.441	0.365
27	1.555	1.256	2.900	6.200	1.918	5.727	1.786	0.904	0.323	3.126	0.441	0.354
28	1.303	1.645	2.490	7.408	1.918	46.872	3.047	0.704	0.323	2.690	0.441	0.343
29	1.224	1.918	2.201	7.776	1.918	4.014	1.382	0.652	0.323	3.363	0.441	0.333
30	1.014		1.918	8.512	1.828	3.615	6.463	0.662	0.305	2.900	0.413	0.318
31	0.951		1.734		1.645		10.771	0.846		3.126		0.314
月平均	1.630	1.003	2.930	10.520	5.303	8.496	2.155	1.369	0.467	2.258	0.984	0.405

### 3) 多年平均径流量计算

将七仙电站三个代表年共 1096 个逐日平均流量进行排序，计算逐日平均流量的频率。其结果见表 4.1-5。

表 4.1-5 七仙电站逐日平均流量的频率计算 单位:  $\text{m}^3/\text{s}$

序号	流量	频率	序号	流量	频率
1	184.419	0.09	934	0.473	85.06
11	44.502	1.00	988	0.441	89.98
55	15.561	5.01	999	0.436	90.98
110	7.986	10.02	1010	0.426	91.99
165	5.622	15.03	1021	0.413	92.99
220	4.408	20.04	1032	0.404	93.99
275	3.410	25.05	1043	0.386	94.99
330	2.895	30.05	1054	0.378	95.99
385	2.322	35.06	1065	0.354	96.99
439	1.891	39.98	1076	0.323	98.00

494	1.582	44.99		1087	0.278	99.00
549	1.303	50.00		1092	0.259	99.45
604	1.093	55.01		1093	0.259	99.54
659	0.919	60.02		1094	0.255	99.64
714	0.793	65.03		1095	0.247	99.73
769	0.667	70.04		1096	0.247	99.82
824	0.609	75.05		1097	0.245	99.91
879	0.541	80.05				

七仙电站引水坝址处多年平均流量  $4.1\text{m}^3/\text{s}$ ，保证流量 ( $P=75\%$ ) 为  $0.609\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量为 1.29 亿  $\text{m}^3$ 。径流年内分配不均，主要集中在 4~7 月，为丰水期，其中最大径流量出现在 5~6 月份；枯水期为 12-2 月；其余为平水期。

受大坝影响，大坝上游河道水面变宽，下游河道水面变窄。大坝上游库区河宽 20~60m，平均河宽 35m，水面面积约  $1.1\text{hm}^2$ ；坝前水深 6m，流速  $0.04\text{m/s}$ 。下游减水河段平均河宽 10m，水面面积约  $8000\text{m}^2$ ，水深约 1.5m，流速  $0.03\text{m/s}$ 。

#### 4、洪水

汨罗江处于亚热带季风气候区，属于湿润的大陆性气候，气温多变，雨季明显，降水集中，3 月下旬至 8 月下旬为雨季，常有大暴雨和连续暴雨发生。年降水的地理分布由加义以南，平江、浏阳两县交界处向西北方向递减，流域内的东部山地亦是暴雨中心，水量充沛。由于降水分配不均匀，季内、年际之间变化大，年最大降水量（发生在 1954 年）为年最小降水量（发生在 1978 年）的 1.9 倍。年最大 1 日降雨大于 100mm 的年份占 23.7%，暴雨多出现在 4~8 月，最大 1 日、3 日、7 日暴雨出现在 4~8 月的机率均在 90% 以上，尤以六月份为最，出现的机率为 37.7%，其次为 5 月份占 15.8%。流域多年平均降水量在 1500mm 左右，多集中在 4~6 月，约占全年总量的 50~60%。

汨罗江的洪水由暴雨产生。下游受洞庭湖回水影响，致使水流不畅，汛期从 4 月开始，一般持续到 8 月，个别年份持续到 9 月，如 1998 年，年最大流量多发生在 4~7 月，以 5 月份出现的机会最多。中、上游系高山、深丘区，河系

发达，洪水多暴涨暴落，历时一般为 2~3 天。下游因受洞庭湖顶托，洪水组合因素复杂，因此，洪水持续时间较长。

据平江县志记载，解放后有 18 年时间山洪爆发，比较大的水灾六次。其中最大的两次：第一次是 1954 年大洪水，7 月 22 日~30 日，九天内集中降雨 408.7mm，县城超警戒水位 9.1m，城关十字街可行船，全县倒房 2.4 万间，受灾农田 20 多万亩；第二次是 1983 年，7 月 7 日~9 日，三天内集中降雨 336.4mm，县城超警戒水位 6.9m，仅次于 1954 年。

根据平江县水利水电勘测设计院编制的《平江县虹桥镇洞口水电站（七仙电站）建设情况说明》，七仙电站坝址处设计洪峰流量（ $P=5\%$ ）为  $546.72\text{m}^3/\text{s}$ ，校核洪峰流量（ $P=5\%$ ）为  $962.43\text{m}^3/\text{s}$ 。七仙电站大坝下泄流量由溢洪道下泄流量与冲砂孔泄洪流量构成，洪水时冲砂孔参与泄洪。

## 5、泥沙

河道中泥沙的来源主要是由于地表水流由高处向低处流动的过程中，不断进行着侵蚀、搬运和沉积作用而产生的，即河流的地质作用。河流的侵蚀作用包括向下冲刷切割河床（下蚀）和向两岸冲刷谷坡上崩塌、冲刷下来的物质，其中大部分是机械碎屑物，即岩土颗粒—泥沙。在搬运过程中，碎屑物逐渐磨细磨圆，受水流的紊动作用悬浮于水中并随水流移动的泥沙称为悬移质；受水流拖拽力作用沿河床滚动、滑动、跳跃或层移的泥沙称为推移质；当流速减缓时，水流所携带的物质便在重力的作用下沉积下来，形成层状的冲积物，称为河床质；随着水流条件的变化，它们可以互相转化。在谷底的河床中，沉积物颗粒较粗，多为砾石、砂粒，在两侧的河漫滩上，沉积物颗粒一般较细，多为细砂、粉砂和粘土物质，且有距河床越远颗粒越细、厚度越薄的特点；从上游到下游，沉积物颗粒且有由粗到细的变化规律；漫滩很宽（包括现在的漫滩以及过去是漫滩但现在已变成阶地）的地方，多具二元（双层）结构，即上层为粘土（漫滩沉积物），下层为砂、砾石层（河床沉积物）。

汨罗江发源于江西省修水县黄龙山，一级支流木瓜河发源于幕阜山，幕阜山花岗岩体是河道砂、卵石的主要来源地。花岗岩石经地质构造作用风化淋漓以及人工耕作、采矿活动等作用产生的砂石、卵石由流水作用搬运沉积到河道内。

七仙电站坝址以上均为花岗岩地区，固体径流较多。上个世纪七、八十年代，森林过度砍伐，水土流失严重，对渠道危害较大，但在 1998 年引水坝增加了排砂闸工程。通过对引水坝淤砂进行及时排除，解决了河砂流入渠道的问题。现在封山育林，植被越来越好，固体径流相对较少，电站视引水坝的淤积情况，不定期进行冲砂，可基本消除泥沙对发电的影响。

#### 4.1.5 土壤

项目所在区域母岩成份单一，主要为燕山期侵入的二长花岗岩，其土壤随海拔变化大体可分为 4 个土类 6 个亚类，从上至下依次出现山地草甸土、山地黄棕壤、山地黄壤、红壤 4 个土类。因地形地貌的差异影响，山地红壤表现出山地红壤和山地红黄壤两个亚类；山地黄棕壤表现出山地黄棕壤和山地黄棕壤性土两个亚类。据调查，项目所在地周边土壤未发生盐化、酸化或碱化。

#### 4.1.6 生态环境

平江县森林覆盖率达 57.3%，是湖南省重点林业县，有山林面积 417 万亩，占全县国土总面积的 67.3%。境内北有幕阜山，南有连云山，地形复杂，有多种土壤分布，气候温暖湿润，雨量充沛，阳光充足，适宜于各种林木生长，森林大多为天然林，属针、阔叶混交林区。县域内树木品种繁多，裸子植物和被子植物两大门类都有，世界五大名科齐全。据调查全县树木共有 95 科，281 属，800 种。主要树种有松、杉、油桐、梓、枫、樟、柳、棕、楠竹等；珍稀植物主要有银杏、水杉、金钱松及杜仲、厚朴、黄连、青檀等。珍稀野生动物主要有獭、穿山甲及白鹳、草鸮、鸳鸯、红嘴相思鸟等。野生动植物中仅药用植物就有 175 科，615 属，1301 种。平江县动植物资源丰富，生态环境良好。

区域内野生动物较少，主要有蛇、鼠、蛙、昆虫类及野兔、黄鼠狼、麻雀、八哥等。家畜主要有猪、牛、羊、鸡、鸭、兔等。水生鱼类资源主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、鳊鱼等，调查未发现野生的珍稀濒危动物种类。

## 4.2 环境质量现状调查与评价

### 4.2.1 大气环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）“5.5 评价基准年筛选：依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近3年中数据相对完整的1个日历年作为评价基准年”。“6.2 数据来源，采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续1年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据”。

依据大气导则要求，为了解本项目周边环境空气质量状况，本次评价采用《岳阳地区环境空气质量自动监测（2019年12月）月报》中2019年平江县全年的大气环境监测数据对本项目所在区域环境空气质量达标情况进行判定。湖南省岳阳生态环境监测中心在平江县设置一个环境空气自动监测点（属于省控点），采用自动连续监测。按照《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）监测六个基本项目：二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、一氧化碳（CO）、臭氧（O<sub>3</sub>），平江县2019年区域环境空气质量数据见表4.2-1。

表 4.2-1 平江县空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	16	40	40	
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	52	70	74.3	
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	30	35	85.7	
CO	第95百分位数日平均质量浓度	1200	4000	30	
O <sub>3</sub>	第90百分位数8h平均质量浓度	118	160	73.8	

由上表可以看出，平江县2019年环境空气中SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值要求，项目所在区域为环境空气质量达标区。

## 4.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

### 4.2.2.1 区域水污染源调查

项目所在地为农村山区，拦河坝上游河道两岸分布少量农户及农田。农户通常设有旱厕或化粪池，粪便污水收集后用于农田施肥，厨房、洗衣、洗澡等污水则直接排放。周边无畜禽养殖企业，仅有部分村民自养鸡鸭鹅等家禽家畜，零星分布且不成规模。村镇均设置垃圾收集点，由环卫部门定期清运，生活垃圾随意堆存及焚烧的情况较少。据调查，农田采用人工浇灌或漫灌方式，施肥以农家肥为主，配合使用少量氮磷钾肥，农药使用量较少，少量化肥、农药等通过降雨形成的径流将地表污染物质带入水体。因此，项目所在区域仅存在局部农业面源及生活污染源，无工业企业污染源。

### 4.2.2.2 区域水环境质量调查

本项目直接影响水体为木瓜河，木瓜河在本项目所处位置流经约 27km 后汇入汨罗江。经调查，木瓜河上没有常规监测断面，汨罗江上自木瓜河汇入口下游分别有金窝村断面、严家滩左断面、严家滩右断面（省控断面）。

本次环评收集了岳阳市生态环境局平江分局公布的汨罗江平江段省控断面-严家滩断面 2019 年 4 月至 2020 年 3 月的水质监测数据，具体见表 4.2-2。

表 4.2-2 汨罗江现状监测断面与监测因子

监测时间	监测断面	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	总氮	石油类	粪大肠菌群
2019.4	严家滩左	7.17	7	1.2	0.61	0.02	0.86	0.01L	1700
	严家滩右	7.21	7	1.2	0.58	0.02	0.85	0.01L	2400
2019.5	严家滩左	7.08	11	1.7	0.24	0.08	0.94	0.01L	630
	严家滩右	7.14	10	2	0.25	0.07	0.94	0.01L	700
2019.6	严家滩左	7.14	7	1.7	0.28	0.06	0.94	0.01L	340
	严家滩右	7.24	8	1.6	0.23	0.06	0.92	0.01L	430
2019.7	严家滩左	7.1	9	1.4	0.29	0.05	0.9	0.01L	330
	严家滩右	7.13	8	1.3	0.28	0.05	0.94	0.01L	340
2019.8	严家滩左	7.03	7	1.5	0.11	0.04	0.94	0.01L	330
	严家滩右	7.05	8	1.5	0.10	0.04	0.95	0.01L	460

2019.9	严家滩左	7.12	8	1.2	0.40	0.08	0.99	0.01L	450
	严家滩右	7.13	7	1.2	0.40	0.08	0.95	0.01L	490
2019.10	严家滩左	7.76	7	1.4	0.04	0.03	0.94	0.01L	410
	严家滩右	7.71	8	1.4	0.09	0.03	0.91	0.01L	310
2019.11	严家滩左	7.71	10	1.5	0.04	0.01	0.87	0.01L	390
	严家滩右	7.65	6	1.4	0.05	0.02	0.88	0.01L	310
2019.12	严家滩左	7.68	10	1.2	0.04	0.01	0.86	0.01L	440
	严家滩右	7.66	7	1.3	0.05	0.02	0.88	0.01L	330
2020.1	严家滩左	7.65	8	1.0	0.04	0.01	0.85	0.01L	420
	严家滩右	7.64	7	1.2	0.05	0.01	0.86	0.01L	480
2020.2	严家滩左	7.64	7	1.1	0.05	0.01	0.88	0.01L	360
	严家滩右	7.62	7	1.0	0.04	0.01	0.87	0.01L	400
2020.3	严家滩左	7.65	8	1.2	0.04	0.02	0.86	0.01L	390
	严家滩右	7.65	5	1.1	0.05	0.02	0.87	0.01L	330
(GB3838-2002) 中 III类标准		6~9	20	4	1.0	0.2	1.0	0.05	10000

根据上表可知，严家滩断面左、右监测断面中的各监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准要求。

#### 4.2.2.3 地表水环境质量补充监测

为了解评价区地表水环境质量现状，本次评价委托湖南乾诚检测有限公司于 2020 年 10 月 9 日至 10 月 11 日对项目所在地地表水体木瓜河进行了一期监测。（1）监测点位

共设置了 4 个监测断面，具体见表 4.2-3。

表 4.2-3 地表水监测断面布置一览表

序号	监测点位置	备注
W1	七仙电站水库库尾断面	坝址上游约 500m
W2	七仙电站水库库区断面	坝址上游 200m
W3	七仙电站坝址下游减水段断面	坝址下游 500m
W4	七仙电站厂房下游 200m	厂房尾水排入口下游 200m

（2）监测项目

W1-W4：pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、



总氮、高锰酸盐指数、石油类、溶解氧，水温、流量、水位。

W2 位于库区补充监测：叶绿素、透明度。

(3) 监测频次

连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(4) 评价标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

(6) 监测结果与分析

现状监测结果具体见表 4.2-4，根据监测结果可知，本项目所在地表水的各监测点的监测因子均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，说明本项目区域地表水环境质量良好。

表 4.2-4 地表水环境现状监测及评价结果表

采样点位	检测项目	单位	采样时间和检测结果			超标率 (%)	标准值	是否达标
			2020.10.09	2020.10.10	2020.10.11			
W1 七仙电站水库库尾断面 (水位: 231.90m)	pH 值	无量纲	6.23	6.27	6.31	0	6~9	是
	水温	℃	19.8	19.6	20.1	/	/	/
	流量	m³/s	1.92	1.54	1.16	/	/	/
	化学需氧量	mg/L	5	4	4	0	20	是
	五日生化需氧量	mg/L	1.1	1.0	1.0	0	4	是
	悬浮物	mg/L	6	7	7	/	/	/
	氨氮	mg/L	0.432	0.440	0.455	0	1	是
	总磷	mg/L	0.02	0.02	0.01	0	0.2	是
	总氮	mg/L	0.89	0.91	0.95	0	1	是
	高锰酸盐指数	mg/L	1.2	1.3	1.3	0	6	是
	石油类	mg/L	0.02	0.01	0.02	0	0.05	是
	溶解氧	mg/L	8.35	8.32	8.33	0	≥5	是
W2 七仙电站水库库区断面 (水位:215.90m)	pH 值	无量纲	6.56	6.61	6.67	0	6~9	是
	水温	℃	19.8	19.6	20.1	/	/	/
	流量	m³/s	1.16	1.16	1.54	/	/	/
	化学需氧量	mg/L	5	5	4	0	20	是

采样点位	检测项目	单位	采样时间和检测结果			超标率 (%)	标准值	是否达标
			2020.10.09	2020.10.10	2020.10.11			
)	五日生化需氧量	mg/L	1.2	1.1	1.0	0	4	是
	悬浮物	mg/L	6	5	7	/	/	/
	氨氮	mg/L	0.336	0.356	0.370	0	1	是
	总磷	mg/L	0.03	0.02	0.03	0	0.05	是
	总氮	mg/L	0.86	0.81	0.85	0	1	是
	高锰酸盐指数	mg/L	0.7	0.8	0.7	0	6	是
	石油类	mg/L	0.02	0.01	0.02	0	0.05	是
	溶解氧	mg/L	8.26	8.28	8.29	0	≥5	是
	叶绿素 a	μg/L	0.21	0.19	0.19	/	/	/
	透明度	m	0.68	0.68	0.68	/	/	/
W3 七仙电站坝址下游减水段断面（水位:210.50m）	pH 值	无量纲	6.37	6.41	6.44	0	6~9	是
	水温	℃	19.7	19.3	19.7	/	/	/
	流量	m³/s	0.044	0.088	0.044	/	/	/
	化学需氧量	mg/L	11	12	11	0	20	是
	五日生化需氧量	mg/L	2.5	2.7	2.5	0	4	是
	悬浮物	mg/L	7	8	8	/	/	/
	氨氮	mg/L	0.483	0.497	0.511	0	1	是
	总磷	mg/L	0.14	0.15	0.14	0	0.2	是

采样点位	检测项目	单位	采样时间和检测结果			超标率（%）	标准值	是否达标
			2020.10.09	2020.10.10	2020.10.11			
	总氮	mg/L	0.88	0.93	0.81	0	1	是
	高锰酸盐指数	mg/L	1.0	0.9	1.0	0	6	是
	石油类	mg/L	0.01	0.02	0.01	0	0.05	是
	溶解氧	mg/L	8.01	8.06	8.05	0	≥5	是
W4 七仙电站厂 房下游 200m（水 位:212.30）	pH 值	无量纲	6.69	6.75	6.77	0	6~9	是
	水温	℃	19.7	19.5	19.6	/	/	/
	流量	m³/s	0.628	0.740	0.575	/	/	/
	化学需氧量	mg/L	8	9	9	0	20	是
	五日生化需氧量	mg/L	1.7	2.1	2.1	0	4	是
	悬浮物	mg/L	8	7	7	/	/	/
	氨氮	mg/L	0.277	0.299	0.314	0	1	是
	总磷	mg/L	0.11	0.10	0.09	0	0.2	是
	总氮	mg/L	0.75	0.71	0.69	0	1	是
	高锰酸盐指数	mg/L	0.9	0.9	0.9	0	6	是
	石油类	mg/L	0.01	0.01	0.02	0	0.05	是
	溶解氧	mg/L	8.12	8.11	8.12	0	≥5	是
备注：“<+检出限”表示检测结果低于本方法检出限，未检出。								

### 4.2.3 地下水环境质量现状

本次评估委托湖南乾诚检测有限公司于 2020 年 10 月 9 日对项目所在区域地下水环境进行了监测，说明区域地下水环境质量现状。

#### (1) 监测点位

设 6 个监测断面：

D1：大坝东北面居民水井；

D2：大坝西北面居民水井；

D3：大坝东南面居民水井；

D4：项目周边居民水井；

D5：项目周边居民水井；

D6：项目周边居民水井。

#### (2) 监测项目

D1-D3：K<sup>+</sup>+Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、pH、氨氮、耗氧量、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、溶解性总固体、总大肠菌群数、水位。

D4-D6：水位

#### (3) 监测频次

监测 1 期，采样监测 1 次。

#### (4) 监测结果

表 4.2-5 地下水水位监测结果

采样时间	采样点位	检测项目	检测结果 (m)
2020.10.09	D1 坝址东北侧居民水井	水位	228.71
	D2 坝址西北侧居民水井	水位	210.44
	D3 坝址东南侧居民水井	水位	206.16
	D4 项目周边居民水井	水位	233.61
	D5 项目周边居民水井	水位	222.87
	D6 项目周边居民水井	水位	211.16

表 4.2-6 地下水环境水质监测结果

采样 时间	检测项目	单位	采样点位和检测结果			超标率 (%)	超标 倍数	标准值	是否达标
			D1 坝址东北 侧居民水井	D2 坝址西北 侧居民水井	D3 坝址东南侧 居民水井				
2020. 10.09	pH 值	无量纲	6.77	6.94	6.86	0	0	6.5-8.5	是
	钾	mg/L	0.26	0.37	0.24	/	/	/	/
	钠	mg/L	9.16	6.30	6.85	0	0	≤200	是
	钙	mg/L	1.59	2.28	3.53	/	/	/	/
	镁	mg/L	0.256	0.335	0.571	/	/	/	/
	碳酸根	mg/L	<5	<5	<5	/	/	/	/
	重碳酸根	mg/L	18	15	18	/	/	/	/
	氯化物	mg/L	0.321	0.484	1.68	0	0	≤250	是
	硫酸盐	mg/L	1.85	2.84	2.81	0	0	≤250	是
	氨氮	mg/L	0.175	0.226	0.100	0	0	≤0.5	是
	耗氧量	mg/L	0.83	1.32	0.96	0	0	≤3	是
	总硬度	mg/L	8	11	15	0	0	≤450	是
	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.102	0.152	0.474	0	0	≤20	是
	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	<0.016	<0.016	<0.016	0	0	≤1	是
	挥发性酚类	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0	0	≤0.002	是

采样 时间	检测项目	单位	采样点位和检测结果			超标率 (%)	超标 倍数	标准值	是否达标
			D1 坝址东北 侧居民水井	D2 坝址西北 侧居民水井	D3 坝址东南侧 居民水井				
	溶解性总固体	mg/L	99	100	109	0	0	≤1000	是
	总大肠菌群	MPN <sup>b</sup> /100mL	<2	<2	<2	0	0	≤3	是
备注：“<+检出限”表示检测结果低于本方法检出限，未检出。									

根据监测结果可知，地下水各监测点监测因子均可达《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准，区域地下水环境质量良好。

#### 4.2.4 声环境质量现状

本项目委托湖南乾诚检测有限公司对厂界四周噪声环境进行现状监测，监测时间：2020年10月9日~2020年10月10日，监测期间电站正常发电，监测方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《环境监测分析方法》规定和要求进行。监测结果见表4.2-7。

表 4.2-7 噪声监测结果

序号	采样点位	采样时间及检测结果 dB (A)			
		2020.10.09		2020.10.10	
		昼间 (Leq)	夜间 (Leq)	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
N1	电站厂址东侧界外 1m	59.6	56.7	58.5	55.4
N2	电站厂址西侧界外 1m	58.2	55.0	57.7	54.9
N3	电站厂址北侧界外 1m	56.7	53.6	55.1	52.4
N4	库区北侧居民点	48.3	45.3	47.7	44.9
标准值		60	50	60	50

由上表噪声监测结果可知，站房厂界夜间超标，库区北侧居民点噪声值未超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

#### 4.2.5 土壤环境质量现状

##### 1、土壤环境质量现状评价

本项目委托湖南乾诚检测有限公司对土壤环境进行现状监测，监测内容如下：

（1）监测点位、监测因子、监测频次见表4.2-8。

（2）监测时间：2020年10月9日；

（3）监测方法：按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T3166-2004）规定和要求进行。

表 4.2-8 土壤监测位置、监测内容和频次

测点编号	测点名称	土壤取样要求	监测项目	监测频次
T1	七仙电站坝址 右岸	表层样	pH值、砷、镉、铬、 铜、镍、铅、锌、含盐量	监测1次



T2	七仙电站库区 中部左岸	表层样	pH 值、砷、镉、铬、 铜、镍、铅、锌、含盐量	
T3	七仙电站旁	表层样	pH、GB36600 表 1 所列 45 项因子、含盐量	

(4) 评价标准：电站旁土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）。

(5) 监测结果：

土壤各因子监测结果见表 4.2-9。

**表 4.2-9 土壤监测结果统计 单位：mg/kg, pH 无量纲**

点位名称	检测项目	检测值	标准值	是否达标
T1	pH 值	6.23	5.5-6.5	是
	含盐量	0.5	/	/
	镍	13	70	是
	砷	13.9	40	是
	镉	0.16	0.3	是
	铬	73	150	是
	铜	30	50	是
	铅	21	90	是
	锌	59	200	是
T2	pH 值	6.35	5.5-6.5	是
	含盐量	0.7	/	/
	镍	17	70	是
	砷	13.4	40	是
	镉	0.15	0.3	是
	铬	77	150	是
	铜	35	50	是
	铅	12	90	是
	锌	82	200	是
T3	pH	6.47	5.5-6.5	是
	含盐量	0.6	/	
	砷	13.6	60	是

点位名称	检测项目	检测值	标准值	是否达标
T3	镉	0.14	65	是
	六价铬	2L	5.7	是
	铜	39	18000	是
	铅	26	800	是
	汞	0.125	38	是
	镍	28	900	是
	四氯化碳	0.0021L	2.8	是
	氯仿	0.0015L	0.9	是
	氯甲烷	0.0003L	37	是
	1,1-二氯乙烷	0.0016L	9	是
	1,2-二氯乙烷	0.0013L	5	是
	1,1-二氯乙烯	0.0008L	66	是
	顺-1,2-二氯乙烯	0.0009L	596	是
	反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	54	是
	二氯甲烷	0.0009L	616	是
	1,2-二氯丙烷	0.0019L	5	是
	1,1,1,2-四氯乙烷	0.001L	10	是
	1,1,2,2-四氯乙烷	0.001L	6.8	是
	四氯乙烯	0.008L	53	是
	1,1,1-三氯乙烷	0.0011L	840	是
	1,1,2-三氯乙烷	0.0014L	2.8	是
	三氯乙烯	0.009L	2.8	是
	1,2,3-三氯丙烷	0.001L	0.5	是
	氯乙烯	0.0010L	0.43	是
	苯	0.0015L	4	是
	氯苯	0.0011L	270	是
	1,2-二氯苯	0.001L	560	是
	1,4 二氯苯	0.0012L	20	是
	乙苯	0.0012L	28	是
	苯乙烯	0.0016L	1290	是
	甲苯	0.002L	1200	是

点位名称	检测项目	检测值	标准值	是否达标
T3	间二甲苯	0.0036L	570	是
	对二甲苯	0.0036L		是
	邻二甲苯	0.0013L	640	是
	硝基苯	0.09L	76	是
	苯胺	0.66L	260	是
	2-氯酚	0.06L	2256	是
	苯并[a]蒽	0.1L	15	是
	苯并[a]芘	0.1L	1.5	是
	苯并[b]荧蒽	0.2L	15	是
	苯并[k]荧蒽	0.1L	151	是
	蒽#	0.1L	1293	是
	二苯并[a,h]蒽	0.1L	1.5	是
	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	15	是
	萘	0.09L	70	是

由土壤监测结果可知，本项目电站旁土壤监测结果满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中筛选值第二类用地限值；其他监测点土壤监测结果满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1中筛选值。

## 2、土壤盐渍化、酸碱化现状评价

土壤盐化、酸化、碱化分级标准参考《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录D（附录D土壤盐化分级标准中不含湿润地区标准，本次评价参考滨海、半湿润和半干旱地区标准）。

表 4.2-10 评价区土壤 pH 值和含盐量监测结果分析

监测点位	土壤含盐量 (SSC) g/kg	分析结果	土壤 pH 值	分析结果
T1	0.5	未盐化	6.23	无酸化或碱化
T2	0.7	未盐化	6.35	无酸化或碱化
T3	0.6	未盐化	6.47	无酸化或碱化

按照土壤盐渍化、酸碱化分级标准判定，项目区未盐化、无酸化或碱化。

### 4.3 生态环境现状评价

本次生态评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011），二级评价的生物量和物种多样性调查可依据已有资料推断。因此本次评价在现场勘察的基础上，结合《湖南省平江（湘赣界）至伍市高速公路工程生态专题报告》中生态环境质量现状调查相关内容，进行生态环境现状评价。

#### 4.3.1 生态系统现状

评价区内生态系统主要为森林生态系统、湿地生态系统、农业生态系统、村落生态系统。

##### （1）森林生态系统

评价区地带性植被为常绿阔叶林，由于受人为干扰，评价区现状植被以次生林和人工林为主，森林中乔木林分单位面积蓄积量较低，林地利用率较低，生产力不高。

评价区内森林生态系统主要由阔叶林、针叶林以及林缘灌丛、灌草丛组成。阔叶林包括常绿阔叶林、落叶阔叶林和竹林，常绿阔叶林主要为青冈林（*Cyclobalanopsis glauca* Forest）；落叶阔叶林主要有枫香树林（*Liquidambar formosana* Forest）、楝林（*Melia azedarach* Forest）、枫杨林（*Pterocarya stenoptera* Forest）；竹林主要有毛竹林（*Phyllostachys edulis* Forest）、水竹林（*Phyllostachys heteroclada* Forest）。针叶林主要为低山针叶林，常见有马尾松林（*Pinus massoniana* Forest）、杉木林（*Cunninghamia lanceolata* Forest）等。灌丛主要有牡荆灌丛（*Vitex negundo* var. *cannabifolia* shrubland）、檵木灌丛（*Loropetalum chinense* shrubland）、盐肤木灌丛（*Rhus chinensis* shrubland）、地蕊灌丛（*Melastoma dodecandrum* shrubland）、玉叶金花灌丛（*Mussaenda pubescens* shrubland）、寒莓灌丛（*Rubus buergeri* shrubland）；灌草丛主要有芒萁灌草丛（*Dicranopteris pedata* shrub-grassland）、接骨草灌草丛（*Sambucus*

*chinensis* shrub-grassland)、五节芒灌草丛(*Miscanthus floridulus* shrub-grassland)、凹头苋灌草丛(*Amaranthus blitum* shrub-grassland)、蕺菜灌草丛(*Houttuynia cordata* shrub-grassland)、夏枯草灌草丛(*Prunella vulgaris* shrub-grassland)、杠板归灌草丛(*Polygonum perfoliatum* shrub-grassland)等。

森林生态系统是各种动物的良好避难所,也是评价区内野生动物的主要活动场所,其中分布的有树栖型两栖类如斑腿泛树蛙,陆栖型的镇海林蛙,溪流型的华南湍蛙、棘胸蛙等;灌丛石隙型爬行类如蓝尾石龙子(*Eumeces elegans*)、铜蜓蜥(*Sphenomorphus indicus*)、北草蜥以及林栖傍水型的灰鼠蛇、竹叶青蛇等;评价区的多数鸟类在森林中均有分布或活动,陆禽如环颈雉(*Phasianus colchicus*)、灰胸竹鸡等,攀禽四声杜鹃(*Cuculus micropterus*)、大杜鹃(*Cuculus canorus*)、星头啄木鸟(*Dendrocopos canicapillus*)等,鸣禽红头长尾山雀、领雀嘴鹛、强脚树莺、灰眶雀鹛、红头穗鹛等;兽类有半地下生活型的黄鼬(*Mustela sibirica*)等和地面生活型的赤腹松鼠、花面狸等。

森林生态系统与其它生态系统相比,具有更加复杂的空间结构和营养链式结构,这有助于提高系统自身调节适应能力。主要生态功能为光能利用、调节大气、调节气温、涵养水源、稳定水文、改良土壤、防风固沙、水土保持、控制水土流失、净化环境、孕育和维持生物多样性等。评价区内森林生态系统面积占总评价区的83.01%,在评价区内的主要生态功能是涵养珠江水源和稳定水文、起着水土保持和控制水土流失的作用,其次生态功能为光能利用、调节大气,为区域提供充足的氧气。

## (2) 湿地生态系统

评价区内湿地生态系统主要植被类型为沼泽和水生植被,常见为水蓼沼泽(*Polygonum hydropiper* swamp),常见湿地有莲(*Nelumbo nucifera*)、喜旱莲子草(*Alternanthera philoxeroides*)、香附子(*Cyperus rotundus*)、碎米莎草(*Cyperus iria*)等。

湿地生态系统中两栖爬行动物丰富，该系统中的水是两栖动物繁殖必不可少的环境，是水栖型两栖动物生存的环境。该系统中常见的两栖类有静水型的沼水蛙、黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙以及溪流型的华南湍蛙、棘胸蛙等；爬行类中的水栖型的乌龟、鳖以及林栖傍水型的华游蛇等，鸟类中的游禽、涉禽及傍水鸟类也常在系统中活动，常见的有小鸕鹚、白鹭、池鹭、夜鹭、绿鹭、黑水鸡、白胸苦恶鸟、红脚苦恶鸟、灰头麦鸡、凤头麦鸡、金眶鸻、环颈鸻、矶鹬、普通翠鸟、蓝翡翠等；兽类也常在湿地生态系统内饮水。

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

### （3）农业生态系统

评价区内农业生态系统在电站库区及下游零散分布。农业生态系统是人们运用生态学原理和系统工程方法，利用农业生物与环境之间，以及生物种群之间相互作用建立起来的，并按社会需求进行物质生产的有机整体，是一种被人类驯化、较大程度上受人为控制的自然生态系统。

该系统在评价区分布较广，植被类型简单，以农业植被为主，主要的农作物有水稻（*Oryza sativa*）、玉米（*Zea mays*）、小麦（*Triticum aestivum*）、豆类和各类蔬菜等。

由于农业生态系统中植被类型较为单一，植物种类较少，距离居民区较近而易受人为干扰，因此农田生态系统中动物种类不甚丰富。该系统的旱地中常见的两栖类有中华蟾蜍，爬行类有中国石龙子、短尾蝮，鸟类常见的有八哥、家燕、金腰燕、麻雀、棕背伯劳、丝光椋鸟、乌鸫、黑卷尾、斑文鸟等；兽类常见的有小家鼠、社鼠等；水田中两栖类常见黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙、饰纹

姬蛙等，爬行类常见的有华游蛇，鸟类常见白鹭、牛背鹭、池鹭、黑水鸡、红脚苦恶鸟、灰头麦鸡、凤头麦鸡、白鹡鸰等，兽类常见的有小家鼠、社鼠等。

农业生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物生源等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源以及餐饮、娱乐、文化等功能。

#### (4) 村落生态系统

村落生态系统主要分布在木瓜河道两岸。村落是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别，属人为干扰严重的生态系统。

村落生态系统在评价区内呈块状零星分布，该类生态系统内动植物种类贫乏，多零散分布。常见植物为人工栽种绿化植物，如桂花（*Osmanthus fragrans*）、桫欏木石楠（*Photinia davidsoniae*）、樟（*Cinnamomum camphora*）等。动物种类主要为与人类伴居的种类，如家燕（*Hirundo rustica*）、金腰燕、八哥（*Acridotheres cristatellus*）、麻雀（*Passer montanus*）、小家鼠（*Mus musculus*）、黄胸鼠（*Rattus flavipectus*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）等。

村落生态系统的服务功能主要包括三大类：

①提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；

②与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；

③满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

### 4.3.2 植物资源现状与评价

4.3.2.1 植物区系

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011年），区域属于东亚植物区—中国—日本植物亚区—川、鄂、湘亚地区。本区植物区系起源古老，植物区系地理组成以北温带成分为主。

项目位于湖南省平江县境内，属亚热带季风湿润气候区，受季风环流和自然地带性的综合影响，具有气候温和，四季分明，雨水充沛，春温多变，夏秋多旱、严寒期短，暑热期长的气候特点。

1、植物区系组成

通过现场对区域范围内的植物种类的实地调查，结合《中国植物志》、《湖南植物志》、《湖南植被》和多篇已正式发表的关于区域植物区系的科研论文统计本区域维管束植物种类组成，确定区域范围内主要维管束植物名录，蕨类植物分类参照秦仁昌系统（1978年），裸子植物分类参照郑万钧系统（1978年），被子植物分类参照克朗奎斯特系统（1998年），区域共有维管束植物 441 种，隶属于 108 科 315 属，其中蕨类植物 13 科、14 属、15 种、裸子植物 4 科、8 属、8 种，被子植物 91 科、293 属、418 种，具体见下表。

表 4.3-1 区域维管束植物统计表

项 目	蕨类植物			种子植物						维管束植物		
				裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
区域	13	14	15	4	8	8	92	294	419	109	316	342

2、植物区系特点

①物种丰富

区域维管束植物在森林植物群落的构建上，优势种、优势属的作用显著。

②植物区系具有古老和原始植物种类

区域植物区系具有较多的古老或原始的科属，裸子植物是最古老的种子植物，起源于古生代的石炭纪，在区域现有分布中，银杏属、松属、杉属等古老



成分。许多研究认为，多心皮的被子植物、茱萸花序类的植物、单型属和寡型属以及单型科都属于原始的被子植物类型，如木兰科、八角科、五味子科、金缕梅科等都属于多心皮类；壳斗科、胡桃科、桑科、杨柳科、榆科等属于茱萸花序类。

4.3.2.2 植被现状

1、植被区划

根据《湖南植被》，区域属于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—湘中、湘东山丘盆地栲栢林、马尾松林、黄山松林、毛竹林、油茶林及农田植被区—幕阜、连云山山地丘陵植被小区。

2、主要植被类型

参考《湖南植被》及相关林业调查资料，根据现场对区域植被的实地调查，采用群落学—生态学分类原则，选用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将区域自然植被初步划分为4个植被型组、7个植被型、22个群系。

表 4.3-2 区域主要植被类型表

植被型组	植被型	群系	群系拉丁名
自然植被			
阔叶林	常绿阔叶林	青冈林	<i>Cyclobalanopsis glauca Forest</i>
	落叶阔叶林	枫香树林	<i>Liquidambar formosana Forest</i>
		楝林	<i>Melia azedarach Forest</i>
		枫杨林	<i>Pterocarya stenoptera Forest</i>
	竹林	毛竹林	<i>Phyllostachys edulis Forest</i>
		水竹林	<i>Phyllostachys heteroclada Forest</i>
针叶林	低山针叶林	马尾松林	<i>Pinus massoniana Forest</i>
		杉木林	<i>Cunninghamia lanceolata Forest</i>

灌丛和灌草丛	灌丛	牡荆灌丛	<i>Vitex negundo</i> var. <i>Cannabifolia</i> shrubland
		檵木灌丛	<i>Loropetalum chinense</i> shrubland
		盐肤木灌丛	<i>Rhus chinensis</i> shrubland
		地苧灌丛	<i>Melastoma dodecandrum</i> shrubland
		玉叶金花灌丛	<i>Mussaenda pubescens</i> shrubland
		寒莓灌丛	<i>Rubus buergeri</i> shrubland
灌丛和灌草丛	灌草丛	芒萁灌草丛	<i>Dicranopteris pedata</i> shrub-grassland
		接骨草灌草丛	<i>Sambucus chinensis</i> shrub-grassland
		五节芒灌草丛	<i>Miscanthus floridulus</i> shrub-grassland
		凹头苋灌草丛	<i>Amaranthus blitum</i> shrub-grassland
		蕺菜灌草丛	<i>Houttuynia cordata</i> shrub-grassland
		夏枯草灌草丛	<i>Prunella vulgaris</i> shrub-grassland
杠板归灌草丛	<i>Polygonum perfoliatum</i> shrub-grassland		
沼泽和水生植被	沼泽	水蓼沼泽	<i>Polygonum hydropiper</i> swamp
人工植被			
经济林	用材林	杉木林	<i>Cunninghamia lanceolata</i> Forest
	经济林	茶林	<i>Camellia sinensis</i> Forest
	果木林	柑橘林	<i>Citrus reticulata</i> Forest
农作物	粮食作物	水稻（ <i>Oryza sativa</i> ）、玉米（ <i>Zea mays</i> ）、豆类、薯类等。	
	经济作物	棉花（ <i>Gossypium hirsutum</i> ）、花生（ <i>Arachishypogaea</i> ）、油菜（ <i>Brassica rapa</i> var. <i>oleifera</i> ）等。	

#### 4.3.2.3 国家重点保护野生植物

通过调查本工程所在行政区内关于国家重点保护野生植物的相关资料，收集整理评价区内关于古树名木及其分布资料，同时对项目所在区域的附近村民进行访问及现场调查，在调查范围内暂未发现国家重点保护野生植物和古树名木分布。

#### 4.3.3 陆生动物现状

根据实地考察及对相关资料的综合分析，调查评价区内无国家级重点保护动物分布，区内湖南省级重点保护动物 97 种，其中两栖类 10 种，黑眶蟾蜍、中华蟾蜍、沼水蛙、棘胸蛙、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙、花臭蛙、华南湍蛙、斑腿

泛树蛙和饰纹姬蛙；爬行类 19 种，乌龟、鳖、多疣壁虎、北草蜥、中国石龙子、铜蜓蜥、翠青蛇、赤链蛇、王锦蛇、玉斑锦蛇、黑眉锦蛇、灰鼠蛇、虎斑颈槽蛇、华游蛇、乌梢蛇、银环蛇、尖吻蝥、短尾蝥、竹叶青蛇；鸟类 59 种，小鸊鷉、白鹭、牛背鹭、绿鹭、池鹭、夜鹭、环颈雉、灰胸竹鸡、黑水鸡、白胸苦恶鸟、凤头麦鸡、环颈鸪、矶鹬、山斑鸠、珠颈斑鸠、四声杜鹃、鹰鹃、大杜鹃、噪鹃、普通翠鸟、蓝翡翠、戴胜、斑姬啄木鸟、灰头绿啄木鸟、大斑啄木鸟、星头啄木鸟、家燕、金腰燕、白喉红臀鹎、白头鹎、黑短脚鹎、棕背伯劳、红尾伯劳、黑卷尾、发冠卷尾、八哥、喜鹊、红嘴蓝鹊、大嘴乌鸦、松鸦、红胁蓝尾鸲、小燕尾、白额燕尾、灰背燕尾、紫啸鸫、乌鸫、斑鸫、寿带、画眉、棕颈钩嘴鹟、黑脸噪鹛、红嘴相思鸟、棕头鸦雀、暗绿绣眼鸟、红头长尾山雀、大山雀、麻雀、金翅雀、黑尾蜡嘴雀；兽类 9 种，东北刺猬、普通伏翼、东方蝙蝠、黄鼬、黄腹鼬、花面狸、赤腹松鼠、中华竹鼠、华南兔。这些野生动物大多分布在森林植被茂密，人类活动较少的山顶和沟谷地带。

根据资料查阅及现场调查走访，本项目大坝及电站周边，人类活动较频繁，野生动物多为常见的物种如华南兔（野兔）、獐、青蛙、泥蛙、壁虎、蜥蜴、鹌鹑、刺猬、松鼠等，家禽主要有猪、牛、羊、兔、鸡、鸭、鹅等，很少发现珍稀保护陆生野生动物存在。

#### 4.3.4 水生生态现状

水生生态现状调查主要根据当地历史调查成果，并结合现场调查、河岸两侧村民走访调查。调查内容主要包括浮游植物、浮游动物、鱼类种类组成和分布等。

##### 4.3.4.1 浮游植物

###### （1）种类组成

据调查资料统计，评价区水域内浮游植物以硅藻为主，其次为绿藻和蓝藻。各采样点常见的藻类有硅藻门的直链藻（*Melosira spp.*）、小环藻

(*Cylotella spp.*)、脆杆藻(*Fragilaria spp.*)、针杆藻(*Synedra spp.*)、舟形藻(*Navicula spp.*)、异极藻(*Gomphonem spp.*)、短缝藻(*Eunotia spp.*)、桥湾藻(*Cymbella spp.*)、肋缝藻(*Frustulia spp.*)，绿藻门的栅藻(*Scenedesmus spp.*)、纤维藻(*Ankistrodesmus spp.*)，蓝藻门的颤藻(*Merismopedia spp.*)、色球藻(*Chroococcus spp.*)等。浮游植物名录见表 4.3-3。

表 4.3-3 各门藻类种类数及所占比例

门类	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	隐藻门	裸藻门	总计
种类数	62	24	10	3	2	101
比例 (%)	61.39	23.76	9.90	2.97	1.98	100

#### 4.3.4.2 浮游动物

据调查资料统计，评价区水域内浮游动物共 14 种（属），原生动物常见优势类群为表壳虫(*Arcella spp.*)；轮虫类的常见种类为臂尾轮虫(*Branchionus spp.*)；枝角类常见种类为象鼻溞(*Bosmina sp.*)；桡足类常见种类为剑水蚤(*Mesocyclops spp.*)和无节幼体。浮游动物名录见表 4.3-4。

表 4.3-4 各种浮游动物种类数及所占比例

门类	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	总计
种类数	3	16	1	4	14
比例 (%)	21.43	42.86	7.14	28.57	100

#### 4.3.4.3 底栖动物

据调查资料统计，区域内有底栖动物 25 种。常见的种类有水丝蚓，梨形环棱螺，铜锈环棱螺，方格短沟蜷，米虾等物种。底栖动物名录见表 4.3-5，各底栖生物种类数及所占比例见表 4.3-6。

表 4.3-5 评价区底栖动物名录

种 类	
I. 环节动物门 Annelida	

一、寡毛纲 Oligochaeta	
中华颤蚓 <i>Tubifex sinicus</i>	点缀飘体虫 <i>Aeolosoma varaiegatum</i>
二、多毛纲 Polychaeta	
沙蚕 <i>Nereis</i> sp.	苏氏尾鳃蚓 <i>Branchiura sowerbyi</i>
霍普水丝蚓 <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	克拉泊水丝蚓 <i>Limnodrilus clopaewdonus</i>
II. 软体动物门 Mollusc	
三、腹足纲 Gastropoda	
中国圆田螺 <i>Gipangopaludina chinensis</i>	椭圆萝卜螺 <i>Radix swinhoei</i>
铜锈环棱螺 <i>Bellamyia aeruginosa</i>	方格短沟蜷 <i>Semisulcospira cancellata</i>
梨形环棱螺 <i>Bellamyia purificata</i>	光滑狭口螺 <i>Stenothyra glabra</i>
四、瓣鳃纲 Lamellidranchia	
淡水壳菜 <i>Limnoperna lacustris</i>	河蚬 <i>Corbicula fluminea</i>
背角无齿蚌 <i>Anodonta woodiana</i>	闪蚬 <i>Corbicula nitens</i>
III. 节肢动物门 Arthropoda	
五、蛭纲 Hirudinea	
扁蛭 <i>Glossiphonia</i> sp.	
六、甲壳纲 Crustacea	
日本沼虾 <i>Macrobrachium nipponensis</i>	米虾 <i>Caridina</i> sp.
七、昆虫纲 Insecta	
蜻蜓 <i>Libellulidae</i> sp.	蜉蝣 <i>Ephemera</i> sp.
蜉蝣 <i>Aeschna</i> sp.	细蜉 <i>Carnis</i> sp.
细长摇蚊 <i>Chironomus attenuatus</i>	纹石蛾 <i>Diplectron</i> sp.

表 4.3-6 各底栖生物种类数及所占比例

门类	环节动物门	软体动物门	节肢动物门	总计
种类数	6	10	9	25
比例 (%)	24	40	36	100

#### 4.3.4.4 水生维管束植物

本项目所在区域为汨罗江水系，河流分布较多，水生维管植物较为丰富。根据现场调查结合相关资料分析，评价区的水生维管植物主要以湿生植物、挺水植物为主，具体名录见表 4.3-7。

表 4.3-7 评价区水生维管束植物名录

类别	科名	种名	拉丁名
湿生植物	禾本科	双穗雀稗	<i>Paspalum paspaloides</i>
		雀稗	<i>Paspalum thunbergii</i>
	莎草科	蕨状薹草	<i>Carex filicina</i>
	鸭跖草科	鸭跖草	<i>Commelina communis</i>
漂浮植物	萍科	萍	<i>Marsilea quadrifolia</i>
	满江红科	满江红	<i>Azolla imbricata</i>
浮叶植物	龙胆科	荇菜	<i>Nymphoides peltatum</i>
	睡莲科	莲	<i>Nelumbo nucifera</i>
挺水植物	荇科	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>
	香蒲	香蒲	<i>Typha orientalis</i>
	禾本科	芦苇	<i>Phragmites communis</i>
		菰	<i>Zizania latifolia</i>
	灯心草科	灯心草	<i>Juncus effuses</i>
	蓼科	水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i>
		酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i>
沉水植物	水鳖科	黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i>
	眼子菜科	菹草	<i>Potamogeton crispus</i>
	小二仙草科	穗状狐尾藻	<i>Myriophyllum spicatum</i>

#### 4.3.4.5 鱼类

##### 1、种类组成

参考相关文献资料并结合现场调查及走访，可知评价区水域中有鱼类 5 目 11 科 83 种，其中鲤形目种类最多，达 62 种，占总数的 74.70%；鲇形目 9 种，占总数的 10.84%；鲈形目 10 种，占总数的 12.05%；鲱形目、合鳃目各 1 种，分别占总数的 1.20%。鲤形目中以鲤科鱼种类最多，为 57 种，总鲤形目种类的 91.94%，占全部种类的 68.67%。

评价区鱼类中国特有种 4 种，分别为为鮠（*Luciobrama macrocephalus*）、赤眼鳟（*Squaliobarbus curriculus*）、南方鳅鮡（*Gobiobotia meridionalis*）、青鳉（*Oryzias latipes*），但无区域特有种。评价区内主要经济鱼类为翘嘴红鲌

(*Erythroculter ilishaeformis*)、青梢红鲃(*Erythroculter dabryi*)、黄尾鲮(*Xenocypris davidi*)、细鳞斜颌鲮(*Xenocypris microlepis*)、鲤(*Cyprinus carpio*)、鲫(*Carassius auratus*)、鲃(*Silurus asotus*)、大口鲃(*Silurus soldatovi*)、黄颡鱼(*Pseudobagrus fulvidraco*)、瓦氏黄颡鱼(*Pelteobagrus vachelli*)、大眼鲈(*Siniperca kneri*)、沙塘鳢(*Odontobutis obscurus*)等 20 多种。

评价区水域中未发现国家重点保护野生鱼类及湖南省重点保护野生鱼类分布。

## 2、区系组成

本项目涉及的河流为木瓜河，根据《鱼类动物区系复合体学说及其评价》可将评价区域鱼类划分为以下 4 个类型：

①中国平原区系复合体：本复合体包括鱼类鲤形目中的鳅科沙鳅亚科沙鳅属、副沙鳅属、薄鳅属种类，鲤科的鲃亚科、鲮亚科、鲢亚科、鳅鲃亚科、鮡亚科及雅罗鱼亚科的鱼类。评价区的鲢、鳙、三角鲂(*Megalobrama terminalis*)、鳊(*Ochetobius elongatus*)、鳙(*Elopichthys bambusa*)、鳊(*Luciobrama macrocephalus*)、赤眼鳟、青鱼(*Mylopharyngodon piceus*)、草鱼(*Ctenopharyngodon idellus*)、翘嘴红鲃、青梢红鲃、鲮(*Hemiculter leucisculus*)、黄尾鲮、马口鱼(*Opsariichthys bidens*)、宽鳍鱮(*Zacco platypus*)、黑鳍鳊(*Sarcocheilichthys nigripinnis*)花鲢、唇鲢等鲢类、吻鲃(*Rhinogobio typus*)、蛇鲃、银鲃等鲃亚科鱼类、海南鳅鲃(*Gobiobotia killeri*)、南方长须鳅鲃(*Gobiobotia longibarba*)等为此复合体代表种类。这部分鱼多产漂流性卵，一部分虽产粘性卵但粘性不大，卵产出后附着在物体上，不久即脱落。顺水漂流并发育。产卵习性对水位变动敏感，许多种类在水位升高时从湖泊进入江河产卵，幼鱼及产过卵的亲鱼入湖泊育肥。

②南方平原区系复合体：评价区的鳊科(黄颡鱼(*Pseudobagrus fulvidraco*)、长吻鲃 *Leiocassis longirostris*)、大鳍鲃(*Mystus macropterus*)

等)、黄鲢(*Monopterus albus*)、大刺鲃(*Mastacembelus aculeatus*)、塘鳢科(黄魮鱼(*Micropercops swinhonis*)、沙塘鳢(*Odontobutis obscurus*)、大口鲶等鱼类为此复合体代表种类。常具拟草青色,身上花纹较多,有些种类具棘和吸取游离氧的副呼吸器官。喜暖水,在较高水温的夏季繁殖,多有护卵、护幼习性。

③北方平原区系复合体:评价区的某些鲃属属此复合体。它们耐寒,较耐盐碱,产卵季节较早。在地层中出现比中国平原复合体靠下,在高纬度分布较广。随着纬度的降低,这一复合体的数目和种群数量逐渐减少。

④晚第三纪早期区系复合体:评价区的中华鲃(*Rhodeus sinensis*)、高体鲃(*Rhodeus ocellatus*)、泥鳅(*Misgurnus anguillicaudatus*)、鲶(*Silurus asotus*)、大口鲶等属此复合体的代表种。这些鱼是更新世以前北半球亚热带动物的残余,由于气候变冷,该动物区系复合体被分割成若干不连续的区域,有的种类并存于欧亚,但在西伯利亚已绝迹,故这些鱼类被视为残遗种类。它们的共同特征是视觉不发达,嗅觉发达,多以底栖生物为食者,适应于浑浊的水中生活。

### 3、鱼类生态类型

#### A. 生态类型

依据鱼类对水流条件的适应性,评价区鱼类可主要分为3大类群:

喜缓流或静水栖息种类。主要有鲤、鲫、鲶、黄鲢、泥鳅、中华鲃等,该类型鱼类具有渔业优势。

喜流水栖息种类。该类群鱼类胸鳍、腹鳍演化呈吸盘状,将鱼体吸附在砂、石上,以适应急流环境,如犁头鲃、白缘鲃及中华纹胸鲃等。该类群鱼类种类数量少,在评价区极少出现。

生活史某一阶段需在流水中完成的种类。该类群鱼一般在缓水、敞水区域生长育肥,在急流水中产卵,部分种类鱼卵需在流水中漂流孵化,该类群种类主要有青鱼、草鱼、鲢、鳙、圆吻鲂、鳊、马口鱼、吻鲃、蛇鲃、鳅类、鲴类、银鲃、银鲃、鲃类、宽鳍鱮等,评价区鱼类组成以该类型为主。



## B. 食性特点

从食性上看，评价区的鱼类可分为以下 6 类：

食浮游生物为主，如鲢、鳙等；

食底栖无脊椎动物为主，如、鲤、吻鮰、大部分鳅科鱼类、鲢科、青鱼、黄颡鱼等；

食丝状藻类、水生高等植物和腐屑为主，如赤眼鳟、草鱼等；

以鱼类为主要食物，也摄食水生昆虫和甲壳动物，如鲇、斑鳊、马口鱼、长吻鮠、鳊、大鳍鲮、大口鲇等；

以着生藻类为主要食物的，如黄尾鲴等；

杂食性，如鲤、鲫、泥鳅、鳊、翘嘴红鲌、青梢红鲌等。

## C. 繁殖习性

评价区鱼类依据其繁殖特点，可分为下列 4 类：

产漂流性卵鱼类。该类群鱼所产鱼卵比重稍大于水，但卵膜可吸水膨胀，借助流水随水漂流发育。主要种类有青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊、赤眼鳟、鳊、吻鮰、蛇鮰等。

产浮性卵鱼类。卵的比重小于水，能在水面上漂浮。这类鱼主要有鳊、乌鳢等。

产沉性卵鱼类。卵比重大于水，无粘性或粘性小，卵产出后沉于水底，如大鳍鲮、宽鳍鱮、鳊、光唇鱼等。

产粘性卵鱼类。卵比重大于水，卵膜外具有粘性物质，产出后粘附于水草或砾石上发育。如三角鲂、细鳞斜颌鲴、鲤、鲫、鲇、圆吻鲴、鲌等。

## 4、鱼类三场及洄游通道

结合上述资料及现场调查，评价范围内未发现重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场等鱼类“三场”。木瓜河上众多水坝的修建阻隔了鱼类洄游通道，区域的鱼类洄游通道已被堵塞。综上，评价区内不涉及国家重点保护野生鱼类及湖南省重点保护野生鱼类三场及洄游通道。

### 4.3.5 生态环境敏感区调查

本项目不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、水产种质资源保护区等生态敏感区，项目周边涉及的生态环境敏感区主要为湖南平江幕阜山省级自然保护区和湖南石牛寨国家地质公园。

## **1、湖南平江幕阜山省级自然保护区概况**

平江幕阜山自然保护区位于湖南省平江县东北部，地处湘、鄂两省交界之处，其地理位置介于东经  $113^{\circ}46'18''\sim 113^{\circ}53'02''$ ，北纬  $28^{\circ}52'50''\sim 29^{\circ}03'12''$  之间，东西宽 11.0km，南北长 19.2km，东与东南方向与虹桥镇相接（东部靠近江西省修水县），西与西南方向与本县南江桥镇接壤，东北与湖北省通城县交界。保护区总面积  $7733.8\text{hm}^2$ ，其中核心区面积  $2330.4\text{hm}^2$ ，缓冲区面积  $2060.0\text{hm}^2$ ，实验区面积  $3343.4\text{hm}^2$ 。

### **1) 规划期限**

湖南平江幕阜山省级自然保护区总体规划期限为 10 年，即 2018～2027 年。规划期分 2 期，前期为 2018～2022 年，后期为 2023～2027 年。

### **2) 植物资源概况**

保护区共有维管束植物 190 科，794 属，1821 种（含种下等级），其中蕨类植物 23 科 64 属 260 种，种子植物 167 科 730 属 1561 种。若去除栽培或逸生种子植物 17 科 23 属 23 种，共有野生种子植物 165 科 715 属 1538 种。所有种子植物共可划分为 11 种生活型，木本植物（47.09%）比例略低于草本植物（52.91%）；落叶性木本植物（29.21%）较常绿性（16.91%）高，反映了该区域典型的中亚热带偏北的气候特征。祁承经教授在对湖南植被分区时将平江幕阜山划分到湘东湘中植物区——幕阜、连云山山地丘陵植被小区等。所有野生种子植物区系有 9 个科级分布类型 9 个亚型、14 个属级分布类型、15 个种级分布类型及 17 个中国特有分布区，分析表明保护区植物区系为华东区系——华中区系的过渡，是我国东西南北植物的交汇地带，且地处中亚热带向北亚热带的过渡地区，区系地理成分来源多样，复杂而古老，与泛热带、北温带、东亚和北美之间的地理联系最为紧密。

保护区还分布有众多的珍稀植物类群，根据 1992 年国家环保局和中科院植物研究所发布《中国植物红皮书》（第一册）中的种类，该地有珍稀濒危植物 11 种，其中：稀有植物 5 种，渐危植物 6 种。根据 1999 年 8 月 4 日国务院公布

的《国家重点保护野生植物名录》（第一批），有保护植物 12 种，其中：Ⅰ级保护 1 种，即南方红豆杉；Ⅱ级保护 11 种，即樟树、闽楠、金荞麦、野大豆、花榈木、大叶榉树、红椿、香果树、喜树、黄檗、中华结缕草。另外该地兰科保护植物有 29 种，湖南省级重点保护植物 18 种。根据李家湘（2005）于保护区做植物区系的研究，发现有 9 个湖南省新记录种和 1 个新分布属。2009 年综合科考调查发现 2 个新记录种（轮叶八宝、九华蒲儿根）和 1 个稀有种（水晶兰）。2017 年调查发现时珍淫羊藿、竹节菜 2 个湖南省新记录种；且还发现了众多此前未记录到的物种，如亮叶水青冈、紫茎、琴叶过路黄、黄山蟹甲草、食用土当归和玄参等。众多的新分布类群及珍稀保护植物的发现，说明保护区是湖南省一块植物资源的宝地。此外，保护区内古树大树也较为多见，如银杏、多脉青冈、茅栗、槐、黄山松、枫香等古树尤其众多。

### 3) 动物资源概况

保护区共记录有脊椎动物 5 纲 29 目 76 科 195 种。其中：鱼纲 4 目 13 科 24 种；两栖纲 1 目 5 科 12 种；爬行纲 3 目 7 科 21 种；鸟纲 15 目 40 科 118 种；哺乳纲 6 目 11 科 20 种。通过本次调查，新增了金雕等新记录物种。

幕阜山自然保护区所记录的 195 种脊椎动物中，国家Ⅰ级保护野生动物 2 种，国家Ⅱ级保护野生动物 14 种；列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录的物种有 19 种；列入“国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录”有 127 种；湖南省重点保护动物 109 种；另外，还有中-日候鸟保护物种 37 种，中-澳候鸟保护物种 9 种。因此，幕阜山的脊椎动物资源具有较大的保护价值。

## 2、湖南石牛寨国家地质公园概况

石牛寨国家地质公园位于湘、鄂、赣边界，石牛寨原名石牛山，因山西部顶端有一巨石形似黄牛，且石牛山整体山形极像一条巨大的耕牛而得名。石牛山多寨，由大小五个寨子组成，后更名为石牛寨，2011 年获批为国家地质公园。公园跨大坪乡、木金乡和龙门镇 3 个乡镇，地理坐标为东经  $113^{\circ} 56' 33'' \sim 114^{\circ} 01' 59''$ ，北纬  $28^{\circ} 49' 53'' \sim 28^{\circ} 55' 47''$ 。划定公园总面积为  $46.56\text{km}^2$ 。根据土地使用功能的差别、地质遗迹保护的要求以及旅游活动的需求，公园划分为 4 个功能区，即服务区、地质遗迹游览区、自然生态区和居

民点保留区。其中，地质遗迹游览区面积 16.81km<sup>2</sup>，占公园总面积 36.10%。自然生态区位于地质遗迹游览区以外，面积 28.79km<sup>2</sup>，占公园总面积 61.83%。

### 1) 规划期限

湖南平江石牛寨国家地质公园规划期限为 12 年，即 2013～2025 年。规划期分 3 期，前期为 2013～2015 年，中期 2016～2020 年，后期为 2021～2025 年。

### 2) 地质地貌

园区内出露地层有冷家溪群、白垩系及第四系，其中以白垩系为主；另分布少量震旦系、寒武系。园区地质构造简单，大部分属长平盆地北东段部分，园区以北属幕阜山隆起；北部及南部断裂较为发育。

公园地处汨罗江上游，北连幕阜山，南倚连云山，地形以低山丘陵为主，包括部分岗地和平原，海拔最高 544m，最低 117m。分为北部石牛寨“红岩”低山丘陵区 and 南部汨水源“红岩”丘岗平原。公园以壮年早期密集峰丘型丹霞地貌为主，类型多样、景观丰富。既有雄伟壮观的崖壁石寨、拔地而起的石峰石柱，也有狭窄幽深的线谷巷谷、天造地设的天生桥与洞穴、千变万化的象形景观，以及球状圆弧形风化剥蚀型丹霞地貌。

### 3) 植物资源概况

石牛寨国家地质公园属冷北极植物区，中国—日本森林植物亚区的华东区。在湖南植被分区中的位置为中亚热带常绿阔叶林地带北部带和幕阜、连云山地丘陵植被小区。植被区系成份丰富，主要为华东区系，其次为华中区系，且亚热带山地温带性的区系成份有较多分布。据不完全统计，本区共有树木 806 种，隶属于 96 个科，国家级保护植物 32 种，其中一级保护植物有银杏、水杉 2 种，二级保护植物有金钱松、福建柏等 7 种，三级保护植物 23 种。

### 4) 动物资源概况

石牛寨国家地质公园在动物地理区划上属东洋界，华中区东部丘陵平面亚区，其生态地理动物群主要为亚热带林灌草地-农田动物群。椎类动物有 119 种，涉及 23 个目 46 个科，其中兽类占 8 目 15 科 42 种；鸟类占 11 目 23 科 56 种；两栖类占 2 目 3 科 8 种；爬行类占 2 目 5 科 13 种，其中珍稀类动物有 52 种，涉及 17 目 25 科，国家 1 级保护动物 1 种（云豹），2 级保护动物 13 种。

（平胸龟、穿山甲、水獭等），3级保护动物 37 种，如果子狸、狐、豪猪、华南兔、竹鸡、山斑鸠、眼镜蛇、王锦蛇等。

### 3、本项目与生态敏感区的相对位置关系

本项目不在特殊生态敏感区或重要生态敏感区范围内。引水坝坝址距湖南平江省级幕阜山自然保护区最近直线距离约 6.4km，距湖南石牛寨国家地质公园最近直线距离约 6.1km。本项目与生态敏感区的相对位置关系参见下图：

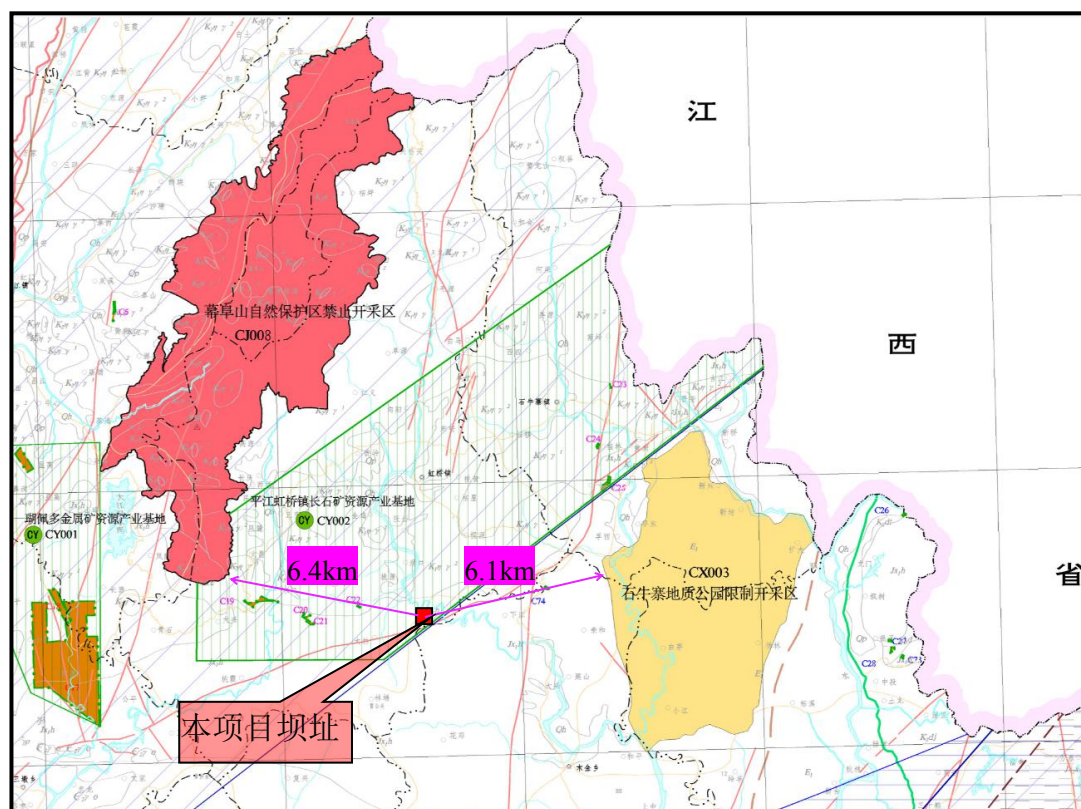


图 4.3-1 本项目与生态敏感区相对位置关系示意图

#### 4.3.6 主要生态问题调查

本项目位于平江县虹桥镇洞口村，区域内存在的主要生态问题为水土流失。

根据《中华人民共和国水土保持法》和《湖南省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》的规定，湖南省水利厅在全国水土流失重点预防区和重点治理区划定的基础上，以第三次全省水土流失调查结果为依据，结合《湖南省水土保持规划（2016~2030 年）》的编制，于 2016 年组织进行了湖南省水土流失重点

预防区和重点治理区划定工作。根据《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》：

（1）省级水土流失重点预防区：划定 6 个省级水土流失重点预防区，涉及 45 个县（市区），重点预防面积 16193.53km<sup>2</sup>，占区域国土面积的 19.99%。

①湘东南罗霄山南部山地省级水土流失重点预防区；

②湘东北罗霄山北部山地省级水土流失重点预防区；

③湘西南天雷山～雪峰山省级水土流失重点预防区；

④湘西北凤凰山～乌云界省级水土流失重点预防区；

⑤洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区；

⑥长株潭生态绿心省级水土流失重点预防区。

（2）省级水土流失重点治理区：

划定 5 个省级水土流失重点治理区，涉及 37 个县（市、区），重点治理面积 10686.63km<sup>2</sup>，占区域国土面积的 13.97%。

①湘水中上游省级水土流失重点治理区；

②资水中上游省级水土流失重点治理区；

③沅水中游省级水土流失重点治理区；

④澧水中游省级水土流失重点治理区；

⑤汨罗江～新墙河中上游省级水土流失重点治理区。

本项目位于平江县虹桥镇洞口村，临近汨罗江～新墙河中上游省级水土流失重点治理区，区内水土流失以轻度、中度为主，主要发生在残、疏、幼、灌木林地、坡耕地，是全省土壤侵蚀严重区之一。

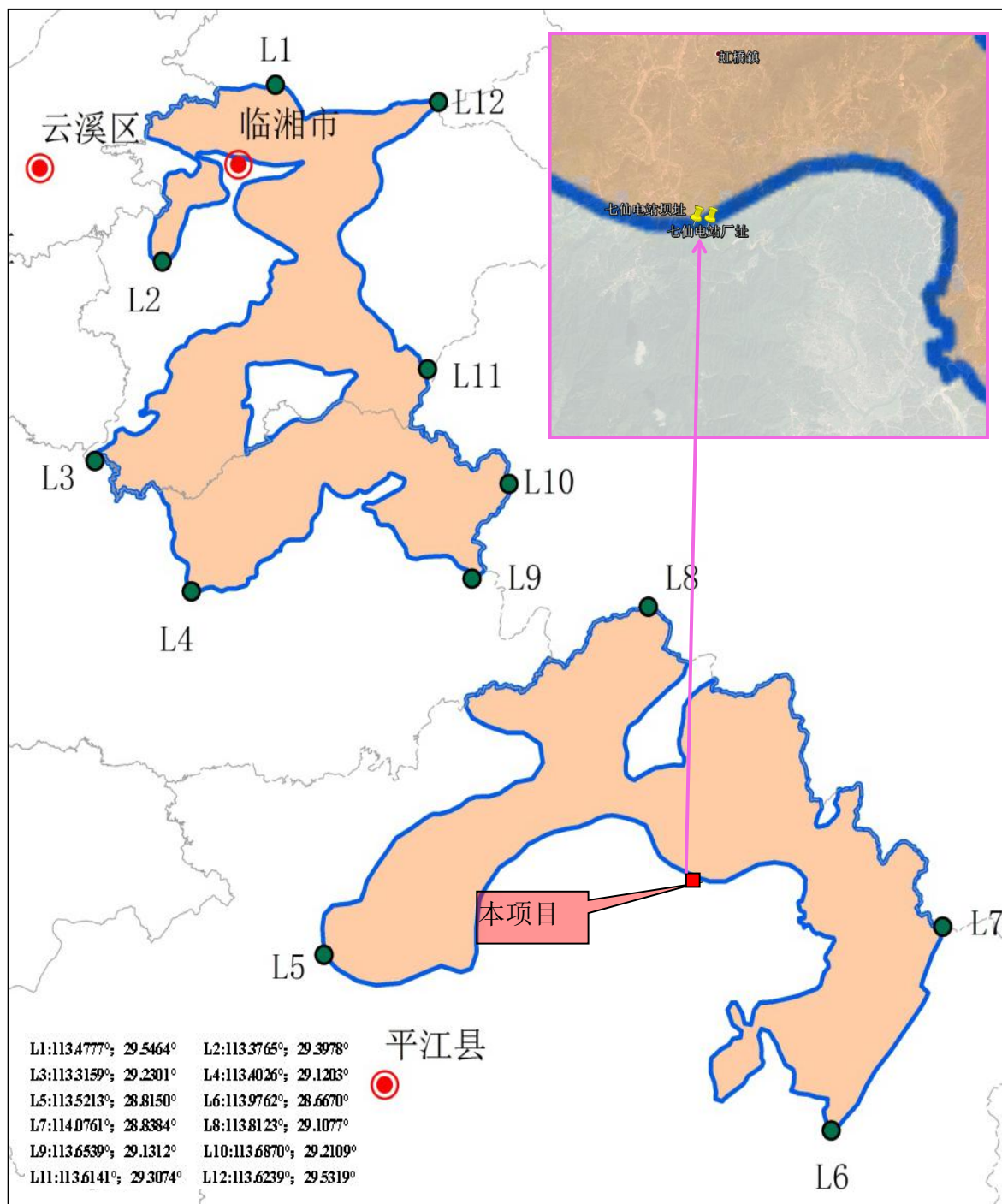


图 4.3-2 本项目与水土流失重点治理区的位置关系示意图

## 5 环境影响评价与分析

### 5.1 现有工程环境影响回顾性评价

#### 5.1.1 现有工程施工期环境影响回顾

本项目已于 2000 年建成投产，并于 2018 年完成增效扩容改造。施工期产生的废水主要包括施工人员的生活污水和基坑废水、砂浆搅拌水、混凝土养护排水、混凝土输送泵冲洗水及各种车辆冲洗水等生产废水；大气污染物主要为砂石加工系统、爆破、场地平场、土方开挖、砂石运输，砂浆搅拌、混凝土搅拌等工序产生的粉尘及机械设备产生的废气；噪声源主要是施工机械和运输车辆，声级一般在 75dB(A)至 110dB(A)；固体废弃物主要包括施工废渣土、废弃的各种建筑装饰材料及施工人员生活垃圾等。

施工过程中，施工单位采取了一系列必要的污染防治措施，未对外环境造成污染影响。根据现场调查访问及业主回顾，施工期间未发生大气污染、水污染事件，未造成噪声扰民、噪声污染投诉事件。

施工过程中对场地进行开挖、填方、平整，原有的表土层受到破坏，土壤松动，引起了一定程度的生态问题。经过现场探勘，项目临时工程场地均进行了复垦或植树绿化，且恢复较好，原有工程施工期对生态环境的影响较小，无施工期遗留环境问题。

#### 5.1.2 现有工程运营期大气环境影响回顾

本项目为引水式电站，主要依靠水力发电，现有电站运行期间几乎没有大气污染问题。电站不设员工食堂，也无油烟污染；进出电站的车辆少，电站周围的植被好，环境自净能力强，因此排放的汽车尾气对周围环境不会产生影响。

#### 5.1.3 现有工程运营期水环境影响回顾



### 5.1.3.1 现有工程水文要素影响分析

由于拦河坝阻隔，使所在河道水文情势发生变化，坝址上游出现回水段，下游出现减水段，各河段水文情势变化情况如下：

#### 1、对库区水量、水位、流速等影响

七仙电站引水坝高为 13m，水库总库容 10 万  $\text{m}^3$ 。项目建成水库蓄水后，库区水位较天然河道抬高，水面面积有所增大。库区水面宽在 20m~60m 之间，对应水域面积约为  $1.1\text{hm}^2$ 。库区蓄水后产生回水，回水长约 500m。由于水位增高，过水断面面积增大，流速较天然河道减小，库区河段将由急流河道转变为缓流河道型水库，但由于库区为峡谷型水库，蓄水后对木瓜河河谷形态的改变较小。

#### 2、对坝下游水量、水位、流速等影响

坝下游因拦河坝拦截影响，且电站未下泄生态流量，形成减水河段。减水河段的水文情势发生变化，在减水河段内水量会有很大程度的减少，与原天然河道相比，该河段水流流速降低、水深变浅。

减水河段水文情势主要受电站运行方式和上游来水的共同影响，丰水期上游来水和区间水量较大，通过开启闸阀取水用于发电，多余水量从坝顶溢流，发电水流直接返回大坝下游河道，仍保持正常流量，对减水河段水量影响较小。

枯水期河流水量较小，根据七仙电站枯水年逐日平均流量表（表 4.1-4）可知，枯水年代表年枯水期日平均流量可能小于  $0.4\text{m}^3/\text{s}$ 。因此枯水期流量小于  $0.4\text{m}^3/\text{s}$  时，电站不允许发电，同时需通过打开闸阀下泄全部流量用于补给减水段生态流量。

由于电站修建时间较早，引水水库及水坝无专门的生态流量管道或机组等相应设施，运行期间未下泄生态流量。电站发电时减水河段来水主要由电站发电尾水和区间（引水坝下~电站尾水口）集雨面积内汇集的山泉水、雨水等构

成。电站不发电时减水河段没有明显支流补水，在枯水季节，坝下至电站尾水口约 722m 将出现减脱水现象。据调查，减水河段无生活饮用水、工农业取水口分布，用水需求较小，电站运行多年未出现过断流脱水情况。

### 3、对泥沙冲淤影响

拦河筑坝使回水段泥沙冲淤发生变化，造成坝址处一定程度泥沙淤积。坝区淤积物有两个来源，一为上游来水中携带泥沙，雨水冲刷及河水淘蚀岸坡作用造成水土流失，二为坝前部分被淹没的高漫滩在长期浸泡下将进行水下岸坡再造，以达到其自然稳定坡角，加坝区两岸的小规模坍塌，引起坝区淤积。木瓜河上游植被覆盖良好，河流含沙量很小，属少沙河流，本项目拦河坝设置冲砂闸，枯水期适当开启闸门放水，可起到冲淤作用。根据现场调查，坝区未出现明显的泥沙淤积现象。

该工程水库建成后，部分泥沙淤积在库内，下泄水体携带泥沙量减少，会增大对下游河道的冲刷作用，但经过一段时间后会达到新的冲淤平衡。在水库泄洪冲沙期间，大量泥沙下泄会增加下游河段浊度，影响水体感观性状，但历时短，一般 3~4 日即可恢复清澈水体，对其河道的冲刷影响较小。

### 4、对水温的影响分析

本项目拦河坝坝高 13m，蓄水后形成库区，水库的水温分层结构受水库的形状、容积、当地气象、水库运行方式等因素影响，是决定水库下泄水温的重要因素，根据《水利水电工程水文计算规范》，本次采用库容比法对水库有无水温分层现象进行判定。判别系数计算公式：

$$a=W/V_{\text{总}}$$

式中：a——判别系数；

W—多年平均年径流量， $m^3$ ；

$V_{\text{总}}$ ——总库容， $m^3$ 。

当  $a < 10$  时为分层型； $a > 20$  时为混合型； $10 \leq a \leq 20$  时为过渡型。

本项目水库总库容  $V_{\text{总}}$  为 10 万  $m^3$ ，多年平均径流量 W 为 12900 万  $m^3$ ，根据水温判别系数  $a=W/V_{\text{总}}=12900/10=1290 > 20$ ，库区属于典型的混合型水库，

因此库区不会出现水温分层现象。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。

### 5.1.3.2 现有工程对地表水环境质量影响回顾

#### 1、水体富营养化评价

水体富营养化是由于水体中氮、磷等植物营养物质的富集而使水质恶化的现象，表现出水体的水生生物生长繁殖能力提高、藻类异常增殖等现象。一方面，拦水坝形成后，容量增大，水体稀释能力增加，有利于溶解矿物质，减少浑浊度和生化需氧量；另一方面，库区流速减缓，水库中氮、磷等污染物扩散能力较天然河道状态降低，稀释自净能力降低，可能造成库区营养物质浓度增加。

目前评价区无工业污染源，但拦河坝上游河道两岸分布有少量农田耕地，库区及上游地区的水污染源主要是两岸农田灌溉、施肥退水等携带进入库区的少量悬浮物及氮、磷等营养元素，可能造成水库中氮、磷等营养元素的量明显增加并造成水库发生富营养化。

湖泊（水库）富营养化状况评价指标包括叶绿素 a（chla）、总磷（TP）、总氮（TN）、透明度（SD）和高锰酸盐指数（COD<sub>Mn</sub>）。本次评价采用综合营养状态指数法评价水库富营养状态。

综合营养状态指数法计算公式为：

$$TLI(\Sigma) = \sum W_j \cdot TLI(j)$$

式中：TLI（Σ）——综合营养状态指数；

W<sub>j</sub>——第j种参数的营养状态指数的相关权重；

TLI（j）——代表第j种参数的营养状态指数。

以chla作为基准参数，则第j种参数的归一化的相关权重计算公式为：

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

式中：r<sub>ij</sub>——第j种参数与基准参数chla的相关系数；

m——评价参数的个数。

中国湖泊（水库）的chl<sub>a</sub>与其它参数之间的相关关系 $r_{ij}$ 及 $r_{ij}^2$ 见下表：

表 5.1-1 chl<sub>a</sub> 与其它参数之间的相关关系

参数	chl <sub>a</sub>	TP	TN	SD	COD <sub>Mn</sub>
$r_{ij}$	1	0.84	0.82	-0.83	0.83
$r_{ij}^2$	1	0.7056	0.6724	0.6889	0.6889

注：引自金相灿等著《中国湖泊环境》，表中 $r_{ij}$ 来源于中国26个主要湖泊调查数据的计算结果。

营养状态指数计算公式为：

$$(1) \text{TLI}(\text{chl}_a) = 10(2.5 + 1.086 \ln \text{chl}_a)$$

$$(2) \text{TLI}(\text{TP}) = 10(9.436 + 1.624 \ln \text{TP})$$

$$(3) \text{TLI}(\text{TN}) = 10(5.453 + 1.694 \ln \text{TN})$$

$$(4) \text{TLI}(\text{SD}) = 10(5.118 - 1.94 \ln \text{SD})$$

$$(5) \text{TLI}(\text{COD}_{\text{Mn}}) = 10(0.109 + 2.661 \ln \text{COD})$$

式中：叶绿素a（chl<sub>a</sub>）单位为mg/m<sup>3</sup>，透明度SD单位为m；其它指标单位均为mg/L。

湖泊（水库）营养状态分级：采用0~100的一系列连续数字对湖泊营养状态进行分级，包括：贫营养、中营养、富营养、轻度富营养、中度富营养和重度富营养，具体见表5.1-2。在同一营养状态下，指数值越高，其营养程度越重。

表 5.1-2 水质类别与评分值对应表

营养状态分级	评分值TLI (Σ)	定性评价
贫营养	$0 < \text{TLI}(\Sigma) \leq 30$	优
中营养	$30 < \text{TLI}(\Sigma) \leq 50$	良好
(轻度) 富营养	$50 < \text{TLI}(\Sigma) \leq 60$	轻度污染
(中度) 富营养	$60 < \text{TLI}(\Sigma) \leq 70$	中度污染
(重度) 富营养	$70 < \text{TLI}(\Sigma) \leq 100$	重度污染

七仙电站水库为无调节性能，库水交换较频繁，不会出现污染物累积现象。根据七仙电站库区现状水质监测统计结果，计算得TLI(Σ)为57.06，表明七仙电站库区水质属于轻度污染，处于轻度营养状态。

## 2、对坝下河流水质的影响

电站建成后，就发电过程而言，水体经过水轮机及发电机组发电后产生的尾水，基本不含污染物，河道水质基本保持原有状态，对原天然河道的水质影响不大。此外，库区蓄水量较小，对水质的影响并不显著，库区水质将基本维持天然水流水质状况，总的来看，电站运行对木瓜河水质基本没有影响。

项目已经建成投入，大坝蓄水使下游河段水量减少，减水河段河水稀释自净能力有一定减弱。但减水河段无工业企业、村庄分布，河流污染负荷较小。电站运行后，减水河段流量减小，水环境容量下降，但区间污染负荷较小，减水河段水质不会受到明显不利影响。

电站运行期间无生产废水产生，生活污水产生量较小，目前采用化粪池收集处理后回用于周边林地或农田施肥，不外排，对水环境影响较小。

根据现状监测结果可知，下游地表水质仍满足《地表水环境质量标准》III类标准要求。

### 5.1.4 现有工程运营期声环境影响回顾

现有电站运行期噪声污染源主要为水轮机、发电机等机电设施在发电运行过程中产生的噪声，噪声强度大约在 80~100dB（A）范围内，上述设备产生的噪声经过基础减震、厂房隔声、距离衰减衰减，传播至厂房外噪声强度在昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）以下，且厂房周边 200m 范围内无居民点分布，区域内的声环境敏感目标几乎不受影响。

根据厂界噪声现状监测结果表明，七仙电站厂界夜间噪声值超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。但电站运行多年来，无噪声扰民导致周边村民投诉事件发生，说明本项目未对周边居民造成影响。

### 5.1.5 现有工程运营期固废影响回顾

运营期产生的固体废物主要为员工生活垃圾、拦截打捞的树枝和垃圾、废润滑油、含油抹布等。

其中生活垃圾经收集后定期清运至周边乡镇垃圾堆放点交环卫部门处理处置。

水库大坝及取水口前拦截的河道垃圾、树枝等，由建设单位组织定期打捞，收集后运至周边乡镇垃圾收集点交环卫部门清运处置。

含油抹布属于危险废物，目前与生活垃圾一同处置，满足豁免条件。

废润滑油为危险废物，废润滑油采用油桶收集后存储于厂房内，由废油回收单位回收。目前电站无专门的危废暂存间，未按要求设置标识标牌，未委托有资质单位处置，无台账记录。

#### **5.1.6 现有工程土壤环境影响回顾**

本项目为生态影响型项目，无特征因子，本次评价采用定性描述进行预测。项目建成后对土壤的影响主要为造成土壤盐化、酸碱化。根据分析项目采取低坝取水，且项目所在地地下水水位埋深较深，项目建成后基本不会引起地下水水位发生变化。项目已运行多年，周边土壤含盐量为 0.14~0.61g/kg，SSC <1，未盐化；pH 值为 6.23~6.47， $5.5 \leq \text{pH} < 8.5$ ，无酸化或碱化，说明电站营运期间未造成周边土壤形成盐化及酸碱化，项目建设对土壤影响小。

#### **5.1.7 现有工程地下水影响回顾**

##### **1、对地下水水质影响**

工程运营期间无生产、生活废水向地下水环境排放，无地下水污染因素，故本工程运营期对地下水水质影响较小。本项目已建成运行多年，根据地下水环境质量的现状监测，在水电站已投产多年的情况下，目前区域内的地下水环境质量良好。

电站内地面已硬化，因此正常情况下，项目对地下水的环境污染影响较小。但是在非正常工况下，厂区防渗系统出现破损而导致渗漏时，则会对厂址区域的地下水形成较大的污染威胁。

由于地下水污染治理、修复的技术难度较大，投入的治理、修复资金较大，治理、恢复时间较长，且治理效果难于达到原有环境水平，因此，应切实

做好润滑油及废油的储存管理，采取有效的防污、防渗措施，杜绝污染物渗漏等污染事故，避免对地下水环境造成影响。

## 2、对地下水水位影响

工程区内主要地下水类型有第四系松散堆积层孔隙水，基岩裂隙水。前者又可分为孔隙潜水和孔隙承压水，孔隙潜水主要储存于第四系全新统河流相含砾砂层、砾石层和河湖相粉细砂层之孔隙中，水量丰富，接受大气降水和地表水的补给，就近排泄于当地河水，主要受大气降水补给，并以泉水、分散水流等形式排泄。坝址两岸地下水位埋藏较深，电站水库大坝建设基本不改变地下水的现状，故对库区以内的地下水基本无影响。坝址下游河段不存在维持地下水动态平衡所需要的补给水量，对下游河段周边地下水位影响较小，故本工程建设对坝址下游区域地下水影响程度有限。

## 5.1.8 现有工程运营期生态环境影响回顾

### 5.1.8.1 对陆生生态的影响

本工程为已建水电项目，项目拦水坝的建设和电站水库蓄水，使水面高程提高，水面面积扩大至 1.1hm<sup>2</sup>。水面面积增大，必将淹没部分陆地，从而导致在此高程以内的陆生生物—植物、植被生境改变和陆生脊椎动物栖息地被淹没。使淹没区内的陆生植物由于生境的改变而死亡，尤其是一些位于库区两岸斜坡上受人为因素影响较小的适宜于土层薄、干旱的环境中生长的灌丛植物消失；同时淹没了动物的栖息地，使栖息地里迁移能力强的动物迁移，使迁移能力弱的动物因淹没而死亡，使动、植物资源量减少。同时坝下会造成约 722m 减水河段，下游河段水位下降、水量减少、流速也发生变化，随着水文情势的变化，对岸边的动植物也会造成影响。

#### 1、对陆生植被的影响

①工程占地影响：项目已运营 20 余年，本工程占地范围为永久性占地。建筑永久占地包括拦河坝、电站厂房、升压站等占地，建筑永久占地面积 366.17m<sup>2</sup>；淹没区永久占地面积 11000m<sup>2</sup>。发电厂房建于河道及河滩地上，升

压站占地为当时的林地，未占用耕地及宅基地。库区主要为原有河道及其两侧河滩地、林地，未占用基本农田。工程占地，会导致原有地表植被的破坏，植物生物量减少，陆生动物栖息地的消失，但是由于工程占地面积较小，在工程施工结束后，采取适当的措施恢复当地土著物种，可以使原有地表植被、植物生物量和动物栖息环境得到较好的恢复，因此该影响属于可逆转的影响。

②水库淹没影响：项目取水坝高 13m，水库总库容约 10 万 m<sup>3</sup>，回水段长度约 500m。电站水库蓄水导致原有地表植被永久性的破坏，植物生物量减少。受淹没影响的植物主要是马尾松、杉木、芒草、蕨类以及禾本科草本植物等，这些植被在评价区及周边广泛分布，为当地常见植被，次生性质明显。现有项目蓄水淹没面积不大，不会造成动植物物种的消失，也不会改变动植物区系组成。

③坝下减水影响：下游河段由于拦河坝的影响，导致坝下水量减少，项目减水河段约 722m。坝址下游河道无支流补充，减水段补水主要为雨水和山泉水补充，电站运行多年未出现过断流情况。根据现状调查情况，坝下减水段两岸植被茂盛，生态现状良好，减水河段未发现鱼类“三场”分布。现有工程未设置生态流量泄放措施和生态流量监控设备，河道缺水将对两岸植被产生一定影响，使得下游植被量有所减少，但不影响植物区系组成。

## 2、对陆生动物的影响

①工程占地影响：对于动物而言，由于工程占地破坏了其栖息地，将迁移到附近类似的生境中生活，会加大这些生境中动物的生存压力，但是工程占地面积不大，受影响的陆生脊椎动物主要为鼠类、蛇类，其种类和数量都有限，因而影响有限。

②水库淹没影响：电站蓄水后，由于水位升高，水面扩大后，一些生活于原库区范围内水位之上的陆生植物会消失，进而使得该范围内的陆生脊椎动物失去赖以生存的环境被迫向高处转移，从而增加了淹没线以上生态环境的压力。当大坝蓄水后，水位上涨是一个缓慢的过程，因此，分布在淹没区内的陆



生脊椎动物，一般来讲在被库电站蓄水淹没前都能主动的往上迁移而逃离淹没区，但对于迁移能力较弱或几乎无迁移能力的幼体就可能被淹死。此外，一些营洞穴生活或掘洞生活的动物，如一些蛇类、食虫类、鼠类等，当水位上涨淹没洞穴时就很容易被水淹死。上述两种情况致死的动物，只占各动物种群中的极小部分，加之大多数物种在淹没线上均有分布，所以，不会对动物的种群数量产生较大的影响，基本不会影响动物区系成分的组成。

③坝下减水影响：下游减水段水量减少，对两岸动物，特别是林栖傍水型动物产生一定影响，使得两岸动物量有所减少，但不会对动物的种群数量产生较大的影响，基本不会影响动物区系成分的组成。

### **5.1.8.2 对水生物的影响分析**

#### **1、对库区水生生物的影响**

工程建成运行后，库区内水面面积扩大，将对库区内的浮游植物、浮游动物、水生维管束植物、底栖动物及鱼类等产生一定影响。

##### **①对浮游植物的影响**

水库建成后，原有的急流型河流将变成缓流型水库，库区水流速度减缓，泥沙沉降，水体透明度增大，被淹没区域土壤内营养物质渗出，水中有机物质及矿物质增加，这些条件的变化均有利于浮游生物的生长繁殖。本工程不具备调节能力，水库建成后水面扩大，水深增加，流速减缓，泥沙沉降，透明度增加，营养物质滞留有利于浮游植物生长繁殖。成库后库中、坝前浮游植物种类和密度将会明显增加，由于大型浮游植物种类的出现，浮游植物生物量会提高。

##### **②对浮游动物的影响**

随着浮游植物的增加，以浮游植物为食的浮游动物将相应增加，其变化趋势与浮游植物相似。水库形成后，库区水流变缓，透明度升高，浮游动物密度

和生物量显著升高，特别是枝角类、桡足类等大型浮游动物的出现和增加，成为库区浮游动物生物量增加的主因。

工程实施后，库区浮游动物的种类和数量将逐渐增加，将逐渐以原生动物和轮虫为优势类群。如在多样的库边缓流水域中，周丛生物和轮虫将明显增加，原生动物砂壳虫等的数量会逐渐增加，并成为优势种，此外，枝角类、桡足类等大型浮游动物有一定的发展，这些浮游生物可为鱼类提供优质的天然饵料。

### ③对水生维管束植物的影响

水库建成蓄水后，水位抬高，大部分泥沙及有机物将沉积于库底，尤其是在库尾、消落区和浅水地带的湿生环境将会增加，从而扩大了湿生植物的生存场所，这将彻底改变现有库区河段内河流水底以卵石、砂、砾为主的底质环境，为水生植物生存创造较好的环境。湿生环境的扩大，使水生维管束植物在种类组成上和群落结构上趋于复杂，在生物量方面也将处于上升趋势。一些水生维管束植物不能在原地生长繁殖，会向岸边迁移，种群分布在库区的浅水区域，一些如芦苇、水蓼等湿生植物将在消落区和浅水区出现，而在水库库底区没有或很少有水生维管束植物存在。另外，在水库蓄水后，水域面积进一步扩大，将改善库区库周的局地气候，有利于水生维管束植物的繁殖、生长。

### ④对底栖动物的影响

浮游植物、浮游动物和水生维管束植物种类和数量产生相应改变，可为库区的底栖动物提供丰富的食物来源，从而导致底栖动物在种类组成和数量上得到增加，对其分布也会随之产生影响。一些适应静水型生活的种类将在水库蓄水后使之在种类和数量上有所增加；一些分布广泛的种类和一些适应能力很强的种类如颤蚓等不仅能在高度缺氧条件下生活，而且繁殖能力也很强，在随着评价区域水体环境条件的改变过程中，将会得到较大的发展，而成为底层或中、下层鱼类的重要天然饵料之一。在水库的近岸带和库湾农田淹没区都将成为这些底栖动物的先锋区域。

### ⑤对鱼类的影响

水库建成蓄水后，将引起水文条件的改变，主要表现在水域面积增大，水深增加，水体的影响物质和饵料（浮游植物、浮游动物、底栖动物等）将会逐渐地丰富，水生维管束植物种类和数量将得到一定程度的增加，为鱼类觅食、栖息、繁衍创造条件，将使评价区域中国鱼类在种类和数量上产生变化。

A、水库蓄水后，库区中鱼类在种类和数量上会产生变化，但总趋势仍是以鲤、鲫等喜缓流或静水栖息种类为主。

B、因水位抬高，水面宽阔，水深增加，水体的营养物质和饵料将会逐渐地丰富，因此不会改变当前的鱼类区系组成。

C、喜在流水中产漂浮型卵的鱼类，失去了底质是卵石、砾石和流水条件的产卵场地，对它们的繁殖产生不利影响将导致种群数量有所下降。但这些鱼类在评价区域内种类和数量均极稀少，且在该流域的其他河段仍有分布，因此不会产生灭绝性影响。

D、库内水位抬高和水面扩大将加速水中泥沙的沉降，在近库缘的浅水区将有更多水生维管束植物的出现，为喜在静水草上产卵的鱼类提供了良好的产卵场所，它们产下的粘性卵附在水生维管束上顺利的孵化发育，其种群数量将会得到一定的发展。同时，在水库蓄水后，不论是浮游植物，还是浮游动物和底栖动物的种群数量都将出现一定程度的增加，可为多种鱼类提供了饵料资源。

### （2）对坝址下游水生生物的影响

七仙电站为引水式电站，电站发电期间坝址下游造成 722m 减水河段，但未造成脱水。

#### ①对浮游植物、底栖动物的影响

对于浮游植物及底栖动物而言，虽然在电站蓄水期间会使下游河流的水面和深度减小，会对这些生物产生影响，由于现状调查结果显示其种类和数量均

较少，而且这些物种在水生环境中属于常见种类，因此减水河段不会使这些生物物种减少，对其数量影响较小。

#### ②对水生维管束植物的影响

对于水生维管束植物而言，减水河段的芦苇、水蓼等将遭到破坏，但是由于此类群落在评价区域各地广布，因而不会造成物种的消失，相反，水库蓄水后在库区的浅水地带、湖湾等区域，水生植物群落将得到更大的生存繁殖空间。

#### ②对鱼类的影响

对于鱼类而言，减水河段本次调查和访问中未发现特有鱼类，多为鲤鱼等广布种，尽管减水造成的该河段水面和深度的减小，水环境的缩减，会造成鱼类之间的竞争增加，数量和种类必然减少，但由于该区域鱼类均为当地常见种类，且减水河段在该区域水环境中所占比例较小，因而不会造成区域鱼类资源的明显减少。

### **5.1.8.3 对水生生态完整性的影响**

由于坝闸阻隔，使河道人为分隔为坝上、坝下两部分，水生生物种类、数量及分布均发生变化，原急流生态系统的连续性和完整性被破坏。经上述分析可知，坝前回水段长度500m，水生植物、浮游动物、底栖动物、鱼类数量增加，鱼类种类发生变化，由急流性鱼类转变为缓流性鱼类；坝下减水段长度722m，下游水生生物较筑坝前有所减少，下游水体生物量下降，生产力降低。由于电站规模较小，对自然生产力的影响较小。目前电站已建成多年，水生生态结构的变化已完成并且已形成新的平衡。

### **5.1.8.4 对景观生态体系的影响**

水电站建成后，库区的形成、闸坝对河流生态系统的阻隔等工程活动的发生，势必会影响原有的景观生态体系的格局，使景观生态体系动态发生变化，如造成景观拼块类型的改变，破碎化和异质性程度的上升，降低景观的整体连

通性，造成生态系统功能的变化和类型的变化，影响和改变物质和能量的流动等。

土地利用类型发生了变化，林地减少，水域及建筑面积相应增加，对生态系统自我调节能力有一定影响，水域拼块因水库淹没，其优势度值有所增加，建筑拼块因电站厂房、大坝等的建设使其重要性提高，其优势度值有所上升，其他拼块的优势度值则相应减少，但减少的幅度不大，作为模地的林地，其优势度值在工程建设前后变化不大，林地拼块的优势度值仍然最高，占绝对优势，分布面积最大，由此可以判定工程建成后林地仍然是该地区的模地，对生态环境质量仍将具有较强的调控能力，表明景观生态体系的生产能力和受干扰以后的恢复能力仍较强。因此，工程实施和运行不会改变区域的模地地位，对区域自然体系的景观质量影响不大，对生态系统稳定性影响较小。

工程建设对自然植被破坏和施工临时构筑物视觉景观影响客观存在。工程建成后，已优先选用当地优势种对施工临时用地进行了植被恢复，加强了电站周边的绿化，尽量避免了对当地景观协调造成影响。

#### **5.1.8.5 对周边生态敏感区的影响**

七仙电站不涉及自然保护区、风景名胜区，现有项目引水坝坝址距西面湖南平江省级幕阜山自然保护区最近直线距离约 6.4km，距东面湖南石牛寨国家地质公园最近直线距离约 6.1km，距离均较远。加之项目工程量较小，基本不会对周边生态敏感区造成影响。

#### **5.1.8.6 对水土流失影响分析**

本项目所处区域主要生态问题为水土流失，项目临近汨罗江～新墙河中上游省级水土流失重点治理区，区内水土流失以轻度、中度为主，主要发生在残、疏、幼、灌木林地、坡耕地，是全省土壤侵蚀严重区之一。

工程建设对工程所在区域和工程本身可能造成一定的危害，主要体现在以下几方面：

- (1) 流失土石淤积河道，影响河道行洪及河道水质

工程建设新增水土流失量，若不采取水土保持措施，流失的土石渣进入沟道、河道内，导致河床淤积，抬高河床，减少河道行洪断面。同时，因水土流失的时段和部位比较集中，大量泥沙进入河道，影响河道行洪，增加水体泥沙含量。

## （2）对施工区土地资源的破坏

工程建设将扰动、破坏林地、草地，使原表层土剥离形成裸露地表，失去原有植被的防冲、固土能力。若不采取水土保持措施对其加以防护，表层耕植土或腐殖土将被剥离、冲刷。若对工程弃渣不加防护，则其周围的地表可能被流失的土石渣淤埋覆盖，使土壤中的养分大大降低，造成区域植被生长立地条件变差，对植被生长产生不利。

## （3）对局部生态环境的影响

由于工程建设破坏了区域内原有的地表、植被和自然景观，加剧了水土流失，对当地环境将造成影响；此外，随着工程区植被的破坏，在一定程度上对当地陆生生物的生长环境条件产生干扰，对当地生态环境造成影响。

## （4）危及工程运行安全

工程在施工中形成的闸坝开挖边坡和料场开采等存在滑坡、崩塌等地质灾害，如无任何防护措施，雨季极易产生径流冲刷，轻者直接影响工程建设及运行进程，严重的将形成较大冲沟，致使边坡塌陷，危及工程本身的安全。

## （5）加剧当地水土流失治理难度

工程扰动区域侵蚀强度以强度～剧烈为主，造成的土壤侵蚀模数将超过当地土壤侵蚀容许值，若不采取水土保持措施，势必对当地生态环境造成不利影响，加大当地水土流失治理难度。

本项目工程占地面积不大、土石方量较少，项目建设已采取围挡、遮盖等水土流失防治措施，工程建设对工程所在区域和工程本身产生危害有限，且随着项目建成逐步消失。

## 5.2 整治工程环境影响预测

本次整治工程主要包括：按照《湖南省平江县小水电清理整改综合评估》和《湖南省平江县小水电清理整改“一站一策”工作方案（七仙电站）》要求，利用大坝 DN700 放空底孔闸阀，通过调整闸阀开度，达到泄放生态流量的要求（ $0.4\text{m}^3/\text{s}$ ），同时增设生态流量监测设施并上传至生态流量监管信息平台，以及对现存环境问题进行整改（具体见表 3.2-1）。

整治工程工作量极小，施工期短，施工期基本不会对周边环境造成较大影响。

运营期整治工程完成后对库区和下游河段的水文情势、水质影响、对大气环境的影响及对声环境的影响与现有工程基本无差异，因此不再赘述。

整治后，通过采取规范设置危废暂存间，与相关资质单位签订合同等措施，使危险废物得到合理的处理处置。整治后采取生态泄流措施，并安装生态流量监控装置，满足了最小下泄生态流量要求，对下游水生生态有积极影响。

本次评价主要从生态下泄流量的必要性和合理性进行分析。

### 1、下泄生态环境需水量的必要性

河道生态环境需水主要由河道内生态环境需水和河道外生态环境需水组成，需要考虑的因素主要有：工农业生产及生活需水量；维持水生生态系统稳定所需水量；维持河道水质的最小稀释净化水量；水面蒸散量；维持地下水位动态平衡所需要的补给水量；航运、景观和水上娱乐环境需水量；河道外生态需水量，包括河岸植被需水量、相连湿地补给水量等。

七仙电站为低坝引水式电站，项目水库蓄水会使坝下约 722m 形成减水河段。生态用水主要为维持生态系统结构完整性和物种多样性以及河流生态系统正常进行能量交换和物质循环的用水，下泄生态流量对减轻下游水生生物的不良影响，保护河流生态环境是十分必要的。

### 2、下泄流量需求分析

#### ①工业取水需求

根据现场调查，坝址至电站尾水下放口之间的减水河段两岸没有工业企业分布，河道上无工业取水口分布，因此减水河段无工业取水需求。

#### ②当地居民日常生活用水需求

根据现场调查，坝址下游减水河段两岸没有集镇、集中村寨分布，河道上不存在集中式饮用水源取水口分布，因此减水河段无生活用水需求。

#### ③灌溉用水

根据现场调查，坝址下游减水河段为峡谷地段，两岸地势陡峻，两岸用地类型主要为林地，主要靠大气降水和山间溪流，减水河段不存在固定取水的农业取水设施，因此减水河段没有灌溉用水需求。

#### ④珍稀保护水生生物及鱼类“三场”用水

根据生态环境现状调查结论，坝址下游减水河段没有珍稀保护水生生物分布，也没有重要鱼类产卵场、索饵场及越冬场分布，不存在珍稀保护水生生物及鱼类“三场”特殊用水要求。但为保障减水河段常见水生资源内正常的生存、产卵繁殖，七仙电站需按要求下泄最小生态流量。

#### ⑤河道外植被用水

根据水文地质勘查结果，流域内地下水均向河流补给，河床为区内地下水的主要排泄通道，不存在河道补给山体坡面的情况。河道外植被用水主要接受大气降水和浅层地下水的补给，因此不需要考虑河道外植被用水需求。

#### ⑥航运用水

项目所处木瓜河河段不具备通航条件，因此不考虑航运用水要求。

#### ⑦维持河流水环境功能用水

根据现场调查，坝址下游减水河段之间未设置有排污口。评价河段为Ⅲ类水域，根据现状监测，坝下水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准要求。电站建成后，水体经过水轮机及发电机组发电后产生的尾水，基本不含污染物，坝下河道水质基本保持原有状态；项目生活污水经化粪池收集处理后定期清掏用于周边林地施肥，不排入水体。因此不需考虑水量用于稀释水污染物。

#### ⑧用水需求综合分析

综上所述，七仙电站坝址下泄流量主要考虑维持水生生物生态系统稳定的需水量。



### 3、最小下泄流量及其合理性分析

#### (1) 一站一策工作方案确定的生态流量

根据《湖南省平江县小水电清理整改“一站一策”工作方案（七仙电站节选）》要求，七仙水电站已核定的最小下泄流量为  $0.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

#### (2) 环评确定的生态流量

电站运行期，为保证坝址下游减水河段生态用水水量的要求，应保证最小下泄生态流量。根据原国家环保总局发布的《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》（环评函【2006】4号）推荐的河道生态用水量计算方法，和本工程坝址下游河段的河道形态、径流特征和环境特征，本次评价采用 Tennant 法确定河道生态需水量。Tennant 法规定河流最小生态流量不应小于多年平均流量的 10%。根据七仙电站坝址处多年流量计算结果（表 4.1-1：1958~2000 年清水站-七仙电站年平均流量频率计算表），七仙电站引水坝址处多年平均流量  $4.1\text{m}^3/\text{s}$ ，由此计算下游河道最小下泄生态流量为  $0.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

#### (3) 生态流量合理性分析

根据现场踏勘，工程减水河段两岸无城市及工矿企业分布，无农业灌溉用水需求，无航运用水需求，也不考虑河道外植被用水，主要用水为河道生态用水。生态用水是指在特定的时空范围内，其生态系统维持一定稳定状态时所实际利用的水量，生态用水亦成为生态环境用水。河流径流量资源是水资源最重要的组成部分，也是生活和生产用水的主要来源，还是河流水生态环境的生命线，维系着水生物的生长和多样性，同时又是河流、河口水动力基本条件，保护河流相对稳定，不至于衰退和恶化。水电站坝下最小下泄流量核心意义是维持河道最基本的生态基流和保证下游用水户的基本权益与需求。

七仙电站为引水式电站，以发电为主要目标。大坝上游多年平均径流量  $12900\text{万 m}^3$ ；根据项目取水许可证，电站年许可取水量约  $888\text{万 m}^3$ ；大坝下泄最小生态流量  $0.4\text{m}^3/\text{s}$ ，年最小下泄生态流量  $1261\text{万 m}^3$ 。电站库区上游来水量

大于电站发电取水量及最小下泄生态流量，可满足水量要求。七仙电站整改完成后，通过采用调整闸阀开度下放流量，足以满足最小生态流量  $0.4\text{m}^3/\text{s}$  的下泄要求，可保障下游河道生态用水要求。

综上所述，本次评价认为最小下泄生态基流量确定为  $0.4\text{m}^3/\text{s}$  基本合理。

### 5.3 木瓜河流域梯级水电开发环境影响回顾

木瓜河的水电梯级开发，对当地和上下游的社会、经济和生态环境影响广泛，正负两面均有。正方面的影响主要有水电建设将带动区域经济发展、促进以电代柴、保护林地等方面；负面影响主要是水电建设将对流域环境造成水文情势变化、河水的自净和纳污能力下降、鱼类及其它野生生物的减少等不利影响。

#### （1）对水文情势的影响回顾

天然河流呈连续水体状态，但水利水电设施会将水体分割成若干大小不一的单元，进而对河流水文情势造成一定的影响。目前木瓜河流域已建成12座电站，电站建成时间不一致，且不是单一的从上游至下游或者从下游至上游依次实施的建设时序。大坝建成后，造成坝址下游河段减水，上游水文情势发生一定变化。

已建梯级建成前后的水文情势：库区河段出现一定壅水，河段水面变宽，水深增加，流速减缓。河床式和坝后式电站下游河道形态没有明显变化，下游河道水量较为充沛，河道两侧植被丰富，生态呈自然状态。各引水式电站的引水使得坝下河道内水量大幅度减少，水面宽度变窄，坝下出现不同程度的脱水或减水。

#### （2）流域已建电站对水资源的影响

各梯级水库未建成前，木瓜河来水难以有效控制和利用。各梯级水库建成后，库区水位抬高、水体面积和体积增加、流速变缓，有利于水资源的开发利用，有利于保障河流沿线两侧灌区的用水需求，同时提高原有灌溉用水保证率。

#### （3）对泥沙的影响回顾

木瓜河穿流于山区，植被覆盖良好，河流含沙量很小，属少沙河流，其泥沙主要来源于汛期暴雨所造成的水土流失。因流域内及附近流域均无泥沙观测资料，根据实地调查和走访当地水利局等有关部门，地区植被良好，近几十年来河段含沙量和输沙模数均基本不变，中下游地区由于近年土地开垦（尤其是坡地开垦）、植被破坏土壤侵蚀量增加河段含沙量和输沙模数均有增大的趋势。

木瓜河流域梯级电站开发将在电站坝后形成一定的泥沙淤积，减少下游河道的泥沙淤积，有利于降低下游水质的泥沙含量；另外，流域梯级水电的开发，促使流域居民“以电代柴”，提高了居民的环保意识，使当地居民把保护森林资源变成自己自觉地行动，所以流域水电开发对保护流域森林资源、减少水土流失进而降低的泥沙含量有一定积极的意义。

## 5.4 流域梯级开发的累积影响

由于木瓜河流域洪水时空分布的不均匀性，以及各梯级水库容积与淹没损失等差异，进行梯级群体水库统一防洪调度、综合开发有利于发挥梯级群体的优势。水电梯级开发对环境影响突出的特点就是具有累积性。有些生态环境因子的变化，不仅受一个工程的影响，而且还受到梯级其它工程的影响，这些影响具有叠加、累积性质。然而，梯级水电站对生态环境的累积影响，是大于单项工程的影响之和，还是小于单个工程影响之和，应视具体情况研究而定。这就是梯级水库对环境影响的群体效应。水电梯级开发对环境影响的范围，比单一工程对环境影响所涉及的范围大，它所影响的区域，除固定的影响区、常年影响区外，还随工程的施工与运行所波及的范围而不同。

木瓜河的水电梯级开发，对当地和上下游的社会、经济和生态环境影响广泛，正负两面均有。正方面的影响主要有水电建设将带动区域经济发展、促进以电代柴、保护林地等方面；负面影响主要是水电建设将对流域环境造成水文情势变化、河水的自净和纳污能力下降、鱼类及其它野生生物的减少等不利影响。

本次主要对流域梯级全部完成后的水环境、生态环境进行累积影响分析。

### 1、水环境累积影响分析

总体来看，木瓜河多个电站的修建，使整个流域的水文情势发生变化。陆生生态向水生生态系统，河流生态系统向湖泊或水库生态系统转化，导致整个流域的流量分布、水位、流速改变。各梯级库区河段出现一定壅水，河段水面变宽，水深增加，流速减缓。下游河道水量较为充沛，河道两侧植被丰富，生态呈自然状态。在枯水季节，由于流域水电站多数调节能力较低，部分采用引水方式发电，一方面大坝的修建，使坝前水位与天然水位相比抬高很多；另一方面人工引水到河岸的一侧，再通过水轮机下泄，造成沿江河段江水减少，部分河段甚至断流、消失。可以初步判断流域梯级电站的修建对流域干流径流量的变化产生了一定的累积影响。流域干流径流量的变化在产生一定生态影响的同时也会使河段的灌溉作用降低。

水利工程改变了河道径流的年内分配和年际分配，同时也相应改变了水体的年内热量分配。水库夏、秋季拦蓄了温暖的洪水，使水库秋、冬季水温升高；反之。水库在春、夏季下泄存贮的冬季低温水，又使下游河道水温降低，由此引起小气候变化、生态环境变化。建设高坝大库，将改变天然河流水温，坝前纵向水温将呈现出明显的分层现象，水温分层将使水库下层的水体水温常年维持在较稳定的低温状态。水库的低温水下泄对农作物、鱼类和珍稀濒危水生生物将会造成不利影响，有时会影响水坝下游水生动物的产卵、繁殖和生长，特别是连续的高坝大库梯级开发，将使河道的水温更难以恢复。木瓜河梯级电站均为径流式低坝电站，大部分为日调节电站或不具备调节性能，高坝大库很少，从目前调查的情况推测，水温的累积影响不会对以后的生态环境造成较大的不利影响。

## **2、生态环境累积影响**

### **(1) 对陆生生物的累积性影响**

#### **①对植被和植物资源的累积性影响**

梯级电站的兴建将永久性占地改变土地使用功能，引起地表覆盖性质和土地利用类型的变化，破坏了生物栖息地。特别是道路的兴建导致自然植被被破坏，以及对自然生境的分割，使得动物活动范围日益狭窄，影响野生动物的迁徙和觅食。

另外，现场考察发现水库库区形成许多库湾，成为人工湿地，为湿地植物提供了生存条件，生长了多种水生植物，如蓼、苔草、灯芯草等。因此在库区

和库周增加了多种适合湿地环境的植物物种，提高了局部区域的生物多样性价值。

根据现场调查，受淹没和开挖等影响的主要是灌丛和灌草丛及少量林地，永久占地面积较小，生物量损失较小，占区域总生物量微乎其微。同时，随着水库的建设，库区生态恢复措施和水土保持措施的实施将使区域总体植被的生产量增加。因此，梯级电站的建设对生态系统的影响处于生态系统可承受范围，梯级电站的兴建以及后续的水淹等影响，并没有对当地珍稀动植物物种产生根本性影响，对种群数量没有造成胁迫性影响。因此总体上看，其累积影响是植物、植被等所能够承受的。

木瓜河流域水电开发对该流域植被影响较小，主要的植被类型未因其建设而产生明显变化，且局部区域的生物多样性有所提高。

## **②对陆生动物的累积性影响**

梯级的电站的建立导致评价范围内水域面积增大。水库水面和湿地面积的增大，为静水型两栖动物，如沼水蛙、阔褶水蛙提供了适宜的生活环境，其种群数量有所增加。

水库水面的增大也使得游禽数量增加，在大型水库的库湾，湿地植物逐渐发展来，这对鹭科、鹬科等涉禽有一定的招引作用，其种类和数量也明显增加。在地势较低处分布的蜥蜴类及蛇类等爬行动物，由于原分布区域被淹没，其分布区将会向上迁移。随着库区及库区周围地区的植被恢复剂生态环境逐渐趋稳定，以前受施工活动影响而迁移的动物如爬行类的灌丛石栖型、林栖傍水型动物；鸟类中的鸣禽、攀禽等，现在也返回库区生存、繁殖。

## **(2) 对水生生物的累积性影响**

### **①对浮游植物的累积性影响**

梯级电站的建立，已经改变了木瓜河流域径流的天然属性，流域水体流速减缓，在部分区域形成静水水体，藻类将从流水性、着生性、寡污性演变成静水性、浮游性、中污性为主的优势类群，硅藻门、绿藻门、蓝藻门的数量将有较大增加，由于静水性营养物质的沉积、分解、泥沙沉降等有利因素，还会促使浮游藻类的个体数量能急速大量增长，由于个体量巨增，生物量也相应猛增。浮游植物的种类和数量在梯级电站建设前后有明显的变化。

### **②对浮游动物的累积性影响**

梯级电站建设初期的流水性河段，浮游动物和藻类植物一样，是以流水性、好氧性、着生性为主，种类多样，但每一种的个体数量则很少，如原生动物的肉足虫类，轮虫类的狭甲轮虫，桡足类的猛水蚤，均为比较常见。在已形成的水库静水区域，枝角类以及轮虫的种类和数量都较多。灌区各支流中也以流水性种类为主。

随着梯级电站的建设完成，河段中静水性、浮游性的种类变为优势种群，此前种类和数量都很少的枝角类和桡足类将会增加，轮虫中普生性和浮游性的种类和数量，如螺形龟甲轮虫、晶囊轮虫、针簇多肢轮虫等，将会有很大的发展，原生动物的浮游性纤毛虫类在此江段将出现并将形成一大类群。随着库区水体的富营养化程度的增加，浮游动物个体数量将会继续增加，并逐步趋向富营养化区系特征。

### (3) 对底栖生物的累积性影响

随着梯级电站的建设完成，由于大坝的阻隔，泥沙的淤积、有机物沉降，适应底栖的摇蚊幼虫和水蚯蚓成为底栖动物的主体、优势种。在库区及其灌区的静水区域，各种螺、蚌类丰富。一些河段为流动的水体，在河湾水较平缓、沉沙较厚的地方，有蜉蝣目幼虫、摇蚊幼虫等，有时数量还较多，但大多属寡污性种类。在流域建成水库中，水库中需氧量较大的种类，如蜉蝣目、双翅目等水生昆虫将显著减少或消失，取而代之是需氧量较低的寡毛类，如水丝蚓等以及一些摇蚊幼虫将成为底栖动物种类的优势种，由于水位相对稳定的水体中的底栖生物种类和数量也相对较多，因此库区底栖生物种类和数量将会增加。

### (4) 对水生维管束植物的累积性影响

梯级水电站建成后，将淹没河滩地和灌木林地等，这将适宜于水生维管束植物的生长，沿岸带面积的增加将提高库区水生维管束植物的生物量，特别是流速相对静缓、水深相对较浅的库湾和陡滩将是水生维管束植物生物量较大的地方。水库蓄水后、水流变缓，将大大降低河水对污染物扩散能力，枢纽回水区域内近岸水域水质变差，有利于藻类的生长，不利于水生植物的生长。由于水生维管束植物群落自然发展的速度较慢，在水库建成后的初期，水生维管束植物不会有较大数量的增加。但是，库区水生维管束植物总体表现为数量、生物量及多样性增加的趋势。

### (5) 对鱼类资源的累积性影响

随着梯级电站群的建设完成，流域鱼类的生境发生明显的变化，当生境发生变化时，鱼类区系组成将发生变化，鱼类多样性由于生境片断化或生境丧失也会下降，部分鱼类因不适应新的环境而消失。同时压缩后的生境可能会使鱼类的生存空间以及群落的建立受到限制，它也对部分鱼类的生长繁殖产生直接障碍。许多鱼类无论是单一的个体，还是群体，都需要能够在分布区内自由地穿越境地，在分散的饵料资源中觅食，由于生境被分割和压缩，鱼类被限制在狭小的区域而不能去寻找它们需要的分散的食物资源，就会出现饥饿，并由此造成生物资源退化。生境片断化和丧失的影响另一表现是对鱼类寻找配偶进行产卵受精产生限制，减少机会以致影响它们的繁殖。

木瓜河各电站大坝将河流分隔、库化，造成了水生生物的生态阻隔，使鱼类生境破碎，加上各电站均未设置过鱼设施，洄游性鱼类如青鱼、草鱼、鲢、鳙等受到影响，逐渐消失，急流性鱼类如马口鱼、吻鮰流向木瓜河上游及各支流，库区河段水流变缓，饵料生物丰富，适合静水性鱼类如鲤、鲫、鲮等的生长繁殖，鱼类种类趋向单一化，鱼类多样性已经受到了影响，并可能导致流域鱼类遗传多样性、生态系统多样性的进一步丧失。在梯级大坝阻隔的情况下，原本完整而连续贯通的河流水生生态系统被分割成若干个生境相似且简单的水库生态系统。每一个水库都是一个生态系统脆弱的生境岛屿。片断化的生境可能会使物种扩散以及群落的建立受到限制，它对物种的正常散布移居活动产生了障碍，一旦单一生境的物种在自然演替和种群代谢中死亡后，新的物种由于大坝阻隔又不能进入到被分割的生境之中，物种数量就不可避免地出现下降。生境片断化的另一个危害是使库区鱼类的搜寻能力降低，许多鱼类无论是单一的个体，还是社会性的群体，都需要能够在分布区内自由地穿越境地，在星散的饵料资源中觅食，由于生境被分割，物种被限制在狭小的区域造成生物链的脆弱性，减弱了群落结构的稳定性。但是，根据调查，木瓜河干流鱼类主要为土著种，适应当地环境的能力较强，生境较宽泛，可在流域上下游找到替代生境，所以电站的建设虽说对鱼类不可避免的造成一定影响，但是并不会导致鱼类的灭绝，在将来采取有效的增殖放流措施后，可以维持流域鱼类资源的多样性和稳定性。

各水库建成后，将形成许多静水区，更加适合于定居性鱼类生存，如鲤、鲫、麦穗鱼等，这些鱼类在静止水体中即可完成其生活史的全部阶段。繁殖

时，亲鱼短距离洄游至近岸带，卵即粘附在水边的植物或其它基质上发育，这些鱼类早期发育阶段对低溶氧的耐受能力较强。由于水域面积增加，库湾增多，产卵场面积相应增大，即便在繁殖季节仍有可能受到水库调度的影响，但由于其繁殖量大、饵料生物比较丰富，其资源量将进一步上升，并成为木瓜河流域鱼类的优势物种。

梯级水库改变了天然状态下的水生生态环境，部分河段形成减水河段。区内水流变缓，有利于浮游及底栖生物的生长繁殖，喜缓流水生活和静水生活的鱼类的数量将在水库内增加，梯级水库为它们提供了理想的生存环境和食物来源，有助于其生长和繁殖。

#### **(6) 对鱼类产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的累积性影响**

随着木瓜河流域各梯级电站的建设，电站库区水深增加，流速变缓，对适宜于流水环境的鱼类来说，将使流水产卵的鱼类产卵场所减少，原有的流水产卵鱼类产卵场会消失或者上移至库尾以上江段或支流。同时，库区可能形成较大规模的静水或缓流产卵鱼类产卵场。

对于鱼类越冬场，库湾及干流主河道的深潭是鱼类进行越冬的场所，因此，各梯级电站的建设完成后，库前变成深水区，即各电站库前江段均可成为新的鱼类越冬场，越冬场面积加大，为大型鱼类栖息提供了潜在条件。

对于鱼类索饵场，通常认为各梯级电站的建设完成后，水库水位上升，形成更大的相对静水环境，泥沙沿积，水体透明度增加，有利于水生植物的光合作用。又由于水库建设后蓄水初期，将淹没大量的耕地、林地和其它残留物，增加水中无机盐类和有机营养物质，加上水库表层水温高，为库区浮游生物的繁衍提供了良好条件，浮游生物数量将大幅增加，而浮游生物是大部分鱼类幼鱼阶段的饵料，因此鱼类索饵场面积将增大，同时部分栖息于流水区和急流区的种类虽无法利用库区丰富的饵料资源，但在各支流和干流上游也会寻找新的索饵场。但饵料资源种类组成由河流相向湖泊相演变，流水性鱼类索饵场相应萎缩。

木瓜河流域梯级电站大坝由于建设时间较早，均没有设置过鱼设施；新建电站由于洄游性鱼类减少，也没按要求建设过鱼设施，各电站大坝的建设基本隔阻了洄游性鱼类通道。



## 6 环境风险影响分析

### 6.1 评价依据

#### 1、风险调查

##### (1) 环境风险物质调查

本项目为水力发电项目，生产、使用、储存过程中涉及的风险物质主要为润滑油、变压器油等易燃易爆物质。

##### (2) 工艺系统风险调查

项目可能发生大坝溃坝风险、漏油风险、火灾爆炸风险等。

#### 2、风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，判断项目的风险潜势，需首先计算危险物质数量与临界量比值（Q）。计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>, ..., q<sub>n</sub>——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, ..., Q<sub>n</sub>——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质主要包括油类物质（矿物油类等）。项目年使用润滑油量约 0.09t、每年更换一次，则废润滑油暂存量约 0.09t、变压器油储存量约 0.5t。即厂内最大储存量为 0.68t。厂区最大存在量远远小于临界量（2500 吨），Q=0.000072<1，表明项目环境风险潜势为 I。

### 3、评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级和简单分析。根据建设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，按照下表确定评价工作等级。

表 6.1-1 环境风险评价工作等级划分

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

根据风险潜势判定结果，本项目风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

## 6.2 环境敏感目标概况

项目环境风险评价工作等级为简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），未对该等级划定评价范围。本次环境风险评价范围与大气环境、地表水环境、地下水环境环境评价范围保持一致。敏感目标的具体情况见前文环境保护目标一览表。

## 6.3 环境风险识别

本项目可能存在的风险为润滑油、废润滑油、变压器油泄漏风险，及拦河坝溃坝风险。

### （1）物质风险识别

主要风险物质为润滑油、废润滑油和变压器油，泄漏进入水体对水环境造成影响，危险特性如下表6.3-1所示。

表 6.3-1 润滑油理化特性表

标识	化学品名称	润滑油
主要组成与性状	成分	含量
	添加剂	<10%
	基础油	>90%

标识	化学品名称	润滑油
危险性概述	危险性类别	非危险品。
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。
	燃爆危险	无爆炸危险性，属可燃物品。
急救措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。
	食入	饮足量温水，催吐。
燃爆特性与消防	危险特性	遇明火、高热能引起燃烧。
	有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。
	灭火剂	泡沫、干粉、二氧化碳、砂土扑救。
泄漏应急处理	应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防护服。尽可能切断泄漏源，防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用 砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。
操作处置与储存	搬运注意事项	避免撞击磕碰。
	储存注意事项	常温下室内储存，如露天存放需有遮阳防雨措施。
接触控制/个体防护	呼吸系统防护	带防护口罩。
	身体防护	穿防毒物渗透工作服。
	眼睛保护	戴化学安全防护眼镜。
	手保护	戴橡胶耐油手套。
理化性质	外观与性状	淡黄色液体。
	相对密度(水=1)	0.8710
	闪点(℃)	224
	引燃温度(℃)	220-500
	主要用途	适用于液压系统润滑。
稳定性和化学应特性	稳定性	稳定。
	避免接触的条件	明火、高热。
	禁配物	酸、碱及强氧化剂。
	分解产物	常温环境下储存不分解。

标识	化学品名称	润滑油
	聚合危害	不会发生。
环境资料	对于环境的危害	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮水的污染。

**表 6.3-2 变压器油理化特性表**

产品名称		变压器油	
性状		无色或浅黄色液体	
气味		无味	倾点 $\leq -35^{\circ}\text{C}$
初馏点		$\geq 250^{\circ}\text{C}$	密度 $882\text{kg/m}^3$
闪点		$\geq 140^{\circ}\text{C}$	自燃点 $\geq 270^{\circ}\text{C}$
水中溶解性		不溶	有机溶剂中溶解性 可溶
粘度		$\leq 13\text{mm}^2/\text{s}$	
碳型分析		CA, % $\leq 10$ CN, % $\geq 40$	
PCA 含量 DMSO		$\leq 3\%$	
有害物成分		烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等组成的化合物	
危险性概述	物理和化学危险	温度升高超过物理性质的指标时，会释放出可燃的蒸汽和分解产物	
	人类健康	吸入蒸汽或烟雾（在高温情况下才会产生）会刺激呼吸道。长期或重复皮肤接触会造成脱脂或刺激。眼睛接触可能引起刺激。	
	环境	矿物白油缓慢生物降解，产品将环境中保留一段时间。存在污染地面、土壤和水的风险	
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣物，擦去矿物油，并用香皂和大量水清洗。衣物未清洗前勿使用。如果发生刺激反应，请与医生联系	
	眼睛接触	用大量的水清洗。如果发生刺激反应，请与医生联系	
	吸入	如果吸入雾、烟或蒸气引起刺激反应，立即转移到新鲜空气处。如果呼吸困难可进行吸氧。如症状未缓解，请与医生联系。如呼吸停止应进行人工呼吸并立即送医院就诊。	
	食入	用水清洗口腔。如果吞下量较大请与医生联系。不要进行催吐	
意外泄漏	个人措施	佩带适当的防护设备。立即熄灭火源	
	环境措施	防止溢出物进入或蔓延到排水沟、水道和土壤中。与当地环境保护部门联系	
应急处理	清洁方法	如果无危险，应尽快停止泄漏。少量泄漏时，用粘土、沙、土或其它合适的材料吸收。大量泄漏时，用泵将泄漏的油泵入合适的容器中，然后再用上面提到的材料吸收。	
稳定性和	稳定性	在通常环境下稳定。避免接触的条件：过热	

产品名称		变压器油
反应活性	避免	强氧化剂
	分解产物	热解或分解产物很大程度上取决于条件。会形成一氧化碳、二氧化碳和未知有机物。
毒理学资料	急性毒性	现有研究表明，LD50 口服>5000g/kg，可以认为急性毒性较低
	吸入	无数据。但长时间和重复吸入高温下产生的蒸汽或雾可能会刺激呼吸道
	食入	无数据。但可能导致恶心甚至呕吐和腹泻
	眼睛接触	无数据。但可能会引发红和短暂疼痛
	致敏	研究表明无致敏迹象

## （2）溃坝风险

拦河坝日久风化及地质灾害造成的坝体损坏引发的溃坝风险，对下游生境、农田造成影响。

## 6.4 环境风险分析

### （1）漏油风险影响分析

项目运营期出现油泄漏事故和污水直接排放，将会对下游水质产生一定的不利影响。

电站油系统可分为水轮发电机组润滑油系统（透平油）和变压器绝缘油系统。透平油系统主要供发电机推力轴承、上下导轴承、水轮机导轴承、调速系统和蝶阀操作油压装置等设备用油。绝缘油系统主要供变压器和油开关用油。由于本项目电站规模较小，年消耗油量较少，日常存放在厂房的量也不多。

发电机组运行过程中，可能会有产生少量跑、冒、滴、漏废油；废油暂存间可能发生废油泄漏；各油系统在操作不规范或油管破裂和检修的过程中，也可能造成润滑油或变压器油外泄，进入相邻木瓜河下游河段，对下游河段产生污染影响。

一旦发生漏油事故，漏油入水后很快扩散成油膜，然后在水流、风生流作用下产生漂移，同时漏油本身扩散的等效圆油膜还将不断地扩散增大，漏油污染范围就是这个不断扩大而在漂移的等效圆油膜。油膜破坏后，将在水力和风力作用下继续发生蒸发溶解分散乳化氧化生物降解等，受环境因素影响所发生的物理化学变化，逐步消散。溢入水中的燃油对水环境和生态环境均会造成污染影响。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在河道内的

存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以 20 号燃料油为例，石油类浓度 0.01mg/L 时，7 天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味，故必须严格落实各项风险防范措施和事故应急预案。

若发生泄漏事件，及时采用吸油布覆盖吸附，将油污收集至应急空桶内，可有效避免对厂房下游河道造成影响。遇漏油时立即切断事故区电源并做好灭火准备，使用防爆轴流风机驱散油蒸汽，防止油气聚集，对于未收集进入事故桶的残油，使用消防砂进行覆盖，以防止油品流散，之后使用防爆工具清理现场，消除隐患，收集废油委托有资质单位进行处置。业主单位在加强环境管理，落实事故防治措施的情况下，本项目不会发生事故外排。

在运行期如果一旦发生水质污染情况，建设单位和平江县生态环境行政主管部门应组织人员勘查事故污染源地，查清污染源因和污染因子，并组织专家制定污染整治措施，以控制污染带的范围，降低污染物浓度。

### （2）火灾爆炸风险

发生火灾爆炸时，产生的环境危害作用主要是震荡作用、冲击波、碎片冲击和造成火灾等影响，不仅会造成财产损失、停产等，而且有可能造成人员伤亡。一般火灾爆炸的损害范围在 200m 以内。电站厂房电气设备较多，且有可燃油料，一旦发生火灾，危害较大。

### （3）溃坝风险影响分析

拦河坝工程施工中质量若存在问题，会造成坝体出现裂缝的可能，受河水长时间浸泡及冲蚀，有可能造成拦河坝垮塌、溃坝，将会造成下游河段水位剧增，对下游防洪及居民生产生活造成影响，直接造成经济损失。但由于项目所处区域不是地震多发带，拦河坝设计过程中也考虑了可能出现最大洪水的因素，因此拦河坝发生垮塌或溃坝的可能性很小。且拦河坝为低坝，回水位不高，额定水头较低，即使超过校核洪水标准的洪水，出现漫坝或溃坝，对下游的影响也不会太大。因此本项目水坝渗漏及溃坝对环境影响较小。

## 6.5 环境风险防范措施

### （1）漏油风险防范措施

①站内设置备用空油桶，发生泄漏时及时将泄漏容器内的油品及地面回收的油污转移至备用空油桶中。

②站内配备吸油布，若发生泄漏及时采用砂土或吸油布覆盖，并将产生的固体废物作为危险废物，送有资质单位处置。

### （2）火灾爆炸风险防范措施

①水电站必须把防止火灾爆炸列入重要议事日程，建立防火防爆制度，健全消防机构。

②水电站应根据防火需要，配备一定数量的消防器材和设备，存放地点应易于取用。且应对设备和器材妥善管理，严禁挪作他用。

③生活区、办公室等地点严禁存放易燃易爆物品。

④工作时严禁吸烟，禁止带火种、穿带钉皮鞋等进入易燃易爆区，在易燃易爆区和较高建筑物顶部安装避雷装置。油料的运输应采用专运车辆。

### （3）溃坝风险防范措施

定期进行拦河坝安全检查和鉴定，如发现异常现象，及时进行加固或其他补救措施，以保证大坝安全。

## 6.6 风险评价结论

针对运营期可能出现的风险情况，本次评估提出了相应的措施应对，可将水电站环境风险控制在最低范围内，因此，综合来看，在加强管理的前提下，本项目运营期环境风险是可接受的。环境风险简单分析内容详见下表：

表 6.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	平江县七仙水电站（1000kW）建设项目				
建设地点	湖南省	岳阳市	平江县	虹桥镇	洞口村
地理坐标	经度	113.8895	纬度	28.8803	
主要危险物质及分布	润滑油、废润滑油、变压器油				

环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	<p>（1）检修期间油污泄漏、或油桶破裂，导致油污进入地表水体、地下水或土壤，污染环境；</p> <p>（2）油类物质泄漏引起火灾和爆炸，燃烧产生的气体污染大气环境；</p> <p>（3）溃坝风险对下游生境、农田造成影响</p>
风险防范措施要求	<p>（1）电站内储备一定数量吸油毡及应急空桶，若发生泄漏事件，及时采用吸油布覆盖吸附，将油污收集至应急空桶内。</p> <p>（2）定期进行拦河坝安全检查和鉴定，如发现异常现象，及时进行加固或其他补救措施。</p> <p>（3）危险废物暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》的相关要求建设，做好“防风、防雨、防渗”措施。</p> <p>（4）加强设备日常的维护和管理，定期对各类设备进行保养、检查和维修，确保系统的正常运行。</p>
<p>填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：</p> <p>本项目属于水力发电项目，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）及相关参数判断，本项目风险潜势为 I，可开展简单分析。</p>	



## 7 环境保护措施及可行性分析

### 7.1 运营期水环境保护措施

#### (1) 生活污水处理措施

电站运营期无生产废水产生，产生的废水主要为管理人员生活污水，生活污水经化粪池处理后用于周边林地或农田施肥。电站周边有大量林地，足够消纳本项目产生的生活污水。

#### (2) 库区和进水口漂浮物清理措施

库区水面漂浮物包括秸秆、树木树杈、塑料泡沫等生活垃圾及其它漂浮物。水中漂浮物的可能会对库区水质产生影响，因此非常有必要对进水口和库区进行漂浮物清理，清理的标准为水面不出现漂浮物聚集现象，长期保持水面清洁。目前电站在进水口设置截污格栅，本环评要求建设单位制定库区漂浮物定期清理计划，每年分批分期进行清理，夏季温度高时增加清理频次，并将搜集的漂浮物运至村镇垃圾收集点，由环卫部门统一清运处理处置。

#### (3) 水库富营养化控制措施

项目位于农村地区，周边无工业污染源，为防止水库富营养化现象的发生，主要控制农村面源排放：流域内生活和养殖业废水未经处理直接排放是导致水库营养物质输入负荷增加的主要因素之一。为此，需逐步在农村推广沼气池，人畜粪尿及其它生活污水可通过沼气池发酵后再排放，在一定程度上可减少污染物的入河量。与当地畜牧水产部门沟通加强农村畜禽养殖业的管理，严禁养殖业废水随意排放，将畜禽粪尿投入沼气池发酵后作为农田有机肥，一方面可减少化肥的施用量，节省农业投资，防止土壤板结，另一方面增强畜禽粪尿的肥效，减少畜禽粪尿直接排放对环境的影响。农田肥料施用过程中应合理施肥，遵循“少量多次”的原则，减小肥分的流失量。

### 7.2 运营期废气污染防治措施

本项目运营期无生产废气产生，未设置食堂，故无需设置废气污染防治措施。

### 7.3 运营期噪声污染防治措施

针对本项目噪声源噪声强度大，连续生产等特点，评价提出的噪声防治措施主要从管理方面应加强以下几方面工作，以减轻对周围声环境的污染：

(1) 从声源上降低噪声：建立设备定期维护，保养的管理制度，以防止设备故障形成的非正常生产噪声；

(2) 采取基础减震，发电过程中厂房门窗关闭；

(3) 加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声。

采取以上措施后，可减少项目噪声对周边环境及敏感点的影响。

### 7.4 运营期固体废物污染防治措施

固体废物为员工生活垃圾、废润滑油、含油抹布、拦截垃圾，其中废润滑油及含油抹布为危险废物。目前生活垃圾、河道拦截垃圾与含油抹布送环卫部门统一处理处置；废润滑油采用油桶收集后存储于厂房内，由废油回收单位回收，目前无专门的危废暂存间，且接收单位无相应资质。

因此本环评要求在发电厂房内设置危废暂存间单独用于存放危险废物，并送有资质单位处置，危废暂存间设置于发电厂房内 1 层，规模为 3m<sup>2</sup>，需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求设置，具体如下：

①地面与裙角采用坚固、防渗材料建造；

②基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s；

③有防风、防雨、防晒措施；

④按照《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）要求标示环保标志。

⑤禁止一般工业固体废物和生活垃圾混入；

⑥贮存间设置搬运通道；

⑦建立档案制度，注明危险废物名称、来源、数量、特性和包装容器类别、入库日期、存放点位、废物出库日期及接收单位名称；

⑧危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 3 年。

在严格执行上述措施后，项目产生的固体废物可得到合理处置，固废处置措施可行。

## 7.5 运营期地下水污染防治措施

工程区内主要地下水类型有第四系松散堆积层孔隙水，基岩裂隙水。前者又可分为孔隙潜水和孔隙承压水，孔隙潜水主要储存于第四系全新统河流相含砾砂层、砾石层和河湖相粉细砂层之孔隙中，水量丰富，接受大气降水和地表水的补给，就近排泄于当地河水，主要受大气降水补给，并以泉水、分散水流等形式排泄。

电站可能发生污染地下水的区域位于废油的危废暂存间，危废暂存场所将会按照危废暂存要求做好地面硬化和防渗工作；同时做好各个细节的防渗堵漏措施和地下水污染事故应急设施，降低油类泄露对地下水水质的影响。

综上可知，本项目地下水污染防治措施可行。

## 7.6 运营期土壤污染防治措施

本项目为生态影响型项目，项目建成后对土壤的影响主要为造成土壤盐化、酸碱化。根据分析项目采取低坝取水，且项目所在地地下水水位埋深较深，项目建成后基本不会引起地下水水位发生变化。项目已运行多年，周边土壤未发生盐化、酸化或碱化，说明电站营运期间对土壤影响较小。目前电站无

专门土壤污染防治措施，后期需要加强运营期的管理，降低废油泄漏风险，并确保生态流量长期稳定下泄。

## 7.7 运营期生态保护措施分析

### 7.7.1 生态流量保障措施

七仙电站已于 2000 年投产运行，并于 2018 年完成增效扩容改造。工程运行建成后，并未采取生态下泄措施下泄生态流量。对根据前文环境影响预测章节，为满足下游生态环境用水，七仙电站最小生态用水下放流量应不低于  $0.4\text{m}^3/\text{s}$ 。当河道水量小于  $0.4\text{m}^3/\text{s}$  时，电站不得发电，应下泄全部河道流量补给坝下河道生态流量。

#### 1、常用生态流量保障措施列举

常用的生态泄流设施有以下 8 种：

##### （1）利用引水系统改造泄流

①采用渠道引水的水电站，在渠道过坝后的适当位置开口修建侧堰或埋设放水管，向下游坝后河道泄放流量。

②采用隧洞引水的电站，可利用原有的近坝施工支洞改造或新挖泄水洞，并安装放水管向下游河道泄放流量。

③技术经济可行的项目，可在放水管出口安装“生态机组”。

##### （2）利用泄洪闸小开度泄流

对闸坝电站，可一孔或多孔闸门不完全关闭、控制一定开度向下游河道泄放流量。闸门泄流开度通过闸孔泄流公式计算确定后，可通过闸门行程控制器或在闸底板设置限位墩（水泥墩）等方式控制。

##### （3）利用溢洪道闸门改造泄流

对于拦河坝坝高较小或采用闸坝挡水的电站根据电站枢纽布置的实际情况，可对溢洪道工作闸门进行改造，设置门中门或舌瓣门，增设启闭设备，向下游泄放流量。

##### （4）利用大坝放空设施改造泄流

对大坝原有的底孔设施（如导流底孔、排沙孔、水库放空孔、泄洪洞等）进行改造，增设闸控系统，调整调度运行方式，泄放生态流量。

### （5）设置生态基荷或采用反调节调度泄流

对堤坝式电站，通过机组发电放水能满足生态下泄流量的水电站，可不设置专用泄流设施，根据上游来水情况、调节库容和电站发电机组的特性，优化水库调度运行，保证电站至少有 1 台机组不间断运行，通过基荷或反调节调度泄放流量，并尽量减少下游河道流量日内变幅。

### （6）安装生态机组

在大机组之外安装单独设置的、长期正常运行、承担生态下泄流量泄放任务的生态发电机组。

### （7）利用机组旁通管改造泄流

在机组进水控制阀旁通管上开孔引接放水管等，利用电站原有的引水设施改造后向下游泄放流量。

### （8）增设大坝放水设施

在坝区适当位置增设倒虹吸管、抽水系统、泄流通道等设施，不间断地从水库上游取水跃坝再泄入坝下游河道，满足生态流量要求。

## 2、常用生态泄流方案适用情况

上述 8 类生态泄流方案适用情况见下表：

表 7.7-1 各类生态泄流方案适用情况表

序号	电站类型 泄放方案	引水式水电站	堤坝式水电站	混合式水电站
1	引水系统改造	√		√
2	泄洪闸小开度泄流	√	√	√
3	溢洪道闸门改造	√	√	√
4	大坝放空设施改造	√	√	√
5	设置生态基荷或采用 反调节调度		√	√
6	安装生态机组	√	√	√
7	机组旁通管改造		√	√
8	增设大坝放水设施	√	√	√

### 3、生态泄流设施方案比选

表 7.7-2 生态流量泄流方案比选

比选方案	方案一	方案二	方案三	方案四	方案五	方案六
方案内容	利用原有的近坝施工支洞改造或新挖泄水洞下泄生态流量	利用泄洪闸小开度下泄生态流量	利用溢流道工作闸门下泄生态流量	利用原有底孔阀门下泄生态流量	安装生态发电小机组下泄生态流量	大坝增设虹吸管等放水设施下泄生态流量
技术可行性	利用发电引水洞设置放空支洞，施工难度较大	施工方便	水工建筑已建成，施工难度最大	技术简单，施工方便，易于推广实施	水工建筑已建成，需要厂区内布置改变，施工难度最大	工程量少、施工方便
经济可行性	投资较大	投资小	投资较大	投资小	投资大	投资较小
环境可行性	上游来水可保证下游环境用水	不便于监管，难以保证下游环境用水	不便于监管，难以保证下游环境用水	可保证下游环境用水	便于操作及监管，环境可行	便于操作及监管，环境可行
优点	工程量较大，施工不方便	技术简单，操控方便	技术简单，操控方便	充分利用现有构筑物，不会因新增泄水建筑物而影响坝体结构	充分利用下泄流量发电，下游生态下泄量有保障	工程量较少、施工较方便
缺点	新增泄水建筑物影响结构	控制闸门的启闭角度较难精确调节，由于控制设备不完善，存在较大安全风险	不利于监管	控制闸门的启闭角度较难精确调节	新增工程，且发电小机组维护复杂	新增工程，且水头损失较大
最终比选	淘汰方案	淘汰方案	淘汰方案	推荐方案	淘汰方案	淘汰方案

### 4、本项目生态泄流设施改造具体措施

根据《平江县小水电清理整改“一站一策”工作方案》七仙电站节选，七仙电站为引水式电站，采用隧道直接从大坝取水，大坝设有放空底孔闸门，主要是用于排砂和放空库内水量便于对大坝的维修，没有设计专用的生态放水设

施。采用大坝 DN700 放空底孔闸阀下放生态流量。闸前最小水深为 6m，闸阀最大过流能力为 2.58m³/s，通过调整闸阀开度，达到泄放生态流量的要求。

表 7.7-3 生态泄水闸阀过流能力计算

闸前水深 (m)	出水管径 (m)	出水管长 (m)	管道断面 积 (m)	流量系管 $\mu_c$	泄水流量 (m³/s)	生态流量 (m³/s)
6	0.7	2	0.385	0.78	3.254	0.4



图 7.7-1 生态泄流设施示意

## 5、生态流量监测

七仙电站生态流量监测及泄放情况拟采用静态图像+量水堰+水位计的形式，图像及流量数据接入数据采集终端系统箱后，将监测数据定期拷贝到后方，再上传至监管平台。

监控要求:

- ① 满足水利部、生态环境部、水利厅、生态环境厅相关技术要求；
- ② 具备显示器，为节省键盘和外接电脑操作，采用触摸屏，采集数据包括：原始数据、实时流量数据以及日累计数据和月累计数据；
- ③ 具备历史数据的现场存储近一年的数据、现场查询和导出功能；
- ④ 视频监控具备时间、地点、原始数据和实时流量数据的叠加功能；
- ⑤ 流量、泄流照片、等数据保存在数据采集终端系统箱，应具备定时拍照、保存、推送图像至监管平台指定服务器的功能。

监控方案:

① 在大坝至量水堰间适当位置安装一台水位计实施监控水位，水位数据传输到数据采集终端系统箱，主机程序通过设定流量水位关系曲线获得相应的过流量，此时对应的流量即为该时刻的水电站生态下泄流量。具体安装位置按现场实际情况确定；

② 生态流量泄放情况拟采用红外高清网络枪监测；

③ 因现场无电源和网络信号，拟采用太阳能电板供电，生态流量及视频数据接入数据采集终端系统箱后，由电站工作人员将监测数据定期拷贝到后方，再上传至监管平台。

**表 7.7-4 生态流量设备清单表**

序号	监测设施名称	单位	数量
1	计量设备及其附属设施	项	1
2	网络摄像头及其附属设施	项	1
3	现场数据采集终端设备	项	1



监测设施位置详见下图：



图 7.7-2 监测设施位置示意图

## 7.7.2 生态保护措施

### 1、陆生动物保护措施

(1) 在认真做好库区周边生态环境建设和对动物栖息地很好保护的同时，还必需通过多种途径广泛开展保护野生动物的宣传和法制教育。在库区库周涉及乡镇宣传有关野生动物的知识及保护的意义，保护野生动物的栖息环境，禁止非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物，有效控制其它威胁野生动物生息繁衍的活动，使当地的居民能够自觉地保护当地的重点保护动物。明确当地环境保护、林业、农业、渔业等相关主管部门和水电站环境保护部门的负责人，并且注明联系电话。

(2) 加强动物的生境建设，加强库区库周的林地的保护，为野生动物营造良好的栖息环境，使越来越多的野生动物于此生存繁衍，这不仅保护了原有生活于该区的动物，也为异地动物迁入提供了好的环境。

## **2、水生态保护措施**

### **(1) 水生生物保护措施**

电站已经建成运行，主要通过确保生态流量保证鱼类的活动，生态用水根据《湖南省平江县小水电清理整改“一站一策”工作方案（七仙电站）》要求，确定最小下泄流量为  $0.4\text{m}^3/\text{s}$ ，电站将采用大坝 DN700 放空底孔闸阀放生态流量，确保生态流量长期稳定下泄，同时安装生态流量在线监控仪，确保生态放水满足减水段生态需求，保护鱼类栖息地。

进行冲砂作业时，应保证足量的下泄流量稀释泥沙，防止泥沙含量较重造成下游水生植物及鱼类死亡。

### **(2) 水生生态保护措施**

木瓜河上的梯级电站对木瓜河的水生生态具有累积作用，水电站开发的规划、设计、建设和管理者应该广泛听取各方面意见，鼓励公众参与，尽量采取措施，减少流域各梯级电站对水生生态的影响，建议采用的措施有：

①加强流域水量调度管理，保持木瓜河必要的生态基流，并从流域角度考虑水库生态调度。

②定期进行水生生态与环境监测，进行长期的科学观测和科学研究，对水电站建设不仅应进行环境影响预测评价，更重要的是需要建立后评估制度，在工程完成后观测和分析对木瓜河水生生态与环境的影响。

③水电站建设不能仅考虑水能利用的经济指标，还要考虑库区对水生生态与环境敏感区的影响，应将避免和减少影响作为规划—建设的重要目标。对于已经造成影响的，应该采取必要的工程和非工程措施进行修复。

④从法律等制度上建立合理的生态补偿机制，需要水电站受益者向受影响的群体进行补偿，建立水生生态与环境保护工作和研究费用的投入机制。

⑤梯级电站各大坝建设对鱼类产生阻隔影响，应对流域梯级电站统筹设置，根据需要采取适当的鱼类增殖放流措施。

⑥对流域进行统一的渔业规划，成立渔政管理部门，应依法打击非法电鱼、毒鱼行为。对流域鱼类捕捞进行管理，避免鱼类过度捕捞，尤其应严格控制幼鱼、仔鱼、保护鱼种的捕捞。在鱼类产卵期应进行禁渔。

## **8 环境管理与监测计划**

### **8.1 环境管理**

#### **8.1.1 环境管理目的与任务**

为有效防止水电站运行期间对环境质量的影响，根据工程的特点，电站业主单位应加强环境保护管理工作，负责水电站运行过程中的环境管理工作及监测计划，并根据已有的环保措施结合运行期实际情况，制定绿色小水电站建设方案和监管机制，配备绿色小水电站建设专职监管人员。

#### **8.1.2 环境管理机构**

建设单位应重视环境保护工作，并设置专门从事环境管理的机构，配备专职环保人员 1 名，负责环境监督管理工作，同时要加强对管理人员的环保培训，不断提高管理水平。

#### **8.1.3 运营期环境管理要求**

项目在生产运行过程中为保证环境管理系统的有效运行应制定环境管理方案，环境管理方案主要包括以下内容：

- （1）严格实施环境监测结果，及时掌握水质情况，并采取切实可行的保护措施；
- （2）在拦河坝上下游开展保护生态、保护水资源、保护生态资源的环境保护宣传，提高人们的环境保护意识；
- （3）定期了解发电厂房噪声对附近住户的影响情况，如噪声出现扰民现象，应尽快进一步的采取噪声防治措施；
- （4）对生态泄放设施及监控设施进行日常维护，保持设施正常运行。

#### **8.1.4 环境管理职责**

运行期设立环境保护办公室，管理的主要内容包括制定环境管理目标，确定环境管理任务，执行环境管理计划等。运行期环境保护管理是工程运行管理的重要内容之一，是环保工作能够实施的保证。主要管理任务是保护水库水质，预防水污染和生态环境破坏、环境地质及事故的发生等。应做好工程管理






人员的生活污水和生活垃圾的处理，危险废物的收集、贮存和委托处理等内容。加强运行期生态流量下泄管理。

### 8.1.5 排污口管理

根据《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（国家环境保护总局环发[1999]24号）文件的要求，一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，必须在建设污染治理设施的同时，建设规范化排污口。

企业在严格进行环境管理的同时应遵照国家对排污口规范的要求，在厂区“三废”及噪声排放点设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志 排放口(源)》(GB15562.1-1995)及《环境保护图形 固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)中有关规定。排放口图形标志牌见表 8.1-1。

表 8.1-1 排放口图形标志牌

排放口	废水排放口	废气排放口	噪声源	一般固体废物堆场	危险废物
图形符号					
背景颜色	绿色			/	/
图形颜色	白色			/	/

#### (1) 污水排放口规范化

本项目无污水排放，不设置污水排放口。

#### (2) 废气排放口规范化

本项目无废气排放，不设置废气排放口。

#### (3) 固定噪声污染源扰民处规范化整治

对固定噪声污染源（即其产生的噪声超过国家标准并干扰他人正常生活、工作和学习的固定噪声源）对边界影响最大处，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌；边界上有若干个在声环境中相对独立的固定噪声污染源扰民处，应分别设置环境噪声监测点和环境保护图形标志牌。

厂房周围无噪声敏感目标，不设置噪声环境保护图形标志。

#### (4) 固体废物贮存(处置)场所的规范化

固废（堆场）应设置环境保护图形标志牌，将生活垃圾、工业固废等分开堆放，做到防火、防扬散、防渗漏，确保不对周围环境形成二次污染。

发电设备检修等过程产生的废润滑油等危险废物暂存于危险废物暂存室，设置危险固体废物标志。

#### （5）排污口建档管理

①本项目应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

②根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

## 8.2 环境监测

### 8.2.1 监测目的

根据本工程特点，结合工程区环境现状，提出环境监测规划，其目的是：

（1）掌握各施工区域环境的动态变化，为施工期和运行期污染控制、环境管理及相关环境保护工作提供依据；

（2）及时掌握环保措施的实施效果，根据监测数据调整环保措施，预防突发性事故对环境的危害；

（3）有利于项目的开发进度和正常生产，减轻环境问题对企业生产和公众生存环境的威胁，避免因项目开发带来新的环境问题；

（4）为做好工程环境保护工作以及为工程竣工验收提供依据，验收环境影响预测评价结果，预防突发性事故对环境的危害。同时为工程运行期环境污染控制和环境管理以及木瓜河流域开发的环境保护工作提供科学依据。

### 8.2.2 监测原则

#### （1）与工程建设紧密结合原则

监测范围、对象及重点应结合工程施工、运行特点以及敏感点分布情况，及时反映工程施工、运行对敏感点的影响，以及环境变化对工程运行的影响。

### (2) 针对性和代表性原则

根据环境现状和影响预测评价结果，选择对环境影响大、有控制性和代表性的及对区域或流域影响起控制作用的主要因子进行监测，力求监测方案有针对性和代表性。

### (3) 经济性和可操作性原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足主要任务为前提，尽量利用附近已有监测机构、监测断面（点），所布置监测断面（点）可操作性强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

### (4) 统一规划、分布实施原则

环境监测系统应从总体考虑、统一规划，根据工程建设不同阶段的重点和要求，分期、分步建立，并逐步实施和完善。

## 8.2.3 环境监测计划

企业环境监测工作委托第三方监测机构进行。营运期主要环境影响是设备噪声等对周围环境影响。因此，营运期环境监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 营运期监测计划

序号	名称	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
1	噪声	厂界四周外 1 米处	昼、夜等效声级 Ld、Ln	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
2	地表水	大坝上游 20m、下游 200m	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、石油类	1 次/年	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
3	下泄生态流量	大坝下游	水位、水量监测	在线监控	下泄流量达 0.4m <sup>3</sup> /s 以上

## 8.3 总量控制

目前国家生态部对污染物种类的总量限值指标主要有SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、COD、氨氮。根据本项目的情况，项目污水全部用于周边林地或农田施肥，不外排，也无明显大气污染源，因此不考虑总量控制指标。

## 8.4 环保验收

根据《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）和《建设项目竣工环境保护验收技术指南 生态影响类》的规定，建设单位必须认真落实国家环保部关于建设项目环境保护设施竣工验收管理规定及竣工验收监测的要求，建设单位根据自主开展建设项目竣工环境保护验收的具体情况，自行决定是否编制验收监测方案。验收监测方案作为实施验收监测与核查的依据，有助于验收监测与核查工作开展的更加全面和高效。本项目在整改后要向岳阳市生态环境局平江分局提出验收申请，环境保护行政主管部门根据建设单位的自主验收情况作出审批决定。

本项目环境保护设施竣工验收见表 8.4-1。

**表 8.4-1 项目环保竣工验收一览表**

类型	污染源	治理措施	治理效果
废水	生活污水	生活污水经化粪池处理后用于林地施肥	不外排
噪声	设备噪声	基础减震、厂房隔声降噪，加强设备管理	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类
固废	员工生活垃圾和含油废抹布	交由环卫部门处置	符合环保要求
	库区漂浮物清理	拦污栅及相应的打捞收集工具定期打捞收集后，交由环卫部门处置	符合环保要求
	废润滑油	设置危废暂存间（3m <sup>2</sup> ），委托有资质单位处置	符合环保要求
生态环境	生态环境	利用大坝 DN700 放空底孔闸阀放生态流量，安装生态流量监测设施（计量设备、网络摄像头、数据采集设备）	最小下泄流量达 0.4m <sup>3</sup> /s
环境风险	润滑油泄漏风险	配备吸油布及备用油桶	防止润滑油进入水体
	溃坝风险	定期进行拦河坝安全检查和鉴定	防止溃坝



## 9 环保投资与环境影响经济效益分析

### 9.1 环境保护投资估算

#### 9.1.1 编制原则

##### （1）“谁污染、谁负责，谁开发、谁保护”原则

对于既保护环境又为主体工程服务以及为减轻或消除因工程建设对环境造成的不利影响等需采取的环境保护、环境监测和环境管理等措施，其所需的投资应根据其项目的依附性质，列入工程环境保护总投资；

##### （2）“突出重点”原则

对项目建设产生的影响较大、公众关注度高、保护要求等级较高的环境因子进行重点的保护，在经费上予以优先考虑；

##### （3）“功能恢复”原则

对因工程建设造成不利环境影响需采取的补偿措施，凡结合迁、改建提高标准或扩大规模增加的投资，应由地方政府或有关部门、产权所有者自行承担；

##### （4）“一次性补偿”原则

对工程建设所造成的难以恢复、改建的环境影响对象和生态、环境损失，可采取替代补偿和生态恢复措施，或按有关补偿标准给予一次性合理补偿。

#### 9.1.2 编制依据

根据《建设项目环境保护设计规定》第 62 条：“凡属污染治理和环境保护所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。主要编制依据如下：

（1）《水利水电工程环境保护设计概（估）算编制规程》（SL359—2006）；

（2）国家经济贸易委员会《水电工程设计概算编制办法及计算标准》

（2002 年版）；

（3）《水土保持工程概（估）算编制规定》水利部 2003 年 1 月。

### 9.1.3 环保投资概算

本项目工程总投资 234.17 万元，其中环境保护投资为 11.8 万元，已投入环保投资 3.2 万元，仍需追加环保投资 8.6 万元，环境保护投资占比 5.04%。项目环保投资详见表 9.1-1。

表 9.1-1 项目环境保护投资一览表

类型	污染源	已采取措施	优化和整改建议	已有环保投资 (万元)	追加环保投资 (万元)
废水	生活污水	生活污水经化粪池收集后用于周边林地施肥，不外排	/	0.2	0
噪声	设备噪声	基础减震、厂房隔声降噪、加强设备管理	/	1	0
固废	员工生活垃圾和含油废抹布	交由环卫部门处置	/	0.2	0.5
	库区漂浮物清理	拦污栅及相应的打捞收集工具定期打捞收集后，交由环卫部门处置	/	0.8	0.5
	废润滑油	由废油回收单位回收	委托有资质单位处置，设置独立的危废暂存间（3m <sup>2</sup> ）	0	0.5
生态环境	陆生生态	站房周边植被生长情况、生态环境良好	/	1	0

类型	污染源	已采取措施	优化和整改建议	已有环保投资 (万元)	追加环保投资 (万元)
	水生生态	/	采用大坝 DN700 放空底孔闸阀, 通过调整闸阀开度, 达到泄放生态流量 0.4m³/s 的要求, 同时增设生态流量监测设施并上传至生态流量监管信息平台。	0	7
环境风险	润滑油泄漏风险	/	配备吸油布及备用油桶	0	0.1
	溃坝风险	/	定期进行拦河坝安全检查和鉴定	0	0
合计	/	/	/	3.2	8.6

## 9.2 环境经济损益分析

### 1、经济效益

本电站机组装机容量为 1000kW, 设计年发电量为 258 万 kW·h, 若按单位产值 0.5 元/kW·h 计, 电站运行期每年的发电经济效益为 129 万元, 经济效益显著。

### 2、社会效益

随着我国经济的发展, 能源问题也越来越突出, 电力供给影响到生产设备的充分利用和人民生活用电, 对经济的发展至关重要。随着国民经济的进一步发展, 电力供需将更为突出, 开发和利用水力资源, 发展地方电力促进国民经济的稳步发展势在必行。

本项目设计年发电量约 258 万 kW·h, 为周边农户提供可靠的电力, 也为工农业和城镇化建设提供了廉价清洁的能源, 减少对主电网的压力, 缓解当地缺电的矛盾。促进工农业生产发展和社会事业的快速发展, 对当地和周边社会经济的稳定发展都具有积极的意义, 社会效益显著。

### 3、环境效益

水电站发电利用的能源为水能，属清洁能源，同发电规模相同的火电厂相比，将减少火电厂因燃煤产生的大气污染物和固体废渣。电站设计发电量为258万 kw·h，按单位耗煤 330g/kW·h 计，可多节约标准煤 851.4t/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 2230.7t，二氧化硫 7.2t，氮氧化物 6.3t。同时，减少了火电厂的温排水污染、灰场污染及煤运输堆放等产生的一系列污染，有利于改善大气环境和水环境，减少环境污染防治费用，从而促进社会经济发展。电站通过筑坝拦河，定期清理库区水面垃圾及枯枝败叶等漂浮物，对河道起到分段清理作用，减少木瓜河向汨罗江的污染物输入，改善木瓜河及汨罗江水环境质量。因此，该项目具有一定的环境正效应。

### 4、环境损失

根据环境经济学理论，若建设项目引起环境质量下降，造成生产性资产损害，项目采取的生态、噪声、固废等污染治理措施，达到了有效控制减少污染和保护环境的目的。本项目的环境效益主要表现在以下几方面：

（1）噪声治理的环境效益：噪声经过减振、隔声等治理措施落实后可减小对居民点的影响。

（2）生态环境治理效益：通过下泄生态流量，保证下游河段的最低生态需水，可有效缓解项目建设对上下游水文情势的影响和对保护区水生生物的影响。

（3）固废处置的环境效益：项目固废均得到有效处置，实现零排放。

### 5、结论

水电站工程的建设，在带来较大的社会效益、经济效益的同时，也造成了一定的环境损失。本工程为生态影响型工程，具有运行年限长、环境效益随工程的运行而不断增大，而环境损失仅为一次性投入等特点。本工程建设在投入环境保护费用后，对环境造成的不利影响就会得到缓解、削减或补偿，工程兴建与生态环境之间的矛盾就会得到最大的缓和，而工程建成后所带来的综合效益和环境效益又是正面的、巨大的、长期的。本电站利用清洁能源发电，落实

各项环境保护和生态修复措施后，在增加发电经济收入的同时，可改善评价区环境，实现社会、经济和生态的协调发展。

## 10 环境影响评价结论

### 10.1 建设项目概况

平江县七仙电站位于平江县虹桥镇洞口村，地理位置东经 113.8895，北纬 28.8803，属长江流域-洞庭湖水系-汨罗江流域的一级支流木瓜河上的梯级电站。七仙电站为引水式电站，无调节性能，不具备防洪、灌溉等综合利用功能，是一座以发电为主的水电站。电站始建于 1998 年，于 2000 年 12 月竣工投产，并于 2018 年 6 月完成增效扩容改造。改造完成后总装机容量 1000kW（2×500kW），设计年利用小时数 2580h，设计年发电量 258 万 kW·h，多年实际年均发电量为 248.3 万 kW·h，自建成投产以来，运行正常。

项目总投资 234.17 万元，其中环保投资 11.8 万元，占项目总投资的 5.04%。电站主要建筑物有拦河坝、引水隧洞、压力管道、发电厂房及升压站等。本次整改主要包括调整闸阀开度下泄生态流量，并增设泄流监测设施，同时对电站现有环境问题进行整改。

### 10.2 项目与有关政策及规划的符合性

#### 1、产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，鼓励类：“四、电力，1、大中型水力发电及抽水蓄能电站”，限制类：“三、电力，2、无下泄生态流量的引水式水力发电”。本项目为引水式电站，整改后将通过调整闸阀开度的方式达到泄放生态流量的要求，同时增设生态流量监测设施。因此，本项目不属于淘汰类或限制类，项目建设符合国家产业政策。

#### 2、与相关政策、规划相符性

本工程的建设与《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）、《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）相符。

项目建设符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《湖南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《水利改革发展“十三五”规划》、《电力发展“十三五”规划（2016-2020年）》相关要求，与《湖南省平江县中小河流水能资源开发规划报告》相符。

### **3、与相关功能区划协调性分析**

项目建设与《全国主体生态功能区划》、《湖南省主体功能区划》、《全国生态功能区划》、《湖南省生态功能区划》、《岳阳市水功能区划》等相符。

### **4、与“三线一单”符合性分析**

项目不在平江县生态保护红线范围内，符合生态保护红线要求。项目建设与《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》相符合。

项目不会改变区域环境功能区质量要求，能维持环境功能区的质量现状，符合环境质量底线要求。

电站对区域水资源开发利用、环境和生态影响的影响可控，符合资源利用上线的要求。

项目建设符合国家和行业的产业政策，不涉及产业政策限制类或淘汰类和《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（2016年）及《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)》（2018年）的负面清单之列。

因此，本项目符合“三线一单”相关要求。

### **5、与水电开发环境保护相关文件的符合性**

本项目为已建项目，经整改后基本符合《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》、《水电建设项目环境影响评价审批原则（试行）》要求。

## **10.3 环境质量现状评价结论**

### **1、环境空气质量现状**

根据平江县环保局公开发布的 2019 年度平江县城环境空气质量监测数据，平江县 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、SO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub> 均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，项目所在区域为环境空气质量达标区。

## **2、地表水环境质量现状**

### **（1）区域污染源调查**

项目所在区域仅存在局部农业面源及生活污染源，无工业企业污染源。

### **（2）区域水环境质量调查**

收集了岳阳市生态环境局平江分局公布的汨罗江平江段省控断面-严家滩断面 2019 年 4 月至 2020 年 3 月的水质监测数据，严家滩断面左、右监测断面中的各监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准要求。

### **（3）地表水环境质量补充监测**

本项目所在地表水的各监测点的监测因子均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

## **3、地下水环境质量现状**

地下水各监测点监测因子均可达《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

## **4、声环境质量现状**

站房厂界夜间超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，库区北侧居民点（山体阻隔）噪声值可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

## **5、土壤环境质量现状**



本项目电站旁土壤监测结果满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中筛选值第二类用地限值；大坝坝址右岸林地和库区中部左岸土壤监测结果满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1中筛选值。根据现状监测结果判定，项目所在地及周边土壤未出现酸化、盐化或碱化。

## 6、生态环境质量现状

生态调查范围内土地利用类型以林地为主，评价区内生态系统主要为森林生态系统、湿地生态系统、农业生态系统、村落生态系统。在调查范围内暂未发现国家重点保护野生植物和古树名木分布，很少发现珍稀保护陆生野生动物存在。水生植被主要为湿生植被带，无特殊保护水生动物，未发现鱼类“三场”及洄游通道分布。

## 10.4 主要环境影响评价结论

### 1、大气环境影响评价

电站运行发电属于清洁生产，不会对大气环境的污染影响。电站员工均为周边村民，不在厂区内食宿，无油烟废气产生，对周边大气环境产生的影响较小。

### 2、地表水环境影响评价

#### （1）地表水环境质量影响

##### ①水体富营养化评价

经计算，TLI（ $\Sigma$ ）为57.06，表明七仙电站库区水质属于轻度污染，处于轻度营养状态。

##### ②对坝下河流水质的影响

电站运行期间无生产废水产生，生活污水产生量较小，目前采用化粪池收集处理后回用于林地或农田施肥，不外排，对水环境影响较小。

根据现状监测结果可知，下游地表水持仍满足《地表水环境质量标准》III类标准要求。

## **(2) 水文情势影响**

本次整治工程不改变大坝位置、坝高及正常蓄水位，因此运行期库区水文情势仍然维持在现状水平。

### **①对库区水量、水位、流速等影响**

库区蓄水后产生回水，回水长约 500m。引水坝建设，使得水位增高，过水断面面积增大，流速较天然河道减小，库区河段将由急流河道转变为缓流河道型水库，但由于库区为峡谷型水库，蓄水后对木瓜河河谷形态的改变较小。

### **②对坝下游水量、水位、流速等影响**

电站发电时减水河段来水主要由电站发电尾水和区间（引水坝下~电站尾水口）集雨面积内汇集的山泉水、雨水等构成，电站不发电时减水河段没有明显支流补水。在极端枯水季节，坝下至电站尾水口约 722m 将出现减脱水现象。据调查，减水河段无生活饮用水、工农业取水口分布，用水需求较小，电站运行多年未出现过断流脱水情况。

### **③对泥沙冲淤影响**

拦河筑坝使回水段泥沙冲淤发生变化，造成坝址处一定程度泥沙淤积。木瓜河上游植被覆盖良好，河流含沙量很小，属少沙河流，本项目拦河坝设置冲砂闸，枯水期适当开启闸门放水，可起到冲淤作用。根据现场调查，坝区未出现明显的泥沙淤积现象。

### **④对水温的影响分析**

库区属于典型的混合型水库，因此库区不会出现水温分层现象。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。

## **3、声环境影响评价**

根据厂界噪声现状监测结果表明，七仙电站厂界夜间噪声值超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值。且电站厂界周边200m范围内无噪声

敏感点，电站运行多年来，无噪声扰民导致周边村民投诉事件发生，说明本项目未对周边居民造成影响。

#### **4、固体废物影响评价**

固体废物为员工生活垃圾、拦截打捞的树枝和垃圾、废润滑油、含油抹布，其中废润滑油及含油抹布为危险废物。目前生活垃圾、打捞垃圾与含油抹布送环卫部门统一清运处理处置；废润滑油采用油桶收集后存储于厂房内，由废油回收单位回收，目前无专门的危废暂存间，且接收单位无相应资质。因此本环评要求在发电厂房内1层设置3m<sup>2</sup>危废暂存间单独用于存放危险废物，并送有资质单位处置，项目产生的固体废物可得到合理处置，不会对外环境产生明显影响。

#### **5、土壤环境影响评价**

根据分析项目采取低坝取水，且项目所在地地下水水位埋深较深，项目建成后基本不会引起地下水水位发生变化。项目已运行多年，营运期间未造成周边土壤形成盐化及酸碱化，项目建设对土壤影响小。

#### **6、地下水环境影响评价**

电站内地面已硬化，因此正常情况下，项目对地下水的环境污染影响较小。应切实做好润滑油及废油的储存管理，采取有效的防污、防渗措施，杜绝污染物渗漏等污染事故，避免对地下水环境造成影响。坝址下游河段不存在维持地下水动态平衡所需要的补给水量，对下游河段周边地下水位影响较小。

#### **7、生态影响评价**

##### **①生态流量合理性分析**

工程减水河段两岸无城市及工矿企业分布，无农业灌溉用水需求，无航运用水需求，也不考虑河道外植被用水，主要用水为河道生态用水。电站库区上游来水量大于电站发电取水量及最小下泄生态流量，可满足水量要求。七仙电站整改完成后，通过采用调整闸阀开度下放流量，足以满足最小生态流量0.4m<sup>3</sup>/s的下泄要求，可保障下游河道生态用水要求。本次评价认为最小下泄生态基流量确定为0.4m<sup>3</sup>/s基本合理。

##### **②水生生态影响**

由于坝闸阻隔，使河道人为分隔为坝上、坝下两部分，水生生物种类、数量及分布均发生变化，原急流生态系统的连续性和完整性被破坏。经上述分析可知，坝前回水段长度500m，水生植物、浮游动物、底栖动物、鱼类数量增加，鱼类种类发生变化，由急流性鱼类转变为缓流性鱼类；坝下减水段长度722m，下游水生生物较筑坝前有所减少，下游水体生物量下降，生产力降低。由于电站规模较小，对自然生产力的影响较小。目前电站已建成多年，水生生态结构的变化已完成并且已形成新的平衡。

### ③陆生生态影响

本项目对当地物种多样性、陆生动物的活动影响很小。

### ④对景观生态体系的影响

工程建设对自然植被破坏和施工临时构筑物视觉景观影响客观存在。工程建成后，已优先选用当地优势种对施工临时用地进行了植被恢复，加强了电站周边的绿化，尽量避免了对当地景观协调造成影响。

### ⑤对周边生态敏感区的影响

七仙电站不涉及自然保护区、风景名胜区，现有项目引水坝坝址距西面湖南平江省级幕阜山自然保护区最近直线距离约 6.4km，距东面湖南石牛寨国家地质公园最近直线距离约 6.1km，距离均较远。加之项目工程量较小，基本不会对周边生态敏感区造成影响。

## 8、环境风险影响评价

本项目可能存在的风险为润滑油、废润滑油泄漏风险，及拦河坝溃坝风险。本次评估提出了相应的措施应对，可将水电站环境风险控制在最低范围内，因此，综合来看，在加强管理的前提下，本项目运营期环境风险是可接受的。

## 10.5 主要环境保护措施

### （1）水环境保护措施

机房发电机组和其他设备检修过程中一般采用抹油布清理表面油渍，不采用水清洗，无含油废水产生；生活污水经化粪池处理后用于周边林地或农田施

肥，不外排；库区漂浮物定期清理计划，每年分批分期进行清理，夏季温度高时增加清理频次。

#### (2) 大气环境影响保护措施

本项目运营期无生产废气产生，未设置食堂，故无需设置废气污染防治措施。

#### (3) 声环境影响保护措施

建立设备定期维护，保养的管理制度，以防止设备故障形成的非正常生产噪声；采取设备基础减震、厂房隔声等措施；加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声。

#### (4) 固体废弃物影响保护措施

生活垃圾、河道拦截垃圾与含油抹布送环卫部门统一处理处置；废润滑油采用油桶收集后存储于厂房内，储存于危废暂存间，委托有资质的危险废物处置单位定期处理。

#### (5) 生态环境影响保护措施

①生态流量保障措施：采用大坝 DN700 放空底孔闸阀下放生态流量，并安装生态流量监测设备，保证最小下泄生态流量  $0.4\text{m}^3/\text{s}$ ，保障流域水生态可持续发展，保证下游生态环境用水。

②陆生生态保护措施：严禁捕杀野生动物，电站正常运行后，随着植被逐渐恢复，生态环境逐步改善，一些兽类将陆续返回，这时要严禁捕杀动物，对附近村民要大力宣传，提高环保意识，并注意运用法律和经济手段加以保护。

③水生生态保护措施：进行冲砂作业时，应保证足量的下泄流量稀释泥沙，防止泥沙含量较重造成下游水生植物及鱼类死亡；保证枯水季下泄最小生态流量  $0.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

## 10.6 公众意见采纳情况

建设单位于 2020 年 8 月 31 日进行网上首次环境影响评价信息公示；项目环评报告书初步完成后，2020 年 10 月 20 日至 10 月 31 日进行网上征求意见稿

公示，期间进行了 2 次征求意见稿报纸公示，并在项目周边洞口村村委会处张贴了本项目环境影响评价的征求意见稿公示及其它相关信息。公示期间，建设单位未收到任何反馈信息。

## 10.7 环境影响经济损益分析

七仙电站具有较好的经济、社会及生态效益，在各项环保措施得到落实的情况下，其费用产生的环境效果较为明显，可较大程度地减免因工程产生的环境损失。因此从环境损益及环境经济角度分析，工程的建设是可行的。

## 10.8 环境管理与监测

建设单位应加强该项目环境保护管理工作，设置专门的环保机构，配备专业的环保管理人员，负责项目运营过程中的环境管理工作及监测计划；并根据环境影响报告中提出的环保措施，结合在运营期间实际造成的环境影响，详细制定环境保护规章制度。除此之外，业主单位需委托有资质单位对各污染源的排污达标情况等进行监测。

## 10.9 综合结论

平江县七仙水电站是一座以发电为主要功能的引水式电站，项目的建设符合国家产业政策和相关规划；项目有利于当地的经济发展，有一定的经济效益和社会效益。本项目所在区域水、气、声环境质量现状良好，项目通过加强环境管理和严格采取相应的污染防治、风险防范措施，可实现达标排放；通过生态流量泄放设施整改和生态流量监测设施安装后，可保证在发挥水电站效益的同时，达到最小生态流量  $0.4\text{m}^3/\text{s}$  的要求，减缓对下游河道水生态环境的不利影响。该项目在严格落实本报告书提出的各项环保措施和加强环境管理的前提下，可将其对环境不利影响降低到允许范围内。从环境保护角度分析论证，该项目的建设可行。

## 10.10 要求和建议

(1) 在工程运行过程中发生或产生的不可预见的环境影响时，如环境影响报告书和环境保护行政主管部门批复意见中未包括相应环保措施，建设单位应及时提出和采取合理的环境保护措施，以减免不良环境影响。

(2) 建设单位与地方环境保护主管部门紧密协作，控制上游污染源，加强流域水质管理，同时加强对上游及库周生态环境保护，以保护水库水质。

(3) 建设单位做好下泄生态流量的监控工作，确保未发电时足额下泄生态流量；

(4) 为减缓水电梯级开发对鱼类生存空间的叠加影响，开发单位应配合相关部门从保护生物多样性的目的出发，根据需要在木瓜河流域进行适当的增殖放流。