

# 目 录

前 言.....	1
1 总 论.....	6
1.1 评价目的.....	6
1.2 评价原则.....	6
1.3 编制依据.....	6
1.4 评价构思、内容及评级重点.....	12
1.5 评价工作等级与范围.....	13
1.6 环境要素识别及评价因子.....	16
1.7 评价内容与评价重点.....	19
1.8 评价标准.....	19
1.9 环境敏感点与保护目标.....	24
1.10 与产业政策及规划符合性分析.....	26
2 工程概况.....	43
2.1 流域及流域规划概况.....	43
2.2 流域规划环评审查意见.....	59
2.3 本项目与流域规划环评及审查意见的符合性分析.....	62
2.4 工程地理位置.....	62
2.5 原有工程概况.....	62
2.6 增效扩容项目概况.....	66
2.7 存在的主要环境问题及整改措施.....	73
3 工程分析.....	74
3.1 施工期环境影响因素分析.....	74
3.2 运营期影响因素分析.....	76
3.3 改扩建前后“三本账”统计表.....	79
4 环境现状调查与评价.....	81
4.1 自然环境现状调查与评价.....	81
4.2 生态环境概况.....	90
4.3 区域环境质量现状.....	112
5 环境影响预测与评价.....	121

5.1 施工期.....	121
5.2 营运期环境影响评价.....	124
5.3 对人群健康的影响.....	144
5.4 景观与文物.....	144
5.4 移民安置环境影响评价.....	144
5.5 对社会经济的影响.....	145
<b>6 环境保护措施及其可行性论证.....</b>	<b>146</b>
6.1 施工期污染防治和控制措施回顾及其可行性.....	146
6.2 运营期污染防治和控制措施及其可行性.....	147
6.3 生态环境保护措施.....	150
6.4 污染防治措施汇总及环境保护投资.....	152
<b>7 环境风险分析.....</b>	<b>154</b>
7.1 环境风险识别、环境敏感目标.....	154
7.2 风险评价等级的判定.....	156
7.3 环境风险防范措施.....	157
7.4 结论.....	158
<b>8 环境影响经济损益分析.....</b>	<b>160</b>
8.1 社会经济分析.....	160
8.2 环境保护费用的确定与计算.....	160
8.3 小结.....	161
<b>9 环境管理及监测计划.....</b>	<b>162</b>
9.1 环境管理.....	162
9.2 环境信息公开.....	163
9.3 环境监测.....	163
9.4 竣工环境保护验收.....	164
9.5 污染物排放清单.....	165
<b>10 评价结论.....</b>	<b>167</b>
10.1 项目概况.....	167
10.2 项目与有关政策及规划的符合性.....	167
10.3 项目所处环境功能区、环境质量现状.....	168
10.4 自然环境概况及环境敏感目标调查.....	169

10.5 环境影响评价.....	169
10.6 环境风险.....	171
10.7 公众参与.....	171
10.8 环境监测与管理.....	171
10.9 环境影响经济损益分析.....	172
10.10 总量控制.....	172
10.11 综合结论.....	172
10.12 建议.....	172

# 前 言

## 一、建设项目的特点

### (1) 项目由来及特点

高升电站位于巫山县抱龙镇洛阳村三社，利用长江上游南岸一级支流抱龙河上游的头道河的水能资源发电，为无调节引水式电站，主要功能为发电。高升电站始建于 1988 年 12 月，主要建设内容包括取水坝、引水渠、电站厂区（含压力前池、压力钢管、发电厂房、升压站、尾水渠）及配套设施，该电站建设容量是根据当时当地的用电情况及资金状况以及其他因素确定的，电站装机 400kw。

为充分利用流域水力资源，增加发电效益。2014 年对高升电站进行了增效扩容，增效扩容内容主要包括改造引水明渠、压力前池、压力管道、发电厂房、升压站、尾水渠改造及发电设备更换，取水枢纽不变。

增效扩容后电站仍为无调节引水式电站，高升电站增效扩容后装机 480kW(320kW+160kW)，设计引用流量  $0.826\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水头 70m，年利用小时 3049h，设计年发电量 146.3 万 kw.h，电站属于 V 等小（2）型工程。

高升电站利用抱龙河上游一级支流头道河的水能资源发电，所在河流为抱龙河一级支流头道河，抱龙河为长江上游南岸一级支流，高升电站属于长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）中规划的项目。同时该水域开展了长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响评价，符合水利部、国家发展改革委、生态环境部和国家能源局等四部委联合发文的《水利部国家发展改革委生态环境部国家能源局关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》(水电〔2018〕312 号)文件要求。

电站于 2012 年 3 月 25 日取得了巫山县水务局增效扩容批复，文号：巫山水务[2012]40 号，于 2014 年底完成增效扩容改造工程。其建设工程在《中华人民共和国环境影响评价法》（2003 年 9 月 1 日施行）实施后开工建设，该工程未办理环评手续(因当时流域规划环评未做，导致该水电站之前无法进行环评工作)，项目其他审批手续基本齐全。根据《巫山县小水电清理整改类电站“一站一策”方案》、《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）》

及《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》，高升电站属于整改类电站，为已建保留纳入规划的电站，本次评价为补办环评手续。

巫山县抱龙镇高升电站委托我公司进行环境影响评价工作，故本报告主要补齐完善审批手续。

## （2）流域概况

高升电站利用抱龙河上游支流头道河的水能资源发电，抱龙河为长江右岸支流。抱龙河发源于湖北省建始县茅田乡雪岩顶，东北流入重庆市巫山县境，过庙梁、河梁、抱龙、埠头，转北汇入长江，河长 40.1km（其中重庆市内 20.5km），流域面积 332km<sup>2</sup>（其中重庆市内 186.10km<sup>2</sup>），平均比降 7.96‰。抱龙河县内落差 185m（▽360～▽175），河口流量 8.69m<sup>3</sup>/s，水能蕴藏量 1.5 万 kW。其中头道河为抱龙河左岸支流，全长 6.8km，流域面积 28.3km<sup>2</sup>。

## 二、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关法律和规定，本项目属于“四十一电力、热力生产和供应业”中第“88 水力发电”项“涉及环境敏感区的水力发电项目”，应编制环境影响报告书。建设单委托我公司进行环境影响评价工作。接受委托后，我公司随即组织环评技术人员进行现场踏勘，开展资料收集工作。本次评价结合项目设计资料，在对工程进行认真分析的基础上，严格按照相关法律法规和环境影响评价技术导则等技术规范的要求，编制完成了《高升电站增效扩容项目环境影响报告书》。

## 三、关注的主要环境问题及环境影响

工程已建设完成，根据业主提供的资料，施工期采取了相应措施减缓对环境的不利影响，评价主要调查施工期是否存在遗留的环境问题；工程建成后，对水生生态、陆生生态产生一定影响，评价重点关注运行期生态影响。

（1）废气环境影响：项目生产环节不产生废气；员工食堂能源使用电能，为清洁能源，在烹饪过程中会产生油烟废气，对区域环境空气影响小。

(2) 废水环境影响：生活污水经化粪池收集后用作农肥，不外排；项目运营期废水不会对头道河造成影响。

(3) 地下水环境影响：生活污水经处理后全部回用，不外排；废油产生量少，采用桶装收集后暂存于废油暂存间，其地面进行防渗处理，防止废油漫流或泄漏，不会对区域地下水环境造成污染影响。

(4) 噪声环境影响：各发电机组安装减震垫，对机组振动进行控制；加强机组厂房密闭性，利用厂房隔声；加强厂区绿化，减少发电机组噪声对周边环境的影响，确保厂界噪声达标，能为区域环境所接受。

(5) 固体废物环境影响：生活垃圾收集后定期交环卫部门处置；废透平油、含油废棉纱手套属危险废物，分类桶装密闭收集暂存危废间，定期交由有资质的单位处置。运营期固体废物经上述措施处理后，对周边环境影响较小。

(6) 土壤环境影响：工程运营期间，不会造成土壤的盐化、酸碱化，对土壤环境影响轻微。

(7) 生态影响：高升电站占地不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区域，选址涉及生态保护红线，但均早于重庆市生态保护红线发布之前开工建设，根据流域规划环评项目属于涉及生态红线的 17 座整改类电站，纳入规划暂时予以保留，要求维持现有规模，严禁擅自扩大规模，下阶段生态保护红线优化调整完成后，执行新的管控要求。项目按小水电清理整改要求整改合格后保留，因此符合产业政策，不属于禁止类项目。电站的建成在一定程度上对陆生生态、水生生态产生影响，坝址下游会形成减水河段，通过下泄生态流量来减缓其不利影响，运行多年，周边生境趋于稳定，评价针对生态环境现状进行重点分析。

#### **四、与相关环境保护法律、法规、标准、政策、规范、规划的符合性判定情况**

根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本）“第二类限制类：三、电力：2 无下泄生态流量的引水式水力发电”款要求，本项目水电站为无调节引水式电站，并设置了生态流量下放措施，不属于限制类中无下泄生态流量的引水式水力发电，属于允许类水力发电项目。

《关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投[2018]541 号）中规定“无下泄生态流量的引水式水力发电在主城区不予准入，东北部地区、东南部地区和其他区县属于限制准入（允许改造升级）”，同时《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（渝发改规[2017]1597 号）中也明确了产业准入负面清单，其中包括“禁止建设不满足生态流量或对栖息地生态环境等环境敏感区可能产生显著不良影响的水力发电项目”。高升电站增效扩容项目设置有生态放流设施，项目位于重庆市巫山县抱龙镇洛阳村三社，因此符合产业政策，不属于禁止类项目。

高升电站已经纳入了《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）》，属于大宁河流域水电开发中规划的水电站。重庆渝佳环境影响评价有限公司于 2020 年 11 月编制完成了《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》，2020 年 12 月重庆市生态环境局组织了有关专家进行的评审并出具了相关的审查意见的函(渝环函〔2020〕710 号)。属于《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》中整改类电站，符合流域规划及规划环评。

项目所在流域已开展了流域规划及规划环评，工程的建设符合流域规划，无重大制约因素，满足《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环发[2012]4 号）和《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）的要求。

《关于印发重庆市长江经济带小水电清理整改工作实施方案的通知》（渝水农水〔2019〕4 号）明确整改措施：“核定生态流量、实施生态改造、开展流量监测、完善审批手续”，高升电站属于“整改类”项目，选址涉及生态保护红线，但早于重庆市生态保护红线发布之前开工建设，项目按小水电清理整改要求整改合格后保留，设置有生态下泄流量设施，并整改安装在线实施监测设施，完善相关审批手续，因此符合“通知”相关要求。

## 五、评价主要结论

高升电站符合国家产业和环保政策，对环境现状影响较小。在根据环保要求

进一步落实各项污染物的治理措施后，对环境影响较小，环境功能区质量能够满足相应标准要求。从环境保护角度出发，本项目建设可行。

本环评认为：从环境保护角度考虑，在建设方认真落实环评提出的生态恢复措施及环境保护措施后，本项目建设是可行的。

本项目报告书编制过程中得到了巫山县生态环境局、巫山县水利局、重庆渝佳环境影响评价有限公司、重庆新凯欣环境检测有限公司、巫山县抱龙镇高升电站等单位的大力支持和帮助，在此一并致谢！



# 1 总 论

## 1.1 评价目的

项目为水电开发类项目，其主要影响为生态环境和噪声影响。根据此特点，通过收集资料、现场踏勘、环境监测等手段，在充分了解项目区自然环境、社会环境、生态环境、环境质量现状和敏感目标的基础上，针对扩建工程对评价区域环境影响特征，回顾工程建设对环境质量、生态环境造成的不良影响的程度和范围，判断其可接受程度。在此基础之上，结合我国当前技术经济条件，提出避免或减少环境污染和防止生态破坏的补充对策措施，最大限度减小工程建设后带来的不利影响，最大限度发挥工程建设的经济效益、社会效益和环境效益，使经济发展与环境保护协调统一。

## 1.2 评价原则

### （1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

### （2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

### （3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

## 1.3 编制依据

### 1.3.1 环保相关法律

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- （2）《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- （4）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- （6）《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)；

- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订)；
- (8) 《中华人民共和国森林法》(2009 年 8 月 27 修正)；
- (9) 《中华人民共和国渔业法》(2013 年 12 月 28 日修订)；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018 年 10 月 26 日修订)；
- (11) 《中华人民共和国可再生能源法》(2006 年 1 月 1 日实施)；
- (12) 《中华人民共和国防洪法》(2016 年 7 月 2 日修订)；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日修订)；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019 年 4 月 23 日第二次修正)；
- (15) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起施行)。

### 1.3.2 部门行政法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国河道管理条例》(2017 年 10 月 7 日修订)；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行)；
- (3) 《水污染防治行动计划》(2015 年 4 月 16 日发布)；
- (4) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号)；
- (5) 《关于加强水电建设环境保护工作的通知》(环发[2005]13 号)；
- (6) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部 部令第 4 号)，自 2019 年 1 月 1 日起施行；
- (7) 《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》(环发[2006]93 号)；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版)；
- (9) 《环境保护部农业部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)；
- (10) 《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)；
- (11) 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》(国发〔2018〕22 号)；
- (12) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号)；
- (13) 《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)；

- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院第 204 号令，1997 年 1 月 1 日施行）；
- (15) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日）；
- (16) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日修订）；
- (17) 《国家重点保护野生植物名录（第二批）》（1999 年 8 月）；《国家重点保护野生动物名录（第一批）》（1989 年 1 月）；
- (18) 《国家重点保护野生动物名录》的调整种类分布，国家林业局第 7 号令，2003 年 2 月 21 日；
- (19) 《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）；
- (20) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2016.2.6 修订）；
- (21) 《国家危险废物名录》（2021 年版）；
- (22) 《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》；
- (23) 《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》（中发[2011]1 号）；
- (24) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；
- (25) 《国务院办公厅关于印发能源发展战略行动计划（2014-2020 年）的通知》（国办发[2014]31 号）；
- (26) 《国家能源局关于加强水电建设管理的通知》（国能新能[2011]156 号）；
- (27) 《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）的函》（环评函[2006]4 号）；
- (28) 《关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》，（水规计[2017]315 号）；
- (29) 《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）；
- (30) 《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）；
- (31) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（环发[2004]24

号)；

(32)《国家发展改革委关于印发可再生能源中长期发展规划的通知》，发改能源[2007]2174号；

(33)《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)；

(34)《水利部 环境保护部关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》(水规计[2017]315号)；

(35)《国家发展改革委办公厅 水利部办公厅 国家能源局综合司关于开展长江经济带小水电排查工作的通知》(发改办能[2016]606号)；

(36)《水利部国家发改委生态环境部国家能源局关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》(水电〔2018〕312号)。

### **1.3.3 地方行政法规及规范性文件**

(1)《重庆市地面水域适用功能类别划分规定》(渝府发[1998]89号)；

(2)《关于调整重庆市部分地表水域适用功能类别的通知》(渝环发[2007]15号)；

(3)《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》(渝府发[2012]4号)；

(4)《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》(渝府 [2016]43号)

(5)《重庆市环境噪声污染防治办法》(2013年2月16日，重庆市人民政府第270号令)；

(6)《重庆市水资源管理条例(修订案)》(2015.5.28修订)；

(7)《重庆市河道管理条例》(2010年7月23日重庆市第三届人民代表大会常务委员会第18次会议第2次修正)；

(8)《重庆市实施〈中华人民共和国渔业法〉办法》(2004年5月修订)；

(9)《重庆市长江三峡水库库区及流域水污染防治条例》(2011年7月29日)

(10)《中共重庆市委重庆市人民政府关于加强环境保护若干问题的决定》(2006年7月25日)；

- (11) 《重庆市环境保护条例》（2018 年 7 月 26 日修正）；
- (12) 《重庆市环境保护局关于印发城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案的通知》（渝环发[2007]39 号）
- (13) 《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发[2018]25 号）；
- (14) 《重庆市生态功能区划（修编）》（2010）；
- (15) 《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发[2016]19 号）；
- (16) 《重庆市发改和改革委员会关于印发重庆市产业政策投资准入工作手册的通知》（渝发改投〔2018〕541 号）；
- (17) 《重庆市水利局 关于印发重庆市长江经济带小水电清理分类整改电站名单的通知》（渝水[2020]12 号）；
- (18)《重庆市人民政府关于公布重庆市重点保护水生野生动物名录的通知》（渝府发[1999]65 号）；《重庆市人民政府关于公布重庆市重点保护野生植物名录（第一批）的通知》（渝府发〔2015〕7 号）；
- (19) 《重庆市人民政府关于印发重庆市河道管理范围内建设项目管理办法（修订）的通知》（渝府发[2012]32 号）；
- (20) 《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市贯彻国务院打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（渝府办发〔2018〕134 号）；
- (21) 《重庆市人民政府关于印发贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案的通知》（渝府发[2015]69 号）；
- (22) 《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等 36 个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办[2016]19 号）；
- (23)《重庆市人民政府关于印发重庆市生态文明建设“十三五”规划的通知》（渝府发[2016]34 号）；
- (24)《重庆市人民政府关于印发重庆市水利发展“十三五”规划的通知》（渝府发[2016]35 号）；
- (25) 《重庆市环境保护局关于进一步加强环境影响评价监督管理的通知》（渝环发[2013]105 号）；

(26) 《重庆市野生动物保护规定》（2019 年 12 月 1 日起施行）；

(27) 《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（渝发改规[2017]1597 号）；

(28) 《重庆市水利局 重庆市发展和改革委员会 重庆市生态环境局 重庆市能源局关于印发重庆市长江经济带小水电清理整改工作实施方案的通知》（渝水农水[2019]4 号）；

(29) 《重庆市发展和改革委员会 重庆市水利局 重庆市生态环境局 重庆市能源局关于严控新建水电项目的通知》（渝发改能源[2019]517 号）；

### **1.3.4 评价技术规范及相关技术文件**

(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 声环境》（HJ2.4-2009）；

(3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

(4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(6) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；

(7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

(9) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009）；

(10) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；

(11) 《建设项目环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）。

### **1.3.5 建设项目有关资料**

(1) 《高升电站工程初步设计报告》；

(2) 《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》及审查意见的函(渝环函〔2020〕710 号)；

(3) 《巫山县小水电“一站一策”报告》；

(4) 《巫山县小水电清理整改综合评估报告》（2019 年）；

(5) 高升电站增效扩容项目现状监测报告；

(6) 建设单位提供的其它相关资料。

## 1.4 评价构思、内容及评级重点

### 1.4.1 评价总体构思

(1) 对项目进行环境影响评价，目的在于对其环境可行性进行研究。根据国家 and 重庆市有关环境保护法律法规和相应政策，结合当地社会发展规划和当地自然环境现状，从环境保护的角度对项目的工程选址、污染物排放的环境影响、生态保护、水土保持和环境保护措施等进行研究论证，做出明确结论并提出有关建议和意见。

(2) 本项目属生态类建设项目，评价结合项目与法律法规、相关政策及规划的符合性，以生态环境影响为主的特征，通过环境监测、生态调查等等调查环境质量现状，并分析电站建设的合理性，为减轻不利环境影响提出相应的减缓措施与建议。

(3) 项目施工期已结束，本次评价将主要采用环境影响回顾调查的方式进行，并根据环境影响程度提出相应的环境保护和生态恢复措施。

(4) 电站属生态影响型项目，其运行期基本不产生污染物，增效扩容改造工程已建设完成，施工期已结束多年，主要环境影响是运行期对水环境、水生生态、陆生生态等的影响，影响是长期的、累积的。本次评价重点识别存在的生态环境问题，提出补救及整改措施。

(5) 拟定环境监测和环境管理方案，以掌握工程建设与运行过程中实际发生的环境影响，便与及时做出反馈，对环境保护措施进行充实、完善和细化，增强措施的针对性和可操作性。

(6) 进行环境保护投资估算，将环保投资纳入工程总投资，落实工程环境保护工作费用，为环保措施的顺利实施提供资金保证。

(7) 从环境影响角度论证高升电站的可行性，明确环境影响评价结论，从而为工程的方案论证、环境管理和项目决策提供科学依据。

### 1.4.2 评价内容

评价的主要内容：概述、总则、流域概况及工程概况、工程分析、环境现状调查与评价、生态环境影响评价、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性分析、环境影响经济损益分析、环境管理及监测计划、环境影响评价结论及建议。

### 1.4.3 评价重点

以工程分析为基础，以环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性分析等内容为评价重点。

## 1.5 评价工作等级与范围

### 1.5.1 评价等级

#### (1) 生态环境

本项目规模为V等小（2）型工程，为无调节引水式电站，发生校核洪水时洪水位仍在原河床内，因此本项目不存在库区淹没问题。项目电站厂房、压力前池、压力管道沿线涉及巫山县水土流失生态保护红线，保护功能类别为水土流失敏感区，但不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，影响区域生态敏感性为一般区域。工程占地面积小于  $2\text{km}^2$ ，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》

（HJ19-2011）中表1生态影响评价工作等级划分表，本工程生态环境评价工作等级应为三级。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）“4.2.3 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价工作等级应上调一级”。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），本项目生态环境评价工作等级确定为二级。

表 1.5-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区生态敏感性	工程占地(水域)范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
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

#### (2) 地表水

工程投入运行后，产生的少量生活污水经处理后综合利用，无废水外排；工程为取水发电，因此属于水文要素型影响建设项目，评价级别判定见下表：

表 1.5-2 地表水环境评价工作等级划分表（水文要素影响型）

序号	判定内容	等级指标			项目参数	判定结果
		一级	二级	三级		
1	年径流量与总库容百分比	$\alpha \leq 10$ ，或稳定分层	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$\alpha \geq 20$ ；或混合	年径流量：1136万 $\text{m}^3/\text{a}$ 电站无调节库容，库容0.03	三级



	$\alpha/\%$			层	万 $m^3/a$	
2	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	$\beta \geq 20$ , 或完全年 调节与多 年调节	$20 > \beta > 2$ ; 或季调节与不完 全年调节 $20 > \beta > 2$ ; 或季调节与不完 全年调节	$\beta \leq 2$ ; 或无调 节	无调节	三级
3	取水量占多年 平均径流量百 分比 $\gamma/\%$	$\gamma \geq 30$	$30 > \gamma > 10$	$\gamma \leq 10$	取水量: 906万 $m^3$ 年径流量: 1136万 $m^3/a$ 百分比: 79.7	一级
4	工程垂直投影 面积及外扩范 围 $A1/km^2$ 工程扰动水底 面积 $A2/km^2$ ; 过水断面宽度 占用比例或占 用水域面积 $R/\%$	$A1 \geq 0.3$ 或 $A2 \geq 1.5$ 或 $R \geq 10$	$0.3 > A1 > 0.05$ ; 或 $1.5 > A2 > 0.2$ 或 $10 > R > 5$	$A1 \leq 0.05$ 或 $A2 \leq 0.2$ 或 $R \leq 5$	$A1: 0.0021 km^2 \leq 0.05$	三级

导则明确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。因此项目的水环境评价工作等级确定为一级。评价范围为坝址上游回水区至下游减水段,即坝址上游 500m 及减水段 200m 范围。

### (3) 声环境

本项目位于抱龙镇洛阳村三社,项目所处区域属于农村地区,声环境质量属 2 类区;项目周边 200m 范围内声环境敏感点分布少,受项目噪声影响的人口变化小,根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),评价等级为二级。

### (4) 大气环境

电站运行过程无废气产生,电站值班值班人员食堂为家用小型食堂,油烟排放量极小可忽略不计,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),项目环境空气评价工作等级定为三级。

### (5) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)技术要求,本项目为水力发电,属于III类项目。坝址区地下水有基岩裂隙潜水。局部裂隙脉状承压水,第四系松散堆积物中孔隙潜水,这些地下水受大部分降水补给,向河

床排泄，受大气降水控制明显。

项目属于III类建设项目，经调查，评价水文地质单元无集中式饮用水源保护区、特殊地下水资源保护区等，也不在饮用水源保护区以外的补给径流区内，区域也无未划定准保护区的集中水式饮用水源。当地农户主要以山泉水为生活饮用水，无分散式饮用水源，地下水环境敏感特征为不敏感；本项目利用水资源发电，工程建设和运行期无污染物排至地下水层，不会造成地下水水质污染，不会改变地下水水位。根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016），评价等级定为三级。

#### （6）土壤环境

本项目为水电站工程，为水力发电项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目为 II 类项目。所在地干燥度约为  $1.37 < 1.8$ ，（多年平均蒸发量 1426.1mm，多年平均降雨量 1038.6mm）。根据监测结果，项目区土壤含盐量 1.0g/kg，pH 值为 7.43~7.54，本项目所在区域为不敏感。综上所述，本项目评价为三级评级。

表 1.5-3 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度“>2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8m 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<1.5m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	
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			
重庆市巫山县为气候湿润区，干燥度 1.37，工程所在区域土壤含盐量 1.0g/kg，pH 值为 7.43~7.54，因此本项目所在区域为不敏感。			

#### （7）环境风险

本项目为无调节引水式电站，水电站无易燃、易爆、有毒、有害的危险化学品的生产、存储。营运期主要环境风险为油类物质（少量的润滑油）泄漏对下游河流水质造成影响。本项目风险潜势为 I。根据《建设项目环境风险评价技术导

则》(HJ169-2018)中表 1 评价工作等级划分,本项目环境风险评价为简单分析。

#### (8) 电磁辐射

本项目建设有升压站,根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》送(输)变电工程 100KV 以下不进行环境影响评价。本项目水电站升压站为 10kv,小于 100KV,因此本项目升压站不进行电磁辐射环境影响评价。

### 1.5.2 评价范围

(1) 生态环境:生态环境包括陆生生态和水生生态。水生生态评价范围包括取水口以下及坝下减水段。陆生生态评价范围为电站取水口以下及坝下减水段两岸第一层山脊线以内的陆域坡面。

(2) 地表水环境:水电站坝址上游 500m 至下游减水段 200m 范围内。

(3) 环境空气:大气评价等级为三级,不考虑评价范围。

(4) 声环境:运营期厂房周围 200m 范围。

(5) 地下水环境:取水坝坝址及电站厂房占地所在的水文地质单元。

(6) 土壤环境:电站占地范围及电站占地范围外 1km 的区域。

## 1.6 环境要素识别及评价因子

环境影响识别的目的在于,通过对本项目所在地的环境状况和工程特征的分析,进一步阐明环境和工程之间的相互关系,分析识别出主要的环境影响因素及环境影响因子,为评价报告的设置及评价因子的选择提供依据。

### 1.6.1 外环境对工程的制约因素分析

项目所在区域环境对本项目的制约作用主要体现在以下几个方面:

地表水条件:项目所在区域地表水体主要为头道河,水域适用功能参照为 II 类,根据现状监测,工程段的头道河水质良好。本项目的生产、生活污水全部不外排。地表水条件对本项目建设的制约作用小。

地下水条件:工程区地下水的补给来源主要是大气降水,其次是地表水,多赋存于破碎的石灰岩层。本项目引水明渠、厂房区域采用水泥硬化,取水坝坝前无水库调节,对地下水位影响小,项目建设不会导致地下水漏失及污染。地下水条件对本项目建设的制约作用小。

土地条件：项目位于农村地带，土地现状利用性质以林地、坡耕地和荒草地为主。土地条件对项目建设制约作用较小。

基本设施条件：项目主要电站场址临近乡道，交通方便；周边电力、通讯等基础设施完善、基础设施条件好。基本设施条件对项目建设制约作用小。通过对本项目的环境现状调查，外环境对工程建设的制约因素分析结果详见表 1.6-1。

表 1.6-1 外环境对工程建设的制约因素统计表

序号	外环境因素	对工程制约程度	序号	外环境因素	对工程制约程度
1	地形地貌	轻度	9	地表水质	轻度
2	工程地质	轻度	10	声环境质量	轻度
3	地表水文	中度	11	交通运输	轻度
4	土地资源	轻度	12	电力供给	轻度
5	陆生动、植物资源	轻度	13	社会经济	轻度
6	水生动、植物资源	中度	14	农业发展	轻度
7	人力资源	轻度			

## 1.6.2 环境影响因素识别

电站已施工建设完毕，工程运行期对环境的影响因素及程度见下表。识别结果如表 1.6-2 所示。

表 1.6-2 工程主要影响源可能产生的环境影响

生产环节及影响源			可能产生的环境影响
运营期	1	取水坝阻隔	导致下游河道水文情势发生变化，对水生生物产生一定不利影响，洪水期可能会淹没临河土地及植被
	2	污废水	散排或不能达标排放，将对头道河水质造成污染影响。
	3	噪声	各发电机组的运行噪声将对区域声环境造成污染影响
	4	电站发电运行	改善基础设施条件，促进社会经济发展。设备运行噪声可能对周围环境造成影响

## 1.6.3 环境要素及环境因子识别

根据水电站工程施工及运行情况，结合工程地区环境功能和各类环境因子的重要性以及可能受影响程度，在环境影响因素分析的基础上，采用矩阵法，从环境要素和影响区域两方面进行环境因子的识别和筛选。环境要素影响识别结果见表 1.6-3，影响区域识别结果见表 1.6-4。

表 1.6-3 本项目环境要素影响识别矩阵表

环境要素	环境因子	工程因素			重要性
		工程施工	坝前汇水淹没区	工程运行	
环境地质	河岸稳定	/	-1L	-1L	I

	地下水渗漏	/	-2L	/	I
土壤	盐化	/	-1L	-1L	I
	酸碱化	/	-1L	-1L	I
土地资源	土壤侵蚀	-2R	-1L	-1R	III
	土地利用	-2R	-1L	/	III
水文	洪水	/	/	-1L	I
	流量	/	/	-1L	I
	水位	/	-1L	-1L	I
泥沙	淤积	-1R	-1L	2L	II
	冲刷	/	/	-1L	I
水温	水温结构	/	-1L	/	I
水质	COD/BOD <sub>5</sub>	-1R	-1L	-1L	I
	pH	-2R	/	/	II
	氮、磷	/	-2R	/	II
	石油类	-1R	/	/	II
大气	粉尘	-1R	/	/	I
	有害气体	-1R	/	/	I
地下水	补给	/	/	/	II
	水质	/	/	/	II
噪声	噪声	-2R	/	-1R	II
陆生植物	多样性	/	-1L	/	I
	覆盖度	-1R	-2L	-1L	II
野生动物	栖息地	-1L	-1L	/	I
	分布密度	-1L	-1L	/	I
水生生物	水生生物	/	1L	-1L	I
	浮游动物	/	1L	/	I
	底栖动物	/	1L	/	I
资源利用	水资源	-1R	/	+2L	III
	地方病	-1R	/	/	I
基础设施	交通	+2R	-1L	+2L	III

注：表中“+、-”分别表示影响性质为有利影响和不利影响；没有符号表示有利与不利影响均存在；1、2、3 分别表示影响程度为小、中、大；I、II、III 分别表示各环境因子在本项目预测评价中的重要性质为可忽略、相对重要、重要；R、L 分别表示影响类型为可逆和不可逆影响。

表 1.6-4 环境影响区域识别矩阵表

影响区域	工程因素		重要性
	工程施工	工程运行	
施工区	-3R	/	III
坝后减水段	-1R	-2L	III

注：表中“+、-”分别表示影响性质为有利影响和不利影响；没有符号表示有利与不利影响均存在；1、2、3 分别表示影响程度为小、中、大；I、II、III 分别表示各环境因子在本项目预测评价中的重要性质为可忽略、相对重要、重要；R、L 分别表示影响类型为可逆和不可逆影响。

### 1.6.5 环境影响要素及影响因子筛选

根据当地环境特征及前文识别结果，确定本项目环境评价因子如下：

### （1）现状调查评价因子

声环境：等效连续 A 声级；

地表水环境：pH、DO、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总氮、总磷、石油类、水温；

环境空气：PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>；

地下水环境：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、石油类、硝酸盐、铁、锰；

生态环境：土地利用、水土流失、陆生植物、陆生动物、水生生物、景观资源；

土壤环境：pH 值、含盐量、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、GB36600 中 45 项基本因子。

### （2）环境影响分析因子

①地表水：pH、COD、NH<sub>3</sub>-N、石油类、水文条件。

②地下水：地下水补给、水质污染影响

③声环境：等效连续 A 声级。

④固体废物：生活垃圾、废机油

⑤生态环境：水土流失、水文情势、河流水质、泥沙淤积、陆生动植物、水生生物、土地利用等。

⑥土壤：盐化、酸碱化。

## 1.7 评价内容与评价重点

### 1.7.1 评价内容

本项目评价内容主要包括：项目施工期环境影响回顾性评价、运营期环境影响评价、生态环境影响评价、生态环境保护与污染防治措施、环境经济损益分析、风险评价、环境管理与监测等。

### 1.7.2 评价重点

本项目评价重点为：工程分析、生态环境影响评价、工程施工期环境影响回顾性评价、运营期生态环境保护与污染防治措施等。

## 1.8 评价标准

### 1.8.1 环境质量标准

#### （1）环境空气质量标准

本项目占地范围在属于《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发[2016]19号）规定的二类区，则项目区环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。标准值见表 1.8-1。

表 1.8-1 环境空气质量标准 单位：μg/m<sup>3</sup>

污染物名称	二级标准浓度限值		
	小时均值	24 小时均值	年均值
PM <sub>2.5</sub>	/	75	35
PM <sub>10</sub>	/	150	70
NO <sub>2</sub>	200	80	40
SO <sub>2</sub>	500	150	60
CO (mg/m <sup>3</sup> )	10	4	/
O <sub>3</sub>	200	160 (8 小时)	/

### (2) 地表水环境质量标准

根据重庆市人民政府渝府发[2012]4号《重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》水体功能区划，头道河无水域功能性质，下游抱龙河属Ⅱ类水域，项目径流水体头道河参照下游抱龙河执行Ⅱ类水域标准，详见表 1.8-2。

表 1.8-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L

污染物	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	总氮	总磷	高锰酸盐指数	石油类	溶解氧
标准值	6~9	≤15	≤3	≤0.5	≤0.5	≤0.1	≤4	≤0.05	≥6

### (3) 声环境质量标准

本项目位于重庆市巫山县抱龙镇洛阳村三社，坝址和厂区边有乡道通过。项目区声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区标准。标准值见表 1.8-3。

表 1.8-3 声环境质量标准

类别	标准值 Leq dB (A)	
	昼间	夜间
2 类	≤60	≤50

### (4) 地下水质量标准

本次评价按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量分类依据，对本项目所在区域地下水质量标准按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准进行评价，标准值见表 1.8-4。

表 1.8-4 地下水质量标准限值 单位：mg/L

序号	项目	Ⅲ类指标
1	pH（无量纲）	6.5~8.5

2	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N) (mg/L)	≤0.2
3	硝酸盐 (以N计) (mg/L)	≤20
4	亚硝酸盐 (以N计) (mg/L)	≤0.02
5	挥发性酚类 (以苯酚计) (mg/L)	≤0.002
6	氰化物 (mg/L)	≤0.05
7	砷 (As) (mg/L)	≤0.05
8	汞 (Hg) (mg/L)	≤0.001
9	铬 (六价铬) (Cr <sup>6+</sup> ) (mg/L)	≤0.05
10	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> , 计) (mg/L)	≤450
11	镍 (mg/L)	≤0.02
12	铅 (Pb) (mg/L)	≤0.05
13	氟化物 (mg/L)	≤1.0
14	镉 (Cd) (mg/L)	≤0.01
15	铁 (Fe) (mg/L)	≤0.3
16	锰 (Mn) (mg/L)	≤0.1
17	铜 (Cu) (mg/L)	≤1.0
18	锌 (Zn) (mg/L)	≤1.0
19	溶解性总固体	≤1000
20	硫酸盐 (mg/L)	≤250
21	氯化物 (mg/L)	≤250
22	总大肠菌群 (CFU/mL)	≤3.0
23	菌落总数 (CFU/mL)	≤100
24	耗氧量	≤3.0

#### (5) 土壤

项目所在区域主要是灌草地与林地，因此本项目取水坝上游、下游以及取水坝处土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中的农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）标准值，标准值见表 1.8-5。本项目厂房处为建设用地，因此土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中的建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）标准值，标准值见表 1.8-6。

表 1.8-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目		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对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 1.8-6 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）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	20①	60①	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
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200

30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
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
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	蔡	91-20-3	25	70	255	700
石油烃类						
46	石油烃	-	826	4500	5000	9000

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

## 1.8.2 污染物排放标准

### （1）废气

本项目施工期产生的废气属于无组织排放，运营期无大气污染物排放。本项目施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）二级标准，标准值详见表 1.8-9。

表 1.8-9 重庆市大气污染物综合排放标准 单位：mg/m<sup>3</sup>

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m <sup>3</sup> ）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

### （2）废水

运营期职工生活污水经水电站厂房内设置的生化池处理后，用于周边植被、农田的农肥，不外排。

### （3）噪声

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中厂界外 2 类声环境功能区标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。

### （4）固体废物

一般固体废弃物的贮存和处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和中华人民共和国环境保护部公告 2013 年(第 36 号) 关于发布《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）污染物控制标准修改单的公告。

## **1.9 环境敏感点与保护目标**

### **1.9.1 生态环境保护目标**

评价范围内不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区。电站前池、压力管道及厂房位于巫山县水土流失生态保护红线内。评价范围内以农业生态环境为主，调查期间未发现珍稀保护野生动植物，工程占地范围内无古树名木。

经现场调查及资料查阅，评价河段无重点保护与珍稀水生生物的栖息地，不涉及重要水生生物三场，也不涉及天然渔场及水产种质资源保护区、湿地保护区等内。河段内鱼类物种数较少，个体较小，鱼类资源量小。

### **1.9.2 地表水环境保护目标**

项目地表径流水体为头道河，根据渝府发〔2012〕4 号《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》，头道河无水域功能性质，下游抱龙河属Ⅱ类水域，项目径流水体参照下游抱龙河执行Ⅱ类水域标准。

根据《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县(开发区)集中式饮用水源地保护区划分及调整方案的通知》(渝府办〔2018〕7 号)等文件，本工程评价河段不涉及水源保护区、饮用水取水口。

工程占地、减水河段内没有涉水的自然保护区、风景名胜区，也没有重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，也不涉及天然渔场及水产种质资源保护区、重要湿地等。

### **1.9.3 环境空气保护目标**

结合工程布置和敏感目标分布，本项目声环境保护目标主要为取水坝、引水渠、电站厂区周边 200m 范围内的居民点。

### 1.9.4 土壤环境保护目标

本工程的土壤环境敏感目标为评价区内耕地。

### 1.9.5 声环境保护目标

结合工程布置和敏感目标分布，本工程主要噪声源为电站厂房内设备噪声。本项目厂区周边 200m 范围内无居民点。

综上：通过收集资料和现场调查表明，项目评价区内无划定集中式饮用水源保护区、鱼类保护区、文物保护单位、历史文化保护地等。本项目所在河段未设置取水点，未划分饮用水源保护区；故本项目的建设区及影响区均不涉及饮用水源保护区。本项目评估河段内没有重要水生生物的洄游通道，没有鱼类的产卵场，越冬场和索饵场。项目环境保护目标统计见下表。

表 1.9-1 项目环境保护目标统计表

时段	序号	名 称	位 置	环境特征	影响因素
运行期	一、生态环境				
	1	陆生动物	电站回水区域及坝下减水段两岸第一层山脊线以内的陆域坡面。	常见物种，未发现珍稀保护物种	驱散、干扰
	2	水生生物	坝址回水区至坝下下游 200m 减水段		河段减水、阻隔
	二、地表水环境				
	1	头道河	电站厂房东北侧 35 米	参照执行 II 类水域	水文情势变化
	三、大气环境				
	1	1#居民点	站房南侧 340~670 米处	二类区	无
	2	2#大鲍勋居民点	站房西南侧 440 米处		
	四、土壤环境				
	1	土壤环境	建设用地范围内	建设用地土壤污染风险管控值	生态类影响
	2	土壤环境	建设用地范围外	农用地土壤污染风险管控值	生态类影响
	五、地下水				
	1	地下水潜水	坝区周边	III类	生态及污染影响

## 1.10 与产业政策及规划符合性分析

### 1.10.1 产业政策符合性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录》（2019 年本）的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本）：“第二类限制类：三、电力：2 无下泄生态流量的引水式水力发电”款要求，高升电站增效扩容项目为坝后式电站，并设置了生态流量下放措施，不属于限制类中无下泄生态流量的引水式水力发电，属于允许类水力发电项目，符合国家产业政策。

(2) 与《可再生能源产业发展指导目录（国发改 2005）》符合性分析

工程实施后项目水电站的供电范围为巫山县及周边地区，属于“水力发电”中可实现商业化的“并网水电站”，是《可再生能源产业发展指导目录（国发改 2005）》中的“水能”类别项目。因此，该项目符合可持续发展要求和能源产业发展方向。

### 1.10.2 与有关法律法规的符合性分析

(1) 与《关于加强水电建设环境保护工作的通知》的符合性分析

根据《关于加强水电建设环境保护工作的通知》（环发[2005]13 号）要求：“二、加强水电建设项目的环境保护工作。严格执行环境影响评价制度，认真做好水电建设的环境影响评价和环境保护设计，特别要落实好：陆生珍稀动植物保护、施工期水土保持和移民安置等环境保护措施，最大限度地减小水电对生态环境的不利影响。三、优化水电站的运行管理，减轻对水环境和水生生态的影响。对于引水式等水电开发方式，应避免电站运行造成局部河段脱水，落实泄水建筑物建设和运行，确保下泄一定的生态流量。要根据当地生产、生活、生态以及景观需水的要求，统筹考虑经济、社会和环境效益确定生态流量。

通过实地踏勘，该流域环境承载能力较强，且电站属于已建电站，项目按要求进行了生态流量下泄。项目实施后，生活污水处理后用于周边植被、农田的农肥，不外排。项目水电站厂房内使用减振设备和吸声材料降低运营期噪声，生活垃圾集中收集后交由环卫部门处理，含油废物交由具有危险废物处理资质的单位处置。加强现有动物、植物的保护，加强对施工人员的宣传教育的生态环境保护措施。建设单位在落实上述环保措施及生态保护措施的前提下，本项目的建设符合环发[2005]13 号文的要求。

## （2）与《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》的符合性分析

《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》（环发[2006]93 号）要求“小水电项目建设要与当地水资源条件相适应，根据当地生产、生活、生态及景观需水要求，统筹确定合理的生态流量，落实相关工程和管理措施，优化水电站的运行管理，实行有利于生态保护的调度和运行模式，避免电站运行造成下游河段脱水，最大限度地减轻对水环境和水生生态的不利影响。”

本项目设置有生态流量下泄装置，因此电站减水河段内未出现脱水现象，保证了一定的下泄流量，水流量能满足下游生态用水需求；电站发电机组根据河流各时段水流量的实际情况采取不同的数量的机组进行引水发电，避免了电站运行造成下游河段脱水，最大限度地减轻对水环境和水生生态的不利影响，符合环发[2006]93 号文中的相关要求。

## （3）与《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》的符合性分析

根据《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办[2012]4 号）要求“流域水电开发规划必须依法开展规划的环境影响评价，并作为流域水电开发规划决策的依据”，“要发挥规划环境影响评价对流域水电开发的指导作用，强化规划环境影响评价与项目环境影响评价的联动。受理、审批水电项目“三通一平”工程和水电建设项目环境影响评价文件必须有发展改革部门同意水电建设项目开展前期工作的意见、流域水电开发规划环境影响评价的审查意见或流域水电开发环境影响回顾性评价研究成果支持”。全面落实水电开发的生态环境保护要求。水电建设项目环境影响评价要重点论证和落实生态流量、水温恢复、鱼类保护、陆生珍稀动植物保护等措施，明确流域生态保护对策措施的设计、建设、运行以及生态调度工作要求。要重视并做好移民安置的环境保护措施，落实项目业主和地方政府的相关责任。要维护群众环境权益，完善信息公开和公众参与机制。要加强小水电资源开发环境影响评价工作，防止不合理开发活动造成生态破坏，切实保护和改善生态环境。

高升电站所在河流开展了规划修编，同步开展规划环境影响评价并通过审查。电站不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等禁止开发区域。

高升电站坝址、厂房、管线涉及巫山区水土流失保护红线，但建成运行多年，早于生态红线划分。根据流域规划环评项目属于涉及生态红线的 17 座整改类电

站，纳入规划暂时予以保留，要求维持现有规模，严禁擅自扩大规模，下阶段生态保护红线优化调整完成后，执行新的管控要求。按要求完善用地、环保等手续，下阶段生态保护红线优化调整完成后，执行新的管控要求。

电站增效扩容仅涉及坝址、前池、压力管道修复及设备更换、厂房装修，不涉及“三通一平”工程，不涉及移民安置。施工期已结束，运行多年，本次评价根据建设单位提供的资料对施工期环境影响进行回顾分析。评价对增效扩容项目的环境影响以回顾调查方式进行，调查生态流量、水温恢复、鱼类保护、陆生动植物保护措施，识别项目存在的环境问题，根据环境影响程度提出相应的环境保护、生态恢复补救和整改措施。

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》相关要求进行了信息公开和公众参与。

综上分析，本项目建设符合《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》环办[2012]4号文件要求。

（4）与《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）符合性分析

一、河流水电规划应统筹水电开发与生态环境保护；（二）合理确定重要敏感生态环境保护范围。应高度重视流域重要生态环境敏感保护对象的保护，避让自然保护区、珍稀物种集中分布地等生态敏感区域，减小流域生物多样性和重要生态功能的损失。优化水电开发和生态保护空间格局，在做好生态保护和移民安置的前提下积极发展水电，水电规划环境影响评价应设立物种栖息地保护专章，统筹干支流、上下游水电开发与重要物种栖息地保护，合理拟定栖息地保护范围。

（三）统筹规划主要生态环境保护措施。…应根据规划河段生态用水需求，初拟相关电站生态流量泄放要求；结合梯级电站特点和鱼类保护需要，初拟过鱼方式；统筹考虑梯级电站的增殖放流，增殖放流应与栖息地保护结合，保障增殖放流效果。依据河流水域生境特点，总体明确各河段放流对象。对涉及生态环境敏感保护对象的梯级，应根据规划开发时序研究提出保护措施。（四）已明确作为栖息地保护的河流、区域不得再进行水电开发…。

项目属于规划中保留已建成电站，取水口设有下泄生态流量（ $0.036 \text{ m}^3/\text{s}$ ），现状生态流量泄放设施采用泄流阀，尺寸为  $0.4\text{m} \times 0.2\text{m}$ （宽×高），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）中相关规定的要求。

（5）与《关于加强水利改革发展的决定》（中发[2011]1号）的符合性分析

根据（中发[2011]1号）文“中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定”，从全局和战略高度深刻阐明了水利在治国安邦中的重要地位和作用，明确提出了今后一个时期水利改革发展的指导思想、基本原则、目标任务和政策措施，是我国水利改革发展史上的纲领性文件。《决定》中“四、全面加快水利基础设施建设，（十四）合理开发水能资源。在保护生态和农民利益前提下，加快水能资源开发利用。统筹兼顾防洪、灌溉、供水、发电、航运等功能，科学制定规划，积极发展水电，加强水能资源管理，规范开发许可，强化水电安全监管。大力发展农村水电，积极开展水电新农村电气化县建设和小水电代燃料生态保护工程建设，搞好农村水电配套电网改造工程建设。”

本项目为长江一级支流（云阳-巫山段）流域的水电开发项目，符合国家加快发展清洁能源的产业政策。本项目可以提高水能利用效率，合理开发水能资源，提高发电量，是贯彻落实2011年中共中央1号文件《关于加强水利改革发展的决定》中“关于合理开发水能资源，积极发展水电”的具体体现，因此，本项目的建设符合2011年中央1号文件。

（6）与《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号）的符合性分析

《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号）（十一）加大生态保护力度，要求“加强矿产、水电、旅游资源开发和交通基础设施建设中的生态保护”。水电站取水坝坝底设置有生态基流下泄装置，在电站运营期可以保证一定的下泄流量，厂房四周采取绿化建设、对施工迹地进行了生态恢复；由此可见，本项目在建设和运行过程中采取相应的环保措施保护生态环境，符合《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》的要求。

（7）《水利部国家发改委生态环境部国家能源局关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312号）符合性分析

根据水利部、国家发展改革委、生态环境部和国家能源局联合发文《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）要求，在有关



部门前期组织开展的排查摸底基础上，重点核查项目是否涉及生态保护红线情况，是否履行了立项审批（核准）、环境影响评价、水资源论证（取水许可）、土地预审、林地征（占）用等手续。统筹考虑经济社会发展、能源需求、社会稳定、生态环境影响、电站布局优化、整改修复可行性等，以河流或县级区域为单元组织开展综合评估，提出退出、整改或保留的评估意见，报省级人民政府同意，建立台账。

巫山县开展了《巫山县农村水电清理整改综合评估报告》，报告对巫山县水电站进行了综合分类评估，明确了保留类、整改类和保留类（水电站为整改类）。根据《巫山县小水电清理整改类电站“一站一策”方案》、《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）》、及《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》，高升电站属于整改类电站，因此本项目的建设符合《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312号）要求。

（8）《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》（渝推长办发〔2019〕40号）符合性分析

表 1.10-1 项目与《实施细则（试行）》符合性分析

序号	要求	项目实际情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	项目不属于过长江通道项目	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目位于巫山县抱龙镇洛阳村三社，不在自然保护区、风景名胜区内	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目位于巫山县抱龙镇洛阳村三社，评价河段无饮用水源保护区	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖砂、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目位于巫山县抱龙镇洛阳村三社，不在水产种质资源保护区的岸线和河段范围	符合
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止	不涉及	符合

	在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。		
6	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	项目位于重庆市巫山县抱龙镇洛阳村三社,选址涉及生态保护红线,但均早于重庆市生态保护红线发布之前开工建设,根据“巫山府[2019]98号”项目为整改类电站,项目按小水电清理整改要求整改合格后保留	符合
7	禁止在长江干支流1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目	不涉及	符合
8	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	项目不属于石化、现代煤化工等产业	符合
9	禁止新建、扩建法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目:对属于《产业结构调整指导目录》限制类的新建、扩建项目,各级发展改革部门不得予以核准、备案,各级规划自然资源、生态环境、市场监管、应急管理部门不得办理有关手续。对属于《产业结构调整指导目录》淘汰类的项目,按照国务院《促进产业结构调整暂行规定》和《十六部门关于利用综合标准依法依规推动落后产能退出的指导意见》执行。	项目属于产业结构调整目录中允许类项目	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目:钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等产能严重过剩行业且未按照国家有关规定取得相关产能置换指标的新建、扩建项目,各级发展改革部门不得予以核准、备案,各级规划自然资源、生态环境、市场监管、应急管理部门不得办理有关手续。	项目属于水力发电项目	符合

(9)《重庆市国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》(渝发改规[2017]1597号)符合性分析

《重庆市国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》(渝发改规[2017]1597号)，“清单”中明确了巫山县产业准入负面清单，其中包括“禁止建设不满足生态流量或对栖息地生态环境等环境敏感区可能产生显著不良影响的水力发电项目。”项目水电站设置有生态流量下泄设施，本项目的建设符合《重庆市国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》(渝发改规[2017]1597号)。

(10)《重庆市长江经济带小水电清理整改工作实施方案》(渝水农水[2019]4

#### 号) 符合性分析

根据《重庆市长江经济带小水电清理整改工作方案》(渝水农水[2019]4号)要求,严格管理新建小水电项目,原则上不再进行纯商业性质的小水电项目开发。一要严格执行发展规划和环评规划。自然保护区核心区、缓冲区和禁止开发区等空间规划范围内不得规划新建小水电项目,未编制发展规划和未开展规划环评的河流不再开发小水电。二要严格履行核准审批程序。不符合规划及规划环评的不得行政审批,审批手续不全的不得开工建设,已审批但尚未开工建设的应重新评估,评估后符合环保要求的方可开工建设。三要支持脱贫攻坚项目建设。支持满足生态环境保护要求并经国务院及其相关部门和市委、市政府认可的脱贫攻坚小水电项目建设(包括财政部、水利部实施的以生态修复为重要内容的增效扩容改造项目)。

对在建小水电项目,要清理项目行政审批情况,补齐完善审批手续,没有完成审批手续的不得继续建设;要规范项目建设管理,严格按照环境保护“三同时”制度执行。

高升电站为已建项目,根据《巫山县小水电清理整改类电站“一站一策”方案》、《长江一级支流(云阳-巫山段)水能资源开发规划(修编)》、及《长江一级支流(云阳-巫山段)水能资源开发规划(修编)环境影响报告书》,属于整改类电站,认定高升电站环境影响评价审批手续属于非合理缺项,本报告主要补齐完善审批手续,因此项目建设符合《重庆市长江经济带小水电清理整改工作方案》(渝水农水[2019]4号)要求。

#### (11) 《重庆市发展和改革委员会 重庆市水利局 重庆市生态环境局 重庆市能源局关于严控新建水电项目的通知》(渝发改能源[2019]517号)符合性分析

根据《重庆市发展和改革委员会 重庆市水利局 重庆市生态环境局 重庆市能源局关于严控新建水电项目的通知》(渝发改能源[2019]517号)要求:1)对已审批或核准但未动工水电项目,位于自然保护区核心区或缓冲区内(未分区的自然保护区视为核心区和缓冲区)撤回已审批或核准的手续;位于其他区域的项目,开工建设前必须严格项目环评审批手续,未通过项目环评审批手续的不得

再行建设。2) 已审批或核准且已开工建设, 但不具备环评手续的项目应暂停施工重新评估, 并按环境影响评价法有关规定进行处罚, 评估符合环保要求的方可复工建设; 已审批或核准具有环评手续的水电站项目, 严格落实水保、环保措施。

高升电站项目属于流域规划中已有电站, 不在自然保护区核心区或缓冲区内, 属于一站一策及流域规划环评中需补办环评手续电站, 与《重庆市发展和改革委员会 重庆市水利局 重庆市生态环境局 重庆市能源局关于严控新建水电项目的通知》(渝发改能源[2019]517 号) 文件相符。

(12) 《重庆市水利局 关于印发重庆市长江经济带小水电清理分类整改电站名单的通知》(渝水[2020]12 号) 符合性分析

根据《重庆市水利局 关于印发重庆市长江经济带小水电清理分类整改电站名单的通知》(渝水[2020]12 号), 对整改类和退出类电站, 做好“一站一策”方案编制和审批。项目水电站项目属于整改类, 且完成了“一站一策”方案, 巫山县人民政府对方案进行了批复(巫山府[2019]148 号)。因此项目建设符合《重庆市水利局 关于印发重庆市长江经济带小水电清理分类整改电站名单的通知》(渝水[2020]12 号) 要求。

(13) 《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

项目与《水电建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》符合性分析见下表。

表 1.10-2 《水电建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》符合性分析表

序号	要求	本项目相应情况	符合性分析
1	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。	本项目符合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要求。本项目与规划环评文件中水电站在位置、规模上保持了一致。	符合
2	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。	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区, 河段内无“鱼类三场”, 重要水生生物的洄游通道。	符合

3	项目改变坝址下游水文情势且造成不利生态环境影响的，应提出生态流量泄放等生态调度措施，明确生态流量过程、泄放设施及在线监测设施和管理措施等内容。	本项目在建设中将设置生态流量下泄装置及视频监控，满足下游生态用水需求。	符合
4	项目对鱼类等水生生物洄游、重要三场等生境、物种及资源量等造成不利影响的，应提出栖息地保护、水生生物通道、鱼类增殖放流等措施。	本项目不涉及“鱼类三场”，重要水生生物的洄游通道。	符合
5	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。	本项目不涉及珍稀保护植物。	符合
6	项目施工组织方案具有环境合理性，对弃土（渣）场等应提出防治水土流失和施工迹地生态恢复等措施。对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求。	对主体工程、各施工场地、弃渣场等工区采取一系列工程防护和生物防治措施，同时及时进行施工迹地恢复。本评价提出了生态流量泄放措施、生态保护与恢复措施以及污染防治措施、风险防范措施。	符合
7	按相关导则及规定要求，制定生态、水环境等监测计划。	项目制定了生态、水环境监测计划。	符合
8	对环境保护措施进行了深入论证，明确措施实施的责任主体、投资、进度和预期效果等，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	本项目对环境保护措施进行了论证。	符合
9	按相关规定开展信息公开和公众参与。	本项目按规定进行了公众参与。	符合

综上所述，本项目与《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》文件相符。

### 1.10.3 与发展规划的符合性分析

项目与相关规划符合性分析见表 1.10-3。

表 1.10-3 与相关规划符合性分析

序号	规划名称	主要内容（摘录）	项目符合性分析	符合性
1	《全国主体功能区规划》	与重庆有关的分区包括纳入重点开发区域的成渝地区（包括重庆经济区和成都经济区。重庆经济区包括重庆市西部以主城区为中心的部分地区）；纳入国家重点生态功能区名录（限制开发区域）的三峡库区水土保持生态功能区（巫山县、奉节县、云阳县）、武陵山区生物多样性与水土保持生态功能区（酉阳土家族苗族自治县、彭水苗族土家族自治县、秀山土家族苗族自治县、武隆县、石柱土家族自治县）、秦巴生物多样性生态功能区（巫溪县、城口县）；纳入国家禁止开发区域名录的重庆缙云山国家级自然保护区（北碚区、沙坪坝区、璧山县）、重庆大巴山国家级自然保护（城口县）、重庆金佛山国家级自然保护区（南川市）、四川长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区（江津区、巴南区）。	项目属于重点开发区域的成渝地区中的重庆经济区	符合
2	《国民经济和社会发展第十三个五年(2016-2020)规划规划纲要》	第三十章建设现代能源体系中第一节推动能源结构优化升级明确：统筹水电开发与生态保护，坚持生态优先，以重要流域龙头水电站建设为重点，科学开发西南水电资源。	电站以发电为主，所在的抱龙河流域（长江一级支流（云阳-巫山段））已开展规划环评，并通过审批，符合“规划纲要”相关要求	符合
3	《水电发展“十三五”规划》（国家能源局）	“规划”对于中小流域开发提出要求： ——支持离网缺电贫困地区小水电开发。支持边远缺电离网地区，因地制宜、合理适度开发小水电，按照“小流域、大生态”的理念，合理布局规划梯级，科学确定开发规模和方式，维持河流基本生态功能。重点扶持西藏自治区，四川、云南、青海、甘肃四省藏区和少数民族贫困地区小水电扶贫开发工作，继续实施绿色能源示范县建设，解决当地居民用电问题。“十三五”期间全国新开工小水电 500 万千瓦左右。	项目属小水电，充分利用水资源进行发电，有利于解决区域用电问题，其建设符合长江一级支流（云阳-巫山段）流域规划及规划环评要求，因此总体上符合《水电发展“十三五”规划》	符合

4	《重庆市中小河流水能资源开发规划报告》	“报告”按照构建社会主义和谐社会、推进社会主义新农村建设和中央水利工作方针的要求，坚持水资源综合利用和统一管理，统筹考虑农村经济社会发展、农民利益，维护河流健康、保护生态环境，依据流域综合规划，科学规划中小河流水能资源开发，大力发展农村水电，着力打造民生水电、平安水电、绿色水电、和谐水电，促进我国农村经济社会可持续发展。	电站充分利用水能发电，有利于促进当地农村经济可持续发展，符合重庆市中小河流水能资源开发规划	符合
5	《重庆市“十三五”电力发展规划》	“规划”明确：继续发展水电，提高调度运行水平。坚决贯彻长江经济带发展战略，按生态可行、投资合理、多方共赢的原则充分挖掘水能资源开发潜力。……不断提高水电调度运行水平，充分利用有限的水电资源，使其在全市电力保障和电力市场建设中发挥积极作用。	电站充分利用河道落差建设拦河坝发电，挖掘水能资源开发潜力。在自然河道中取水后设置下泄流量，无脱水段，减水段短，不影响河流连通性，不会加大生态环境影响，符合要求	符合
6	《重庆市生态功能区划(修编)》	根据《重庆市生态功能区划（修编）》及《重庆市人民政府关于重庆市生态功能区划（修编）的批复》，流域位于Ⅱ1-1 巫山-奉节水体保护-水源涵养生态功能区和Ⅰ1-1 大巴山水源涵养—生物多样性保护生态功能区	项目运行过程中针对可能产生的不利生态影响制定了生态保护与恢复措施，项目涉及生态保护红线，建于生态红线划定之前，项目按要求进行了生态流量下泄，无其他环境制约因素，不在相关法律禁止建设区域内，根据《巫山县人民政府关于同意巫山县长江经济带小水电评估分类结果的批复》（巫山府[2019]98号），高升电站按小水电清理整改要求整改合格后保留。	符合

## 1.11“三线一单”符合性分析

### (1) 生态保护红线

根据《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发[2018]25号），巫山县生态保护红线面积为1075.67km<sup>2</sup>，占全县幅员面积的36.41%，主要类型为生物多样性维护功能区、水土流失区、水土保持功能区。全县共划定生态空间257.89km<sup>2</sup>，占全县幅员面积8.7%，主要类型为饮用水水源保护区、水源涵养功能重要性评价区、土壤保持功能重要性评价区、生态公益林、森林公园、未划定进入生态红线的自然保护区、风景名胜区和地质公园等。

项目位于重庆市巫山县抱龙镇洛阳村三社，项目拦水坝、引水渠、压力前池、压力管道、厂址等均在巫山县生态红线，建于生态红线划定之前，项目按要求进行了生态流量下泄，无其他环境制约因素，不在相关法律禁止建设区域内，根据《巫山县人民政府关于同意巫山县长江经济带小水电评估分类结果的批复》（巫山府[2019]98号），高升电站按小水电清理整改要求整改合格后保留。



### 1.11-1 工程与巫山县“三线一单”总体管控要求符合性分析

管控类别	主要管控要求	符合性分析
空间布局约束	<p>1.生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>2.禁止 25°以上坡地开垦；对纳入贫困地区退耕还林还草范围的 25 度以上坡耕地、重要水源地 15-25 度坡耕地、陡坡梯田等 5 种地类开展退耕还林。</p> <p>3.除重大环保搬迁置换项目外，禁止建设不符合市级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。</p> <p>4.对工业用地上“零土地”（不涉及新征建设用地）技术改造升级且“两不增”（不增加污染物排放总量、不增大环境风险）的建设项目，对原老工业企业集聚区（地）在城乡规划未改变其工业用地性质的前提和期限内，且列入所在区县工业发展等规划并依法开展了规划环评的项目，依法依规加快推进环评文件审批。</p> <p>5.旅游产业布局应满足自然保护区、森林公园、风景名胜区中对于旅游景点、接待设施的选址布局及管理要求；不得在五里坡及江南自然保护区缓冲区、核心区布设旅游开发项目。</p> <p>6.新布局清洁能源产业（水电、风电等）应避开生态保护红线。自然保护区、森林公园、风景名胜区、国家公园等区域为风电项目禁止建设区域。</p> <p>7.江河湖库以及 175 米水位淹没区内禁止采用网箱、拦河养殖及投放化肥、粪便、动物尸体（肢体、内脏）、动物源性饲料等污染水体的方式从事水产养殖。</p>	项目涉及生态保护红线，建于生态红线划定之前，项目按要求进行了生态流量下泄，无其他环境制约因素，不在相关法律禁止建设区域内，根据《巫山县人民政府关于同意巫山县长江经济带小水电评估分类结果的批复》（巫山府[2019]98 号），高升电站按小水电清理整改要求整改合格后保留。
污染物排放管控	<p>8.推进江东新区城市污水处理厂建设、早阳管网建设，摩天岭等聚集点污水设施建设。</p> <p>9.推进污水管网雨污分流改造、污水处理厂升级改造。</p> <p>10.旅游景区接待设施等强化污水收集处理回用，集中式饮用水源地保护区等敏感水体禁止新建排污口。</p> <p>11.新建及改造港口、码头应配套建设岸电设施，逐步对规模以上港口实施船舶靠岸停泊期间使用岸电或采取燃料替代措施。建设船舶废弃物接收处置及清漂码头，基本实现长江干线及重要支流船舶废弃物接收处置全覆盖。</p>	产生的污水经处理后用于周边农用，不外排，不会对水环境产生污染影响，符合污染物排放管控要求。
环境风险防控	<p>12.强化辖区航运管理，对辖区水上加油站油品装卸、船只加油等作业强化环境风险防控。</p> <p>13.制定集中式水源地应急预案，储备应急物质，开展应急演练。</p>	工程产生的废油均将按相关要求收集处置，确保工程建设符合环境风险防控要求。
资源利用效率	<p>14.开展国土绿化提升，实施国土矿山复绿等。</p> <p>15.除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。坚持规划、规划环评和项目联动，对小水单新建项目严格把关，不符合规划及规划环评、审批手续不全的一律不得开工建设</p>	高升电站属于《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）报告》中纳入规划方案的项目，本评价将结合规划环评提出的建设项目环

		评联动的相关要求对本工程的环境影响进行分析并提出针对性的生态环境保护措施。
--	--	---------------------------------------

### （2）环境质量底线

项目电站所在的巫山县为大气为达标区，根据现状监测，项目所在的河流地表水满足Ⅱ水质标准，且项目不排放生产性废气，地表水发电后排入河流，不作其他用途。昼、夜噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准值。根据分析，项目运营期产生的各类污染物通过采取有效的污染防治措施后，均能实现达标排放，符合环境质量底线要求。

### （3）资源利用上线

长江一级支流(云阳-巫山段)流域重庆市境内水能理论出力286.3MW，通过立即退出2座电站、取消规划新建电站，本规划流域现有整改后保留电站（含在建）、限期退出电站总装机规模52.765MW，占流域理论蕴藏量18.4%，将现状水能资源开发水平定为本轮规划年限内流域水能资源开发利用上线。项目属于规划中已建电站，装机容量与规划保持了一致，本项目不属于高能耗、高污染、资源型企业，运行期主要能源消耗为电能和水，无其他能源消耗，项目无脱水河段，设置有生态流量下泄设施，运行期将按要求科学合理下泄生态流量，并安装生态流量监控设施，确保工程建设运行满足水资源利用上线管控要求。

### （4）环境准入负面清单

根据《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》针对流域规划水电工程项目提出环境准入负面清单，项目所在地与环境准入负面清单符合性分析下表：

表 1.11-1 项目与“环境准入清单”符合性分析

分类	生态环境准入条件	本工程
空间管 控	生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动	不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区域，选址涉及生态保护红线，但均早于重庆市生态保护红线发布之前开工建设，根据流域规划环评项目属于涉及生态红线的 17 座整改类电站，纳入规划暂时予以保留，要求维持现有规模，严禁擅自扩大规模，下阶段生态保护红线优化调整完成后，执行新的管控要求。
	第八条[管控原则]生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。法律法规另有规定的，从其规定。第九条[正面清单]生态保护红线内、自然保护地核心保护区外，在符合现行法律法规的前提下，除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，严禁开展与其主导功能定位不相符合的开发利用活动。禁止新增围填海。第十二条[有限人为活动管理原则](四)生态保护红线内已有的交通、通信、能源管道、输电线路等线性基础设施，合法矿业权，风电、光伏、海洋能设施，以及防洪水利等设施，按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大规模。	项目不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区域，选址涉及生态保护红线，但均早于重庆市生态保护红线发布之前开工建设，根据流域规划环评项目属于涉及生态红线的 17 座整改类电站，纳入规划暂时予以保留，要求维持现有规模，严禁擅自扩大规模，下阶段生态保护红线优化调整完成后，执行新的管控要求。
	（1）对Ⅰ级林地，实行全面封禁保护，禁止生产性经营活动，禁止改变林地用途； （2）对Ⅱ级林地，实施局部封禁管护，禁止商业性采伐。除必需的工程建设占用外，不得以其他方式改变林地用途。 （3）对Ⅲ级林地，从严控制商业性经营设施建设用地，限制勘查、开采矿藏和其他项目用地。 （4）对Ⅳ级林地，限制采石取土等用地。 （5）禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设占用征收国家级公益林地。除国务院有关部门和市人民政府批准的基础设施建设项目外，不得征收、占用一级国家级公益林地。	不涉及
	禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。 禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。	不涉及

	<p>1、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。</p> <p>2、禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。</p>	项目不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区域，选址涉及生态保护红线，但均早于重庆市生态保护红线发布之前开工建设，根据流域规划环评项目属于涉及生态红线的17座整改类电站，纳入规划暂时予以保留，要求维持现有规模，严禁擅自扩大规模，下阶段生态保护红线优化调整完成后，执行新的管控要求。
	<p>(1) 禁止设置排污口；禁止或者限制使用含磷洗涤剂、化肥、农药以及限制种植养殖。此外，禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。</p> <p>(2) 禁止建设工业固体废物集中贮存、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场</p>	不涉及
	江南市级自然保护区、天鹅湖县级自然保护区、五里坡国家级自然保护区：禁止新建开发水电项目	不涉及
	长江三峡风景名胜区：禁止新建开发水电项目	不涉及
	长江三峡（重庆）国家地质公园奉节园区：禁止新建开发水电项目	不涉及
产业政策	禁止类：不满足生态流量或对栖息地生态环境等环境敏感区可能产生显著不良影响的水力发电项目	项目站取水坝处设置生态流量下泄设施
	限制类：无下泄生态流量的引水式水力发电	
流域规划	禁止类：没有纳入流域综合规划的水电项目	项目已纳入流域规划
环保政策	<p>限制类：①严格管理流域现有小水电项目，原则上不再新建纯商业性质的小水电项目开发。</p> <p>禁止类：①未编制发展规划和未开展规划环评的河流不再开发小水电。</p>	项目已纳入流域规划

因此项目符合规划环评要求。因此，本项目实施符合“三线一单”的要求。

## 1.12 项目选址环境合理性分析

### 1.12.1 项目选址合理性分析

项目厂房位于头道河右岸，巫山县抱龙镇洛阳村三社境内。工程所在地附近无集中居民点分布，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区。增效扩容项目在原占地范围内进行，不新增用地。项目利用现有取水坝及引水工程引水至发电厂房发电，增效扩容走向已确定，项目选址具有唯一性，也是合理的。选址区域无环境制约因素，不涉及移民拆迁，引水工程沿线植被覆盖较好，

工程量较小，对周围动植物的影响较小，对生态环境及周边环境影响均很小。从环境保护角度分析，本评价认为项目引水工程选址合理可行。

### **1.12.2 临时工程选址合理性分析**

项目设施工场地 2 处，分别位于厂房及前池区域，其中，厂房工区位于项目占地范围内；前池施工场地临时占地面积  $0.02\text{hm}^2$ ，占地类型为草地，不涉及珍稀保护野生植物，周边无集中居民点。施工场地设置截水沟，沉淀池，减轻水土流失。工程完工后，进行植被恢复，以减轻临时占地造成生态影响。从环境保护角度考虑，临时工程选址充分利用地形特点，采用有效措施减轻环境影响，选址可行。

## 2 工程概况

### 2.1 流域及流域规划概况

流域及其情况根据《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》摘录如下：

#### 2.1.1 流域概况

长江是亚洲和中国的第一大河，世界第三大河。发源于青海省唐古拉山，最终在上海市崇明岛附近汇入东海。重庆市境内长江支流众多，其中重庆市长江一级支流（云阳-巫山段）（除小江、汤溪河、磨刀溪、长滩河、梅溪河、大溪河、大宁河外）主要包括九龙溪、盘石溪、凤龙溪、苏家沟、三坝溪、冉家沟、东洋子沟、下坝溪、龙洞河、安平河、朱衣河、草堂河、曲尺沟、下马沟、横石溪、官渡河、抱龙河、三溪河、小溪河，共涉及 19 条河流。涉及万州区、云阳县、奉节县、巫山县 4 个区县，各河流水量丰富，河流落差大，水能资源较丰富。

抱龙河为长江右岸支流。发源于湖北省建始县茅田乡雪岩顶。东北流入重庆市巫山县境，过庙梁、河梁、抱龙、埠头，转北汇入长江。河长 40.1km（其中重庆市内 20.5km），流域面积 332km<sup>2</sup>（其中重庆市内 186.10km<sup>2</sup>），平均比降 7.96‰。抱龙河县内落差 185m（▽360～▽175），河口流量 8.69m<sup>3</sup>/s，水能蕴藏量 1.5 万 kW。其主要支流大溪河为抱龙河右岸支流，长江二级支流，发源于湖北省建始县封竹淌，自南向北经抱龙镇云雾村磕膝包流入抱龙镇，流经大地梁子，于巫山县抱龙镇庙梁村庙梁子汇入抱龙河，大溪河全流域面积 82.7km<sup>2</sup>，河流总长 14.7km，巫山县境内流域面积 45.8km<sup>2</sup>，境内河长 3.8km，河床平均宽 6m，比降 19.17‰，境内落差 79m。大堰沟为大溪河（抱龙镇）右岸一级支流，流域面积 23.93km<sup>2</sup>，落差 1520m（▽1830～▽310），主河道长 11.87km。

#### 2.1.2 长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划概况

长江是亚洲和中国的第一大河，重庆市境内长江支流众多。长江一级支流（云阳-巫山段）（除小江、汤溪河、磨刀溪、长滩河、梅溪河、大溪河、大宁河外）规划范围包括支流九龙溪、盘石溪、凤龙溪、苏家沟、三坝溪、冉家沟、东洋子沟、下坝溪、龙洞河、安平河、朱衣河、草堂河、曲尺沟、下马沟、横石溪、官

渡河、抱龙河、三溪河、小溪河。涉及万州区、云阳县、奉节县、巫山县 4 个区县，各河流量丰富，河流落差大，水能资源较丰富。规划流域面积 2058.7km<sup>2</sup>，水力资源理论蕴藏量 286.3MW。

根据调查统计及本次规划核查，规划流域范围内水电站群现有共计 45 座（其中 44 座已建成，1 座电站在建），已实施了水电开发的河流涉及九龙溪、盘石溪、凤龙溪、苏家沟、冉家沟、东洋子沟、下坝溪、龙洞河、朱衣河、草堂河、曲尺沟、横石溪、官渡河、抱龙河、三溪河、小溪河等 16 条支流，水电站群总装机规模 65.965MW，年发电量 19134.51 万 kW·h。

根据调整后的《重庆市长江一级支流(云阳-巫山段)流域水能资源开发规划报告（修编）》，规划流域现有 45 座电站中整改类电站 41 座（含 1 座在建电站）；退出类电站 4 座（白龙电站、水溪套电站、曲尺电站、黄莲沟电站），其中水溪套电站、黄莲沟电站为立即退出类，不纳入规划，白龙电站、曲尺电站为限期退出类，纳入规划；规划新增电站 2 座（龙一级电站、龙桥电站）；规划实施后规划流域内共 45 座水电站，总装机 62.765MW，其中九龙溪 4 座（其中规划新建 1 座）、盘石溪 2 座、凤龙溪 1 座、苏家沟 1 座、冉家沟 1 座、东洋子沟 1 座、下坝溪 2 座、龙洞河 2 座、朱衣河 2 座、草堂河 2 座、横石溪 1 座、官渡河 7 座、抱龙河 8 座、三溪河 7 座（其中规划新建 1 座）、小溪河 3 座（含限期退出类电站 1 座）、曲尺沟 1 座（含限期退出类电站 1 座）。规划新建电站与《关于严控新建水电项目的通知》（渝发改能源〔2019〕517 号）等相关法律法规、政策文件要求不符，本次评价要求取消建设。

本次规划主要目标是全面摸清长江一级支流（云阳-巫山段）流域水能资源赋存条件，全面梳理各级电站开发利用情况，为电站整改补充审批手续和开展环境影响分析提供支撑，并研究完善监管制度和监管体系，有效解决长江经济带水电项目生态环境突出的问题，促进水电项目科学有后续可持续发展。

### 2.1.3 流域水电开发现状

#### （1）现有电站保留整改、退出方案

本次规划长江一级支流（云阳-巫山段）流域范围内现阶段共有 45 电站（已建+在建），现状总装机容量 65.965MW，其中已建电站 44 座，装机容量 64.705MW，在建电站 1 座（石柱电站（一级）），装机容量 1.26MW。

根据《重庆市水利局 关于印发重庆市长江经济带小水电清理分类整改电站名单的通知》渝水〔2020〕12 号现有电站中纳入退出类电站 4 座，应予以拆除，总装机 16.86MW，分别为白龙电站、水溪套电站、曲尺电站、黄莲沟电站，其中水溪套电站、黄莲沟电站为立即退出类，不纳入规划，白龙电站、曲尺电站为限期退出类，纳入规划；其余 41 座电站全部纳入整改类，总装机容量 49.105MW，严格按照综合评估、一站一策方案及相关政策要求进行整改。

流域内现有电站保留整改方案见表 2.1-1。

**表 2.1-1 长江（云阳-巫山段）流域现有电站保留整改情况**

序号	电站	建设地点	规模 MW	评估分类	状态
整改类					
1	白新电站	万州	0.25	整改类	正常运行
2	大悟电站	万州	0.525	整改类	正常运行
3	朝阳电站	万州	0.250	整改类	正常运行
4	康乐电站	云阳	0.95	整改类	正常运行
5	白腊槽一级电站	云阳	0.25	整改类	正常运行
6	双河口电站	云阳	0.57	整改类	正常运行
7	凤龙溪电站	云阳	0.25	整改类	停止运行
8	四平电站	云阳	0.75	整改类	正常运行
9	双源电站	云阳	0.16	整改类	正常运行
10	陡梯子电站	云阳	0.16	整改类	正常运行
11	民主电站	云阳	0.525	整改类	正常运行
12	龙洞电站	云阳	0.4	整改类	正常运行
13	银坝电站	云阳	1	整改类	正常运行
14	椿树榜电站	奉节	0.41	整改类	正常运行
15	椿树榜电站朱衣站	奉节	0.375	整改类	正常运行
16	汾河电站	奉节	0.45	整改类	正常运行
17	石马河电站	奉节	0.9	整改类	正常运行
18	横石电站	巫山	0.4	整改类	正常运行
19	龙河电站	巫山	0.65	整改类	正常运行
20	天生桥电站	巫山	0.8	整改类	正常运行
21	三溪电站	巫山	1.26	整改类	正常运行
22	猴子坪电站	巫山	1.3	整改类	正常运行
23	铜鼓一级电站	巫山	0.48	整改类	正常运行



24	铜鼓二级电站	巫山	0.95	整改类	正常运行
25	雷坪电站	巫山	0.41	整改类	正常运行
26	坪南一级电站	巫山	0.32	整改类	正常运行
27	坪南二级电站	巫山	0.25	整改类	正常运行
28	黄岩电站	巫山	0.84	整改类	正常运行
29	净坛峰电站	巫山	2.23	整改类	正常运行
30	楠木电站	巫山	0.4	整改类	正常运行
31	洛阳电站	巫山	0.8	整改类	正常运行
32	高升电站	巫山	0.48	整改类	正常运行
33	乾阳电站	巫山	9.6	整改类	正常运行
34	抱龙电站	巫山	1.5	整改类	正常运行
35	黄龙电站	巫山	1.6	整改类	正常运行
36	雪花电站	巫山	2.1	整改类	正常运行
37	石柱电站（一级）	巫山	1.26	整改类	在建
38	石柱电站（二级）	巫山	6.0	整改类	正常运行
39	鹤溪电站	巫山	2.1	整改类	正常运行
40	邓家一级电站	巫山	2.8	整改类	正常运行
41	邓家二级电站	巫山	2.4	整改类	正常运行
小计			49.105		
限期退出类					
1	白龙电站	巫山	9	限期退出	正常运行
2	曲尺电站	巫山	1.26	限期退出	正常运行
小计			10.26		
合计			59.365		
立即退出类（不纳入规划）					
1	水溪套电站	巫山	5.8	立即退出	报废
2	黄莲沟电站	巫山	0.8	立即退出	正常运行
小计			6.6		
总计			65.965		

## （2）规划新增电站开发方案

本次规划新增电站 2 座，新增装机容量 3.4MW，年发电量 3566.3 万 kW·h，其中九龙溪规划新增 1 座电站（九龙一级电站 1.4MW），三溪河规划新增电站 1 座（龙桥电站 2.0MW）。

## （3）本次规划各支流开发方案

通过小水电清理整改、退出后，规划实施后规划流域内共 45 座水电站，总装机 62.765MW。其中，九龙溪 4 座（其中规划新建 1 座）、盘石溪 2 座、凤龙溪 1 座、苏家沟 1 座、冉家沟 1 座、东洋子沟 1 座、下坝溪 2 座、龙洞河 2 座、朱衣河 2 座、草堂河 2 座、横石溪 1 座、官渡河 7 座、抱龙河 8 座、三溪河 7 座

（其中规划新建 1 座）、小溪河 3 座（含限期退出类电站 1 座）、曲尺沟 1 座（含限期退出类电站 1 座）。

#### ①九龙溪

九龙溪为长江右岸一级支流，发源于赵家垭口一带，自南向北流经核庙坝、烂田湾、竹石坪等地，于九龙咀汇入长江。目前流域内万州区境内两河口以上河段已建三级电站，为朝阳电站（0.25MW）、大悟电站（0.525MW）、白新电站（0.25MW），本次结合万州区及云阳县相关规划取消九龙二级电站，保留九龙一级站规划；九龙一级电站（规划装机规模 1.4MW）正常蓄水位 241m，利用落差 44m，年发电量 436 万 kW·h。

#### ②盘石溪

盘石溪为长江右岸一级支流，发源于桃树湾一带，自南向北流经石院子、大二滩、黑湾等地，于赵家咀汇入长江。目前流域内已建四平电站（0.75MW）、双源电站（0.16MW）。

#### ③凤龙溪

凤龙溪为长江右岸一级支流，发源于平头寺一带，自南向北流经蔡家坝、张家湾等地，于马岭汇入长江。目前流域内已建凤龙溪电站（0.25MW）。

#### ④苏家沟

苏家沟为长江右岸一级支流，发源于张家湾一带，自南向北流经荷花村、黄岭村等地，于荷花汇入长江。目前流域内已建民主电站（0.525MW）。

#### ⑤冉家沟

冉家沟为长江右岸一级支流，发源于罗家岩一带，自西南向东北流经永胜寺、响滩子等地，于四方石汇入长江。目前流域内已建民主电站（0.16MW）。

本次各支沟已无开发利用潜力，本次均无规划电站。

#### ⑥东洋子沟

东洋子沟为长江左岸一级支流，发源于核桃树一带，自北向南流经梁子上、张家湾、易家湾等地，于东洋子汇入长江。东洋子沟上游水量较为分散，目前流域内已建康乐电站（0.95MW），流域河段基本已开发，故本次东洋子沟流域未规划新梯级电站。

### ⑦下坝溪

下坝溪为长江左岸一级支流，发源于小龙王淌一带，自北向南流经花岩子湾、破瓦屋、垭缺口等地，于王爷庙处汇入长江。目前流域内已建白腊槽一级电站（0.25MW）、双河口（0.57MW）。流域河段已基本开发完毕，故本次下坝溪流域未规划新梯级电站。

### ⑧龙洞河

龙洞河为长江左岸一级支流，发源于梨树垭一带，自北向南流经刘家湾、红砂坡、陈家坝等地，于糖房上汇入长江。目前流域内已建龙洞电站（0.4MW）、银坝电站（1.0MW），流域河段已基本开发完毕，故本次龙洞河流域未规划新梯级电站。

### ⑨朱衣河

朱衣河为长江左岸一级支流，发源于仙女寺一带，自西向东流经杨柳坪、五块碑、玉家湾等地，于口前汇入长江。目前流域内已建椿树榜电站（0.41MW）、椿树榜电站朱衣站（0.375MW），流域河段基本已开发，故本次朱衣河流域未规划新梯级电站。

### ⑩草堂河

草堂河为长江左岸一级支流，发源于仙女寺一带，自北向南流经天门、崔家湾、关门岩等地，于白帝城汇入长江。石马河为草堂河左岸一级支流，发源于杨家湾一带，自西向东流经傅家营、小毛坪、黄泥耙坪等地，于傅家梁子汇入草堂河。

目前草堂河流域支流石马河已建一级电站：东头河电站（0.90MW），草堂河上游汾河镇河段已建一级电站：汾河电站（0.45MW）。本次调查到原规划河段已有其他工矿企业取水，现状河段无取水条件，草堂河本次无规划电站。

### ⑪横石溪

横石溪为长江左岸一级支流，发源于云盘岭一带，自北向南流经黄家坝、仙台观、枇杷树等地，于下向家湾汇入长江。目前流域内已建有横石电站（0.4MW），流域在横石电站坝址以上，支流较多，水量分散，故上游水资源开发难度较大。故本次横石溪流域未规划新梯级电站。

## ⑫官渡河

官渡河位长江右岸一级支流，发源于母猪池一带，自西向东流经天池岭、水坪、余家湾等地，于下对窝梁子汇入长江。清水河位官渡河右岸一级支流，发源于橡树坪一带，自南向北流经刘木匠坡、龙抬头、店子头等地，于下水坪汇入官渡河。

目前官渡河干流已有净坛峰电站（2.23MW）、黄岩电站（0.84MW）、铜鼓一级电站（0.48MW）、铜鼓二级电站（0.95MW），支流清水河上有雷坪电站（0.41MW）；支流坪南河上有坪南一级电站（0.32MW），坪南二级电站（0.25MW）。本次官渡河不再规划电站。

## ⑬三溪河

三溪河位长江左岸一级支流，发源于彭家槽一带，自北向南流经关马口、苦竹园、猴子坪等地，于下对下庄坪汇入长江。目前三溪河干流已建有石柱电站（一级、二级合计 7.26 MW）、龙河电站（0.65MW）、天生桥电站（0.8MW）、三溪电站（1.26MW）、猴子坪电站（1.30MW）。本次结合巫山十四五水利规划保留龙桥电站规划（2.0MW）。

## ⑭抱龙河

抱龙河位长江右岸一级支流。目前流域内已建有楠木电站（0.4MW）、抱龙电站（1.5MW）、黄莲沟电站（0.8MW）、高升电站（0.48MW）、洛阳电站（0.8MW）、乾阳电站（9.6MW）、邓家一级电站（2.8MW），邓家二级电站（2.4MW）；本次抱龙河流域无规划电站，同时对黄莲沟电站进行清理退出。

## ⑮小溪河

小溪河位长江右岸一级支流，发源于尖峰山一带，自南向北流经罗家坪、黄莲坡、台子上等地，于小河口汇入长江。目前流域内已建有水溪套电站（5.8MW）、白龙电站（9.0MW）、雪花电站（2.1MW）、鹤溪电站（2.1MW），由于水溪套已冲毁退出，原址规划复建龙淌电站（9.8MW）一座，根据本次规划与规划环评互动成果，流来坪电站、龙淌电站涉及重庆巫山江南市级自然保护区，因此不纳入本次规划修编范围，待远期 2030 年之后再进行论证工作。同时对已成的白龙

电站进行限期清理退出。规划实施后小溪河保留雪花电站和鹤溪电站，并限期退出白龙电站。

#### ⑩曲尺沟

曲尺沟位长江右岸一级支流，发源于巫山大坝村一带，自南向北流经观阁村于曲尺村汇入长江。目前流域内已建有曲尺电站（1.26MW），本次规划对曲尺电站进行限期退出处理。

#### （5）规划开发时序

本次长江（云阳-巫山段）流域近期工程为现有电站清理整改、退出。

远期规划新建九龙一级电站、龙桥电站。

### 2.1.4 规划方案优化调整建议

#### 1、规划新建电站优化调整建议

根据《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312号）、《长江保护修复攻坚战行动计划》、《关于印发重庆市长江经济带小水电清理整改工作实施方案的通知》（渝水农水[2019]4号）等文件要求，严格管理新建小水电项目，原则上不再进行纯商业性质的小水电项目开发。本次规划新建的2座电站均不符合“水电〔2018〕312号”“渝水农水[2019]4号”文件要求，因此，本评价针对规划电站提出以下优化调整建议：规划新建九龙一级电站、龙桥电站建议取消建设。

#### 2、涉及敏感区电站优化调整建议

##### （1）规划涉及自然保护区优化调整建议

已建电站中曲尺电站、白龙电站有除引水线路外的其他设施涉及江南市级自然保护区缓冲区、核心区，电站建设和运行过程中永久占地、排放的噪声、引水造成的减水河段对自然保护区造成了一定的影响，因此，本评价针对规划电站提出以下优化调整建议：评价建议曲尺电站、白龙电站应按照“渝水[2019]135号”、“渝水〔2020〕12号”要求进行退出，并拆除其地面主要设施，进行生态修复。

已建黄岩电站、净坛峰电站、横石电站涉及江南市级自然保护区实验区，水电站不属于污染性工矿企业，电站建成运行时间久，未对自然保护区造成重大损

害。另外已建抱龙电站、黄岩电站、乾阳电站引水线路涉及江南市级自然保护区缓冲区，其中抱龙电站已完善审批手续，黄岩电站在自然保护区成立前建成，乾阳电站在自然保护区成立后建成且无环保审批手续。因此评价建议乾阳电站应参照渝水[2019]135 号、环规财 [2018]86 号文件精神完善无害化穿越论证后，可对其进行保留并整改。

目前重庆市自然保护地目前正在调整过程中，按照《自然资源部 国家林业和草原局关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》（自然资函[2020]71 号），市水利局已将小水电数据送市规划自然资源局，后续自然保护地的功能区划分及管控要求有最新调整的，涉敏感区各电站应服从其最新规定。

### （2）规划涉及生态保护红线优化调整建议

已建整改类电站康乐电站、双河口电站、白腊槽一级电站、银坝电站、龙洞电站、椿树榜电站、坪南一级电站、坪南二级电站、高升电站、洛阳电站、乾阳电站、抱龙电站、黄岩电站、净坛峰电站、横石电站和退出类电站曲尺电站、白龙电站共 17 座电站涉及生态保护红线。规划建议规划流域内涉及生态红线的 17 座电站应参照自然资源部自然资空间规划函〔2020〕234 号文中的《生态保护红线管理办法（试行）》（征求意见稿）要求维持现有规模，严禁擅自扩大规模，待《生态保护红线管理办法》正式发布后，按最新的管理办法要求执行。同时要求涉及生态保护红线的电站应加强与奉节县、云阳县、巫山县国土空间规划成果、生态保护红线调整等工作的衔接，确保项目符合相关管控要求，并通过加强环保措施及环境监管等方式，有效控制和减缓对保护目标的不良影响。

### （3）其他

已建横石电站、黄岩电站、净坛峰电站、曲尺电站涉及总体规划未批复的长江三峡风景名胜区，水电站不属于污染性工矿企业，电站建成运行时间久，对风景名胜区影响较小。规划建议横石电站、黄岩电站、净坛峰电站、曲尺电站应参照未批复的《长江三峡风景名胜区总体规划》（2017—2030 年）要求执行，严禁擅自扩大规模，待《长江三峡风景名胜区总体规划》正式发布后，按最新的管理办法要求执行。

规划保留整改的凤龙溪电站取水口、椿树榜电站（取水口、引水渠）涉及饮用水水源保护区，其中凤龙溪电站取水水源农建水库为凤鸣镇备用饮用水源，具有防洪、灌溉、调峰调频、供水功能，优先满足人畜饮水、灌溉功能后再发电，电站近三年处于停运状态，因此未出现发电抢水现象的发生。椿树榜电站取水口、引水渠位于黄井水库水源地饮用水源二级保护区内，电站运行阶段在饮用水源保护区内不排放污染物。以上规划保留的电站与相关管理要求及规划不冲突，可暂时予以保留。规划建议凤龙溪电站、椿树榜电站运行期间不得在饮用水源保护区内排放污染物，同时应优先满足人畜饮水、灌溉等功能后再取水发电。

### 3、 在建电站优化调整建议

根据《关于印发重庆市长江经济带小水电清理整改工作实施方案的通知》（渝水农水[2019]4号）、《关于严控新建水电项目的通知》（渝发改能源[2019]517号），在建电站石柱电站（一级）已取得审批核准，具备环评手续，符合《通知》要求。

本次评价建议：石柱电站（一级）在后续建设过程中应严格落实相关环保措施。下泄生态流量按项目环评和相关部门文件要求确定并执行，采取有效的生态流量保障措施。

### 4、 已建电站优化调整建议

规划流域现有电站除退出类电站外其余 41 个电站根据《关于印发重庆市长江经济带小水电清理整改工作实施方案的通知》（渝水农水[2019]4号）、《重庆市水利局关于印发重庆市长江经济带小水电清理分类整改电站名单的通知》（渝水[2020]12号）均列入整改类电站，本次评价建议：流域范围内 41 座整改类小水电须按照长江经济带小水电清理整改一站一策要求进行整改，及时完成小水电清理整改验收销号。整改合格后建议给予保留，如今后出台涉及其他相关政策文件，按文件具体要求执行。

高升电站属于整改保留类电站，工程为避免出现坝后断流，电站拦水坝设置下泄生态流量（ $0.036\text{m}^3/\text{s}$ ），整改完善后可保留。

## 2.1.5 流域规划环评规划实施环境影响分析

### 2.1.5.1 水环境影响预测分析

#### (1) 水文情势影响

规划新建电站实施后会使得坝体上游水体流速减缓，水域面积增大，水位高度增高。坝体下游水体流量减少，水域面积减小，水位高度降低。因此规划建议新建电站取消建设，通过取消新建电站的实施，可以减少各支流的开发和影响河段。在建电站严格设置生态泄放和监控设施，同时整改类电站通过整改设置生态泄放设施、安装在线监控，电站下泄生态流量后将在一定程度上退减电站坝下被挤占的生态环境用水，恢复生态流量(水位)，维持河流基本生态用水需求，鱼类的生境质量将得以改善，对整个河流的水生生态影响是有利的。同时对退出类电站退出后，不再发电，原引水发电流量可直接下泄，坝址下游河道减水河段水文情势将得到恢复。综上，本次规划实施后对重庆市长江一级支流（云阳-巫山段）各支流水文情势整体呈正影响。

#### (2) 水环境质量影响

退出类、整改类电站完成退出、整改后，将在一定程度上恢复天然河段长度，退减电站坝下被挤占的生态环境用水，恢复生态流量(水位)，维持河流基本生态用水需求。河流自净能力增强，流域水环境质量将得到一定程度改善。

规划的九龙一级电站所在支流九龙溪下游地表水有一定的超标现象发生，而规划九龙电站的修建会导致减水河段的水量减少，减水河段水体净化能力减弱，可能会导致九龙溪水质进一步恶化。规划新建龙桥电站具有日调节能力，虽然其挡水设施其拦截作用小，在流域较低的污染负荷条件下，产生富营养化可能性不大，但由于三溪河龙洞河支流开发强度已较大，再增加减水河段会使得水体净化能力减弱，导致三溪河水质变差。因此，规划建议九龙一级电站、龙桥电站取消建设，取消后，所在支流至少可以维持现有环境质量。

规划建议九龙一级电站、龙桥电站取消建设，取消后所在支流至少可以维持现有环境质量。由于水电属于无污染排放的清洁能源，本次规划实施后将在一定程度上退还现状挤占的生态用水，恢复流域内河段生态流量，具有一定的正面效益。

### 2.1.5.2 环境空气影响预测分析



运行期电站不产排生产废气，主要的废气来自餐饮油烟。油烟经净化系统处理后能够满足《餐饮业大气污染物排放标准》(DB 50/859-2018)中的排放浓度要求，对周边环境影响较小。

#### 2.1.5.3 地下水影响预测分析

流域内各电站坝前蓄水库容小或基本无蓄水库容，回水长度较短，大部分位于峡谷中，两岸地形陡峻，取水坝蓄水后，即使地下水位壅高，也不存在库水倒灌及内涝问题，同样也不存在水库浸没问题。流域地表水对两岸地下水补给不明显，拦水坝建设不会改变河流两岸地表水及地下水与河水的补给关系，因此，现有引水式电站对河流两岸地下水影响较小。

各电站房厂区配套隔油池、生化池等生活污水处理设施。生活污水处理设施、污水管网进行防渗处理，日常过程加强巡检及时清淤，确保污水不渗漏、不溢流。采取上述措施后，对周边地下水水质影响较小。

#### 2.1.5.4 声环境影响预测分析

电站运行期噪声主要是水轮机组的运行噪声，水轮机组通常位于电站厂房内，建筑隔声效果较明显。根据类比同类型项目声环境现状结论，规划流域电站运行期对环境的噪声影响较小，环境可以接受。

#### 2.1.5.5 土壤环境影响预测分析

规划流域位于湿润地区，年降雨量较大，地下水和地表水循环更新速度较快。根据流域已投运多年的电站现状土壤监测结果，本规划各电站运行不会对流域土壤造成酸化、碱化或盐化的现象，本规划各电站运营期对土壤环境影响小。

#### 2.1.5.6 生态环境影响预测分析

##### (1) 水生生态环境影响

规划新建九龙一级、龙桥电站通过新建取水坝，会导致河流生境进一步破碎化，进一步阻隔所在支流，破坏其连通性，对水生生态环境有较大影响，规划建议取消建设。在建电站应严格按照其项目环评严格采取水生生态保护措施，严格下泄生态流量，减缓其水生生态影响。

##### (2) 陆生生态环境影响

规划流域在建及规划新建电站占地面积较小，对植被影响主要是占地影响，占地内的植物以灌丛灌草植物为主，均为当地常见种、广布种，流域其他区域可见到相似的群落，不存在因局部植被占地而导致种群消失或灭迹问题，对陆生植被影响不明显。在建及规划新建各电站建设期间，项目占地，施工人员、机械等的噪声和活动的影 响，将使建设区域及附近的两栖类、爬行类动物、鸟类、兽类等受到施工活动影响，但由于施工动土面积相对于整个河段而言比重极低，所以仍然有很多各类动物栖息地得以保留，动物种群数量下降幅度不大。电站建成运营后，干扰强度恢复至施工前水平，通过繁殖，两栖类、爬行类动物、鸟类、兽类等动物会逐渐恢复到建设前的水平。在建及规划新建各电站建设区没有发现国家、重庆市级重点保护野生动物，对重点保护野生动物的影响小。

### （3）整改类电站实施生态环境影响分析

规划流域整改类电站 41 座，整改类电站按照本次评价要求保证足额下泄生态流量后坝下减水河段生态流量将得到一定程度的恢复，河流基本生态用水需求得以维持，坝址下游减水河段水生生物资源量将得到一定的恢复；整改类电站运行过程中对区域陆生生物影响小。

### （4）退出电站实施生态环境影响分析

规划流域退出类电站 4 座，分别为黄莲沟电站、水溪套电站、曲尺电站、白龙电站。其中白龙电站退出工作拟保留取水坝和引水渠，封堵电站取水口，拆除压力前池、压力钢管、电站厂房及其附属设备，增设下泄闸口。水溪套电站、曲尺电站退出方式为停产拆除退出，电站取水建筑物进行拆除，恢复为自然河道。黄莲沟电站退出方式为停产拆除退出，电站无取水坝，退出前取水口处增设下泄口。

电站取水坝拆除后短期内会对河流的生态系统造成强烈的扰动并产生一系列不利影响，但长期来看拆坝对水生生态系统有利。大坝拆除后河道流通性得以恢复，有助于恢复原有的水生生态系统，减缓流域梯级开发对生态环境产生的负面累积效应，对其周边的自然植被、水生生态环境恢复有一定的积极影响。

#### 2.1.5.7 环境风险影响预测分析

电站运行期生活污水产生量较少，机油储存量、运输量少，若不慎发生泄漏，在采取有效应急措施前提下，对周边环境影响可控制。日调节的黄龙电站、龙桥电站水库调节性能较差，其库水交换频繁，出现富营养化的可能性不大；无调节电站库区不会出现富营养化。

#### 2.1.5.8 累积性环境影响

流域水能开发的环境累积影响评价重点体现在水文情势及水生生态的累积性影响。

##### （1）水文情势

规划范围内的大部分电站运行时将形成“水库+减水河段”相间的一种水体形态，将使该河段水资源重新分配，从而造成原河流的水文情势发生明显改变。根据现状调查及回顾性评价可见，已建电站中生态泄流设施不满足要求的应进行整改，主要是缺乏下泄生态流量措施和生态流量的在线监控设施，本次评价要求对上述电站应设置不受人为控制的生态流量下泄孔，设置计量、监控装置，保证下泄生态流量，下泄生态流量应满足各区县小水电清理整改一站一策方案的要求，减轻电站运行对减水河段水文情势的影响。因此，规划实施后，通过完善生态泄流措施，可以保障流域河流减水段水量，呈正影响。

退出类电站根据“一站一策”整改方案，拆除拦水设施或厂房等建筑物，坝下恢复天然河段；对于保留取水建筑物和输水建筑物具有综合性功能的电站，电站退出后不再发电，原引水发电流量可通过增设的下泄口下泄，坝址下游河道减水河段水文情势将得到改善。本次评价建议规划新建电站取消建设，通过取消电站建设后，对规划电站所在支流水文情势无影响。在建电站原则上应下放不低于坝址多年平均流量 10%的生态流量，具体下泄生态流量由项目环评确定，采取有效的生态流量保障措施。在落实生态流量措施后，对下游河道的影响环境可接受。因此，通过采取本次规划环评优化调整建议取消新建电站、完善已成及在建电站的生态泄流措施后，可以增加或保障各流域河流坝下减水段水量，呈正影响。

##### （2）水生生态

长江一级支流(云阳-巫山段)流域现状电站 45 座，水利工程的建设运行，改变了原有河道的流量、流速、水温和流态，阻隔了鱼类的洄游通道，破坏了部分

鱼类的生存环境，对鱼类迁移及资源量产生影响，导致减水河段喜流水生活的鱼类及江河洄游鱼类资源下降。

水电开发的阻隔作用、水生生境改变以及坝下径流调节的影响，削弱了规划流域水电开发支流原有流水生境的功能，破坏了各支流水生生境的连续性，同时各支流梯级不同程度的开发导致的叠加效应对流水生境的功能造成明显的不利影响。引水式运行后，坝下径流调节的影响使坝下减水河段水生生物的栖息生境有所减少，浮游生物、底栖生物的密度和生物量均有所下降，鱼类的种类减少并呈现种类小型化趋势。

通过对退出类电站实施退出后、规划整改类电站按照相关要求整改后，流域内部分河段将恢复到天然形态，同时各电站坝址下游河道生态环境将得到改善，对整个河流的水生生态影响是有利。

#### 2.1.5.9 资源与环境承载力评价

##### （1）土地资源承载力分析

根据调查，流域面 2058.7km<sup>2</sup>，林地和耕地所占比重较大，本次评价建议规划新建电站取消建设，同时对退出类电站实施退出后进行生态修复，因此规划的实施对流域的土地利用类型无影响，不会改变流域范围土地利用结构，流域现有土地资源能够承载规划方案的实施。

##### （2）水能资源承载力分析

长江一级支流(云阳-巫山段)流域重庆市境内水能理论出力 286.3MW，水能资源较丰富。规划修编后，保留整改类电站 41 座(其中已建 40 座，在建 1 座)，限期退出电站 2 座，规划新建电站 2 座（本次规划建议取消建设），规划实施后流域水电站群总装机规模为 62.765MW，占规划流域理论出力（286.3MW）的 21.9%，另外小溪河电站实施退出后，装机规模占支流理论出力的 87.4%，因此规划实施后未超过本规划流域和支流的水能蕴藏量，规划建议流域内应加强管理，严禁取用下泄生态流量发电，通过采取上述措施后规划流域水能资源可支撑规划实施。

##### （3）生态环境承载力分析

本规划的实施对环境空气的影响主要是在建电站施工期扬尘及机械废气对环境空气有一定影响，但这些影响随着施工期的结束而结束，电站在运行期间基本无废气产生，区域环境空气质量能够承载本规划的实施。电站本身基本无水污染物的排放，但电站建成后各河段的水流速度将比电站建设前明显变缓，使河水对排入该河流的污染物的降解能力下降，进而造成河段水质变差，主要影响河段为坝址~厂房间河段。根据调查，流域内各电站所在河段以农业面源污染物及生活污染物为主，河流水质较好，已建、在建电站减水河段无集中式排污口，在合理下泄生态流量、减少流域污染物排放等措施下，流域内水环境质量无明显变化。因此规划涉及的河流水环境容量能够承载本规划的需求容量。

由于规划流域各电站初期的建设使生物多样性下降、土著水生动物存活状况变差，森林覆盖率下降，但随开发的进行，生态弹性力缓慢增加，原因是生态群落结构在新的条件下达到了新的平衡，通过流域内的退耕还林面积的增加、电站临时占地生态人工和自然恢复，保证下泄生态流量的稳定，保证污染物达标排放等措施，可以提高生态弹性力，生态环境基本可承载规划实施。

### **2.1.6 流域规划环评主要环境影响评价结论**

重庆市长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划(修编)取消了上版规划(2016年版)尚未建设的规划水电项目 15 座，规划新建电站 2 座，规划流域整改类电站 41 座，限期退出类电站 2 座。本次评价建议取消 2 座规划新建电站，同时对规划流域整改类电站进行限时整改，完善生态环境保护措施，对退出类电站进行清理退出。在对现有问题整改、采纳本次评价优化调整建议、落实环境影响减缓及修复补偿措施的基础上，规划实施后对生态环境的影响可接受，不会造成区域生物多样性明显减少，不会破坏生态系统的完整性。同时规划的实施可有效解决长江经济带小水电生态环境突出的问题，有助于规范长江一级支流（云阳-巫山段）流域水电站群科学有序实施，满足“生态优先、适度开发”的要求，生态环境正效益明显，对流域的生态环境起到积极的保护作用，符合国家的产业政策和相关规划。

因此，重庆市长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划(修编)总体具备环境合理性，水能资源开发实施对环境的影响能为环境所接受。从环境影响的角度分析，优化调整后的重庆市长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划(修编)方案是可行的。

## **2.2 流域规划环评审查意见**

### **2.2.1 规划修编概要**

#### **(1) 流域概况**

重庆市长江一级支流（云阳-巫山段）（除小江、汤溪河、磨刀溪、长滩河、梅溪河、大溪河、大宁河外）主要包括九龙溪、盘石溪、凤龙溪、苏家沟、三坝溪、冉家沟、东洋子沟、下坝溪、龙洞河、安平河、朱衣河、草堂河、曲尺沟、下马沟、横石溪、官渡河、抱龙河、三溪河、小溪河，共涉及 19 条河流。涉及万州区、云阳县、奉节县、巫山县 4 个区县。

#### **(2) 2016 年规划概要**

2016 年 11 月重庆市水利电力建筑勘测设计研究院编制完成《重庆市长江一级支流（云阳-巫山段）流域水能资源开发规划报告》，未开展规划环评。规划范围包括支流九龙溪、盘石溪、凤龙溪、苏家沟、三坝溪、冉家沟、东洋子沟、下坝溪、龙洞河、安平河、朱衣河、草堂河、曲尺沟、下马沟、横石溪、官渡河、抱龙河、三溪河、小溪河。流域已建电站 40 座，装机规模 56.02MW，规划新建电站 23 座，装机规模 47.7MW，规划实施完成后流域总装机规模 103.72MW。

#### **(3) 流域水能资源开发现状**

流域已建电站 44 座，在建电站 1 座（石柱电站（一级）），水电站共计 45 座，实际装机规模 65.965MW。

#### **(4) 本轮规划概要**

本轮规划范围保持不变，规划范围包括支流九龙溪、盘石溪、凤龙溪、苏家沟、三坝溪、冉家沟、东洋子沟、下坝溪、龙洞河、安平河、朱衣河、草堂河、曲尺沟、下马沟、横石溪、官渡河、抱龙河、三溪河、小溪河。本轮规划取消了 2016 年规划中尚未实施的 15 座规划新建电站，仍保留了 2 座规划新建电站。本

轮规划流域水能资源开发总体情况为：已建电站 42 座（含限期退出 2 座），在建 1 座，规划新建 2 座，总装机规模调整为 62.765MW。。

### 2.2.2 对《报告书》的总体审查意见

重庆渝佳环境影响评价有限公司编制的《重庆市长江一级支流（云阳-巫山段）流域水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》（以下简称《报告书》），在生态环境现状调查分析的基础上，开展了流域内电站开发的生态环境影响回顾性评价，分析了《规划》与相关政策及规划的协调性，评价了《规划》实施对水文情势、水环境、水生生态、陆生生态以及重要生态环境保护目标等的影响，提出了规划优化调整建议和预防或减缓不良环境影响的对策措施。审查认为，《报告书》采用的技术路线与方法基本适当，提出的规划优化调整建议总体可行，评价结论总体可信。

### 2.2.3 区域资源环境承载力

规划流域位于《全国生态功能区划》（修编版）中的三峡库区水土保持生态功能区和《重庆市生态功能区划》（修编）中的巫山—奉节水体保护—水源涵养生态功能区、三峡库区（腹地）水体保护—水土保持生态功能区。流域内分布江南市级自然保护区、天鹅湖县级自然保护区、长江三峡（重庆）国家地质公园奉节园区、五里坡国家级自然保护区、长江三峡风景名胜区等环境敏感目标，流域生态地位十分重要。目前流域水资源开发力度较大，现有部分水电站缺乏生态流量监控措施。《规划》中部分电站涉及生态保护红线，《规划》实施可能进一步影响流域局部生态功能。因此，应在维护流域生态安全和改善生态环境的目标下，妥善处理好流域开发与保护的关系，落实水能资源开发的刚性约束原则，强化流域生态修复规划内容，保护生态空间，严格生态环境准入，完善和落实各项生态环境保护对策措施，有效预防和减轻规划实施的不良环境影响。

### 2.2.4 规划优化调整及实施的主要意见

#### (1) 坚持生态优先、绿色发展的理念

《规划》应充分与万州区、奉节县、云阳县、巫山县“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，生态环境准入清单）成果相衔接，严禁

不符合管控要求的各类开发建设活动。从维护流域自然生态系统完整性和生态功能稳定的角度，加强流域整体性保护，将流域生态环境保护与修复作为《规划》的优先任务，制定流域整体性生态修复方案，落实《规划》优化调整建议，改善流域生态环境。

## (2) 严格保护生态空间，优化空间布局

加强《规划》与万州区、云阳县、奉节县、巫山县国土空间规划成果相衔接，对涉及生态保护红线、环境敏感区的项目，应优化布局、规模和建设方式，避免或有效控制对保护目标的不良影响。规划流域已建康乐电站、双河口电站、白腊槽一级电站、银坝电站、龙洞电站、椿树榜电站、坪南一级电站、坪南二级电站、曲尺电站、高升电站、洛阳电站、乾阳电站、抱龙电站、黄莲沟电站、黄岩电站、净坛峰电站、水溪套电站、横石电站涉及生态保护红线，建议在暂时按照自然资源部自然资空间规划函〔2020〕234号文中的《生态保护红线管理办法（试行）》（征求意见稿）执行，待《生态保护红线管理办法》正式发布后，按最新的管理办法要求执行。规划新建的九龙一级电站、龙桥电站不属于扶贫项目，建议取消建设。

## (3) 严格控制流域开发强度，优化开发任务。

按照国家、重庆市关于水电站建设管理、小水电清理整改等要求，结合重庆市生态保护红线最新调整成果，建立流域已建电站整改或退出机制，整改类电站经整改合格后给予保留，不合格予以退出。除国家、市级扶贫项目外，流域禁止新增开发小水电。

## (4) 加强流域生态环境保护，强化水环境综合整治

强化生态环境保护，减轻对野生动物、自然植被和景观的影响；切实加强鱼类保护，统筹鱼类增殖放流；结合《水利部 生态环境部关于加强长江经济带小水电生态流量监管的通知》（水电〔2019〕241号）等相关要求，落实下泄生态流量措施，保障流域生态用水；加强对流域内重点河段水质监控和污染源管控，根据动态监测情况，落实和完善生态环境保护对策措施。防范水环境风险，确保流域水环境质量达标和水环境安全。

## (5) 规范环境管理



在《规划》实施过程中，适时开展环境影响跟踪评价。《规划》的规划范围、规划方案等方面进行重大调整或者修订时应重新编制环境影响报告书。

#### (6) 推进规划环评与建设项目环评的联动

规划所包含的建设项目在开展环境影响评价时，规划符合性分析等内容可适当简化，应结合生态空间保护与管控要求，在落实规划优化调整意见的基础上，深入论证项目建设可能产生的水环境、水生生态、陆生生态及对环境敏感区的影响，严格环境准入要求，制定切实可行的水污染防治措施和生态保护、补偿方案，预防或者减轻项目实施可能产生的不良环境影响。

## 2.3 本项目与流域规划环评及审查意见的符合性分析

根据《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》，工程为抱龙河流域水电开发项目，项目涉及生态保护红线，建于生态红线划定之前，项目按要求进行了生态流量下泄，无其他环境制约因素，不在相关法律禁止建设区域内，根据《巫山县人民政府关于同意巫山县长江经济带小水电评估分类结果的批复》（巫山府[2019]98号），高升电站按小水电清理整改要求整改合格后保留。工程从装机容量、建设位置等方法与规划相同，高升电站属于整改保留类电站，工程为避免出现坝后断流，电站拦水坝设置下泄生态流量（ $0.036\text{m}^3/\text{s}$ ），确保水资源得到有效利用和防止坝下游脱水现象发生。电站运行至今，其原有减水河段内均未出现脱水现象，下游水生生物及两岸植被生长状况良好，符合审查意见要求。

## 2.4 工程地理位置

高升电站增效扩容项目位于重庆市巫山县抱龙镇洛阳村三社，取水坝位于巫山县抱龙镇抱龙河一级支流头道河，小地名龙洞下游15米处（经度109.93277，纬度30.90091），电站厂区位于抱龙镇洛阳村三社3组，取水坝下游约200m右岸（经度109.93408，纬度30.89995）。电站厂区与乡村公路相接，交通便利。

项目地理位置见附图1。

## 2.5 原有工程概况

### 2.5.1 原有工程概况

高升电站位于重庆市巫山县抱龙镇洛阳村三社，取水地点位于抱龙河（长江上游南岸一级支流）上游支流头道河，小地名龙洞下游 15m 处，电站为无调节引水式电站，1988 年 12 开工建设，主要建设内容包括取水坝、引水渠、电站厂区（含压力前池、压力钢管、发电厂房、升压站、尾水渠）及配套设施，电站原装机 2×200kw，正常总引用流量 0.81m³/s，设计年发电量为 140 万 kw.h，年利用小时数为 3500h。厂区内劳动定员 2 人。原有项目组成见下表：

表 2.5-1 原有项目组成表

项目分类	主要内容	主要组成或指标	备注
主体工程	取水建筑物	取水坝为浆砌石重力坝，最大坝高 3m，坝长 10m，坝顶宽度 1.2m，坝顶高程 602m，采用侧向取水方式，取水口断面 1m×1.2m（宽×高），取水口底板高程 600.8m。取水口底坡：1/1000。	已建成
	引水系统	引水渠线路长 195m，为明渠引水，纵坡 1/1000，明渠断面为矩型，尺寸为 1m×1.2m。	已建成
	压力前池	设计引用流量 0.81m³/s，压力前池总容积 360m³，有效容积 260m³	已建成
	压力管道	1 条，管径为 DN600，供 2 台机组，壁厚 5mm~10mm；钢材均为 Q235C，管道全长 97m	已建成
	厂房	厂区建筑物主要包括厂房、室外 10kv 升压站，办公等。主厂房长 14m，宽 5.6m，高 4m。布设 2 台水轮机机配套发电机，装机容量 2×200kw	已建成
	尾水渠	尾水箱涵为无压暗涵，采用 C20 砼钢筋砼箱形结构，壁厚 0.4m。	已建成
配套工程	供电工程	由附近 220V 电网输电线路 T 接引入	可依托
	供水工程	厂区用水来及厂房外山泉水	可依托
环保工程	生态放流设施	拦水坝处设置泄流槽。尺寸为 0.4m×0.2m（宽×高）	已建成
	旱厕	值班人员生活污水经容积不低于 5m³ 的化粪池收集用作农肥，不外排。	可依托
	垃圾桶	场区设置垃圾桶收集生活垃圾	可依托

## 2.5.2 原有项目主要设备

高升电站厂区原有设备、仪表详见下表：

表 2.5-2 原有设备及构筑物等清单一览表

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1	水轮机	XJ02-W-40/1X9	2	台	需更换
2	发电机	SFW200-6/850; 200kw	2	台	需更换
3	变压器	S7; 250kv、1 回路	2	台	需更换
4	拦水坝	最大坝高 3m	1	座	需扩宽
5	引水渠	明渠	195	m	待利旧
6	前池	/	260	m <sup>3</sup>	需扩容
7	厂房	14m×5.6m×4m	/	/	待利旧

### 2.5.3 原有项目主要原辅材料及能源消耗

根据日常运行情况，厂区内原辅材料及能源用量见表 2.5-3。

表 2.5-3 原辅材料及水、电消耗情况

序号	名称	性状	主要成分	年耗量	用途	来源
主要原辅材料						
1	透平油	液态	矿物质油	0.10t	设备保养	外购
能源及水						
1	电	/	/	2 万度	-	厂房
2	水	/	H <sub>2</sub> O	146m <sup>3</sup>	生活用水等	

### 2.5.4 电站原有工程平面布置

高升电站为引水式电站，总体布置方案采用引水线路位于长江上游南岸一级支流抱龙河上游支流头道河。拦河坝位于电站及引水渠之前，压力前池与电站高差较小，前池后接压力管道。

在拦水坝下游分布有相对平坦的位置布置厂区建筑物，厂房顺河道布置，升压站位于厂房南侧。

### 2.5.5 污染物排放及污染治理措施

#### (1) 废水

生活污水：现有劳动定员 2 人，人均用水量取 200L/d，污水产生系数按 0.9 计，则生活污水产生量为 0.36m<sup>3</sup>/d (131.4t/a)。污水中主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS 和 NH<sub>3</sub>-N，浓度依次为 400mg/L、200mg/L、300mg/L 和 35mg/L。产生量分

别为 0.05t/a、0.03t/a、0.04t/a、0.005t/a。生活污水经旱厕收集后用作农肥，不外排。

## （2）废气

项目运营期无大气污染物产生，员工食堂使用电能，烹饪过程产生的含油废气经抽吸后排至室外，对环境的影响小。

## （3）噪声

噪声主要来自厂房内的水轮发电机组，噪声值在 75~90dB 之间，主要通过建筑隔声、基础减振等措施降低噪声影响。

## （4）固体废物

项目产生的固体废物主要为生活垃圾和危险废物。

### ①生活垃圾

按每人产垃圾 0.5kg/d 计，每天产生的垃圾量为 1kg，即 0.4t/a。打捞树叶、垃圾等漂浮物约 1.0t/a。定期交环卫部门处置。

### ②危险废物

危险废物主要为废透平油、含油废棉纱手套。

其中含油废棉纱手套产生于设备检修过程，产生量为 0.5kg/a。发电过程中会使用到透平油和变压器油，透平油主要作用主要是冷却散热和润滑设备，变压器油作用主要是绝缘和冷却散热，一般情况下，透平油和变压器油不更换，仅定期补充，但当透平油温度升高，冷却效果变差时需进行更换，约每 5 年更换一次，产生量 20kg/次。透平油和变压器油产生的油桶，重复利用，不废弃。废透平油、含油废棉纱手套由资源回收公司回收利用，未经有危废资质单位处置，不符合环保要求。

## （5）生态环境

### ①主要生态环境影响情况

A、取水坝形成一定程度的阻隔，通过底栏栅坝的进水廊道取水，坝高低。根据调查，电站工程河道内无鱼类“三场”分布，未发现国家和地方珍稀保护野生鱼类分布，河段内鱼类物种数较少，鱼类资源量小，电站的建设对水生生物资源造成影响较小，未建过鱼设施和增殖放流设施。

B、电站现有取水坝为浆砌石重力坝，坝前无蓄水库容，无成库条件，根据多年运行情况，未形成淹没区，对区域土地利用格局、土地资源、坝前河道两岸植被基本无影响。

C、坝后减水段将对河流中水生生物生境产生影响，但电站取水坝处设置有生态放流设施，且下泄生态流量满足要求。根据现场勘查，其减水河段内未出现脱水现象，两岸植被的生长状况较好，因此对减水河段植被及生态环境影响较小。

D、项目采用明渠+压力管道引水，项目占地较少，减少了对植被破坏。

## ②生态恢复情况

根据现场调查，项目引水渠沿线、电站厂区周边植被恢复生长状况良好。

## 2.6 增效扩容项目概况

### 2.6.1 增效扩容项目基本情况

- (1) 项目名称：高升电站增效扩容项目；
- (2) 建设性质：改扩建（增效扩容，已建成）；
- (3) 建设单位：巫山县抱龙镇高升电站；
- (4) 总投资：173 万元；
- (5) 开发河流：抱龙河；
- (6) 行业类别：电力、热力生产和供应业（D4413 水力发电）
- (7) 工程任务：项目任务仅为单一发电；
- (8) 运行方式：无调节径流引水式水电站；
- (9) 工程等级：根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000）确定，工程级别为V等小（2）型；
- (10) 工程规模：对发电厂房进行翻新，更换水轮机及相关配套的生产设备，加固压力管道、拦污栅、引水渠、压力前池等。改造后，本项目设计引用流量为 $0.826\text{m}^3/\text{s}$ ，设计平均水头 70m，总装机容量 480kW(320kW+160kW)，设计年发电量 146.3 万 kW·h，年利用小时数 3049h。
- (11) 退水方式：作洛阳电站发电用水；
- (11) 占地面积：在原有占地范围内进行改造，不新增占地；

(12) 劳动定员及生产制度：工作人员 2 人保持不变，实行 2 班 12h 工作制。

## 2.6.2 增效扩容项目建设内容

增效扩容项目主要是对发电厂房进行翻新，更换水轮机及相关配套的生产设备，加固压力管道、拦污栅、引水渠、压力前池等。项目组成见下表。

表 2.6-2 增效扩容项目组成一览表

项目组成	工程内容	改造前已有工程内容及规模	本项目改造内容及规模	建设情况及整改措施
主体工程	取水建筑物	取水坝为浆砌石重力坝，最大坝高 3m，坝长 10m，坝顶宽度 1.2m，坝顶高程 602m，采用侧向取水方式，取水口断面 1m×1.2m（宽×高），取水口底板高程 600.8m。取水口底坡：1/1000。	对原来的重力坝侧向取水方式改为低拦栅重力坝坝顶取水方式，只对原来的坝加宽 1.3m，最大坝高 3m，坝长 10m，坝顶宽度 2.5m。	已建成
	引水系统	引水渠线路长 195m，为明渠引水，纵坡 1/1000，明渠断面为矩形，尺寸为 1m×1.2m。	明渠过水能力满足电站扩机要求。对明渠边墙抹面、堵塞、损毁严重的明渠进行了整修。	已建成
	压力前池	压力前池总容积 360m <sup>3</sup> ，有效容积 260m <sup>3</sup> ，宽 4m，高 3.5m，长 30m。	不进行扩大、仅加固、防渗处理	已建成
	压力钢管	1 条，管径为 DN600，供 2 台机组，壁厚 5mm~10mm；钢材均为 Q235C，管道全长 97m	原压力管道过水能力满足电站扩机要求。仅对原镇、支墩进行加固处理。	已建成
	厂房	厂区建筑物主要包括厂房、室外 10kv 升压站，办公等。主厂房长 14m，宽 5.6m，高 4m。布设 2 台水轮机机配套发电机，装机容量 2×200kw	厂房结构不变，对厂房墙面进行粉刷装修，机组基础采用 C15 砼砌块石及 C20 砼浇筑，更换水轮机 2 台，装机容量为 480kW(320kW+160kW)	已建成
	尾水渠	尾水箱涵为无压暗涵，采用 C20 砼钢筋砼箱形结构，壁厚 0.4m。	不变	已建成
配套工程	供电工程	由附近 220V 电网输电线路 T 接引入	不变	已建成
	供水工程	厂区用水来及厂房外山泉水	不变	已建成
环保工程	生态放流设施	拦水坝引水管处设置生态放流支管，无闸阀控制	在拦水坝设无闸泄流槽进行生态流量下泄，尺寸为 0.4m×0.2m（宽×高），最小下泄生态流量 0.036m <sup>3</sup> /s，	已完成下泄生态流量措施整改
	旱厕	值班人员生活污水经容积不低于 5m <sup>3</sup> 的化粪池收集用作农肥，不外排。	不变	已建成
	固体	生活垃圾由环卫部门处理。废透平油每 5	危废处理方式整改。废透平油、机修	需整改

项目组成	工程内容	改造前已有工程内容及规模	本项目改造内容及规模	建设情况及整改措施
	废物暂存	年更换一次，由资源回收单位回收利用。	产生的含油废棉纱手套属于危险废物，于站房空置房间新建 5m <sup>2</sup> 危废暂存间，并采取“四防”措施。危险废物采用防渗漏桶装分类收集至危废暂存间，定期由有危废资质单位处理。危废间地面按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001)中有关要求防渗(渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s)。	
环境风险		透平油桶装储存于油料间内	现状设置单独油料库存放油品。油料库和危废暂存间四周应新建围堰或托盘。油料库、危废暂存间等应进行防渗处理。	需整改

### 2.6.2.1 工程主要建设内容

项目主要建筑物包括：取水设施、引水设施、电站厂房等。

#### A、取水设施

对原来的重力坝侧向取水方式改为低拦栅重力坝坝顶取水方式，只对原来的坝加宽 1.3m，最大坝高 3m，坝长 10m，坝顶宽度 2.5m，在坝中心砌筑 1m×1.2m（宽×高）长 6.3m 的取水廓道，比降 1/500。对坝前进行清淤和坝上游面浇筑 40cm 厚 C20 砼防渗处理。取水口设置下泄生态流量口，生态流量泄放设施采用泄流槽，尺寸为 0.4m×0.2m（宽×高）。下泄生态流量 0.036m<sup>3</sup>/s，并在生态泄流槽出口附近安装了 1 台红外高清摄像机，采用实时拍摄并上传至厂房中控室，记录生态流量泄放情况。

#### B、引水设施

明渠过水能力满足电站扩机要求。对明渠边墙抹面、堵塞、损毁严重的明渠进行了整修。引水渠线路长 195m，为明渠引水，纵坡 1/1000，明渠断面为矩形，尺寸为 1m×1.2m。

#### C、前池

对前池进行加固、防渗处理，压力前池总容积 360m<sup>3</sup>，有效容积 260m<sup>3</sup>，宽 4m，高 3.5m，长 30m。

#### D、压力管道：

压力管道为明敷钢管，管径为 DN600，供 2 台机组，壁厚 5mm~10mm；钢材均为 Q235C，管道全长 97m 支墩采用 C15 级砼浇筑、支墩根据构造和安装需要设置角钢支撑、插筋、锚筋。增容工程仅对原镇、支墩进行加固处理。

#### E、构筑物

电站厂房内装 2 台水轮发电机组,装机容量 480kW(320kW+160kW)。厂房长 14m，宽 5.6m，高 4m，厂房结构形式为砖混结构。级别为 5 级，设计洪水标准采用 5 年一遇，校核洪水标准采用 5 年一遇。

#### F、尾水渠

尾水箱涵为无压暗涵，采用 C20 砼钢筋砼箱形结构，壁厚 0.4m。尾水渠出防洪堤进入河道处用 C20 砼浇筑 0.7m 厚消力坎。首端与发电厂房尾水管相连接，尾端排入洛阳电站引水渠。

### 2.6.2.2 公用工程

#### (1) 供水

厂区用水来自厂房外山泉水。

#### (2) 供电

依托农村电网供电。

### 2.6.2.3 环保工程

#### (1) 废水

生活污水：生活污水经化粪池收集后用作农肥，不外排。

#### (2) 固体废物

危险废物：在发电厂房内设置危废暂存间，面积 5m<sup>2</sup>，采取“四防”措施，危险废物分类桶装密闭收集暂存危废间，定期交由有资质的单位处置。

生活垃圾：厂区内设置垃圾收集桶，定期交环卫部门处置。

## 2.6.3 工程等级及标准

### 2.6.3.1 工程等级

项目为无调节径流引水式水电站，总装机容量 480KW。主要建筑物包括取水坝、引水建筑物、压力管道及厂区建筑物等。按照《水利水电枢纽工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的规定，工程级别为 V 等小（2）型。电站永久



性主要建筑物按 5 级建筑物设计。

### **2.6.3.2 设计标准**

根据《防洪标准》（GB50201-2014）及《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》（DL5180-2003），本项目取水坝按 5 年一遇设计；电站厂房按 10 年一遇设计。

### **2.6.3.3 运行方式**

项目无调节径流引水式水电站。电站运行方式按河流来水以自身有利的方式运行，即以多发电为运行原则。丰水期除发电引用流量外，其余来水量均从坝顶及生态泄流闸泄入河道作为生态用水。枯水期和平水期在保证河道生态流量前提下，其余来水量尽量用于发电。水量低于  $0.036\text{m}^3/\text{s}$  时不发电，全部泄入河道作为生态用水。

## **2.6.4 工程占地、淹没及移民安置**

### **2.6.4.1 工程占地**

在原有占地范围内进行改造，不新增占地，临时占地面积约为  $200\text{m}^2$ 。

### **2.6.4.1 移民安置**

项目拦水坝坝高 3m，不存在水库淹没问题，无需迁移或拆迁房屋，不涉及移民安置问题。

## **2.6.5 土石方平衡**

项目施工期已结束，根据业主单位提供的资料，项目土方开挖总量  $400\text{m}^3$ 。本次评价通过对建设单位询问和现场调查得知，项目的土石方均用于综合利用，如管道底部适当回填、适当提高检修道标高等，消化多余挖方，不设置弃渣场。现场未见遗留土石方。

## **2.6.6 施工组织**

增效扩容项目施工期已结束，本次仅进行回顾性分析。

### **（1）施工营地**

增效扩容项目施工期已结束，施工组织设计按照设计方案实施。项目施工设置一个施工场地进行施工，现场调查发现，工程施工营地目前已进行了生态恢复，无遗留施工弃渣。

## (2) 施工方式

本次改扩建主要是对引水渠、压力前池、压力钢管、发电厂房、升压站、尾水渠进行改造及发电设备更换。

引水渠主要是对墙体加高、加厚及减糙等处理，浆砌石采用人工安砌，石料及砂料由 2.5t 自卸汽车运至渠系沿线附近后人力挑抬至工作面，砂浆由设在附近的拌合站供给。

压力前池主要是进行加固。

金属结构在工厂制作后，由汽车运输到安装点。厂房内水轮机、发电机等的安装就位均由厂房内起重机进行。

### 2.6.6 设备清单

项目设备情况见表 2.6-3。对照《产业结构调整目录（2019 本）》，本项目设备不属于淘汰、限制类设备。

表 2.6-3 项目设备情况一览表

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1	水轮机	XJA-W-45/1X10.8	1	台	
		HLD54-WJ-55	1	台	
2	发电机	SFW160-W-6/560	1	台	
		SFW320-W-6/740	1	台	
3	变压器	S11—200 / 10	1	台	
		S11—400 / 10	1	台	
4	拦水坝	最大坝高 4m	1	座	
5	引水渠	明渠	195	m	
6	前池	/	260	m <sup>3</sup>	

### 2.6.7 增效扩容项目主要原辅材料及能源消耗

根据日常运行情况，厂区内原辅材料及能源用量见表 2.6-4。

表 2.6-4 原辅材料及水、电消耗情况

序号	名称	性状	主要成分	年耗量	用途	来源
主要原辅材料						
1	透平油	液态	矿物质油	0.1t	设备保养	外购
能源及水						
1	电	/	/	2 万度	-	厂房
2	水	/	H <sub>2</sub> O	146m <sup>3</sup>	生活用水	

## 2.6.8 工程特性

电站工程特性见表 2.6-5。

表 2.6-5 本项目电站主要经济技术指标一览表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	取水坝以上流域集雨面积	km <sup>2</sup>	4.8	
2	坝址处多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	0.36	
3	多年平均年径流量	m <sup>3</sup>	1136万	
4	坝址处设计洪水流量	m <sup>3</sup> /s	74	10 年一遇
5	坝址处校核洪水流量	m <sup>3</sup> /s	90	20 年一遇
6	厂址处设计洪水流量	m <sup>3</sup> /s	76	20 年一遇
7	厂址处校核洪水流量	m <sup>3</sup> /s	92	50 年一遇
	设计洪水位	m	531.18	
	校核洪水位	m	531.42	
二	工程效益指标			
1	装机	kw	320kw+160kw	
2	多年平均发电量	万 kw.h	146.3	
3	年利用小时	h	3049	
4	设计水头	m	70	
5	设计引水流量	m <sup>3</sup> /s	0.826	
三	主要建筑物			
1	引水渠			
	引水长度	m	195	
2	压力前池			
	压力前池基础			前池净长 30m, 净宽 4m
	压力前池容积	m <sup>3</sup>	360	有效容积 260m <sup>3</sup>
3	压力管道			
	压力管道			
	材质		明敷钢管	
	直径	mm	DN600	
	管道总长	m	97	

4	构筑物			
	厂区尺寸（长×宽×高）	m	14m×5.6m×4m	
四	设 备			
1	水轮机	台	2	
	型号		XJA-W-45/1X10.8	
	额定出力	KW	160	
	型号		HLD54-WJ-55	
	额定出力	KW	320	
2	发电机	台	2	
	发电机型号		SFW160-W-6/560	
	额定容量	KVA	160	
	发电机型号		SFW320-W-6/740	
	额定容量	KVA	320	
3	变压器	台	2	
	主变压器型号		S11—200 / 10	
			S11—400 / 10	
4	输电线路	m		
	电压等级	KV	10	
	长度	Km	1	

## 2.7 存在的主要环境问题及整改措施

增效扩容项目已于 2014 年扩建完成，根据现场调查，存在的主要环境问题以项目现状情况为准。

（1）电站未设置规范的危废暂存间，未经有危废资质单位处置，不符合环保要求。

**整改措施：**在发电厂房内设置危废暂存间，面积 5m<sup>2</sup>，采取“四防”措施，危险废物分类桶装密闭收集暂存危废间，定期交由有资质的单位处置。

（2）环境风险

**存在问题：**油料库现状未作防渗处理，存在污染地下水和土壤风险。

**整改措施：**对油料暂存点地面和墙脚进行防渗处理，油料库地面应修建围堰或托盘，用于收集泄漏的油品。

（3）项目环境管理及监测计划不完善，未开展企业信息公开工作。

**整改措施：**完善环境管理及监测计划，开展企业信息公开工作。

## 3 工程分析

### 3.1 施工期环境影响因素分析

增效扩容项目已建成投产，本次评价仅对项目施工期进行简单回顾性分析，并调查施工期是否存在遗留的环境问题。

#### 3.1.1 污染影响因素分析

##### (1) 废水

增效扩容项目施工期废水由施工废水和生活污水两部分组成。

①施工废水：主要包括混凝土的养护废水、施工机具清洗时产生的含油废水。含有少量石油类，约 30mg/L，全部经临时隔油沉淀池处理后回用于厂区洒水降尘，未外排。

②生活污水：污染物以 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮为主，浓度分别约 300mg/L、200mg/L、120mg/L 和 30mg/L。依托厂区已有旱厕收集处理后用作农肥，未外排。

根据现场调查，临时隔油沉淀池已拆除，施工期废水均得到了综合利用，未对地表水环境造成污染，无遗留的环境问题。

##### (2) 废气

增效扩容项目施工期废气主要为施工扬尘、施工机械尾气和生活燃料废气。

①施工扬尘：施工扬尘主要来自施工开挖和砼拌和过程，以及水泥等易扬散物料的运输、装卸、堆放过程，主要污染物为 TSP。施工地段和汽车行驶产生的扬尘源强大小与施工强度、路面状况和天气状况有关。

②施工机械尾气：各种燃油施工机械和运输车辆在施工及运输过程中排放的废气，污染物以 NO<sub>x</sub> 为主。

③生活燃料废气：施工期采用电作为生活燃料，属于清洁能源。

根据现场调查，施工期间未发生大气污染事故，也未发生废气污染的环保投诉情况，无遗留的环境问题。

##### (3) 噪声与振动

施工过程中噪声源主要来自推土机、载重汽车等机械设备，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），施工设备源强在 80~105dB(A)之间，项目施工未进行爆破。

根据调查，施工期间未造成噪声扰民现象，无噪声污染的环保投诉情况，无遗留的环境问题。

#### （4）固体废物

项目施工期固体废物主要是施工期弃渣和施工人员的生活垃圾。工程挖方量小，进行回填，多余部分已回填进行妥善处理。施工生活垃圾收集后外运交由当地环卫部门处置。

根据调查，施工期产生的固体废物均得到了合理处置，无遗留的环境问题。

### 3.1.2 生态影响因素

#### （1）工程占地影响

根据业主单位提供的资料，增效扩容项目在原有占地范围内进行改造，不新增占地，未改变区域土地利用格局，未新增对周边地表植被的破坏。且项目取水枢纽不变，不会新增对地表水体的扰动及对水生生态环境的影响。施工期土石方均就地利用，未设置取弃土场，未导致水土流失。

根据现场调查，项目引水渠沿线、电站厂区周边植被恢复生长状况良好，无遗留的环境问题。

#### （2）对陆生生物的影响

区域内无大型兽类，主要野生动物是小型啮齿类和适应于荒山灌丛、农耕区域和人居环境的鸟类，没有发现野生动物特有的繁殖地、越冬地、觅食地或栖息地，受施工扰动影响，陆生动物暂时向施工区外围区域寻觅新的替代生境，但在施工期结束后，随各种恢复和保护措施的落实，临时征地范围的植被得到恢复，野生动物的隐蔽、觅食、繁殖等活动范围已得到一定的改善，施工结束后部分已回到原来的区域。因此施工期对鸟类、爬行类的影响相对较小，对陆生脊椎动物的影响也是暂时的，施工结束后已逐渐消失。

#### （3）对水生生态环境的影响

项目施工期对水生生态的影响主要污废水的排放对水生生态的影响。项目施工产生的污废水经隔油沉淀后回用，生活污水经旱厕收集后用作农家肥，固体废物集中收集处置，无施工废水排放，工程弃土弃渣回填，没有向河道倾倒，因此，本工程施工对流域水生生态环境总体影响不大，施工期影响随施工结束后而结束，不会对地表水水质及水生生态造成影响。

## 3.2 运营期影响因素分析

### 3.2.1 生产工艺流程

项目运营期生产工艺流程及产排污环节见下图。

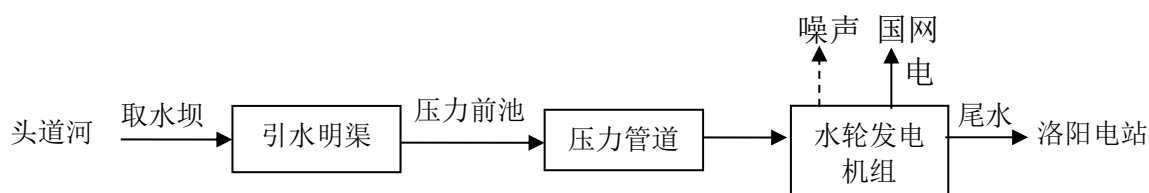


图 3-1 项目生产工艺流程及产污环节图

### 3.2.1 生态环境影响因素

本项目运营期对生态环境的可能影响因素主要有：

#### （1）对水文情势的影响

本次增效扩容取水坝利旧，不新建，对取水坝加宽，对坝上生态环境的影响与原有工程类似，不会新增影响。增效扩容项目在头道河河段拦蓄径流取水发电，电站为引水式，电站取水坝处设置有生态放流设施，下泄生态流量满足要求，发电尾水直接排入下一级电站洛阳电站引水渠，大坝下游常年有水，未出现脱水河段，电站已安装生态流量监测设施。运营期间，由于取水坝的拦挡作用，对河段有一定的阻断作用，改变头道河的水文情势，使得坝前河段流速变缓，坝后流量减少，同时将泥沙拦挡在坝前，对头道河原来的水文情势有所改变。

项目取水坝~电站尾水渠区间，无灌溉和取水口等功能，电站并不消耗水资源，无调节性能，对电站坝址及以下径流年内分配无影响，因此本项目对头道河水文情势影响不大，对下游水资源基本无影响。

## （2）对陆生生物的影响

根据现场调查，本项目已运行多年，坝前无蓄水库容，无成库条件，未形成淹没区，对坝前河道两岸的植被基本无影响。电站永久占地导致占地范围内植被与植物资源的永久损失，但占地面积较小，加上存在时间久远，库周植被已经过多年自然恢复。此外，由于电站的运行，导致取水坝与电站厂区之间形成了一定长度的减水河段，通过大气降水补给，现状植被发育良好，河谷两岸植被基本保持了原有状况。

根据现场调查，项目周边陆生生态环境已趋稳定，植被茂盛，因此，项目对陆生生态影响小。

## （3）对水生生态环境的影响

由于取水坝阻隔河段，原河道水域形态和水文情势将发生了变化，减水河段流量会减小，在考虑下泄生态流量，可保持河流不断流。由于上述水域形态特征的改变，相比于天然河道，河流水生生境将发生一定变化。

项目属于无调节引水式发电站，通过底栏栅坝的进水廊道取水，坝前无蓄水库容，无成库条件，不形成淹没区，坝址上游浮游植物、浮游动物及底栖动物的种类和数量基本不发生改变。电站坝址~电站厂区之间形成约 200m 的减水河段，减水河段将流量减小，由于河流水量及水体面积的减少，将使减水河段内的浮游植物、浮游动物及底栖动物的生存空间被压缩，使其种类和数量将有所减少。

项目取水坝阻隔了天然河道成为坝上和坝下两段河段，根据调查，电站工程河道内无鱼类“三场”分布，未发现国家和地方珍稀保护野生鱼类分布，河段内鱼类物种数较少，鱼类资源量小，对鱼类影响不大。头道河为山区河流，电站所在河段无长距离洄游性鱼类，取水坝的阻隔使原来的鱼类种群被分为坝上种群和坝下种群，鱼类种群基因交流会减少，对鱼类种质资源的多样性将产生一定的不利影响。

根据现场调查，本项目已运行多年，水生生态环境已趋于稳定，电站运行对评价区河段内的鱼类等水生生物存在一定的影响，但整体影响不大。

## （4）土壤环境影响

水电站属于土壤环境生态影响型项目。结合高升电站取水坝上下游土壤监测



数据，土壤 pH 值在 7.43~7.54，土壤含盐量为 0.8~1.0g/kg，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 D 中土壤盐化、酸化、碱化分级标准可知，高升电站坝区沿岸土壤未出现酸化或碱化情况,也未出现盐化。高升电站已运行多年，结合对现状坝区周植被调查结果来看，坝周沿岸自然植被生长状态良好，电站运行对区域土壤环境影响很小。

### 3.2.2 污染影响因素

#### （1）废气

工程运行期自身不产生废气，生活燃料采用电能，无燃料废气；烹饪过程产生的含油废气经抽吸后排至室外。

（2）污废水：运行期，仅有少量值班人员对电站进行运行管理，增效扩容项目工作人员依托现有员工，不新增，共 2 人（三班制），人均用水量取 200L/d，污水产生系数按 0.9 计，则生活污水产生量为 0.36m<sup>3</sup>/d（131.4t/a）。污水中主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS 和 NH<sub>3</sub>-N，浓度依次为 400mg/L、200mg/L、300mg/L 和 35mg/L。产生量分别为 0.05t/a、0.03t/a、0.04t/a、0.005t/a。

（3）噪声：噪声主要来自厂房内的水轮发电机组，噪声值在 75~90dB 之间。

#### （4）固体废物

##### ①生活垃圾

工程运行期固体废物为生活垃圾，按每人产生量 0.5kg/d 计算，垃圾产生量约 1kg（0.4t/a）。此外，对于坝后汇水区域定期进行清理，打捞树叶、垃圾等漂浮物约 1.0t/a。

##### ②危险废物

设备运行维护过程产生少量废油及含油棉纱，其中废透平油约每 5 年更换一次，产生量 20kg/次；含油废棉纱手套产生于设备检修过程，产生量为 0.5kg/a。项目危险废物产生情况汇总见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成份	有害成份	产废周期	危险特性	污染防治措施
----	--------	--------	--------	-----	---------	----	------	------	------	------	--------

1.	废透平油	HW08	900-214-08	20kg/次	发电机运行	液体	矿物油	矿物油	1月	T、I	暂存于危险废物暂存点，交由有资质单位收集处理
2.	含油棉纱	/	900-041-49	0.5kg/a	清洁、维修	固体	矿物油、棉	矿物油等	1月	T、I	

表 3.2-2 主要固体废物产生情况及治理措施

类别	产生位置	固废名称	产生量	处理处置情况 (t/a)		治理措施
				处理量	回收利用量	
危险废物	水电站发电厂房	废透平油	20kg/次	20kg/次	/	分类收集，密封包装后在厂内危废暂存间暂存，定期由有资质的危废处置单位清运处理
		废含油棉纱及废手套	0.5kg/a	0.5kg/a	/	
生活垃圾	水电站发电厂房	生活垃圾	0.4t/a	0.4t/a	/	收集后定期由环卫部门统一清运至生活垃圾处理场处置
	取水坝	漂流物	1.0t/a	1.0t/a	/	打捞后定期交环卫部门

### 3.2.2 污染物排放汇总

经分析，本项目运行期生态及各污染物产生、排放情况见表 3.2-3。

表 3.2-3 项目营运期污染物排放汇总一览表

内容 类型		产生量	污染物	处理前		治理措施
				浓度	产生量	
运行期	生活污水	131.4t/a	COD	400mg/L	0.05t/a	经化粪池收集作肥农用，不外排
			BOD <sub>5</sub>	200mg/L	0.03t/a	
			SS	300mg/L	0.04t/a	
			氨氮	35mg/L	0.005t/a	
	噪声	设备噪声源强 75~90dB				设置减震垫，利用墙体隔声
	生活垃圾	0.4t/a				分类收集，定期交环卫部门
	漂浮物	1t/a				
	废透平油	20kg/次				
	含油棉纱手套	0.5kg/a				新建危废暂存间，地面采取防渗措施，并设置托盘或围堰。危险废物采用防渗漏桶收集，暂存于危废暂存间内，由有危废资质单位收集处置。
生态环境	取水口下泄流量分别不得小于 0.036m³/s					

### 3.3 改扩建前后“三本账”统计表

表 3.3-1 改扩建前后“三本账”核算一览表 单位：t/a

污染物类别	名称	改扩建前工程排放量		改扩建工程排放量		“以新带老”削减量	改扩建后总排放量	扩建后污染物排放增减量
		产生量	排放量	产生量	排放量			
污水	水量	131.4m <sup>3</sup>	0	131.4m <sup>3</sup>	0	0	0	0
	COD	0.05	0	0.05	0	0	0	0
	BOD <sub>5</sub>	0.03	0	0.03	0	0	0	0

	SS NH <sub>3</sub> -N	0.04 0.005	0 0	0.04 0.005	0	0	0	0
固体废物	生活垃圾、漂 浮物	1.4	0	1.4	0	0	0	0
	危废	0.0205	0	0.0205	0	0	0	0

电站现状主要环境问题为：

根据现场调查，存在的主要环境问题以项目现状情况为准。

（1）电站未设置规范的危废暂存间，未经有危废资质单位处置，不符合环保要求。

**整改措施：**在发电厂房内设置危废暂存间，面积 5m<sup>2</sup>，采取“四防”措施，危险废物分类桶装密闭收集暂存危废间，定期交由有资质的单位处置。

（2）环境风险

**存在问题：**油料库现状未作防渗处理，存在污染地下水和土壤风险。

**整改措施：**对油料暂存点地面和墙脚进行防渗处理，油料库地面应修建围堰或托盘，用于收集泄漏的油品。

（3）项目环境管理及监测计划不完善，未开展企业信息公开工作。

**整改措施：**完善环境管理及监测计划，开展企业信息公开工作。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境现状调查与评价

#### 4.1.1 地理位置

巫山县位于重庆市东部边缘，三峡库区腹心地带，介于东经 109°33′至 110°11′，北纬 30°6′至 31°28′之间，东邻湖北省巴东县，南接湖北省建始县，西靠奉节县，北依巫溪县和湖北省神农架林区。巫山县位于渝东、鄂西交汇处，是长江中上游结合部，全国中西部承结带。

抱龙镇位于重庆市巫山县东南部，距县城 75 公里。东接笃坪乡、培石乡；南与湖北省建始县接壤，距建始县城 70 公里；西连官渡镇；北临长江。

高升电站位于巫山县抱龙镇洛阳村三社，利用抱龙河上游一级支流头道河的水能资源发电，取水坝位于巫山县抱龙镇抱龙河一级支流头道河（小地名：龙洞）（经度 109.93277，纬度 30.90091），电站厂区位于抱龙镇洛阳村三社 3 组，取水坝下游约 200m 右岸（经度 109.93408，纬度 30.89995）。电站厂区与乡村公路相接，交通便利。

#### 4.1.2 地形、地貌

巫山县地处四川盆地东部边缘山地，大巴山和鄂西山地接壤地带，大巴山屏于西北，七曜山位于中部，巫山环于东南。全县地势为巴雾河以北大巴山脉和以南的巫山山脉所控制，南北高而中间低。县境北部大巴山南坡的太平山为最高点，海拔 2688m，东部的田家乡鳊鱼溪最低，海拔 73.1m，相对高差 2605m。境内的地层以石灰岩和紫色的砂泥岩为主，山体在地质新构造运动中长期间隙性差异抬升、侵蚀、溶蚀作用强烈，形成了地势陡峭、岩溶发育、沟谷密布、峡谷幽深、中低山较多、丘陵平坝较少的地貌景观，山地面积占 96%，丘陵平坝占 4%。

在巫山县城南侧，长江自南西向北东流过，在江东嘴有大宁河汇入后转向南东流入巫峡，在县城附近形成不对称河谷。南岸以基岩山体斜坡为谷坡，前缘有坡积及冲积物分布。北岸则发育了四级阶地，为巫峡镇所在地。巫山位于大巴山弧形构造、川东褶皱带及川鄂湘黔隆褶带三大构造体系结合部，

长江横贯东西，大宁河、抱龙河等七条支流呈南北向强烈下切，地貌上呈深谷和中低山相间形态，地形起伏大，坡度陡，谷底海拔高程多在 300m 以内，岸坡相顶多为 1000m 以上，地形条件复杂。区内出露地层为沉积岩地层，自寒武系至侏罗系均有出露，另有第四系零星分布，岩层软硬相间，次级褶皱及断裂构造十分发育，构造地质背景十分复杂，工程地质条件极差。根据《中国地震烈度区划图》，巫山县地震基本烈度为 6 度。

#### 4.1.3 区域地质条件

巫山县地处四川盆地东部边缘山地，大巴山和鄂西山地接壤地带，大巴山屏于西北，七曜山位于中部，巫山环于东南。全县地势为巴雾河以北大巴山脉和以南的巫山山脉所控制，南北高而中间低。县境北部大巴山南坡的太平山为最高点，海拔 2688m，东部的田家乡鳊鱼溪最低，海拔 73.1m，相对高差 2605m。境内的地层以石灰岩和紫色的砂泥岩为主，山体在地质新构造运动中长期间隙性差异抬升、侵蚀溶蚀作用强烈，形成了地势陡峭、岩溶发育、沟谷密布、峡谷幽深、中低山较多、丘陵平坝较少的地貌景观，山地面积占 96%，丘陵平坝占 4%。

在巫山县城南侧，长江自南西向北东流过，在江东嘴有大宁河汇入后转向南东流入巫峡，在县城附近形成不对称河谷。南岸以基岩山体斜坡为谷坡，前缘有坡积及冲积物分布。北岸则发育了四级阶地，为巫峡镇所在地。巫山原县城建于 125~150m 之间的一、二级台地上，三峡工程蓄水后，旧城已基本淹没。目前的新城主要建在四级阶地及以上的低山地带。

巫山位于大巴山弧形构造、川东褶皱带及川鄂湘黔隆褶带三大构造体系结合部，长江横贯东西，大宁河、抱龙河等七条支流呈南北向强烈下切，地貌上呈深谷和中低山相间形态，地形起伏大，坡度陡，谷底海拔高程多在 300m 以内，岸坡相顶多为 1000m 以上，地形条件复杂。区内出露地层为沉积岩地层，自寒武系至侏罗系均有出露，另有第四系零星分布，岩层软硬相间，次级褶皱及断裂构造十分发育，构造地质背景十分复杂，工程地质条件极差。根据《中国地震烈度区划图》，巫山县地震基本烈度为 6 度。

#### 4.1.4 气候、气象

工程所在属亚热带季风性湿润区，气温温和，雨量充沛，日照充足，四季分明。据流域邻近的巫山气象站 1960 年～2006 年降雨资料统计，多年平均年降水量为 1038.6mm；多年平均气温为 17.8℃；多年平均年蒸发量为 1426.1mm（20cm 蒸发皿观测值）；多年平均相对湿度为 69.1%；多年平均日照时数为 1576.8h；多年平均风速为 1.75m/s，多年平均最大风速为 16.5m/s，最大风速为 21.0m/s，相应风向 E（1988 年 8 月）。

#### 4.1.5 水文条件

巫山县境降水、地表水均较丰富，除长江外，域内河流有官渡河、抱龙河、大溪河、小溪河、马渡河、红岩河(羊溪河)、鳊鱼溪(三溪河)、福田河、大宁河等 9 条主要河流和 54 条溪流。县域地下水储量较大，但由于石灰岩地层分布广，沟谷切割密度大而深，多在低处出现回归河流，因此，河川径流可视为包括地下水在内的水资源总量。按全县不同海拔多年平均降雨量取面均值 1221.7 毫米计算，多年平均总降雨量为 16.10 亿立方米，多年平均径流量 675.7 毫米，多年平均径流总量为 19.97 亿立方米，再加上大宁河、大溪河、红岩河、抱龙河等 4 条河流总容量 42.78 亿立米，全县地表水总量为 62.75 亿立方米。

全县水能理论蕴藏量 27.42 万千瓦，在目前技术经济条件下，可开发利用 3.52 万千瓦，目前装机容量 1.33 万千瓦，年发电 2874 万度。全县有小(一)型水库 3 座，小(二)型水库 6 座，中型渠堰 1 条，小型渠堰 877 条，山平塘 2148 口，共蓄引提水 4434 万立方米。

抱龙河为长江右岸支流。发源于湖北省建始县茅田乡雪岩顶。东北流入重庆市巫山县境，过庙梁、河梁、抱龙、埠头，转北汇入长江。河长 40.1km（其中重庆市内 20.5km），流域面积 332km<sup>2</sup>（其中重庆市内 186.10km<sup>2</sup>），平均比降 7.96‰。抱龙河县内落差 185m（▽360～▽175），河口流量 8.69m<sup>3</sup>/s，水能蕴藏量 1.5 万 kW。

高升电站位于巫山县抱龙镇洛阳村三社，取水坝位于头道河（小地名：龙洞）下游 15 米处，头道河为抱龙河左岸支流，全长 6.8km，流域面积 28.3km<sup>2</sup>，流域处于南大巴山弧形褶带的中、高山地貌，山势雄伟，峰峦叠嶂、沟深谷狭、森林

茂密，流域坡陡流急，蕴藏着丰富的水能资源。流域出露地层以二、三迭系灰岩为主，其次为第四系的崩坡堆积和残坡积及河流冲积层。

(1) 水文站网分布及资料情况

设计流域内无水文调站，邻近流域米水河上有建始本文（二）站。磨刀派上有龙角（2001 年之后上迁至长滩）、大滩口水文站、长江北岸有芝麻田水交站。此外，邻近流域还有茶店子、官渡等雨量站，巫山县城有巫山气象站、巴东县有绿葱坡气象站。由于设计流域位于清江暴雨区边缘，与难始（二）站以上的米水河流域在自然地理、气象、水文特征等方面具有相似性，故采用建始（二）站作为本工程水文分析计算的依据站。

(2) 径流特性

设计流域主要来源于降雨，其次为地下水，径流的年内变化与降雨一致。每年 3 月下旬开始，随着降雨增加，径流也相应增大，4 月为汛前过渡期，5~9 月流域进入汛期，径流量大增，10 月为汛后过渡期，降雨减少，径流也逐渐减少，11 月至翌年 2 月很少降雨，径流主要由地下水补给，1-2 月是径流的最枯时期。

据参证站建始（二）站 1959 年 4 月~1992 年 3 月 33 年资料统计：多年平均流量为  $7.18\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流模数为  $45.7\text{L}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$ ，多年平均径流深为  $1442\text{mm}$ 。径流年内分配极不均匀，丰水期（4~10 月）径流占多年平均径流的 83.7%，枯水期 11~翌年 3 月仅占多年平均径流的 16.3%，1~2 月径流仅占全年的 4.16%，在盛夏伏旱期也常有小流量发生。径流年际变化较大，最丰水年（1983 年 4 月~1984 年 3 月）平均流量  $1.5\text{m}^3/\text{s}$  为最枯水年（1959 年 4 月—1960 年 3 月）平均流量  $4.11\text{m}^3/\text{s}$  的 2.8 倍。实测最大洪峰流量  $1000\text{m}^3/\text{s}$ （1972 年 6 月 27 日），实测最小流量  $0.24\text{m}^3/\text{s}$ （1996 年 10 月 3 日），洪枯水倍比达 4167 倍。

建始（二）站径流月分配见表 4.1-1。

表 4.1-1 建始（二）站水文站径流月分配表

项目	多年平均流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	$C_v$	$C_s/C_v$	设计径流 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )				
				P=10%	P=20%	P=50%	P=80%	P=90%
水文年	7.18	0.26	2.0	9.65	8.69	7.02	5.58	4.92
4~10 月	10.3	0.32	2.0	14.7	12.9	9.96	7.47	6.37

11~次年 3 月	2.80	0.28	2.0	3.84	3.43	2.73	2.13	1.85
--------------	------	------	-----	------	------	------	------	------

### (3) 径流计算

考虑到抱龙镇高升电站改造工程所在的抱龙河流域与建始（二）站以上的米水河流域相邻，其自然地理、气象、水文特征等方面具有相似性，两流域属同一径流分区，因此，直接采用水文比拟法（面积加雨量修正）转换建始（二）站径流系列到电站坝址处。高升电站坝址以上控制流域面积  $4.8\text{km}^2$ 。建始（二）站控制流域面积为  $157\text{km}^2$ ，面积比修正系数分别为 0.03057；设计流域内无水文测站，由本地区多年平均降水量等值线图坝址以上流域多年平均降雨量为 1100mm；而参证站建始（二）站控制流域多年平均面降雨量为 1800mm；雨量修正系数为 0.61111；综合修正系数分别为 0.01868。据此推求高升电站坝址处多年平均流量为  $0.36\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流深 881mm。

### (4) 代表年径流成果

根据水利动能调节计算需要，需推求高升电站坝址代表年径流系列。根据典型年选择原则，选取丰（ $P=10\%$ ）、平（ $P=50\%$ ）、枯（ $P=90\%$ ）三个典型年。

表 4.1-3 电站坝址丰水年（ $P=10\%$ ）逐日平均流量表 单位： $\text{m}^3/\text{s}$

日期	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	0.25	0.28	0.24	1.50	0.21	0.24	0.90	0.25	0.22	0.21	0.21	0.22
2	0.24	0.29	0.24	0.51	0.21	0.23	0.95	0.24	0.22	0.21	0.21	0.25
3	0.24	0.62	0.62	0.33	0.21	0.23	1.53	0.24	0.22	0.21	0.21	0.27
4	0.24	0.87	1.10	0.30	0.22	0.60	0.90	0.24	0.21	0.21	0.21	0.27
5	0.24	0.46	0.44	0.28	0.21	0.59	0.52	0.25	0.21	0.21	0.21	0.27
6	0.24	0.34	0.34	0.27	0.21	0.48	0.37	0.28	0.21	0.21	0.21	0.25
7	0.34	0.23	0.29	0.25	0.21	1.40	0.32	0.30	0.21	0.21	0.21	0.26
8	0.39	0.29	0.27	0.25	0.21	0.59	0.29	0.57	0.21	0.21	0.21	0.26
9	0.36	0.28	0.29	0.25	0.21	0.46	0.28	0.48	0.21	0.21	0.21	0.25
10	0.30	0.27	2.36	0.26	0.21	0.61	0.26	0.36	0.21	0.21	0.21	0.25
11	0.28	0.25	4.50	0.27	0.21	0.55	0.26	0.31	0.21	0.21	0.21	0.29
12	0.27	0.25	1.07	0.26	0.21	0.50	0.25	0.28	0.21	0.21	0.22	0.26
13	1.88	0.24	0.60	0.25	0.23	1.12	0.24	0.27	0.21	0.21	0.22	0.24



14	0.78	0.23	0.94	0.24	0.29	1.37	0.24	0.26	0.21	0.20	0.22	0.24
15	0.49	0.24	0.87	0.24	0.23	0.78	0.23	0.25	0.21	0.20	0.22	0.25
16	0.49	0.24	0.65	0.23	0.22	0.75	0.23	0.25	0.21	0.21	0.22	0.29
17	0.52	0.48	1.96	0.23	0.22	0.53	0.23	0.24	0.21	0.21	0.22	0.27
18	0.42	0.56	1.13	0.22	0.21	0.39	0.23	0.24	0.21	0.21	0.22	0.55
19	0.36	0.36	0.52	0.22	0.21	0.33	0.23	0.24	0.21	0.21	0.22	0.82
20	0.31	0.32	0.39	0.22	0.21	0.30	0.23	0.23	0.21	0.21	0.22	0.50
21	0.29	0.29	0.33	0.22	0.21	0.28	0.30	0.23	0.21	0.21	0.23	0.37
22	0.28	0.27	0.30	0.22	0.21	0.27	0.41	0.23	0.21	0.21	0.22	0.32
23	0.27	0.28	0.29	0.22	0.21	0.33	0.66	0.23	0.21	0.21	0.22	1.10
24	0.42	0.31	0.38	0.21	2.34	0.29	0.57	0.22	0.21	0.21	0.22	0.60
25	0.49	0.27	2.49	0.21	0.65	0.47	0.52	0.23	0.21	0.21	0.22	0.39
26	0.44	0.26	0.61	0.21	0.41	0.52	0.41	0.22	0.21	0.21	0.22	0.32
27	0.41	0.25	0.38	0.21	0.33	0.37	0.34	0.22	0.21	0.21	0.22	0.30
28	0.35	0.24	0.31	0.21	0.28	0.42	0.30	0.22	0.21	0.21	0.22	0.29
29	0.31	0.24	0.28	0.21	0.26	1.63	0.28	0.22	0.21	0.21	0.22	0.43
30	0.29	0.23	0.12	0.21	0.25	1.09	0.27	0.22	0.21	0.21		0.51
31		0.22		0.21	0.24		0.26		0.21	0.21		0.37
均值	0.41	0.42	0.82	0.29	0.31	0.59	0.42	0.27	0.21	0.21	0.22	0.36

表 4.1-4 电站坝址平水年 (P=50%) 逐日平均流量表 单位: m<sup>3</sup>/s

日期	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	0.23	0.79	0.39	0.27	0.34	0.23	0.36	0.21	0.23	0.21	0.21	0.26
2	0.22	0.80	0.34	0.24	0.41	0.24	0.32	0.22	0.23	0.21	0.21	0.25
3	0.22	0.48	0.29	0.56	0.54	0.24	0.34	0.23	0.22	0.21	0.21	0.25
4	0.22	0.34	0.27	0.87	0.50	0.23	0.68	0.22	0.22	0.21	0.21	0.24
5	0.22	0.29	0.25	0.55	0.40	0.24	0.53	0.39	0.22	0.21	0.21	0.25
6	0.31	0.27	0.24	0.39	0.36	0.23	0.39	0.40	0.22	0.21	0.21	0.26
7	0.32	0.25	0.24	0.69	0.40	0.23	0.33	0.31	0.22	0.21	0.22	0.27
8	0.31	0.72	1.04	1.14	0.38	0.23	0.29	0.88	0.22	0.21	0.38	0.25
9	0.29	0.82	0.67	1.05	0.46	0.23	0.27	0.41	0.23	0.21	0.29	0.24
10	0.27	0.53	0.39	0.94	0.33	0.23	0.26	0.33	0.23	0.22	0.26	0.24
11	0.25	0.36	0.32	0.52	0.42	0.22	0.26	0.29	0.23	0.28	0.25	0.24
12	0.24	0.37	0.28	0.37	0.28	0.22	0.26	0.27	0.22	0.30	0.24	0.25
13	0.24	1.06	0.26	0.31	0.26	0.22	0.27	0.26	0.22	0.27	0.24	0.25
14	0.23	0.89	0.25	0.28	0.26	0.21	0.26	0.25	0.22	0.26	0.23	0.24
15	0.22	0.59	0.24	0.25	0.24	0.21	0.25	0.24	0.22	0.25	0.23	0.23
16	0.22	0.39	0.23	0.24	0.59	0.21	0.25	0.24	0.22	0.24	0.23	0.23
17	0.48	0.31	0.22	0.25	0.79	0.21	0.24	0.23	0.22	0.24	0.23	0.22
18	0.37	0.28	0.22	0.24	0.62	0.21	0.24	0.23	0.22	0.23	0.23	0.22
19	0.33	0.25	0.22	0.23	0.90	0.21	0.23	0.30	0.22	0.23	0.22	0.22
20	0.30	0.29	0.22	0.23	0.71	0.22	0.23	0.25	0.22	0.23	0.22	0.23
21	0.31	0.34	0.22	0.22	2.49	0.36	0.22	0.25	0.22	0.22	0.22	0.23
22	0.37	0.28	0.32	0.22	1.52	0.52	0.22	0.24	0.21	0.22	0.22	0.24
23	0.36	0.25	0.28	0.22	0.74	0.44	0.22	0.24	0.21	0.22	0.22	0.26
24	0.31	0.24	0.57	0.22	0.44	0.56	0.22	0.26	0.21	0.22	0.22	0.26
25	0.28	0.35	0.38	0.21	0.47	0.34	0.22	0.25	0.21	0.22	0.22	0.25
26	0.26	0.85	0.28	0.21	0.36	0.29	0.22	0.25	0.21	0.21	0.21	0.24
27	0.25	0.58	0.25	0.21	0.30	0.26	0.21	0.24	0.21	0.21	0.21	0.24
28	0.25	0.50	0.24	0.21	0.27	0.25	0.21	0.24	0.21	0.21	0.22	0.23
29	0.28	2.84	0.24	0.21	0.26	1.31	0.21	0.23	0.21	0.21	0.23	0.23
30	0.56	0.79	0.23	0.41	0.25	0.69	0.21	0.23	0.21	0.21		0.22
31		0.46		0.61	0.24		0.21		0.21	0.21		0.22
均值	0.29	0.57	0.32	0.41	0.53	0.32	0.28	0.29	0.22	0.23	0.23	0.24

表 4.1-5 电站坝址枯水年（P=90%）逐日平均流量表 单位：m<sup>3</sup>/s

日期	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	0.23	0.25	0.24	0.41	0.22	0.52	0.37	0.24	0.21	0.02	0.02	0.03
2	0.23	0.24	0.24	0.44	0.22	0.47	0.41	0.23	0.21	0.02	0.02	0.03
3	0.22	0.24	0.52	0.36	0.34	0.57	0.49	0.23	0.21	0.02	0.02	0.04
4	0.23	0.23	0.37	0.33	0.45	0.50	0.39	0.23	0.21	0.02	0.02	0.04
5	0.23	0.24	0.28	0.28	0.29	2.74	0.42	0.23	0.21	0.02	0.02	0.04
6	0.23	0.23	0.25	0.25	0.26	1.16	0.42	0.23	0.21	0.02	0.02	0.04
7	0.23	0.22	0.24	0.24	0.26	0.55	0.67	0.23	0.21	0.02	0.02	0.05
8	0.23	0.22	0.31	0.29	0.24	0.39	0.56	0.23	0.21	0.02	0.02	0.07
9	0.23	0.23	1.06	1.19	0.24	0.32	0.46	0.22	0.21	0.02	0.02	0.07
10	0.28	0.25	0.42	0.91	0.24	0.28	0.69	0.22	0.21	0.02	0.03	0.08
11	0.26	0.25	0.30	0.42	0.23	0.53	0.48	0.22	0.21	0.02	0.03	0.08
12	0.25	0.25	0.27	0.31	0.22	0.71	0.41	0.22	0.21	0.03	0.02	0.10
13	0.24	0.40	0.45	0.27	0.22	0.41	0.34	0.21	0.21	0.03	0.02	0.11
14	0.23	0.40	0.50	0.34	0.26	0.32	0.29	0.21	0.21	0.02	0.02	0.11
15	0.23	0.47	0.31	0.29	0.25	0.28	0.27	0.21	0.23	0.02	0.03	0.12
16	0.22	0.36	0.36	0.28	0.24	0.26	0.26	0.22	0.27	0.02	0.03	0.20
17	0.23	0.29	0.30	0.27	0.48	0.25	0.25	0.23	0.25	0.02	0.02	0.20
18	0.22	0.27	0.28	0.26	0.39	0.24	0.24	0.23	0.24	0.02	0.02	0.23
19	0.22	0.25	0.25	0.26	0.30	0.24	0.24	0.23	0.24	0.02	0.02	0.24
20	0.22	0.24	0.24	0.25	0.26	0.23	0.23	0.22	0.24	0.02	0.03	0.23
21	0.28	0.24	0.24	0.78	0.24	0.22	0.23	0.22	0.26	0.02	0.02	0.23
22	0.53	0.23	0.23	0.47	0.23	0.22	0.23	0.22	0.26	0.02	0.02	0.22
23	0.41	0.22	0.31	0.31	0.22	0.22	0.23	0.22	0.26	0.02	0.03	0.22
24	0.30	0.22	1.43	0.26	0.22	0.22	0.22	0.22	0.25	0.02	0.02	0.22
25	0.27	0.24	0.61	0.25	0.22	0.21	0.22	0.22	0.25	0.02	0.03	0.22
26	0.25	0.22	0.38	0.24	0.24	0.21	0.22	0.22	0.24	0.02	0.03	0.22
27	0.32	0.22	0.29	0.24	0.25	0.26	0.22	0.22	0.24	0.02	0.02	0.22
28	0.43	0.22	0.26	0.23	0.25	0.29	0.21	0.21	0.23	0.02	0.02	0.22
29	0.31	0.21	0.25	0.22	0.28	0.29	0.21	0.21	0.23	0.02		0.22
30	0.27	0.21	0.26	0.22	0.58	0.26	0.21	0.21	0.23	0.02		0.22
31		0.21		0.22	0.42		0.21		0.23	0.02		0.22
均值	0.27	0.26	0.38	0.36	0.28	0.44	0.33	0.22	0.23	0.03	0.03	0.15

## (5) 洪水

工程洪水主要由暴雨形成,洪水出现时间与暴雨相对应。流域地处中高山区,属山区季节性河流,山高坡陡,汇流迅速,洪水过程陡涨陡落,洪水过程线基本为单峰,历时几个小时。暴雨多出现在 5~9 月,最早出现在 4 月,最晚出现在 10 月。

#### (6) 河流泥沙

头道河天然植被覆盖良好,山高谷深,人类活动较少,泥沙来源主要为岩石风化和地表侵蚀。流域内降雨丰沛,气候特征为雨季长,洪旱交替出现。雨季表土在坡面汇流的侵蚀作用下,成为河流泥沙的主要来源。

流域无实测泥沙资料,根据《四川省水文手册》多年平均悬移质输沙模数等值线图,查流域多年平均悬移质输沙模数为 $1000\text{t}/\text{km}^2$ ,据此计算流域多年平均悬移质输沙量。推移质泥沙结合流域地形地貌、地质条件及人类活动影响等,按悬移质输沙量的15%计。

### 4.1.7 水文情况调查

#### (1) 评价河段污染源调查

项目位于重庆市巫山县抱龙镇洛阳村三社,无工业企业以及城镇污水处理厂排放污水,上游河段人口稀少,村民生活污水主要由旱厕而收集用于农灌,所以主要污染源耕地施用的农药化肥流失,对水质影响较小。

#### (2) 水资源调度情况调查

项目所在水系为头道河,已建 2 座电站,即本项目高升电站和洛阳电站。电站为无调节引水式电站,电站生产用水通过引水明渠引至下游厂房带动水轮机发电,发电后的尾水又从厂房尾水渠出口退入洛阳电站引水工程,洛阳电站退入头道河,发电用水量几乎等同退水量,电站运行后对区域水资源量无影响。项目回水区 and 退水区也不会受到其它水电站的影响。

#### (3) 上下游补水、用水情况调查

项目取水坝位于头道河(小地名:龙洞)下游 15 米处,发电后的尾水退入洛阳电站引水工程,洛阳电站发电后退水头道河。

项目河段上下游无饮用水源取水口,无工业企业分布,无灌溉引水要求,用水主要为河道生态用水。

#### 4.1.8 地下水水文

区域地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，坝址区地下水有基岩裂隙潜水。局部裂隙脉状承压水，第四系松散堆积物中孔隙潜水，这些地下水受大部分降水补给，向河床排泄，受大气降水控制明显。

##### (1) 覆盖层中的孔隙水

赋存于第四系崩坡积、冲积堆积层中，主要受上游河水、大气降水等补给，向头道河排泄。不同地貌单元地下水埋深差异较大，河漫滩地下水埋深 0.5~2.0m，基本与附近的河水位持平，主要受大气降水影响较大。经调查，工程区内未见该类泉水出露。

##### (2) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

主要分布在三叠系灰岩孔隙及溶蚀裂隙中，接受大气降水补给，顺层面、裂隙向河床排泄。

#### 4.2 生态环境概况

项目生态评价等级为二级，现状可引用已有资料进行分析，本次评价引用《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》中的生态调查资料及现场调查进行分析。

##### 4.2.1 调查与评价方法

###### 1、调查时间

我公司 2021 年 1 月、4 月对评价区域进行了调查。

###### 2、方法

###### (1) 植物群落和植物资源调查方法

主要采取现场调查及查阅资料相结合的方法。现场调查即对本项目周边、头道河两岸及山地进行生态系统、植被分布及动植物辨识、观察等为主。同时引用《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》对本项目所在区域进行现场调查，采取设置样方进行植被调查的资料。

###### (2) 鱼类调查方法

本次调查主要采用以下几种方式获得渔获物及相关信息：①实地踏勘鱼类生

境；②访问当地村民；③咨询渔政管理部门；④参考其他文献及资料，详尽的掌握该河段历史资料，获得鱼类的种类组成情况。

### （3）鸟类调查方法

鸟类的野外调查依据原林业部《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程（修订版）》的有关规定，主要访问调查、参考相关资料，经考证分析确定流域内鸟类。

### （4）两栖爬行类和兽类调查方法

以随机访问和定性调查为主。

### （5）水生昆虫调查方法

水生昆虫主要采用现场调查、定性调查及查阅资料的调查方法。

## 3、遥感和地理信息系统

利用评价区域 2019-2020 年卫星影像及相关资料，1: 1000000 中国植被分布图、1: 10000 地形图、生态功能区划图等相关专题图件，利用 GIS 软件将卫星影像与 1: 1 万地形图、平面布置图以及其它相关图件等纠正对准。

## 4、遥感和地理信息系统

采用景观生态学的理论及相关研究方法对评价范围生态系统完整性进行评价，将土地利用类型作为基本景观单元，利用景观生态学的方法对各景观单元的结构、功能及稳定性等方面进行分析、比较，为高升电站增效扩容项目的宏观、整体评价提供依据。

从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，基质是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。基质采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类斑块的优势度值（Do），优势度值大的就是基质。

优势度值（Do）=  $0.5 \times [(Rd + Rf) \times 0.5 + Lp] \times 100\%$

密度（Rd）=（斑块 i 的数目/斑块总数）×100%

频率（Rf）=（斑块 i 出现的样方数/总样方数）×100%

景观比例（Lp）=（斑块 i 的面积/样地总面积）×100%

密度与景观比例可综合反映某一类斑块在景观体系中的连通程度；频率可反映某一种斑块在景观体系中分布的均匀程度；景观比例则可反映某一类斑块在景观体系中的相对面积大小。将密度、频率和景观比例 3 个参数一起考虑便可得出优势度值，当某一类斑块优势度值明显大于其他各类斑块的优势度值时，可以判断此类斑块是景观体系中的模地，进而可以认为景观体系中的生态特征是由此类模地的生态特征所主导，如果某区域的景观体系以绿地为模地，则表明该区域的生态完整性较优。

## 4.2.2 生态系统完整性

### 4.2.2.1 生态系统类型

生态系统指一定时空尺度下，生物与环境构成的统一整体，在这个统一整体中，生物与环境之间相互影响，相互制约，在一定时期内处于相对稳定的动态平衡状态。生态系统的范围可大可小，相互交错，是一个开放系统，生态系统由非生物的物质和能量、生产者、消费者、分解者。景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。

评价区以河流水系、山脊、林地、聚落、农业用地等为斑块，组成要素丰富多样。整个区域是由森林生态系统、聚落生态系统、草地生态系统和农田生态系统等组成。

表 4.2-1 扩建项目评价范围生态系统类型一览表

生态系统类型	评价区 面积 hm <sup>2</sup> )	比 例%	永久占地面 积(hm <sup>2</sup> )	比例%	临时占地 (hm <sup>2</sup> )	比 例%
森林生态系统	1.61	40	0	0	0	0
水域及湿地生态系 统	0.25	6	0	0	0	0
聚落生态系统	0.13	3	0	0	0	0
草地生态系统	1.6	40	0	0	0.02	100
农业生态系统	0.3	7	0	0	0	0
其它生态系统	0.14	4	0	0	0	0
合计	4.03	100	0	0	0.02	100

项目永久占地区域内水域及湿地生态系统面积最大，其次是草地生态系统，农田生态系统和森林生态系统面积较小。临时占地中无水域及湿地生态系统，草地生态系统面积最多，面积均很小。

4.2.2.2 典型生态系统简介

(1) 农业生态系统

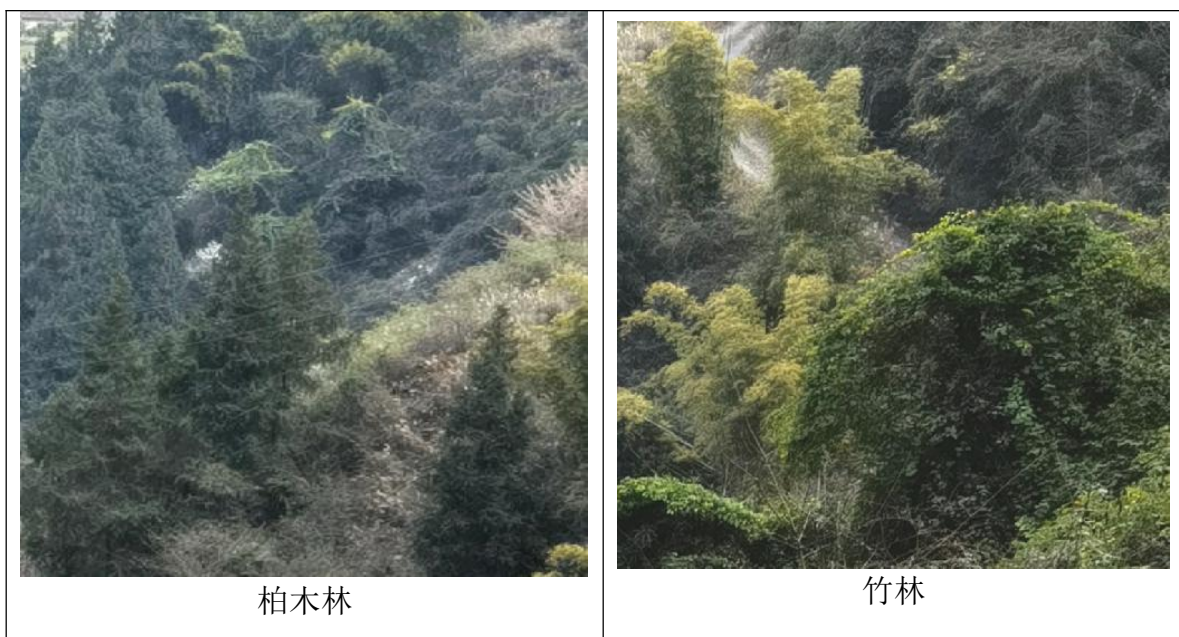
项目评价区农业生态系统的组成主要包括了旱地生态系统、水田生态系统等类型。农耕地生态系统中，以种植玉米、油菜、番薯等为主的旱地农作物；种植水稻、莲藕等水生农作物。评价区域内广泛分布在场镇、乡村、散居农户周边，以及河谷、公路两侧平地、缓坡地带；经济农作物主要有柑橘、板栗等种植作物，多分布于沟谷两侧缓坡地带。农业生态系统主要由旱地、水田，以及少量零散分布的蔬菜地等构成，是区域内主要的人工生态系统之一。



(2) 森林生态系统

区域内森林资源较为丰富，集中分布于山坡、山脊地带。评价区森林生态系统以柏木林为主，另外有少量的马尾松林、竹林等，同其它生态系统相比，该系统有着最复杂的组成，最完整的结构，能量转换和物质循环最旺盛，因而生物生产力最高，生态效应最强。





### (3) 水域及湿地生态系统

水域及湿地生态系统在评价区内分布较为简单，类型以河流、坑塘为主，主要为头道河，区内水体分布面积较小。水体生态系统作为评价区重要的廊道性资源和开放式动态生态系统，对于评价区生态环境的维持、缓冲具有重要的功能。



### (4) 聚落生态系统

聚落生态系统是人工生态系统中人类干扰因素作用最为明显的类型。区域内的聚落生态系统主要包括了评价区域内的交通建设用地等，评价区域内无零散分布的村庄和农户。



道路

#### (5) 草地生态系统

草地主要是来自退耕还林还草形成的草地，以及大量耕地抛荒后的草地，另外在河岸、坡地等区域分布的草地。其主要的植物有荻、芒、蕨、小白酒草、蒿属、蓼属等草本植物。



白茅



山坡蕨灌丛

#### 4.2.2.3 景观组成特征

按照生态学中景观的概念描述可知，景观生态体系的组成即生态系统或土地利用类型组成，项目评价范围景观生态体系分别为农业景观、建设用地景观、森林景观、水体景观、草地景观。见下表

表 4.2-2 评价区景观斑块的面积统计

斑块类型	斑块数(块)	面积(hm <sup>2</sup> )	比重(%)
以柏木林、竹林为主的森林斑块	7	1.61	25
以荻、蕨等为主的草丛斑块	12	0.25	43
以道路、居住区为主的人工生态系统斑块	1	0.13	3
以玉米、油菜、番薯等为主的耕地斑块	3	1.6	11
以河流为代表的水域斑块	2	0.3	7
以裸地为主的其它用地斑块	3	0.14	11
合计	28	4.03	100

由表可见，评价范围内优势景观类型明显，即草丛景观和森林景观，分别占43%、25%。从森林景观的分布看，主要分布在洛阳村的周边山体、丘陵坡顶等区域，与近年来实施的退耕还林工程，天然林保护工程等有直接关系。

#### 4.2.3 评价区域的生态区位

##### (1) 全国生态功能区划（修编）

项目区位于《全国生态功能区划》（修编版）中三峡库区土壤保持重要区，该区地处中亚热带季风湿润气候区，山高坡陡、降雨强度大，是三峡水库水环境保护的重要区域。

该区的主要生态问题：受长期过度垦殖和近年来三峡工程建设与生态移民的影响，森林植被破坏较严重，水源涵养能力较低，库区周边点源和面源污染严重；同时，水土流失量和入库泥沙量大，地质灾害频发，给库区人民生命财产安全造成威胁。

该区的生态保护主要措施：加大退耕还林和天然林保护力度；优化乔灌草植被结构和库岸防护林带建设，增强土壤保持与水源涵养功能；加快城镇化进程和生态搬迁的环境管理与生态建设；加强地质灾害防治力度；开展生态旅游；在三峡水电收益中确定一定比例用于促进城镇化和生态保护。



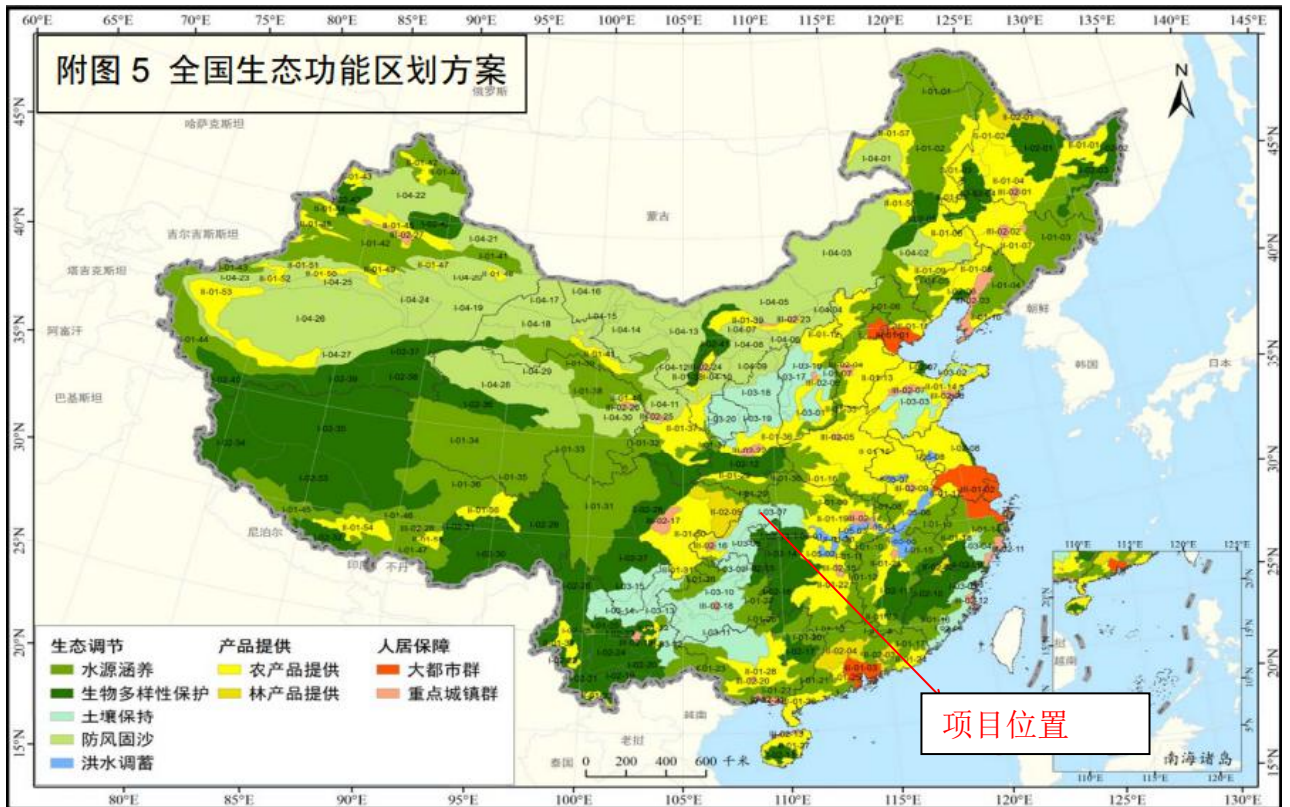


图 4.2-1 项目与全国生态功能区划的位置关系图

## (2) 重庆市生态功能区划（修编）

根据《重庆市生态功能区划(修编)》，巫山县属于巫山—奉节水体保护—水源涵养生态功能区。

该区域主要生态环境问题为水土流失严重，石漠化面积广、强度高、分布集中，次级河流污染严重；植被退化明显、森林覆盖率降低，生物多样性破坏严重；三峡水库消落区生态环境问题较严峻。该区生态功能定位——国家最重要的三峡水库特殊生态功能保护区的核心区，是长江流域生态屏障，三峡库区是生态屏障咽喉，是重庆市生态功能保护的重中之重，水质保护是其生态功能保护的主导方向，生态建设与保护要突出水土保持、水质保护、面源污染控制、地质灾害防治等重点。




## 4.2.4 陆生植被与植物资源

### 4.2.4.1 植物群落样方调查

电站工程主要由拦水坝、引水明渠、压力管道、发电厂房及其厂区附属设施等建筑物组成。根据工程建设特点及现场环境状况，共设置 3 个样方进行植物群落调查。

表 4.2-4 植物群落调查一览表

序号	X	Y	具体点位	备注
S1	109°55'57.79"	30°54'3.42"	洛阳村	坝址上游
S2	109°55'58.97"	30°54'2.79"		引水明渠
S3	109°56'2.85"	30°54'0.27"		站房北侧

	
取水坝水麻灌丛	草本样方
	
荒地白茅灌草丛样方调查	

### 4.2.5.2 评价区陆生植被与植物资源

#### （1）植被区划

根据《中国植被》，在植被区划上，评价区域属于亚热带常绿阔叶林区域(Ⅳ)，东部（湿润）常绿阔叶林亚区域（ⅣA），中亚热带常绿阔叶林地带 （ⅣAii），中亚热带常绿阔叶林地带北部亚地带（ⅣAia），四川盆地，栽培植物、润楠、青冈林区。地带性植被应为常绿阔叶林。由于多种原因评价区域内的常绿阔叶林

已基本消失，现状植被以常绿针叶林和落叶阔叶灌丛为主。此外，栽培植被在该区域也占有一定的比例，集中分布在居民点周边区域。

栽培植被以经济林木中的果树为多。作物以红薯、玉米为主，主要分布在坡地和低中山地带。此外，还有豆类等各类作物。

### (2) 植被类型

参考《中国植被》、《四川植被》及重庆市、巫山县的森林植被等相关文献资料，评价区主要植被类型可划分为 5 个植被型、9 个群系组、13 个群系，具体分布情况见表 4.2-5

表 4.2-5 调查范围内主要植被类型

植被型	群系纲	群系组	群系	群系拉丁名
自然植被				
针叶林	(一) 暖性针叶林	1. 暖性松林	(1) 马尾松林	Form. <i>Pinus massoniana</i>
		2. 杉木林	(2) 杉木林	Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>
		3. 柏木林	(3) 柏木林	Form. <i>Cupressus funebris</i>
竹林	(二) 亚热带竹林	4. 丘陵河谷平地竹林	(4) 慈竹林	Form. <i>Bambusa emeiensis</i>
(5) 箬竹林			Form. <i>Indocalamus tessellatus</i>	
常绿阔叶灌丛		5. 落叶阔叶灌丛	(6) 水麻灌丛	Form. <i>Debregeasia orientalis</i>
			(7) 火棘灌丛	Form. <i>Pyracantha fortuneana</i>
灌草丛	(三) 山地草丛	6. 禾草草丛	(8) 白茅草丛	Form. <i>Imperata cylindrica</i>
			(9) 五节芒草丛	Form. <i>Miscanthus floridulus</i>
		7. 蕨类草丛	(10) 蕨草丛	Form. <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>
		8. 杂草草丛	(11) 野艾蒿草丛	Form. <i>Artemisia lavandulifolia</i>
			(12) 白车轴草草丛	Form. <i>Trifolium repens</i>
草甸	(四) 低位草本沼泽	9. 消落带典型草甸	(13) 狗牙根沼泽草甸	<i>Cynodon dactylon</i> (Linn.) Pers.
栽培植被				

人工林	用材林		柳杉林	Form. <i>Cryptomeria japonica</i> var. <i>sinensis</i>
	经济林		油桐	Form. <i>Vernicia fordii</i>
			乌桕	Form. <i>Sapium sebiferum</i>
			茶林	Form. <i>Camellia sinensis</i>
农作物	果木林		柑橘林	Form. <i>Citrus reticulata</i>
	粮食作物	玉米、薯类、豆类		
	经济作物	花椒、各类蔬菜等		

从现场调查结果来看，项目区内地形为丘陵区，地表植被多灌木丛、低矮树木，区域内柏树，杉树，松树，竹子的植物物种较多，林内植物物种稀少，在林缘有少量的灌木、草本植物；草本以野菊、蕨类植物、禾草类植物为主，植物主要分布在河道两侧岩体范围，项目所涉区域内植物组成种类多为本地区常见植物种类，不涉及保护植物分布。

### (3) 植物群落特征

#### 针叶林：

##### ①亚热带常绿针叶林

##### A、松林

##### a.马尾松林 Form. *Pinus massoniana*

马尾松是向阳、喜温暖的树种。评价区主要分布在海拔 1000m 以下向阳贫瘠山坡广泛分布。群落外貌翠绿色，林冠整齐。由于强烈的人为影响，马尾松林多为次生林，郁闭度 0.7，优势种为马尾松，盖度 50%，高 12~18m，胸径 20cm，伴生种类主要有山矾（*Symplocos sumuntia*）、四川大头茶（*Polyspora speciosa*）、枫香树（*Liquidambar formosana*）、杉木等。灌木层茂密，盖度 80%，常见种为短柱柃（*Eurya brevistyla*）、细齿叶柃（*Eurya nitida*）、南烛（*Vaccinium bracteatum*）、荚蒾属（*Viburnum* spp.）等。草本层种类以蕨类为主，常见有里白（*Diplopterygium glaucum*）、狗脊（*Woodwardia japonica*）、中日金星蕨（*Parathelypteris nipponica*）、假蹄盖蕨（*Athyriopsis japonica*）、变异鳞毛蕨（*Dryopteris varia*）等。层间植物主要有猕猴桃属（*Actinidia* sp.）、忍冬属（*Lonicera* sp.）等。

##### B、杉木林

##### a.杉木林 Form. *Cunninghamia lanceolata*

杉木是喜温凉湿润的的树种，多生长于低山丘陵的背风坡和沟谷静风环境。评价区内杉木林主要分布在头道河、抱龙河等附近的山地。

群落外貌深绿色与褐绿色相间，种类组成复杂。乔木层郁闭度为 0.6~0.8，层均高 15m，优势种为杉木，盖度 50~70%，高 12~22m，胸径 15~22cm，伴生种主要有小果润楠（*Machilus microcarpa*）、猴欢喜（*Sloanea sinensis*）、山矾（*Symplocos sumuntia*）、大头茶（*Polyspora axillaris*）、锥（*Castanopsis chinensis* var. *hainanica*）等。灌木层盖度 45%，高度 2.0m，盖度 30%，种类较杂，优势种类不明显，主要种类有杜茎山（*Maesa japonica*）、西南越橘、细齿叶柃（*Eurya nitida*）等。草本层盖度主要为狗脊（*Woodwardia japonica*）、芒萁等蕨类植物。

### C、柏木林

#### a. 柏木林 Form. *Cupressus funebris*

柏木为喜温暖湿润的阳性树种。评价区内多见于低山沟谷、丘陵等土层瘠薄。

群落外貌苍绿，林冠整齐，层次分明。乔木层郁闭度 0.6~0.8，层均高 15-20m，优势种为柏木（*Cupressus funebris*），盖度 50%~70%，高 15~20m，胸径 18~40cm，伴生种主要有黄樟（*Cinnamomum parthenoxylon*）、栎木（*Cornus macrophylla*）、苦树（*Picrasma quassioides*）、女贞（*Ligustrum lucidum*）等。灌木层种类常见有小叶女贞（*Ligustrum quihoui*）、大果冬青（*Ilex macrocarpa*）、球核荚蒾、棱果海桐（*Pittosporum trigonocarpum*）、玉叶金花（*Mussaenda pubescens*）等。草本层盖度 40%，层均高 0.3m，多为禾本科和莎草科植物，以茅叶荩草（*Arthraxon prionodes*）、藁草属（*Carex* spp.）为优势，伴生种类主要有麦冬（*Ophiopogon japonicus*）、皱叶狗尾草（*Setaria plicata*）、井栏边草（*Pteris multifida*）等。

### 竹林：

#### ① 亚热带竹林

#### A、大茎竹林

#### a. 慈竹林 Form. *Bambusa emeiensis*

慈竹适生于气候温暖、湿润的的山地。由于其用途较广，常有人工栽培。评价区常见分布在山麓沟谷及平缓地

慈竹林结构单纯，林相整齐，郁闭度 0.6~0.8，层均高 5~10m，为单优势种群落，慈竹秆径 4~7cm。林下灌木和草本植物较少。在远离村落的山地竹林中，常少量伴生有枫香树、麻栎、杉木、柏木等。灌木层盖度一般在 30%，层均高



2.0m，主要种类有白栎（*Quercus fabri*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、满山红、荚蒾（*Viburnum* sp.）等。草本植物稀疏，常见有鸢尾（*Iris tectorum*）、宽叶金粟兰（*Chloranthus henryi*）、狗脊等。

#### b. 箬竹林

箬竹林在评价区分布广泛，在海拔 1000~2000 m 均有分布，主要分布于湿润的环境，在河谷或者山顶形成单优势种群落。外貌整齐、结构单一，生长旺盛，以箬竹为优势种，群落上层零星分布有山杨、红桦等乔木，林内分布有荚蒾、中华旌节花等其它灌木种类。草本层种类稀少，覆盖稀疏，常见植物有芒、蛇莓、车前、落新妇、过路黄、薹草、蕨类植物等。

#### 灌丛：

##### ① 山地灌丛

##### A、落叶阔叶灌丛

##### a. 水麻灌丛 Form. *Debregeasia orientalis*

评价区水麻灌丛主要分布在河道两旁，坡地分布较多。

灌木层盖度 70%，层均高 1.5m，优势种为水麻（*Debregeasia orientalis*），盖度 60%，高 1.2~2.0m，伴生种主要有盐肤木、楝（*Melia azedarach*）、悬钩子属（*Rubus*）等。草本层盖度 60%，层均高 0.3m，优势种不明显，主要种类有白车轴草（*Trifolium repens*）、白茅、芒（*Miscanthus sinensis*）、珠光香青（*Anaphalis margaritacea*）等。

##### b. 火棘灌丛 Form. *Pyracantha fortuneana*

火棘灌丛长分布在阳坡、半阳坡山地。灌木层盖度 80%，层均高 1.8m，优势种为火棘，盖度 60%，高 1.5~2.2m，伴生种常见有小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、马桑、竹叶花椒、宜昌荚蒾、玉叶金花（*Mussaenda pubescens*）等。草本层盖度 50%，层均高 0.2m，优势种为黄背草（*Themeda japonica*），盖度 30%，高 0.2~0.3m，伴生种主要有芒萁、狗脊、芸香草、香丝草（*Conyza bonariensis*）等。

#### 稀树草丛：

##### ① 山地草丛

##### A、禾草草丛

a. 白茅草丛 Form. *Imperata cylindrica*

白茅草丛主要分布在河滩地、林缘。草本层盖度 60%，层均高 0.3m，优势种为白茅（*Imperata cylindrica*），盖度 50%，高 0.2~0.4m，伴生种主要有白车轴草（*Trifolium repens*）、齿果酸模（*Rumex dentatus*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、爵床（*Justicia procumbens*）等。

b. 五节芒草丛 Form. *Miscanthus floridulus*

五节芒适应性强，为常见的先锋物种。评价区常分布在山麓河谷。草本层盖度 70%，层均高 0.7m，优势种为五节芒（*Miscanthus floridulus*），盖度 50%，高 0.5m，伴生种主要有齿果酸模（*Rumex dentatus*）、白茅、一年蓬（*Erigeron annuus*）、茅叶荩草等。

B、蕨类草丛

蕨草丛 Form. *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*

蕨草丛常分布在林缘、路旁。草本层盖度 70%，层均高 0.4m，优势种为蕨，盖度 50%，高 0.3~0.4m，伴生种主要有渐尖毛蕨、狗尾草、野艾蒿（*Artemisia lavandulifolia*）、酢浆草、老鹳草属（*Geranium* sp.）等。

C、杂草草丛

a. 野艾蒿草丛 Form. *Artemisia lavandulifolia*

野艾蒿为河滩地、林缘常见的草丛植被类型。草本层盖度 70%，层均高 0.3m，优势种为野艾蒿，盖度 55%，高 0.3~0.4m，伴生种主要有白车轴草、狗尾草、狗脊、蝴蝶花（*Iris japonica*）等。

b. 白车轴草草丛 Form. *Trifolium repens*

白车轴草为河滩地、林缘常见的草丛植被类型。草本层盖度 80%，层均高 0.2m，优势种为白车轴草，盖度 60%，高 0.1~0.2m，伴生种主要有狗牙根、白茅、皱叶狗尾草（*Setaria plicata*）、芸香草等。

狗牙根沼泽草甸植被：

狗牙根草甸在评价区多分布在河道两岸消落带。草丛优势种为狗牙根，盖度 80%左右，高度 0.2m 左右。无其他植被遮掩，光照条件较好，优势种为狗牙根，主要伴生种为扁穗牛鞭草、酸模叶蓼、野胡萝卜、苍耳、猪殃殃、艾蒿、加拿大蓬、萹草等。。

栽培植被：

人工林主要有用材林、经济林、果木林等，用材林主要有柳杉林（Form. *Cryptomeria japonica* var. *sinensis*），经济林主要有油桐林（Form. *Vernicia fordii*）、乌柏林（Form. *Sapium sebiferum*）、茶林（Form. *Camellia sinensis*）等，果木林主要为柑橘林（Form. *Citrus reticulata*），主要分布在居民点、村落、河滩阶地。农作物主要分布在村落附近粮食作物水稻、玉米、薯类、豆类，经济作物主要有花椒、各类蔬菜等。

#### （4）植被分布特征

A.针叶林：包括马尾松林、杉木林、柏木林。主要分布在河谷两岸的山坡。其中马尾松林、杉木林分布面积较多，柏木林主要在低山沟谷有少量分布。

B.竹林：毛竹林主要分布在向阳山坡、河流的山地；慈竹林、斑竹林主要分布在山麓沟谷及平缓地。

C.灌丛：常绿阔叶灌丛有女贞灌丛，分布在头道河林地覆盖率较高的林下、山坡；落叶阔叶灌丛中水麻灌丛主要分布在河岸坡地；火棘灌丛阳坡、半阳坡山地。

D.稀树草丛：包括白茅草丛、五节芒草丛禾草类草丛，蕨草丛、蜈蚣草草丛等蕨类草丛，野艾蒿草丛、白车轴草草丛等杂草类草丛，常分布在河滩地、山坡下缘或林缘。

E.沼泽植被：主要为狗牙根群落，主要分布在干枯河道、河滩坡地。

综上所述，抱龙河梯级开发规划影响的河段范围内，植被垂直分布特征存在一定的规律性：河岸带为沼泽植被或稀树草丛，往上为山地灌丛、或河岸山地分布的柏木林等、竹林或针叶林。水平分布主要受村落分布和人为干扰的影响，近村落周边自然植被分布较少，多为草丛植被；山体较陡、宜耕土地较少的河段常常植被覆盖率较高，针叶林等集中分布。

#### （5）重点保护野生植物

通过实地调查，本次调查在评价区域未发现国家级及市级重点保护野生植物。参考《全国古树名木普查建档技术规定》中有关等级划分标准，评价区内未见古树名木。

### 4.2.6 陆栖脊椎动物

动物分布与环境有着密切的联系，在环境因素中最基本的是食源和栖息生境两个条件，不同的地域和森林植被，是不同野生动物赖以生存和栖息的源泉。评

价区域在中国动物地理区划中隶属东洋界中印亚界华中区西部山地高原亚区四川盆地省，农田、亚热带林灌动物群，生态地理动物属于亚热带森林、林灌、草地动物群落。本次评价根据野外调查数据并结合文献资料。

### ①两栖类

#### a.种类、数量及分布

评价区两栖类有 1 目 3 科 6 种。

#### b.区系类型

按区系类型分，评价区的两栖类均为东洋种，这与评价区域处于东洋界相符，两栖类的迁移能力不强，因此古北界成分难以跨越地理阻障而向东洋界渗透。

#### c.生态类型

根据两栖动物生活习性的不同，将评价区内的 7 种两栖动物分为以下 4 种生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：有沼蛙 1 种，主要在评价区内水流较缓的水域，如池塘、水洼、稻田等处生活，相对适应一般强度的人为干扰，与人类活动关系较为密切。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：仅有 1 种，中华蟾蜍，它们在评价区主要栖息于相对较为干燥的草地或林下，也常到居民区附近活动，对海拔和湿度等没有太大的限制性因素，在评价区分布相对广泛。主要食物为昆虫类，对人为干扰相对适应性比较强。

流溪型（在流动的水体中活动觅食）：包括棘腹蛙、花臭蛙（*Odorrana schmackeri*）和绿臭蛙 3 种，主要生活在评价区内的山涧溪流或其岸边，不远离水域。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的树林）：有斑腿树蛙 1 种，其主要生活在评价区临近溪流的灌丛、稻田及高杆作物上活动。

### ②爬行类

评价区内有爬行动物 1 目 3 科 3 种。评价区内的爬行类主要生活于竹林、灌木丛、路边草丛、水沟及附近草丛内。生态型分陆栖型和水栖型，包括壁虎、蜥等 2 种；水栖型主要为赤链华游蛇（*Sinonatrix annularis*）。

### ③鸟类

评价区内有鸟类 2 目 5 科 10 种。大多鸟类适应的生境较广，同一物种可能有一种以上的生态类型，因此各个生境的鸟类种类有所重叠。常见鸟类有白鹭、麻雀等。

#### ④兽类

评价区域内有兽类 8 种，隶属 3 目 7 科 8 种，其中，以啮齿目最多，共有 4 种。数量较多的种类有草兔、褐家鼠、松鼠、小家鼠等。

### 4.2.7 水生生物

本次评价水生生态现状调查采用《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》中抱龙河水生生态调查内容，并结合现场实际踏勘情况对生态调查内容进行分析。现场走访及采样发现，抱龙河支沟中的水生生物种类极少，资源量极小，没有较为敏感的物种；分布在这些支沟中的水生生物，并非是这些支沟的唯一栖息地，其它水域也有分布。

表 4.2-6 抱龙河水生生物采样点基本情况

河流	采样点	经度	纬度	备注
抱龙河	S32	110.015710358	30.970458427	回水区
	S33	110.001424913	30.929565468	抱龙电站下方
	S34	110.000201826	30.902764836	抱龙电站减水河段
	S35	110.002476339	30.892642179	抱龙电站取水坝前方
	S36	109.934090738	30.900083968	高升电站取水坝后方
	S37	109.937751953	30.893732497	洛阳电站出水口后方

注：监测点位定位所采用的坐标系为地理坐标 WGS-1984。

#### 1. 浮游植物

浮游植物是一个生态学概念，是指在水中以浮游生活的微小植物，通常浮游植物就是指浮游藻类，包括蓝藻门、绿藻门、硅藻门、金藻门、黄藻门、甲藻门、隐藻门和裸藻门八个门类的浮游种类，淡水中其中尤以蓝藻、硅藻和绿藻门的种类为最多。

表4.2-7 抱龙河监测断面藻类概况

所属河流	采样点	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	裸藻门	黄藻门	金藻门	合计	平均密度 ×10 <sup>4</sup> (ind/L)	生物量 (mg/L)
抱龙河	S32	24	5	4	1	1	1	36	29.58	0.71
	S33	16	4	2	0	0	0	22	15.54	0.34

	S34	7	4	3	0	0	0	14	9.60	0.22
	S35	12	5	2	0	0	0	19	14.75	0.33
	S36	9	2	1	0	0	0	12	6.19	0.16
	S37	8	3	2	0	0	0	13	8.60	0.22

表 4.2-8 浮游植物名录

序号	门类	种类	备注
1	硅藻门 <i>Bacillariophyta</i>	细布纹藻 <i>Gyrosigma kutzingii</i>	+
2		克洛脆杆藻 <i>Fragilaria crotomensis</i>	+
3		普通等片藻 <i>Diatoma vulagare</i>	+
4		异极藻 <i>Gomphonema intricalum</i> Kutz.	
5		双头辐节藻线形变种 <i>Stauroneis anceps f.linearis</i>	+
6		小头菱形藻 <i>Nitzschia microcephala</i>	+
7		扁圆卵形藻 <i>Cocconeis placentula</i>	+++
8		优美桥弯藻 <i>Cymbella delicatula</i>	+
9		埃伦桥弯藻 <i>Cymbella ehrenbergii</i> Kutz	+
10		披针曲壳藻 <i>Achnanthes lanceolata</i> Breb	+
11		粗壮双菱藻 <i>Sarirella robusta</i> Her	+
12		双生双楔藻 <i>Didymosphenia geminata</i>	+
13		扭曲小环藻 <i>Cyclotella comta</i> (Ehr.) Kutz	+++
14		缢缩异极藻 <i>Gomphonema constrictum</i> Her	+
15		尖针杆藻 <i>Synedra acus</i>	+++
16		变异直链藻 <i>Melosirs varians</i> C.A.AG	++
17		短小舟形藻 <i>Naviculaexigua</i> (Grey.) Mull	+
18		微绿舟形藻 <i>Navicula viridula</i> Kütz	++
19	蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>	镰形纤维藻 <i>Ankistrodesmus falcatus</i>	+
20		束缚色球藻 <i>Ch. Tenax</i>	+++
21		窝形席藻 <i>Phormidium foveolarum</i>	+
22		水网藻属 <i>Hydrodictyon</i>	++
23		颤藻 <i>Oscillatoria</i>	++
24	绿藻门 <i>Chlorophyta</i>	小球藻 <i>Chlorella ellipsoidea</i> Gern	++
25		细新月藻 <i>Closterium macilentum</i>	+
26		二角盘星藻 <i>Pediastrum duplex</i>	+++
27		具尾四角藻 <i>Tetraedron caudatum</i>	+
28		栅藻 <i>Scenedesmus Meyen</i>	++
29		普通水绵 <i>Spirogyra communis</i>	+
30		鼓藻 <i>cosmarium</i>	++
31		十字澡属 <i>Crucigenia</i>	+
32	黄藻门 <i>Xanthophyta</i>	黄丝藻 <i>Tribonema intermixtum</i>	+

序号	门类	种类	备注
33	裸藻门 <i>Pyrrophyta</i>	外穴裸甲藻 <i>Gymnodinium excavatum</i>	++
34	金藻门 <i>Chrysophyta</i>	鱼鳞藻 <i>Mallomonas</i>	+

综合整理得到评价区域以浮游植物为硅藻门种类占优的现象，其次为绿藻门和蓝藻门，裸藻门、黄藻门、金藻门只在部分区域发现。支流头道河河道较短，四季没有稳定的流量，年平均水流量不大，流域面积小。现场走访及采样发现，支流头道河中的水生生物种类没有较为敏感的物种；分布在支流头道河中的水生生物，并非是支流头道河的唯一栖息地，其它水域也有分布。

## 2.浮游动物

根据浮游动物调查结果，区域内浮游动物以轮虫类和原生动物占优的现象，枝脚类和桡足类较少。

表 4.2-9 抱龙河监测断面浮游动物概况

所属河流	采样点	轮虫类	枝角类	桡足类	原生动物	合计	平均密度 (ind/L)	生物量 (mg/L)
抱龙河	S32	12	1	3	9	25	654	0.97
	S33	8	1	2	7	18	561	0.87
	S34	4	0	1	4	9	314	0.49
	S35	5	2	1	6	14	511	0.78
	S36	3	0	0	3	6	361	0.41
	S37	3	0	0	3	6	479	0.72

表 4.2-10 浮游动物名录

门、纲	目	科	种	备注
1、原生动物门 <i>protozoa</i> 纲 1、根足纲 <i>Rhizopoda</i>	表壳目 <i>Amoebinae</i>	表壳科 <i>Arcellidae</i>	普通表壳虫 <i>Arcella vulgaris</i>	+
		砂壳虫科 <i>Diffugiidae</i>	长圆砂壳虫 <i>Diffugia oblonga oblonga</i>	++
			半球法帽虫 <i>Phuganella hemisphaerica</i>	++
	有壳丝足目 <i>Testaceaifilosa</i>	梨壳科 <i>Nebelidae</i>	透明梨壳虫 <i>Nebela lagariformis</i>	+
纲 2、纤毛纲 <i>ciliophora</i>	前口目 <i>Prostomatidae</i>	前管科 <i>Prorodontidae</i>	卵圆前管虫 <i>Prorodon ovum</i>	+
	膜口目 <i>Hymenostomatida</i>	四膜科 <i>Tetrahymenidae</i>	肾形豆形虫 <i>Colpidium colpoda</i>	+
2、轮虫动物门 <i>Rotifera</i> 纲 3、轮虫纲 <i>Rotifera</i>	双巢目 <i>Digonota</i>	旋轮科 <i>hilodinidae</i>	转轮虫 <i>Rotaria ratatoria</i>	+
	单巢目 <i>Monogononta</i>	臂尾轮科 <i>Brachionidae</i>	壶状臂尾轮虫 <i>Brachionus urceus</i>	+
			螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochlearis</i>	+

门、纲	目	科	种	备注
		腔轮科 <i>Lecanidae</i>	月形腔轮虫 <i>Lecane luna</i>	+
			蹄形腔轮虫 <i>L. unguolata</i>	+
			尖角单趾轮虫 <i>Monostyla hamata</i>	+
		椎轮科 <i>Notommatidae</i>	耳叉椎轮虫 <i>Notommata aurita</i>	+
		腹尾轮科	腹足腹尾轮虫 <i>Gastropus hyptopus</i>	+
		鼠轮科 <i>Trichocercidae</i>	刺盖异尾轮虫 <i>Trichocerca capucina</i>	+
		三肢轮科 <i>Triarthridae</i>	三肢轮虫 <i>Filinia longisela</i>	++
		疣毛轮虫科 <i>Synchaetidae</i>	多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>	+
3、节肢动物门 <i>Arthropoda</i> 纲 4、甲壳纲 <i>Crustacea</i>	双甲目 <i>Diplostraca</i>	溞科 <i>Daphniidae</i>	僧帽溞 <i>Daphnia cucullata</i>	+
		象鼻溞科 <i>Bosminidae</i>	长额象鼻溞 <i>Bosmina longirostris</i>	+
			简弧象鼻溞 <i>B. coregoni</i>	++
			颈沟基合溞 <i>Bosminopsis deitersi Richard</i>	+
		盘肠溞科 <i>chydoridae</i>	直额弯尾溞 <i>Camptocercus rectirostris</i>	+
		仙达蚤科 <i>Sididae</i>	秀体蚤 <i>Leuchtenbergianum</i>	+
	剑水蚤目 <i>Cyclopoida</i>	剑水蚤科 <i>Cyclopidae</i>	等刺温剑水蚤 <i>Thermocyclops kawamurai</i>	+++
	猛水蚤目 <i>Harpacticoida</i>	异足猛水蚤科 <i>Canthocamptida</i>	沟溪异足猛水蚤 <i>Canthocamptus staphylinus</i>	++
			无节幼体 <i>nouplius</i>	+
		猛水蚤科 <i>Harpacticidae</i>	湖泊拟猛水蚤 <i>Lacustris</i>	+

### 3.底栖动物

评价区域内节肢动物最多，共发现大型底栖动物 20 种，隶属 3 门，其中节肢动物 17 种、软体动物 1 种、环节动物 2 种。

表 4.2-11 抱龙河监测断面底栖动物分布

所属河流	采样点	节肢动物	软体动物	环节动物	线形动物	合计	平均密度 (个/m <sup>2</sup> )	生物量 (g/m <sup>2</sup> )
抱龙河	S32	8	2	2	2	14	123	0.99
	S33	5	1	1	1	8	85	0.67
	S34	3	1	0	1	5	68	0.51
	S35	7	3	1	2	13	105	0.85
	S36	3	1	1	1	6	70	0.58
	S37	5	2	1	1	9	87	0.67



表 4.2-12 底栖动物名录

序号	种类名称	备注
	软体动物门 <i>Mollusca</i>	
	腹足纲 <i>Gastropoda</i>	
	中腹足目 <i>Mesogastropoda</i>	
	田螺科 <i>Viviparidae</i>	
1	中国圆田螺 <i>Cipangopaludina chinensis</i>	+
	瓣鳃纲 <i>Lamellibranchia</i>	
	真瓣鳃目 <i>Eulamellibranchia</i>	
2	河蚌 <i>Corbicula fluminea</i>	
	环节动物门 <i>Annelida</i>	
	寡毛纲 <i>Oligochaeta</i>	
	颤蚓目 <i>Tubificida</i>	
	颤蚓科 <i>Tubificidea</i>	
3	颤蚓属 <i>Tubifex sp</i>	++
	蛭纲 <i>Hirudinea</i>	
	无吻蛭目 <i>Haemadipsidae</i>	
4	水蛭科 <i>Hirudinidae</i>	
	节肢动物门 <i>Athropoda</i>	
	昆虫纲 <i>Isecta</i>	
	双翅目 <i>Diptera</i>	
	摇蚊科 <i>Chironomidae</i>	
5	摇蚊属 <i>Tendipes sp.</i>	++
	蚊科 <i>Culicidae</i>	
6	库蚊幼虫 <i>Culex sp</i>	
	大蚊科 <i>Tipulidae</i>	
7	朝大蚊属 <i>Antocha sp.</i>	
	蚋科 <i>Simuliidae</i>	
	蚋属 <i>Prosimulium</i>	
8	原蚋亚属 <i>Prosimulium sp</i>	
	蜉蝣目 <i>Ephemeroptera</i>	
	扁蜉科 <i>Heptageniidae</i>	
9	动蜉属 <i>Cinygmina sp.</i>	++
10	高翔蜉属 <i>Epeorus sp.</i>	
11	背刺蜉属 <i>Notacanthurus sp.</i>	
	四节蜉科 <i>Baetidae</i>	
12	四节蜉属 <i>Baetis sp.</i>	++
13	假二翅蜉属 <i>Pseudocloeon sp.</i>	++
	蜉蝣科 <i>Ephemeridae</i>	

14	蜉蝣属 <i>Ephemera sp.</i>	
	细蜉科 <i>Caenidae</i>	
15	细蜉属 <i>Caenis sp</i>	
	小蜉科 <i>Ephemerellidae</i>	
16	弯握蜉属 <i>Runella sp.</i>	
	等蜉科 <i>Isonychiidae</i>	
17	等蜉属 <i>Isonychia sp.</i>	
	襁翅目 <i>Plecoptera</i>	
18	石蝇科 <i>Perlidae</i>	+
	蜻蜓目 <i>Odonata</i>	
19	箭蜓科 <i>Gomphidae</i>	
	毛翅目 <i>Trichoptera</i>	
	舌石蛾科 <i>Glossosomatidae</i>	+
20	舌石蛾属 <i>Glossosoma sp.</i>	
21	径石蛾科 <i>Economidae</i>	

#### 4.鱼类资源

鱼类调查方法主要采取野外调查和室内分析（包括查阅参考流域相关文献和相关专题报告）方法进行。根据《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》流域有鱼类 44 种，隶属于鲤形目、鲇形目、合鳃目、鲈形目 4 目，10 科。

根据调查，支流头道河评价区域河道比降大，水域生态具有山区生态特点，物种较为贫乏。项目河段内鱼类物种数较少，仅在河口有喜急流性鱼类，数量较少，个体较小，鱼类资源量小，河道天然鱼生产力较低。评价河段未发现国家和地方珍稀保护野生鱼类。

#### 5.鱼类的三场（越冬场、产卵场、索饵场）

根据《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》调查结果及巫山县农业局渔政部门提供的资料，抱龙河流域无鱼类三场分布。因此，项目评价河段不涉及鱼类三场。

## 4.3 区域环境质量现状

### 4.3.1 地表水环境质量现状分析

项目地表径流水体为头道河，根据重庆市人民政府渝府发[2012]4号《重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》水体功能区划，头道河无水域功能性质，下游抱龙河属Ⅱ类水域，项目径流水体头道河参照下游抱龙河执行Ⅱ类水域标准。

为了解头道河地表水环境质量现状，评价委托重庆新凯欣环境检测有限公司对项目所在地地表水环境进行监测，共设置1个断面，S1位于项目拦水坝上游处；同时引用洛阳电站站房下游100米处地表水环境监测数据。

#### (1) 监测断面：

表 4.3-1 地表水监测断面及监测因子

监测点位	监测项目	时间和频次
S1位于项目拦水坝上游处；	pH、DO、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总氮、总磷、石油类、水温	2021年2月27日~3月1日
S2位于洛阳电站站房下游100米处	pH、DO、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总氮、总磷、石油类、水温	2021年2月27日~3月1日

#### (2) 评价方法

地表水环境质量现状评价采用水质指数法，按照《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅱ类水域标准进行评价。

##### ① 一般水质因子(随水质浓度增加而水质变差的水质因子)：

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

式中：S<sub>ij</sub>---i 监测点 j 因子的污染指数；

C<sub>ij</sub>---i 监测点 j 因子的实测浓度（mg/L）；

C<sub>sj</sub>---j 因子的环境质量标准值（mg/L）。

##### ② pH 水质指数：

对于 pH 因子，则采用区间标准，计算模式为：

$$\text{当实测 pH} \leq 7.0 \text{ 时} \quad S^{pH,j} = (7.0 - \text{pH}_j) / (7.0 - \text{pH}_{sd})$$

$$\text{当实测 pH} > 7.0 \text{ 时} \quad S^{pH,j} = (\text{pH}_j - 7.0) / (\text{pH}_{su} - 7.0)$$

式中：SpHi---i 监测点的 pH 评价指数；

pHi---i 监测点的水样 pH 值；

pHsd---区间标准的下限值；

pHsu---区间标准的上限值。

### ③DO 水质指数：

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

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

式中：S<sub>DO,j</sub>—溶解氧的评价指数指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO<sub>j</sub>—溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO<sub>s</sub>—溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO<sub>f</sub>—饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO<sub>f</sub>=468/(31.6+T)；

T—水温，℃。

## (2) 评价结果

地表水各监测断面评价结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 地表水水质监测及评价结果统计表

监测时间	监测断面	监测指标	监测值 (mg/L)	标准值	S <sub>ij</sub>
2021.2.27 ~ 2021.3.1	S1	水温	13.0~14.3	/	/
		pH	6.88~6.79	6~9	0.37~0.44
		DO	7.67~7.76	≥6	0.77~0.78
		COD	9~12	15	0.6~0.8
		BOD <sub>5</sub>	1.2~1.4	3	0.4~0.47
		NH <sub>3</sub> -N	0.125~0.152	0.5	0.25~0.304
		TP	0.01~0.02	0.1	0.1~0.2
		石油类	0.01L	0.05	/
	S2	水温	10.9~12.0	/	/
		pH	7.29~7.33	6~9	0.15~0.17
		DO	6.46~6.75	≥6	0.89~0.93
		COD	10~13	15	0.67~0.87
		BOD <sub>5</sub>	1.2~1.4	3	0.4~0.47
		NH <sub>3</sub> -N	0.098~0.117	0.5	0.20~0.23
		TP	0.01~0.02	0.1	0.1~0.2
		石油类	0.01L	0.05	/

从表 4.3-2 的监测和评价结果可知，项目区域头道河河段各指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准要求，表明项目所在的河段地表水质量现状较好。

### 4.3.2 声环境质量现状评价

项目所在区域属 2 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。委托重庆新凯欣环境检测有限公司于 2021 年 2 月 27 日~2 月 28 日对项目所在地声环境质量现状进行了监测。

（1）监测项目：昼夜等效 A 声级

（2）监测时间：连续监测 2 天，昼夜各 1 次

（3）监测点：根据工程平面布局及周围环境情况，布设 2 个噪声监测点，1#监测点位于站房西侧处，2#监测点位于站房南侧厂界外 1m 处。

表 4.3-3 环境噪声监测结果一览表 单位：dB（A）

监测点	昼间			夜间		
	监测值	标准值	达标情况	监测值	标准值	达标情况
N1	55~56	60	达标	45	50	达标
N2	56~57	60	达标	46~48	50	达标

监测期间，各机组均正常运行。根据上表的监测结果表明，各个监测点昼、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准的要求。

### 4.3.3 环境空气质量现状评价

本项目为水电站项目，电站营运期不产生废气，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气评价等级为三级。因本项目大气评价等级为三级，环境空气质量现状评价只需要调查项目所在区域环境空气质量达标情况。

项目位于重庆市巫山县，为了解本项目所在区域的环境空气质量现状，本次评价引用重庆市《2019 年重庆市生态环境状况公报》巫山县环境空气质量数据。本评价采用污染占标率评价环境空气质量现状，计算公式为：

$$Pi=C_i/C_{Oi} \times 100\%$$

式中：Pi——污染占标率，%；

Ci——污染物实测浓度，mg/m<sup>3</sup>；

COi——污染物的环境质量标准，mg/m<sup>3</sup>。

当最大浓度占标率大于 100%时，表明环境无容量。

项目位于重庆市巫山县，根据《2019 年重庆市生态环境状况公报》，2019 年巫山县环境空气质量统计见表 4.3-4。

表4.3-4 2019年巫山县环境空气质量统计表

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
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	48	70	68.6	达标
SO <sub>2</sub>		11	60	18.3	达标
NO <sub>2</sub>		28	40	70.0	达标
PM <sub>2.5</sub>		32	35	91.4	达标
O <sub>3</sub>	第 90 百分位数日最大 8h 平均浓度	125	160	78.1	达标
CO (mg/m <sup>3</sup> )	第 95 百分位数日均浓度的	1.1	4	27.5	达标

由表4.3-4可知，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>和PM<sub>2.5</sub>的年均值，CO的日平均95百分位浓度和O<sub>3</sub>日最大8h平均浓度的第90百分位数均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。区域环境空气质量达标。

#### 4.3.4 地下水环境质量现状分析

根据流域的水文地质情况来看，地下水类型主要为碎屑岩裂隙水和碳酸盐岩裂隙溶洞水。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）和《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017），项目所在区域地下水执行地下水质量分类指标III类指标。委托重庆新凯欣环境检测有限公司于 2021 年 2 月 27 日对项目所在地的地下水环境质量现状进行了监测。

（1）监测布点：共设置 3 个监测点位，1#监测点位于坝址上游、2#监测点位于坝址下游减水河段、3#监测点位于发电厂房南侧。

（2）监测项目：pH、氨氮、硝酸盐、高锰酸盐指数、铁、石油类、锰、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>、水温、水位

（3）评价方法

评价方法：采用标准指数法，其计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： $P_i$  ---第  $i$  个水质因子的标准指数，无量纲；

$C_i$  ---第  $i$  个水质因子的监测浓度值，（mg/L）；

$C_{si}$  ---第  $i$  个水质因子的标准浓度值，（mg/L）。

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH），则其标准指数计算方法为：

当实测  $pH \leq 7.0$  时  $P^{pH,j} = (7.0 - pH^j) / (7.0 - pH^{sd})$

当实测  $pH > 7.0$  时  $P^{pH,j} = (pH^j - 7.0) / (pH^{su} - 7.0)$

式中： $P^{pH,j}$  ---PH 的标准指数，无量纲；

$pH^j$  ---PH 监测值；

$pH^{su}$  ---区间标准的上限值；

$pH^{sd}$  ---区间标准的下限值。

#### （4）评价结果

地下水各监测点位评价结果见表 4.3-5。

表 4.3-5 地下水水质监测结果统计表 （单位：mg/L）

监测项目	1#			2#			3#		
	监测结果	标准值	Pij	监测结果	标准值	Pij	监测结果	标准值	Pij
K <sup>+</sup>	0.48	/	/	0.56	/	/	0.54	/	/
Na <sup>+</sup>	6.18	200	0.03	6.44	200	0.03	6.39	200	0.03
Ca <sup>2+</sup>	70.9	/	/	70.0	/	/	76.0	/	/
Mg <sup>2+</sup>	11.6	/	/	12.2	/	/	12.2	/	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	5L	/	/	5L	/	/	5L	/	/
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	254	/	/	256	/	/	275	/	/
Cl <sup>-</sup>	7.14	250	0.03	7.15	250	0.03	7.15	250	0.03
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	33.8	250	0.14	33.8	250	0.14	33.8	250	0.14
pH	7.89	6.5~8.5	0.59	8.03	6.5~8.5	0.69	8.11	6.5~8.5	0.74
氨氮	0.117	0.5	0.23	0.079	0.5	0.16	0.070	0.5	0.14
硝酸盐	2.98	20.0	0.15	3.03	20.0	0.15	3.03	20.0	0.15
铁	0.01L	0.3	/	0.01L	0.3	/	0.01L	0.3	/
锰	0.01L	0.1	/	0.01L	0.1	/	0.01L	0.1	/
耗氧量 (COD, Mn 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	0.40	3.0	0.13	0.45	3.0	0.15	0.54	3.0	0.18
石油类	0.01L	/	/	0.01L	/	/	0.01L	/	/
水温	11.3℃	/	/	12.2℃	/	/	12.5℃	/	/

水位	770m	/	/	714m	/	/	612m	/	/
备注：L 表示结果小于方法检出限。									

根据表 4.3-5 监测数据可知，各地下水监测水质因子的  $P_{ij}$  值均小于 1。所有指标均能够满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准限值。

#### 4.4.5 土壤现状分析

为了解本项目所在区域土壤环境质量现状，委托重庆新凯欣环境检测有限公司于 2021 年 3 月 1 日对项目所在地周边土壤现状进行了现场实测。

##### （1）土壤盐化、酸化评价分级标准

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）7.5.3.2，生态影响型项目应对照附录 D 给出各监测点位土壤盐化、酸化、碱化的级别，统计样本数量、最大值、最小值和均值，并评价均值对应的级别。土壤盐化、酸化、碱化分级标准见表 4.3-6、表 4.3-7。

表 4.3-6 土壤盐化分级标准

分级	土壤含盐量 (SSC) / (g/kg)	
	滨海、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	$SSC < 1$	$SSC < 2$
轻度盐化	$1 \leq SSC < 2$	$2 \leq SSC < 3$
中度盐化	$2 \leq SSC < 4$	$3 \leq SSC < 5$
重度盐化	$4 \leq SSC < 6$	$5 \leq SSC < 10$
极重度盐化	$SSC \geq 6$	$SSC \geq 10$
注：根据区域自然背景状况适当调整。		

表 4.3-7 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
$pH < 3.5$	极重度酸化
$3.5 \leq pH < 4.0$	重度酸化
$4.0 \leq pH < 4.5$	中度酸化
$4.5 \leq pH < 5.5$	轻度酸化
$5.5 \leq pH < 8.5$	无酸化或碱化
$8.5 \leq pH < 9.0$	轻度碱化
$9.0 \leq pH < 9.5$	中度碱化
$9.5 \leq pH < 10.0$	重度碱化
$pH \geq 10.0$	极重度碱化
注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整。	

##### （2）监测点位



根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)，本项目评价为三级评级。土壤现状监测应共布设 3 个表层取样点位，在 1~0.2m 取样。

1#在电站拦水坝上游天然岸坡处，2#在电站拦水坝下游天然岸坡处，3#在站房北侧；具体位置见监测布点图。

表 4.3-8 土壤环境现状监测布点信息

监测点	位置	监测点类型	监测因子
T1	拦水坝上游	表层样点	pH、土壤含盐量、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃
T2	拦水坝下游		pH、土壤含盐量、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃
T3	站房北侧		pH、土壤含盐量、GB36600 中 45 项基本因子、石油烃

1#、2#取样点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中的农用地土壤污染风险筛选值(基本项目)；3#取样点执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中的建设用地土壤污染风险筛选值中第二类用地筛选值标准。

### (3) 评价方法

采用单项污染指数法进行现状评价，计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： $P_i$ —单项污染指数（无量纲）；

$C_i$ — $i$  污染物在采样点的实测浓度值（mg/kg）；

$S_i$ — $i$  污染物的环境质量标准（mg/kg）。

### (3) 评价方法及监测结果

土壤质量评价采用单项污染指数法，根据表层样现场记录土壤理化特性见表 4.3-9，其中 pH 为实验室测定结果；各因子监测监测及达标情况评价见表 4.3-10~11，

表4.3-9 土壤理化性质调查表

点位	T1	T2	T3
层次	表层	表层	表层
颜色	红棕色	红棕色	红棕色
其他异物	少量根系	少量根系	少量根系
pH（无量纲）	7.51	7.54	7.43

水溶性盐总量 (g/kg)	0.8	1.0	0.8
---------------	-----	-----	-----

表 4.3-10 取水坝上、下游环境质量现状监测成果统计表 单位: mg/kg

监测布点 \ 监测项目		pH	锌	铬	砷	镉	铜	铅	汞	镍	石油 烃
T1	监测值	7.51	54.4	27.8	6.1	0.42	19.6	25	0.054	24	6L
	I <sub>i</sub>	/	0.18	0.11	0.24	0.7	0.20	0.15	0.02	0.13	/
T2	监测值	7.54	52.9	53.2	6.4	0.18	17.8	26	0.040	23	6L
	I <sub>i</sub>	/	0.18	0.21	0.26	0.3	0.18	0.15	0.01	0.12	/
农用地 土壤风 险筛选 值 (其 他)	pH>7.5	/	300	250	25	0.6	100	170	3.4	190	/

监测因子均满足参照的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》  
(GB15618-2018) 表 1 中筛选值标准, 说明取水处上、下游土壤环境质量较好。

表 4.3-11 项目区域土壤质量监测结果 单位: mg/kg

项目	标准	监测结果	评价结果	项目	标准	监测结果	评价结果
砷	60	5.3	达标	氯乙烯	0.43	1.0×10 <sup>-3</sup> L	达标
镉	65	0.37	达标	苯	4	1.9×10 <sup>-3</sup> L	达标
铬(六价)	5.7	0.5L	达标	氯苯	270	1.2×10 <sup>-3</sup> L	达标
铜	18000	14.6	达标	1,2-二氯苯	560	1.5×10 <sup>-3</sup> L	达标
铅	800	22	达标	1,4-二氯苯	20	1.5×10 <sup>-3</sup> L	达标
汞	38	0.037	达标	乙苯	28	1.2×10 <sup>-3</sup> L	达标
镍	900	21	达标	苯乙烯	1290	1.1×10 <sup>-3</sup> L	达标
四氯化碳	2.8	1.3×10 <sup>-3</sup> L	达标	甲苯	1200	1.3×10 <sup>-3</sup> L	达标
氯仿	0.9	1.1×10 <sup>-3</sup> L	达标	间-二甲苯+ 对-二甲苯	570	1.2×10 <sup>-3</sup> L	达标
氯甲烷	37	1.0×10 <sup>-3</sup> L	达标	邻二甲苯	640	1.2×10 <sup>-3</sup> L	达标
1,1-二氯乙烷	9	1.2×10 <sup>-3</sup> L	达标	硝基苯	76	0.09L	达标
1,2-二氯乙烷	5	1.3×10 <sup>-3</sup> L	达标	苯胺	260	0.1L	达标
1,1-二氯乙稀	66	1.0×10 <sup>-3</sup> L	达标	2-氯酚	2256	0.06L	达标
顺-1,2-二氯乙烯	596	1.3×10 <sup>-3</sup> L	达标	苯并[a]蒽	15	0.1L	达标
反-1,2-二氯乙烯	54	1.4×10 <sup>-3</sup> L	达标	苯并[a]芘	1.5	0.1L	达标
二氯甲烷	616	1.5×10 <sup>-3</sup> L	达标	苯并[b]荧蒽	15	0.2L	达标
1,2-二氯丙烷	5	1.1×10 <sup>-3</sup> L	达标	苯并[k]荧蒽	151	0.1L	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	10	1.2×10 <sup>-3</sup> L	达标	蒽	1293	0.1L	达标

1,1,2,2-四氯乙烷	10	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	达标	二苯并[a、h] 蒽	1.5	0.1L	达标
四氯乙烯	53	$1.4 \times 10^{-3} \text{L}$	达标	茚并 [1,2,3-cd]芘	15	0.1L	达标
1,1,1-三氯乙烷	840	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	达标	萘	70	0.09L	达标
1,1,2-三氯乙烷	2.8	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	达标	石油烃	4500	6L	达标
三氯乙烯	2.8	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	达标				
1,2,3-三氯丙烷	0.5	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	达标				

项目土壤环境质量监测点位中基本因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中筛选值标准，区域土壤环境状况良好。同时根据土壤盐化、酸化分级标准，项目所在地土壤未见盐渍化、酸化或碱化情况。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 施工期

项目 2014 年进行了增效扩容。在建设期间，各项施工活动不可避免地对周围的生态环境造成破坏和产生影响，主要包括废气、废水、噪声、固体废物、生态等对周围环境的影响。本次评价主要通过业主介绍、现场调查、环保投诉查询、周边居民走访等方式对施工期环境影响进行回顾性调查分析。通过调查，施工期对环境的影响小，没有发生相关环境污染事故及环保投诉，无遗留环境问题。

#### 5.1.1 生态影响分析

##### 5.1.1.1 工程占地影响回顾性分析

根据业主单位提供的资料，增效扩容项目在原有占地范围内进行改造，不新增占地，未改变区域土地利用格局。

##### 5.1.1.2 陆域生态环境影响

###### (1) 对陆生植物的影响分析

增效扩容项目在原有占地范围内进行改造，不新增占地，未新增对周边地表植被的破坏。

从现场调查结果来看，项目区内地形为丘陵区，地表植被多灌木丛、低矮树木，区域内柏树，杉树，松树的植物物种较多，林内植物物种稀少，在林缘有少量的灌木、草本植物；草本以蕨类植物、禾草类植物为主，植物主要分布在河道两侧岩体范围，项目所涉区域内植物组成种类多为本地区常见植物种类，不涉及保护植物分布。且根据现场调查，电站已运行多年，项目引水渠沿线、电站厂区周边植被恢复生长状况良好，无遗留的环境问题。

###### (2) 对陆生动物影响回顾性分析

项目所在区域野生动物主要有野兔、野鸡、普通蛇类等，鸟类主要为麻雀、斑鸠。家畜有猪、牛、羊，禽类有鸡、鸭等。区域内不是大型野生动物主要活动范围，未发现国家和省级重点保护野生动物及栖息地分布。

项目施工期间受噪声和施工人员活动的干扰，使施工区的动物种类数量减少，并且会迁徙栖息地，但在施工结束以后，随着噪声和人为活动的减少，这种干扰随即消失，种群很快恢复，对物种多样性影响较小。

根据现场走访和调查，本工程施工区未见珍稀或濒危野生陆生动物种类分布，本工程的建设不会危及陆生生物多样性，不存在造成物种灭绝的问题，未见动物资源大幅度衰减现象存在，由此可见，工程施工期对陆生动物的影响很小。

#### **5.1.1.3 水生生态环境影响**

项目施工河段为典型的山区河流，鱼类分布较少且无珍稀鱼类及鱼类“三场”分布。增效扩容项目取水枢纽不变，不会新增对地表水体的扰动及对水生生态环境的影响。

项目施工期主要是对引水渠、压力前池、压力钢管、发电厂房、升压站进行改造及发电设备更换，工程施工期短、工程量小。施工废水经处理后回用于厂区洒水降尘，生活污水旱厕收集处理后用作农肥，均未外排进入水体；施工期土石方均就地利用，生活垃圾依托厂区垃圾收集桶收集后定期交环卫部门处置，没有向河道倾倒弃土及生活垃圾。因此，本项目施工对流域水生生态环境总体影响不大，施工期影响随施工结束后而结束，不会对地表水水质及水生生态造成影响，不会对流域鱼类资源造成明显的影响。

根据现场踏勘及走访周围居民得知，本项目施工期采取了以上防护措施，对水生生态环境影响较小，未发生相关环保投诉事件。

#### **5.1.1.4 水土流失回顾性分析**

根据现场调查了解，本项目均在原有占地范围内进行改造，没有新增永久及临时占地；施工期建筑材料及土石方临时堆放在场地内，并采取遮盖措施；施工期土石方均就地利用，未设置取弃土场；施工期避开了雨季，减轻了施工期水土流失。因此，施工期水土流失影响小。

#### **5.1.2 施工期环境空气影响回顾性分析**

项目建成于 1988 年，于 2014 年进行增效扩容。在建设期间，各项施工活动不可避免地对周围的生态环境造成破坏和产生影响，主要包括废气、废水、噪声、固体废物、生态等对周围环境的影响。本次评价主要通过业主介绍、现场调查、

环保投诉查询、周边居民走访等方式对施工期环境影响进行回顾性调查分析。通过调查，施工期对环境的影响小，没有发生相关环境污染事故及环保投诉，无遗留环境问题。

### **5.1.3 施工期地表水环境影响回顾性分析**

项目施工工程量小，施工废水全部经临时隔油沉淀池处理后回用于厂区洒水降尘，施工人员生活污水依托厂区已有旱厕收集处理后用作农肥。

根据现场调查，临时隔油沉淀池已拆除，施工期废水均得到了综合利用，均未外排，未对地表水环境造成污染，无遗留的环境问题。且未发生废水相关环境污染事故及环保投诉，环境影响可以接受。

### **5.1.4 施工期噪声环境影响回顾性分析**

施工过程中噪声源主要来自施工机械及运输车辆等，源强 80~100dB(A)，项目施工未进行爆破。

根据现场踏勘及业主介绍，施工单位在建设过程中，制定了较为严格的管理措施，夜间禁止一切高噪声作业，并采取了相应的防护措施(如设置施工挡板、搭建临时设备间等方式)，合理安排施工机具的工作时间，进行合理的施工总布置，夜间未施工。合理安排施工强度，作好施工组织设计；为防止交通造成的人为噪声污染，运输期间在通过居民住宅路段时限时限速禁鸣。

根据现场走访周围居民调查得知，项目施工期噪声对周围环境影响较小，未发生相关环境污染事故及环保投诉。

### **5.1.5 施工期固体废物环境影响回顾性分析**

项目施工期土石方均就地利用，未产生弃方。固体废物主要为生活垃圾，依托厂区垃圾收集桶收集后定期交环卫部门处置。

根据调查，施工期产生的固体废物均得到了合理处置，现场未见生活垃圾、施工弃渣的随意丢弃，无遗留的环境问题。施工期间未发生固废相关环境污染事故及环保投诉，环境影响可以接受。

### **5.1.6 施工期地下水环境影响分析**

项目地下水位顺河流向逐渐降低，略受河水的涨落影响，但变化不大，该区地下水无浸蚀性。施工期对地下水影响主要为施工废水产生的影响。

项目施工期废水主要为施工废水和生活污水，施工废水主要回用于工程建设，施工生活污水经化粪池收集后用于农田施肥，不外排。

综项目施工期未发生废水乱排现象，施工期对地下水环境产生的影响较小。

### **5.1.7 施工期交通影响回顾性分析**

项目原辅材料运输主要依靠工程区内的乡村公路。由于本项目施工期工程量小，施工期间车辆运输作业不大，对该路段的运输压力影响较小。根据对周边居民住户的走访，施工过程中物料运输对当地居民的出行没有造成影响，未收到来自附近居民的投诉。

## **5.2 营运期环境影响评价**

### **5.2.1 营运期生态影响分析**

#### **5.2.1.1 对土地资源的影响分析**

项目在原有占地范围内进行改造，不新增占地，未改变区域土地利用现状，未改变区域土地利用格局。

#### **5.2.1.2 对水生生态的影响分析**

项目所在河段为山区河流，河流中水生生物较少。增效扩容后引用流量增加，减水河段水域形态和水文情势发生了变化，减水河段流量会减小，在考虑下泄生态流量后，可保持河流不断流。由于上述水域形态特征的改变，河流水生生境发生一定变化。电站减水河段 200m，经过多年运行，河流早已形成自己的体系，对水生生物没有太大影响。

##### **①对浮游生物的影响**

项目属于无调节引水式发电站，通过底栏栅坝的进水廊道取水，电站已运行多年，增效扩容前后坝址上游浮游植物、浮游动物的种类和数量基本不发生改变。

电站坝址~电站厂区之间形成约 200m 的减水河段流量减小，但并未造成河流断流，原有的激流-深潭生境依然存在，浮游生物种类组成也未发生变化。因此，与建设前相比，建设后评价河段浮游生物种类组成不会发生较大变化，对部分河段浮游生物生物量造成影响，总体对浮游生物的影响较小。

##### **②对底栖动物的影响**

项目属于无调节引水式发电站，通过底栏栅坝的进水廊道取水，形成库区很小，改扩建前后坝址上游底栖动物的种类和数量基本不发生改变。

增效扩容后电站坝址~电站厂区之间形成约 200m 的减水河段流量减小，由于河流水量及水体面积的减少，将使减水河段内的底栖动物的生存空间被压缩，使其种类和数量将有所减少。底栖动物作为水生态系统的重要组成部分，种类多样，生态幅宽，对不利因素回避能力弱，能够反映河流生态系统环境因子的空间异质性。外界干扰导致的冲击和影响在小尺度的水生态系统表现得比较明显，小流域系统在受到外界影响时退化速度较快，但恢复时间也相对较短。项目不会造成坝下减水河段断流，且有设置下泄生态流量，工程运营对该区域的底栖动物影响较小。

### ③对水生植物的影响

电站坝址上游水生维管束植物基本无影响，但坝下减水断面河岸植被将受一定影响。受影响的水生植物在评价区域及周边溪流生境广泛存在，水电站建设对水生植物的影响有限。

### ④对河流连通性的影响

拦水坝天然的阻隔了河流上下游的连通，各级水坝建设区，河流比降也较大，水坝的建设运营并没有使该河流上下游的连通性进一步降低。

### ⑤对鱼类的影响

评价河段为山区河流，鱼类物种数较少，鱼类资源量小。且评价河段无长距离洄游性鱼类分布，未发现国家及重庆市重点保护鱼类，未见鱼类“三场”分布。电站拦水坝的建设以及减水河段的形成，对河流的连续性造成了一定影响，鱼类原有的生存空间破碎化，改变了坝区、减水河段、下游河段水生动植物及其栖息环境，增效扩容前后对坝前流域鱼类影响无变化。减水段底栖生物和水生维管束植物的生存环境变化，工程区饵料生物种类组成发生一定改变，鱼类饵料生物资源和栖息空间有所减少，对鱼类的索饵、繁殖等活动产生一定影响。当前电站减水河段和大坝阻隔对鱼类存在一定的影响。虽然项目取水部分限制了水生动物活动区域，但未导致区域河段内水生动物物种灭绝。项目运行期内严格落实下泄不



小于最小生态流量的水量，保证了下游鱼类的生存环境。项目运营期减水段对水生生态影响小，为环境所接受。

### **5.2.1.3 对陆生生态环境的影响分析**

#### **(1) 对陆生植物的影响**

根据现场调查，河岸带的植物均为常见植物，大多数是喜湿的草本植物和灌木，项目不新增淹没区，不会加重电站库区两岸植被的淹没影响，电站机组改造不涉及对区域植被物种的破坏。电站永久占地导致占地范围内植被与植物资源的永久损失，但占地面积较小，加上存在时间久远，植被已经过多年自然恢复。由于河岸地形陡峭，植被生长位于高于河道，从而河道径流对两岸植被正常生长影响甚小，植被耐以生存的水源为山涧水。根据现场调查发现，项目减水段两岸植被茂盛，受项目运行影响小。

#### **(2) 对陆生动物的影响**

##### **①对两栖类动物的影响**

电站已运行多年，增效扩容水域面积变化不大，坝址上游和厂房下游段对两栖类、爬行类动物影响不明显。但减水河段由于常年过水量的减少，两栖类种类、数量和密度会有所减少，但通过下泄生态流量，这种影响无突出明显变化。

##### **②对爬行类动物的影响**

电站区域人为活动频繁。主要野生动物是适应于林地、灌丛、农田的小型啮齿类哺乳动物、爬行类、两栖类动物及鸟类，不属于大型野生动物的活动范围，爬行类对水的依赖没有两栖类那样强，但对水和温度的变化较敏感。电站建成形成库区小，水域面积无变化，温度、湿度和热量条件不会改变，不会对爬行动物产生明显变化。

##### **③对鸟类动物的影响**

电站建成形成库区小，增效扩容后水域面积无变化，不会对鸟类动物产生明显影响。

##### **④对兽类动物的影响**

电站运营期对周边植被影响小，不会破坏兽类生境，因此，不会对兽类动物产生影响。

### 5.2.2 对局地气候的影响分析

一般来说，水利工程对局地气候的影响主要取决于拦水坝水库面积的改变、地形地貌和所属气候区等，电站坝前不形成库区，水深浅，对该区气候基本没有影响。

### 5.2.3 运行期对区域水资源的影响

#### (1) 对区域水资源总量影响

电站属无调节径流引水式电站，工程开发任务为单一发电，无供水、灌溉等要求。工程建设对坝址以上来水拦截发电，无论是丰水期还是枯水期，水电站都只是改变了径流的时段分配，水量无消耗，最终还是排入了下游河道，属河道内用水。电站工程的建设能有效利用水量进行水力发电，充分发挥电站的发电效益。因此，项目的建设可对周边地区水资源起到优化配置的作用，有利于合理开发、高效利用水资源，项目取水对周边水资源状况基本无不利的影响。

#### (2) 对区域生态环境用水的影响

高升电站在拦水址与发电厂房之间形成减水河段，其减水河段距离较小。经现场踏勘，减水河段内无场镇和工业用水需求，周边居民生活、生产用水均取自各分散泉水及自来水，不从头道河河道取水。但为了减小工程修建对减水河段的影响，仍考虑电站下泄一定流量以维持该减水河段的基本功能及生态环境用水。

项目核定生态流量为  $0.036\text{m}^3/\text{s}$ ，通过下泄生态流量，有效保护下游河抑制河道断流而导致的生态环境恶化现象，工程取水对区域水资源状况造成的影响轻微。

#### (3) 对区域水质的影响

项目位于山区，电站引水发电形成了一定长度的减水段，减水河段内沿河两岸无耕地、居民。调查了解到项目减水河段无工业及城镇污水排放口，电站无生产废水产生，工作人员产生的生活污水均经化粪池收集处理后农用，对头道河水质影响小。根据监测项目段地表水满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

因此，项目的建设对功能区水质基本无影响。

#### (4) 对水功能区的影响

水电站是一种清洁能源，不产生废污水，对水功能区无影响。水电站工程建成后，运行期生活废水经化粪池收集后用作农肥使用。

项目对水功能区的影响主要在减水河段，根据现场调查，减水河段内未发现国家级重点保护鱼类和重庆市重点保护鱼类，且人口较少，耕地稀少，无场镇和工业用水需求，居民生活、生产用水均取自各分散泉水及自来水，不从头道河河道取水。减水河段随着水量的减少，纳污能力会减弱；根据现场调查，项目减水河段两岸无居民分布，无集中生活废水排放；汇水范围内亦无工业和集中污染源，因此减水段水量减少对纳污能力的影响较小。

## 5.2.4 营运期地表水环境影响评价

### 5.2.4.1 水文情势影响分析

项目运行后，评价河段形成了“拦水坝+减水河段”的一种水体形态，将使该河段水资源重新分配，从而造成原河流的水文情势发生明显改变。

#### （1）坝前水文情势变化

项目拦河坝高度为 3m，正常高水位 601.4m，最高水位 601.6m，最小水头 17.5 最低水位 600.62m，电站为无调节性河床式电站，拦河坝形成库容较小，坝址上游不会形成较大库区，回水距离较短，其水位不会出现大幅度升高，对库区水文情势影响小。改扩建前后对水质、流速、流量、泥沙淤积没有变化。

#### （2）对坝后河段水文情势的影响

改扩建后引用流量增加，减水段水流流量减少，流速变化极小，减水段无集中排污口，改扩建后流量减少对水质影响极小。汇流面积未变，泥沙淤积总量未变。坝址和厂区段形成约 200m 的减水河段，无断流现象，未形成脱水段。电站单独设置生态流量泄流口，位于拦水坝正常蓄水位以下，并保持开启和实时监控，可保证下泄生态水量。在上游来水不能保证下泄生态流量的情况下，必须停止发电，优先保证下泄生态流量。坝址下游安装流量计量装置和视频监控，设置人员定期检查，保证减水河段的生态用水要求。

项目核定下泄生态流量要求不低于  $0.036\text{m}^3/\text{s}$ ，设有泄流槽（尺寸  $0.4\text{m} \times 0.2\text{m}$ ）下放生态流量，满足下泄生态流量相关要求。

表 5.2-1 拦水坝坝址处水文情势变化情况表

名称	单位	数量
多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	0.36
设计流量	m <sup>3</sup> /s	0.826
下泄流量	m <sup>3</sup> /s	0.036
变化幅度%	-	90
变化长度	m	200

表 5.2-2 高升电站逐月平均流量变化表

典型年	项目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年平均
P=10%	坝址流量	0.41	0.42	0.82	0.29	0.31	0.59	0.42	0.27	0.21	0.21	0.22	0.36	0.377
	坝下断面	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
P=50%	坝址流量	0.29	0.57	0.32	0.41	0.53	0.32	0.28	0.29	0.22	0.23	0.23	0.24	0.327
	坝下断面	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
P=90%	坝址流量	0.27	0.26	0.38	0.36	0.28	0.44	0.33	0.22	0.23	0.03	0.03	0.15	0.268
	坝下断面	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036

通过采取下泄生态流量措施后，项目下泄的生态流量可维持该减水河段的基本功能及生态环境用水。因此，项目对下游水文情势影响不大。

### (3) 对水质富营养的影响

根据现场调查，项目减水河段两岸无居民分布，无集中居民点，无集中生活废水排放；汇水范围内亦无工业和集中污染源。

项目为引水式引水电站，属于无调节电站，拦河筑坝形成的库容很小，对入库径流的年内分配基本不产生任何影响，因此水量更新较快，对水体的自净能力基本不产生影响，不会出现有机污染。河水经过引水系统进入厂房发电后，尾水再排入河段，对厂房下游河道的水质基本无影响。根据现状调查，坝址以上、减水段两岸流域内植被条件好，来水水质优良，不存在明显的重金属污染和其他污染物来源。

此外，项目产生的生活污水经化粪池处理后作农肥，不外排，对头道河水质无影响。

综上所述，项目运行对水质基本无不良影响。

#### （4）水温

采用我国通用的库水替换公式判断库区水温分布类型，此公式是《水利水电工程水文计算规划规范》(SDJ214-83)中推荐的判别公式。

$$\alpha = (\text{多年平均年入库径流量}) / (\text{总库容})$$

当 $\alpha < 10$ 时水库为分层型；

$\alpha > 20$ 时水库为混合型；

$10 < \alpha < 20$ 时水库为过渡型。

项目为无调节径流引水式电站，无调节功能，库区水全年替换相当频繁，电站坝区水文结构为典型的混合型，其水温不会出现分层现象。由此可判断电站的形成对库区水体水温结构基本无影响。因此，本电站实施后，基本不会出现低温水对环境的影响。

#### （5）河道演变趋势

河势就是河流形态发展和自动调整变化的趋势。它的变化与河流地质地貌条件、文泥沙情势、人类活动影响等密不可分，河势稳定是减免洪灾、发展经济的重要保障项目开发与建设应保持河势稳定和保障行洪通畅。

项目的建成河流的地质地貌条件、河床地层的组成均没有大的改变。枢纽上游由于取水坝的兴建，主流水位抬高，水面顺直，河床更趋于稳定，坝区泥沙淤积在一定时期内达到冲淤平衡，河床通过自动调整达到平衡状态，取水坝上下游河道汛期行洪时，原本维持天然河道的水文泥沙情势，整个河段的洪水基本不会发生时空上的改变，因此不会对河势产生较大的影响，本河段的河势是稳定的。

#### （6）泥沙淤积影响分析

头道河天然植被覆盖良好，山高谷深，人类活动较少，泥沙来源主要为岩石风化和地表侵蚀。流域内降雨丰沛，气候特征为雨季长，洪旱交替出现。雨季表土在坡面汇流的侵蚀作用下，成为河流泥沙的主要来源。

流域无实测泥沙资料，根据《四川省水文手册》多年平均悬移质输沙模数等值线图，查流域多年平均悬移质输沙模数为  $1000\text{t}/\text{km}^2$ ，据此计算流域多年平均

悬移质输沙量。推移质泥沙结合流域地形地貌、地质条件及人类活动影响等，按悬移质输沙量的 15%计。高升电站坝址多年平均输沙量见下表。

表 5.2-3 高升电站坝址多年平均输沙量表

坝址	集雨面积 km <sup>2</sup>	多年平均输沙量 (万 t)		
		悬移质	推移质	总沙量
高升电站	4.8	0.48	0.072	0.552

(7)对河流减水段的影响

电站形成拦水坝址～电站厂址约 200m 的减水河段，坝址～厂址区间无大支流支沟汇入，有部分集雨面积补充，但流量较小，河流较浅，减水河段水生生态环境逐渐退化，使减水河段的底栖动物种类减少。经过多年运行，河流早已形成自己的体系，对水生生物没有太大影响。

电站坝址下游河段两岸基本为峡谷，减水段河边无居民点，无居民饮水取水点，无生活用水要求，无农灌用水要求；周边无工业企业，同时也没有工业废水排放，无工业企业用水要求。减水段无通航、过鱼、漂木等综合利用要求。

现场调查发现，河流两岸植被比较丰富，以灌木为主，由于河岸地形陡峭，而且植被生长位置高于河道，从而河道径流对两岸植被正常生长影响甚小，植物耐以生存的水源为山涧水。因此，减水段河流对两岸植被正常生长几乎无不利影响。

减水段两岸未发现国家保护鱼类及两栖动物，河流中主要鱼类为喜急流性鱼类，河道天然鱼产力极低，目前已很少见，评价范围内无鱼类天然产卵场、越冬场、索饵场，不涉及鱼类洄游通道。项目目前设置下泄生态流量，保证了下游生态蓄水，对减水段河流的水生动物的影响小。

5.2.4.2 下泄生态流量的计算

(1) 减水河段下泄生态流量的界定

项目减水河段坝后下泄生态流量根据各自下游河段的不同功能需分别考虑用水需求，包括以下因素：

- 1、维持水生生态系统稳定所需水量；

- 2、水面蒸发量；
- 3、河道两岸植被需水量；
- 4、居民生活、企业生产需水量；
- 5、地下水补给水量。

根据现场生态调查可知：

①工程取水坝与电站间的减水河段内无鱼类“三场”分布。为了维护水生生物生态系统的稳定，河道类挺水植物在减水河段内的正常生存，必须考虑坝后下泄一定的生态基流量。

② 坝后减水河段无工业企业废水排放；减水河段无人口分布，无生活废水排放。因此，坝后减水河段生态流量可不考虑河流的稀释流量。

③河段地下水动力类型为地下水补给河水，河道为该区域最低排泄基准面。因此，坝后减水河段生态流量不考虑维持地下水位动态平衡所需要的补给水量。

④ 本项目减水河段无通航、防洪、漂木、水上休闲娱乐等综合利用要求，因此，坝后减水河段生态流量不必考虑通航、水上娱乐环境需水量。

⑤ 坝后减水河段无工矿企业，无水利工程施工，也无生活和农业取水需求（河段评价段沿岸无耕地灌溉用水等需求）。因此，坝后减水河段生态流量无需考虑工农业生产及生活需水量。

⑥项目区域降雨量与蒸发量基本相当，同时减水河段水面蒸发消耗水量对于河道流量而言很少，由此引起的水量损耗不予考虑。因此，坝后减水河段生态流量可不考虑调节气候所损耗的蒸散量。

## （2）下泄生态基流量的确定

维持水生生态系统稳定所需水量的计算方法主要有水文学法、水力学法、

本评价参照《水电水利建设项目生态用水、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）中推荐的方法，确定本项目生态流量下泄量。

**表 5.2-4 生态基流指标计算方法**

序号	方法	方法	指标表达	适用条件及特点
1	Tennat 法	水文学法	将多年平均流量的10-30%作为生态基流	要求拥有长序列水文资料。方法简单快速

2	90%保证率法	水文学法	百分之九十保证率最枯月平均流量	适合水资源量小，且开发利用程度已经较高的河流；要求拥有长序列水文资料。
3	近十年最枯月流量法	水文学法	近十年最枯月平均流量	与 90%保证率法相同，均用于纳污能力计算
4	流量历时曲线法	水文学法	利用历史流量资料构建各月流量历时曲线，以 90%保证率对应流量作为生态基流	简单快速，同时考虑了各个月份流量的差异。需分析至少 20 年的日均流量资料
5	湿周法	水力学法	湿周流量关系图中的拐点确定生态流量；当拐点不明显时，以某个湿周率相应的流量，作为生态流量。湿周率为 50%时对应的流量可作为生态基流	适合于宽浅矩形渠道和抛物线型断面，且河床形状稳定的河道，直接体现河流湿地及河谷林草需水。
6	7Q10 法	水文学法	90%保证率最枯连续 7 天的平均流量	水资源量小，且开发利用程度已经较高的河流；拥有长序列水文资料

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ 2.3-2018），生态流量最少采用两种方法进行计算。本次选取Tennat法、90%保证率法、7Q10 法进行核算。

#### A、Tennat 法

该法是根据水文资料以年平均流量百分数来描述河道内流量状态。该方法要求根据不同区域、不同需水类型、不同保护对象对水文资料系列进行分析，按照水生生物对流量的要求在不同季节有所不同的特点，确定河段合适的生态流量。Tennant 法要求河道生态流量一般情况下不小于河道多年平均流量的 10%。根据《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）》，采用 Tennant 法估算结果，高升电站下泄生态流量为 0.036m³/s。

#### B、90%保证率法

水文学法中的 90%保证率法是以长系列（n≥30 年）天然月平均流量、月平均水位或径流量为基础，用每年的最枯月排频，选择不同频率下的最枯月平均流量、月平均水位或径流量作为基本生态环境需水量的最小值。

频率 P 根据河湖水资源开发利用程度、规模、来水情况等实际情况确定，宜取 90%或 95%。本次采用 90%保证率最枯月平均流量，此方法适用于水资源量小，且开发利用程度已经较高的河流，要求拥有长系列水文资料。经计算，坝址 90%保证率最枯月平均流量为 0.03m³/s。



表 5.2-5 电站取水坝枯水年（P=90%）逐日平均地表流量表 单位：m³/s

日期	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	0.23	0.25	0.24	0.41	0.22	0.52	0.37	0.24	0.21	0.02	0.02	0.03
2	0.23	0.24	0.24	0.44	0.22	0.47	0.41	0.23	0.21	0.02	0.02	0.03
3	0.22	0.24	0.52	0.36	0.34	0.57	0.49	0.23	0.21	0.02	0.02	0.04
4	0.23	0.23	0.37	0.33	0.45	0.50	0.39	0.23	0.21	0.02	0.02	0.04
5	0.23	0.24	0.28	0.28	0.29	2.74	0.42	0.23	0.21	0.02	0.02	0.04
6	0.23	0.23	0.25	0.25	0.26	1.16	0.42	0.23	0.21	0.02	0.02	0.04
7	0.23	0.22	0.24	0.24	0.26	0.55	0.67	0.23	0.21	0.02	0.02	0.05
8	0.23	0.22	0.31	0.29	0.24	0.39	0.56	0.23	0.21	0.02	0.02	0.07
9	0.23	0.23	1.06	1.19	0.24	0.32	0.46	0.22	0.21	0.02	0.02	0.07
10	0.28	0.25	0.42	0.91	0.24	0.28	0.69	0.22	0.21	0.02	0.03	0.08
11	0.26	0.25	0.30	0.42	0.23	0.53	0.48	0.22	0.21	0.02	0.03	0.08
12	0.25	0.25	0.27	0.31	0.22	0.71	0.41	0.22	0.21	0.03	0.02	0.10
13	0.24	0.40	0.45	0.27	0.22	0.41	0.34	0.21	0.21	0.03	0.02	0.11
14	0.23	0.40	0.50	0.34	0.26	0.32	0.29	0.21	0.21	0.02	0.02	0.11
15	0.23	0.47	0.31	0.29	0.25	0.28	0.27	0.21	0.23	0.02	0.03	0.12
16	0.22	0.36	0.36	0.28	0.24	0.26	0.26	0.22	0.27	0.02	0.03	0.20
17	0.23	0.29	0.30	0.27	0.48	0.25	0.25	0.23	0.25	0.02	0.02	0.20
18	0.22	0.27	0.28	0.26	0.39	0.24	0.24	0.23	0.24	0.02	0.02	0.23
19	0.22	0.25	0.25	0.26	0.30	0.24	0.24	0.23	0.24	0.02	0.02	0.24
20	0.22	0.24	0.24	0.25	0.26	0.23	0.23	0.22	0.24	0.02	0.03	0.23
21	0.28	0.24	0.24	0.78	0.24	0.22	0.23	0.22	0.26	0.02	0.02	0.23
22	0.53	0.23	0.23	0.47	0.23	0.22	0.23	0.22	0.26	0.02	0.02	0.22
23	0.41	0.22	0.31	0.31	0.22	0.22	0.23	0.22	0.26	0.02	0.03	0.22
24	0.30	0.22	1.43	0.26	0.22	0.22	0.22	0.22	0.25	0.02	0.02	0.22
25	0.27	0.24	0.61	0.25	0.22	0.21	0.22	0.22	0.25	0.02	0.03	0.22
26	0.25	0.22	0.38	0.24	0.24	0.21	0.22	0.22	0.24	0.02	0.03	0.22
27	0.32	0.22	0.29	0.24	0.25	0.26	0.22	0.22	0.24	0.02	0.02	0.22
28	0.43	0.22	0.26	0.23	0.25	0.29	0.21	0.21	0.23	0.02	0.02	0.22
29	0.31	0.21	0.25	0.22	0.28	0.29	0.21	0.21	0.23	0.02		0.22
30	0.27	0.21	0.26	0.22	0.58	0.26	0.21	0.21	0.23	0.02		0.22
31		0.21		0.22	0.42		0.21		0.23	0.02		0.22
均值	0.27	0.26	0.38	0.36	0.28	0.44	0.33	0.22	0.23	0.03	0.03	0.15

### C、7Q10 法

90%保证率最枯连续 7 天的平均流量,根据表格可知,通过计算得到  $0.02\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据 Tennant 法、90%保证率法、7Q10 法三种方法计算增容工程取水坝坝址生态基流分别为  $0.036\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.02\text{m}^3/\text{s}$ 。本次环评按照最大取值,因此取水坝坝址处应下泄生态基流  $0.036\text{m}^3/\text{s}$ 。

### (3) 相关政策确定的下泄生态流量

根据《长江经济带生态环境保护规划》(环规财[2017]88 号),优先保障枯水期供水和生态水量。协调好上下游、干支流关系,深化河湖水系连通运行管理和优化调度,增加枯水期下泄流量,保障生活和生产用水的同时,促进长江干流、鄱阳湖及洞庭湖生态系统平稳恢复。保障长江干支流生态基流占多年平均流量比例在 15%左右,其中干流在 20%以上。高升电站所在的河段多年平均流量为  $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 。头道河不是长江干支流,因此高升电站的生态基流为多年平均流量的 10%,确定的下泄生态流量为  $0.036\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据《巫山县水利局、巫山县生态环境局关于全县水电站生态流量核定结果的通知》(巫山水利[2020]176 号),核定高升电站下泄生态流量为  $0.036\text{m}^3/\text{s}$ 。

综上所述,高升电站下泄生态流量不低于  $0.036\text{m}^3/\text{s}$ 。

### (4) 生态流量保障措施分析

工程在取水坝一侧设置无闸泄流槽。尺寸为  $0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ (宽 $\times$ 高),通过泄流槽泄放生态流量,出口设电磁流量计,实时监测下泄生态流量。

高升水电站现状有生态流量泄放设施,型式为在取水坝一侧设置泄流槽。尺寸为  $0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ (宽 $\times$ 高),通过闸门泄放生态流量,其流量可按《水力计算手册》堰流公式计算,计算公式如下:

$$Q = \sigma_s \sigma_c m n b \sqrt{2g} H_0^{3/2}$$

式中:

Q—下泄流量,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

b—每孔净宽，m；0.4

n—闸孔孔数；1

$H_0$ —堰前水头，m；0.17

m—自由溢流的流量系数；0.32

$\sigma_c$ —侧收缩系数；0.931

$\sigma_s$ —淹没系数；1.0

经计算，在坝址处上游水位稳定的情况下（ $H=0.17m$ ），该泄流槽泄流能力可达  $0.037m^3/s$ 。

因此，可以看出电站现有生态泄流槽尺寸能达到核定的生态下泄流量值的尺寸要求。

#### 5.2.4.3 水污染影响分析

营运期无生产废水，主要为生活污水。本工程不新增工作人员，不新增生活污水。电站劳动定员共计 2 人，人均用水量取  $200L/d$ ，污水产生系数按 0.9 计，则生活污水产生量为  $0.36m^3/d$ （ $131.4t/a$ ）。污水中主要污染物为 COD、 $BOD_5$ 、SS 和  $NH_3-N$ ，浓度依次为  $400mg/L$ 、 $200mg/L$ 、 $300mg/L$  和  $35mg/L$ 。产生量分别为  $0.05t/a$ 、 $0.03t/a$ 、 $0.04t/a$ 、 $0.005t/a$ 。处理后的污水用于周边农田施肥，不外排。

地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input checked="" type="checkbox"/> ；径流 <input checked="" type="checkbox"/> ；水域面积 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input checked="" type="checkbox"/> ；水位（水深） <input checked="" type="checkbox"/> ；流速 <input checked="" type="checkbox"/> ；流量 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型

		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input type="checkbox"/>		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源		
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源		
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input checked="" type="checkbox"/>				
	水文情势调查	调查时期		数据来源		
丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>				
补充监测	监测时期		监测因子		监测断面或点位	
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		(pH、BOD <sub>5</sub> 、COD、NH <sub>3</sub> -N、TP、TN、DO、石油类)		监测断面或点位个数 (2) 个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 ( ) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km <sup>2</sup>				
	评价因子	(pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、石油类、水温)				
	评价标准	河流、湖库、河口: I 类 <input type="checkbox"/> ; II 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III 类 <input type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/> ; V 类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 (/)				
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>				
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/>				达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>

		流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>				
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km <sup>2</sup>				
	预测因子	（ ）				
	预测时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input checked="" type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input checked="" type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称 (/)		排放量/（t/a） (/)		排放浓度/（mg/L） (/)
	替代源排放情况	污染源名称 (/)	排污许可证编号 (/)	污染物名称 (/)	排放量/（t/a） (/)	排放浓度/（mg/L） (/)
	生态流量确定	生态流量：一般水期（0.036）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（ ）m <sup>3</sup> /s；其他（0.036）m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m				
	防治	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input checked="" type="checkbox"/> ； 区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			

措施	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
		监测点位	(/)	(/)
		监测因子	(/)	(/)
	污染物排放清单	/		
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “( )”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。				

### 5.2.5 地下水环境影响分析

项目坝址及厂房均位于区域隔水层, 因此运营期大坝及引水系统基本不会对地下水水质产生影响; 且厂区枢纽地面进行水泥硬化; 生活污水产生量少, 经化粪池收集后用作农肥, 不外排; 运营期大型检修通过委托专业单位进行检修, 小型检修产生的少量废油由棉纱擦拭, 厂房内不进行废油收储, 废油不会渗入厂房区域地下土壤及地下水, 对地下水环境不产生影响。

采取措施后, 电站运营不会对地下水环境质量产生影响。

### 5.2.6 环境空气影响分析

水电站运行期间自身不产生废气, 工作人员生活主要采用电能, 属于清洁能源, 员工日常餐饮油烟由换气扇引至室外排放, 废气产生量很小。本项目所处空间开放, 利于油烟废气扩散, 对周边环境影响小。

建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) 其他污染物 (NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S)		包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
现状评价	评价基准年	(2019) 年			
	环境空气质量现状调差数据	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充监测 <input type="checkbox"/>	

	来源								
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、项目污染源	区域污染源 <input type="checkbox"/>			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	ADM S <input type="checkbox"/>	AUST AL20 00 <input type="checkbox"/>	EDMS /AED T <input type="checkbox"/>	CALP UFF <input type="checkbox"/>	网格 模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 (\\)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>			
大气环境影响预测与评价	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%			C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>				
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 ( ) h	C 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>			
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>				k > -20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (\\)		无组织废气监测 <input type="checkbox"/> 有组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境质量监测	监测因子: ( )		监测点位数 ( )		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境防护距离	距 ( ) 厂界最远 ( ) m							
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( ) t/a	NO <sub>x</sub> : ( ) t/a		颗粒物: ( ) t/a				
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“√”; “( )”为内容填写项									

### 5.2.7 声环境影响分析

#### (1) 噪声源强

项目运行期噪声主要为水轮机设备噪声，设 2 台水轮机，单台水轮机噪声值约 80dB(A)。厂房隔声 20 分贝以上，单台设备隔声后源强 60 dB(A)。

#### (2) 厂界环境噪声监测结果

根据平面布置，主要噪声设备布置于厂房内，本次评价委托重庆新凯欣环境检测有限公司 2021 年 2 月 27 日~2 月 28 日对南侧厂界噪声进行监测，监测期间，各机组均正常运行。监测结果表明，南厂界昼间噪声值为 56~57 dB (A)，夜间噪声值为 46~48dB (A)，均满足 2 类区标准。可见，设备噪声对厂界贡献值小。

#### (3) 敏感点噪声监测结果

站房 200 米范围内无居民敏感点，根据现场调查，现场无噪声扰民投诉。

### 5.2.8 固体废弃物影响分析

工程运行期间产生的固体废物主要为员工生活垃圾。垃圾产生量约 0.4t/a，打捞树叶、垃圾等漂浮物约 1.0t/a，定期外运交由当地环卫部门处置。电站设备检修和运行过程中产生的废机油、含油废棉纱手套均属于危险废物，产生量约 0.0205t/a，收集后临时暂存于危废暂存间交由具有危险废物处理资质的机构处置。

#### 1、危废暂存间的建设要求

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001)及其修改单，危废暂存间选址应满足以下要求：

- (1) 地质结构稳定，地震烈度不超过7度的区域内。
- (2) 设施底部必须高于地下水最高水位。
- (3) 应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区。
- (4) 应在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。
- (5) 应位于居民中心区常年最大风频的下风向。



(6) 基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层，或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

项目危废暂存间所在区地势平坦，地质结构稳定，无易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路，故危废暂存间选址可行。

## 2、运输过程的环境影响分析

项目危废交由有资质单位后由有资质单位负责后续事宜，严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025)。

## 3、委托利用或者处置的环境影响分析

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

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

(3) 在交有资质危险废物处理单位时，应严格按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移五联单，并由双方单位保留备查。

危险废物的产生者和危险废物贮存设施经营者均须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

表 5.2-6 危险废物贮存场所(设施)

贮存场所	名称	类别	代码	面积	贮存方式	贮存能力	最大贮存周期
危废暂存间	废透平油	HW08	900-214-08	5m <sup>2</sup>	新建危废暂存间，地面采取防渗措施。危险废物采用防渗漏桶收集，并在下方设置托盘或围堰，暂存于危废暂存间内，由有危废资质单位收集处置。	1t	1 年
	含油棉纱手套	/	900-041-49				

综上所述，项目无运营期固体废物随意排放，经过妥善处置后对环境的影响小。

### 5.2.9 土壤环境的影响分析

项目属于生态型土壤环境影响项目，土壤环境影响评价为三级评价，根据导则规定，本次评价采用定性评价方法。

目前许多资料表明，地下水水位升高诱发盐渍化多发生于干旱、半干旱地区，电站的库区位于湿润地区，年降雨量较大，地下水和地表水循环更新速度较快，库区周边发生盐渍化的可能性较小，对土壤环境的影响较小。同时，根据现场调查，项目电站已成库区均未发生盐渍化现象，因此项目实施后对土壤的生态型影响很小。

本工程运行期可能对土壤造成污染途径为透平油渗漏，建设单位针对该种情况采取分区防渗措施，废油储存区设置托盘或围堰，可有效防止废矿物油渗漏，造成土壤污染。

采取上述措施后，项目土壤污染风险较小，电站场区少量的油料通过采取分区防渗有效措施后，可有效控降低对土壤环境影响。

土壤自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	( ) hm <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	敏感目标( )、方位( )、距离( )				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他( )				
	全部污染物	石油类、pH				
	特征因子	石油类				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	颜色：红棕色，其他异物：少量根系。				
	现状监测点位	占地范围内		占地范围外		点位布置图
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
		柱状样点数	0	0	/	
	现状监测因子	GB 15618 中 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600）中 45 项基本因子				
现	评价因子	GB 15618 中 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、《建				

状 评 价		设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600）中 45 项基本因子			
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（    ）			
	现状评价结论	项目在运行过程中采取切实可行的治理措施后，土壤各因子能满足《土壤环境治理建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中相关要求，未盐化，未酸化或碱化，土壤环境影响可接受。			
影 响 预 测	预测因子				
	预测方法	附录 E□；附录 F□；其他☑（定性描述法）			
	预测分析内容	影响范围（ 项目周边范围内 ） 影响程度（ 为盐化            ）			
	预测结论	达标结论：a）☑；b）□；c）□ 不达标结论：a）□；b）□			
防 治 措 施	防控措施	土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（    ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	一般情况 无需开展
		0	0	0	
		信息公开指标			
评价结论		采取了本评价提出措施后，土壤环境影响可接受			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（    ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

### 5.3 对人群健康的影响

工程建设对人群健康的影响主要是大量外来施工人员进入施工场地，对当地居民的卫生状况带来的影响，以及地方性疾病可能对施工人员造成的影响。

但由于本项目为扩建项目，且施工期早已结束，根据现场调查和走访调查，本项目施工期间涉及的施工人数不多，工程的建设未引起自然疫源性疾病、介水传染病、虫媒传染病、地方性疾病等。传染病、地方病均未因本工程的建设对当地居民和施工人员造成影响。

### 5.4 景观与文物

电站的扩建不涉及风景名胜区、自然保护区、疗养区、温泉等，也不涉及具有历史价值的建筑物、遗址、纪念物、古文化遗址、古墓葬、古建筑、石窟、石刻等文物。

### 5.4 移民安置环境影响评价

本项目为扩建工程，未新增占地，不涉及移民安置。

## 5.5 对社会经济的影响

(1) 工程建设需要投入建筑物资与劳动力，其中部分人力、物力资源来自当地村镇，原材料需求成为当地工业强有力的推动力，刺激当地经济快速发展，同时劳动力的需求给当地居民创造了就业机会，缓解当地的就业压力，增加收入，提高当地居民的生活水平。施工人员进驻，运输车辆增多，促进当地副业的发展，有利于搞活当地乡村经济、增加群众经济收入。

(2) 发电效益是本工程投入运行的直接经济效益。工程运行发电有利于水电产业形成集群优势产业链，进一步促进带动相关支柱产业的发展和经济增长，加快实现资源优势向产业和经济优势的转变。

电站运行不仅给当地带来直接的财政税收，还将带动该地相关产业，如运输业、原材料加工业等产业的发展，对地方经济发展具有较大的促进作用。随着电站的运行，电力行业的发展将改善地方燃料结构，使森林植被得到有效的保护，提高地表植被覆盖率，减少水土流失，有效保护生态环境。同时，用电条件的改善，还将带动家用电器等销售市场，提高社会购买力，形成新的经济增长点。

## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 施工期污染防治和控制措施回顾及其可行性

#### 6.1.1 水污染防治措施回顾及可行性分析

施工废水全部经临时隔油沉淀池处理后回用于厂区洒水降尘，施工人员生活污水依托厂区已有旱厕收集处理后用作农肥。施工期废水均得到了综合利用，均未外排。施工期未发生废水相关环境污染事故及环保投诉，无遗留的环境问题。

评价认为在施工期废水处理措施可行。

#### 6.1.2 环境空气污染防治措施回顾及可行性分析

施工中大气污染物包括施工扬尘和机械尾气，为减少施工过程中对周围环境的影响，在施工期间建设单位采取了如下措施：

①加强了土石方开挖、回填和运输的管理，并采用了湿式作业，对施工场地及施工道路进行了定期洒水(特别是旱季)。

②施工单位选用了国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使用优质燃料，使其排放的废气符合国家有关标准要求。

③装载多尘物料时，对物料适当加湿并用帆布覆盖，运送散装水泥车辆的储罐保持良好的密封状态，运送袋装水泥覆盖封闭，并经常清洗运输车辆，没有带泥上路。

④施工区配备洒水设施进行洒水降尘，洒水区域主要为运输要道、施工场区，洒水次数及用水量根据天气情况和道路扬尘产生情况确定。

施工期间未发生废气相关环境污染事故及环保投诉。

评价认为在施工期废气处理措施可行。

#### 6.1.3 噪声污染防治措施回顾及可行性分析

项目施工期夜间未施工，施工单位在建设过程中制定了较为严格的管理措施，并采取了相应的防护措施(如设置施工挡板、搭建临时设备间等方式)。施工期间未造成噪声扰民现象，无噪声污染的环保投诉情况。

评价认为在施工期噪声治理措施可行。

#### **6.1.4 固体废物污染防治措施回顾及可行性分析**

项目施工期土石方均就地利用，未产生弃方；生活垃圾依托厂区垃圾收集桶收集后定期交环卫部门处置。

施工期产生的固体废物均得到了合理处置，现场未见生活垃圾、施工弃渣的随意丢弃，无遗留的环境问题。施工期间未发生固废相关环境污染事故及环保投诉。

评价认为在施工期固废防止措施可行。

#### **6.1.5 交通运输影响控制措施回顾及可行性分析**

为减轻交通运输对环境的影响，施工单位采取了如下措施：

①运输车辆禁止鸣笛，没有超速、超载运输。

②运输易撒漏物料时保持了密闭式运输，没有沿途飞扬、撒漏、带泥上路，减少了物料运输过程中产生的二次扬尘对周边环境的影响。

在采取了上述措施后，有效地减轻了交通运输对周边环境的影响，没有发生交通运输扰民事件，也没有接到周边居民关于噪声及废气污染的投诉。

因此，施工期交通运输影响控制措施可行。

### **6.2 运营期污染防治和控制措施及其可行性**

#### **6.2.1 大气环境保护措施及可行性**

运行期电站生产环节自身无废气产生。运营期员工食堂能源使用电能，为清洁能源。烹饪过程中会产生少量油烟废气，经抽油烟机处理后经抽风机排至室外排放，能有效地减轻运营期油烟对周边环境的影响。

因此，大气污染防治措施经济技术可行。

#### **6.2.2 地表水防治措施及可行性**

工程为径流式引水电站，河水经过引水系统进入厂房发电后，尾水再排入河段，对厂房下游河道的水质基本无影响。

项目生活污水经旱厕收集后回用，不得外排。电站运行期产生的废水不会对头道河水质产生影响，地表水污染防治措施技术可行。

电站取水坝的生态流量下泄装置严禁设置阀门，并需要加强监督管理，确保下泄装置疏通并正常使用，保证生态流量按照环评要求的方式下泄，从而确保下泄生态流量达到要求的  $0.036\text{m}^3/\text{s}$ 。当上游来水小于或等于  $0.036\text{m}^3/\text{s}$  时，电站停止发电，将上游来水全部用于生态流量，确保水资源得到有效利用和防止坝下游脱水现象发生。

项目现状下泄生态流量为  $0.036\text{m}^3/\text{s}$  可满足下泄生态流量要求，且高升电站取水坝处设置有  $0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$  生态泄流槽实现生态流量下泄，下泄生态流量为  $0.036\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足减水河段河道内的生态环境需水。且项目在生态泄流闸出口附近安装了 1 台红外高清摄像机，采用实时拍摄并上传至厂房中控室，可随时监控及记录生态流量泄放情况。

工程所在区域鱼类种类较少，若常年保持下泄流量  $0.036\text{m}^3/\text{s}$  的前提下，不会造成电站减水河段内出现脱水现象，亦不会造成其水生生物灭绝。且根据现场勘查及走访当地居民，高升电站减水河段内未出现脱水现象，下游水流量较大，水生生物及两岸植被生长状况良好，由此可见电站枯水期下泄生态流量为  $0.036\text{m}^3/\text{s}$ ，可保证满足河道生态用水要求。

### 6.2.3 地下水污染防治措施

针对改建项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

#### （1）源头控制

油料储存、危废暂存需做好防渗措施，加强日常管理，防止油料遗漏。

#### （2）分区防控要求

本项目危废暂存区、油料储存区、变压器采取的防渗措施及效果如下：

##### A、重点防渗区

危废暂存间布置于厂房内，出现泄漏不容易及时发现，因此上述区域划分为重点防渗区。重点防渗区防渗性能要求：基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘

土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

油料储存区设置托盘，防止油料溢流进入地表和地下。

#### B、简单防渗区

项目厂房除以上重点污染防治区外均为非防渗区，仅需要进行地面硬化处置。

#### （3）应急响应

地下水污染事故纳入全公司的应急体系管理之中。

在事故发生时，应按分级程序快速切断泄露源，并通报相关责任人和单位。找出泄露地点，采取相应的环境污染处置事故，直至污染事故的消除，在消除事故后撤销污染事故的应急状态。

公司应编制应急预案，完善厂内应急机构及体系，合理配备人员，满足项目地下水污染事故应急预案的要求。

### 6.2.4 土壤污染防治措施

工程运行期对土壤的盐碱化、酸化影响不明显。

运行期应加强拦水坝周边环境管理，确保拦水坝回水区良好的水质，避免因水质污染而造成土壤的酸化、碱化和盐化现象。

项目运营期可能对土壤造成污染途径为透平油、变压器油渗漏，从而造成区域土壤污染。建设单位针对该种情况采取分区防渗措施，通过对不同区域采取分区防渗措施，并对废油储存区设置托盘或围堰，可有效防止废矿物油渗漏，造成地下水和区域土壤污染。

采取上述措施后，可有效控制本项目对土壤环境产生的不良影响

### 6.2.5 声环境防治措施

根据调查，本项目水轮机组基座已安装减震垫或减震器，对机组噪声、振动进行控制，减小了机组通过固定结构传播的噪声及振动影响。

根据噪声监测结果，本项目厂界、敏感点处噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中 2 类标准，项目营运期间噪声对周边声环境



的影响较小，能为周边环境所接受，措施可行。

## 6.2.6 固体废物防治措施

项目水电站营运期固体废物主要为工作人员日常生活中产生的生活垃圾，机修产生的少量废机油及含油棉纱手套等危险废物。

项目水电站运营期对于危险废物中的废机油进行分类收集，密封包装后在分别暂存在厂内危废暂存间，定期由有资质的危废处置单位清运处理。在电厂房内设置危废暂存间，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中有关要求防渗（基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。危险废物定期清理并采用专用容器密封包装后在危废暂存间暂存，期间由专人看守防遗失，按照联单制由有资质的单位定期上门清运处理。

项目水电站员工产生的生活垃圾分类收集后，交当地环卫部门统一清运处置。本项目采取的措施可有效防止固体废弃物处置的二次污染，措施可行。

## 6.3 生态环境保护措施

### 6.3.1 施工期生态保护措施回顾及分析

#### 6.3.1.1 陆生生态保护措施回顾及分析

##### （1）陆生植物保护措施回顾及分析

①施工中加强了对施工人员保护陆生植物的法制教育宣传，没有发生砍伐森林、毁坏草地、破坏植被等对区域陆生植物不利影响的活动。

②施工中严格控制占地范围，施工活动限制在占地范围内，没有越界施工，并加强了施工期间监管。严格按照批准的林地范围进行树木砍伐，没有砍伐征地范围之外的林木。

③在施工结束后，临时占地进行了绿化覆土、迹地恢复，采取种植本地乔木和灌木植被、撒播草种等方式，施工迹地已经恢复到施工前的植物群落，甚至形成较好的人工林地群落。

电站已运行多年，各施工区施工迹地已进行覆土绿化，区域生态已逐步恢复，未见环境遗留问题。

## (2) 陆生动物保护措施回顾及分析

①施工中加强了对施工人员保护陆生动物的法制教育宣传，没有发生施工人员捕杀野生动物、随意砍伐森林和破坏植被行为。

②加强了施工管理，合理选择了施工时间，夜间不施工，没有影响鸟类及野生动物栖息环境。

③在施工结束后，临时占地进行了绿化覆土、迹地恢复，采取种植本地乔木和灌木植被、撒播草种等方式，施工迹地已经恢复到施工前的植物群落，形成了较好的人工林地群落，鸟类及野生动物逐渐增多。

电站已运行多年，各施工区施工迹地已进行覆土绿化，区域生态已逐步恢复，未见环境遗留问题。

### 6.3.1.2 水生生态保护措施回顾及分析

①加强了施工人员的环境管理和教育，没有发生施工人员进行捕鱼、电鱼、毒鱼等行为。

②生活污水经旱厕收集后用作农肥，没有直接排入头道河，保护了头道河的水生生物。

电站已运行多年，水生生态环境已逐步恢复，未见环境遗留问题。

### 6.3.1.3 水土保持措施回顾及分析

①土石方分层开挖，分区堆放，及时清运至指定地点，做好排水，对边坡及渣面进行了防护和绿化，工程完工后，对工程管理范围进行了植树和撒播草种绿化等。

②对施工临时占地进行了场地清理，清除了河道、岸坡以及临时场地的弃土、弃渣及废物等，采用撒播草种进行绿化。

③对建筑材料及时遮盖。

电站已运行多年，生态环境已逐步恢复，未见环境遗留问题。

综上所述，本项目施工期采取了行之有效的生态保护和恢复措施，效果良好。实践证明，本项目施工期采取的生态保护和恢复措施可行。

## 6.3.2 营运期生态保护措施论证

### 6.3.2.1 陆生生态保护措施论证

根据调查，电站周边植被情况恢复较好，不影响陆生生物的活动。

加强对人员的教育，禁止对工程区域外的植物进行砍伐、采摘、攀折等行为，禁止防火烧荒。全面贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》和《重庆市实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》，提高工作人员的环境保护意识，严禁捕猎野生动物、随意砍伐森林和破坏植被，避免影响动物的栖息环境，使鸟兽及其它陆生脊椎动物有一个稳定的栖息地。严格执行《中华人民共和国野生动物保护法》，禁止工作人员对野生动物进行恐吓、惊扰、猎杀，对工作人员进行自然保护的教育。以公告、宣传册发放等形式，教育工作人员，通过制度化禁止工作人员捕鸟食类、蛙类、蛇类以及其它种类野生动物，避免破坏周边植被，减轻项目运营对当地陆生动植物的影响。

### 6.3.2.2 水生生态保护措施论证

评价河段属于典型的山区河流，水浅流急，鱼类资源较少，由于人类活动对项目区造成的影响，鱼类资源已急剧减少，且资源量较低，无重点保护鱼类。项目水电站所在河段的减水河段内无鱼类“三场”分布等。由于水生生物特别是鱼类生境受电站建设影响，其生存能力减弱，取水坝上游严禁捕鱼，同时通过下泄基流，防止脱水河段的形成，减轻对河段的水生生物的影响。项目在取水坝址处设置生态流量下放措施，用于下泄生态流量（0.036m³/s），同时安装生态流量监控设施，加强监督管理，确保下泄装置正常使用，保证生态流量按照环评要求的方式下泄，从而确保下泄生态流量达到要求的，确保水资源得到有效利用和防止坝下游脱水现象发生。

项目产生的生活污水经化粪池处理后作农肥，厂区废水未外排进入河流，对头道河水质无影响。

## 6.4 污染防治措施汇总及环境保护投资

本项目实施后污染防治及生态环境影响减缓措施及投资见表 6.4-1。本项目总投资约 173 万元，其中环保投资约 15 万元，占全部投资的 8.7%。

表 6.4-1 环境保护措施及投资汇总表 单位：万元

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	治理投资 (万元)	预期治理 效果
----------	-------------	-----------	------	--------------	------------

大气污染物	食堂	油烟	餐饮油烟由换气扇引至室外排放，废气产生量很小。	1	满足环保要求
水污染物	生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	经化粪池收集后用作农肥，不外排至水域。	5	不外排
固体废物	厂房	生活垃圾	经收集后由环卫部门收运、处理	2	符合要求
		废透平油等危险废物	新建 5m <sup>2</sup> 危废暂存间。危险废物采用防渗漏桶装分类收集至危废暂存间，由有危废资质单位处理。危险废物暂存间地面应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中有关要求进行防渗、并设置托盘或围堰。		符合有关环保要求
噪声	发电机	设备噪声	置于发电厂房内，采用基础减振、建筑隔声降低影响。	1	厂界达标
地下水	厂房	废透平油等危险废物	危废暂存间、化粪池等区域为重点防渗区，厂区道路及生活区为一般防渗区	1	符合有关环保要求
环境风险	加强设备的保养与维护，并定期更换透平油；对油料存放点、危废暂存间等进行防渗处理；油料区和危废暂存间四周应修建围堰或托盘，用于收集泄漏的油品或废油，配备相应数量灭火器；完善水电站安全生产制度和设施，加强管理，制定严格操作规程和环境管理的规章制度。			2	符合有关环保要求
生态	按要求下泄生态流量和视频监控设施，保证下泄生态流量应不低于 0.036m <sup>3</sup> /s。			3	符合有关环保要求
合计	15 万元，占总投资 8.7%				

## 7 环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的预防、控制与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

通过对拟建项目的风险调查、判别环境风险潜势、确定风险评价等级、识别主要危险单元、找出风险事故原因及其对环境产生的影响，最后提出风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议的要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

### 7.1 环境风险识别、环境敏感目标

本项目为水电站建设项目，自身不涉及有毒有害物质和易燃易爆物质的生产等。

#### 7.1.1 环境风险识别

环境风险评价是对项目建设和运行期间发生的可预测突发事件（一般不包括人为破坏及自然灾害），所造成的对人身安全与环境的影响和损害，提出防范、应急与减缓措施。

一般水电站建设主要存在的环境风险有溃坝风险、蓄水处理库区水污染、地质灾害以及施工油库风险。

根据调查分析，本项目所在的头道河为不通航河流，工程施工不设置制冷系统，因此环境风险评价不考虑船舶运输危险物质发生泄漏污染和制冷剂泄漏风险。同时，本项目取水坝较小，坝前无水库调节，因此不会出现突发性的水污染事故。另外，工程施工期不涉及炸药。

由于本项目已建成投运，因此本次评价对工程施工期环境风险进行回顾性分析，其施工期环境风险分析主要为：油料储运风险及传播病流行风险。对运营期环境风险进行识别评价，主要为：溃坝风险、地质灾害以及电站油类物质泄露事故等。

#### 7.1.2 施工期风险识别

本项目在施工期环境风险主要是人为风险，即工程建设活动带来的风险，本

项目主要为各类燃料的运输和储存风险。由于油料的易燃、易爆性，运输及储存过程中存在一定的环境风险。但本项目施工期不设置油料库，燃油机械用油在附近加油站购买，储存于设备油箱内，量极小；在加强设备维护保养的情况下，引发油品泄漏、燃烧的可能性极小。

施工期间，大量施工人员的聚集可能带来外源性传染病源，引发传染性疾病流行；施工人员生活条件较差，工作强度大，易导致身体免疫力下降，如不注意饮食卫生和身体健康防护，易导致肝炎、痢疾、伤寒等介水传染病和流行性腹泻在施工区流行。库区疟疾已基本得到控制，但虫媒依然存在，如不妥善处置施工生活区产生的生活垃圾，有可能造成蚊蝇滋生、鼠类繁殖，增加疾病的机会。

且根据走访调查，工程施工期未发生传染性疾病或油类泄漏事件，未对区域环境造成影响。

### 7.1.3 营运期风险识别

#### (1) 溃坝风险

总结国内外洪水溃坝实例，具有以下特征：①因洪水导致大坝出险的事例，占全部已建水库的比例很小，约万分之一；②因洪水导致出现的形式有两种，一类为漫坝，另一类为先漫坝后溃坝，前一类风险强度相对较小，后一类风险强度相对较大；③大坝类型与洪水溃坝风险关系密切，土坝最容易因超额洪水溃坝出险，混凝土重力坝稳定性较好，出险概率相对较小；④除了超标洪水之外，水库调度是否得当，也可以成为大坝是否出现的重要因素。

#### (2) 地质灾害

水库地质灾害主要有因水库蓄水引发岸坡失稳，而造成滑坡、崩塌现象。高升电站现有取水坝前无水库调节，故营运期不会因水库蓄水而引发岸坡失稳等现象。

#### (3) 电站油类物质风险源项

项目在运营中，主要使用透平油和绝缘油。预计水电站最大单体存储量分别为 50kg，最大储存量为 0.1t(最大存储 2 桶)。水电站一般运行 4~5 年后才会产生较多的废油，但设备检修时也可能产生少量废油。废油若不经妥善收集将可能进入电站下游河道，对下游河流水质造成影响。油类物质在使用或储存过程中操作不当可能引发火灾。

### 7.1.4 环境敏感目标

根据前文环境保护目标分析结果，项目评价范围内居民以自来水作为饮用水源，不存在集中或分散地下水饮用水源，不涉及地下水环境保护目标。本项目200m范围内无居民，项目附近地表水体为头道河。项目主要环境保护目标统计结果见表 1.9-1。

### 7.2 风险评价等级的判定

#### (1) 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV 和 IV+ 级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 7.2-1 确定环境风险潜势。

表 7.2-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

#### (2) P 的分级确定

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值 (Q) 和所属行业及生产工艺特点 (M)，按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级进行判断。

##### ① 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。

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，需根据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： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——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  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据项目物料暂存量，参考 HJ169-2018 附录 B 确定危险物质的临界量，物质总量与其临界量比值详见表 7.2-2。

表 7.2-2 物质最大存在量及临界量比

危险物质名称	CAS 号	最大存储量 $q_n/t$	临界量 $Q_n/t$	Q 值
油类	/	0.1	2500	0.00004

计算结果可知，项目  $Q=0.00004 < 1$ ，环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I，无需进行 P、E 值的计算。

### （3）风险评价工作等级的确定

按照《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分依据确定拟建项目风险评价工作级别，评价工作级别划分依据见表 7.2-3。

表 7.2-3 评价工作级别划分依据

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

由此可知，项目环境风险评价只需参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A 进行简单分析。本次评价主要对项目油类使用及废机油贮存过程发生火灾、泄漏的风险和渣场风险进行评价。

## 7.3 环境风险防范措施

### 7.3.1 溃坝风险分析

高升电站工程为无调节引水式水电站，拦水坝为低坝取水，坝高 3m，坝宽 2.5m，段长 10m，均采用混凝土浇注，垂直于河床布置，坝高仅 3m，溃坝风险微乎其微。

### 7.3.2 电站油类物质泄漏风险防范措施

本项目水电站厂房设计时在每台机组的最低点设置了废油槽，收集漏出的废



油，废油经收集后临时堆存在发电厂房内设置的危废暂存间内，并修建围堰及采取防渗处理；工程实施后，所消耗的油料储存在新建发电厂房内设置的油料库内，并修建围堰及采取防渗处理；采取上述风险防范措施后，项目油类物质泄漏导致地下水、土壤及进入头道河污染水体水质的可能性很小。

### 7.3.3 地址灾害风险分析

根据对区内地质条件分析，工程河段河谷两侧冲沟中地质环境条件较好，未发现泥石流现象；且电站取水坝前无水库调节，故营运期不会因水库蓄水而引发岸坡失稳等现象。由此可见，工程建设引发地质灾害危害的可能性小。

### 7.3.4 火灾事故风险防范措施

火灾事故风险防范措施如下：

- 1、加强消防设施和灭火器材的配备，严格落实有关消防技术规范的规定，加强人员疏散设施管理，保证疏散通道畅通。
- 2、定期进行防火安全检查，确保消防设施完整好用。
- 3、要求职工应遵守各项规章制度，杜绝“三违”(违章作业、违章指挥、违反劳动纪律)，作业时要遵守各项规定(如动火、高处作业、进入设备作业等规定)、要求，确保安全生产。
- 4、强化安全、消防和环保管理，完善环保安全管理机构，完善各项管理制度，加强日常监督检查；厂区内严禁烟火，严格动火审批制度。

## 7.4 结论

综上分析可知，项目不构成重大危险源，通过一系列环境风险防范措施，可有效降低环境风险的发生概率，其环境风险水平能控制在可以接受的范围内。

表 7.4-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	高升电站工程				
建设地点	/	重庆市	巫山县	抱龙镇	洛阳村
地理坐标	经度	109.93408	纬度	30.89995	
主要危险物质及分布	主要的危险物质为油类，分布于油料区，废油暂存于危废暂存间				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	油类泄漏，火灾事故衍生物可能会对周边地表水、大气、地下水、土壤环境产生影响				

风险防范措施要求	油料库房与危废暂存间设为重点防渗区，并加强管理；危废暂存间采取“四防措施”，危险废物分类收集、专用容器盛装。
填表说明	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）

## 8 环境影响经济效益分析

环境经济效益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此，在环境经济效益分析中除需计算用于控制污染所需投资的费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

### 8.1 社会经济分析

项目建成后，对进一步推动国民经济发展，特别是促进工程地区的资源开发和经济发展，提高人民生活水平，带动山区人民脱贫致富，建设小康社会具有重要意义。电站投入运行后，将使区域经济结构进一步向“以电养林、以林保水、以水发电”的良性循环方式转化，为当地经济可持续发展创造条件。因此，本电站具有一定的社会效益。

### 8.2 环境保护费用的确定与计算

#### 8.2.1 环保投资估算

环保投资是与治理，预防污染和生态保护措施有关的所有工程费用的总和，它既包括治理污染、保护环境的设施费用，又包括既为生产所需，又为治理污染服务，但主要目的是为改善环境的设施费用，计算公式为：

$$H_T = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} + \sum_{k=1}^Q A_k$$

式中：

$X_{ij}$ ——包括“三同时”在内的用于防治污染，“三废”综合利用等项目费用；

$A_k$ ——环保建设过程中的软件费用（包括设计费、管理费、环境影响评价费等）；

$i$ ——“三同时”项目个数（ $i=1、2、3……m$ ）；

$j$ ——“三同时”以外项目数（ $j=1、2、3……n$ ）

$k$ ——建设过程中软费用类目数（ $k=1、2、3……Q$ ）

根据上式估算，建设项目环保投资为 15 万元，占项目总投资（173 万元）的 1.25%。

#### 8.2.2 环境运行费用

运行费用是充分保证环保措施的使用效率、维持其正常运行而消耗的费用，主要包括人工费、水电费、设备维护费用等。经估算。工程运行生产后，环保设施运行费用为 0.25 万元/a。

### **8.2.3 环境总费用**

项目环保投资为 15 万元，按使用年限 25 年计算，环保投资为 0.6 万元/年，项目年运行费用约为 0.85 万元。

## **8.3 小结**

综合所述，项目水电站工程的兴建，在带来较大的发电效益的同时，也造成了一定的环境损失，工程建设主要的环境损失主要为工程占地损失，拦水发电对水生生态的影响损失、以及施工带来的环境损失。本项目为非污染生态工程，具有运行年限长、环境损失补偿为一次性投入的特点，因此，项目建成后，在环境损失补偿方面随着时间的增加，基本不需追加投资，随着项目的运行，经济效益将不断增大。

本项目产生的环境损失为局部的、短期的，其不利影响相对较小，而项目产生的环境经济效益远大于环境经济损失，因此，本项目的环境综合效益为正效益，且效益显著。

## 9 环境管理及监测计划

项目在建设施工期间和运营期间均会对周围环境产生一定影响，因此，必须采取措施将不利影响减轻或消除。为保证这项措施能彻底贯彻需要建立环境保护管理机构，制定环境监测计划，及时掌握项目的施工或运行时对环境产生影响的程度，了解环境保护措施所获取的效益，以便进行必要的调整和补充。根据监测结果，可以验证环境影响评价的科学性以及为环境影响回顾性评价提供系统性资料，准确地把握项目建设产生的环境效益。同时，通过监测可以掌握某些突发事故对环境的影响程度及范围，以便采取应急措施，减轻其危害。

### 9.1 环境管理

环境管理就是在工程建设和运营过程中，通过合理、有效、先进的管理措施、手段或规章，监督指导工程的环境保护工作，保障各环保设施的正常运转，并实施生态恢复，充分发挥工程建设的社会效益和生态效益，达到预防、减缓或补偿工程建设带来不利影响的最终目标。

运行期环境管理任务的重点在坝区和引水系统，建议由建设单位在以上区域设置兼职环境管理人员 1 人，负责环境管理工作。

①严格实施环境监测计划，及时掌握水质和生态流量下泄情况，对下泄流量情况进行巡查、记录，落实工程运行期环境保护措施。

②在项目区开展保护生态、保护水资源、保护森林资源的环境保护宣传，提高人们的环境保护意识。

③做好项目的生态建设工作，维持区域的生态环境现状，保持动植物生境。

④建立环境保护教育制度：对干部和工人要进行环境保护知识的教育，明确有环境保护的重要性，增强环境意识，严格执行各种规章制度，这是防止污染事故发生的有利措施。

⑤负责组织突发事故的应急处理和善后事宜，维护好公众的利益。

⑥开展竣工环境保护验收，并成立验收工作组(验收工作组可以由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书(表)编制单位、验收监测(调查)编制机构等单位代表及专业技术专家组成)，验收通过后应在相应互联网平台进行验收公

示，公示时间不得低于 20 个工作日，公示结束后应在国家生态环境部相应网站上填写竣工验收资料。

## 9.2 环境信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号），排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，其具体公开的信息内容如下：

- （1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- （2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- （3）防治污染设施的建设和运行情况；
- （4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- （5）突发环境事件应急预案；
- （6）其他应当公开的环境信息。

## 9.3 环境监测

### （1）声环境监测

监测点位：运营期对厂界设置 4 个监测点。

监测因子：环境噪声  $L_{eq}$ , dB (A)。

监测时间：一年一次。

监测频率：每次连续监测 2 天，每天昼、夜间各 1 次。

### （2）地表水监测

为满足《绿色小水电评价标准》（SL752-2017）相关标准，评价建议电站配备相应设施设备（可与有资质单位联合）对水质进行监测：

监测点位：项目尾水排放口下游设一个监测断面；

监测项目：pH、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总氮、总磷、石油类、水温

取水坝坝后生态基流下泄装置：下泄生态流量的大小、流速。

监测频率：竣工验收一次；每年监测 1 次。

执行标准：《地表水环境质量标准》（GB30838-2002）II 类水质标准。

## 9.4 竣工环境保护验收

### 9.4.1 竣工环境保护验收目的

建设项目竣工环境保护验收是为了查清本项目环境保护措施落实情况，分析已采取环保措施的有效性，确定项目对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，全面做好生态恢复与污染防治工作。

### 9.4.2 验收调查范围

原则上验收调查范围与本报告评价范围一致。

### 9.4.3 验收标准

原则上采用本报告书中标准，对已修订新颁布的标准则采用替代后的新标准进行。

### 9.4.4 调查重点

主要调查项目建设造成的生态环境、声环境、土壤及地表水环境影响，核实项目设计及环评报告书中提出环保措施落实情况及其有效性，并根据调查结果提出存在的在环境问题，并提出环保补救和整改完成时限。严格执行环保“三同时”。

### 9.4.5 竣工环境保护验收内容及要求

本项目竣工环境保护验收内容及要求见表 9.4-1。

表 9.4-1 竣工环境保护验收内容

验收项目		验收内容	验收因子	执行标准及验收要求	验收点位
废水	生活污水	经化粪池收集收集后农作农肥，不外排。	/	不得设置排污口	/
噪声		水轮机、发电机等设置在厂房内，采取隔声减振等措施。	昼夜等效 A 声级	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的 2 类标准	厂界外 1m
固体废物	生活垃圾、漂浮物	分类收集，由当地环卫部门处理。	/	不外排，油料存放区和危废暂存间纳入重点防渗区域，其他生产区为一般防渗区域，满足环保要求	/
	废油、废油桶	新建 5m <sup>2</sup> 危废暂存间，位于电站厂房闲置用房内。危险废物采用防渗漏桶装分类收集至危废暂存间，由有危废资质单位处理。危险废物暂存间地面应按照有关要	/		/

验收项目		验收内容	验收因子	执行标准及验收要求	验收点位
		求进行防渗、并设置托盘或围堰。			
地下水环境		危废暂存间、化粪池等区域为重点防渗区，厂区道路及生活区为一般防渗区	/	防止地下水环境污染	/
生态环境	生态恢复	植被恢复	/	拦水坝、引水工程附近及施工场地进行植被恢复	拦水坝、引水工程、施工场地
	坝下减水段	生态流量	/	设置下泄生态流量设施和视频监控设施，保证生态流量泄放量，下泄生态流量不低于0.036m <sup>3</sup> /s。	流量下泄口
环境风险		对油料暂存点、危废暂存间等进行防渗处理，油料区和危废暂存间四周应修建围堰或托盘，用于收集泄漏的油品或废油，配备相应数量灭火器。	/	满足环保要求	/
环境管理		落实环境影响报告表中的管理要求，配备专职或兼职的环境管理人员，申请竣工验收。	/	满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范水利水电》(HJ464—2009)要求	/
信息公开		企业信息公开满足《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 2014 年第 31 号）相关要求	/	按要求进行环保信息公开	/

## 9.5 污染物排放清单

### 9.5.1 工程组成、原辅料组分要求

工程组成详见表 2.6-2。

原辅材料组分要求详见表 2.6-4。

### 9.5.2 污染物排放清单

项目噪声、固体废物污染物排放清单见下表。

#### (1) 噪声

排放标准及标准号	最大允许排放值		备注
	昼间 (dB)	夜间 (dB)	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准	60	50	/



(2) 固废

固体废物名称及种类	产生量(t/a)	主要成分	主要成分含量(%)		处置方式及数量(t/a)		
			最高	平均	方式	数量	占总量%
生活垃圾	0.4	/	/	/	交环卫部门处置	0.4	100
漂流物	1.0	/	/	/		1.0	100
废透平油	0.02	/	/	/	危废处置	0.02	100
废含油棉纱及废手套	0.0005	/	/	/		0.0005	100

## 10 评价结论

### 10.1 项目概况

高升电站位于巫山县抱龙镇洛阳村三社境内，利用长江上游南岸一级支流抱龙河上游的头道河的水能资源发电，为无调节引水式电站。始建于 1988 年，1986 年 12 月竣工发电，2014 年改扩建完成，项目属于未批先建，未办理环评手续并已投入生产，根据《巫山县小水电清理整改整改类电站“一站一策”方案》、《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）》及《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》，高升电站属于整改类电站，为已建保留纳入规划的电站，本次评价为补办环评手续。

增效扩容内容主要包括改造引水明渠、压力前池、压力管道、发电厂房、升压站、尾水渠改造及发电设备更换，取水枢纽不变。设计引用流量  $0.826\text{m}^3/\text{s}$ 。水电站装机容量  $480\text{kW}(320\text{kW}+160\text{kW})$ ，年发电量 146.3 万  $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，年利用小时数 3049h，属 V 等小（2）型。

高升电站扩建项目由巫山县抱龙镇高升电站投资建设。工程总投资 173 万元，环保投资 15 万元。

### 10.2 项目与有关政策及规划的符合性

#### （1）与《产业结构调整指导目录》（2019 年本）的符合性

项目为低坝无调节径流引水式电站，总装机容量  $480\text{kW}$ ，属 V 等小（2）型工程，项目设置了下泄生态流量。根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》“第一类鼓励类：四、电力：1、大中型水力发电及抽水蓄能电站”和“第二类限制类：三、电力：2、无下泄生态流量的引水式水力发电”款要求，项目不属于鼓励类和限制类项目，视为允许类项目。

因此，项目符合国家现行产业政策。

#### （2）相关规划的符合性

高升电站为引水式电站，建设符合《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（渝推长办发〔2019〕40 号）、《国民经济和社会发展第十三个五年(2016-2020)》、《重庆市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《重

庆市水利发展“十三五”规划》等相关要求。

根据《长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）》洛阳电站为规划中已建电站，高升电站装机规模为 480kw。本项目与规划环评文件中水电站位置、规模上保持了一致。

电站取水坝、厂房、管线涉及巫山区水土流失保护红线，但建成运行多年，早于生态红线划分。根据流域规划环评项目属于涉及生态红线的 17 座整改类电站，纳入规划暂时予以保留，要求维持现有规模，严禁擅自扩大规模，下阶段生态保护红线优化调整完成后，执行新的管控要求。按要求完善用地、环保等手续，下阶段生态保护红线优化调整完成后，执行新的管控要求。根据长江一级支流（云阳-巫山段）水能资源开发规划（修编）环境影响报告书，电站不涉及森林公园、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区，完善环评等相关手续，并强化污染防治措施、生态保护措施目前，建设单位正在完善环评等相关手续，符合规划环评要求。

### （3）“三线一单”符合性

项目所在地为大气为达标区，且项目不排放废气，不影响区域区域环境空气质量现状；地表水水环境质量满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水域标准，项目发电后的尾水排入洛阳电站，洛阳电站发电后尾水排入河流，不作其他用途，项目无废水排放，不会造成区域水环境质量降低；项目的建设不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感目标和水生生态保护区，项目下泄了生态流量，项目涉及生态保护红线，建于生态红线划定之前，项目按要求进行了生态流量下泄，无其他环境制约因素，不在相关法律禁止建设区域内，《巫山县人民政府关于同意巫山县长江经济带小水电评估分类结果的批复》（巫山府[2019]98 号），综合评估报告审核意见，高升电站按小水电清理整改要求整改合格后保留。因此，项目建设符合“三线一单”的管控要求。

## 10.3 项目所处环境功能区、环境质量现状

### （1）环境功能区划

项目所在区域环境空气属《环境空气质量标准》(GB3095—2012)二类功能区，地表水头道河参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) II 类水域；声环

境为《声环境质量标准》(GB3096—2008)2类功能区。

## (2) 环境质量现状

**环境空气：**项目所在区域  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{O}_3$  满足《环境空气质量标准》(GB3095—2012)二级标准，项目所在区域为达标区。

**地表水环境：**头道河监测断面水质因子满足《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)Ⅱ类水域水质标准。

**声环境：**电站厂界及周边农户处昼、夜间声环境质量现状均满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中2类标准要求。

**土壤环境：**电站厂房外的土壤环境质量现状满足《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农用地土壤污染风险筛选值，同时，属于无酸化、无碱化、未盐化土壤。项目土壤环境质量监测点位中基本因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600—2018）中筛选值标准，区域土壤环境状况良好。

## 10.4 自然环境概况及环境敏感目标调查

根据现场调查，项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界遗产地、国家重点文物保护单位、历史文化保护地、饮用水源保护区等敏感区域，也不涉及国家和地方珍稀保护野生鱼类及鱼类“三场”。项目取水坝、电站厂区周边200米范围内无居民点。

## 10.5 环境影响评价

### (1) 施工期

根据调查，项目在施工期间未对周边敏感点、环境造成影响，无环境投诉；同时根据现场调查和了解，项目施工过程中产生的弃方均得到综合利用，并对施工期裸露地表进行了生态恢复；施工期间未有建筑垃圾及弃土直接倾倒头道河的现象；施工期间较好地执行了相应的环保措施，项目在施工期间未有生态环境遗留问题。

### (2) 运行期

**大气环境：**电站生产环节不产生大气污染源；员工日常餐饮油烟由换气扇引

至室外排放，对区域环境空气影响小。

**地表水环境：**电站生活污水产生量小。电站厂区内设置了化粪池对生活污水进行收集处理，并用于周边耕地农肥，不外排。项目周边有足够农用地及林地可消纳项目产生的生活污水。根据监测，项目营运期尾水能排放达标，对区域地表水环境影响较小，满足环保要求。

**声环境：**项目噪声主要来自水轮机、发电机等设备运行噪声。发电机组置于发电机房内，经基础减震和厂房、绿化隔声后，对区域声环境影响小。巫山县抱龙镇高升电站自生产至今，没有出现噪声扰民情况。

**固体废物：**营运期产生的固体废物主要为生活垃圾、含油棉纱手套、废矿物油、栅渣及淤泥等。厂区内设置了垃圾桶，生活垃圾收集后交当地环卫部门统一清运处理；发电站厂房西侧闲置用房内设置1间5m<sup>2</sup>危废暂存间，废透平油、机修产生的含油废棉纱手套属于危险废物，危险废物采用防渗漏桶装分类收集至危废暂存间，由有危废资质单位处理。危险废物暂存间地面按照有关要求进行了防渗，并设置托盘或围堰。栏栅坝定期清理产生的栅渣与生活垃圾一起交环卫部门统一清运处理。

**土壤环境：**工程占地面积小，厂房地区采取地面硬化、防渗等措施，防止造成土壤污染。项目运行期对土壤环境影响小，目前未造成土壤恶化。

### **生态环境：**

#### **（1）土地资源**

项目在原有占地范围内进行改造，不新增占地，对土地资源影响小。

#### **（2）陆生生态**

项目不新增占地，且不涉及国家及重庆市珍稀濒危、保护动植物，根据现场调查，项目周边陆生生态环境已趋稳定，植被茂盛，因此，项目对陆生生态影响小。

#### **（3）水生生态**

项目的建设，河流流水生境、水文情势已经发生一定程度的改变，将对水生生物产生一定的影响。但项目不涉及鱼类三场、国家和地方珍稀保护野生鱼类，河段内鱼类物种数较少，鱼类资源量小，在保证下泄生态流量后，不会导致该河

段断流，对水生生物影响有限。根据现场调查，本项目已运行多年，水生生态环境已趋于稳定，电站运行对评价区河段内的鱼类等水生生物存在一定的影响，但整体影响不大。

#### （4）区域水资源的影响

电站属无调节引水式电站，工程开发任务为单一发电，无供水、灌溉等要求。本工程拦河筑坝形成 200m 的减水段，减水段范围内无场镇和工业用水。本项目不产生废水，对水质无影响。

本项目的建设可对周边地区水资源起到优化配置的作用，有利于合理开发、高效利用水资源，本项目取水对周边水资源状况基本无不利的影响；通过下泄生态流量可有效保护下游河抑制河道断流而导致的生态环境恶化现象，本项目取水对区域水资源状况造成的影响轻微，对水功能区水质的影响小。

#### （5）水文情势

项目通过筑坝拦蓄坝址以上集水面积的汇水来取水，电站坝址~电站厂区之间形成约 200m 的减水河段，无断流现象，未形成脱水段。同时电站设置有 1 个  $0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$  的生态泄流槽，通过生态放流，下泄  $0.036\text{m}^3/\text{s}$  生态流量，若不能满足生态下泄流量的状态下，电站不可发电，河道基流全部下泄，能有效减轻本项目河段水生生态影响，合理有效。

电站发电后，引水经过电站尾水渠经洛阳电站发电尾水回归河道，电站厂区分下游段水文情势与天然状况基本保持一致，水文情势基本不受电站运行影响。因此巫山高升电站对坝址下游水文情势影响较小。

### 10.6 环境风险

对油料暂存点、危废暂存间等进行防渗处理，油料暂存点和危废暂存间四周应修建围堰或托盘，用于收集泄漏的油品或废油，并配备相应数量灭火器。

采取上述环境风险防范措施后，项目的环境风险可控可防，对环境的影响小。

### 10.7 环境监测与管理

严格按照本评价的要求认真落实，明确职责，切实搞好环境管理和监测工作。项目业主应设置专门的环境保护管理机构，制定出符合项目实际情况项目环境监

测计划并落实环境监测，真实反映项目区环境状况和发展趋势，发现和解决项目区的环境问题，验证环境保护措施的效果，为环境管理，协调环境问题的解决提供依据，使工程建设对环境的不利影响减小到最低程度，使项目的建设的社会、环境、经济及生态效益得到有机统一。

## **10.8 环境影响经济损益分析**

项目水电站工程的兴建，在带来较大的发电效益的同时，也造成了一定的环境损失，工程建设主要的环境损失主要为工程占地损失，拦水发电对水生生态的影响损失、以及施工带来的环境损失。本项目为生态类项目，具有运行年限长、环境损失补偿为一次性投入的特点，因此，项目在环境损失补偿方面随着时间的增加，基本不需追加投资，随着工程的运行，经济效益将不断增大。

本项目产生的环境损失为局部的、短期的，其不利影响相对较小，而工程产生的环境经济效益远大于环境经济损失，因此，本项目的环境综合效益为正效益，且效益显著。

## **10.9 总量控制**

项目无总量控制指标。

## **10.10 综合结论**

高升电站增效扩容项目符合国家的产业政策、符合水电建设相关文件及相关规划。工程施工及运营期可能对环境造成一定的影响，但在采取生态环境保护措施及污染防治措施后对环境的影响较小。工程的建设将产生良好的经济效益、社会效益和环境效益。环评认为，从环境保护角度出发，工程建设可行。

## **10.11 建议**

工程属于未批先建项目，同时其环保设施不完善，建设单位应根据环评要求对企业危险废物暂存间进行整改，并在完善项目整改后及时完善后续环保手续。