



株洲景润环保
ZHU ZHOU JING RUN HUAN BAO

环境影响报告书

(报批稿)

项 目 名 称：炎陵县大坪水电站项目

建 设 单 位：炎陵县大坪水电站(普通合伙)

环 评 单 位：株洲景润环保科技有限公司

二〇二〇年十月

目 录

1 概述.....	6
1.1 建设项目的特点.....	6
1.2 环境影响评价的工作过程.....	7
1.3 分析判定相关情况.....	8
1.4 评价关注的主要环境问题及环境影响.....	9
1.5 环境影响评价的主要结论.....	10
2 总则.....	11
2.1 编制依据.....	11
2.2 评价目的、原则与重点.....	15
2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选.....	16
2.4 评价标准.....	18
2.5 评价工作等级、范围.....	22
2.6 相关规划及环境功能区划.....	28
2.7 环境保护目标.....	28
3 工程概况与工程分析.....	30
3.1 电站原有工程情况回顾.....	30
3.2 工程概况.....	32
3.3 施工期污染源分析.....	38
3.4 运营期污染源分析.....	38
4 区域环境概况.....	41
4.1 自然环境概况.....	41
4.2 桃源洞国家级自然保护区.....	45
4.3 环境空气质量现状调查与评价.....	48
4.4 地表水质量现状监测与评价.....	49
4.5 地下水环境质量现状调查与评价.....	50
4.6 土壤环境质量现状调查与评价.....	51
4.7 声环境质量现状调查与评价.....	53
4.8 生态环境质量现状调查与评价.....	53

5 环境影响预测与评价	97
5.1 施工期环境影响预测与评价	97
5.2 地表水环境影响预测与评级	98
5.3 地下水环境影响预测与评价	107
5.4 大气环境影响预测与评价	108
5.5 声环境影响预测与评价	109
5.6 固体废物影响预测与评价	109
5.7 生态环境影响预测与评价	110
5.8 对自然保护区的影响分析	113
5.9 土壤环境影响预测与评价	115
5.10 环境风险分析	116
5.11 对景观与文物的影响	120
5.12 社会经济环境影响分析	120
6 环境保护措施及其可行性论证	121
6.1 地表水污染防治措施及其可行性论证	121
6.2 地下水污染防治措施及其可行性论证	122
6.3 噪声污染防治措施及其可行性论证	123
6.4 固废污染防治措施及其可行性论证	123
6.5 土壤环境保护措施及其可行性论证	125
6.6 生态环境保护措施及其可行性论证	125
6.7 风险防范措施及其可行性论证	126
7 环境影响经济损益分析	127
7.1 环保投资估算	127
7.2 环境效益分析	127
7.3 社会效益分析	128
7.4 经济效益分析	128
7.5 环境经济损益分析结论	128
8 环境管理与监测计划	129
8.1 环境管理计划	129
8.2 总量控制	130

8.3 排污口标志和管理.....	130
8.4 环境监测计划.....	131
8.5 项目环境保护竣工验收.....	132
9 工程可行性论证.....	134
9.1 产业政策、法规、规划分析.....	134
9.2 选址合理性分析.....	145
9.3 区域环境敏感性分析.....	145
9.4 平面布局合理性分析.....	145
9.5“三线一单”符合性分析.....	146
9.6 与“三挂钩”机制符合性分析.....	147
9.7 与环评审批要求的相符性分析.....	147
10 结论与建议.....	149
10.1 项目概况.....	149
10.2 项目建设环境可行性.....	149
10.3 环境影响评价总结论.....	154
10.4 建议.....	154

附件

附件 1 建设项目基础信息表

附件 2 委托书

附件 3 项目执行标准的函

附件 4 湖南省生态环境厅关于明确小水电清理整改综合评估有关事项的函

附件 5 立项批复

附件 6 拆除退出类小水电站设施设备的通知

附件 7 炎陵县小水电清理整改问题核查工作台账表

附件 8 炎陵县中小河流水能资源开发规划的批复

附件 9 建设单位营业执照

附件 10 湖南省国家级、省级自然保护区水电项目环境整治指导意见

附件 11 部分退出类“一站一策”表

附件 12 炎陵县水利水电局水保验收意见

附件 13 使用林地审核同意书

附件 14 取水许可证

附件 15 环境质保单

附件 16 技术评审意见及专家名单

附表

附表 1 大气环境影响自查表

附表 2 地表水环境影响评价自查表

附表 3 土壤环境影响自查表

附表 4 环境风险评价自查表

附图

附图 1 地理位置示意图

附图 2 工程总体平面布置及生态保护措施平面布置示意图

附图 3 电站平面布置示意图

附图 4 电站厂房环境保护目标示意图

附图 5 环境质量现状监测点位示意图

附图 6-1 项目区域水系及生态监测布点示意图

附图 6-2 炎陵县水系示意图

附图 7 项目现场照片

附图 8 炎陵县水能梯级开发方案布置示意图

附图 9 土地利用现状图

附图 10 自然保护区重点保护区植物分布图

附图 11 自然保护区动物分布图

附图 12 自然保护区植被分布图

附图 13 项目与生态敏感区位置示意图

附图 14 项目在自然保护区中示意图

1 概述

1.1 建设项目的特点

炎陵县大坪水电站（下称“大坪水电站”）位于策源乡上洞村石禾坪组，原设有 2 拦河坝两座，分别位于策源河上游洪水江支流右江及上游洪水江上，为引水式水电站，采用隧洞将拦河坝上游来水引至压力前池，再经压力管道至厂房发电。原总装机容量 1460kw，右江拦河坝对应的装机容量为 640kw（2*320kw），策源河上游洪水江拦河坝对应的装机容量 820kw（500kw+320kw）。项目于 2006 年 3 月 21 日取得立项批复（炎计发[2006]15 号），电站于 2007 年 10 月开始建设，实际建设规模装机容量与立项批复一致，2009 年 4 月建成投产。2006 年 9 月 28 日取得了湖南省林业厅使用林地审核同意书（湘林地许准[2006]1095 号）；2017 年 11 月 28 日取得了炎陵县水利局颁发的取水许可证（取水（炎陵）字[2017]第 A0073 号），取水量约为 2958 万 m³/a；项目目前国土手续正在积极办理当中。

因策源河上游洪水江上的大坝（位于洪水江电站尾水处），位于桃源洞国家级自然保护区缓冲区边界，根据四部委文件（水电[2018]312 号），该大坝及对应的机组、引水管线属于退出类。2020 年 9 月 18 日，炎陵县桃源洞自然保护区管理局出具了《关于拆除退出类小水电站设施设备通知》，已于 2020 年 9 月 20 日前拆除，拆除了相应的 820kw 机组（500kw+320kw）并封存，并封堵了引水口。

炎陵县大坪水电站保留的引水坝坐标为东经 113°58'43.46"，北纬 26°21'37.37"；厂房坐标东经 113°58'51.65"、北纬 26°22'32.84"。电站除发电外，无其他综合利用功能。电站现从业人员 4 人；保留装机 2 台冲击式水轮发电机共 640KW（2*320 KW），电站引水坝为浆砌工重力坝，坝高 3m、坝长 10m；大坝满蓄容量约为 0.02 万 m³，右江大坝的设计净水头 202m，设计引水流量约为 0.56m³/s（保留的右江大坝设计引水流量按 0.245 m³/s），保留区多年平均发电约 201.6 万度。退出的大坝已于 2020 年 9 月 20 日之前拆除，见附图。

根据《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）要求，2019 年 3 月 29 日，湖南省水利厅 湖南省发展和改革委员会 湖南省生态环境厅 湖南省能源局印发《湖南省小水电清理整改实施方案》（湘水发〔2019〕4 号）；2019 年 7

月 5 日，湖南省生态环境厅印发《关于明确小水电清理整改综合评估有关事项的函》；2020 年 1 月 8 日，株洲市生态环境局办公室下发《关于开展我市小水电清理整改环境影响评价工作有关事项的通知》（株环办[2020]1 号）以及炎陵县人民政府 2019 年 9 月 23 日发布的炎陵县小水电清理整改问题核查工作台账可知，县域范围内对现有的 160 余座水电站进行了核查，确定炎陵县大坪水电站属于部分设施退出类水电站，需补办环评手续。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年 4 月 28 日修订），本项目属于“三十一、电力、热力生产和供应业”中的“89 水力发电”、“涉及环境敏感区的”，故因编制环境影响报告书。受炎陵县大坪水电站（普通合伙）委托，我公司（株洲景润环保科技有限公司）承担了“炎陵县大坪水电站项目”的环境影响评价工作。我公司在接受委托后组成环境影响评价课题组，对项目周围环境进行了调查、现场踏勘、相关资料收集，根据国家法律、法规及环境影响评价技术导则的要求，编制完成了《炎陵县大坪水电站项目环境影响报告书》。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年 4 月 28 日修订），电压在 100KV 以下的输变电工程无需进行电磁辐射评价。大坪水电站配套升压站、输变电线路的电压为 10KV，因此本项目配套升压站、输变电线路等的电磁辐射属于豁免范围，不进行评价。

1.2 环境影响评价的工作过程

据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第 44 号，2017 年 9 月 1 日起施行）以及《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部令第 1 号）的相关规定，本项目应编制环境影响报告书。

本次环境影响评价工作过程为三个阶段。第一阶段为工作方案制定，在接受委托后，通过企业现场和周围环境的实地调查，研究相关国家法律法规、标准、技术规范和导则，与环保管理等部门、建设单位、设计单位等进行交流等基础上，综合分析制定环评工作方案；第二阶段为分析论证和预测评价阶段，包括详细的工程污染因素分析、环境现状调查与评价、各环境要素的影响预测

与评价等；第三阶段为环境影响报告书编制阶段；环境影响评价工作流程图见下图。

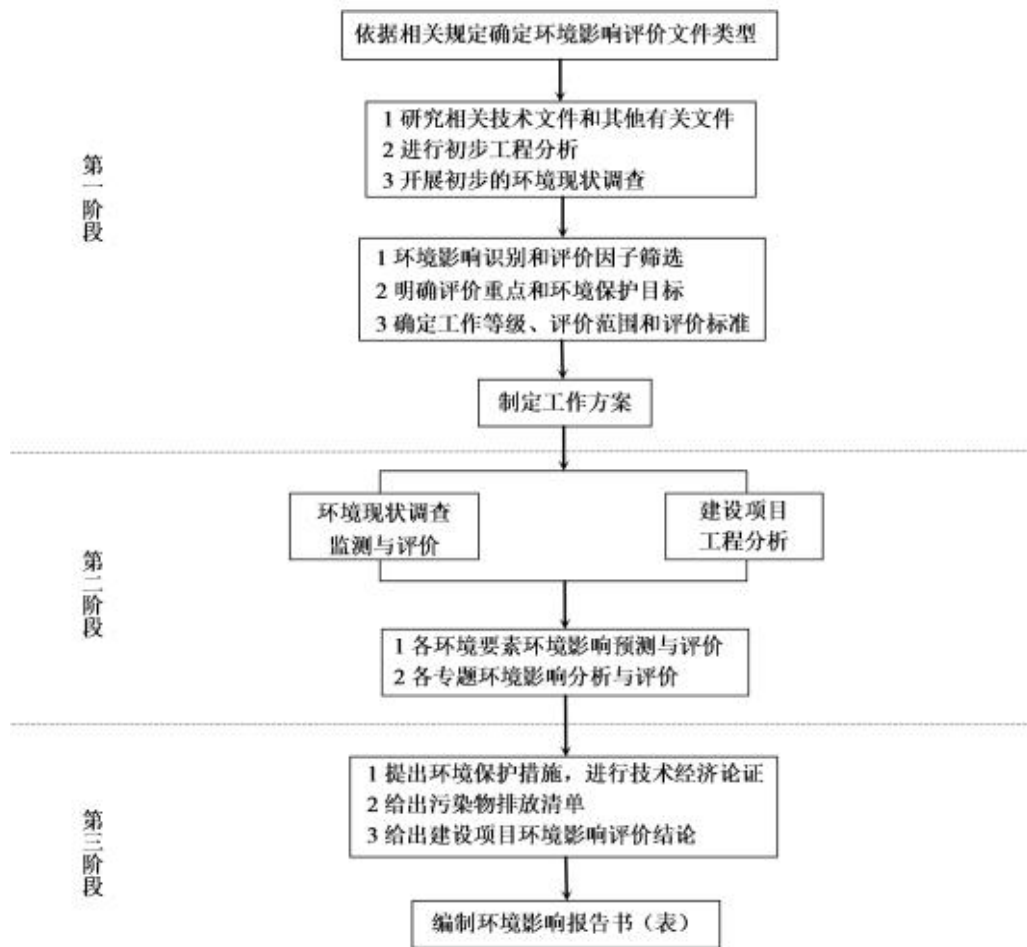


图 1.3-1 建设项目环境影响评价工作程序图

同时，建设单位依据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）进行公众参与。

1.3 分析判定相关情况

（1）本项目为小型水力发电项目，不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中限制类、淘汰类项目；不涉及产业政策和《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》的负面清单、《长江经济带发展负面清单指南（试行）》；因此本项目建设符合国家产业政策的要求。

（2）本项目保留区位于桃源洞国家级自然保护区的实验区，在缓冲区和核心区西侧。项目运营过程中加强管理，污染物均得到有效处理，可做到达标

排放，项目与《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年修订）、《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）、《湖南炎陵桃源洞国家级自然保护区生态旅游总体规划》（2013-2023）相符合。

（3）本项目属于《湖南省炎陵县中小河流水能资源开发报告》规划电站，符合流域规划要求。

（4）项目位于炎陵县策源乡上洞村，经查阅《炎陵县水系图与水电站、生态敏感区分布示意图》，本项目保留设置位于炎陵桃源洞国家级自然保护区试验区，属于炎陵县生态红线范围。根据《湖南省生态环境厅关于明确小水电清理整改综合评估有关事项的函》三关于生态红线问题，在湖南省生态红线发布前建设的，按照四部委文件（水电〔2018〕312号）执行；项目于2009年4月建成，早于湖南省生态红线发布；根据章节9.1.3与（水电〔2018〕312号）相符性分析可知，项目的拦河坝、输水隧洞及现有发电厂房属于保留类，符合生态红线的相关要求。

具体相关判定情况见第九章。

1.4 评价关注的主要环境问题及环境影响

本项目为水电站工程项目，属于非污染生态项目；针对建设项目特点及当地环境特征，本次环境影响评价应关注的主要环境问题及环境影响见表1.4-1。

表 1.4-1 评价关注的主要环境问题及环境影响

类别	主要环境问题及环境影响
声环境	关注电站厂房的厂界噪声达标可行性
固废	关注各固废的处置措施及暂存区设置情况
地表水	关注对减水段水文情势的影响
地下水	关注对地下水水文地质及水质的影响
土壤	关注对减水段土壤酸碱度、盐分含量的影响
生态	关注项目对生态环境（水生生态及陆生生态）的影响，主要为炎陵桃源洞国家级自然保护区生态环境；最小下泄流量的合理性论证及保证措施
风险	关注矿物油泄漏等事故风险对周围环境的影响

1.5 环境影响评价的主要结论

本项目位于自然保护区缓冲区退出类（洪水江大坝及对应的部分设施）已退出，整改类（右江大坝、引水设施及电站厂房内保留的发电机）符合国家产业政策，充分利用炎陵县流域水能资源发电，具有良好的社会效益；项目不存在重大环境制约因素；经落实本报告提出的各项污染防治措施后，各类污染得到有效控制，通过加强管理，可使建设项目对环境影响降低到最低限度；在维持现状保留设施的前提下，从环境保护角度分析，项目可继续运营。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日；
- (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；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日；
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日；
- (9) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日；
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (13) 《中华人民共和国突发事件应对法》，2007 年 11 月 1 日；
- (14) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；
- (15) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日；
- (16) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日；
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日；
- (18) 《中华人民共和国河道管理条例》，2017 年 10 月；
- (19) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日；
- (20) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日；
- (21) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修正）；
- (22) 《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》（1985.7.6）；
- (23) 《国家重点保护野生动物名录》（1989.1）。

2.1.2 相关法规、规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日；

- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2018 年 4 月 28 日；
- (3) 《危险化学品名录（2015 版）》；
- (4) 《国家危险废物名录》，2016 年 8 月 1 日；
- (5) 《危险废物转移联单管理办法》，1999 年 10 月 1 日；
- (6) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2019 年修改）；
- (7) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知（气十条）》（国发[2013]37 号）；
- (8) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知（水十条）》（国发[2015]17 号）；
- (9) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知（土十条）》（国发[2016]31 号）；
- (10) 《国务院关于进一步强化淘汰落后产能工作的通知》（国发[2010]7 号）；
- (11) 环境保护部关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知（环发[2015]162 号）；
- (12) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日）；
- (13) 《关于进一步规范环境影响评价工作的通知》（环办[2002]88 号）；
- (14) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104 号）；
- (15) 《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；
- (16) 《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）；
- (17) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；
- (18) 《关于印发<“十三五”生态环境保护规划的通知>》（国发[2016]65 号）；
- (19) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环

环评[2016]150号)；

(20)《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》(环发[2015]92号，2015年7月23日)。

(21)《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》(国办发[2014]56号，2014年11月12日)；

(22)《湖南省建设项目环境保护管理办法》(湖南省人民政府令第215号)；

(23)《湖南省环境保护条例》(2019年10月3日修订)；

(24)《国务院批转水利部关于加强长江近期防洪建设若干意见的通知》(国发[1999]12号，2010年11月15日)；

(25)长江流域防洪规划(2008年7月)；

(26)《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(环境保护部环办[2012]4号)；

(27)《国家发展改革委关于加强流域水电管理有关问题的通知》(发改能源[2016]280号)；

(28)《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)；

(29)《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)；

(30)《湖(库)富营养化防治技术政策》，环境保护部，2017年9月；

(31)国家能源局发布的《水电发展“十三五”规划》(2016-2020年)；

(32)《长江经济带小水电无序开发环境影响评价管理专项清理整顿工作方案》(环办环评函(2018)325号)；

(33)《关于部分农村小水电项目环境影响评价文件审批相关事项的复函》(环办环评函(2018)1093号)；

(34)《国家防洪标准》(GB50201-94)；

(35)《全国环保系统国家级自然保护区发展规划》(1999~2030年)

(36)《中国生物多样性保护行动计划》(2002-01-23)。

2.1.3 相关评价技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水影响》（HJ 610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ88-2003）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）；
- (10) 《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）；
- (11) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；
- (12) 《固体废物鉴别标准通则》（GB34430-2017）；
- (13) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号，2017 年 10 月 1 日执行）；
- (15) 《小型水力发电站设计规范》（GB50071-2014）；
- (16) 《小型水电站技术改造规范》（GB/T50700-2011）；
- (17) 关于印发《水电水利工程项目河道生态用水、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）；
- (18) 《水电建设项目环境影响评价审批原则（试行）》；
- (19) 《自然保护区生物多样性影响的评价方法》；
- (20) 《涉及国家级自然保护区建设项目生态影响专题报告编制指南》（试行）
- (21) 湖南省环境保护厅办公室转发《关于印发<涉及国家级自然保护区建设项目生态影响专题报告编制指南（试行）>的通知》（湘环办函（2014）184 号）。

2.1.4 其他相关资料

- (1) 建设项目环评委托书；
- (2) 《关于炎陵县大坪水电站项目环境影响评价执行标准的函》，株洲市

生态环境局炎陵分局，2020年9月；

(3)《湖南省生态环境厅关于明确小水电清理整改综合评估有关事项的函》及其附件；

(4)《湖南省炎陵县中小河流水能资源开发规划报告》，株洲市水利水电勘查设计院；

(5)《湖南省炎陵县大坪水电站“一站一策”整改方案》，深圳市水务规划设计院股份有限公司；

(6)《湖南炎陵桃源洞国家级自然保护区总体规划（2013-2022）》；

(7)炎陵县大坪水电站提供的其他有关资料。

2.2 评价目的、原则与重点

2.2.1 评价目的

本评价的根本目的是：在项目实施过程中做到事前预防污染，并为主管部门审批决策、监督管理，为工程设计、工程建设及日后的生产管理提供科学依据和基础资料。根据项目的具体情况，结合厂址周围环境状况，本评价拟达到以下目的：

(1)从国家和湖南省产业政策的角度，结合桃源洞自然保护区总体规划要求，确定项目建设是否符合产业政策及规划要求。

(2)在对厂址周边自然环境状况进行调查、分析的基础上，掌握评价区域内主要环境敏感目标、环境保护目标；充分利用现有资料并进行现场踏勘和必要的现状监测，查清评价区域环境现状（环境空气、水环境、声环境等），并做出现状评价；调查并明确区域内的主要污染源及环境特征。

(3)全面分析工程建设内容，根据区域环境特征和工程污染物排放特点，预测项目建设对周围环境影响的程度和范围，采用模式计算和类比分析的方式预测、分析项目建设排放污染物的影响范围以及引起的周围环境质量变化情况，从环境保护角度分析论证建设工程的可行性。

(4)在进行广泛的公众调查的基础上，对项目建设所引起的环境污染与局部生态环境破坏，提出切实可行的减缓或补偿措施建议，并及时反馈于工程设计与施工，最大限度降低或减缓项目建设对环境带来的负面影响。

(5) 根据湖南省、株洲市、炎陵县对该项目的总量要求,进一步提出减缓污染的对策建议,为环境管理提供科学依据和措施建议,更好地达到社会经济发展与环境保护协调发展的目的。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作业,坚持保护和改善环境质量。

(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。

2.2.3 评价重点

根据项目的污染特性及工程基础设施及环保设施的特点和区域环境质量现状情况,确定本次评价重点为:工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施。

2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

根据工程分析和当地环境情况调查,项目营运期对当地环境可能产生的影响识别见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响要素识别结果一览表

环境资源 阶段	蓄水		发电
	淹没区	减水区	站房区
自然环 境	水文	-2L	-2L
	水质		
	水温		
	陆地植物	-2L	
	陆地动物	-1L	
	水生生物	-2L	-2L
	大气环境		
	声环境		-1L
	水环境		
	土地利用	-2L	-1L
社会环 境	输电		+2S
	生活质量		+1S
	经济发展		+1S

注：（1）“+”表示正影响，“-”表示负影响

（2）“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大

（3）“S”表示可逆影响，“L”表示不可逆影响

根据上表综合分析认为：工程营运过程中会对外环境特别是水文、陆地动植物、水生生物造成一定的负面影响，对社会环境以正面影响为主。

2.3.2 评价因子

根据项目污染物排放特征、所在地环境污染特点和相关评价导则的要求，确定本项目评价因子具体见下表。

表 2.3-2 评价因子筛选结果表

环境要素	评价类型	评价因子
环境空气	现状评价因子	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}
	影响评价因子	/
地表水	现状评价因子	水温、pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、溶解氧、石油类
	影响评价因子	水温、水位、流量、水质等
声环境	现状评价因子	等效连续 A 声级
	影响评价因子	等效连续 A 声级
生态环境	现状评价因子	陆生植物群落、植被类型、野生动物物种、数量、分布；重点保护陆生动植物资源、物种多样性等

	影响评价因子	陆生生态、水生生态、生态系统稳定性等
土壤环境	现状评价因子	pH、氧化还原点位、阳离子交换量、含盐量+基本45全项
	影响评价因子	/
地下水环境	现状评价因子	水位、pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、氯化物、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群
	影响评价因子	/

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

（1）大气环境

炎陵县桃源洞自然保护区执行环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。

（2）水环境

地表水：地表水右江、洪水江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准。

地下水：地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

（3）声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准（昼间 55dB（A），夜间 45dB（A））。

表 2.4-1 评价执行的环境质量标准

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值
环境空气	执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级	PM ₁₀	24 小时平均：50μg/m ³
			年平均：40μg/m ³
		PM _{2.5}	24 小时平均：35μg/m ³
			年平均：15μg/m ³
		SO ₂	1 小时平均：150μg/m ³
			24 小时平均：50μg/m ³
			年平均：20μg/m ³
		NO ₂	1 小时平均：200μg/m ³
			24 小时平均：80μg/m ³

			年平均: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		CO	1 小时平均: 10 mg/m^3
			24 小时平均: 4 mg/m^3
		O ₃	日最大 8 小时平均: 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			1 小时平均: 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
地表水	执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准	pH	6~9
		水温	人为造成的环境水温变化应限制在: 周平均最大温升 ≤ 1 周平均最大温降 ≤ 2
		溶解氧	6 mg/L
		COD	15 mg/L
		BOD ₅	3.0 mg/L
		氨氮	0.5 mg/L
		石油类	0.05 mg/L
地下水	执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准	pH	6.5~8.5
		耗氧量	3.0 mg/L
		氨氮	0.50 mg/L
		硫酸盐	250 mg/L
		氯化物	250 mg/L
		硝酸盐	20.0 mg/L
		亚硝酸盐	1.00 mg/L
		总硬度	450 mg/L
		溶解性总固体	1000 mg/L
		总大肠菌群	3.0 个/L
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准	连续等效 A 声级	昼间 55dB(A)
			夜间 45dB(A)

发电厂房建设用地土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值;其他区域土壤环境质量参照执行《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》

(GB15618-2018)中表 1 中风险筛选值标准;pH、土壤含盐量参照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964—2018)附录 D 中土壤盐化、酸化、碱化标准。具体标准值见表 2.4-1~表 2.4-3。

表 2.4-1 建设用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
土壤环境	《壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）（第二类用地筛选值）	砷	60 mg/kg
		镉	65 mg/kg
		铬（六价）	5.7 mg/kg
		铜	18000 mg/kg
		铅	800 mg/kg
		汞	38 mg/kg
		镍	900 mg/kg
		四氯化碳	2.8 mg/kg
		氯仿	0.9 mg/kg
		氯甲烷	37 mg/kg
		1,1-二氯乙烷	9 mg/kg
		1,2-二氯乙烷	5 mg/kg
		1,1-二氯乙烯	66 mg/kg
		顺-1,2-二氯乙烯	596 mg/kg
		反-1,2-二氯乙烯	54 mg/kg
		二氯甲烷	616 mg/kg
		1,2-二氯丙烷	5 mg/kg
		1,1,1,2-四氯乙烷	10 mg/kg
		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8 mg/kg
		四氯乙烯	53 mg/kg
		1,1,1-三氯乙烷	840 mg/kg
		1,1,2-三氯乙烷	2.8 mg/kg
		三氯乙烯	2.8 mg/kg
		1,2,3-三氯丙烷	0.5 mg/kg
		氯乙烯	0.43 mg/kg
		苯	4 mg/kg
		氯苯	270 mg/kg
		1,2-二氯苯	560 mg/kg
		1,4-二氯苯	20 mg/kg
		乙苯	28 mg/kg
		苯乙烯	1290 mg/kg
		甲苯	1200 mg/kg

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
		间二甲苯+对二甲苯	570 mg/kg
		邻二甲苯	640 mg/kg
		硝基苯	76 mg/kg
		苯胺	260 mg/kg
		2-氯胺	2256 mg/kg
		苯并[a] 蒽	15 mg/kg
		苯并[a] 芘	1.5 mg/kg
		苯并[b] 荧蒽	15 mg/kg
		苯并[k] 荧蒽	151 mg/kg
		蒽	1293 mg/kg
		二苯并[a, h] 蒽	1.5 mg/kg
		茚并[1,2,3-cd] 芘	15 mg/kg
		萘	70 mg/kg

表 2.4-2 农用地土壤污染风险筛选值（GB15618-2018）（单位：mg/kg）

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

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。

②水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 2.4-3 土壤盐化分级标准

分级	土壤盐化分级标准	
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 2.4-4 土壤酸化、碱化分级标准

分级	土壤 pH 值
极重度酸化	$pH < 3.5$
重度酸化	$3.5 \leq pH < 4.0$
中度酸化	$4.0 \leq pH < 4.5$
轻度酸化	$4.5 \leq pH < 5.5$
无酸化或碱化	$5.5 \leq pH < 8.5$
轻度碱化	$8.5 \leq pH < 9.0$
中度盐化	$9.0 \leq pH < 9.5$
重盐化	$9.5 \leq pH < 10.5$
极重度盐化	$pH \geq 10$

2.4.2 污染物排放标准

本项目施工期已结束，营运期无生产废气排放，生活污水收集作林地灌溉用水。因此，本项目不执行排放标准。

(1) 噪声：营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。

(2) 固体废物：一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及 2013 年修改单；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）；生活垃圾：执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）。

2.5 评价工作等级、范围

2.5.1 大气环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）中评价等级判定的相关要求，本项目营运期无正常稳定排放的污染源、污染物及排放参数，无需采用附录 A 推荐模型中估算模型进行计算，大气评价工作等级直接判定为三级。

（2）评价范围

三级评价项目原则上不需设置大气环境影响评价范围。

2.5.2 地表水水环境

（1）水污染影响型评价等级

建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，见表 2.5-1。

表 2.5-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(m^3/d)$ 水污染物当量数 $W/(无量纲)$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	-

注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目无生产废水产生，生活污水经化粪池处理后用作毛竹林浇灌用肥，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水》（HJ2.3-2018），本项目水污染影响型为三级 B 评价。

（2）水文要素影响型评价等级

本项目为小水电项目建设，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中 5.1.2 对水温的影响分析判定，坝址处调节满蓄库容 0.02 万 m^3 ，多年平均径流总量 939.8 万 m^3 （右江平均流量 $0.298m^3/s$ 核算），计算 $\alpha = 46990 \geq 20$ ，对应地表水环境影响评价等级为“三级评价”。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中 5.1.2 对径流要素的影响分析判定，坝址处调节满蓄库容 0.02 万 m^3 （则兴利库容小于 0.02

万 m^3), 多年平均径流总量 939.8 万 m^3 (右江平均流量 $0.298\text{m}^3/\text{s}$ 核算), 计算 $\beta=0.002\%\leq 2\%$, 对应地表水环境影响评价等级为“三级评价”。

本电站取水证中设计引水流量约为 $0.56\text{m}^3/\text{s}$, 退出洪水江大坝后, 设计引水流量按 $0.245\text{m}^3/\text{s}$ 计, 计算 $\gamma=82.2\%>30\%$, 对应地表水环境影响评价等级为“一级评价”。

本项目属于已建电站, 无工程扰动水底面积; 大坝属于低坝, 工程垂直投影面积及外扩范围极小, A1、A2 可直接判定为三级; 过水断面宽度占用比例 $R>10\%$, 对应地表水环境影响评价等级为“一级评价”。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-2018), 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的评价等级, 并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目的的评价等级。且根据 5.2.3 表 2 中注 2: “跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响, 评价等级不低于二级”, 综上, 本项目为引水式水电站, 因此最终确定本工程地表水环境影响评价工作等级为“一级评价”。具体划分依据详见表 2.5-2。

表 2.5-2 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比 α	兴利库容占年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$; 工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$; 过水断面宽度占用比例或 占用水域面积比例 $R/\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$; 工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha\leq 10$; 或稳定分层	$\beta\geq 20$; 或全年调节与多年调节	$\gamma\geq 30$	$A1\geq 0.3$; 或 $A2\geq 1.5$; 或 $R\geq 10$	$A1\geq 0.3$; 或 $A2\geq 1.5$; 或 $R\geq 20$	$A1\geq 0.5$; 或 $A2\geq 3$
二级	$20>\alpha>10$; 或不稳定分层	$20>\beta>2$; 或季调节与不完全全年调节	$30>\gamma>10$	$0.3>A1>0.05$; 或 或 $1.5>A2>0.2$; 或 10 $>R>5$	$0.3>A1>0.05$; 或 或 $1.5>A2>0.2$; 或 或 $20>R>5$	$0.5>A1>0.15$; 或 或 $3>A2>0.5$
三级	$\alpha\geq 20$; 或混合型	$\beta\leq 2$; 或无调节	$\gamma\leq 10$	$A1\leq 0.05$; 或 $A2\leq 0.2$; 或 $R\leq 5$	$A1\leq 0.05$; 或 $A2\leq 0.2$; 或 $R\leq 5$	$A1\leq 0.15$; 或 $A2\leq 0.5$

注 1: 影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标, 评价等级应不低于二级。

注 2: 跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目, 评价等级不低于二级。

注 3: 造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度的 5%以上), 评价等级应不低于二级。

注 4: 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防波堤、导流堤等), 其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2 km 时, 评价等级应不低于二级。

注 5: 允许在一类海域建设的项目, 评价等级为一级。

注 6: 同时存在多个水文要素影响的建设项目, 分别判定各水文要素影响评价等级, 并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

(3) 评价范围

水文要素型评价范围: 右江大坝坝址上游约 0.05km, 大坝至电站厂房处之间河段减水河段(2.7km), 发电厂房至右江入洪水江河段(0.3km)。

2.5.3 地下水环境

(1) 评价等级

本项目所在区域不属于集中式饮用水水源准保护区, 不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区, 也不属于补给径流区, 故地下水环境敏感程度属于不敏感。根据《环境影响评价导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A, 确定项目属于 III 类地下水环境影响评价项目; 故地下水环境影响评价工作等级为三级。

表 2.5-3 地下水环境敏感程度分级表

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

注: a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的敏感区。

表 2.5-4 地下水环境影响评价等级划分表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
----------------	-------	--------	---------

敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

(2) 评价范围

地下水评价范围为本项目所在区域的地下水单元， $\leq 6\text{km}^2$ 。

2.5.4 声环境

(1) 评价等级

本项目属于水电站发电项目，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中工作等级划分判据，本项目所处声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类标准区，本项目营运后对敏感点环境噪声增加值在 5dB(A)之内，项目周边无对噪声有特别限制要求的敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），对照本项目情况及周围声环境敏感程度，确定本项目声环境影响评价等级为二级评价。

(2) 评价范围

厂界周围 200m 范围。

2.5.5 生态环境

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）要求，生态影响评价工作等级划分见表 2.5-5。

表 2.5-5 生态环境影响评价等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 2~20 km^2 或长度 50~100km	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	二级
一般区域	二级	三级	三级

本项目所在区域位于桃源洞国家级自然保护区试验区，属于特殊生态敏感区，确定本项目生态环境评价等级为一级。

(2) 评价范围

生态环境影响评价应涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，本评价选取陆生生态评价范围：回水区正常蓄水位向东外延 500m 陆域范围（东侧包含缓冲区，西侧为试验区），减脱水段向外延伸 500m 范围（东侧包含缓冲区，西侧为试验区）；水生生态评价范围同地表水环境评价范围一致。

2.5.6 土壤环境

（1）评价工作等级

本项目为水力发电项目，根据 HJ964-2018《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》，属 II 类项目，对土壤环境影响主要为生态影响。根据 HJ964-2018《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》中生态影响型敏感程度分级表及土壤监测数据（见表 4.5-1），判定本项目敏感程度属“不敏感”；根据土壤环境影响评价等级确定的依据，确定本次土壤环境影响评价等级为三级评价。

表 2.5-6 生态影响评价等级划分表

敏感程度 评价工作等级 项目类别	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	—

注：“—”表示可不开展环境影响评价工作。

（2）评价范围

项目占地范围内及占地范围外 1km 范围。

2.5.7 环境风险

（1）风险评价工作等级划分

本项目不存在重大危险源。本项目涉及的润滑油、变压器油暂存、变压器在线油量及危险废物最大储存量为 0.445t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《企业突发环境事件风险分级方法》中“附录 A 突发环境事件风险物质及临界量清单”，矿物油属于“油类物质（第八部分其他物质及污染物，392）”，临界量为 2500t，则本项目 $Q=0.445/2500=0.00018<1$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1.1，当 Q 小于 1 时，该项目环境风险潜势为 I。按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）4.3 评

价工作等级划分，环境风险潜势为 I 级。

表 2.5-7 评价工作等级划分

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

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

根据表 2.5-7，本项目风险评价潜势为 I 级，风险评价等级为简单分析。

(2) 评价范围

简单分析未规定环境风险评价范围。

2.6 相关规划及环境功能区划

本项目所在区域的环境功能属性见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目选址环境功能属性

编号	项目	功能属性及执行标准
1	地表水环境功能区	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类
	地下水环境功能区	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类
2	环境空气质量功能区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准
3	声环境功能区	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准
4	是否基本农田保护区	否
5	是否森林、公园	否
6	是否生态功能保护区	是
7	是否水土流失重点防治区	否
8	是否人口密集区	否
9	是否重点文物保护单位	否
10	是否三河、三湖、两控区	是（两控区）
11	是否水库库区	否
12	是否污水处理厂集水范围	否
13	是否属于生态敏感与脆弱区	是
14	是否渔业保护区	否

2.7 环境保护目标

根据本次评价对现场进行的实地踏勘，评价范围内无饮用水源保护区，本项

目声环境、地表水环境、地下水、生态、土壤环境保护目标见表 2.7-1~表 2.7-3。

表 2.7-1 声环境保护目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
--	--	--	--	--	1 类区	周边 200m 范围	

表 2.7-2 水环境、生态环境保护目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
地表水	--	--	右江	小河，坝址上游 0.05km，大坝至下游 3.0km	GB3838-2002 II 类区	回水区、减脱水区	0
地下水	项目厂界外 6km ² 范围内地下水						

表 2.7-3 水环境、生态环境保护目标一览表

编号	保护目标名称	位置关系及基本情况	影响因素	保护要求或标准	高差、阻隔情况
一	生态环境				
1	桃源洞自然保护区试验区水生生态环境（鱼、虾、藻类等水生生物）	小河，坝址上游约0.05km，大坝至下游3.0km 右江入洪水江口，在自然保护区试验区内	可能受到大坝阻隔、发电运营减脱水、设备噪声的影响	保护自然保护区生态系统的完整性，保护电站、大坝周边野生动植物生境、种类、分布、优势物种等及水生生物生境、种类、种群数量、优势种等不受影响	/
2	桃源洞自然保护区试验区陆生生态环境（陆生动植物、林地、水土等）	回水区正常蓄水位外延 500m 陆域范围，减脱水段向两侧外延伸 500m 范围，西侧主要为自然保护区试验区内，东侧为实验区、缓冲区			/
4	桃源洞自然保护区缓冲区	电站东侧约 300m，大坝东侧 500m，回水区东侧 450m			/
5	桃源洞自然保护区核心区	电站东南侧约 1200m，大坝东侧约 1km	/		
二	土壤环境				
1	厂区周边土壤	占地范围内及占地范围外 1km 范围	变压器油、润滑油等泄漏	GB36600-2018 建设用地、GB15618-2018 农业用地	/

3 工程概况与工程分析

3.1 电站原有工程情况回顾

3.1.1 原电站工程建设回顾

大坪水电站位于炎陵县策源乡上洞村，属策源河上游洪水江上游梯级电站及支流右江电站。本项目 2007 年 10 月开工建设，2009 年 4 月建完投产；项目隧洞开挖渣场生态环境早已恢复，现场无遗留问题。2017 年 11 月 28 日取得了炎陵县水利水电局下发的取水许可证（取水炎陵字[2017]第 A0073 号），取水权人炎陵县大坪水电站，取水方式为引水式，取水量 2958 万 m^3/a （总装机容量 1460kw）。

根据《炎陵县大坪水电站“一站一策”整改方案》中“一站一策”表中生态流量核定及复核及《大坪水电站生态改造设计方案》，大坪水电站核定的生态流量值为 $0.18\text{m}^3/\text{s}$ ，其中洪水江大坝的生态泄流量为 $0.15\text{m}^3/\text{s}$ ，右江的生态泄流量为 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ 。经调查了解，炎陵县大坪水电站现保留的右江大坝设置有生态流量泄放设施，采用生态流量泄放管进行生态泄放，现未安装生态流量监测设施。

3.1.2 原电站环评及验收情况

根据水利部、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）要求及关于印发《湖南省小水电清理整改实施方案》的通知（湘水发〔2019〕4 号）要求“针对区域内小水电项目实施分类清理整顿。根据分类处置标准和整改要求，针对审批手续不全的，由相关主管部门根据综合评估意见以及整改措施落实情况，指导小水电业主完善有关手续。”

2018 年 8 月炎陵县大坪水电站委托湖南景玺环保科技有限公司编制了现状环境影响评估报告，并通过株洲市水务局组织的专家评审，现状评估结论明确了退出装机容量为 500kw 和 320kw 电机，且建设单位签订了限期退出承诺书。

2018 年 9 月，建设单位委托湖南高源建设工程有限公司编制了《大坪水电站生态改造设计方案》，并通过了专家评审。

2019 年 10 月，炎陵县人民政府填报了“株洲市炎陵县小水电清理整改问题

核查工作台帐表”，对于炎陵县大坪水电站的综合评价意见为部分设施退出，目前已完成相应的设置退出拆除。现建设单位正积极履行环评等多项有关审批手续中。

根据《湖南省生态环境厅关于明确小水电清理整改综合评估有关事项的函》及其附件，环境影响评价法实施后，项目属于违规审批的，应当依法撤销。根据株环办[2020]1号，撤销环评登记表，需重新完善环境影响评价相关手续。

3.1.3 原电站主要设施情况

炎陵县大坪水电站位于炎陵县策源乡上洞村，大坝位于策源河上游洪水江及支流右江，是一座引水式电站，采用隧洞、压力钢管将拦河坝上游来水引至压力前池，再经压力管道至发电厂房。主要由拦河坝、输水隧洞、压力前池、压力钢管、发电厂房等构成。发电厂房及变电站占地面积 1100m²，布设 3 台冲击式水轮发电机（3*320kw），1 台混流式水轮发电机（500kw），总装机容量 1460kw，多年平均发电量 404.7 万 kw·h。其中拦河坝为圬工重力坝，引水隧洞全长约 4km，管道长 870m。压力前池为浆砌结构，压力管道为钢管，采用一管二机供水方式，右江、洪水江大坝分别设有 1 套引水设施，右江大坝对应 2 台 320kw 机组，洪水江大坝对应 1 台 320、1 台 500kw 的机组。

3.1.4 原电站存在的环境问题

根据现场踏勘，厂内日常机组运行及定期设备检修需要使用到润滑油、变压器油，期间更换、检修将产生的废润滑油、废变压器油，参照《国家危险废物名录（2016）》属于 HW08-废矿物油类，危废代码分别为 900-217-08 和 900-220-08；该部分废润滑油属于危险废物。目前，厂内该部分危险废物仅由废油桶收集散放于厂内发电厂房东侧，未设置危废暂存间用于存放更换、检修产生的废润滑油；该部分危废厂内亦未交由有资质单位处理处置。

因策源河上游洪水江上的大坝（位于洪水江电站尾水处），位于桃源洞国家级自然保护区缓冲区，根据四部委文件（水电[2018]312号），该大坝及对应的机组、引水管线属于退出类。2020年9月18日，炎陵县桃源洞自然保护区管理局出具了《关于拆除退出类小水电站设施设备通知》。

项目右江大坝未设置生态流量监控设施，现已在进行设施安装及生态流量泄放设施开孔。

根据现场踏勘，原建设过程无历史遗留环境问题，环境恢复较好。

3.1.5 退出方案实施情况

因策源河上游洪水江上的大坝（位于洪水江电站尾水处），位于桃源洞国家级自然保护区缓冲区，退出装机容量为 820kw，具体的拆除任务为：拆除洪水江拦河坝、封堵隧洞进、出水口，设泄水孔。压力钢管运行多年，植被恢复良好，避免拆除压力钢管造成较大的环境破坏，采用自然腐蚀分解的方式，压力前池不拆除，已与自然形成一体；避免新的生态破坏；拆除 1 台混流式 500kw 和 1 台冲击式水轮发电机组 320kw，配套设施升压装置 1 台变压器未拆除，电网连接线已切断；采用砼封堵所拆除的水轮机的尾水室。

退出内容已于 2020 年 9 月 20 日之前拆除完毕；非雨季洪水江水量小，拆除工作量小，洪水江大坝采用挖掘机液压破碎锤直接进行拆除，再利用挖掘机将拆除的浆砌石坝体建筑转移至上洞村作为筑路材料，防止阻碍行洪；并采用了 C25 砼将隧洞进、出口封堵；电站厂房内的电机已拆除，移至厂房内封存。

本环评主要评价内容为保留区的环境影响，退出的已拆除停用，影响将不复存在。

3.2 工程概况

3.2.1 项目基本情况

项目名称：炎陵县大坪水电站项目

建设单位：炎陵县大坪水电站（普通合伙）

建设地点：保留的发电厂房、大坝均位于炎陵县策源乡上洞村，引水坝坐标为东经 113°58'43.46"，北纬 26°21'37.37"；厂房坐标东经 113°58'51.65"、北纬 26°22'32.84"。

建设性质：新建（补办，完善环保手续）

取水来源：策源河上游洪水江支流右江

项目投资及资金来源：总投资 562.5 万元，其中环保投资 13 万元；资金来源于建设单位自筹。

劳动定员及工作制度：电站从业人员 4 人，年运行约 365d，检修时关闭其

中一台机组，运行另 1 台机组即可。

建设计划：电站于本项目 2007 年 10 月开工建设，2009 年 4 月建完投产；其中生态流量监控设施于 2020 年 12 月底前完成。

3.2.2 工程内容及规模

本项目位于桃源洞国家级自然保护区缓冲区内的 dams 及对应的机组、引水管线已退出拆除。

本项目位于试验区内工程，主要由挡水坝、引水隧洞、发电厂房一座、办公生活区、升压站等组成。保留装机 2 台冲击式水轮发电机共 640KW (2*320KW)，采用一管二机供水方式，电站引水坝为浆砌重力坝，坝高 3m、坝长 10m；大坝满蓄容量约为 0.02 万 m³，设计净水头 202m，保留后设计引水流量约为 0.245m³/s；保留后多年平均发电量约 201.6 万度。本项目电站除发电外，无其他综合利用功能；大坝采用生态泄流管进行生态流量泄放，加装生态流量监控设施。

本项目主要建设内容见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目主要建设内容一览表

项目组成	名称	建设内容	备注
主体工程	挡水坝	采用浆砌重力坝作为挡水建筑物，大坝长 10m，高 3.0m	已建
	引水建筑物	隧洞约 2.0km，压力钢管 216m，内径 1.1m	已建
	压力前池	长、宽、深为 12*3*3m，容积 108m ³	已建
	发电厂房	1 栋，1F，厂房平面尺寸为 30.0m×10m(长×宽)，建筑面积为 300m ² ，内保留 2 台冲击式水轮发电机；升压站布置于厂房东侧，占地面积约 300m ² ，升压站外侧建设有围墙	已建，砖混结构
辅助工程	办公生活区	1 栋，2F，建筑面积 400m ² ，主要作为员工生活区	已建，砖混结构
公用工程	给排水	生活用水由山泉水供给，生产用水由右江供给	已建
	供电	由发电站自给	已建
环保工程	废水	设置化粪池 1 座，生活污水经化粪池处理后用作厂区及西侧毛竹林用肥	已建
	噪声	选用了低噪声发电机设备，厂房隔声、设备基础减震等	已建
	固废	生活垃圾收集桶	已建
		危废区 (5m ²)，设置于发电厂房东南侧	整改，新建
	绿化	场地硬化、厂区绿化防止水土流失	已建

	生态	右江大坝设有 2 根 75mm 生态泄流管，2 根同时泄放；加装生态流量监控设施（图像、流量监测设施）	整改，新建
	环境风险	危废暂存间、润滑油暂存区储备吸油毡、设置防泄漏托盘，设置事故收集桶 升压站变压器下方进行硬化，设置砖砌水泥浆抹面围挡，容积不小单个变压器内的变压器油量，容积约 0.4m ³	整改，新建

3.2.3 工程特征

本项目水电站工程等级为 V 等，主要建筑物级别为 5 级，设计洪水标准 20 年一遇，校核洪水标准 50 年一遇。本项目为部分退出类，退出前装机容量为 1640kw，退出后工程装机容量为 640kw；退出前设有 2 座大坝，分别为右江、洪水江大坝；退出后保留右江大坝，已拆除洪水江大坝。本项目工程特性表见表 3.2-2。

表 3.2-2 大坪水电站工程特性表

序号	项目	单位	拦河坝
1	集雨面积	km ²	7.5
2	大坝坝型	/	浆砌重力坝
3	坝址多年平均流量	m ³ /s	0.3
4	最大坝高	m	3.0
5	坝长	m	10
6	拦河坝调节性能	/	无
序号	项目	单位	大坪水电站
1	开发方式	m	引水式
2	电站功能	/	发电
3	设计净水水头	m	202
4	保留引水流量	m ³ /s	0.245
5	是否为跨流域调水	/	否
6	坝址与发电厂间河道长度	m	2700
7	装机容量	Kw	640
8	多年平均发电量	万 kw · h	201.6
9	总投资	万元	562.5
10	环保投资	万元	13

3.2.4 取用水方案

项目水源主要引用策源河上游洪水江支流右江水作为发电用水，经引水隧洞和压力管道进入发电机组发电后，尾水直接排入下游上洞电站的引水渠。根据炎陵县水利局颁发的取水许可证（取水（炎陵）字[2017] 第 A0073 号），取水量约为 2958 万 m^3/a ，退水采用排入上洞电站的引水渠，退水量 2958 万 m^3/a 。

项目洪水江大坝已拆除，实际取水量已发生变化，根据保留大坝及发电机，设计取水量约为 0.245 m^3/s ，最大取水量约为 772.6 万 m^3/a 。

3.2.5 退水方案

大坪电站的退水系统由电站和排水渠道组成。电站退水系统由进水口段、发电蜗室、尾水管组成。发电用水从拦河坝坝进水口取水，经引水隧洞、压力前池、压力钢管进入电站厂房发电，经尾水管放出进入下游上洞电站的引水渠。除极其少量的渗漏损失外，不耗水也不会引起水质的变化。汛期多余水量由水坝处溢流排出。

3.2.6 生态流量方案

根据《大坪水电站“一站一策”整改方案》，下泄生态流量设为 0.016 m^3/s ，根据《大坪水电站生态改造设计方案》结论，下泄生态流量设为 0.03 m^3/s 。

生态流量指标合理性：生态需水量是特定区域内生态系统需水量的总称，包括生物体自身的需水量和生物体赖以生存的环境需水量，生态需水量实质上就是维持生态系统生物群落和栖息环境动态稳定所需的用水量。

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

大坪电站无设计资料，坝址处无水文基础数据资料，拟利用大坝上游右江流域的水文资料，采用面积比拟法计算大坪电站坝址处多年平均流量。计算多年平均流量为 0.298 m^3/s ，多年平均流量的 10%为 0.03 m^3/s 。

根据《大坪水电站“一站一策”整改方案》，下泄生态流量设为 0.016 m^3/s ，小于设计年平均径流量 0.298 m^3/s 的 10%；根据《大坪水电站生态改造设计方案》

结论，生态流量为 $0.03 \text{ m}^3/\text{s}$ ；满足不小于坝址多年平均流量的 10% ($0.03\text{m}^3/\text{s}$) 要求，故大坪电站生态流量设定为 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ 合理。

现生态流量泄放设施采用 2 根 75mm 的生态泄放管，根据《混凝土重力坝设计规范》(SL319-2018) 公式 A3.2 泄流能力计算公式确定，当只有 1 根生态泄流管(75mm)向下游泄放生态流量，坝前水头为 1.0m 时，下泄流量为 $0.024 \text{ m}^3/\text{s}$ ，两管同时泄流时，下泄生态流量为 $0.048\text{m}^3/\text{s}$ ，下泄生态流量泄放不小于 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ ；必须 2 管同时泄放，可满足生态流量泄放的要求。

3.2.7 设备一览表

本项目已拆除 1 台冲击式水轮发电机 (320kw) 及 1 台混流式水轮发电机 (500kw)，保留 2 台冲击式水轮发电机及 1 台升压变压器，设备详见下表 3.2-3。

表 3.2-3 保留的设备一览表

序号	名称	型号	数量
1	水轮机	SFW320	2 台
2	发电机	SFW320	2 台
3	主变压器	S9m800/10.5	1 台
4	发电机一体化屏		2 套
5	生态流量在线监控设备		1 套

3.2.8 原辅材料一览表

根据建设单位提供的资料，更换变压器油主要是看油在运行中的状态，一般 20 年左右更换 1 次，每 3 年根据专业单位检测结果，再补充微量的变压器油，一般大于 3 年，按 3 年考虑。本项目原辅材料、能耗消耗见表 3.2-4。

表 3.2-4 项目原辅材料、能耗消耗一览表

序号	原料	单位	年用量	形态	贮存量	备注
1	润滑油	t/a	0.02	液态	10kg/桶，最大储存量 2 桶	外购、液态，密封桶装
2	变压器油	t/3a	0.001	液态	5kg/瓶，最大储存量 1 瓶	外购、液态，密封桶装，每3年补充1kg变压器油
3	变压器油	t/20a	0.4	液态	厂区无暂存，目前未运行 20 年	设备在线量，按20a更换计
4	水	t/a	131.4	--	--	主要为生活用水，生产过程不耗水
5	电	Kw.h	0.1 万	--	--	由发电站自给

3.2.9 平面布置

(1) 上下游电站水力关系

本项目保留的右江大坝位于梨树洲水库（梨树洲电站大坝）下游，项目厂房发电尾水直接进入上洞电站引水渠道。已拆除的大坝位于洪水江电站厂房尾水处。

（2）项目平面布置

项目主要构筑物有大坝、引水钢管、电站厂房、办公生活用房、升压站等组成。发电厂房、办公生活用房由北向南依次布置，保留挡水坝位于项目发电厂房南侧约 1.7km 处，右江河水由南向北经输水隧洞、压力前池、压力钢管流入发电厂房，发电尾水流入下游上洞电站的引水渠中。工程总体平面布置示意图见附图 2，电站平面布置示意图见附图 3。

3.2.10 工程占地及移民安置

根据历史占地情况调查，发电厂房占地约 1100m²，生活区占地约 250m²，项目保留内容占地及输水管线均位于桃源洞国家级自然保护区试验区，主要占地类型为荒山坡地，属于用材林及灌木林，不占用耕地、基本农田等，取得了湖南省林业厅使用林地审核同意书（湘林地许准[2006]1095 号），项目目前国土手续正在积极办理当中。

本项目拦河坝库区不涉淹没区，库容极小，蓄水最高水位线未超过河堤，且沿线无居民，无移民安置任务。

3.2.11 工程投资

项目总投资为 562.5 万元，资金来源为企业自筹。

3.2.12 劳动定员及工作制度

劳动定员为 4 人，站房设有 3 人，大坝、隧道设有 1 人；职工每天两班制，每班工作 12 小时，年工作 365 天。

3.2.13 公用工程

（1）给水

职工生活用水来自附近山泉水。电站从业人员 4 人，均在厂区住宿生活，生活用水定额参照湖南省地方标准《湖南省用水定额》（DB43/T388-2020），年生活用水量为 131.4m³。

（2）排水

雨污分流。项目废水主要为生活污水，生活污水年产生量约 105.12m³，经化

粪池处理后用作厂区及西侧毛竹林用肥。

(3) 供电

电站厂房生产生活用电由发电站自给。

3.3 施工期污染源分析

本项目建成至今已运行多年，主体工程施工期间造成的生态影响已修复完成，形成稳定的生态系统。同时在此期间也没有接到过相关的环保投诉，因此不再进行主体工程施工期分析。

本项目洪水江大坝位于桃源洞国家级自然保护区缓冲区，已于 2020 年 9 月 20 日之前拆除完毕，洪水江大坝采用挖掘机液压破碎锤直接进行拆除，拆除的浆砌石坝体建筑转移至洪水江左岸，并采用了砼将隧洞进、出口封堵；电站厂房内的电机已拆除。退出工程施工已基本结束，不存在退出工程污染源；只有配套设施变压仍在水泥基座上，未拆除。

3.4 运营期污染源分析

3.4.1 工艺流程及产污节点分析

本项目运营期工艺流程及产污节点见图 3.4-1。

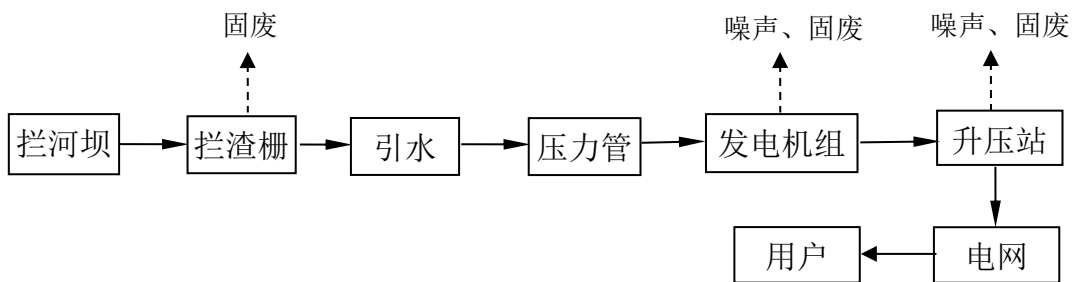


图 3.4-1 工艺流程及产污节点图

3.4.2 运营期污染源分析

(1) 废气

项目运营期不设食堂，电站工作人员采用家庭式厨房做饭，产生微量的油烟

废气不作具体分析。生产运行过程也没有废气产生。

(2) 废水

本项目运营期产生的废水污染源主要为员工生活污水。厂内劳动定员 4 人，为家庭式，按住宿人员 4 人，年工作日 365 天。根据项目所在区域实际情况及参照《湖南省地方标准-用水定额》（DB43/T388-2020）“农村居民用水-分散式供水-通用值 90L/人·d，则住宿人员用水定额取 90L/人·d，则项目员工生活用水总量 131.4t/a(0.36t/a)。排水系数取 0.8，则项目员工生活污水产生量为 105.12t/a（0.288t/a），该部分废水主要污染物浓度及产生量分别为 COD300mg/L（0.032t/a）、BOD₅200mg/L（0.021t/a）、SS220 mg/L（0.023t/a）、氨氮 30 mg/L（0.0032t/a），经厂内设置的化粪池处理后，做农肥用于厂内及西侧毛竹林浇灌，不外排。

(3) 噪声

本项目产生的噪声主要是水轮机、发电机、升压开关站变压器产生的机械噪声，本项目采用低噪声的机械设备，噪声值约为 70~85dB(A)。

表 3.4-1 主要噪声源强

序号	名称	噪声源 dB(A)	降噪措施
1	水轮机	85	高噪声设备设置隔声、减振基础；加强绿化降噪。
2	发电机	85	
3	升压变压器	70	

(4) 固体废弃物

生活垃圾：本项目劳动定员 4 人，年工作日 365 天；住宿人员生活垃圾产生量取 1kg/人·d，则项目生活垃圾产生量约 1.46t/a。厂内员工生活垃圾由厂内设置的垃圾收集箱收集，同当地居民生活垃圾一同处理。

危险固废：本项目已投产运行多年，根据建设单位提供的资料，电站变压器每 20 年更换一次变压油，其中每隔 3 年进行补充，无需更换；更换产生的废变压油为 0.4t/20a，设备检修产生的废润滑油约为 0.02t/a；则厂内废矿物油产生总量为 0.42t/a。参照《国家危险废物名录（2016）》，废润滑油属于“HW08-废矿物油类，危废代码分别为 900-217-08 和 900-220-08”，定义为危险废物。据调查，目前，项目废机油和含油抹布未按危废进行收集、处置。环评要求，建设单位在厂内厂房内设置危废暂存区暂存厂内产生的废润滑油，且该部分废物定期交由有

资质单位处理处置。

栅渣：栅渣主要为引水渠格栅截留下来的漂浮物，其主要成分为枯枝、树叶，上游无居民，无生活垃圾等产生，根据电站多年运行情况，栅渣的产生量约 0.1t/a，定期清捞送至树林下方进行自然腐熟，回归自然。

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

炎陵县，隶属于湖南省株洲市，原名酃县，始建于宋嘉定四年（公元 1211 年），地处湘东南边陲、井冈山西麓，因“邑有圣陵”--炎帝陵，1994 年更名为炎陵县。2015 年 11 月 20 日，湖南省民政厅（湘民行发 57 号）同意调整后，炎陵县辖 5 个镇、4 个乡、1 个民族乡、1 个国有农场、即：霞阳镇、沔渡镇、十都镇、水口镇、鹿原镇、垄溪乡、策源乡、下村乡、船形乡、中村瑶族乡、大院农场。

炎陵县，地处湖南省东南部、罗霄山脉中段、井冈山西麓，东西宽 50.49 公里，南北长 50 公里。炎陵县地理坐标为东经 113°34'54"至 114°07'15"，北纬 26°03'至 26°39'30"。总面积 2030 平方千米。

炎陵县大坪水电站位于策源乡上洞村，位于湖南炎陵桃源洞国家级自然保护区试验区，引水坝坐标为东经 113°58'43.46"，北纬 26°21'37.37"；厂房坐标东经 113°58'51.65"、北纬 26°22'32.84"，详见附图 1。

4.1.2 地形地貌地质

炎陵县地处新华夏系第 II 巨型隆进带和第 II 沉降带过渡区，属华南褶皱带范围。境内形成多元构造体系，即东西向构造、南北向构造，北西向构造和华夏系、新华夏系，即旋扭构造。独特的地形、地貌、地质结构和气候等自然条件，形成了高山和丘陵相伴而生。县境周围为百余座千米以上山峰所环绕，境内又为高峻山脉分割成三个相对独立的地理区域，整个地势由东南向西北急剧倾斜，相对高差 1949 米。一般坡度在 20~30。之间，最大坡度为 60~70。一般海拔高度为 200~800 米，1000 米以上山峰有 549 座，东南部 451 座，西北部 98 座，最高的酃峰为 2115 米，是湖南省最高峰，最低海拔是三河镇的矮基岭为 166 米。

炎陵县大坪水电站坝址一带，河谷基岩山露高，岩性单一，为中粗粒石英砂岩，岩质坚硬；坝区一带山坡较陡，未发现有影响坝体的滑坡体，坝址附近河岸基本稳定；周围山体浑厚；区地震烈度 VI 度区。

4.1.3 气候特征

建设项目区属于亚热带季风湿润气候区，气候温和，雨量充沛。从4月份开始，东亚大槽开始衰落，而行星锋带减弱北退，使各层副高脊线同时北进，暖湿气流开始活跃，项目区进入春雨季节。5~6月雨带轴线大致位于武夷山西北坡及赣南、岭南一带，形成本区的梅雨季节。7~8月，由于副高脊线和急流带位置移至最北，中国主要雨带亦移至华北及东北一带，本区进入伏旱季节，但同时因华南沿海进入台风暴雨期，本区虽有南岭及武夷山系对台风起阻挡作用，但仍处于台风侵袭的边缘。

由于本区地形有利于暖湿的东南气流北上抬升，加上南侵的冷空气同高压脊西侧的西南暖湿气流汇合，在地面静止锋与高空切变线配合下，形成本地区持久阴雨。因高空西风槽和低涡比较活跃，从而常产生气旋引起暴雨。

本地区暴雨多系气旋雨，亦受台风侵袭形成台风雨。天气系统高空为西南地涡，江淮切变线，地面为静止锋，暴雨出现的次数多，量级大，雨量集中，产生的洪水猛烈，危害性大。其中1969年8月9日，炎陵县青石岗日雨量达280.4mm，大院亦为233.5mm。

炎陵县属于中亚热带季风湿润气候区，气候类型多样，立体气候明显。年平均气温17.5℃，最高气温39.7℃，最低气温-9.3℃，多年平均降雨量1753.1mm，最大降雨量为2447.2mm，最大日降雨量195.4mm，多年平均降雨量天数141天，无霜期292天，属湖南多雨地区之一。

4.1.4 地表水、地下水水文状况

地表水：炎陵县长度在5km以上或集雨面积10km²以上的河流49条，总长782公里，为洣水之源。由八面山及其支脉控制的斜濂水，长92km，流域面积778 km²；由万洋山和八面山支脉控制的河漠水，长86.6km，流域面积912 km²，两水在三河汇合为洣水，往北流入茶陵。发源于万洋山的沔水，长56km，流域面积508 km²，经十都、沔渡流入茶陵汇于洣水。此外还有东风河，长12.6km，往西流入安仁县永乐河。斜濂水纵贯炎陵县西部，河漠水蜿蜒流贯中部，沔水斜贯东北。县内河流除东风河流入安仁县永乐江外，均由沔水、河漠水、斜濂水统摄，自东南向西北汇入洣水，形成较完整的脉状水系。由于地表切割深，河床窄，

坡降陡，水流落差大，纵坡比降大。中上游降雨大，据气象资料记载，炎陵县内降雨量分布是由下游河口向源头逐渐加大。如沔水源头的火院，多年年均降雨量 2127mm；河漠水源头的梨树洲，多年年均降雨量 1949mm，分别为县年均降雨量的 127%、119%。

管仓下为沔水一级支流，又名策源河，发源于炎陵县西坑，主要流经石禾坪、黄家洲、打鸟坳、板坑、长望、浆村，于管仓下汇入沔水，入沔水口位于项目拦河大坝上游 80m。干流全长 45km，流域面积 228km²，河床平均坡降为 18.1%，自然落差为 1812m，年平均含沙量 0.05~0.09km/m³，多年平均流量 8.26m³/s，多年平均径流模数 0.033m³/s/km²，流域降雨由下游河口向源头逐渐加大。

右江主要发源于桃源洞国家级自然保护区试验区内的梨树洲水库，自南向北汇入洪水江，全长约 4.5km，平均水流量约 0.3m³/s；补水主要来源于梨树洲水库及沿线的山泉小溪水；梨树洲水库为梨树洲水电站的供水水源。

炎陵县大坪水电站现保留大坝位于策源河上游洪水江支流右江上，引水发电后排入上洞水电站引水渠，最后汇入策源河。根据最新的《湖南省生态环境厅关于划定全省第三批 141 处乡镇级千吨万人饮用水水源保护区的复函》湘环函〔2019〕241 号，评价范围内右江无饮用水水源保护区。

地下水：松散岩层孔隙水，其含水层为冲击砂砾石层，厚度在几米至几十米之间，策源河（洪水江）沿河一带地下水多数此类；境内植被良好地区等山区农村此类地下水丰富；水量受大气降水影响和地表渗流影响，水量小。

4.1.5 水能开发利用情况

炎陵县县域范围内主要河流有沔水、云秋河、东上水、斜濂水、沔水、罗浮江、船形河、南流河、瑞口河、九都河、管仓下、草坪河共 13 条。炎陵县中小河流的水能资源理论蕴藏量为 13.0 亿 kw·h，技术可开发量 10.77 亿 kw·h，现已开发电站多年平均发电量 86878 万 kw·h；其中管仓下（策源河）理论蕴藏量为 18488 万 kw·h，水能技术可开发量 15820 万 kw·h。

根据《湖南省炎陵县中小河流水能资源开发规划报告》，县域内 2014 年已建电站 145 座，规划开发电站 18 座，合计 163 座，现状已电站 162 座，其中甲水电站、横雾电站已拆除，平乐水电站、牛角湾电站、湘山一级电站、石湖电站、

满姑塘电站、大江电站、河源电站规划未开发，新开电站、狮头电站、坦下电站、河东电站、打子石电站未规划开发。本项目炎陵县大坪电站属于该水能资源开发规划报告中的电站，装机容量为 1460kw，符合其规划要求，且无其他功能。流域规划于 2014 年 9 月编制，现流域规划环境影响评价正在进行中。

4.1.6 土壤环境

炎陵县土壤的成土母质为花岗岩、板页岩、砂岩、河流冲积物、石灰岩和紫色砂页岩等。据全县土壤普查资料统计，花岗岩形成的土壤 9.64 万 hm^2 ，占全县总面积的 53.64%；板页岩形成的土壤 6.23 万 hm^2 ，占全县总面积的 34.63%；砂岩形成的土壤 1.43 万 hm^2 ，占全县总面积的 7.95%；石灰岩形成的土壤 4300 hm^2 ，占全县总面积的 2.38%；河流冲积物形成的土壤 2440 hm^2 ，占全县总面积的 1.36%；紫色砂页岩形成的土壤 72.2 hm^2 ，占全县总面积的 0.04%。其中水田土壤是全县的主要耕作土壤，有 1.15 万 hm^2 ，占耕地面积的 91.06%，分布在海拔 170~1460m 高地带。山地土壤以酸性为主，土壤的垂直带谱十分明显。海拔 650m 以下的山地土壤为红壤，占全县总面积的 35.5%；海拔 650~900m 为山地黄壤，占全县总面积的 16.3%；海拔 900~1450 m 为黄棕壤，占全县总面积的 28.8%；海拔 1450m 以上为山地草甸土，占全县总面积的 2.1%。

本项目区域基础为岩质，地表主要由第四系全新统人工堆积层构成，主要为人工堆积填土，由壤土、碎块石组成，表层土壤覆盖厚度较小，主要为砾粉质粘土，为黄棕壤，表层含植物根系，成分复杂，结构较密。项目沿线河道区域主要为砂质土壤。

4.1.7 植被与生物多样性

炎陵县森林覆盖率达 83.55%，有各类种子植物 1500 余种，蕨类植物 200 余种，其中属国家重点保护的珍稀植物 40 余种；有各类野生动物 12 纲（不含昆虫）、40 目、92 科、244 种，其中脊椎动物 5 纲、3 目、78 科、211 种，属国家重点保护的 29 种。

炎陵地处亚热带常绿阔叶林地带。全县天然原生植被已基本被破坏，天然阔叶林呈次生状态，大部为针叶林，植被垂直分布规律大致为：800—900m 以上为

胡枝子、茅栗灌丛，胡枝、蕨类、芒草丛的落叶灌木林和芒草丛；700—800m 为 柃木、球核荚蒾、灰毛泡、楠竹林、杉木林、青岗栎林的常绿落叶阔叶混交林带；700m 以下以人工植被为主。人工植被有以乔木为主的杉木林，杉松混交林、檫木林、油桐林等。盆地及丘陵以马尾松、油茶、杉、樟树、茶树、柑橘、桃、李、梨等人工林为主。

4.2 桃源洞国家级自然保护区

根据国家林业局规发[2014]12 号批复的《湖南炎陵桃源洞国家级自然保护区总体规划（2013-2022）》，湖南炎陵桃源洞国家级自然保护区基本情况如下：

4.2.1 位置及范围

湖南炎陵桃源洞国家级自然保护区位于湖南省东南边陲，地处罗霄山脉中段，地理坐标为其地理坐标为：北纬 26°36′00″-26°32′30″，东经 114°03′45″-114°07′30″。南北长 32.25km，东西宽 13.50km，保护区总面积 23786 公顷。

4.2.2 保护区性质、类型与主要保护对象

（1）保护区性质

湖南炎陵桃源洞国家级自然保护区是以保护中南亚热带南部亚地带向北部亚地带过渡区域的原始森林生态系统和珍稀动植物及其栖息地为主，是集自然资源和景观资源保护、生物多样性保护、科学研究、宣传教育、可持续发展为一体的多功能的国际级自然保护区。

（2）保护类型

根据中华人民共和国国家标准《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93），桃源洞国家级自然保护区属于“自然生态系统”类别中的“森林生态系统”自然保护区。

（3）主要保护对象

- 1) 保存较完整，具有华南、华中、华东等多种区系成分的原始森林；
- 2) 我国特有的亚热带残存寒温性针叶树种资源冷杉（大院冷杉）及其群落；特有珍稀保护植物银杉、伯乐树等；

3) 珍稀野生动物资源及其栖息地。

(4) 生物资源

1) 植物资源

区内生态风景区植物资源十分丰富，境内拥有各类植物 1727 种，国家重点保护野生植物 74 种，其中 1 级 6 种、11 级 68 种、兰科所有 45 种，其中最为著名的又属大院冷杉、南方红豆杉、铁杉等植物群落。

2) 动物资源

桃源洞国家级自然保护区在动物地理区划上属东洋界华中区东部丘陵平原区，种类多、等级高、价值大、具有典型性和过渡性是园区动物资源的主要特点。从类型上看，公园内共有陆生脊椎动物 212 种，隶属 4 纲 25 目 70 科，其中两栖动物 24 种，爬行纲 40 种、鸟纲 106 种，哺乳动物 42 种，占东洋界种类的 71.7%；从等级上看，根据调查，森林公园内有国家重点保护野生动物 29 种，其中一级保护野生动物 4 种（包括云豹、金钱豹、华南虎、黄腹角雉等）、二级保护野生动物 25 种（包括藏酋猴、穿山甲、水獭、大灵猫、青鼬、小灵猫、凤头鹃隼、鸢、红腹锦鸡等），更有包括水獭、云豹、金钱豹、华南虎、穿山甲等 19 种野生动物被列入《濒危野生动植物种国际保护贸易公约》，对所属区域动物资源的保护意义及其重大。

4.2.3 功能分区

桃源洞国家级自然保护区总面积 23786 公顷，按照功能要求划分为核心区、缓冲区和实验区。

(1) 核心区

核心区为保护区的净化所在，分布着保护区主要的保护对象，《总体规划》将南方红豆杉、资源冷杉（大院冷杉）、云豹、豹、黄腹角雉、藏酋猴、水鹿等国家重点保护野生动植物集中分布区和栖息地及保存较完整的原生森林生态系统划为核心区、共划为三片，分别为田心里、梨树州、毛鸡仙，面积分别为 4306 公顷、2075 公顷、894 公顷，总面积为 7275 公顷，占保护区总面积的 30.6%。核心区是受保护的珍稀濒危及国家重点保护野生动植物物种的主要栖息地和生境，具有典型代表性并保存完整的自然生态系统，人为干扰少，原生状况较佳。

（2）缓冲区

缓冲区位于核心区四周，是核心区和实验区的缓冲地带，对核心区起保护和缓冲作用。根据缓冲区的功能要求及区域实际情况，确定缓冲区面积为 6396 公顷，占保护区总面积的 26.9%。

（3）实验区

实验区处于核心区、缓冲区外围，面积 10115 公顷，占保护区面积的 42.5%。

4.2.4 总体布局

根据桃源洞国家级自然保护区现有森林资源及野生动物资源，尤其是保护物种分布状况，为了有效保护和管理，做到重点突出，目标明确，措施得当，充分发挥各功能区的作用，将保护区功能分区分为两大保护区域：重点保护区域和一般保护区域。

（1）重点保护区域

重点保护区域包括核心区和缓冲区，该区域是典型森林生态系统及珍稀野生动物的主要分布区，是最具典型保护价值的森林生态系统。该区域主要任务是就地保护和管理好保护区内的主要保护对象。除开展科研监测、调查活动外，尽量减少人为影响和干扰，绝对禁止在该区域开展经营活动。该区域应严格禁止林木采伐、狩猎、林副产品采集、放牧、旅游等经营性活动。

1) 核心区

以保护区内的珍稀濒危动植物物种及其栖息地、亚热带常绿阔叶林生态系统为目的，始终保持有利于自然生态系统稳定和珍惜濒危物种种群繁衍的自然状态。核心区和缓冲区实行严格保护，禁止围垦、偷猎等破坏性认为活动，只供科学研究及观测，除必要的定位观测等设施建设外，不得设置和从事任何对生态环境造成破坏性影响或干扰的设施与活动。核心区的主要作用是保护其中的自然资源和自然环境，保持其生态系统和物种不受人为了的干扰，保持其丰富的生物多样性。核心区内的生态过程禁止人为干扰，任何人不得入内活动，只有管理人员得到批准后才可有限制的进行管理活动。

2) 缓冲区

缓冲区的作用是缓解外界压力，防止人为活动对核心区的影响，对核心区生

态智联搞得保护和可持续发展具有必不可少的意义。该区内可进行有组织的科研、教学、考察等工作。禁止狩猎和经营性生产活动，禁止开展旅游活动。

(2) 一般保护区域

一般保护区域范围应控制在实验区内，改区域可以在保护资源的前提下，以森林生态系统恢复和重建为重点，大力开展林木保育活动；因地制宜，合理利用自然资源，尤其是鼓励开展非木质资源利用等项目。该区是在有效保护的前提下，合理利用和经营资源，最终达到改善区域经济的目标。在该区范围内，可开展生态旅游、科普宣传教育和局站址建设等活动，安排建设环境教育设施、野外培训教育基地、管护站以及访问中心和湿地生态恢复示范区。

4.3 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1 评价基准年筛选

根据本项目所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择 2019 年作为评价基准年。

4.3.2 环境空气质量达标区判定

为了解炎陵县环境空气质量现状，本次环评收集了《株洲市生态环境保护委员会办公室关于2019年12月及全年环境质量状况的通报》（株生环委办[2020]1号）中基本因子的监测数据，监测结果见表4.3-1。

表4.3-1 区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	20	25	达标
NO ₂	年平均质量浓度	7	40	17.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	28	40	70	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	15	146.7	达标
CO	95%日平均质量浓度	1.9	4	47.5	达标
O ₃	90%8h平均质量浓度	97	100	97	达标

单位：μg/m³（CO为mg/m³）

由表4.3-1可知，根据炎陵县县城常规监测点的年均值进行判定，PM₁₀超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准；因项目位于桃源洞国家级自然保护区试验区，距离炎陵县城直线距离约21km，周边高山林立，森林资源

十分丰富，无工业企业，基本无PM₁₀污染源，可以判定属于达标区。

4.4 地表水质量现状监测与评价

4.4.1 废水去向情况调查

本项目发电后的尾水直接排入下游电站上洞电站引水渠内，生活污水经化粪池处理收集作毛竹林浇灌用水。

4.4.2 水环境现状调查

为了了解区域地表水洪水江支流右江河水环境质量现状，本次评价期间委托景倡源检测（湖南）有限公司于2020年9月14日至2020年9月16日对项目所在地右江进行了水质现状监测；因洪水江上的大坝已拆除，对其影响将不存在，本次环评不对洪水江水质进行监测。

1、监测布点：

共设2个监测断面。

表 4.4-1 地表水环境质量现状监测断面布设情况

监测布点	布点位置
W1	拦河坝上游 20m 右江监测断面
W2	拦河坝下游 2000m 右江监测断面

2、监测因子

pH、水温、SS、溶解氧、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类；

3、采样方法

按国家环保局颁发的《环境监测技术规范》的有关规定和要求进行。

4、监测频次与时间

连续三天，每天一次；每间隔 6 h 观测一次水温，统计计算日平均水温。

5、监测结果与评价

根据景倡源检测（湖南）有限公司连续三天现场采样监测结果统计见表 4.4-2。

表 4.4-2 地表水环境质量监测结果一览表

采样 点位	pH 无量纲	水温	溶解氧	COD	BOD ₅	氨氮	SS	石油类
		℃	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
W1	7.02	18.1	7.67	7	1.4	0.087	15	0.01L

	7.03	18.2	7.54	7	1.3	0.081	14	0.01L
	7.05	18.4	7.56	7	1.4	0.082	15	0.01L
W2	7.04	19.2	7.42	8	1.3	0.086	14	0.01L
	7.01	19.3	7.47	7	1.4	0.079	13	0.01L
	7.07	19.4	7.45	8	1.3	0.078	15	0.01L
标准 限值	6~9	/	≥6	≤15	≤3	≤0.5	/	≤0.05
达标 情况	达标	/	达标	达标	达标	达标	/	达标

根据现状监测结果可知,地表水右江环境质量现状监测点的各个监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类水质要求,项目所在区域地表水环境质量较好。同时对比 2018 年 9 月 29~30 日电站出水口的监测数据,本次水监测主要因子浓度较低,进一步说明项目没有对地表水环境质量产生影响。

4.5 地下水环境质量现状调查与评价

为了解工程区域的地下水质量现状,本环评委托景倡源检测(湖南)有限公司于 2020 年 9 月 14 日对项目周边地下水环境质量进行了监测,因项目区域主要为监测井较难布置的基岩山区,且近距离范围内无居民分布,根据地下水导则要求,可以调整地下水监测数量。本项目在厂房北侧 1.9km 的上洞村居民点,设置 1 个监测点,位于右江入策源河(洪水江)下游 3.6km 的右岸附近居民点;监测结果见表 4.5-1。

表4.5-1地下水检测结果

采样 点位	检测项目	单位	采样时间及检测结果	III 类标准值
			9.14	
挡水坝处 居民☆U1	pH	无量纲	6.55	6.5≤pH≤8.5
	耗氧量	mg/L	0.74	≤3.0
	氨氮	mg/L	0.114	≤0.50
	硫酸盐	mg/L	14.7	≤250
	氯化物	mg/L	4.64	≤250
	硝酸盐(以N计)	mg/L	1.57	≤20.0
	亚硝酸盐(以N计)	mg/L	0.001L	≤1.00
	总硬度	mg/L	137	≤450
	溶解性总固体	mg/L	181	≤1000

	总大肠菌群	个/L	ND	≤3.0
--	-------	-----	----	------

注：“ND”表示检测结果低于该检测项目检出限。

由表 4.5-1 可知，项目周边地下水均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，区域地下水质量较好。

4.6 土壤环境质量现状调查与评价

本次评价委托景倡源检测（湖南）有限公司于 2020 年 9 月 14 日对本项目评价区域的土壤环境质量进行现状监测。

1、监测点位

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），监测点位见表 4.6-1。

表4.6-1土壤监测点

编号	表层样点位
T1	拦河坝处
T2	拦河坝下游 2km 处
T3	电站厂房内

2、监测时间与频次

监测时间：2020 年 9 月 14 日，一次监测。

3、监测结果统计分析

监测结果统计分析见表 4.6-2。

表4.6-2土壤监测结果

来样标识	样品状态	检测项目	单位	检测结果
拦河坝处■T1	棕黄色	pH	无量纲	6.54
		全盐量	g/kg	0.38
		阳离子交换量	cmol (+) /kg	10.37
		氧化还原电位	mv	165
拦河坝下游 2km 处■T2	棕黄色	pH	无量纲	6.61
		全盐量	g/kg	0.42
		阳离子交换量	cmol (+) /kg	10.14
		氧化还原电位	mv	147

以上监测结果表明，监测点的 pH、土壤含盐量监测结果满足《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 D 中无酸化或碱化及未盐

化分级标准，区域土壤未发生酸碱化或盐化现象。

表 4.5-3 厂区内 T3 (表层样) 现状监测点土壤监测结果表 (单位 mg/kg)

监测因子	砷	镉	铬	铜	铅
检测值	24.5	0.14	ND	38	37
标准值	60	65	5.7	18000	800
监测因子	汞	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷
检测值	0.19	31	ND	ND	ND
标准值	38	900	2.8	0.9	37
监测因子	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯
检测值	ND	ND	ND	ND	ND
标准值	9	5	66	596	54
监测因子	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯
检测值	ND	ND	ND	ND	ND
标准值	616	5	10	6.8	53
监测因子	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯
检测值	ND	ND	ND	ND	ND
标准值	840	2.8	2.8	0.5	0.43
监测因子	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯
检测值	ND	ND	ND	ND	ND
标准值	4	270	560	20	28
监测因子	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯
检测值	ND	ND	ND	ND	ND
标准值	1290	1200	570	640	76
监测因子	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽
检测值	ND	ND	ND	ND	ND
标准值	26	2256	15	1.5	15
监测因子	苯并[k]荧蒽	蒽	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	苯
检测值	ND	ND	ND	ND	ND
标准值	151	1293	1.5	15	70
监测因子	pH	含盐量			

检测值	6.47	0.37			
标准值	-	SSC<1			

备注：“ND”表示该监测结果低于方法检出限。

站房附近土壤监测项目均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的建设用地第二类用地土壤污染风险筛选值，土壤环境质量现状良好。

4.7 声环境质量现状调查与评价

为了解工程区域的声环境质量现状，本环评委托景倡源检测（湖南）有限公司于2020年9月14日~9月15日对项目所在地声环境质量进行了监测。本项目声环境质量现状监测结果见表4.7-1。

表4.7-1 声环境质量现状监测结果 单位：dB（A）

检测类型	采样点位	采样时间和频次		检测值	1类标准值
厂界噪声	站界东侧外1m处▲N1	09.08	昼间	52	55
			夜间	43	45
		09.09	昼间	53	55
			夜间	42	45
	站界南侧外1m处▲N2	09.08	昼间	50	55
			夜间	40	45
		09.09	昼间	50	55
			夜间	39	45
	站界西侧外1m处▲N3	09.08	昼间	52	55
			夜间	43	45
		09.09	昼间	52	55
			夜间	42	45
	站界北侧外1m处▲N4	09.08	昼间	52	55
			夜间	44	45
		09.09	昼间	52	55
			夜间	43	45

以上监测结果表明，本项目区域声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准要求，区域声环境现状良好。

4.8 生态环境质量现状调查与评价

4.8.1 生态功能定位

项目所有涉及的范围位于桃源洞国家级自然保护区实验区内。它们有三个方面的作用：1) 满足保护区的科学实验、物种繁育和多种经营活动；2) 满足社区群众开展生产和生活的需求；3) 更重要的是其作为实验区的组成部分在大尺度上是整个保护区的缓冲地带，满足物种往保护区外扩散和迁移的基本需求。

4.8.2 森林植被多样性调查

桃源洞国家级自然保护区群峰漫舞，谷岭交错，且多为茂密的森林所覆盖，远望罗霄山脉，峰峦重叠，延绵起伏，空间层次异常丰富。只要到达海拔 1000m 以上，通常可见 7-8 个层次，最多可达 10 层以上，轮廓优美的山体，构成了整桃源洞国家级自然保护区森林风景的骨架。

公园内海拔 800m 以下山地水热条件较好，保存着极具代表性的沟谷季雨林，如九曲水地区的大果马蹄荷-樟叶泡花树林，黑龙潭的红楠-亮叶槭林；海拔 800-1400m 地带内分布有多种群落类型，如鸡公岩青冈-甜槠群落、洪水江台湾松-木荷混交林、镜花溪雷公鹅耳枥群落、田心里银雀树群落等；海拔 1400m 以上的区域相对物种多样性程度较低，群落分层现象不明显，尤其是林下层草本发育较为贫乏，常为交让木林、鹿角杜鹃-华东山柳、云锦杜鹃-白檀-杜鹃、红果树-猫儿刺、台湾松、井冈寒竹等群落，在大坝里鸡公岩地区零星分布有金缕梅及紫茎群落，整体来看桃源洞国家级自然保护区植被垂直带谱较丰富。

本项目电站厂房海拔 854m，拦河坝海拔约 1050m，且属于潮湿地带，区域主要植被为宁冈青冈、红翅槭、尾叶冬青、短柄青冈、南方红豆杉、水青冈、闽楠、耳叶杜鹃、银雀树、黑壳楠。

表 4.8-1 桃源洞国家级自然保护区植被垂直分布情况

海拔 (m)	典型群落分布	
	潮湿	干燥
≤600	钩锥、枫杨、樟树、木荷、豆杉、赤皮、青冈、苦槠、蕈树、杜荆山、尖叶山茶	油茶、山槐、黄檀、石栎、山胡椒、櫟木、马尾松、乌饭、山矾、毛竹、枫香、铃木
600-800	华南厚皮香、花榈木、杉木、细叶青冈、红楠、日本杜英、猴欢喜、少花桂、黄瑞木、大果马蹄荷	青榨槭、杉木、甜槠、银木荷、苦枥木、小叶白辛树、雷公鹅耳枥、毛竹、青钱柳、山桐子、海通、映山红
800-1000	宁冈青冈、红翅槭、尾叶冬青、短	缺萼枫香、赤杨叶、光皮桦、野漆树、

	柄青冈、南方红豆杉、水青冈、闽楠、耳叶杜鹃、银雀树、黑壳楠	栲叶花椒、五裂槭、毛竹、背绒杜鹃
1000-1400	深山含笑、金叶白兰、树参、亮叶青冈、南方木莲	福建柏、南方铁杉、山柳、短柄枹栎、台湾松、华榛、毛竹、鹿角杜鹃
1400-1600	交让木、猴头杜鹃、多脉青冈	齿缘吊钟花、箭竹、大院冷杉
≥1600	圆锥绣球、云锦杜鹃、尖连蕊茶	华山矾、广东杜鹃、井冈寒竹、波叶红果树、猫儿刺、台湾松、金缕梅

采用《中国植被》中的群落分类原则和标准，同时根据桃源洞国家级自然保护区的群落外貌、结构及物种组成，可将园内的植被类型划分为 4 个植被型组，即：阔叶林、针叶林（含针阔混交林）、灌丛和灌草丛、草甸；9 个植被型，即：常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、落叶阔叶林、竹林、低山针叶林、中山针叶林、灌丛、灌草丛、高山草甸；26 个群系。本项目电站厂房及拦河坝属于阔叶林类，主要为常绿阔叶林及竹林，电站厂房周边分布竹林，拦河坝周边分布为常绿阔叶林甜槠林。

表 4.8-2 桃源洞国家级自然保护区植被类型

植被类型	植被型	群系
阔叶林	常绿阔叶林	大果马蹄荷林、深山含笑—石笔木林、钩锥林
		栲树林
		小红栲林
		薄叶润楠林
		红楠林
		甜槠林
	常绿、落叶阔叶混交林	银钟花林、雷公鹅耳枥、宁冈青冈、银木荷林、华榛+杉木-小叶青冈林、小溪洞杜鹃、云锦杜鹃林
	落叶阔叶林	青钱柳林、瘿椒树林
		赤杨叶林
	竹林	毛竹林
针叶林（含针阔混交）	低山针叶林	穗花杉林
		马尾松林
	中山针叶林	福建柏林
		杉木林
		台湾松、银木荷、鹿角杜鹃林
		资源冷杉林
灌丛	灌丛	圆锥绣球

		波叶红果树
	灌草丛	五节芒灌草丛草甸
草甸	高山草甸	金发藓、泥炭藓

① 常绿阔叶林

A 大果马蹄荷+樟叶泡花树林：群落见于九曲水沟谷地区，土壤成分为山地黄壤，地表被乔木落下的枝叶所覆盖。群落整体外貌浓绿色，整体郁闭度较高，属密林。乔木层树种丰富，冠层较不平整根、据高度可以分为两个亚层，第一亚层高度在 15m 以上，主要植物有大果马蹄荷、南酸枣、深山含笑；第二亚层的主要高度集中在 7-12m, 除大果马蹄荷等乔木幼苗外，林下还分布美丽马醉木、乌饭树、矩叶鼠刺、罗浮柿、美叶柯、米心水青冈等植物。灌木层发达，但植物种类较少，主要包括鹿角杜鹃、野茶树、朱砂根等；林下草本层较丰富，有中华里白、芒箕、扇叶铁线蕨、过路惊、金花树、熊巴掌、过路黄等。



B 粗毛石笔木林：位于九曲水河谷山坡，土壤成分为山地黄壤土，土质疏松，地表多岩石，岩质为花岗岩。群落整体外貌淡绿色，郁闭度中等，属疏林。乔木层树种丰富，以粗毛石笔木、美丽新木姜子、黄丹木姜子、星毛鸭脚木、茜树、深山含笑、猴头杜鹃为主，其它的伴生树种主要有亮叶槭、杨梅叶蚊母树、美叶柯、尖萼厚皮香等；该群落冠层较为平整，高度集中在 7-10m，灌木层不发达，主要为格药枏、乌饭树；草本层稀疏，主要为乔木层的小苗及少花柏拉木、百两金、狗脊蕨、菝葜、爬藤榕、蕆草属植物等。



C 栲树林：田心里、楠木坝附近的低海拔山地多有分布，为次生林中的优势树种，常作为建群种或毛竹林的伴生种。群落主要土壤成分为山地黄壤土。群落整体外貌为绿色，间杂有黄褐色斑块，树冠参差不齐，总郁闭度较高，为密林。乔木层中栲树为优势树种，冠层高度处于第一冠层，为 20-25m；另外还分布有细叶青冈、虎皮楠、薄叶润楠、甜槠、蚊母树、大果卫矛等常绿乔木，处于第二冠层，为 13-20m，以及少量的缺萼枫香、赤杨叶、漆树等落叶乔木处于第一冠层；样方内灌木层发育较好，优势种为杜茎山，另外还分布有阔叶箬竹、南天竹、狗骨柴、细枝柃、矩叶鼠刺等；草本层不发达，狗脊蕨数量较多，另外还零星分布有沿阶草、尾花细辛、薑草、柴麻等。层外植物较为丰富，常见种类有石南藤、鸡血藤、瓜馥木、菝葜、香花崖豆藤、流苏子等。



D 小红栲林：见于老庵里附近低海拔的山地，土壤性质为山地黄壤土。群落整体外貌深绿色，林冠参差不齐，总郁闭度很高，可达到 0.90，属密林。乔木

层树种较丰富，以小红栲为建群种，数量占绝对优势，在高度上主要属第一亚层，为 20-30m；另外还分布有细叶青冈、甜槠、榕叶冬青、木荷、蚊母树、少叶黄杞、冬桃木及日本杜英等主要分布在第二亚层，高度在 12-18m 左右；灌木层中种类较少，除上层乔木的幼树外，灌木种类还有红楠、映山红、矩叶鼠刺、狗骨柴、黄花厚皮香等；草本层地被较稀疏，主要为狗脊蕨、日本金星蕨、鳞毛蕨等，局部透光地还长有里白。由于林下空旷，群落植被层次分明，林下多生长有乔木层树种的小苗，故该群落是较为稳定的天然次生林。



E 红楠林：常见于楠木坝、茶园坳、镜花溪等地海拔 1000 m 以下的山坡或山谷地段。群落整体外貌为深绿色，郁闭度较高，为 0.75-0.85，属密林。乔木层中树种较多，红楠作为建群种，发育良好，数量略占优势，从高度上看，红楠属第一亚层，高度为 25-30m；伴生树种主要有银木荷、黑壳楠、厚叶冬青、交让木、甜槠和尾叶冬青等，高度集中在 12-18m，属于第二冠层。群落中还存在部分落叶树种和针叶树种，如石灰花楸、水青冈、复羽叶栎树、罗浮柿、野柿、朴树、杉木和三尖杉等，高度多集中在 20-27m；另外，香港四照花、乌饭树、薄叶润楠等也零星分布其中，高度多为 18-22m；灌木层不发达，除乔木层树种小苗外，还常见有细齿叶柃、杜茎山、红楠、海金子、矩叶鼠刺、黄桅子、算盘子、山檀等；草本层多分布蕨类，以狗脊蕨数量占有优势，还见有阔叶麦冬、鳞毛蕨、金星蕨等。红楠群落一般面积不大，分布多呈分散的块状。



F 甜槠林：分布范围较为广泛，群落类型也较多样，但都可构成较为典型的常绿阔叶林植被型。群系类型多见于田心里、九曲水、老庵里及景区内。土壤构成为干燥的山地黄壤或黄棕壤，表面被残败枝叶覆盖。群落整体外貌呈浓绿色，林冠波状起伏，整体郁闭度较高，属密林。乔木层树种丰富，冠层平整，以甜槠、银木荷为优势种、其它常绿树种有细叶青冈、青冈、交让木、红楠、尾叶冬青、蜀豆杜英等，高度多集中于 17-27m；群落还常伴生落叶树种，如赤杨叶、罗浮柿、水青冈、枳椇等，高度在 18-24m，也伴生有毛竹和杉木等，高度可达到 27m 左右；灌木层不发达，除乔木层树种幼苗外，林下较为空旷，多为格药枲、杜鹃类、光叶山矾、吊钟花、杜茎山等；草本层一般较为丰富，以蕨类为主，常见有芒箕、华东瘤足蕨、狗脊蕨、蕘草、卷柏等。层外植物有菝葜、流苏子、络石等。



G 交让木林：主要分布于较高海拔地区，以九曲水地区海拔 1300 左右的群落最为典型，分布地带的土质为黄壤，生境较为干燥，群落郁闭度较低，林冠整

齐，乔灌木分成明显，林下空旷。该群落冠层起伏明显，上层乔木以交让木占据绝对优势，常以纯林存在，或与台湾松、马银花混生，高度多集中在 22-28m；乔灌木分层明显，灌木层不发达包括满山红、豪猪刺等，高度多在 5-8m；而草本层则极为稀少，仅分布少量蕁草属植物。



②常绿、落叶阔叶混交林

A 银钟花+枫香+甜槠+水丝梨群落：位于神农飞瀑下游景区内，海拔 1090 m 处的游道与河流之间的山坡上，坡向朝南，坡度平缓，土壤成分主要为山地黄壤土。群落郁闭度较低，光线透射，乔灌木层分层较为明显。乔木层以银钟花，枫香为优势种，属第一亚层，高度可达 22-28m；其它伴生树种有鹿角杜鹃、红楠、深山含笑、赤杨叶、猴欢喜、乌饭树、水丝梨、岭南槭、厚皮香、吴茱萸叶五加、桃叶石楠、多脉青冈、罗浮栲及青榨槭等，属第二亚层，高度集中在 15-18m；灌木层不发达，主要为桃叶石楠、尖叶四照花、越桔和油茶；草本层种类较丰富，有瓦韦、朱砂根、吊石苣苔、铁角蕨、斜方复叶耳蕨、江南星蕨、蔓茎堇菜、络石和蔓赤车等。群落内物种丰富，但因该群落位于景区游览道旁，人类活动频繁，应予以重点关注，避免该群落遭到干扰和破坏。



B 银木荷林：在桃源洞国家级自然保护区内有分布，常与落叶树种及针叶树种伴生。样地位于洪水江地区海拔 1479m 的山坡上，土壤成分为山地黄棕壤，群落整体外貌呈深绿色，并随季节发生变化，总体郁闭度高，为 0.80，属密林。乔木层以银木荷和台湾松、杉木为优势种，高度可达 25-30m，其它常见树种还包括尖叶连蕊茶、羊舌山矾、鹿角杜鹃、交让木、吴茱萸叶五加等，高度集中在 18-22m；灌木层中的植物多为乔木层中银木荷、鹿角杜鹃、交让木、吴茱萸叶五加等植物的小苗，同时也分布有尖萼毛柃、细枝柃、隔药柃等柃属灌木；草本层较为稀疏，零星分布有莎草、五岭龙胆、铺地蜈蚣、瘤足蕨、光里白及部分禾本科小草。

C 云锦杜鹃+小溪洞杜鹃群林：小溪洞杜鹃在海拔 810m 的上竹子溜—江西坳地区多有分布。群落外貌为浓绿色，林冠整齐，群落土壤成分主要为山地黄壤，土壤肥沃、土质良好。群落整体郁闭度较高，属密林。乔木层树种较为丰富，以小溪洞杜鹃和云锦杜鹃占绝对优势，高度一般为 8-12m，伴生树种有鹿角杜鹃、

马银花、山樱桃、小蜡、山榿、山胡椒、豺皮樟，高度多在 10-15m，另还有臭蜡树、黄山木兰、小叶青冈、多脉青冈、五裂槭、南岭槭等，高度多在 18-24m；灌木层较不发达，但种类丰富，已发现的物种包括圆锥绣球、小果南烛、扁枝越橘、山莓、野海棠、格药枏、小果蔷薇、雷公藤、箬竹、海通、荚蒾属等，并以圆锥绣球数量略占优势；草本层植物物种有土麦冬、茅草、芒草、肥肉草等。

D 赤杨叶+枫香+红楠+金缕梅+鹿角杜鹃群落：位于九曲水山顶飞瀑脑附近，海拔可达 1500 米。考察中所调查的样地处于山脊线上，整体上群落的生境较为干旱，树高一般不超过 10 米，林冠整齐，分层不明显，群落中的金缕梅及鹿角杜鹃均为丛生状，小枝常从树丛底部生出。群落中伴生吊灯花、格药枏、满山红、交让木、马银花、合轴荚蒾、石灰花楸等，林上层乔木有零星台湾松分布，但多生长状况不良，明显处于退化状态，群落下层植被稀少，仅分布有少量中华苔草及山麦冬。总体来看，这一群落处于稳定状态，由于所处海拔较高受人类活动干扰极少，金缕梅植株可自然开花结实，同时多见小苗，自然更替状态良好。



③落叶阔叶林

A 青钱柳林：主要见于大枧坑海拔 720m 的山地，属次生性落叶阔叶林。土壤成分主要为花岗岩发育转化的山地黄壤土，土质疏松湿润。群落整体外貌呈浅绿色，林冠参差，郁闭度较高，为 0.75，属密林。群落中乔木层组成较为单一，青钱柳为优势树种，属第一亚层，高度为 22-27m，伴生树种中的浙江柿、小叶白辛树、枳椇、野漆树、朴树、湘楠、紫弹朴、野樱桃、灯台树、毛红椿等属第二亚层，高度为 16-20m，海金子、山胡椒属第三亚层，高度在 3-7m；群落中以落叶树种占绝对优势，此外还有部分常绿阔叶树种和针叶树种如薄叶润楠、香港

四照花、三尖杉和杉木等；灌木层种类也较为单一，以阔叶箬竹占绝对优势，零星分布有山胡椒等；草本层不发达，常见有藁草及部分蕨类植物。层外植物有冠盖藤、藤黄檀等。

B 赤杨叶林：在神农谷公园内分布较为广泛，九曲水、楠木坝及大坝里等地区均有分布，常作为建群种或其它优势树种群落的伴生树种。赤杨叶林多分布于山谷溪流两岸阳光充足地段，有时也零星分布于常绿阔叶林的林窗间。调查样地位于楠木坝海拔 800 m 的谷地，土壤系花岗岩发育的山地黄壤。群落外貌呈绿色，林相稀疏，参差不齐。群落中乔木层冠层平整，组成较为单一，以赤杨叶为建群种，常见的伴生树种为：红柴枝、红楠、豺皮樟、叶萼山矾、山槐、黄檀、细叶青冈、多脉青冈、薄叶润楠、中华石楠等，以落叶树种占优势，部分为常绿阔叶树种，高度一般在 18-20m；灌木层组成也较为单一，除乔木层树种的小苗外，以南天竹、四角铃为优势种，还常见有黄牛奶树、雀梅藤、矩叶鼠刺、油茶、红茴香等，高度一般在 3-7m；草本层较为发达，分布有包括淡竹叶、翠云草、鳞毛蕨、盾蕨、广东藁草、寒莓、淡竹叶及部分禾本科杂草等植物。层外植物不多，有紫花络石、华中五味子等。

C 中华槭+瘿椒树+灯台树+细叶青冈群落：主要分布于田心里地区，海拔 1200 m 左右的山坡，坡度可达 60°。群落的整体高度可达 8-25m，明显可分为两个亚层，第一亚层以瘿椒树、海通及中华槭占据绝对优势，高度在 16-25m；第二亚层的高度在 8-14m，主要植物包括泡花树、南五味子、海通以及薄叶润楠的幼苗；灌木层以腊莲绣球、尖连蕊茶、格药铃、蜡瓣花及瘿椒树小苗为主，尤其以腊莲绣球最占优势。此外该群落水热条件良好，林下层草本植物发达，包括杜若、牛膝、苔草、蔓赤车、骤尖楼梯草，大叶金腰、绵毛金腰、大叶唐松草等，此外生有大量蕨类植物如攀援星蕨，单叶新月蕨，江南星蕨，及金星蕨属，鳞毛蕨属等。



瘦椒树群落

瘦椒树 *Tapiscia sinen*

④竹林

毛竹林：作为桃源洞国家级自然保护区内分布最广泛的植被类型，常见于园内各地，主要分布于海拔 1500m 以下的山地，是自然保护区内最为优势的植被类型，也是区内最主要的经济林，多为人工育林。自然保护区内多数毛竹林组分单一，只有在核心区的山地中，常见与针阔叶树种混交的林分。样地位于海拔 800 m 的楠木坝山间谷地中，土壤成分为山地黄壤土。该群落根据高度可以分为两个亚层，第一亚层树种主要以毛竹占绝对优势，其它伴生树种有毛八角枫、青冈、多脉青冈、杉木、钩锥等，高度集中在 14-20m；第二亚层主要植物包括山苍子、少花桂、厚叶红淡比等，高度在 3-12m。灌木层较不发达，除毛竹及上层树种的小苗外，还零星分布有四角铃；草本层常见有淡竹叶、翠云草和薹草等。



毛竹群落

毛竹 *Phyllostachys heterocycla* (Carr.) Mitford cv. *Pubescens*

⑤低山针叶林

A 穗花杉林：九曲水地区沟谷地带发现成片的穗花杉群落，面积达 4000m²。群落分布于河边，两侧为较高山坡，坡度达 50°，土壤构成主要为山地黄壤，表

面为碎石覆盖，林下空旷，群落整体外貌呈深绿色，郁闭度高，属密林。乔木层树种单一，以穗花杉为优势种，伴生树种常见有杨梅叶蚊母树，群落边缘还零星分布有南酸枣、茜树及台湾冬青，群落冠层较为平整；灌木层不发达，除乔木层树种小苗外，主要为杜茎山等；草本层稀疏，以山姜、深圆齿堇菜、狗脊蕨、贯众为主；此外林中还分布有大型藤本植物野木瓜及羽叶蛇葡萄，多生长于林中郁闭度较低的区域。



B 马尾松林：主要分布在香菇棚、茶园坳、上坝、鸡公岩、石井下、梨树洲等海拔在 700-850m 的山脊。桃源洞国家级自然保护区内低山针叶林多以马尾松林和杉木林为主，常见成片的杉木林及与其它阔叶树种混交的马尾松林，两种群落应该都为人工育林所致，自然生长的马尾松林较为少见。牛石坪附近山地分布有马尾松与杜鹃的混交林。植被郁闭度较高为 0.65-0.80，林冠参差，随季节变化。乔木层中马尾松数量无明显优势，考察中发现马尾松群落中的马尾松大树枯死现象较为明显，呈现出针叶树的退化现象。根据高度可将乔木层分为两个亚层，第一亚层除建群种马尾松外，常伴生有木荷、青冈等，高度主要在 18-28m；马尾松混交群落中常见的伴生树种为枫香、青冈、山槐、红楠等阔叶树种，高度一般在 15-18m；灌木层植物种类丰富，多见隔药枏、细枝枏、吴茱萸叶五加、山胡椒、毛叶冬青、长叶冻绿、金樱子等；草本层的盖度为 60%-80%，主要由狗脊蕨、翠云草、里白、铁芒萁及其它禾本科杂草组成。林下透光，层外植物有菝葜等。

⑥中山针叶林

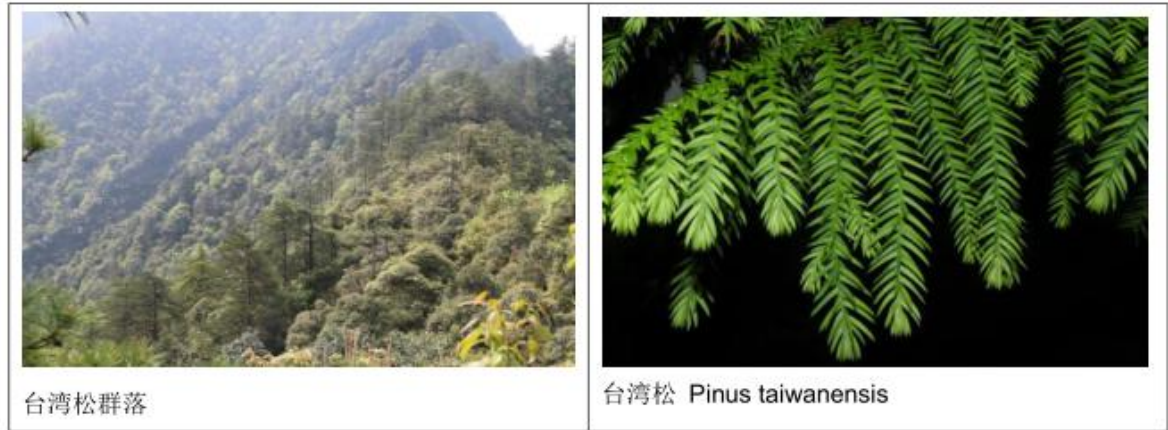
A 福建柏+甜槠+鹿角杜鹃林：主要分布于桃源洞国家级自然保护区内海拔

1000 m 以上的山地，多以分散状态存在于常绿阔叶林中，较少以优势种存在。调查样地位于神农飞瀑瀑布口附近的山坡，面积 1600m²。土壤成分为山地黄棕壤。群落中乔木层以福建柏、青冈为建群种，冠层较不平整，可分为两个亚层，其中福建柏、小叶青冈、华东山柳、猴欢喜、甜楮、厚皮香、银木荷、石灰花楸等属于第一亚层，高度在 14-20m 左右、其他的植物均属于第二亚层，高度在 7-12m；其中样方内鹿角杜鹃、猴头杜鹃的数量较多，而其它伴生树种主要有显脉新木姜子、冬青、吴茱萸叶五加、厚叶红淡比、光叶石楠等；灌木层较不发达，主要以矩叶鼠刺、桃叶石楠、南烛数量占优势，其它还分布有尖叶连蕊茶、马银花、羊舌山矾、柳叶绣球、细枝柃、新木姜子等，此外灌木层中福建柏小苗也较多；草本层不发达，分布有狗脊蕨、里白、华中瘤足蕨、熊巴掌、扁枝越橘和其它禾本科杂草等。这一福建柏群落所处海拔较高，人为活动影响较弱，且由于光照及水热条件良好，群落中生有大量福建柏小苗，表明群落保存状态良好，具有较高的保护和科学研究价值。



B 杉木+台湾松-圆锥绣球+鹿角杜鹃林：分布与马尾松大致相同，同属暖性针叶林，可与常绿阔叶林及马尾松等形成次生针阔混交林。天然林杉木单优群落较为少见，多为混交林。在桃源洞国家级自然保护区内分布广泛，但群落面积不大，常见于老庵里、牛石坪、江西坳等地，样地位于江西坳海拔 1662 m 的山坡上，面积 1600m²，坡向西南。整体群落外貌呈灰绿色，林冠整齐。土壤成分主要为山地黄棕壤。群落乔木层成分较为单一，乔木层的郁闭度为 0.7-0.8，以杉木占绝对优势，其它的伴生树种为鹿角杜鹃、华东山柳、台湾松、木犀、背绒杜鹃、

交让木、井冈山杜鹃等，高度一般为 18-24m；灌木层不发达，高度为 1-3m，盖度为 45%-55%，除杉木及其它乔木小苗外，常见有格药枏、背绒杜鹃、圆锥绣球及马银花等；草本层不发达，多为藁草和其它禾本科杂草，林下较为空旷。



C 资源冷杉-凹叶厚朴林：主要分布于桃源洞国家级自然保护区中部牛石坪、鸡麻杰、香菇棚、绵羊垄一带海拔 1200-1500 m 之间的中山坡地，在鸡麻杰、香菇棚等地多为针阔叶混交林，在牛石坪有较大片的资源冷杉林。林内土壤成分主要为山地黄棕壤，地表有腐殖层，林内郁闭度一般。牛石坪样地的冷杉群落乔木层以资源冷杉为建群种，资源冷杉数量占优，其伴生种有银木荷、亮叶水青冈、鹿角杜鹃、吴茱萸五加、石灰花楸等。位于鸡麻杰、香菇棚样地的冷杉群落的植被型多属于针阔叶混交林，乔木层的常见阔叶树种有鹿角杜鹃、多脉青冈、石灰花楸、华东山柳等，林内还长有较多数量的毛竹；根据高度可以分为三个亚层，第一亚层高度在 15m 以上，除建群种资源冷杉外，还包括石灰花楸、马尾松以及枫香等；第二亚层的高度在 10-15m，主要的物种包括鹿角杜鹃、华东山柳以及少数的资源冷杉；第三亚层的高度主要在 10m 以下，主要的植物包括荚蒾、鹿角杜鹃、鼠刺、枏木、吴茱萸五加等。该群落的灌木层较不发达，常见圆锥绣球、细枝枏、蔓胡颓子、南烛等；草本层分布有藁草、双蝴蝶及其它禾本科植物。



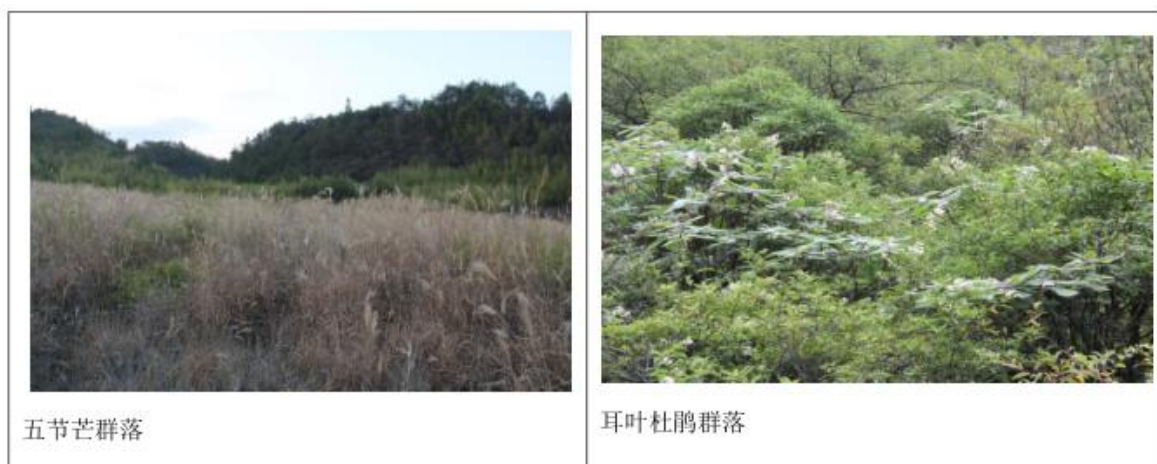
⑦灌丛植被

A 圆锥绣球灌丛：是神农谷园区的常见灌木树种，成片的灌丛常分布于桃源洞国家级自然保护区道路两边，调查群落位于海拔 1630m 的大院大弯里山地中，为近山脊山谷，地势平缓，土壤为花岗岩发育而成的山地黄棕壤。圆锥绣球群落整体外貌较整齐，郁闭度较高，为 0.85。圆锥绣球数量占绝对优势，灌丛中其它伴生植物有广东杜鹃、云锦杜鹃、华山矾、绿叶甘檀、粉花绣线菊等，高度一般在 4m 左右，另外群落中常有寄生性植物锈毛钝果寄生出现；林下草本层物种单一，多为莎草、薹草及其它禾本科杂草等。

B 猴头杜鹃+波叶红果树灌丛：波叶红果树在桃源洞国家级自然保护区内的高海拔山地多有分布，尤其是光线充足的河谷地带。群落外貌整体较整齐，分层现象不明显，呈深红色，间有绿色。波叶红果树占优势，南烛和猴头杜鹃的数量也较多，其它伴生植物还有交让木、黄山木兰、吊钟花、马银花、三花冬青、吴茱萸叶五加、鹿角杜鹃、台湾松小苗等，高度一般在 3-4.5m；草本层不发达，物种较单一，只零星分布有部分蕨类。林下密布某种矮生竹子。



C 五节芒灌草丛：九曲水鸡公岩地区分布有大片五节芒灌丛。五节芒在群落中占据绝对优势，盖度达 90%，高度在 1.5m 左右，群落中无乔灌木植物，常伴生活血丹、灯笼石松、东南茜草等小草本,高度一般在 0.8-1.2m 左右。



D 耳叶杜鹃+云锦杜鹃+圆锥绣球灌丛：灌丛郁闭度较高，可达到 0.75-0.85。丛内冠层较不平整，主要可分为三个亚层，第一亚层主要为少数存在的华榛以及台湾松，高度可达 20-30m；第二亚层高度为 7-10m，除优势种耳叶杜鹃、云锦杜鹃外，还存在较多数量的有梗越桔以及小果南烛；第三亚层的高度为 3-6m，主要的植物包括圆锥绣球、橙口山柳、三叶海棠以及云锦杜鹃的幼苗。群落中的草本植物较少，主要集中在蹄盖蕨、蕨、以及少量的金星蕨，另外，群落中还存在肥肉草、虎杖以及格药矜幼苗等。



⑧ 珍稀濒危植物

A 资源冷杉（大院冷杉）*Abies beshanzuensis* var. *Ziyuanensis*

桃源洞国家级自然保护区内资源冷杉分布在海拔 1400 米左右，属松科冷杉属植物，濒危古老植物，资源冷杉为常绿乔木，叶沿小枝不规则两列状，叶先端凹缺，下面具两条白色气孔带；球果圆柱状，10-11 厘米长，直立于小枝顶；种子倒三角形椭圆状，长约 1 厘米，种翅淡紫黑灰色长可达 3 厘米。

B 福建柏 *Fokienia hodginsii*

福建柏属柏科，常绿乔木，是我国稀有古生植物和优良用材树种。据 500 平方米样地调查，有福建柏 31 株，平均胸径 15.4 厘米，最大一株胸径 35.6 厘米，平均树高 8.6 米，最高的 15 米，I-V 级立木都有，天然更新良好。

C 穗花杉 *Amentotaxus argotaenia*

穗花杉属豆杉科，常绿灌木或小乔木，渐危种。穗花杉于桃源洞国家级自然保护区内牛角垅海拔 1400 米沟槽地散生，有树高 15 米，胸径 19 厘米的乔木，树龄在 200 年以上，极为珍贵。

D 银钟花 *Halesia macgregorii*

银钟花为我国特有植物，隶属于安息香科。桃源洞国家级自然保护区内银钟花数量较少，常生于海拔 800 米以上区域，如黄茅奇山脊，九曲水山顶台湾松林中有散生，在神农飞瀑下游有银钟花群落，沿河谷零星分布呈带状。银钟花白色，

簇生于次年生小枝叶腋，开花时下垂成钟状，直径约 1.5 厘米；核果长椭圆形或倒卵形，长 2.5-4 厘米，具四翅，成熟时褐红色。

E 闽楠（香楠）*Phoebe bournei*

闽楠属樟科，常绿乔木，渐危种，是名贵的用材树。园区稀少，仅见老庵里以下幸存数株，应重点保护。

F 南方红豆杉 *Taxus chinensis* var. *mairei*

南方红豆杉为红豆杉的变种，常绿乔木，因其木材呈红色纹理结实，为稀有珍贵用材树种，在早年遭受砍伐严重，现被列为我国一级重点保护野生植物。南方红豆杉的叶片呈弯斜的镰刀形而与红豆杉明显区别，此外其假种皮橙红色包被种子，主要依靠鸟类为其进行种子传播。仅在神农瀑布下游地区有较大片群落分布，其成株可自然结实。

G 檫木

檫木属于樟科檫木属，本属为东亚北美间断分布类群，世界范围内现生 3 种，北美一种，另两种生于我国。檫木叶互生聚集于枝顶，不分裂或 2-3 裂；花常雌雄异株，总状花序顶生，花少，总苞片脱落迟，苞片线形至丝状；雄花能育雄蕊 9 枚，生花被筒喉部，呈三轮排列，雌花雄蕊退化明显；子房卵珠形近无梗，花柱纤细，柱头盘状增大。檫木属为生物地理孑遗种，在白垩纪及渐新世层发现化石记录（Nie, 2006; Vladimir, 2008），属于樟科进化地位较为原始的类群，檫木在桃源洞保护区的洪水江范围内仍有群落分布，树高可达 20 余米，在一定程度上显示了桃源洞地区的区系起源地位较为古老。

H 青钱柳

该种是典型的中国特有种，高大落叶乔木，奇数羽状复叶，雌性柔荑花序单独顶生；果实具短柄，小苞片及苞片围绕于果实外围呈盘状。青钱柳属化石记录产中国最早可追溯至白垩纪，同时在古新世-美国；始新世-俄罗斯地层中也均发现该属化石（金建华, 2009; Sun 2005），现生种只有青钱柳一种，为分类学孑遗属。青钱柳在我国秦岭以南山地均有分布，考察中发现桃源洞牛角垅、大枳坑有较大面积的青钱柳群落，成株可正常开花结实。

I 古钩栗树

在桃花溪一水潭边，斜卧着一古钩栗树，主干胸围 2.10 米，高 19 米，树干虬曲苍劲，由其根部又蘖生出两棵树，枝干浑圆笔直，与老树干形成强烈的对比，当地人称为“龙母生双子”。树的根部因被溪水冲刷，大部分裸露，盘根错节，如同巨蟒，占地百余米见方，其主根紧紧抱着一方巨石，故又名“树抱石”。在这棵树的左右两侧生长两株杜英树，树干粗大挺拔，它们成双成对，根结连理，如同一个和睦的大家庭。

4.8.3 陆生植被生物多样性调查

(1) 调查方法

(1.1) 资料收集

收集评价区植物区系组成、植被类型和分布特点，野生动物区系、种类和分布及生态特性方面资料。重点收集珍稀动植物及古树名木种类、种群规模、生态习性、种群结构、生境条件及分布、保护级别与保护状况等。

(1.2) 现场调查

①植被、植物调查

采用线路调查和设置典型样方相结合的方法，对植物资源进行现状调查，调查内容主要包括植物植被特征、植被类型、植被地理分布规律、覆盖率、区系组成及特点、生物多样性、生物量以及珍稀濒危植物种类、数量、分布等，对工程直接影响的临辅工程区域进行重点调查。

植被调查以评价区主要优势群落为单位，设置样方进行调查，调查群落内主要建群植物种类，主要优势物种的多度、平均高度等内容。不同植被型组调查样方大小分别为：森林群落类型样方大小为 20m×20m；灌丛群落类型样方大小为 5m×5m；草地群落类型样方为 1m×1m。

②脊椎动物调查

调查本工程评价范围内动物种类及其生境、种群数量、区系特性及其分布，珍稀濒危动物种类及分布等。对资源动物和珍稀濒危动物调查采取野外调查与民间访问和市场调查相结合的方法进行，动物野外调查法主要采用样点和样线调查、询问法和诱夜法等，民间访问主要对当地年长居民进行访问调查。

(2) 陆生植被、植物

结合现场的访问调查，同时参考《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011年）、《湖南植被》（祈承经等，1990年）等正式发表的专业文献。据此对调查范围内的植物资源现状得出综合结论：


（2.1）植被类型

评价区属于桃源洞国家自然保护区的缓冲区，地处湖南省东南部，罗霄山脉中麓，气候特点是四季分明，雨水充足，土壤肥沃。根据吴征镒主编的《中国植被》(1980)中“中国植被区划图”以及《湖南植被》的划分，评价区在植被区划上属中亚热带常绿阔叶林地带，中亚热带（含华南植物区系成分的）常绿阔叶林南部亚地带，湘南山地栲类、蕈树植被区，罗霄山山地植被亚区。主要植被类型有常绿阔叶林，常绿、落叶阔叶混交林、针叶林和竹林等，其中以毛竹林、杉木林、栎类林最为常见。

（2.2）现场调查情况

本项目右江大坝两侧山地主要以林地为主，沿河两岸主要为芒灌草丛。森林植被类型有常绿阔叶林、针阔叶混交林等，组成树种有青冈、银木荷、甜槠、马尾松、杉木等。发电厂房周边主要以毛竹林等为主；本次调查共调查2处样方，详见下表。

表 4.8-2 样方调查表 1

日期：2020.9.14		样方总面积/m²： 20mx20m		记录人：李剑	
植被类型	毛竹林（Form. <i>Phyllostachys heterocycla</i> cv. <i>Pubescens</i> ）	环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度（°）
地点	大坪电站发电厂房西侧	山地	873m	W	20
经纬度	113°58'49.80821"E， 26°22'32.42392"N				
层次	三层				
	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
乔木层	郁闭度 0.7	层均高 12 优势种为毛竹（ <i>Phyllostachys heterocycla</i> cv. <i>Pubescens</i> ），高约 4.5~7m，伴生少量的杉木（ <i>Cunninghamia lanceolata</i> ）。			
灌木层	盖度 10%	层均高 0.8 层结构较简单，主要有小果蔷薇（ <i>Rosa cymosa</i> ）、楝（ <i>Melia azedarach</i> ）、朴树（ <i>Celtis sinensis</i> ）。			
草本层	盖度 15%	层均高 0.3。优势种为五节芒			

		(Miscanthus floridulus)，主要伴生种有野燕麦 (Avena fatua)、小蓬草 (Conyza canadensis)、芒 (Miscanthus sinensis)、白茅 (Imperata cylindrica)、野艾蒿 (Artemisia lavandulaefolia)、苦苣菜 (Sonchus oleraceus) 等。	
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

表 4.8-3 样方调查表 2

日期：2020 年 9 月 14 日		样方总面积/m²：1mx1m		记录人：李剑	
植被类型	芒灌草丛 (Form. <i>Dicranopteris s dichotoma</i>)	环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度 (°)
地点	右江坝南侧	山地	1075m	S	25
经纬度	113°58'43.58012"E, 26°21'36.87323"N				
层次	一层				
	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
草本层	盖度 80%	层均高 0.5m，优势种为芒萁（ <i>Dicranopteris dichotoma</i> ），高约 0.2~0.3m，主要伴生种为杜茎山（Myrsinaceae）、藜（ <i>Chenopodium album</i> ）、石菖蒲（ <i>Acorus tatarinowii</i> ）小蓬草（ <i>Conyza canadensis</i> ）、鬼针草（ <i>Bidens pilosa</i> 等。			

4.8.4 国家重点野生保护植物及古树名木

根据自然保护区相关资料记录和本次野外考察结果，项目策源乡上洞村内主要重点保护植物是南方红豆杉，南方红豆杉属于省级一级保护植物，红豆杉科，常绿乔木，稀有珍贵用材树种，各地散生，西坑有大树；项目评价范围 500m 内无保护植物，上洞村区域 100 年以上的古树名木见表 4.8-4。

表 4.8-4 项目所在区域的古树名木

序号	树种	年龄	树高	胸径	生长地点
1	南方红豆杉	117	21	114	上洞村倒窠
2	南方红豆杉	127	25.6	122	上洞村倒窠
3	湘椴	117	22.5	82	上洞村三下
4	拐枣	107	21	80	上洞村石禾坪

4.8.5 动物多样性状调查

①哺乳类

桃源洞国家级自然保护区内有哺乳动物 49 种，隶属 8 目 20 科。其中有啮齿类动物 6 科 11 种、食肉目 4 科 17 种、偶蹄目 3 科 7 种、灵长类 1 科 1 种、食虫目 3 科 4 种。在哺乳动物的种群结构中，食肉目动物占主要优势，共有 4 科 17 种，科所占比例为 34.69%、其次为啮齿类和偶蹄目，其科所占的比例分别为 22.45%、14.28%。桃源洞国家级自然保护区中有国家 I 级保护动物 2 种，分别为云豹、金钱豹；国家 II 级保护动物有穿山甲、水獭、大灵猫、小灵猫、青鼬、林麝、水鹿、苏门羚、獐、豹猫、豺、藏酋猴等 12 种。其中该区内藏酋猴的数量可观，并呈现出群体分布，估计数量可达到 300-400 只左右，同时还有数量较多的水鹿。但是云豹以及金钱豹则极为少见。

根据炎陵县桃源洞自然保护区动物分布图，电站厂房及右江大坝区域均位于缓冲区，近距离范围内较易出现的为穿山甲、水鹿、獐及大鲵，根据现场及电站管理人员了解，在大坝巡视及工作过程，未发现上述动物在时限内出现。



表4.8-5调查区兽类名录

目、科、种名	生境及习性	区系类型	数量	保护级别	依据
一、啮齿目 RODENTIA					

(一) 松鼠科 Sciuridae

1. 赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	栖息于南方各地热带和亚热带森林，亦见于次生林、砍伐迹地以及丘陵台地，在居民住宅附近也有活动	东洋种	+	湖南省级	文献
-------------------------------------------	-----------------------------------------------	-----	---	------	----

(二) 鼠科 Muridae

2. 黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>	栖息在农业地区、草地原野和开阔的林地	广布种	++	未列入	访问文献
3. 小家鼠 <i>Mus musculus</i>	喜栖于住宅、仓库以及田野、林地等处	古北种	+++	未列入	目击访问文献
4. 黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	常见于村庄和农田周围	东洋种	++	未列入	目击文献
5. 褐家鼠 <i>Rattus novogicus</i>	栖息生境十分广泛，多与人伴居。仓库、厨房、荒野等地均可生存	古北种	+++	未列入	目击访问文献
6. 大足鼠 <i>Rattus nitidus</i>	栖息在农田或家舍	东洋种	++	未列入	访问文献
7. 黄毛鼠 <i>Rattus lossea</i>	喜居于稻田、甘蔗田、菜地、灌木丛、塘边、沟边的杂草中	东洋种	+	未列入	文献
8. 社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>	喜栖息于山地及丘陵地带的各种林区及灌木丛中，也栖息于农田、茶园及杂草丛中	东洋种	++	未列入	文献

(三) 鼯鼠科 Spalacidae

9. 中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	喜活动于竹林和松林中	东洋种	++	湖南省级	文献
10. 银星竹鼠 <i>Rhizomys pruinosus</i>	喜活动于低海拔的竹林或芒草中	东洋种	+	湖南省级	文献

(四) 豪猪科 Hystricidae

11. 豪猪 <i>Hystrix brachyura</i>	栖息在森林和开阔田野	东洋种	++	湖南省级	文献
------------------------------------	------------	-----	----	------	----

二、兔形目 LAGOMORPHA

(五) 兔科 Leporidae

12. 华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	主要栖息在山麓的浅草坡和灌丛地带及农田附近。	东洋种	++	湖南省级	目击访问文献
----------------------------------	------------------------	-----	----	------	--------

三、猬形目 ERINACEOMORPHA

(六) 猬科 Erinaceidae

13. 东北刺猬 <i>Erinaceus amurensis</i>	栖山地森林、草原、农田、灌丛等	广布种	++	湖南省级	访问文献
----------------------------------------	-----------------	-----	----	------	------

四、鼯形目 SORICOMORPHA

(七) 鼯鼠科 Soricidae

14. 灰麝鼯 <i>Crocidura attenuata</i>	栖息于海拔 300~1500 米的林缘、灌丛、农耕地、土坎、坟地或阴暗的石缝	东洋种	++	未列入	文献
---------------------------------------	----------------------------------------	-----	----	-----	----

五、翼手目 CHIROPTERA

(八) 蝙蝠科 Vespertilionidae

15. 普通伏翼 <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	栖息于树洞、屋顶、墙缝中，亦见于岩洞中	广布种	++	湖南省级	文献
16. 东方蝙蝠 <i>Vespertilio sinensis</i>	栖居于开阔的草原或山麓河谷附近的各类建筑物	广布种	++	湖南省级	访问文献

六、食肉目 CARNIVORA

(九) 灵猫科 Viverridae

17. 花面狸 <i>Paguma larvata</i>	主要栖息在森林、灌木丛、岩洞、树洞或土穴中，偶可在开垦地发现	东洋种	+	湖南省级	访问文献
----------------------------------	--------------------------------	-----	---	------	------

(十) 鼬科 Mustelidae

18. 黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>	栖息于山地和盆地边缘，喜出没于河谷石堆、灌丛、林缘	东洋种	+	湖南省级	访问文献
19. 黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	栖息环境极其广泛，常见于森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地	广布种	+++	湖南省级	访问文献
20. 猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>	穴居于岩石裂缝、树洞和土洞中，亦侵占其他兽穴。夜行性，食性庞杂	广布种	++	湖南省级	访问文献
21. 狗獾 <i>Meles leucurus</i>	栖息于森林、灌丛、荒野、草丛及湖泊堤岸等生境。性好洁，穴居	广布种	++	湖南省级	访问文献
22. 鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	一般栖息于海拔 1000m 以下的树林草丛、土丘、石缝、土穴中	东洋种	++	湖南省级	文献

七、偶蹄目 ARTIODACTYLA

(十一) 猪科 Suidae

23. 野猪 <i>Sus scrofa</i>	主要栖息于阔叶林、针阔混交林，也出没于林缘耕地	广布种	+	湖南省级	访问文献
24. 小鹿 <i>Muntiacus reevesi</i>	栖息于灌木覆盖的岩石地段和较开阔的松、栎林地	东洋种	+	湖南省级	访问文献

注：分类系统参照《中国兽类野外手册》，湖南教育出版社，2009 年。

② 鸟类

桃源洞国家级自然保护区内有各种鸟类 214 种，隶属于 16 目 48 科，其中鸛形目 1 科 1 种、鹤形目 1 科 1 种、鸡形目 1 科 7 种、夜鹰目 2 科 3 种、佛法僧目 2 科 5 种、雀形目 17 科 122 种。在鸟类种群结构中，以雀形目的鸟类占优势，科所占的比例达到了 35.42%、种所占的比例达到了 57.01%。根据《国家重点保护野生动物名录》，桃源洞国家级自然保护区中有国家保护鸟类 13 种，其中国家 I 级保护 1 种，为黄腹角雉；国家 II 级保护有 12 种，分别为白鹇、勺鸡、金鸡、草鹮、长耳鹮、短耳鹮、鸬鹚褐翅鸦鹃、凤头鹮隼、松雀鹰、鵲、斑头鸬

鹈、鸬。

根据炎陵县桃源洞自然保护区动物分布图及现场沟通咨询了解,电站厂房及右江大坝区域均位于缓冲区,近距离范围内较易出现的为鸟类主要为白鹭、杜鹃、啄木鸟、麻雀等。

表4.8-6调查区内鸟类名录

中文名、拉丁名	生境	居留型	区系	种群数量	保护等级	依据
一、 鸬鹚目 PODICIPEDIFORMES						
(一) 鸬鹚科 Podicipedidae						
1. 小鸬鹚 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	喜在清水及有丰富水生生物的湖泊、沼泽及涨过水的稻田	留鸟	东洋种	+++	湖南省级	目击资料
二、 鸬鹚目 CICONIDFORMES						
(二) 鸬鹚科 Ardeidae						
2. 白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	水田、池塘、江河、湖泊、水库和溪流等处的浅水中	夏候鸟	东洋种	+++	湖南省级	目击资料
3. 牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>	栖息于平原、低山脚下的沼泽、稻田、荒地等地	夏候鸟	东洋种	+++	湖南省级	访问文献资料
4. 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	栖息于沼泽、稻田、蒲塘等地	留鸟	东洋种	++	湖南省级	访问资料
5. 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	白天群栖树上休息,取食于稻田、草地及水渠两旁	留鸟	广布种	+	湖南省级	文献
三、 雁形目 ANSERIFORMES						
(三) 鸭科 Anatidae						
6. 绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i>	主要栖息于水生植物丰富的湖泊、河流、池塘、沼泽等水域中	冬候鸟	古北种	+	湖南省级	文献
四、 鸡形目 GALLIFORMES						
(四) 雉科 Phasianidae						
7. 灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	栖息于低山灌丛、竹林和杂草丛处	留鸟	东洋种	++	湖南省级	访问文献资料
8. 环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	栖息于山区灌木丛、小竹簇、草丛、山谷草甸及林缘、近山耕地和苇塘内	留鸟	广布种	++	湖南省级	目击访问文献
9. 日本鹌鹑 <i>Coturnix japonica</i>	栖居于矮草地及农田	冬候鸟	广布种	++	未列入	文献资料
五、 鹤形目 GRUIFORMES						
(五) 秧鸡科 Rallidae						

10. 普通秧鸡 <i>Rallus aquaticus</i>	栖于沼泽湿地、苇丛或水草中， 也到水田等处	冬候 鸟	古北 种	++	未列入	目击 访问 文献
11. 白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	栖于沼泽、池塘、水田、溪边和近 水灌丛中	夏候 鸟	东洋 种	++	湖南省 级	访问 文献
12. 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	栖于沼泽或近水灌丛、杂草、芦苇 丛、农田等处	留鸟	广布 种	++	湖南省 级	目击 访问 文献

六、 鸽形目 COLUMBIFORMES

(六) 鸠鸽科 Columbidae

13. 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	栖于平原和山地树林间，冬季活动 在农田里。以各种浆果及种子为食	留鸟	广布 种	++	湖南省 级	目击 文献 资料
14. 珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	栖息于丘陵山地树林和多树的平原 郊野、农田附近，秋季通常结成小 群活动	留鸟	东洋 种	++	湖南省 级	访问 文献 资料

七、 鹃形目 CUCULIFORMES

(七) 杜鹃科 Cuculidae

15. 四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	通常栖于森林及次生林上层	夏候 鸟	东洋 种	++	湖南省 级	目击 访问
16. 大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	栖息于开阔林地，特别在近水的地 方	夏候 鸟	广布 种	++	湖南省 级	访问 文献
17. 小杜鹃 <i>Cuculus poliocephalus</i>	栖于多森林覆盖的乡野	夏候 鸟	东洋 种	+++	湖南省 级	文献 资料
18. 噪鹃 <i>Eudynamys scolopacea</i>	活动于居民点附近树木茂盛的地方	夏候 鸟	东洋 种	+	湖南省 级	访问 文献

八、 佛法僧目 CORACIIFORMES

(八) 翠鸟科 Alcedinidae

19. 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	栖息于平原、丘陵、山区。常站在 水域和稻田边的石头或电线、树杈 上	留鸟	广布 种	++	湖南省 级	目击 访问 文献
----------------------------------	-----------------------------------------	----	---------	----	----------	----------------

九、 戴胜目 UPUPIFORMES

(九) 戴胜科 Upupidae

20. 戴胜 <i>Upupa epops</i>	栖息于低山平原和丘陵地带、林缘 耕地等处	留鸟	广布 种	++	湖南省 级	目击 访问 文献
------------------------------	-------------------------	----	---------	----	----------	----------------

十、 鸢形目 PICIFORMES

(十) 啄木鸟科 Picidae

21. 斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i>	栖于热带低山混合林的枯树或树 枝上，尤喜竹林	留鸟	东洋 种	+	湖南省 级	文献 资料
22. 星头啄木鸟 <i>Dendrocopos canicapillus</i>	山区、丘陵、平原等的树上	留鸟	东洋 种	+	湖南省 级	文献 资料

23. 灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>	山区、丘陵、平原等的树上	留鸟	古北种	+	湖南省级	文献资料
24. 大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>	常见于山地、平原和丘陵的园圃、树丛及森林间	留鸟	古北种	+	湖南省级	访问文献
十一、 雀形目 PASSERIFORMES						
(十一) 燕科 Hirundinidae						
25. 家燕 <i>Hirundo rustica</i>	栖息在村落的房顶、电线以及附近的河滩和田野里	夏候鸟	古北种	+++	湖南省级	目击访问资料
26. 金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>	栖息于低山及平原的居民点附近	夏候鸟	古北种	+++	湖南省级	目击访问文献
(十二) 鹁鸪科 Motacillidae						
27. 白鹁鸪 <i>Motacilla alba</i>	喜滨水活动，多在河溪边、湖沼、水渠等处，在离水较近的耕地附近、草地、荒坡、路边等处也可见到	留鸟	古北种	+++	未列入	目击资料
28. 灰鹁鸪 <i>Motacilla cinerea</i>	主要栖息于溪流、河谷、湖泊、水塘、沼泽等水域岸边或水域附近的草地、农田、住宅和林区居民点，尤其喜欢在山区河流岸边和道路上活动	冬候鸟	广布种	++	未列入	访问资料
29. 树鹨 <i>Anthus hodgsoni</i>	栖息于山区或平原的树林及草地中，迁徙时集群	冬候鸟	古北种	++	未列入	文献资料
30. 水鹨 <i>Anthus spinoletta</i>	栖息于沼泽、河滩、农田、居民区附近	冬候鸟	古北种	++	未列入	文献
(十三) 山椒鸟科 Campephagidae						
31. 暗灰鹃鵒 <i>Coracina melaschistos</i>	主要生活于平原、山区、栖于以栎树为主的落叶混交林、阔叶林缘、松林、热带雨林、针竹混交林以及山坡灌木丛中	冬候鸟	东洋种	+	未列入	文献资料
(十四) 鹎科 Pycnonotidae						
32. 领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	通常栖息于次生植被及灌丛	留鸟	东洋种	++	未列入	文献资料
33. 白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	栖于平原至丘陵的竹林灌丛及疏林地带	留鸟	东洋种	+++	湖南省级	目击访问资料
34. 黑短脚鹎 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>	栖息于山地常绿林	夏候鸟	东洋种	++	湖南省级	文献资料
35. 绿翅短脚鹎 <i>Hypsipetes maclellandii</i>	栖息于山地和平原森林中	留鸟	东洋种	+	未列入	文献资料
(十五) 伯劳科 Laniidae						
36. 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	栖息于农田、村旁、林边及河谷等处	留鸟	东洋种	++	湖南省级	目击资料
37. 红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	栖于平原至低山、丘陵的次生阔叶林内	夏候鸟	古北种	++	湖南省级	访问文献
(十六) 黄鹌科 Oriolidae						

炎陵县大坪水电站项目环境影响报告书

38. 黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>	栖于开阔林、人工林、园林、村庄及红树林	夏候鸟	东洋种	++	湖南省级	文献资料
(十七) 卷尾科 Dicruridae						
39. 黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	栖息于开阔山地林缘、平原近溪处，也常见于农田、村落附近的乔木枝上	夏候鸟	东洋种	+++	湖南省级	目击资料
40. 发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>	栖息于海拔1500m以下的低山丘陵和山脚沟谷地带，多在常绿阔叶林、次生林或人工松林中活动	夏候鸟	东洋种	++	湖南省级	目击资料
(十八) 椋鸟科 Sturnidae						
41. 丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	栖息于平原、农田和丛林地带	留鸟	东洋种	++	未列入	目击文献
42. 灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>	栖息于低山区，多活动于开阔地，接近农田、水田的边缘	冬候鸟	古北种	++	未列入	文献
43. 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	栖息于阔叶林、竹林、果树林中	留鸟	东洋种	+++	湖南省级	目击资料
(十九) 鸦科 Corvidae						
44. 红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	栖于阔叶林及果园附近	留鸟	东洋种	++	湖南省级	目击资料
45. 灰喜鹊 <i>Cyanopica cyana</i>	栖息于半山区林地、灌丛或村庄附近的杂木林、松林中	留鸟	东洋种	++	湖南省级	目击资料
46. 喜鹊 <i>Pica pica</i>	栖息于山地村落、平原林中。常在村庄、田野、山边林缘活动	留鸟	古北种	+++	湖南省级	目击资料
(二十) 鸫科 Turdidae						
47. 红胁蓝尾鸫 <i>Tarsiger cyanurus</i>	栖息于丘陵与低山地带的灌木林、低矮的树丛、竹林和果园	冬候鸟	古北种	++	湖南省级	访问文献资料
48. 鹊鸲 <i>Copsychus saularis</i>	主要栖息于海拔2000米以下的低山、丘陵和山脚平地地带的次生林、竹林、林缘疏林灌丛和小块丛林等开阔地方	留鸟	东洋种	++	未列入	访问文献
49. 北红尾鸫 <i>Phoenicurus aureus</i>	栖于园圃藩篱或低矮灌木间	冬候鸟	古北种	+++	未列入	目击资料
50. 黑喉石鵒 <i>Saxicola torquata</i>	喜开阔的栖息生境如农田、花园及次生灌丛	旅鸟	广布种	+	未列入	文献资料
51. 乌鸫 <i>Turdus merula</i>	栖息于平原草地或园圃间，筑巢于乔木的枝梢上	留鸟	广布种	+++	湖南省级	目击资料
(二十一) 画眉科 Timaliidae						
52. 黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	活动于浓密灌丛、竹丛、芦苇地、田地及城镇公园	留鸟	东洋种	+++	湖南省级	访问文献
53. 画眉 <i>Garrulax canorus</i>	多见地低山灌丛及村落附近的竹林等处	留鸟	东洋种	++	湖南省级	文献资料
54. 红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	成群栖于次生林的林下植被	留鸟	古北种	+	湖南省级	访问文献

55. 白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	栖于平原和山丘	留鸟	东洋种	++	未列入	目击资料
56. 棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinusruficollis</i>	栖息于低山和山脚平原地带的阔叶林、次生林、竹林和林缘灌丛中	留鸟	东洋种	++	湖南省级	文献资料
57. 灰眶雀鹛 <i>Alcippemorrisonia</i>	栖息于山地和山脚平原地带的森林和灌丛中	留鸟	东洋种	+	未列入	文献资料
(二十二) 鸦雀科 Paradoxornithidae						
58. 棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	常结群在灌木荆棘间窜动，在灌丛间作短距离的低飞	留鸟	东洋种	++	未列入	访问文献资料
(二十三) 绣眼鸟科 Zosteropidae						
59. 暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	栖于果树、柳树或其它阔叶树及竹林间	留鸟	东洋种	+	湖南省级	访问文献资料
(二十四) 莺科 Sylviidae						
60. 东方大苇莺 <i>Acrocephalus orientalis</i>	栖息于近水的树丛或苇丛中	夏候鸟	广布种	++	未列入	访问文献
61. 巨嘴柳莺 <i>Phylloscopusschwarzii</i>	栖息于阔叶林林下灌丛、矮树枝上或林缘灌丛中	旅鸟	古北种	+	未列入	文献资料
62. 强脚树莺 <i>Cettia fortipes</i>	藏于浓密灌丛	留鸟	东洋种	++	未列入	文献资料
(二十五) 长尾山雀科 Aegithalidae						
63. 红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	一般栖息于灌丛或乔木间	留鸟	东洋种	++	湖南省级	文献资料
(二十六) 山雀科 Paridae						
64. 大山雀 <i>Parus major</i>	栖息于平原、丘陵、山区的林间	留鸟	广布种	++	湖南省级	目击文献资料
65. 黄腹山雀 <i>Parusvenustulus</i>	栖息于山地各种林木中	留鸟	东洋种	+	湖南省级	文献资料
(二十七) 雀科 Passeridae						
66. 麻雀 <i>Passer montanus</i>	栖于村镇和农田附近，活动范围广泛	留鸟	古北种	+++	湖南省级	目击访问资料
(二十八) 梅花雀科 Estrildidae						
67. 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	常见于低海拔的林缘、次生灌丛、农田及花园	留鸟	东洋种	+	未列入	文献资料
(二十九) 燕雀科 Fringillidae						
68. 金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>	多栖息在低山疏林地，河谷次生杂林	留鸟	古北种	+	湖南省级	文献资料
(三十) 鹀科 Emberizidae						
69. 黄喉鹀 <i>Emberiza elegans</i>	多栖息于低山灌丛、林缘草地、河谷农田等	旅鸟	古北种	+	湖南省级	文献资料

70. 黄眉鹀 <i>Emberiza chrysophrys</i>	通常见于林缘的次生灌丛	旅鸟	古北种	+	未列入	文献资料
71. 小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	多栖息于山地、丘陵、草地、灌丛，也常见林缘耕地	冬候鸟	古北种	+	未列入	文献

注：分类系统参考《中国鸟类分类与分布名录（第2版）》（郑光美，2011年）。

③爬行类

神桃源洞国家级自然保护区内爬行类动物共有 53 种，隶属于 2 目 10 科。东洋界爬行动物有 39 种，所占比例为 75%；古北界爬行动物有 13 种，所占比例为 24.53%；广布界有 1 种，所占比例为 1.89%。由此可以看出桃源洞国家级自然保护区内爬行类动物以东洋界为主。从物种种类上看，53 种爬行动物中，有 11 种属于华中成分区系、19 种属华中与华南区系成分，7 种属于华南成分区系，5 种属于华中与西南区系成分，还有 1 种属于广布种成分。桃源洞国家级自然保护区中有众多的珍稀濒危两栖爬行类动物，其中属于国家和省级保护的种类有 56 种，以省级重点保护居多。园区内华中华南共有成分有：平胸龟、石龙子、黄链蛇、乌游蛇、银环蛇、竹叶青、滑鼠蛇等 19 种，约占爬行动物总数的 35.85%；华中种类 11 种，约占爬行动物总数的 20.75%；华南种类 7 种，约占爬行总数的 13.21%。

表4.8-7调查区爬行类名录

中文名、拉丁名	生境	区系	数量	保护等级	依据
一、龟鳖目 TESTUDINES					
(一) 淡水龟科 Bataguridae					
1. 乌龟 <i>Chinemys reevesii</i>	栖息于底质为泥沙的河沟、池塘、水田、水库等有水源地方	东洋种	++	湖南省级	访问文献
(二) 鳖科 Trionychidae					
2. 鳖 <i>Pelodiscus sinensis</i>	生活在江河、湖沼、池塘、水库等水流平缓的淡水水域	广布种	++	湖南省级	访问文献
二、有鳞目 SQUAMATA					
(三) 壁虎科 Gekkonidae					
3. 多疣壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>	常栖息于树林、草原及住宅区等	东洋种	+++	湖南省级	目击访问文献
4. 铅山壁虎 <i>Gekko hokouensis</i>	栖息于建筑物的缝隙、洞中以及野外石堆草堆下	东洋种	+	未列入	文献
(四) 石龙子科 Scincidae					
5. 中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	生活于农田或林缘的草丛中。常活动于石堆中，受惊则躲入石缝	东洋种	++	湖南省级	访问文献

6. 铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	栖息在荒坡、路边、阴湿乱石堆	东洋种	++	湖南省级	目击访问文献
(五) 蜥蜴科 Lacertidae					
7. 北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	栖息于丘陵灌丛中，也见于农田、茶园、溪边、路边	广布种	++	未列入	文献
(六) 游蛇科 Colubridae					
8. 绣链腹链蛇 <i>Amphiesma craspedogaster</i>	主要生活于山区、常见于水域附近以及或路边、草丛中	东洋种	++	湖南省级	文献
9. 钝尾两头蛇 <i>Calamaria septentrionalis</i>	栖居在平原、丘陵及山区阴湿的土穴中	东洋种	+	湖南省级	文献
10. 赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	常生活于丘陵、山地、平原、田野村舍及水域附近	广布种	++	湖南省级	目击访问文献
11. 王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	生活于平原、丘陵和山地。	东洋种	+++	湖南省级	访问文献
12. 玉斑锦蛇 <i>Elaphe mandarina</i>	多见于山区森林以及常栖息于山区居民点附近的水沟边或山上草丛中	东洋种	++	湖南省级	文献
13. 紫灰锦蛇 <i>Elaphe porphyracea</i>	生活于山区，溪边、田边、路边及草丛中	东洋种	++	湖南省级	文献
14. 黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	喜活动于林地、农田、草地、灌丛、坟地、河边及住宅区附近	东洋种	+++	湖南省级	目击文献
15. 中国小头蛇 <i>Oligodon chinensis</i>	栖息于山区、平原的水域边	东洋种	++	湖南省级	文献
16. 翠青蛇 <i>Eutechinus major</i>	栖息于山区、林地、草丛或田野	东洋种	++	湖南省级	访问文献
17. 渔游蛇 <i>Xenochrophis piscator</i>	栖息山区丘陵、平原及田野的河湖水塘边	东洋种	+	湖南省级	文献
18. 虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i>	生活于平原、山区、丘陵地区的水域附近	广布种	++	湖南省级	文献
19. 滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	常出现在坡地、田基、沟边以及居民点附近	东洋种	+	湖南省级	文献
20. 乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	常见于田野、林下、河岸旁、溪边、灌丛、草地、民宅等处	东洋种	+++	湖南省级	访问文献
(七) 眼镜蛇科 Elapidae					
21. 银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	生活在平原、山地或近水沟的丘陵地带，常出现于住宅附近	东洋种	+	湖南省级	访问文献
22. 舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>	栖息于平原、丘陵与山区的灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊等	东洋种	+	湖南省级	访问文献
(八) 蝰科 Viperidae					
23. 短尾蝮 <i>Gloydius brevicaudus</i>	主要栖息于坟堆草丛及其附近	广布种	++	湖南省级	访问文献
24. 竹叶青 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>	常发现于近水边的灌木丛，山间溪流边	东洋种	+	湖南省级	访问文献

注：分类系统参考《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓，张学文等，2000年）。

④两栖类

桃源洞国家级自然保护区内有两栖类动物 34 种，隶属于 2 目 8 科，其中东洋界种类占明显优势，有 27 种，占该森林公园两栖类总种数的 79.41%，两外还有 7 种东洋界与古北界共有的成分。园内两栖类动物种类众多，区系组成复杂，其中有典型的东洋界华中区种类如大泛树蛙、斑腿树蛙、棘腹蛙、虎纹蛙等。公园两栖动物区系以华中区与华南区共有种成分为主体，其中主要分布在华南的种类也分布到该区，如平头短腿蟾、井岗脚蟾、林氏脚蟾等。

表4.8-8区域范围内两栖动物名录

中文名、拉丁名	生境	区系	数量	保护等级	依据
一、无尾目 ANURA					
(一) 蟾蜍科 Bufonidae					
1. 中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	栖息在离水源不太远的陆地上或阴暗有一定湿度的丘陵地带的林间草丛中	广布种	+++	湖南省级	目击访问
(二) 蛙科 Ranidae					
2. 黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i>	常栖息于水田、池塘湖沼、河流及海拔 2200m 以下的山地	广布种	+++	湖南省级	目击访问 文献
3. 弹琴蛙 <i>Hylarana adenopleura</i>	生活于山区梯田、水草地、水塘及其附近	东洋种	+	湖南省级	文献
4. 沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	多栖息于稻田、菜园、池塘、山沟等地，常隐蔽在水生植物丛间、杂草中	东洋种	++	湖南省级	目击访问 文献
5. 阔褶水蛙 <i>Hylarana latouchii</i>	常见于山旁的水田、水池、排水沟及其附近	东洋种	+	湖南省级	文献
6. 泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	生活于平原、丘陵和 2000 米以下山区的稻田、沼泽、水塘、水沟等静水域或其附近的旱地草丛	东洋种	+++	湖南省级	目击访问 文献
7. 花臭蛙 <i>Odorrana schmackeri</i>	主要栖息在周围植被繁茂阴暗潮湿的山溪	东洋种	+	湖南省级	访问文献
8. 棘胸蛙 <i>Quasipaa spinosa</i>	生活在近山溪的岩边	东洋种	+	湖南省级	目击访问 文献
(三) 树蛙科 Rhacophoridae					
9. 大树蛙 <i>Rhacophorus dennysi</i>	栖息在潮湿的阔叶林区及其边缘地带	东洋种	++	湖南省级	目击访问 文献
10. 斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	主要栖息在丘陵和山区的稻田、草丛及森林中	东洋种	++	湖南省级	访问文献
(四) 姬蛙科 Microhylinae					

11. 饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i>	常栖息在平原、丘陵和山地的泥窝、土穴或草丛中	东洋种	++	湖南省级	文献
12. 小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>	栖息在靠山边的水田、园圃及水坑附近之泥窝、土穴或草丛中	东洋种	+	湖南省级	文献

注：分类系统参考《中国动物志》（两栖纲）（科学出版社，2009年）。

⑤昆虫

桃源洞国家级自然保护区有昆虫 1131 种，隶属于 21 目 193 科，其中以鳞翅目、鞘翅目、双翅目、膜翅目、半翅目、同翅目的昆虫种类较多，园区内 1131 中昆虫中，东洋界种类占 59.88%，广布种类占 27.64%、古北界种类占 12.48%。

4.8.6 水生生态调查

炎陵县水系为典型的山区溪流，水源主要有山泉水汇聚而成，其主要特征是：河床窄狭、水流急、落差大、流量小、水温低、水浅、氨氮含量低、水体清澈。水生生物种类及数量都较少、水生围观属植物贫乏；小型鱼类种类和资源量少，无较大型水生生物；山溪性河流水质好，水体洁净，营养物质相对匮乏，水生生物密度小。

区内水体有浮游植物 7 门 34 种（属）。浮游植物中绿藻门种类最多，为 12 种（属），占 35.29%；蓝藻门 8 种（属），占 23.53%；硅藻门 7 种（属），占 20.59%（详见下表）。从种类组成看，调查区浮游植物种类组成以绿藻、蓝藻为主，其次为硅藻，其他藻类种类较少。

区内水体的浮游植物的常见类群有蓝藻门的颤藻（*Oscillatoria* sp.）、鱼腥藻（*Anabaena* sp.）硅藻门的针杆藻（*Synedra* sp.）、直链藻（*Melosira* sp.），绿藻门的小球藻（*Chlorella* sp.）、栅藻（*Scenedesmus* sp.）等。

表4.8-9 评价区浮游植物名录

种类	数量级
I 蓝藻门 Cyanophyta	
1. 微小色球藻 <i>Chroococcus minutus</i>	++
2. 席藻 <i>Phormidium</i> sp.	++
3. 微囊藻 <i>Microcystis</i> sp.	++
4. 颤藻 <i>Oscillatoria</i> sp.	+++
5. 鱼腥藻 <i>Anabaena</i> sp.	+++
6. 水华束丝藻 <i>Aphanizomenon flosaquae</i>	+

7. 针状蓝纤维藻 <i>Dactylococcopsis acicularis</i>	+
8. 平裂藻 <i>Merismopedia</i> sp.	+
II 硅藻门 Bacillariophyta	
9. 针杆藻 <i>Synedra</i> sp.	+++
10. 舟形藻 <i>Navicula</i> sp.	++
11. 桥弯藻 <i>Cymbella</i> sp.	+
12. 异极藻 <i>Gomphonema</i> sp.	+
13. 卵形藻 <i>Cocconeis</i> sp.	++
14. 曲壳藻 <i>Achnanthes</i> sp.	+
15. 直链藻 <i>Melosira</i> sp.	+++
III 绿藻门 Chlorophyta	
16. 团藻 <i>Volvox</i> sp.	++
17. 衣藻 <i>Chlamydomonas</i> sp.	+
18. 卵囊藻 <i>Oocystis</i> sp.	++
19. 镰形纤维藻 <i>Ankistrodesmus falcatus</i>	+
20. 十字藻 <i>Crucigenia</i> sp.	++
21. 小球藻 <i>Chlorella</i> sp.	+++
22. 栅藻 <i>Scenedesmus</i> sp.	+++
23. 普通水绵 <i>Spirogyra communis</i>	+
24. 短棘盘星藻 <i>Pediastrum boryanum</i>	++
25. 刚毛藻 <i>Chladophora</i> sp.	+
26. 顶棘藻 <i>Chodatella</i> sp.	+
27. 鼓藻 <i>Cosmarium</i> sp.	++
IV 隐藻门 CRYPTOPHYTA	
28. 隐藻 <i>Cryptomonas</i> sp.	++
V 甲藻门 Dinophyta	
29. 角甲藻 <i>Ceratium</i> sp.	++
30. 拟多甲藻 <i>Peridiniopsis Lemmermann</i>	+
VI 裸藻门 Euglenophyta	
31. 尖尾裸藻 <i>Euglenagasterosteus</i>	+
32. 裸藻 <i>Euglena</i> sp.	++
VII 黄藻门 Xanthophyta	
33. 黄丝藻 <i>Tribonema</i> sp.	+
34. 绿囊藻 <i>Chlorobotrys</i> sp.	+

表4.8-10浮游植物种类数及所占比例

种类数	蓝藻门	硅藻门	绿藻门	隐藻门	甲藻门	裸藻门	黄藻门	总计
	8	7	12	1	2	2	2	34
比例	23.53%	20.59%	35.29%	2.94%	5.88%	5.88%	5.88%	100.00%

(4.8.1) 浮游动物

水体有浮游动物24种(属)，其中原生动物6种，占浮游动物种类的25.00%；轮虫10种，占41.67%；枝角类4种，占16.67%；桡足类4种，占16.67%。从种类组成看，原生动物、轮虫种类较丰富，各种浮游动物种数及所占比例、浮游动物名录，详见下表。

评价区水体的浮游动物常见种类为普通表壳虫(*Arcella vulgaric*)、砂壳虫(*Diffugia sp.*)、曲腿龟甲轮虫(*Keratella valga*)、前节晶囊轮虫(*Asplanchna priodonta*)、桡足类无节幼体(*Nauplius*)，其他种类较少。

表4.8-11评价区浮游动物名录

种类	数量级
I 原生动物 Protozoa	
1. 普通表壳虫 <i>Arcella vulgaric</i>	+++
2. 砂壳虫 <i>Diffugia sp.</i>	+++
3. 漫游虫 <i>Litonofus sp.</i>	++
4. 变形虫 <i>Amoeba sp.</i>	++
5. 王氏似铃壳虫 <i>Tintinnopsis wangi</i>	+
6. 栉毛虫 <i>Didinium sp.</i>	+
II 轮虫 Rotatoria	
7. 曲腿龟甲轮虫 <i>Keratella valga</i>	+++
8. 螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochlearis</i>	++
9. 矩形龟甲轮虫 <i>Keratella quadrata</i>	++
10. 前节晶囊轮虫 <i>Asplanchna priodonta</i>	+++
11. 异尾轮虫 <i>Trichocerca sp.</i>	+
12. 裂足轮虫 <i>Brachionus diversicornis</i>	++
13. 萼花臂尾轮虫 <i>Branchionus calyciflorus</i>	++
14. 剪形臂尾轮虫 <i>Brachionus forficula</i>	+
15. 壶状臂尾轮虫 <i>Brachionus urceus</i>	++

16. 针簇多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>	++
III枝角类 Cladocera	
17. 短尾秀体溞 <i>Diaphanosoma brachyurum</i>	++
18. 长额象鼻溞 <i>Bosmina longirostris</i>	++
19. 圆形盘肠溞 <i>Chydorus ovalis</i>	+
20. 裸腹溞 <i>Moina</i> sp.	+
IV桡足类 Copepoda	
21. 近邻剑水蚤 <i>Cyclops vicinus</i>	++
22. 广布中剑水蚤 <i>Mesocyclops leuckarti</i>	++
23. 无节幼体 Nauplius	+++
24. 桡足类幼虫 <i>Copepodid</i>	++

表4.8-12 浮游动物种类数及所占比例

种类数	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	总计
	6	10	4	4	24
比例	25.00%	41.67%	16.67%	16.67%	100.00%

(4.8.2) 底栖动物

对现场调查采集的水样进行镜检可知，评价区水体有底栖动物 3 类 12 种（属），名录见表 4.8-14。其中环节动物 3 种，占底栖动物种类的 25.00%；软体动物 5 种，占 41.67%；节肢动物 4 种，占 33.33%。从种类组成看，以节软体物门种类较为丰富，各种底栖动物种数及所占比例，详见下表。

评价区水体的底栖动物常见种类为霍甫水丝蚓（*Limnodrilus hoffmeisteri*）、梨形环棱螺（*Bellamya purificata*）、摇蚊（*Chironmus* sp.）。

表4.8-13评价区底栖动物名录

种类	数量级
I. 环节动物门 Annelida	
1. 苏氏尾鳃蚓 <i>Branchiurusowerbyi</i>	++
2. 霍甫水丝蚓 <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	+++
3. 普通仙女虫 <i>Naisin communis</i>	++
II. 软体动物门 Mollusca	
4. 河蚬 <i>Corbicula fluminea</i>	++
5. 中华圆田螺 <i>Cipangopaludina cathayensis</i>	++
6. 方格短沟蜷 <i>Semisulcospira cancellata</i>	++

7. 背角无齿蚌 <i>Anodonta woodiana</i>	+
8. 梨形环棱螺 <i>Bellamya purificata</i>	+++
III. 节肢动物门 Arthropoda	
9. 蜉蝣 <i>Ephemera</i> sp.	++
10. 扁蜉 <i>Heptagenia</i> sp.	+
11. 摇蚊 <i>Chironmus</i> sp.	+++
12. 摇蚊幼虫 <i>Tendlipus</i> sp.	++

表4.8-14评价区底栖动物种类数及所占比例

种类数	环节动物	软体动物	节肢动物	总计
	3	5	4	12
比例	25.00%	41.67%	33.33%	100.00%

(4.8.2) 鱼类

根据《湖南鱼类志》及调查人员现场鱼类资源走访调查结果，统计出炎陵县境内流域鱼类共 4 目 11 科 30 种，鱼类名录详见下表。

表4.8-15 炎陵县境内鱼类名录

序号	中文名	拉丁名
一、	鲤形目	CYPRINIFORMES
(一)	鳅科	Cobitidae
1.	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
2.	中华花鳅	<i>Cobitis sinensis</i>
(二)	鲤科	Cyprinidae
3.	马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>
4.	宽鳍鱮	<i>Zacco platypus</i>
5.	青鱼	<i>Mylopharyngodon piceus</i>
6.	草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>
7.	赤眼鳟	<i>Squaliobarbus curriculus</i>
8.	银飘鱼	<i>Pseudolaubuca sinensis</i>
9.	[鱼餐]	<i>Hemiculter leuciscus</i>
10.	翘嘴鲌	<i>Clupeoides alburnus</i>
11.	鲢	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
12.	鳙	<i>Aristichthys nobilis</i>

13.	花鲢	<i>Hemibarbus maculatus</i>
14.	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>
15.	似鮡	<i>Squalidus argentatus</i>
16.	棒花鱼	<i>Abbottina rivulari</i>
17.	鲤	<i>Cyprinus carpio</i>
18.	鲫	<i>Carassius auratus</i>
(三)	平鳍鳅科	Homalopteridae
19.	毛缘犁头鳅	<i>Lepturichthys fimbriata</i>
20.	平舟前台口鳅	<i>Pareformosania pingchowensis</i>
二、	鲇形目	SILURIFORMES
(四)	鲇科	Siluridae
21.	鲇	<i>Silurus asotus</i>
(五)	鲿科	Bagridae
22.	黄颡鱼	<i>Pelteobagrus fulvidraco</i>
23.	瓦氏黄颡鱼	<i>Pelteobagrus vachelli</i>
三、	合鳃目	SYNBRANCHIFORMES
(六)	合鳃科	Synbranchidae
24.	黄鳝	<i>Monopterus albus</i>
四、	鲈形目	PERCIFORMES
(七)	鲈科	Serranidae
25.	斑鳊	<i>Siniperca scherzeri</i>
26.	大眼鳊	<i>Siniperca kneri</i>
(八)	塘鳢科	Eleotridae
27.	沙塘鳢	<i>Odontobutis obscurus</i>
(九)	鰕虎鱼科	Gobiidae
28.	吻鰕虎鱼	<i>Rhinogobius</i>
(十)	鳢科	Channidae
29.	乌鳢	<i>Channa argus</i>
(十一)	刺鳅科	Mastacembelidae
30.	刺鳅	<i>Mastacembelus aculeatus</i>

(4.8.6.1) 鱼类区系组成及特点

炎陵县区域鱼类主要由 3 个区系复合体构成，即：

1) 中国平原区系复合体：评价区有草鱼（*Ctenopharyngodon idellus*）、鲢（*Hypophthalmichthys molitrix*）、鳙（*Aristichthys nobilis*）、鲤（*Cyprinus carpio*）、鲫（*Carassius auratus*）等为代表种类。这类鱼的特点：很大部份产漂流性鱼卵，一部分鱼虽产粘性卵但粘性不大，卵产出后附着在物体上，不久即脱离，顺水漂流并发育；该复合体的鱼类都对水位变动敏感，许多种类在水位升高时从湖泊进入江河产卵，幼鱼和产过卵的亲鱼入湖泊育肥。在北方，当秋季水位下降时，鱼类又回到江河中越冬；它们中不少种类食物单纯，如草鱼食草，青鱼食贝类，生长迅速。评价区内该复合体鱼类以库区养殖逃逸种为主。

2) 南方平原区系复合体：区域有黄鳝（*Monopterus albus*）、刺鳅（*Mastacembelus aculeatus*）等。这类鱼身上花纹较多，有些种类具棘和吸取游离氧的副呼吸器官，如鳢的鳃上器，黄鳝的口腔表皮等。此类鱼喜暖水，在北方选择温度最高的盛夏繁殖，多能保护鱼卵和幼鱼，分布在东亚，愈往低纬度地带种类愈多。分布除东南亚外，印度也有一些种类。说明此类鱼适合在炎热气候、多水草易缺氧的浅水湖泊池沼中生活。

3) 晚第三纪早期区系复合体：区域有泥鳅（*Misgurnus anguillicaudatus*）、中华鲮（*Rhodeus sinensis*）等。该动物区系复合体被分割成若干不连续的区域，有的种类并存于欧亚，但在西伯利亚已绝迹，故这些鱼类被看作残遗种类。它们共同特征是视觉不发达，嗅觉发达，以底栖生物为食者较多，适应于当时浑浊的水中生活。

(4.8.6.2) 食性类型

根据评价区成鱼的摄食对象，可以将评价区鱼类划分为 3 类：

- 1) 植食性鱼类包括以维管植物为食的草鱼和以周丛植物为食的草鱼等。
- 2) 肉食性鱼类包括以鱼类为主要捕食对象的鲇等。
- 3) 杂食性鱼类该类鱼食谱广，包括小型动物、植物及其碎屑，其食性在不同环境水体和不同季节有明显变化。包括鲤、鲫、泥鳅等。

(4.8.6.3) 产卵类型

炎陵县境内水域分布鱼类依繁殖习性可分为 3 个类群。

1) 产粘沉性卵类群

本水域鱼类绝大多数鱼类为产粘沉性卵类群。

这一类群包括包括鲇形目的黄颡鱼 (*Pelteobagrus fulvidraco*)、瓦氏黄颡鱼 (*Pelteobagrus vachelli*) 等。鲤科的宽鳍鱮 (*Zacco platypus*)、马口鱼 (*Opsariichthys bidens*)、鲤、鲫等。鳅科的中华间吸鳅等。其产卵季节多为春夏间，也有部分种类晚至秋季，且对产卵水域流态底质有不同的适应性，多数种类都需要一定的流水刺激。产出的卵或粘附于石砾、水草发育，或落于石缝间在激流冲击下发育。

2) 少数鱼类产卵时不需要水流刺激，可在静缓流水环境下繁殖，产粘性卵，其卵有的黏附于水草发育，如鲤、鲫、泥鳅等；有的黏附于砾石，如鲇等。

3) 产漂流性卵类群

产漂流性卵鱼类，产卵需要湍急的水流条件，通常在汛期洪峰发生后产卵。这一类鱼卵比重略大于水，但产出后卵膜吸水膨胀，在水流的外力作用下，鱼卵悬浮在水层中顺水漂流。孵化出的早期仔鱼，仍然要顺水漂流。从卵产出到仔鱼具备溯游能力；这类鱼有鲢、鳙、草鱼等。

(4.8.6.4) 栖息类型

由于大坪电站地处山区，且下游均为梯级开发的电站大坝，基本没有洄游性鱼类，所以项目大坝的阻隔对于鱼类的生物多样性影响较小。

4.8.7 项目评价范围内鱼类类型

根据水域流态特征及鱼类的栖息特点，本项目大坪水电站的调查水域右江及策源河上游（洪水江）鱼类大致可分为以下 2 个类群。

1) 流水类群

此类群主要或完全生活在高山小河流水环境中，体长形，略侧扁，游泳能力强，适应于流水生活。它们或以水底砾石等物体表面附着藻类为食，或以有机碎屑为食，或以底栖无脊椎动物为食，或以软体动物为食，或主要以水草为食，或主要以鱼虾类为食，甚或为杂食性；或以浮游动植物为食。该类群有宽鳍鱮、溪水石斑、马口鱼等。

表4.8-16 主要评价范围流水类鱼类


鱼名	基本情况	照片
----	------	----


宽鳍鱮	鱼类，属鲤形目，鲤科，鱮属。分布极广，在中国、朝鲜、日本均有分布，在中国分布于黑龙江、黄河、长江、珠江、澜沧江及东部沿海各溪流。尤以山区溪流中为常见。一般个体长约 14 厘米，最大个体可长达 20 厘米，一般个体体重 25 克，50—100 克重的甚少。其个体虽小，但较肥壮，含脂量高，产量也较高，为普通食用杂鱼之一	
溪水石斑鱼	为流水型杂鱼类，个体虽小，较肥壮，含脂量高，产量也较高，为普通食用杂鱼之一。	
马口鱼	马口鱼体重一般约 50 克，100-150 克重的不常见，为小型鱼类，成鱼体长仅 100~200 毫米。体延长，侧扁，口大，下颌前端有一突起，两侧凹陷，恰与上颌相吻合	

2) 静缓流类群

此类群适宜生活于策源河上游（洪水江）中静缓流水段，或以浮游动植物为食，或杂食，或动物性食性，部分种类须在流水环境下产漂流性卵或可归于流水性种类，该类群种类有棒花鱼（*Abbottina rivularri*）、小鲫鱼等。

表4.8-17 主要评价范围静水鱼类

鱼名	基本情况	照片
棒花鱼	是鲤科、棒花鱼属鱼类。体稍长，粗壮，前部近圆筒状，后部略侧扁，背部隆起，腹部平直。头大，头长大于体高。吻长，向前突出，吻端稍圆。唇厚，发达。眼较小，侧上位。眼间宽，平坦或微隆起。体被圆鳞，胸部前方裸露无鳞。	

鲫鱼	<p>鲫鱼是生活在淡水中的杂食性鱼，体态丰腴。鲫鱼的生活层次属底层鱼类。一般情况下，都在水下游动、觅食、栖息。在气温、水温较高时，也会到水的中下层、中上层游动、觅食</p>	
----	----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

(3) 珍稀、濒危及保护鱼类

本项目评价范围没有国家级、省级重点保护鱼类，也没有被列入中国物种红色名录的鱼类。

(4) 鱼类“三场”

本项目评价河流范围内无鱼类产卵场、索饵场和越冬场。

4.8.7 自然遗迹调查

在桃源洞国家级自然保护区中农谷国家森林公园总体规划中提到的类似遗迹的只有第四纪冰川以及石臼群、万亩高湿地等，它们均不在项目评价范围。调查也没有发现其他陨石、天坑、化石等地质遗迹。

4.8.8 评价区生态现状综合评价

项目选址位于策源乡上洞村，属于桃源洞国家级自然保护区实验区，根据现场勘查，电站周边周边绿树成荫，植被覆盖率高，主要以毛竹、青冈-甜槠群为主，右江河水质清澈，溪水中鱼类以宽鳍鱲、溪水石斑、马口鱼、棒花鱼等小型鱼类为主。项目用地区域为典型的山地地形，地势南北高中间低，右江、洪水江从谷底川流而过，河流水量较充足。项目主体工程均已建成，项目不新增用地，不新增占用林地。区域自然群落中木本类型丰富，两岸植被覆盖率搞，以毛竹为主，种类多样，试验区范围动物群落物种则不丰富；水土流失以微度，水土保持良好。自然保护区内缓冲区、核心区国家重点保护野生植物较多，区域整体生物多样性指数丰富，系统的生产力、稳定性、自我维持性水平良好。生态景观为高山、溪流组成的生态景观，由四周高山环绕的峡谷是一种特色景观。区域生态环境总体良好。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

5.1.1 施工期影响分析

本次为环评补办手续，本项目已于 2009 年运营投产，主体工程施工已经完成。按照《湖南省炎陵县大坪水电站“一站一策”整改方案》要求，电站需要增设泄流监测设施，该工程工作量很小，施工期影响较小，因此本次环评不对主体工程及生态流量监测设施安装施工期进行影响分析。

目前已拆除的设备配套的变压器仍在水泥基座上，已切断电网，在以后变压器拆除过程中，要注意防止变压器油外泄，污染土壤环境、水环境，拆除过程中产生的废变压器油须交由有资质单位进行处理，在落实防护措施后，对环境不会造成明显影响。

5.1.2 退出类施工后恢复影响分析

因策源河上游洪水江上的大坝（位于洪水江电站尾水处），位于桃源洞国家级自然保护区缓冲区，退出内容已于 2020 年 9 月 20 日之前拆除完毕。根据拆除过程现场照片及现场踏勘了解，洪水江大坝区域为硬质岩石基础河床，施工不会扰动河道底质，挖机在施工时产生少量的 SS 经洪水江自然沉降，短距离出现河水浑浊，施工结束后，即水质变为清静；不会对下游洪水江水质产生明显影响；且为河道鱼类多为常见种，生存能力强，对河道中鱼类无影响。

拆除的浆砌石坝体建筑转移至上洞村作为筑路材料，原大坝为浆砌石坝，就地取材建设，大坝主要构成为河中大型砾石，作为筑路材料可行，且对环境基本无影响。

大坝运行多年，上游水质含砂量非常小，且大坝内为砂质底，在拆除时，无库内淤泥，无需进行库内的清淤、清障。引水隧洞进口已封堵，不会造成动物掉入受伤，且隧洞尺寸较小，隧洞埋深较浅，不会形成人为屏障，未影响到沿线水文地质，且沿线生态环境质量良好；根据现状环境影响评估报告及区域卫星图片近几年历史影响可以判定，未见隧洞沿线植被发育不良。

压力钢管及前池运行多年，植被恢复良好，避免拆除压力钢管造成较大的环

境破坏，钢管采用自然腐蚀分解的方式，前池占地非常小，保留原状，不会造成新的生态破坏。项目拆除了 1 台混流式 500kw 和 1 台冲击式水轮发电机组 320kw，均在站区厂房内进行，不涉及新的生态扰动。

拆除的发电机、变压器设备可作为二手设备外卖，电机、水轮机设备中的废油已清理干净，可防止外流，采用铁通收集，安全暂存后交由有资质单位进行处理。

本项目洪水江大坝拆除后，有利于拆除大坝下游至上洞电站段的洪水江的生态恢复，采取自然修复，减水河段可恢复到天然状态，河道内微生物、生物及河道沿岸的陆生生物将随着时间推移慢慢增加，可恢复到大坝建成前的生态环境，有利于改善河道生态环境，提高景观度。

5.2 地表水环境影响预测与评级

5.2.1 电站运行期对水文情势的影响

(1) 库区河段水文情势的影响

1、预测模型

采用一维水动力学数学模型预测库区水文情势的变化情况，模型方程如下：

$$Z_1 + Y_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = Z_2 + Y_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + h_e$$

式中：Z1、Z2 为上、下游断面河道底高程；Y1、Y2 为上、下游断面的平均水深；α1、α2 为上、下游断面动能修正系数；he 为水头损失；g 为重力加速度。

两个断面间的水头损失包括沿程水头损失和局部水头损失，水头损失表达式为：

$$h_e = LS_f + c\left(\frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g}\right)$$

式中：L 为断面平均距离；Sf 为两断面间沿程水头损失坡度；c 为收缩或扩张损失系数。L 的计算式如下：

$$L = \frac{L_L Q_L + L_{CH} Q_{CH} + L_R Q_R}{Q_L + Q_{CH} + Q_R}$$

式中：LL、LCH、LR 分别为两断面间左边滩地，主槽及右边滩地的河段长度；QL、QCH、QR 分别为两断面间左边滩地，主槽及右边滩地的平均流量。

根据不同糙率分界点划分滩地，利用曼宁公式计算每个分区的流量，表达式如下：

$$Q = K S_f^{1/2}$$

$$K = \frac{1}{n} A R^{2/3}$$

式中：K 为流量模数，n 为曼宁糙率系数，A 为分区面积，R 为水力半径。动能修正系数 a 可通过滩地和主槽流量来进行计算，表达式如下：

$$a = \frac{A^2 \left(\frac{K_L^3}{A_L^2} + \frac{K_{CH}^3}{A_{CH}^2} + \frac{K_R^3}{A_R^2} \right)}{K^3}$$

式中：A 为整个过流断面面积；AL、ACH、AR 分别为左边滩地、主槽、右边滩地过流面积；K 为整个过流断面的流量模数；KL、KCH、KR 分别为左边滩地、主槽、右边滩地流量模数。沿程水头损失坡度 Sf 可通过下式求解：

$$S_f = \frac{Q_1 + Q_2}{K_1 + K_2}$$

一维模型采用四点加权 Preissmann 隐式差分格式求解。

2、模型参数选择

本项目大坪电站及大坝已运行多年，可根据现状调查了解，比较直观，不采用模式进行具体预测分析。

水利水电工程拦蓄江河径流，对天然河流的水文情势产生了一定的影响。本项目保留的右江拦河坝为低坝，无调节功能，建坝后形成的库容极小，约 0.02 万 m³，回水区很短，长约 20m，发生校核洪水（P=2%）时洪水位仍在原河床

内，不存在库区淹没问题，不涉及淹没实验区内林地植被及动物生存环境等实物指标。

(2) 对减水河段水文情势的影响分析

由于炎陵县大坪水电站为引水式水电站，坝址至电站尾水排放口之间河道水文情况发生了较明显的变化。坝后至电站尾水排放口之间的河段，减水段长度约为 3.0km（洪水江大坝已拆除，洪水江无减水河段），减水段水文情势变化明显，流量变小，流速变缓，水深变浅。

炎陵县大坪水电站为低坝引水式开发，设有 2 根 75mm 的生态泄流管进行泄流。引水发电时，水电站通过引水系统将水引至下游厂房进行发电，坝址下游至右江入洪水江口处（电站尾水直接进入下级上洞电站引水渠内，未进入右江）形成减脱水河段，造成流量减少、水位下降、流速降低等影响。

本项目不引水发电时，上游来水流量全部经溢流坝段进入坝址下游，此时下游河段流量与天然状态一致，对下游河段无明显影响。

(3) 发电厂房下游水文情势影响分析

①发电时

在丰水期，上游来水流量大于本项目引水流量时，发电厂房下游河段流量较大；在平水期和枯水期，上游来水流量均低于发电引水流量；由于库区库容极小，无调节作用；且发电尾水直接进入下级上洞电站引水渠，不排入右江；电站厂房处右江至洪水江段长约 0.3km，坝址下游流量与生态泄放流量一致。因此，项目发电时厂房下游河段流量等于生态泄放流量，可满足河道生态用水最低要求，不会对发电厂房下游 0.3km 的段造成不利影响。且项目洪水江大坝已拆除，其大坝下游至上洞电站大坝减水段水文情势基本无影响，可逐渐恢复至大坝建设前水文情势情况。

②不发电时

上游来水全部经溢流进入坝址下游，此时发电厂房下游河段流量与天然一致；且通过生态流量管向坝址下游河段下放生态流量，保证下游河段最小生态环境用水需求，因此，项目在不发电时，对发电厂房下游河段水文情势的影响较小。

5.2.2 下泄流量的分析和确定

5.2.2.1 下泄生态环境需水量的必要性

炎陵县大坪水电站为引水式水电站。如不下泄生态环境用水，平水期和枯水期在发电日均无弃水，汛期机组满负荷后通过溢流坝泄流。电站运行后，如果不下泄生态环境需水量，坝址~右江入洪水江口之间 3.0km 河段呈现季节性减脱水现象。季节性减脱水河段的形成势必对该河段水生生态造成不利影响。

因此，从工程河段生态环境实际需求的角度出发，炎陵县大坪水电站运营期必须下泄一定的河道生态环境需水量。

5.2.2.2 下泄流量的需求分析

(1) 生态流量确定的原则

下放生态流量的原则是兼顾河段的生态效益及工程的供水效益，在尽量减缓减水河段的生态损失条件下，下放较小的生态流量而获得较大的生态效益。

(2) 需水量分析

①企事业生产、生活用水

根据现场踏勘，项目减脱水河段两岸无居民点及工业企业分布。因此，减脱水河段内不存在生活取水。

②维持水生生态系统稳定所需要的水量

根据水生生态环境专题调查成果，评价区调查时并未发现珍惜、濒危保护鱼类和特有鱼类，均为右江流域常见鱼类，如溪水石斑、宽鳍鱲、棒花鱼等，也没有重要鱼类产卵场、索饵场及越冬场分布，为保证这些鱼类在水电站坝址下游减水河段内正常的生存、产卵繁殖，须提供一定的流量，维持减水河段水生生态系统用水要求。

③维持河道水质的环境需水量

根据调查，炎陵县大坪水电站坝址至右江入洪水江口处之间减水河段内无污染企业排污口汇入，因此，减水河段内无河道水质稀释用水要求。

④维持地下水位动态平衡补给需水

根据水文地质勘查结果，工程所在区域地下水接受大气降水的补给，向河床排泄，不存在河道补给山体坡面的情况。因此，河谷两岸的植被需水主要由

大气降水补给和岸坡地下水补给，河道减水不会危及对两岸植被的生存。

⑤航运、景观和水上娱乐环境需水量

工程河段不具备通航条件，因此不考虑航运用水需求。工程河段无水上娱乐环境需水，且目前无旅游资源，因此，工程河段对视觉景观要求不高。

⑥河道外生态需水量

流域河流切割强烈，群山起伏，属河谷深切的高山峡谷，河岸植被需水往往通过地表径流、地下水、降水补给。在河道内维持水生生态系统稳定所需水量满足的情况下，由于湿周对两岸的浸润作用，河岸相连湿地补给需水也相应得到满足，河道外生态需水量无需单独考虑。

综上所述，炎陵县大坪水电站坝址至右江入洪水江口之间减水河段的用水需求主要为维持水生生态系统稳定所需要的水量。

5.1.2.3 生态流量下放量的确定

根据水利部水利水电规划设计总院文件--水总环移[2010]248 号《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》：“我国南方河流，生态基流应不小于90%保证率最枯月平均流量和多年平均天然径流量的10%两者之间的大值”。故生态基流按多年平均流量的10%取。

同时，根据湖南省水利厅、湖南省发展和改革委员会、湖南省生态环境厅、湖南省能源局、湖南省自然资源厅、湖南省农业农村厅、湖南省林业局联合发布的《湖南省小水电清理整改有关问题解答》（湘水函[2019]179号）中关于生态基流的规定：已有水资源论证批文（取水许可）或环评批文的小水电，可以按照经批准的生态基流核定；没有取得水资源论证批文（或取水许可）或环评批文的小水电，原则上按照多年平均流量的10%核定，也可由县级以上水利、生态环境部门经充分论证后联合核定。今后国家出台有关生态流量核定政策文件，应按国家政策要求执行。

根据《大坪水电站“一站一策”整改方案》，下泄生态流量设为0.016m³/s，小于设计年平均径流量为0.298m³/s的10%；根据《大坪水电站生态改造设计方案》结论，生态流量为0.03 m³/s；满足不小于坝址多年平均流量的10%（0.03m³/s）要求，故大坪电站生态流量设定为0.03m³/s合理；且根据工程概

况分析，项目同时通 2 根 75mm 的泄流管泄放生态流量可满足要求。

5.1.2.4 本项目已实施的生态基流下放措施

经现场勘查及询问，炎陵县大坪水电站正在施工设置生态流量监测设备，现通 2 根 75mm 的泄流管泄放生态流量。正安装生态流量监测设施，故炎陵县大坪水电站满足生态流量下泄要求。生态基流视频监控站由远程图像监测站和视频站组成。图像监测站主要采用定时抓拍和自主抓拍图像两种形式，定时或根据需要向视频站上传图片；视频站接收并保存图像，提供图像查询和查看功能。监测站通过网络连接炎陵县水利部门，可实时查看现场情况和存储的历史图片。

由于生态基流视频监控站主要监测内容为视频和图像，为了保证生态流量下放流量的稳定，建设单位需对电站生态基流泄放流量监测站点进行建设，通过在生态泄流阀位置安装采集终端、超声波水位计等设备，对下放的生态流量数据每 15 分钟采集接收一次，图像信息为 1 个小时一次，确保生态基流稳定下放。

5.2.3 对水质的影响分析

本项目拦水坝利用输水隧洞引水直接进入压力前池，然后通过压力管道引入发电厂房进行发电，库容较小。因此，项目对拦水坝处水质影响较小。

经现场踏勘，减水河段内沿河两岸无工矿企业分布，无村庄和工业用水需求和农灌用水、居民用水需求。项目为无调节径流引水式电站，电站建成后，水流变缓，增加了有机物在河道中的自净降解时间与能力，且项目上游无较大污染源，距离上游梨树洲风景区水路距离约 2km，且中间有梨树洲水库作为缓冲；项目建成后不会出现较明显污染。由于水电站是一种清洁能源，不产生废污水，对水质无影响。

项目产生的生活污水经化粪池处理后做林地灌溉用肥，用于厂区西侧毛竹林浇灌，毛竹林吸附能力强，禁止在雨天、雨季施用，不外排，不会影响到厂区东侧右江的水质。

根据地表水现状监测，右江水质较好，大坝库区内水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，且无调节功能。本评价采用环境监测

总站生字[2001]090 号文“湖泊(水库)富营养化评价方法及分级技术规定”中推荐的综合营养状态指数法进行水库富营养化预测，综合营养状态指数计算公式为：

$$TLI(\Sigma) = \sum_{j=1}^m W_j \cdot TLI(j)$$

式中：

$TLI(\Sigma)$ —综合营养状态指数；

W_j —第 j 种参数的营养状态指数的相关权重；

$TLI(j)$ —代表第 j 种参数的营养状态指数；

以 chl_a 作为基准参数，则第 j 种参数的归一化的相关权重计算公式为：

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

式中： r_{ij} —第 j 种参数与基准参数 chl_a 的相关系数；

m —评价参数的个数。

中国湖泊(水库)的 chl_a 与其它参数之间的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2 见表 5.2-1。

表 5.2-1 中国湖泊(水库)部分参数与 chl_a 的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2 值*

参数	chl_a	TP	TN	SD	高锰酸盐指数
r_{ij}	1	0.84	0.82	-0.83	0.83
r_{ij}^2	1	0.7056	0.6724	0.6889	0.6889

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

营养状态指数计算公式为：

$$TLI(chl, \text{叶绿素 } a, \text{ mg/m}^3) = 10(2.5 + 1.086 \ln chl)$$

$$TLI(TP, \text{总磷, mg/L}) = 10(9.436 + 1.624 \ln TP)$$

$$TLI(TN, \text{总氮, mg/L}) = 10(5.453 + 1.694 \ln TN)$$

$$TLI(SD, \text{透明度, m}) = 10(5.118 - 1.94 \ln SD)$$

$$TLI(COD Mn, \text{高锰酸盐指数, mg/L}) = 10(0.109 + 2.661 \ln COD Mn)$$

湖泊(水库)营养状态分级采用 0~100 的一系列连续数字对湖泊营养状态

进行分级，见表 5.2-2。

表 5.2-2 湖泊（水库）营养状态分级

序号	综合营养状态指数 TLI (Σ)	湖泊（水库）营养状态分级
1	$TLI(\Sigma) < 30$	贫营养 (Oligotropher)
2	$30 \leq TLI(\Sigma) \leq 50$	中营养 (Mesotropher)
3	$TLI(\Sigma) > 50$	富营养 (Eutropher)
4	$50 < TLI(\Sigma) \leq 60$	轻度富营养(light eutropher)
5	$60 < TLI(\Sigma) \leq 70$	中度富营养(Middle eutropher)
6	$TLI(\Sigma) > 70$	重度富营养(Hyper eutropher)

本评价对高锰酸盐指数进行综合营养状态指数法预测，库区不会不发富营养化。根据现场调查情况，项目区域水体未出现水体富营养化，未使河流水体自净能力的明显降低，水质无恶化的趋势。春、夏季为藻类生长繁殖旺盛期，但该季节区域河流处于丰水期，水量较大，河水大坝区停留时间较短，藻类快速生长繁殖的静水环境不存在；秋冬季节虽然库区内水流较缓，但由于气候因素，高山气温低，藻类生长较慢。因此，本项目的建设对区域水质基本无影响。

5.2.4 对水温的影响分析

一般大坝蓄水后，水体温度将会发生改变，影响库区水温发生变化的因素除水文、气候变化，水体内部热能交换，还与库区特性和运行调度有关。库区水体温度受上述诸多因素制约，按其垂直结构形式分为分层型、混合型、过渡型。一般较完整的水库分层判别方法是通过水库流态的数值分析法来进行预测，但由于有关水库水温影响因素实测资料较少，直接对水库流态进行数值分析较困难，采用《水电工程水温计算规范》（NB/T 35094-2017）中的 α - β 参数判别法来进行初步判别，判别式如下：

$$\alpha = W_{\text{年}} / V_{\text{总}} ; \quad \beta = W_{\text{洪}} / V_{\text{总}}$$

其中：W_年 ——一年总入流量，10⁶ m³

V_总 ——水库总库容，10⁶ m³

W_洪 ——一次洪水入库水量，10⁶ m³

判别标准：

$\alpha < 10$ ，水库水温为分层型，此时，若 $\beta > 1$ 则为临时性的混合型，若 β

$\alpha < 0.5$ ，洪水对水温结构没有影响。

$\alpha > 20$ ，水库水温为混合型；

$10 < \alpha < 20$ ，水库水温随水库库容的不同可能为分层型也可能为混合型。

经计算，本项目的“径流~库容比”见表 5.2-3。

表 5.2-3 大坝处径流-库容比

$W_{\text{年}} (10^6 \text{ m}^3)$	$V_{\text{总}} (10^6 \text{ m}^3)$	α	β
939.8	0.02	46990	0.002%

由表 5.2-3 可知，项目库区为混合型，不存在水文分层现象。炎陵县大坪水电站拦水坝最大坝高 3m，拦水坝功能仅为抬高水位保证引水发电引流需要，库容极小，无任何性能调节作用；且现有工程建成后电站调度运行方式不变。因此，本电站建设对坝址上下游水温无影响，继续运营同现状一致，无明显变化。

5.2.5 泥沙的影响分析

本项目电站拦河坝为拦水低坝，坝址以上流域植被良好，水含沙量较小，但区域山林覆盖，右江流域上游存在人群活动，属于梨树洲景区，土壤覆盖层较厚，雨季土壤饱和，泥沙易随径流运动，故洪水期泥沙含量大。

为防止长时间不冲沙使泥沙板结，一般一年至少应冲沙一次，炎陵县大坪水电站拦河建筑物为浆砌重力坝，设有排沙闸，底板高程较低，因此泄洪时可起到冲沙作用，泄洪时，泥沙也随之排出，故拦河坝内受泥沙淤积影响较小。

5.2.6 减水河段对工农业影响分析

项目运行过程中后，坝址下游至右江入洪水江口之间河道会产生减水段（约 3.0km），但设有生态泄流管，不会产生脱水河段。

据调查，坝址下游至右江入洪水江口之间减水河段沿岸无工矿企业分布，河道沿岸为桃源洞自然保护区试验区的山林，不存在工农业用水方面的纠纷。且项目洪水江大坝拆除后，可有效保证下游沿线居民的生活、生产用水，具有正面效益。

项目生态流量下泄通过生态泄流管自动下泄，因此，大坪电站可保证下游河段的生态流量值，对下游减水河段用水影响较小。

5.2.7 对水资源利用影响

项目用水引自右江，保留后大坝的设计引水量约为 $0.245\text{m}^3/\text{s}$ ，右江主要用排水，无其他功能，本项目引水及发电设施均位于策源乡灌溉渠上游，尾水最终排入洪水江内，项目引水不占用乡镇灌溉用水，发电前后水量基本无变化，不对洪水江下游沿线农田的灌溉造成影响。根据现状调查及村委征求意见了解，对项目运行均无意见，未出现过取用水矛盾。且项目发电厂房与下梯级电站相连，提高了右江的水资源利用率。

5.2.8 生活污水影响分析

项目生活污水经处理后用于厂区西侧毛竹林施肥，氨氮等营养物质大部分被植物吸收，少量存留于土壤中，增加土地肥份，参照《四川省2013-2014年主要作物科学施肥指导意见》，本项目按一般产量的施肥量计算（即氮肥 $10\text{kg}/\text{亩}\cdot\text{a}$ ），本项目废水处理氨氮的浓度约 $30\text{mg}/\text{L}$ （ $0.0032\text{t}/\text{a}$ ），通过计算氮的产生量进而计算项目污水需要的土地消纳量，按施肥氮含量折算需要的土地量为 0.32亩 ，经过调查，项目周边分布有大量毛竹林，距本项目生活区很近，生活污水经化粪池收集后可用粪桶挑至毛竹林，因此本项目生活污水经化粪池预处理作竹林浇灌用肥可行。

在雨季降雨较多或非灌溉季节的时候，不能施用于毛竹林，但厂区化粪池暂存容积较大，非灌溉期生活污水可有效贮存，不会因雨季而造成生活污水外流。

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 地下水水文地质影响

本区域构造活动相对稳定，历史地震活动频率低，强度弱，未发生破坏性地震，为稳定区，属抗震设防烈度Ⅵ区；区域内未见崩塌、滑坡、泥石流、岩溶、采空区、活动断裂等不良地质作用。项目评价范围内不存在地质灾害发育强烈，地形与地貌类型复杂，地形构造复杂、岩性岩相变化大、岩土体工程地质性质不良，工程地质、水文地质条件不良，破坏地质环境的人类活动强烈等情况，因此水文地质条件相对简单。项目工程位于区域地下水排泄区，大气降水是本区地下水主要补给来源，工程所在地主要含水层为第四系孔隙性潜水，在保证生态流量的前提下，对地下水水文地质影响较小。

5.3.2 地下水环境水质影响

工程运营期间无生产、生活废水向地下水环境排放，无地下水污染因素，对地下水环境影响较小。本项目已建成运行多年，根据地下水环境质量的现状监测，在水电站已投产多年的情况下，项目周边地下水均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，区域地下水质量较好。综上，工程整体对地下水环境质量影响不明显。

为保证良好的地下水环境质量情况，本环评建议建设单位在厂区容易出现地下水污染威胁的机油暂存场所地面进行硬化。要求做好各个细节的防渗堵漏措施和地下水污染事故应急设施，派专人多次巡查，做好设备运行记录和防渗检查记录。因此，正常情况下，项目对地下水的环境污染影响较小。但是在非正常工况下，厂区防渗系统出现破损而导致渗漏时，则会对厂址区域的地下水形成较大的污染威胁。

由于地下水污染治理、修复的技术难度较大，投入的治理、修复资金较大，治理、恢复时间较长，且治理效果难于达到原有环境水平，因此，应切实做好有效的防污、防渗等结构与工艺等措施，杜绝污染物渗漏等污染事故。

根据现状调查，现阶段拦河坝周边没有工业污染源，上游梨树洲景区的生活污水和农业面源污染排放总量也很小，主要进入梨树洲水库，右江河道水质不会发生恶化，因此工程运行阶段不会影响地下水水质，地下水水质将维持现状水平。

5.3.3 地下水资源

本项目运行期间不抽取地下水资源，3m高的大坝蓄水后大坝内水位升高，在一定程度上增加了大坝内正常蓄水位以下高程的入渗。但本电站库容极小，且库区两岸均为岩石层，库区蓄水对地下水渗透补给量很小；本电站项目已建成投产，根据建设单位提供资料，未发现项目引水隧洞施工导致的地下水泉涌现象。因此，本项目建设实施不会对区域地下水环境产生明显影响。

5.4 大气环境影响预测与评价

炎陵县大坪水电站位于环境空气功能区划二类区，由于项目已经建成投入运营，无施工期环境影响；工程运行期间无生产大气污染物产生，微量的家庭厨房油烟废气对环境基本无影响。因此，本项目运行期大气环境影响不作评价。

5.5 声环境影响预测与评价

本项目运营期产生的噪声污染源主要为发电机组（水轮机、发电机）噪声，噪声值约 70~85dB（A）；通过设备合理布局，砖混结构厂房减振隔声、绿化降噪、自然衰减等措施，将运营期噪声降到最低。因为，建设项目投产运行多年，本评价委托检测了项目发电厂房厂界噪声值，根据声环境现场检测结果，厂界噪声均可达标排放；监测时，为 2 台发电机运行，根据厂界噪声值，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。因此，本项目运行期采取上述措施后，运行噪声对周边环境的影响较小。

距离最近的上洞村散户居民位于站房东北侧 340m，对敏感点无影响。

5.6 固体废物影响预测与评价

5.6.1 生活垃圾

本项目建设单位在站区设置垃圾桶，将生活垃圾集中收集在垃圾桶中，同当地居民生活垃圾一同处理。

5.6.2 一般工业固废

营运期内，拦水坝引水口前会出现一定量的累积漂浮物，主要包括枯枝、树叶，上游至梨树洲水库段内无居民，无生活垃圾等产生等，属于一般固体废物，这些漂浮物在水中会释放出有机污染物影响水体水质，还会影响水体整体景观，由电站管理人员定期打捞，定期清捞送至树林下方进行自然腐熟，回归自然。

5.6.3 危险固废

本项目在运行过程中，发电机组、变压器等设备会使用到矿物油。近几年内大坪电站均未进行大修，检修时产生的废润滑油量较少，一般情况下直接采用抹布人工抹净处理。根据《国家危险废物名录》（2016 年），含油抹布手套、废矿物油、废油桶属于危险废物，含油抹布手套、废矿物油、废油桶在危废间暂存后交由有资质单位处置。

在严格执行上述措施后，项目产生的固体废物都得到合理处置，不会对外

环境产生明显影响。

5.7 生态环境影响预测与评价

5.7.1 对陆生生态的影响

(1) 对陆生植物的影响

项目建设厂房及办公生活区占地对占地自然植被产生破坏性影响，其中永久占地区的植被类型永久消失，工程临时占地影响的植被在施工结束后通过人工措施进行植被恢复。本项目占地范围内植被主要是荒地，属于右江河道左岸侧植被稀少区范围，原建设用地及现状评价范围内没有国家珍稀濒危植物和国家保护植物，工程建设占地面积较小，影响到的植被类型都是自然保护区试验区广泛分布的类型。通过现场踏勘、走访及回顾性分析，永久占地、施工临时占地主要为荒草地，经过多年自然恢复，已与保护区试验区生态环境一致，没有造成评价区内生态系统结构、功能及其完整性的破坏，项目建设没有造成物种的种群数量的下降，项目建设对陆生植物资源的影响较小。

根据现场踏勘，项目建成后进行了施工临时占地、渣场片地等植物恢复措施；原建设期临时占用的土地已全部绿化，植被已完全恢复；电站建设时对施工区域内的植被破坏，基本得到了修复；隧洞开挖弃渣场也全部进行了绿化，弃渣场目前已完全被植被覆盖，与周边山体融为一体，与自然保护区试验区景观一致。

电站建设不可避免的导致了植物面积和生物量的损失，根据现场调查可知，炎陵县大坪水电站坝址占用范围为河流两岸海拔相对较低区域，该区域多为次生植被，物种多样性相对于自然保护区缓冲区较低，区系成分比较简单；且电站无淹没区，占用的植物种类较少，为自然保护区的一些常见种类，主要为毛竹、茅灌草丛，其分布范围广、种群数量大，在非自然保护区周边地区有广泛分布，项目建设没有造成植物种类的消失及优势度降低。

(2) 对陆生动物的影响

营运期对于陆生动物的影响主要为电站发电噪声及人类活动对野生动物的影响、引水工程影响及拦河坝拦河导致上游水位抬升。

电站影响：电站运行过程产生的噪声可能对野生动物生存环境及繁殖过程等造成影响，由于电站附近为自然保护区试验区，远离自然保护区缓冲区及核心区，人类活动较小，野生动物主要为小型兽类、小型两栖爬行类及鸟类，如青蛙、田鼠、水蛇等常见动物；根据自然保护区内动物分布图，电站附近无国家重点保护野生动物出没；大坝位于站区南侧 1.7km，为自然引水，无机械设备噪声，因此对野生动物影响较小。

引水设施影响：引水隧洞位于地下，不会形成活动范围阻隔，对动物影响不大；引水压力管洞敷设于地表，已藤蔓植物覆盖，动物可以轻松穿过，对动物影响较小。

拦河坝影响：拦河坝建成后，一方面使适宜两栖类动物可利用水域面积增加，生境面积也随之扩大，促使其数量上的发展；另一方面因拦河坝蓄水，使得一些滩地适宜生境的动物被迫放弃回水区并迁徙到周边区域，但由于本项目为低坝，右江河面水位上升很小，淹没区域均在河道内，且周边植被茂密，拦河坝的建设未造成陆生动物栖息地破坏，沿线亦无国家重点保护野生动物出没，因此对陆生野生动物的影响较小。

通过走访及现场勘查，本项目区域内无大型兽类分布，仅有部分小型兽类、小型两栖爬行类动物及鸟类出没。运行期对动物的影响主要为两栖爬行类，由于特殊的生理结构和生活习性，对生境和栖息地变化表现敏感，工程运行影响一些野生动物的栖息地或缩小其活动范围，但它们可迁至其他地区，工程目前已建成，施工活动停止以及施工迹地植被已恢复，项目区植被有草本植物、灌木林、乔木林等，水电站工程建设对这些野生动物的影响很小；这一地区野生动物的数量不会因为水电站的建设发生明显变化。

5.7.2 对水生生态的影响

（1）对水生植物的影响

坝上游：拦河坝建成后，原有右江湍急河流变成缓流河流，水面变宽，水流速度减缓，泥沙沉降，水体透明度增大，营养物质滞留累积，被淹没区域营养物质释放，水中有机物质及矿物质增加，有利于浮游植物的繁衍，水体生物生产力提高。因此，坝址上游浮游植物种类数较筑坝前明显增加，种类组成也

相应变化。

坝下游：由于坝下减脱水河段水量减少，水体自净能力减弱，对水生生物的影响产生一定不利影响，但影响不明显。

（2）对鱼类的影响

坝上游：原右江水域由于水电站的建设分割成坝上坝下两个水域，使拦河坝上下游的鱼类洄游变得困难，限制类鱼类的生存空间，对洄游半洄游性鱼类的生存将产生一定的不利影响，但由于电站拦河坝位置不属于鱼类洄游通道，因此对鱼类洄游影响较小。拦河坝上游水域面积变大，水体流速变缓，营养物质增多，对浮游植物、底栖动物、水生植物种类和数量的变化，这些环境要素的变化对一些鱼类的生长和繁殖有利，部分适宜型鱼类成为坝址上游的优势种群。坝址上游原来适应于底栖急流、砾石、洞穴、岩盘底质环境中生活繁衍的鱼类，逐渐移向洪水江下游干流及右江上游梨树洲水库内活动，在干流的数量将减少。而适应于缓流环境生活的鱼类，种类数量将上升，并成为坝址上游的优势物种。上游水体容积及水域面积稍微增大，水生生物及鱼类栖息、活动空间增大，鱼类总资源量有略微提高。

坝下游：坝下减脱水河段由于流量减少，水体自净能力减弱，浮游动物、底栖动物密度和生物量有所下降，鱼类饵料减少，使得鱼类数量及种类均较原来有所减少，对鱼类生存环境有一定影响。但是由于坝下游无特殊保护鱼类及鱼类三场分布，因此，坝下游鱼类生长受到的影响较小。

（3）对浮游动物的影响

坝上游：坝上急流生态变成缓流生态。深度增加、水面扩大、容积增加、透明度增大。水流速度减缓，泥沙沉降，导致营养物质的滞留和积累，有利于浮游生物的生长繁殖，种类和数量有一定程度的增加。

坝下游：坝下减脱水段由于水量减少，浮游动物密度较原来会有所减少，种类组成和坝前相似。

（4）对底栖动物的影响

坝上游：坝址上游水面变宽、水深加大，水流流速明显下降，泥沙淤积，底栖动物种类组成发生较明显变化，原河流中石生的种类、喜高氧生活于浪击

带的河流种类将显著减少，在某些深水带甚至会绝迹，如水生昆虫中的蜉蝣目、蜻蜓目、半翅目和毛翅目的种类会显著减少，而适于静水或微流水的水蚯蚓、摇蚊幼虫种类和数量会有所增加，静水、沙生的软体动物也偶尔出现。

坝下游：坝址下游下泄水对河道冲刷对底栖生物着床生长有一定的不利影响，底栖动物密度和生物量均会有所降低。

5.7.3 对水生生态完整性的影响

由于拦河坝阻隔，使河道人为分隔为坝上、坝下两部分，水生生物种类、数量及分布均发生变化，原急流生态系统的连续性和完整性被破坏。经上述分析可知，坝上水生植物、浮游动物、底栖动物、鱼类数量增加，鱼类种类发生变化，由急流性鱼类转变为缓流性鱼类；下游水生生物较筑坝前有所减少，下游水体生物量下降，生产力降低。由于电站规模较小，对自然生产力的影响较小。目前电站已建成多年，水生生态结构的变化已完成并且已形成新的平衡，电站通过下泄生态流量可保证下游水生生态用水需求，增加水生生态系统稳定性。

综上所述，本项目对水生生态的影响主要集中在坝下减脱水河段，根据《大坪水电站生态改造设计方案》要求，电站推荐核定的最小下泄流量为 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ ，安装生态流量在线监控仪，接入生态流量监控信息平台，确保生态泄流设施不间断放水。在保证一定的生态泄漏量的前提下，当前水电站运行对水生生态影响不大。

5.7.4 对土地利用的影响

本项目的建设将使原来的土地利用方式发生永久改变，主要表现为永久占地部分土地利用类型变更为建筑物占地，项目施工期临时用地大部分已进行原地貌恢复，土地利用类型变化不大；且洪水江大坝已拆除，恢复原洪水江河道用地。整体来说，本项目建设用地范围较小，其影响是局部且有限的，影响较小。

5.8 对自然保护区的影响分析

5.8.1 施工回顾影响

目前电站已建成数年，据现场勘查，坝址工程建成后进行了施工临时占地、渣场片地等植物恢复措施，因此，施工期对自然保护区影响已结束，无历史遗留环境问题。

5.8.2 对保护区动植物资源的影响分析

电站运行期机械噪声、夜间微弱灯光等会对爬行动物的栖息活动产生一定影响，电站运行期与建设前相比，电站附近的陆生动物各类群种数均有小幅度变化。增加的种类主要包括鸟类中的游禽、涉禽等傍水型鸟类。建设期与运行期相比，动物生境发生了一些变化，大坝上游的水域面积稍有增大，大坝下游右江水域面积减少，右江沿线两岸喜潮湿植物有所增加。

为防止噪声对保护区野生动物的惊扰，电站厂房对生产设备安装了减震隔声措施；野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程噪声对野生动物的惊扰，应做好生产运行保养，避免因设备故障或保养不当，在晨昏和正午产生高噪声源强。根据现场调查，自然保护区试验区的动物的生态环境得到良好的保护，较建设前后无明显变化。

根据现场踏勘，电站运行未造成坝区主要植被类型的明显变化，坝址周围地下水位在蓄水后，有所抬升，使库岸植被朝水生系列演替，坝址右江两岸中生和湿生草甸或沼泽植物群落得到一定的发展，在库湾、库汊等静水缓流区域出现了较多数量的芒灌草丛、狗牙根草丛、喜旱莲子草草丛、水蓼草丛等湿生植被。由于这些植被具有较强的净化水体和控制水土流失的功能，因此对维护水质会起到非常好的作用。

湿生和沼泽植物群落的发展，为陆生动物提供了良好的栖息环境，同时这些植被净化水体使水质改善，使部分对水质要求高的陆生动物数量增多，尤其是两栖类的陆栖型种类（如：中华蟾蜍、泽陆蛙等），静水型种类（如：黑斑侧褶蛙、沼水蛙等）。湿生草甸和沼泽的形成和发展，水质的改善对傍水活动的鸟类也是有利的，尤其是涉禽（如：白鹭、池鹭、夜鹭、牛背鹭、黑水鸡、白腰草鹬等）因适宜生境增多而数量变多；游禽（如：小鸬鹚、绿翅鸭、绿头鸭等）因水质的改善、食物的丰富和藏身之所的增加其数量也有小幅度上升。

5.8.3 人为活动对保护区影响分析

项目运行期由于人为活动频繁可能带来一些外来物种，如小白酒草、喜旱莲子草、一年蓬等，由于部分外来物种比当地物种能更好的适应和利用被干扰的环境，并可能对土著物种产生一定的排斥，对本地植被生长造成不利影响。

人为活动对动物造成扰动，影响其正常的生活和繁殖，几乎对所有动物来说都存在直接的不利影响；但项目属于小水电项目，除开生产管理人员活动外，基本无流动人员；项目运行多年，一直保持生态环境质量原样，未新增人为扰动影响。因电站设有办公生活区，对喜傍人生活的动物，如爬行类中的疣壁虎等；鸟类中的家燕、金腰燕、喜鹊、八哥、鹊鸟、麻雀等；兽类中的普通伏翼、褐家鼠、黄胸鼠和黄鼬等，其不利影响较小，在某些方面可能还存在间接的有利影响，如人类丢弃的食物残渣为其提供食物来源，人类聚居地不容易遭到天敌的侵扰，是其良好的庇护所等。

5.9 土壤环境影响预测与评价

本项目为水力发电项目，对土壤环境影响主要为生态影响，因此主要对土壤盐化影响进行预测。

表 5.8-1 土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0 分	2 分	4 分	6 分	
地下水位埋深 (GWD) / (m)	$GWD \geq 2.5$	$1.5 \leq GWD < 2.5$	$1.0 \leq GWD < 1.5$	$GWD < 1.0$	0.35
干燥度 (蒸降比值) (EPR)	$EPR < 1.2$	$1.2 \leq EPR < 2.5$	$2.5 \leq EPR < 6$	$EPR \geq 6$	0.25
土壤本底含盐量 (SSC) / (g/kg)	$SSC < 1$	$1 \leq SSC < 2$	$2 \leq SSC < 4$	$SSC \geq 4$	0.15
地下水溶解性总固体 (TDS) / (g/L)	$TDS < 1$	$1 \leq TDS < 2$	$2 \leq TDS < 5$	$TDS \geq 5$	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.10

根据土壤、地下水监测结果，以及现场查勘，项目区域土壤 $SSC=0.42 < 1$ ， $TDS=0.181 < 1$ ，土壤质地为黏土， $GWD > 2.5$ 。根据炎陵县近年来蒸发量和降雨量的统计，每年 7~9 月份蒸降比高于其他月份，蒸降比约为 1.67，年平均蒸降比约为 $1.2 \leq EPR < 2.5$ 。

根据 HJ964-2018《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》附录 F，表

5.8-1 选取各项影响因素的分值与权重，采用公式计算土壤盐化综合评分值（Sa）。

$$Sa = \sum_{i=1}^n W_{X_i} \times I_{X_i}$$

式中：n—影响因素指标数目；

I_{X_i} —影响因素i指标评分；

W_{X_i} —影响因素i指标权重。

经计算，本项目的Sa为0.7。

表 5.8-2 土壤盐化预测表

土壤盐化综合评分值（Sa）	Sa<1	1≤Sa<2	2≤Sa<3	3≤Sa<4.5	TDS≥4.5
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

根据土壤盐化综合评分值 $Sa=0.7<1$ ，本项目评价区域内土壤为未盐化。本项目已建成运行多年，根据土壤监测结果，在水电站已投产多年的情况下，本项目所在区域土壤未发生酸碱化或盐化现象。因此，建设项目对土壤影响较小。

5.10 环境风险分析

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。环境风险评价的目的是分析和预测建设项目潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏以及泄漏事故引起的火灾或爆炸事故，所造成的人身安全、环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据国家环保部《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）的要求：“新、改、扩建相关建设项目环境影响评价应按照相应技术导则要求，科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险，提出环境风险防范和应急措施”。

本次评价以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）为指导，一般性原则为环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防

控提供科学依据。

5.10.1 评价依据

(1) 风险调查

本电站发电机组、变压器等设备需使用矿物油，若工人操作不规范或矿物油桶破损等原因将会导致矿物油事故排放，使矿物油进入右江、洪水江，将对下游河段产生较大的影响。矿物油有一定的毒性，可吸附在藻类表面，被鱼类摄食后，可导致鱼类死亡；油膜覆盖在水体表面，水体的富氧能力下降，导致水体严重缺氧，进而对水生生物的生存产生不利影响；浮油冲到河岸，粘污河滩，造成河滩荒芜，破坏河岸沿线生态，以上是矿物油泄漏对环境产生的直接后果。

表 5.10-1 化学品理化性质及危险特性表

化学品名称	理化性质	危险特性
变压器油	是石油的一种分馏产物，它的主要成分是烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物。俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点<-45℃。变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油，是石油中的润滑油馏份经酸碱精制处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然碳氢化合物的混合物。俗称方棚油，浅黄色透明液体。	变压器油是绝缘阻燃油，不属于易燃易爆危险品。油类漂浮在水面上，扩散形成油膜，可通过扩散、蒸发、溶解、乳化、光降解以及生物降解和吸收等进行迁移、转化。油类可沾附在鱼鳃上，使鱼窒息，抑制水鸟产卵和孵化，破坏其羽毛的不透水性，降低水产品质量。油膜形成可阻碍水体的复氧作用，影响浮游生物生长，破坏生态平衡，此外还可破坏沿线风景，影响美学价值
润滑油	润滑油基础油主要分矿物基础油、合成基础油以及生物基础油三大类。矿物基础油的化学成分包括高沸点、高分子量烃类和非烃类混合物。其组成一般为烷烃（直链、支链、多支链）、环烷烃（单环、双环、多环）、芳烃（单环芳烃、多环芳烃）、环烷基芳烃以及含氧、含氮、含硫有机化合物和胶质、沥青质等非烃类化合物。	具有可燃性。油类漂浮在水面上，扩散形成油膜，可通过扩散、蒸发、溶解、乳化、光降解以及生物降解和吸收等进行迁移、转化。油类可沾附在鱼鳃上，使鱼窒息，抑制水鸟产卵和孵化，破坏其羽毛的不透水性，降低水产品质量。油膜形成可阻碍水体的复氧作用，影响浮游生物生长，破坏生态平衡，此外还可破坏沿线风景，影响美学价值

(2) 环境敏感目标

根据危险物质可能的影响途径，确认本项目环境敏感目标主要为地表水右江、下游策源河上游洪水江、厂区内土壤环境及地下水，详见表 2.7-2、表 2.7-3。

(3) 环境风险潜势初判

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，按照下表确定环境风险潜势。

表 5.10-2 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

注：IV⁺为极高环境风险

由上表可知，本项目环境风险潜势判断需依据 P 值和 E 值来确定，本项目 P 的分级确定如下：

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

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

式中：q₁、q₂、…q_n——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q₁、Q₂、…Q_n——每种环境风险物质相对应的临界量，t；

计算出 Q 值后，将 Q 值划分为 4 级，分别为 Q<1，该项目环境风险潜势为 I；当 Q ≥1 有三种情况，1 ≤ Q < 10；10 ≤ Q < 100；Q ≥ 100）。

本项目涉及的润滑油、变压器油暂存、变压器在线油量及危险废物最大储存量为 0.445t，本项目环境风险物质最大存在总量与临界量比值为 Q<1（Q=0.00018），则该项目环境风险潜势为 I。

5.10.2 评价等级

由于本项目环境风险潜势为 I，故本项目环境风险可开展简要分析，具体

详见下表。

表 5.10-3 环境风险评价工作级别划分表

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

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

5.10.3 简单分析

本项目简单分析见表 5.10-4。

表 5.10-4 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	炎陵县大坪水电站项目				
建设地点	(湖南)省	(株洲)市	(/)区	(炎陵)县	策源乡
地理坐标	经度	113°58'51"	纬度	26°22'32"	
主要危险物质及分布	主要危险物质为矿物油，主要分布于厂房南部及发电机、变压器等设备内。				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	矿物油泄漏污染地表水、地下水、土壤环境。				
风险防范措施要求	<p>（1）所有涉废矿物油的场所，应设置防泄漏托盘；变压器下方进行地面硬化，并设置围挡，采用水泥浆抹面，形成围堰；以及防腐、防渗、防风、防雨、防晒等防护工程。应按照重点防渗区的要求进行防渗处理，建议在现有基础上刷防渗涂料。防渗技术要求为：等效黏土层Mb≥6.0m，K≤1×10⁻⁷cm/s；或参照GB18598-2001《危险废物填埋场污染控制标准》中要求“选用双人工衬层。双人工衬层必须满足下列条件：a.天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于1.0×10⁻⁷cm/s，厚度不小于0.5m；b.上人工合成衬层可以采用HDPE材料，厚度不小于2.0mm；c.下人工合成衬层可以采用HDPE材料，厚度不小于1.0mm；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。HDPE材料必须是优质品，禁止使用再生产品，其渗透系数不大于10⁻¹²cm/s。”执行。</p> <p>（2）为防止矿物油泄漏发生油污风险事故，建设单位应储备吸油毡、建立事故油收集桶，将事故泄漏的油污全部集中在事故油收集桶中，利用吸油毡处理回收，防止油污进入水体。事故油收集后暂存于为废暂存间，委托有资质单位处理。</p>				

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：

①风险物质识别：《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B.1 中表 1“物质危险性标准”；

②Q 值：项目 $Q=0.00018 < 1$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录

C.1.1 中规定，当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

5.10.4 环境风险评价结论

本项目不存在重大危险源，主要环境风险源为因工人操作不规范或矿物油桶破损等原因将会导致矿物油事故排放，使矿物油进入水体，将对下游河段产生较大的影响。在建设方落实好各项的风险防范措施的要求后，风险事故发生的几率及风险发生时的环境影响均能得到有效控制。

5.11 对景观与文物的影响

本项目于 2009 年建成，建成后引水渠、电站厂房等建筑物的建设均使项目区自然景观度下降，由于项目区现状运行 11 年，区域内自然景观已恢复，对景观的影响小。根据水文情势分析，电站运行尾水对右江下游水位、流量等水文情势影响较小，不会对下游水域景观造成不利影响。且洪水江大坝已拆除，其下游洪水江的景观较大坝建成前有明显改善。

根据现场调查，本项目区内不涉及文物古迹。

5.12 社会经济环境影响分析

炎陵县大坪水电站建成后，可大力推广电炊、电热、电取暖，具有“以电代燃”的生态效益。由于以电代燃工程的实施，项目区内的电网得到充分的改善，给项目区以后的农副产品深加工、项目区资源的开发、乡镇企业和五小企业加工提供了可靠的电源，为农业生产提供了电源保障，对社会经济发展的作用显著。

随着水电站的运行，电力的发展，改善地方燃料结构，使森林植被得到有效保护，提高地表植被覆盖率，减少水土流失，有效保护生态环境，使项目区形成青山常青，绿水常流，环境宜人的生态人居新农村；水电站的运行，不仅给当地带来直接的财政税收，还带动该地相关产业的发展，对地方经济发展具有较大的促进作用。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 地表水污染防治措施及其可行性论证

6.1.1 漂浮物清理措施

大坪电站运行期间的漂浮物清理范围主要是大坝内的漂浮物。水面漂浮物清理的内容包括树叶、树木等。清理的标准为格栅上方不出现漂浮物聚集现象，长期保持水面清洁。清理应该每年分批分期进行清理，若不及时清理，尤其是夏季温度高，漂浮物易腐烂，对所堆集区域的水质产生影响。

建设单位已在进水口拦污栅前设置拦污网，工作人员不定期对漂浮物进行清理、打捞并将收集的漂浮物送至树林下方自然腐熟，回归自然。

6.1.2 生态流量设定目标

按照河流生态修复应遵循“尊重自然，保护优先”和“以自然修复为主，人工修复为辅”的原则。本次生态流量改造目标，确保河道下泄流量不小于 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ ，为河流生态功能自然修复创造条件。确保下游河段不因减脱水而导致的水环境恶化、生态退化等问题，应尽最大可能保持河道和植被原生态。

经现场勘查及询问，炎陵县大坪水电站正在施工设置生态流量监测设备，通过 2 根 75mm 泄放管泄放生态流量，根据工程概况分析论证，故炎陵县大坪水电站满足生态流量下泄要求。

本环评要求建设单位要按照最小下泄流量的调控原则安排生产调度运行。在枯水期，当不能满足最小下泄流量要求时，电站应进行停产或者减少发电量，优先满足最小下泄流量要求。

6.1.3 生态流量在线监控措施

为了保障坝址下游的生态流量，在生态放水管设置在线流量监控系统，将生态流量数据实施传输至管理处信息控制系统和生态环境行政主管部门在线监测系统，并且生态流量数据保存时间不低于 1 年。生态流量在线监测系统应具备以下基本功能：

①流量信息实时采集及存储功能：系统监测能够准确、实时的采集、存储大坪电站坝址处下泄流量信息。

②流量信息实时传输功能：系统能将大坪电站坝址处实时下泄流量数据传输至生

态环境保护行政主管部门，以便监督管理。

③流量信息实时查询功能：系统应具备简单快捷的查询功能，可以使生态环境行政主管部门对实时流量数据进行查询。

④自动报警功能及应急预案：当下泄生态流量不足时，及时报警，监控中心收到下泄生态流量不足的报警后，立即启动下泄生态流量应急预案，因此，建设单位应编制生态下泄专项应急预案。

下阶段应委托具备资质单位开展生态流量在线监测系统专项设计。

6.1.4 生态流量下放保障措施

为保证下游河段生态流量，大坪电站采取以下措施：

①生态流量下泄采用 2 根 75mm 的泄放管进行生态流量下泄，通过该生态泄流管自动下泄，保证减水段生态流量需求，生态下泄措施可行。

②炎陵县水利、生态环境部门应加强对电站的最小下泄流量监测，对此进行不定期检查，并通过流量在线自动监测系统等措施确保下游的生态流量，电站管理部门应该制定详细的运行规则，将生态基流泄放作为电站日常运行的一部分写入运行规程。

③值班人员时常巡视，以便在生态泄流出口出现雨季，不能正常泄水情况下，及时疏通管前淤积物，确保生态流量下泄正常。

经采取上述措施后，对地表水环境影响较小。

6.1.5 水质保护措施

本项目运营期产生的废水污染源主要为员工生活污水。经厂内设置的化粪池处理后，做农肥用于厂内及西侧毛竹林浇灌，不外排。

根据现场调查，发电厂房附近分布有大量的毛竹林，为项目提供消纳环境。项目生活污水产生量较小，项目生活污水经化粪池收集处理后做农肥，用于厂区及站区西侧毛竹林绿化浇灌，不外排；属于可消纳范围，该措施可行。

6.2 地下水污染防治措施及其可行性论证

为防治各污染在产生、收集等过程中渗入地下污染地下水，拟采取以下防治措施：

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

(2) 大坪电站固废暂存区采用“三油两布”的防腐防渗工艺处理，管沟的防腐防

渗工程应与车间地面防腐防渗工程衔接完整，避免遗留缝隙导致渗漏。

(3) 运营期生活污水经化粪池收集处理，用作周边林地的施肥，化粪池做好防渗处理。

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

6.3 噪声污染防治措施及其可行性论证

为了减少噪声对周围环境带来的影响，建设单位采取了以下防治措施：

① 设备选型时，水轮机组采用了优质低噪声设备。

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

③ 水轮机安装在混凝土和上下盖板组成的封闭结构内，隔声降噪。

④ 电站运行期间关闭车间门窗。

采取以上降噪措施后，电站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求，对电站管理人员的工作、生活及周围环境产生较小影响。

6.4 固废污染防治措施及其可行性论证

6.4.1 生活垃圾

生活垃圾设有垃圾桶，同当地居民生活垃圾一同处理，处置措施可行。

6.4.2 一般工业固废

栅渣中树枝、树叶来源于自然，回归自然，清理送至树林下自动腐熟，处置措施可行。

6.4.3 危险废物处置措施要求

(1) 分类收集

本项目危险废物主要为废矿物油类，性质相容，可一起暂存。

(2) 危险废物贮存

建设单位需在厂区内严格执行 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及

(2013 修改单) 以及有关规定专门设置危废暂存间, 危废暂存间应符合以下要求:

危险品暂存间的设计原则:

①地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造, 建筑材料必须与本项目产生的危险废物相容, 防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$, 可有效阻止污染物下渗;

②必须有泄漏液体收集装置, 建议采用防泄漏托盘暂存;

③存放本项目产生的危险废物的地方, 必须设耐腐蚀的硬化地面, 且表面无裂缝;

④应设计堵截泄漏的裙脚, 地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总量的 1/5; 建议防泄漏托盘有效容积不小于单桶最大暂存量。

⑤应当使用符合标准的容器盛装危险废物, 盛装危险废物的容器上必须粘贴 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及 (2013 修改单) 附录 A 中所示的标签。

⑥建设单位需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、废物出库日期及接受单位名称。

⑦必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查, 发现破损, 应及时采取措施清理更换。

⑧设置危废贮存场所标志牌及警示标志。

表 6.4-1 危险废物贮存场所 (设施) 基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	占地面积	贮存方式	贮存能力(t)	贮存周期
1	危废暂存间	废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	5m ² , 位于厂房东南侧	放置于专用容器内, 相对密闭储存	1.0	1 年

(3) 管理制度

建设单位必须做好危险废物的申报登记, 建立台帐管理制度, 记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特征和包装容器的类别、入库时间、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。同时在危险废物转运的时候必须报请当地生态环境局批准同时填写危险废物转运单。

(4) 危险废物运输

危险废物的运输由处置单位负责。

综上分析, 本项目产生的各固体废物可得到有效处置, 不会产生二次污染, 措施可行。

6.5 土壤环境保护措施及其可行性论证

本项目为水力发电项目，对土壤环境影响主要为生态影响，因此主要关注对土壤盐分含量的影响。本项目已建成多年，项目构筑物 and 周边生态环境、土壤环境融合在一起了，达到了新的环境平衡，根据土壤监测结果，在水电站已投产多年的情况下，本项目所在区域土壤未发生酸碱化或盐化现象。因此，建设项目对土壤影响较小。

6.6 生态环境保护措施及其可行性论证

6.6.1 水生生态保护措施

(1) 为保护右江鱼类资源，应加强渔政管理，防止造成右江水体污染；加强项目环境保护管理，控制或削减生活污水排水右江，防止对右江水生态环境产生影响。

(2) 严格执行《中华人民共和国渔业法》，划出禁渔期和一定范围的禁渔区，对毒、电、炸鱼等毁灭性捕捞方式应坚决取缔；禁渔期一般选择在每年的 5~6 月鱼类产卵繁殖季节。

(3) 加强水质污染控制，在运营期进行一定范围的水生生物监测；监测内容主要是浮游生物、底栖动物和水生高等植物的种类和数量；鱼类的组成和资源量。

(4) 加强减脱水河段生态用水量监测，在特枯年份必须首先保证减脱水河段生态用水量，如果引水后不能保证生态用水量，则应减少发电引水流量。电站运行期间，枯水季节，来水不足以用于项目单台发电机发电时，引水坝处来水应全部下泄。

(5) 以维持减脱水河段鱼类基本生存条件为主，同时满足河道用水的要求，采用生态泄流管进行生态流量下泄，需满足常年最小下泄生态流量不小于 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ 。同时，项目应保证泄流措施无障碍无人控制。

6.6.2 陆生生态保护措施

电站已实际建成投产 11 年，本次环评期间调查显示，坝址、引水隧洞及发电厂房等处因电站建设造成的植被破坏已经完成自然恢复，目前植被恢复情况良好，无裸露迹地、边坡存在，区域环境现状良好。

本项目引水坝坝下存在 3.0km 减脱水河段，项目应严格执行生态流量泄放措施，确保维持河道基本功能及河段两侧陆生植被生存的基本用水需求。

要求建设单位继续加强运行期间生态环境影响的监测调查，加强对生态的管理。通过设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教

育，提高管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态环境保持良性发展。

工程区域林地分布较多，在运行期严格管理可能引起林火的行为，对管理人员加强管理，森林防火期内，禁止在林区野外用火。通过竖立防火警示牌，巡回检查、搞好消防人员及设施的建设等，以预防和杜绝森林火灾发生。

6.7 风险防范措施及其可行性论证

为防止大坪电站运行过程中发生矿物油泄漏风险事故，建设单位应采取以下措施：

对于电站运营期间电站事故或维修时排放产生且不能循环利用的废机油，储存在危废暂存区内，待其达到一定数量后交由有资质的合法单位进行集中处置，且危废暂存库做好防渗、防漏措施。

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

为防止发生油污风险事故，建设单位应储备吸油毡、配备事故油收集桶，变压器下方进行硬化，并设置围挡形成有效容积围堰；将检修过程泄漏的油污全部集中在事故油收集桶中，利用吸油毡处理回收，防止油污进入水体。

在建设方落实好各项的风险防范措施的要求后，风险事故发生的几率及风险发生时的环境影响均能得到有效控制。

7 环境影响经济损益分析

7.1 环保投资估算

本工程环保投资估算见表 7.1-1，初步估算环保投资估算约 13 万元，占工程总投资 562.5 万元的 2.3%。

表 7.1-1 环保设施与投资一览表

类别	排放源	环保治理措施	预期治理效果	投资（万元）	备注
废水	生活污水	化粪池	用于毛竹林灌溉	0.5	现有
固废	生活垃圾	垃圾桶收集后交环卫部门处置	符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）	0.5	现有
	含油抹布、废油桶、废矿物油	危废间暂存后交由有资质单位进行处理	符合《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001 及 2013 年修改单的要求	1.0	新增
噪声	发电机组	厂房隔声、设备基础减震	符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准	2.0	现有
生态	/	右江大坝设有 2 根 75mm 生态泄流管，2 根同时泄放；加装生态流量监控设施（图像、流量监测设施），下泄流量不低于 0.03m ³ /s	保证河道生态环境质量，保证自然保护区试验区生态环境质量	7.0	新增
风险事故应急	矿物油泄露等	危废暂存间、润滑油暂存区储备吸油毡、设置防泄漏托盘，设置事故收集桶 升压站变压器下方进行硬化，设置砖砌水泥浆抹面围挡，容积不小单个变压器内的变压器油量，容积约 0.4m ³	防止矿物油泄漏对外界环境产生不利影响	2.0	新增
环保总投资				13	/

7.2 环境效益分析

炎陵县大坪电站发电利用的能源为水能，属清洁能源开发，同发电规模相当的火电厂相比，减少火电厂因燃煤产生的大气污染物和固体废渣。电站运行后平均年发电量为 201.6 万 kW·h，按单位耗煤 330g/kW·h 计，可多节约标准煤 665.3t/a；按工业锅炉每燃烧 1t 标准煤，产生二氧化碳 2620kg，二氧化硫 8.5kg，氮氧化物 7.4kg 计，则每年可减少二氧化碳 1743t，二氧化硫 5.66t，氮氧化物 4.92t，从而可减少大量的温室气体、废渣等排放所造成的环境问题；项目建设具有良好的环境效益。

7.3 社会效益分析

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

7.4 经济效益分析

本电站保留的机组装机容量为 640kW，多年平均发电量为 201.6 万 kW·h，可适当缓解本地区的电力紧张矛盾，有利于该地区社会经济的发展。若按单位产值 0.5 元/kW·h 计，电站运行期每年的发电经济效益为 100.8 万元，经济效益较为好。

7.5 环境经济损益分析结论

综上，本项目产生的损失均为局部的或短期的，且通过采取有效的环境保护措施后，除工程永久占地造成的损失外其它因工程建设而造成的不利影响可以得到有效的治理与恢复。

炎陵县大坪电站建设条件较好，而工程建设后具有较大的社会经济效益，为上洞村及周边地区的社会经济和生态环境的可持续发展带来深远的促进作用，工程的社会效益、经济效益、环境效益大于环境经济损失，其综合效益是正效益。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理计划

环境保护工作的任务就是保证在现代化建设中，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏，为人民创造清洁适宜的生活和劳动环境，保护人民健康，促进经济发展。为了缓解建设项目生产运行对环境构成的影响，建设单位必须制订全面的、长期的环境管理计划。

8.1.1 环境管理机构

根据《建设项目环境保护设计规定》，建设单位应设置环境保护管理机构，负责组织、落实、监督本项目的环保工作。本评价建议设立专门环保人员，配备1~2名专职人员负责具体工作，以保证各项污染防治设施的正常运行。环保专职人员应进行环保知识岗位培训，对具体设备操作应进行学习，经考核合格后，方许上岗。环保人员主要职责为：

(1) 贯彻执行国家与地方制定的有关环境保护法律与政策，协调生产建设与保护环境的关系，处理生产中发生的环境问题，制定可操作的环保管理制度和责任制。

(2) 建立各污染源档案和环保设施的运行记录。

(3) 负责监督检查环保设施。

(4) 负责组织制定和实施环保设施出现故障的应急计划。

(5) 负责组织制定和实施日常监督检查中发现问题的纠正措施及预防潜在环境问题发生的预防措施。

(6) 负责收集国内外先进的环保治理技术，不断改善和完善各项污染治理工艺和技术，提高环境保护水平。

(7) 作好环境保护知识的宣传工作和环保技能的培训工作，提高工作人员的环保意识和能力，保证各项环保措施的正常有效实施。

(8) 规范厂区内各单元标志牌设置，并注明基本属性和应急措施。

8.1.2 环保管理制度的建立

(1) 污染处理设施的管理制度：对污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

(2) 奖惩制度：企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗、改

善环境者实行奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以处罚。

(3) 制定各类环保规章制度：制定了全公司的环境方针、环境管理手册及一系列作业指导书以促进全公司的环境保护工作，使环境保护工作规范化和程序化，通过重要环境因素识别、提出持续改进措施，将环境污染的影响逐年降低。制定各类环保规章制度包括：环境保护职责管理条例、建设项目“三同时”管理制度、污水排放管理制度、污水处理装置日常运行管理制度、污染事故处理制度、固体废弃物的管理与处置制度、环保教育制度等。

8.2 总量控制

“十三五”期间，国家对 5 种（COD、NH₃-N、SO₂、NO_x、VOCs）常规污染物实行总量控制。本项目废水为生活污水，经化粪池处理后用作毛竹林浇灌用肥，不外排；项目无气型污染物产生；因此本项目无需申请总量控制指标。

8.3 排污口标志和管理

废水排放口、固定噪声源、固体废物贮存必须按照《排污口设置与规范化整治管理办法》进行建设，应符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口（接管口）设置合理，便于采集样品、便于监测计量、便于公众参与和监督管理。同时要求按照国家环保总局制定的《环境保护图形标志实施细则（试行）》的规定，设置与排污口相应的图形标志牌。

(1) 排污口管理。建设单位应在各个排污口处树立标志牌，并如实填写《中华人民共和国规范化排污口标记登记证》，由生态环境主管部门签发。生态环境主管部门和建设单位可分别按以下内容建立排污口管理的专门档案：排污口性质和编号；位置；排放主要污染物种类、数量、浓度；排放去向；达标情况；治理设施运行情况及整改意见。

(2) 环境保护图形标志

在厂区的废气排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。环境保护图形标志的形状及颜色见表 8.3-1，环境保护图形符号见表 8.3-2。

表 8.3-1 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

表 8.3-2 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
4			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
5	——		危险废物	表示危险固体废物贮存、处置场

8.4 环境监测计划

为了加强环境管理，贯彻实施污染物达标排放和总量控制的环保政策，公司应委托第三方监测单位对污染源进行定期监测，以便及时客观准确的掌握生产中污染物的排放情况，及时发现和处理非正常排放和事故性排放等环境问题。根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），应进行定期监测的污染源和污染物如下。

表 8.4-1 环境监测工作计划

类别	监测项目	监测点位	监测频次	执行标准
地表水	水温、pH、SS、溶解氧、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮	右江减水河段	根据需要进行监测	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准

噪声	连续等效 A 声级	厂界外 1m	2 次/年	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 1 类标准
生态监测	生态流量	引水坝址下游	在线监测	不低于 0.03m³/s
	动、植物生存环境及现状	右江沿线及电站生态监测调查	定期调查	保护自然保护区试验区环境质量

建立完善的环境监测台账，对监测资料加强管理，监测资料应包括采样记录，室内分析原始数据及整理数据，统计上报资料等。

环境监测要为企业管理服务。环境监测中发现异常情况应及时向工厂领导汇报，并做好记录，以便为设施维护、生产管理、清洁生产审计提供依据。

8.5 项目环境保护竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号，2017.10.1 实施）中“第三章 环境保护设施建设”的相关规定要求：“建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。”，“建设单位应当将环境保护设施建设纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响报告书、环境影响报告表及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。”，“编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。”自 2017 年 10 月 1 日起由建设单位自主开展建设项目废水、废气、噪声污染防治设施竣工环境保护验收，自 2020 年 9 月 1 日起由建设单位自主开展建设项目固废污染防治设施竣工环境保护验收。

根据《建设项目环境保护设施竣工验收管理规定》及本项目建设特点，环评提出如下环境保护设施竣工验收方案，环保竣工验收内容见表 8.5-1。

表 8.5-1 建设项目环境保护竣工验收一览表

治理对象		污染物名称	治理措施	验收标准
废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、动植物油	化粪池	用作毛竹林浇灌用水
固体	生活垃圾		垃圾桶收集后交环卫部门处置	合理处置

废物	含油抹布、废油桶、废矿物油	危废间暂存后交由有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单
噪声	生产设备	减震、隔音	《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）中 1 类标准
生态	--	右江大坝设有 2 根 75mm 生态泄流管，2 根须同时泄放；加装生态流量监控设施（图像、流量监测设施），下泄流量不低于 0.03m³/s	保证河道生态环境质量，保证自然保护区试验区生态环境质量
风险事故应急	矿物油泄漏等	危废暂存间、润滑油暂存区储备吸油毡、设置防泄漏托盘，设置事故收集桶 升压站变压器下方进行硬化，设置砖砌水泥浆抹面围挡，容积不小单个变压器内的变压器油量，容积约 0.4m³	防止矿物油泄漏对外界环境产生不利影响

9 工程可行性论证

9.1 产业政策、法规、规划分析

9.1.1 产业政策符合性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年）》，炎陵县大坪水电站属于引水式水力发电站，该电站已安装下泄生态流量设施，正安装生态监控设施，建设项目不属于限制、淘汰类。因此，建设项目符合国家产业政策要求。

根据《市场准入负面清单》（2019 版），本项目不属于国家规定禁止建设和列入淘汰退出范围的项目，符合《市场准入负面清单》（2019 版）规定。

9.1.2 与《关于开展长江经济带小水电排查工作的通知》的符合性分析

江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、重庆、四川、贵州、云南省（市）发展改革委、水利厅（局）、能源局：为贯彻落实国务院领导对长江经济带小水电无序开发影响生态环境问题的重要批示，加强小水电管理，国家发展改革委、水利部、国家能源局决定对长江经济带小水电开展一次排查活动。现将有关事项通知如下。

1、排查目的。近期有关部门调查发现，长江经济带部分地区存在小水电开发管理不规范造成生态环境损害问题。此次排查拟进一步梳理小水电管理中存在的突出问题，研究提出针对性政策措施，督促相关省份完善小水电管理制度，对发现的造成严重生态环境问题予以严肃处理。

2、排查内容。长江经济带各省（市）小水电规划、建设、运行管理情况，重点包括：（1）已建在建小水电项目核准手续是否齐全，是否有规划依据，是否完成了规划及项目环境影响评价；（2）是否存在已建、在建的项目涉及生态红线的问题，以及对生态环境损害问题；（3）小水电建设及运行过程中有关环境保护措施是否监督落实到位；（4）其他突出问题和处理意见；（5）进一步加强小水电管理的政策措施等。

3、排查方式。各省（市）全面自查和现场联合调研相结合。各省（市）对

本地区小水电管理情况进行自查，形成书面报告，于2018年6月20日前报国家发展改革委、水利部、国家能源局。国家发展改革委、水利部、国家能源局将组成联合调研组选择部分重点省（市）开展实地调研。

4、问题处理。对于未按照规划核准建设的，要依法依规采取整改、关停或者拆除等措施；对于建设中违反建设管理规定的，要求其进行整改或者其他处理措施；对于符合相关程序但仍然存在问題，短时间内确实难以处理的，要制定切实有效的工作方案，限时整改。有关情况纳入自查报告一并上报。

5、有关要求。各省（市）发展改革委、水利厅（局）、能源局要高度重视部分地区小水电无序开发对长江经济带生态环境造成的不利影响，深刻认识此次排查工作的重要意义，积极配合共同做好排查工作。自查过程中要系统梳理小水电规划、建设、运行管理情况，认真填写有关统计表格，深入分析问题，总结经验教训，提出有针对性的政策措施，层层压实责任抓好工作落实。

符合性分析：本项目位于炎陵县策源乡上洞村，在湖南省境内，属于长江经济带小水电排查工作范围。对照排查内容：大坪水电站运行基本正常，电站有立项审批手续、环境影响现状评估报告、水土保持验收批复，电站环境影响评价工作正在进行中。大坪水电站不位于禁止开发区域，位于桃源洞国家级自然保护区试验区，电站运行对厂坝间生态环境影响程度较小，无水环境污染现象，安全生产规章制度基本健全，运行、检修人员上岗前都进行了专业技术和安全培训，挡水坝等水工建筑物基础稳定，结构完好，压力钢管无异常渗漏，结构完好，水轮发电机轴温正常、无甩油漏油现象，停机制动安全可靠，发电机、变压器、电力线路等运行正常。电站水工建筑、金属结构、机电设备均无较大安全隐患，运行正常。电站各类生产设施无较大安全隐患，对照国家、省市相关小水电清理整改文件中分类处置标准要求，企业已制定“大坪水电站（部分退出类）“一站一策”实施方案”，缓冲区大坝及对应的站房内发电机已拆除，对应的输水隧洞及压力钢管已封堵。对照《关于长江经济带小水电清理整改工作意见》，本项目已开始完善审批手续，并积极采取生态流量下泄、鱼类保护等生态环境保护措施后可符合相关符合相关建设管理规定的要求。因此本项目补办环评手续符合《关于开展长江经济带小水电排查工作的通知》的要求。

9.1.3 与《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》的分析

根据《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）；推动长江经济带发展是党中央作出的重大决策，是关系国家发展全局的重大战略。为全面贯彻落实习近平生态文明思想，坚决纠正中央环境保护督察、长江经济带生态环境保护情况审计等发现的小水电违规建设、影响生态环境等突出问题，决定开展长江经济带小水电生态环境突出问题清理整改工作。

总体目标：限期退出涉及自然保护区核心区或缓冲区、严重破坏生态环境的违规水电站，全面整改审批手续不全、影响生态环境的水电站，完善建管制度和监管体系，有效解决长江经济带小水电生态环境突出问题，促进小水电科学有序可持续发展。2020 年底前完成清理整改。

（二）分类整改落实

1. 退出类

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

退出类电站应部分或全部拆除，要避免造成新的生态环境破坏和安全隐患。除仍然需要发挥防洪、灌溉、供水等综合效应的电站外，其他的均应拆除拦河闸坝，封堵取水口，消除对流量下泄、河流阻隔等影响；未拆除的，应对其进行生态修复，通过修建生态流量泄放设施、监测设施以及必要的过鱼设施等，减轻其对流量下泄、河流阻隔等的不利影响。要逐站明确退出时间，制定退出方案，明确是否补偿以及补偿标准、补偿方式等，必要时应进行社会风险评估。

2. 保留类

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

3. 整改类

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

符合性分析：本项目发电厂房、右江拦河大坝及右江大坝输水隧洞位于桃源洞国家级自然保护区试验区，现右江大坝设有 2 根 75mm 的生态泄流管，满足生态流量下泄的要求，属于保留类。位于桃源洞国家级自然保护区缓冲区的洪水江大坝（位于洪水江电站尾水处），属于退出类，已于 2020 年 9 月拆除，拆除了相应的 820kw 机组（500kw+320kw）并封存，并封堵了引水口。因此，本项目与《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》的相关要求相符合。

9.1.4 与《关于报送长江经济带小水电无序开发环评管理专项清理整顿排查情况的通知》的符合性

根据中华人民共和国生态环境部办公厅《关于报送长江经济带小水电无序开发环评管理专项清理整顿排查情况的通知》（环办环评函[2018]325 号）文件的相关内容，其内容如下：

拆除类项目：有以下情形之一的纳入此类，一是《中华人民共和国环境保护法》1989 年颁布始施后开工建设，未依法履行环评手续且生态破坏严重的，如项目实施造成闸坝或取水口下游河段部分或全部时段干涸的；二是位于自然保护核心区或缓冲区，且是《中华人民共和国自然保护区条例》1994 年颁布实

施后开工建设的，三是虽已废弃但未拆除，对河流生态系统仍有阻隔影响的；四是各级生态环境主管部门曾明确要求拆除但一直未执行到位的，拆除项目必须同步实施生态修复，有项目所在地市级人民政府督促实施，2020 年底前完成。

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

整改类项目：上述两类项目之外的项目均纳入此类，2018 年 12 月底前，各厅（局）以河流为单元组织对此类项目进行生态环境影响评估，针对每个项目实际情况提出具体整改要求，纳入清理整顿方案（正式稿），对违法项目必须查处到位，鼓励此类项目主动退出，整改工作由项目所在地市级人民政府督促实施，2020 年底前完成。

相符性分析：本水电站于 2009 年 4 月投产，未依法履行环评审批手续，故不符合保留类项目；项目不在自然保护区的核心区及缓冲区，位于桃源洞国家级自然保护区缓冲区的洪水江大坝（位于洪水江电站尾水处）已于 2020 年 9 月拆除，拆除了相应的 820kw 机组（500kw+320kw）并封存，并封堵了引水口。现保留的右江大坝及对应的水电站机组（2*320kw）运转正常。且本水电站施工造成的植被破坏已完全恢复，根据项目监测数据来看，电站的运营对水质的影响小，引水坝的蓄水没有造成水体的富营养化，且本项目对不会破坏河段水温平衡。大坪水电站右江大坝目前虽未设置生态用水监控设施，但该工程设有 2 根 75mm 生态泄流管泄放生态流量，减水段及上下游的水生生态可得到恢复，故本项目属于整改类项目。

9.1.5 与流域规划的符合性

根据《湖南省炎陵县中小河流水能资源开发报告》结论、《湖南省生态环境厅关于明确小水电清理整改综合评估有关事项的函》（2019 年 7 月 5 日），炎陵县大坪水电站属于部分退出类电站，属于已建的梯级电站。目前大坪电站正在补办合法合规手续阶段，经各类整改到位后可投入生产运营，因此项目建

设符合水能资源开发规划。

9.1.6 与可再生能源法及可再生能源发展规划符合性分析

《中华人民共和国可再生能源法》第十八条“国家鼓励和支持农村地区的可再生能源开发利用”指出：“县级以上地方人民政府管理能源工作的部门会同有关部门，根据当地经济社会发展、生态保护和卫生综合治理需要等实际情况，制定农村地区可再生能源发展规划，因地制宜地推广应用沼气等生物质资源转化、户用太阳能、小型风能、小型水能等技术。”

炎陵县大坪水电站为策源河（管仓下）支流右江上游梯级电站，现保留工程总装机容量 640kw，属于炎陵县农村地区小型水电站，属于《中华人民共和国可再生能源法》中鼓励和支持项目。同时，本项目于 2009 年 4 月建成投产，项目已建成投产多年，不属于新建设小型水电站，建设单位积极配合政策要求，已安装下泄生态流量设施等。因此，建设项目符合《可再生能源发展“十三五”规划》要求。

9.1.7 与《全国生态功能区划》符合性分析

2015 年 11 月，环境保护部印发了《全国生态功能区划（修编版）》，炎陵县大坪水电站属于生态调节功能区-水源涵养功能区-罗霄山山地水源涵养功能区。该类型区的主要生态问题为天然森林植被破坏严重，次生林和人工林面积大，水源涵养和土壤保持功能退化，山洪灾害频发，矿产资源开发无序，局部地区工业污染蔓延速度加快。生态保护主要措施为以饮用水源地、东江湖、以及赣江等重要河流源头为重点，保护恢复森林生态系统，加大水源涵养林保护力度，提高水源涵养能力；严格执行封山育林，禁止无序采矿、毁林开荒等行为；严禁在江河源头及上游生态环境敏感地区规划与建设污染型企业。

本项目属于水电站发电，由于项目已经建成投产多年，施工期已结束，施工期影响随之消失而结束。项目临时占地在施工结束后已经进行植被恢复。根据现场踏勘，临时占地植被恢复较好；工程属于非污染生态类项目，运营期无污染物排放。

因此，本项目符合《全国生态功能区划》的相关要求。

9.1.8 与《湖南省主体功能区规划》符合性分析

根据《湖南省主体功能区规划》：炎陵县属于湖南省重点生态功能区中的国家层面重点生态功能区，该区的发展方向为“涵养水源、保持水土、掉蓄洪水、维护生态多样性，在不损害生态功能的前提下，因地制宜发展适度资源开采、农林产品生产加工等资源环境可承载的适宜产业。严格限制高污染、高能耗、高物耗产业，淘汰污染环境、破坏生态、浪费资源的产业。”。

针对水资源开发，规划中提出：保护生态和农民利益的前提下，加快水能资源开发利用。大力发展农村水电，积极开展水电新农村电气化县建设、小水电代燃料生态保护工程和农村水电增效扩容改造工程。优化水资源配置、改善供水水源结构，提高水资源调配能力和供水保障程度。

本项目属于引水发电工程，位于炎陵县策源乡上洞村，项目的运行可以减缓电网调峰压力，有利于电网的经济运行。充分利用水资源，实现清洁能源的利用，解决附近部分居民生产、生活用电问题，提高水资源调配能力。因此，本项目建设符合《湖南省主体功能区规划》的相关要求。

9.1.9 与《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》符合性分析

根据国家能源局环境保护部 2014 年 5 月 10 日联合下发的《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）：水电项目建设应严格落实生态环境保护措施的要求，本项目与该通知的符合性详见下表。

表 9.1-1 本项目生态环境保护措施与该通知符合性分析对比表

序号	环发〔2014〕65 号	项目情况	符合性
1	合理确定生态流量，认真落实生态流量泄放措施。	炎陵县大坪水电站保留的达标正在安装生态流量监测设备，现通过生态泄流管泄放生态流量，故炎陵县大坪水电站满足生态流量下泄要求。	符合
2	充分论证水库下泄低温水影响，落实下泄低温水减缓措施。	采用《水电水利工程水文计算规范》（DL/T5431-2009）中推荐的判别公式对水库水体水温分布类型进行初步判别，本项目右江拦河坝内水温结构为混合型，水库水温不存在垂向分层问题，入库水温与出库水温基本一致，水库对水温基本没有影响。	符合
3	科学确定水生生态敏感保护对象，严格落实栖息地保护措施。	根据水生生态现状调查，评价区内无成规模集中的鱼类三场分布，通过生态流量下泄保证坝址下游减水河段生态环境用水需求。	符合

4	充分论证过鱼方式，认真落实过鱼措施。论证鱼类增殖放流目标和规模，落实鱼类增殖放流措施。	右江、策源河（管仓下）河流域无海河之间真正的洄游性鱼类分布，右江、策源河（管仓下）流域鱼类主要为定居性鱼类，项目采取流域广泛分布的鱼类进行增殖放流，加强对项目影响河段对鱼类的保护。	符合
5	科学确定陆生生态敏感保护对象，落实陆生生态保护措施。	根据现状调查，评价范围内无珍稀特有植物或古树名木分布，不涉及陆生生态敏感保护对象	符合

根据上表可知，本项目运营期采取的环保措施均符合水电开发生态环境保护措施要求。因此，本项目建设与该通知相符。

9.1.10 与《水电建设项目环境影响评价审批原则（试行）》符合性分析

表 9.1-2 《水电建设项目环境影响评价审批原则（试行）》对比分析

序号	审批原则	符合性分析	是否符合
1	第二条项目符合环境保护相关法律法规和政策，满足流域综合规划、水能资源开发规划等相关流域和行业规划及规划环评要求，梯级布局、开发任务、开发方式及时序、调节性能和工程规模等主要参数总体符合规划	本电站属于《湖南省炎陵县中小河流水能资源开发规划报告》中规划电站	符合
2	第三条工程布局、施工布置和水库淹没原则上不占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，与饮用水水源保护区保护要求相协调，且不对上述敏感区的生态系统结构、功能和主要保护对象产生重大不利影响	项目位于自然保护区试验区，不位于缓冲区、核心区，不占用风景名胜区、永久基本农田、水源保护区等法律法规明令禁止占用区域	符合
3	第四条项目改变坝址下游水文情势且造成不利生态环境影响的，应提出生态流量泄放等生态调度措施，明确生态流量过程、泄放设施及在线监测设施和管理措施等内容。…下泄水应满足坝址下游河道水生生态、水环境、景观、湿地等生态环境用水及下游生产、生活取水要求，不得造成脱水河段和对农灌、水生生物等造成重大不利影响	现保留大坝设有2个生态放流管，满足生态流量下泄，满足坝址生态基流的要求，后期配套在线监控设施，项目符合要求	符合
4	第五条项目对鱼类等水生生物洄游、重要三场等生境、物种及资源量等造成不利影响的，应提出栖息地保护、水生生物通道、鱼类增殖放流等措施	不涉及水生生物洄游、重要三场等生境	符合
5	第六条项目对珍稀濒危等保护植物造成影响的，应采取工程防护、异地	项目电站区域不涉及珍稀濒危植物、风景名胜	符合

序号	审批原则	符合性分析	是否符合
	移栽等措施…	区等环境敏感区	
6	第七条项目施工组织方案具有环境合理性，对弃土（渣）场等应提出防治水土流失和施工迹地生态恢复等措施…	本电站已运行多年，经过多年植被恢复。原有临时占地使用的弃渣场、取料场已被平整并复垦绿化，恢复至和周围地表植被统一的状态	符合
7	第八条项目移民安置涉及的农业土地开垦、安置区、迁建企业、复建工程等安置建设方式和选址具有环境合理性，对环境造成不利影响的，应提出生态保护、污水处理与垃圾处置等措施	无需移民安置	符合
8	第十条项目为改、扩建的，应全面梳理现有工程存在的环境问题，提出全面有效的整改方案	本次为整改补办手续，已对现有问题提出整改措施	符合

9.1.11 与《中华人民共和国自然保护区条例》的相符性分析

根据《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年修订），相符性见下表。

表9.1-3与《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年修订）相符性

条例要求	大坪电站	相符性
<p>第十八条 自然保护区可以分为核心区、缓冲区和实验区。</p> <p>自然保护区内保存完好的天然状态的生态系统以及珍稀、濒危动植物的集中分布地，应当划为核心区，禁止任何单位和个人进入；除依照本条例第二十七条的规定经批准外，也不允许进入从事科学研究活动。</p> <p>核心区外围可以划定一定面积的缓冲区，只准进入从事科学研究观测活动。</p> <p>缓冲区外围划为实验区，可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。</p> <p>原批准建立自然保护区的人民政府认为必要时，可以在自然保护区的外围划定一定面积的外围保护地带。</p>	<p>本项目现电站及保留的大坝均位于实验区，位于缓冲区的大坝已拆除，引水管已封堵；不涉及核心区、缓冲区</p>	符合
<p>第二十六条 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。</p>	<p>项目缓冲区大坝已拆除，无施工期开挖活动</p>	符合
<p>第二十七条 禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，应当经省、自治区、直辖市人民政府有关自然保护区行政主管部门批准。</p> <p>自然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的地方人民政府予以妥善安置。</p>	<p>现保留的电站厂房、拦河坝及输送管线均位于实验区，不涉及核心区</p>	符合

<p>第二十八条 禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。</p> <p>从事前款活动的单位和个人，应当将其活动成果的副本提交自然保护区管理机构。</p>	<p>现保留的电站厂房、拦河坝及输送管线均位于实验区，不涉及核心区</p>	<p>符合</p>
<p>第二十九条 在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应符合自然保护区管理目标。”</p> <p>在自然保护区组织参观、旅游活动的，应当严格按照前款规定的方案进行，并加强管理；进入自然保护区参观、旅游的单位和个人，应当服从自然保护区管理机构的管理。</p> <p>严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。</p>	<p>项目不涉及旅游内容</p>	<p>符合</p>
<p>第三十条 自然保护区的内部未分区的，依照本条例有关核心区和缓冲区的规定管理。</p>	<p>项目不涉及</p>	<p>符合</p>
<p>第三十一条 外国人进入自然保护区，应当事先向自然保护区管理机构提交活动计划，并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区的，应当经省、自治区、直辖市环境保护、海洋、渔业等有关自然保护区行政主管部门按照各自职责批准。</p> <p>进入自然保护区的外国人，应当遵守有关自然保护区的法律、法规 and 规定，未经批准，不得在自然保护区内从事采集标本等活动。</p>	<p>项目不涉及</p>	<p>符合</p>
<p>第三十二条 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。</p> <p>在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。</p> <p>限期治理决定由法律、法规规定的机关作出，被限期治理的企业事业单位必须按期完成治理任务。</p>	<p>项目均位于实验区，不涉及核心区、缓冲区；且已建成运行多年，污染物满足国家和地方规定的污染物排放标准</p>	<p>符合</p>
<p>第三十三条 因发生事故或者其他突然性事件，造成或者可能造成自然保护区污染或者破坏的单位和个人，必须立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向自然保护区管理机构、当地环境保护行政主管部门和自然保护区行政主管部门报告，接受调查处理。</p>	<p>项目均已取得自然保护区管理机构同意建设</p>	<p>符合</p>

综上，本项目位于实验区，属于部分退出类水电站，无施工期，项目建设符合湖南炎陵桃源洞国家级自然保护区的保护方向，符合《中华人民共和国自然保护区条例》的要求。

9.1.12 与《湖南省国家级、省级自然保护区水电项目环境整治指导意见》（湘水发[2018]8号）相符性

2018年5月10日，湖南省水利厅、湖南省环境保护厅、湖南省农业委员会、湖南省林业厅联系出台了《湖南省国家级、省级自然保护区水电项目环境整治指导意见》（湘水发[2018]8号），按照“立即退出一批、限期退出一批、生态改造一批”的分类标准，由县级及以上人民政府逐站制定分类整治建议方案；见附件。

桃源洞于1992年成立国家森林公园，本项目于2009年4月建成投产，晚于国家森林公园成立。炎陵县大坪电站限期退出的设施已拆除，现保留的属于湘水发[2018]8号中生态改造一批范畴，适用于国家级、省级自然保护区的试验区内，依法依规开发的水电项目；根据原大坪水电站现状评估报告及本次环评现场调查，右江上大坝设有2根生态泄流管，满足生态流量下泄要求，生态影响较小；且洪水江上大坝已拆除，有利于上洞电站上游的河流生态恢复，在可控范围内，符合湘水发[2018]8号的要求。

9.1.13 与《湖南炎陵桃源洞国家级自然保护区生态旅游规划》（2013-2023）的相符性

根据《湖南炎陵桃源洞国家级自然保护区生态旅游规划》（2013-2023）：桃源洞国家级自然保护区生态旅游规划区域位于桃源洞国家级自然保护区的实验区，主要包括万阳河景区和大院景区两大块，湖南炎陵桃源洞国家级自然保护区的战略定位是以桃源洞国家级自然保护区内的山地条件和森林生态环境为基础，以生态旅游度假为主题，以运动、休闲、养生为特色，集生态保护、科研教育、自然观光、森林游憩、山地运动、避暑疗养和农场体验为多重功能于一体的综合性生态旅游区。”

本项目不位于炎陵桃源洞国家级自然保护区生态旅游规划区内，不与其相违背。

9.2 选址合理性分析

项目保留的电站厂房、右江大坝及相应的输水管线，位于桃源洞国家级自然保护区的实验区，在缓冲区和核心区西侧，周边环境较敏感。项目施工已结束，缓冲区大坝拆除工作已完成，项目污染物均得到有效处理，可做到达标排放，项目与《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年修订）相符合。

电站坝址处不在地质构造断裂带、破碎带，电站厂区占地为岩基，河床覆盖层较厚，承载力较高，地质条件良好。电站场地及其周围无滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等不良地质现象。场地内分布的岩土体类型较简单，无埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等地下埋藏物。区内无区域性深大断裂带通过，除基岩风化裂隙发育外，构造较简单，工程场地稳定。

综上所述，保留项目选址是合理的。

9.3 区域环境敏感性分析

根据实际调查，项目所在地不属于饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、国家级水产种质资源保护区（含要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道）等敏感区范围内。

项目大坝、电站厂房及输水管线虽位于炎陵桃源洞国家级自然保护区试验区，但属于保护的边缘地带，人迹活动较多；工程运行中主要污染源为运营设备噪声，通过有效环保措施，项目运营过程污染源不会对环境造成影响，设有生态泄流管，保证减水段的生态基流，满足减水段生态需求，不会打破河道两侧及河道内既有的生态环境的平衡。

9.4 平面布局合理性分析

本项目主要构筑物有大坝、输水隧洞、引水钢管、电站厂房、升压站等组成。发电厂房、办公生活区由北到南依次布置，保留的挡水坝位于项目发电厂房南侧约1.7km处，右江河水由南北向北经隧洞、压力前池、压力钢管流入发电厂房；发电尾水直接进入上洞电站的引水渠内，最终经上洞电站尾水口排入管仓下水（策源河）。根据监测结果，厂界均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求，项目平面布局较合理。

9.5 “三线一单”符合性分析

“三线一单”包括生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单。

（1）生态保护红线

2018年2月，国务院批准了京津冀、长江经济带及宁夏回族自治区共15省份的生态保护红线划定方案（含湖南省的生态保护红线划定方案）。

2018年7月25日，湖南省人民政府发布了“湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知”（湘政发[2018]20号），湖南省生态保护红线划定面积为4.28万平方公里，占全省国土面积的20.23%。全省生态保护红线空间格局为“一湖三山四水”。

本项目位于炎陵桃源洞国家级自然保护区试验区，属于炎陵县生态红线范围。根据《湖南省生态环境厅关于明确小水电清理整改综合评估有关事项的函》三关于生态红线问题，在湖南省生态红线发布前建设的，按照四部委文件（水电[2018]312号）执行；项目于2009年4月建成，早于湖南省生态红线发布；根据章节9.1.3与（水电[2018]312号）相符性分析可知，项目的拦河坝、输水隧洞及现有发电厂房属于保留类，符合生态红线的相关要求。

（2）环境质量底线

根据环境质量现状监测，炎陵县环境空气、地表水环境、声环境均满足相应质量标准要求，工程区域环境质量现状较好。本项目施工期已结束，施工期环境影响随之消失。因此，本项目的建设不触及环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目属于水利发电项目，水能为自然界的再生性能源，水力发电在运行中不消耗燃料，运行管理费和发电成本远比燃煤电站低，水力发电在水能转化为电能的过程中不发生化学变化，不排泄有害物质，对环境的影响小，因此水力发电所获得的是一种清洁的能源，故本项目建设不会与资源利用上线冲突。

（4）环境准入负面清单

本项目属于水力发电项目，符合国家和行业的产业政策，不涉及产业政策和《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》的负面清单、《长

江经济带发展负面清单指南（试行）》。

9.6 与“三挂钩”机制符合性分析

按照《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016] 150 号文）中要求，为了更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量，要求建立“三挂钩”机制，即与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制。

表 9.6-1 项目“三挂钩”机制

序号	机制	文件要求	项目情况
1	规划环评与建设项目环评联动	规划环评要探索清单式管理，在结论和审查意见中明确“三线一单”相关管控要求，并推动将管控要求纳入规划。规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。规划所包含项目的环境评价内容，应当根据规划环评结论和审查意见予以简化。	符合《长江流域防洪规划》要求。
2	项目环评审批与现有项目环境管理联动机制	对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。改建、扩建和技术改造项目，应对现有工程的环境保护措施及效果进行全面梳理；如现有工程已经造成明显环境问题，应提出有效的整改方案和“以新带老”措施。	现有同类型项目未造成严重的环境污染或生态破坏严重。
3	项目环评审批与区域环境质量联动机制	对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等项目。	本项目所在区域属于环境质量现状达标区

9.7 与环评审批要求的相符性分析

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）第十一条：建设项目有下列情形之一的，环境保护行政主管部门应当对环境影响报告书、环境影响报告表作出不予批准的决定：

（1）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相

关法定规划；

(2) 所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求；

(3) 建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏；

(4) 改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施；

(5) 建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。

本项目不属于上述五条情形，符合环评审批要求，当地环境保护主管部门可予以审批。

综上，本项目符合“三线一单”要求，符合产业政策的要求，符合流域规划的要求，符合环评审批要求，经加强管理，控制污染和风险，可使项目建设对环境影响降低到最低限度，从环境角度分析，建设项目可行。

10 结论与建议

10.1 项目概况

炎陵县大坪水电站项目由炎陵县大坪水电站（普通合伙）投资 562.5 万元进行建设，建设地点位于炎陵县策源乡上洞村；现电站现从业人员 4 人；装机 2 台冲击式水轮发电机共 640KW（2*320 KW），电站引水坝为浆砌石重力坝，坝高 3m、坝长 10m；采用一管二机供水方式；大坝满蓄容量约为 0.02 万 m³，设计净水头 202m，保留后的设计引水流量约为 0.245m³/s，多年平均发电 201.6 万度。电站于 2007 年 10 月开始建设，2009 年 4 月建成投产。

10.2 项目建设环境可行性

10.2.1 政策相符性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年）》，炎陵县大坪水电站属于引水式水力发电站，建设项目不属于限制、淘汰类。因此，建设项目符合国家产业政策要求。

10.2.2 项目合理性分析

本项目保留区位于桃源洞国家级自然保护区的实验区，在缓冲区和核心区西侧。项目运营过程中加强管理，污染物均得到有效处理，可做到达标排放，项目与《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修订）、《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）、《湖南炎陵桃源洞国家级自然保护区生态旅游总体规划》（2013-2023）相符合。项目建设不会突破所处区域环境质量底线，符合资源利用上线标准，同时符合符合国家及地方相关产业政策。项目符合“三线一单”相关要求。

项目不会造成环境功能的改变，且该区域地质较好，交通便利，基础设施完善，具备优越的地理条件，建设条件良好，环境风险可以接受，从环保角度分析，项目选址可行。

项目总平面布置按照功能和工艺流程进行布局，厂区布局、交通布局、设施设备布置合理，总平面布置较合理。

10.2.3 环境质量现状

地表水环境：右江各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中Ⅱ类标准。

地下水：项目所在区域地下水监测点位各项监测因子均符合《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类水质标准。

大气环境：项目区域属于达标区，环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。

声环境：项目东、南、西、北厂界昼夜间噪声监测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

土壤环境：根据土壤环境质量现状监测结果表明，项目土壤各监测因子均达到相应标准限值要求，项目区域土壤环境质量现状良好。

生态环境：项目选址位于策源乡上洞村，属于桃源洞国家级自然保护区实验区，根据现场勘查，电站周边周边绿树成荫，植被覆盖率高，主要以毛竹、青冈-甜槠群为主，右江河水质清澈，溪水中鱼类以宽鳍鱲、溪水石斑、马口鱼、棒花鱼等小型鱼类为主。项目用地区域为典型的山地地形，地势南北高中间低，右江、洪水江从谷底川流而过，河流水量较充足。项目主体工程均已建成，项目不新增用地，区域自然群落中木本类型丰富，两岸植被覆盖率搞，以毛竹为主，种类多样；试验区范围动物群落物种则不丰富；水土流失以微度，水土保持良好。自然保护区内缓冲区、核心区国家重点保护野生植物较多，区域整体生物多样性指数丰富，系统的生产力、稳定性、自我维持性水平良好。生态景观为高山、溪流组成的生态景观，由四周高山环绕的峡谷是一种特色景观。区域生态环境总体良好。

10.2.4 污染防治措施可行性

10.2.4.1 废水治理措施

项目生活污水经化粪池预处理收集作毛竹林灌溉用水，吸附能力强，远离东侧的右江，处置措施可行。

本项目生态流量不小于 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ ，为右江生态功能自然修复创造条件；确保下游河段不因减脱水而导致的水环境恶化、生态退化等问题，应尽最大可能

保持河道和植被原生态。

10.2.4.2 地下水防治措施

建设单位严格按照本次评价提出的防渗措施对各单元进行治理后，渗透系数均较低，项目废水、固废向地下水发生渗透的概率较小，因此厂区内对地下水的环境影响比较小，措施可行。

10.2.4.3 噪声治理措施

本项目要选用了低噪声型设备，采用站房密闭、基础减震、建筑隔音等；以上处理措施在水电站噪声防治中广泛应用，处理效果较好，对于本项目是可行的。

10.2.4.4 固体废物处理处置措施

本项目生活垃圾同当地居民生活垃圾一同处理，栅渣为可生化降解型树枝、树叶回归自然；危险废物废矿物油交由有资质单位进行处置，在处置前，暂存在厂区内危险废物暂存间内；固废均得到了妥善的处置，项目固废的处置措施可行。

10.2.4.5 生态防护措施

目前电站已建成数年，目前基本恢复植被，生态环境质量较好。

10.2.5 营运期环境影响评价结论

10.2.5.1 地表水影响分析

(1) 水文情势：本项目的建设，导致拦水坝下游出现减水的河段范围变大，减水时间也相对较长。在按照 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ 进行生态流量下放后，能满足坝址下游减水河段维持水生生态系统用水需求，可降低对减水河段影响。同时设置生态流量监控设施，要求建设单位在满足发电要求的同时，密切关注减水河段的水量情况，根据下游水量灵活调度下泄流量，做到全年度保证减水河段水量满足下游生态需求，不会造成拦水坝下游河段出现减水严重甚至断流现象；电站建设对流域水文形势影响减轻。

(2) 水温：电站拦水坝最大坝高 3m，库容极小，无任何性能调节作用，本项目建设对坝址上下游水温无影响。

(3) 水质：员工生活污水经化粪池处理后做毛竹林用肥，用于厂区及西侧

毛竹林绿化浇灌，不外排；不对发电厂房下游的河流水质产生影响。电站大坝设计库容极小，根据现场调查情况，项目区域水体未出现水体富营养化，未使河流水体自净能力的明显降低，水质无恶化的趋势；电站的建设对区域水质基本无影响。

10.2.5.2 地下水影响分析

(1) 地下水水质：根据现状调查，现阶段拦河坝上游周边没有工业污染源，生活污水和农业面源污染排放总量也很小，水质不会发生恶化，因此工程运行阶段不会影响地下水水质，地下水水质将维持现状水平。

(2) 地下水资源：项目运行期间不抽取地下水资源，大坝蓄水后右江水位升高，在一定程度上增加了河道正常蓄水位以下高程的入渗。库容小，且库区两岸均为岩石层，拦河坝库区蓄水对地下水渗透补给量很小。因此，本工程建设实施不会对区域地下水环境产生明显影响。

10.2.5.3 声环境影响分析

本项目运营期产生的噪声污染源主要为发电机组（水轮机、发电机）等噪声，通过设备合理布局，砖混结构厂房减振隔声、绿化降噪、自然衰减等措施，厂界噪声均可达标排放，对周边环境影响较小。

10.2.5.4 固体废物影响分析

生活垃圾同当地居民生活垃圾一同处理，及时清运，对周边环境影响不大；栅渣为可生化降解型树枝、树叶回归自然；对环境废矿物油交由有资质单位进行处理。本项目固体废物在采取上述措施进行处置后，对环境不会造成明显影响。

10.2.5.5 土壤环境影响分析

根据土壤监测结果，在水电站已投产多年的情况下，本项目所在区域土壤未发生酸碱化或盐化现象。因此，建设项目对土壤影响较小。

10.2.5.6 生态环境影响分析

(1) 陆生生态：通过现场踏勘、走访及回顾性分析，永久占地、施工临时占地主要为荒草地，没有造成评价区内生态系统结构、功能及其完整性的破坏，项目建设没有造成物种的灭绝和物种种群数量的明显下降，项目建设对植物资

源的影响较小。目前电站已建成数年，据现场勘查，目前原施工区内植被基本恢复。水电站的运行对陆生动物基本无影响。

(2) 水生生态：大坝的阻隔使得右江成为了相对独立的水域，造成水生生境的进一步片段化，将进一步破坏河道的连通性，使得河道水生生境的整体性和连贯性得到一定的破坏。但由于大坪电站地处山区，基本没有洄游性鱼类，所以大坝的阻隔对于鱼类的生物多样性影响较小。目前电站的运行导致河道下游季节性断流，导致下游河段鱼类资源减少。根据现场调查，本电站所在山区河段，鱼类资源稀少，因此本项目运营导致的季节性断流对该地区的鱼类资源影响不大。但季节性断流仍会对浮游生物及底栖动物产生一定的影响，因此需要保证下游生态用水量的前提下，项目的运行不会对评价区河段的水生生态产生明显影响。

10.2.5.7 环境风险可接受性

项目存在一定的环境风险，主要为废矿物油泄漏环境风险。建设单位应充分考虑到可能的风险事故并采取必要的措施，预防和及时处理风险事故，减少可能的环境影响，通过采取相应的环境风险防范措施后，项目环境风险可得到有效控制。

10.2.5.8 环境影响经济损益分析

本项目环保投资共计 13 万元，环保投资占比为 2.3%，本项具有较明显的社会效益，符合经济与环境协调发展的可持续发展战略。

10.2.5.9 污染物排放总量控制

“十三五”期间，国家对 5 种（COD、NH₃-N、SO₂、NO_x、VOCs）常规污染物实行总量控制。本项目废水为生活污水，经化粪池处理后用作林地用肥，不外排；项目无气态污染物产生；因此本项目无需申请总量控制指标。

10.2.5.10 项目的制约因素

本项目运营过程中无明显环境制约因素。

10.2.5.11 公众参与结论

本次公众参与调查由建设单位组织进行，分别在炎陵县政府网、株洲日报上进行了公示，征求意见的范围为炎陵县策源乡上洞村的周边团体个人，公示

期间，未收到反对意见。现场走访过程中公众均支持项目继续运营，无反对意见。建设单位承诺在以后运营过程中，做好环境保护工作，落实生态流量，最大限度的减少对周围环境的影响。

10.3 环境影响评价总结论

本项目通过退出自然缓冲区内的大坝及相应的设施，保留位于试验区内的 dams、输水线路及电站厂房，符合国家产业政策，充分利用右江流域水能资源发电，具有良好的社会效益；本项目不存在重大环境制约因素；经落实本环评提出的各项污染防治措施后，各类污染得到有效控制，通过加强管理，可使本项目对环境影响降低到最低限度；在维持现状的基础上，从环境保护角度分析，项目继续运营可行。

10.4 建议

(1) 厂内设专职环保管理人员，制定相应的环境管理制度，加强员工环保意识教育，使项目各项环保措施得到切实执行。

(2) 加强环境管理，把环境保护放在头等重要的位置，把环境保护责任层层分解落实到个人，制定专门的应急预案并切实落实。

(3) 工程建成后应严格按照环评报告、生态改造设计方案提出的需求下放生态流量，在枯水期，不能满足最小下泄流量要求时，水电站应优先满足最小下泄生态流量要求，采取停产或者减少发电量措施。