

炎陵华兴实业有限责任公司
鲁坑水电站项目
环境影响报告书

建设单位：炎陵华兴实业有限责任公司
评价单位：湖南景新环保科技有限公司

二零二零年八月

目 录

前言.....	1
1 总论.....	4
1.1 编制依据.....	4
1.2 评价标准.....	6
1.3 评价等级.....	7
1.4 评价范围.....	9
1.5 环境保护目标.....	10
2 工程概况.....	12
2.1 项目概况及历史沿革.....	12
2.2 项目存在的环境问题.....	12
2.3 工程概况.....	13
3 工程分析.....	19
3.1 与相关政策、法规及相关规划的相符性分析.....	19
3.2 施工期环境影响源分析.....	27
3.3 运行期环境影响分析.....	28
4 环境现状调查与评价.....	30
4.1 自然环境现状.....	30
4.2 生态环境现状.....	33
4.3 环境质量现状评价.....	65
5 环境影响预测与评价.....	77
5.1 对水文情势的影响.....	77
5.2 地表水环境影响预测与评价.....	82
5.3 地下水环境影响预测与评价.....	84
5.4 生态环境影响预测与评价.....	84
5.5 大气环境影响预测与评价.....	86
5.6 声环境影响预测与评价.....	86
5.7 固体废物影响预测与评价.....	89
5.8 土壤环境影响预测与评价.....	89
6 环境保护措施及技术经济论证.....	91
6.1 环境保护措施设计原则及总体布置.....	91
6.2 水文情势减缓措施.....	91
6.3 水质保护措施.....	93
6.4 生态环境保护措施.....	93
6.5 声环境保护措施.....	94
6.6 固体废物处理措施.....	94
6.7 环保措施汇总.....	95
7 环境风险评价.....	97
7.1 环境风险潜势初判.....	97
7.2 环境风险分析.....	97
7.3 风险防范应急措施.....	99
7.4 风险评价结论.....	102

8 环境管理、监测及验收	103
8.1 环境管理	103
8.2 环境监测	104
8.3 环境保护措施竣工验收	105
9 环境保护投资估算及经济损益分析	107
9.1 环境保护投资估算	107
9.2 环境经济损益分析	108
10 环境影响评价结论与建议	111
10.1 评价结论	111
10.2 建议	116

附表：

附表 1 建设项目环评审批基础信息表

附表 2 地表水环境影响评价自查表

附表 3 环境风险评价自查表

附表 4 土壤环境影响评价自查表

附表 5 大气环境影响评价自查表

附件：

附件 1 环境影响评价工作委托函

附件 2 关于“炎陵县鲁坑水电站项目”环境影响评价采用标准的函

附件 3 项目监测质保单

附件 4-1 关于鲁坑水电站立项的批复

附件 4-2 关于天堂水电站立项的批复

附件 5 关于鲁坑水电站取水可行性论证报告的批复

附件 6-1 天堂水电站环评登记表

附件 6-2 鲁坑水电站环评登记表

附件 7 鲁坑水电站取水许可证

附件 8 林地审核同意书

附件 9 关于完善小水电清理整改环评审批手续工作的函

附件 10 关于株洲市（炎陵县、茶陵县、攸县、醴陵市）中小河流流域水能资源开发环境影响回顾性评价报告的审查意见

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2-1 项目总体布置示意图

附图 2-2 项目总体布置示意图

附图 3-1 鲁坑一级电站环保目标图

附图 3-2 鲁坑二级级电站环保目标图

附图 4 项目噪声监测点位图

附图 5-1 项目地表水监测点位图

附图 5-2 项目地表水监测点位图

附图 6 项目土壤监测点位图

附图 7 项目地下水监测点位图

附图 8 项目水系图

附图 9 项目现场环境图

前言

一、项目由来

炎陵县鲁坑水电站位于鹿原镇澎溪村鲁坑组，拦河坝位于鹿原镇天堂村田家，一级电站为天堂电站，属于坝后式电站，二级电站为鲁坑电站，属于引水式电站。

工程枢纽主要建筑物有拦河闸坝、引水渠道、压力前池、压力管道、发点厂房、升压站及输电线路等。

鲁坑水电站共设两级电站，鲁坑一级电站为天堂电站，鲁坑二级电站为鲁坑电站。拦河坝为双曲拱坝，坝高 40m，位于斜濂水二级支流澎溪河，水库总容 151 万 m³，调节库容 129 万 m³。2003 年 3 月取得炎陵县水利水电局关于鲁坑水电站取水可行性论证报告的批复，并于 2003 年 6 月取得炎陵县发展计划局关于新建鲁坑水电站立项的批复，2003 年 11 月开工建设，2006 年 4 月竣工投产，主要功能是发电，鲁坑一二级电站总装机 1600kW，多年平均发电量 460 万 kW·h。炎陵县鲁坑电站于 2017 年 10 月取得炎陵县水利水电局取水许可证。

2018 年 12 月 6 日水利部、国家发展改革委、生态环境部、国家能源局联合发布了《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），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。湖南省人民政府为落实四部委的文件要求，于 2019 年 3 月 29 日由湖南省水利厅、湖南省发展和改革委员会、湖南省生态环境厅、湖南省能源局联合发布了《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），要求按照党中央、国务院关于长江经济带发展的决策部署，坚定不移走生态优先、绿色发展之路，坚持共抓大保护、不搞大开发，正确把握生态环境保护、经济社会发展、社会和谐稳定之间的关系，切实纠正我省小水电开发中存在的生态环境突出问题。坚持问题导向、分类处置，依法依规、稳步推进，完善制度、规范发展，明确责任、形成合力的原则，确保 2020 年底前完成全省小水电清理整改工作任务。由各县级人民政府牵头，以县（市、区）为单元，对本行政区域内小水电开展综合评估，按照分类处置的原则，提出退出、整改或保留的综合评估意见。

为此，2019 年 7 月，炎陵县人民政府委托深圳市水务规划设计院股份有限公司等单位编制分别编制了《湖南省炎陵县小水电清理整改综合评估报告》和《湖南省炎陵县小水电清理整改“一站一策”实施方案》，根据上述“综合评估报告”和“一站一策实施方案”，

炎陵县鲁坑水电站属于整改类，需完善环评审批手续，为此，炎陵华兴实业有限责任公司委托我公司开展炎陵华兴实业有限责任公司鲁坑水电站项目的环境影响评价工作。

建设单位根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）中“三十一、电力、热力生产和供应业，总装机 1000 千瓦及以上”应编制环境影响报告书的要求，建设单位委托我单位对该项目进行环境影响评价工作，我单位接受委托进行现场调查，编制完成《炎陵华兴实业有限责任公司鲁坑水电站项目环境影响报告书（送审稿）》。

二、环境影响评价工作过程

项目环评工作过程分为三个阶段：前期准备、调研和工作方案阶段；现状调查与预测评价阶段；环境影响报告书编制阶段。

前期准备、调研和工作方案阶段：评价单位接受委托后，收集项目设计方案及相关规划等基础资料，电站运营期间存在的环境问题，展开初步工程分析和环境状况调查，进行环境影响因素进行识别与评价因子筛选，确定项目评价重点和环境保护目标、评价工作等级、评价范围和评价标准等。

现状调查及预测评价阶段：开展对评价范围内环境状况、监测和评价，同时对项目工程进行详细分析，确定项目主要污染因素和生态环境影响因子。在环境现状调查和工程分析的基础上，对各环境要素环境影响进行预测与评价。

环境影响报告书编制阶段：在各环境要素及环境影响分析的基础上，提出环境保护改进措施，进行技术经济论证；从选址合理性、规划符合性、环境影响、环保措施、公众参与调查、生态环境管理可行性等方面，明确给出项目建设可行性的评价结论。

三、环评工作过程关注的主要问题

本工程为水电站工程项目，属于非污染生态项目。针对建设项目特点及当地环境特征，本工程环境影响评价工作关注的主要环境问题有：

（1）本工程已建成投产发电，目前电站已经稳定运行多年，本评价主要分析工程运营期的影响分析，如电站建成后对生态环境的影响，对水文情势及下游河道水质的影响，对下游用水的影响，运营期噪声、生活污水、生活垃圾等对环境的影响等。

（2）电站有少量废润滑油产生，目前未设置油处理室，废油收集罐有专门的储存室。直接储存在厂房内后采用交由设备维修单位委托处置，不符合相关危废处理处置规范，本评价关注废润滑油的储存及最终处置方式。

(3) 鲁坑一级电站为坝后式，鲁坑二级电站为引水式，河道下游有一定距离减水河段产生，本评价关注河道减水对生态环境的影响。

四、环评主要结论

鲁坑水电站实际建成时间较早，通过环评期间现场调查和实地走访结果显示：电站施工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，电站建设期间造成的生态环境影响已经基本消除，区域环境现状良好；项目运营过程中，废水、废气、噪声经处理后均能达标排放，固废得到合理处置，通过下泄生态流量，拦河坝下游河段水生生态环境可得到有效的修复，可有效缓解大坝蓄水对下游河段的生态影响。

综上所述，鲁坑电站建设项目的建设符合国家和地方产业政策导向，符合相关规划要求，选址合理；项目运营期采取的污染防治措施有效可行；产生的废水、废气、噪声能够达标排放，固体废物得到合理有效处置；污染物排放满足总量控制要求，环境风险可以接受。项目整改后继续运营对区域生态环境影响较小，满足现行生态环境管理要求，从环境保护角度分析，该项目的继续运行可行。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 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 日修订
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日修订
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订
- (10) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月修订
- (11) 《中华人民共和国森林法》，2018 年 3 月 19 日起施行
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 16 日修订
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 4 日修订
- (14) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009 年 8 月 27 日修订
- (15) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修订
- (16) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日修订
- (17) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日修订
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（1997 年）
- (19) 《湖南省环境保护条例》（2013 年 5 月修订）；
- (20) 《湖南省野生动植物资源保护条例》（第三次修订）（2004 年 7 月）；
- (21) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》环办[2012]4 号（2012 年 1 月）；
- (22) 《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》（2010 年 3 月）

1.1.2 技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1—2016）；

- (2) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》(HJ/T88—2003)；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3—2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610—2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4—2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2—2018)；
- (7) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19—2011)；
- (8) 《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018)；
- (10) 《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434—2008)；
- (11) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000)；
- (12) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；
- (13) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)；
- (14) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433—2008)；
- (15) 《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程》(林业部, 1995 年)；
- (16) 《全国内陆水域渔业自然资源调查试行规范》(GB/T15808—1995)；
- (17) 《地表水资源质量评价技术规程》(SL395—2007)；
- (18) 《水利水电工程水文计算规范》(SL278—2002)；

1.1.3 技术资料及相关文件

- (1) 炎陵县发展计划局关于新建鲁坑电站立项的批复(炎计发[2004]47 号)；
- (2) 炎陵县水利水电局关于鲁坑电站取水可行性论证报告的批复(炎取水[2004]6 号)；
- (3) 炎陵县人民政府办公室关于《湖南省炎陵县中小河流水能资源开发规划》的批复(炎政办[2017]14 号)；
- (4) 炎陵县小水电站清理整改综合评估报告；
- (5) 《湖南省炎陵县鲁坑水电站“一站一策”整改方案》(2019 年 11 月)；
- (6) 株洲市生态环境局关于《株洲市(炎陵县、茶陵县、攸县、醴陵市)中小河流域水能资源开发环境影响回顾性评价报告》审查意见(株环函[2020]19 号)；
- (7) 与项目相关的其它批复文件等。

1.2 评价标准

1.2.1 环境质量标准

1.水环境

地表水

项目范围内地表水执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中 III 类标准。

地下水

项目所在地附近的地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

2. 声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB,夜间 50dB）。

3. 固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)和环保部 2013 年 36 号公告。

危险固废执行《危险废物贮存污染控制标准》及环保部 2013 年第 36 号公告和《危险废物转移联单管理办法》。

4.大气环境

环境空气评价执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准。本项目施工期已结束，营运期无废气排放因此不执行排放标准。

1.2.2 污染物排放标准

（1）废水：尾水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准；生活污水不外排。

（2）废气：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值；

（3）噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

（4）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 年修改单和《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）。

1.3 评价等级

1.3.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，工程总占地面积 600m²，工程水库不涉及桃源洞国家级自然保护区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)评价等级分级依据，确定生态环境影响评价等级为三级。

1.3.2 水环境

1 地表水

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

表 1.3-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$
二级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$
三级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$
四级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$

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

注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。

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

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

三级	三级	三级	二级	二级
----	----	----	----	----

本项目无施工期废水，营运期工程生活污水处理后用于周边农田浇灌，不外排。本工程取水量占多年平均径流量百分比 γ 为 62.8%。因此，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，运行期评价等级为一级。

2 地下水

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。

1.3.3 大气环境

鲁坑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；工程运行期间无大气污染物产生，因此，运行期大气环境影响不做评价。

1.3.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中评价工作等级划分的基本原则，建设项目所在地为声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096—2008）2类区，不涉及特殊声环境保护目标；因此确定本工程声环境评价等级为二级。

1.3.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤影响（试行）》（HJ964-2018），建设项目所在地周边的土壤敏感程度判别依据见表 1.5-7，评价工作等级划分表见 1.5-8。

表 1.5-7 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 4.5$	$8.5 < \text{pH} \leq 9$
不敏感	其他	$4.5 < \text{pH} < 8.5$	

表 1.5-8 生态影响型评价工作等级划分表

评价等级 敏感程度 占地面积	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	——

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

根据土壤现状监测结果及区域降雨量，地下水埋深情况，项目所在区域属于不敏感区域，因此，按照生态影响型评价工作等级划分表，本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

1.3.6 环境风险

本项目工程的主要任务是发电，其运行生产过程中无危险性物质，工程运行可能发生环境风险事故为地表水环境风险，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）评级工作等级划分要求，建设项目涉及的物质及工系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，评价工作等级划分见下表。

表 1.5-9 评级工作等级划分

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的说明。见附录 A。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）“6 环境风险潜势初判”及附录 C 的规定，本工程环境风险潜势属 I 型，评价工作等级为简单分析。

1.4 评价范围

根据本工程规模、特性及影响区域的环境特点，确定本评价范围如下：

1.4.1 生态环境

陆生生态：项目用地边界外延 1000m 范围内以实地调查为主，范围外调查以资料调查为主。

水生生态：坝址上游至电站厂房处之间河段，尾水排放处与支流汇合口之间河段。重点为坝址下游至发电尾水之间减脱水河段。

1.4.2 水环境

（1）地表水环境

大坝至二级电站厂房处之间河段减水河段（6.0km）。

（2）地下水环境

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。

1.4.3 声环境

运营期发电厂房周围 200m 范围

1.4.4 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业--水力发电”，属于 II 类项目。本项目属于生态影响型项目。根据现状监测结果，项目设置 3 个土壤监测点，pH 值范围为 6.02~6.93，酸

碱化属于 $5.5 < \text{pH} < 8.5$ 范围。则项目所在区域土壤环境敏感程度为不敏感。根据导则可知，项目土壤环境评价等级为三级。评价范围：项目占地范围 1km 范围内。

1.4.5 环境风险

根据项目工程特性，本项目环境风险评价等级为简单分析，评价范围以工程施工区域为中心，边长为 3km 的矩形区域内。

1.5 环境保护目标

根据现场调查，拟建项目影响范围涉及炎陵县鹿原镇澎溪村和天堂村等，炎陵鲁坑电站工程任务为发电，为生态影响型建设项目；在工程施工期有少量污染物排放，且在施工建设过程中，不可避免地将会带来水土流失、生态影响等环境问题。依据“谁开发、谁保护”的原则，结合工程建设地点环境特点，确定该工程环境保护目标。

保护目标详见下表及附图。

环境要素	保护目标	相对位置及规模	影响因素	保护要求
水环境	坝址上游	坝址上游	大坝蓄水，水文情势变化影响	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准
	大坝至电站厂房处之间河段减水河段 (6.0km)	坝址至发电尾水之间 6.0km 河段	电站发电引水后，下游河道水量减少	下放生态环境用水，保证下放流量，使得下游河道生态环境不受影响
	电站尾水、澎溪河	电站发电后尾水排放	电站发电	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准
声环境	鲁坑一级电站	天堂村散户 5 户，约 20 人 西北面，80~200m	/	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
		天堂村散户 1 户，约 4 人 南面，120m	/	
	鲁坑二级电站	澎溪村散户 8 户，约 32 人 东北面，100~200m	/	
		澎溪村散户 6 户，约 24 人 西南面，30~200m	/	
生态环境	陆生生态	植被 动物	大坝蓄水和工程占地	优化施工布置，及时进行生态恢复、补偿，保护动植物栖息地，维持生态系统的承载能力
	水生生态	鱼类、水生生物等	属于评价河段主要经济鱼类，分布于工程河段、上下游河段及主要支流，大坝阻隔	采取增殖放流、渔政管理等措施，维持或改善该河段主要经济鱼类种类和种群数量，维持水生生态系统结构和功能的完整性以及功能的稳定性
社会	鲁坑水电站周边	天堂村、澎溪村散户居	电站发电	保障水资源开发利用率及

环境要素	保护目标	相对位置及规模	影响因素	保护要求
环境	居民	民		下游用水户生活用水、土地利用、人均收入、人均耕地等不受影响

2 工程概况

2.1 项目概况及历史沿革

炎陵县鲁坑水电站位于鹿原镇澎溪村鲁坑组，拦河坝位于鹿原镇天堂村田家，一级电站为天堂电站，属于坝后式电站，二级电站为鲁坑电站，属于引水式电站。

工程枢纽主要建筑物有拦河闸坝、引水渠道、压力前池、压力管道、发点厂房、升压站及输电线路等。

鲁坑水电站共设两级电站，鲁坑一级电站为天堂电站，鲁坑二级电站为鲁坑电站。拦河坝为双曲拱坝，坝高 40m，位于斜濂水二级支流澎溪河，水库总容 151 万 m³，调节库容 129 万 m³。2003 年 3 月取得炎陵县水利水电局关于鲁坑水电站取水可行性论证报告的批复，并于 2003 年 6 月取得炎陵县发展计划局关于新建鲁坑水电站立项的批复，2003 年 11 月开工建设，2006 年 4 月竣工投产，主要功能是发电，鲁坑一二级电站总装机 1600kW，多年平均发电量 460 万 kW·h。炎陵县鲁坑电站于 2017 年 10 月取得炎陵县水利水电局取水许可证。

由于水电站建成年代较早，早年拦水坝设置的生态流量下泄设施不规范，导致主拦水坝下游河段出现河床小部分裸露现象。根据现场勘察，坝址下游约 6.0km 减水河段有部分区域因减脱水而导致的水环境恶化、生态退化等问题。

2.2 项目存在的环境问题

根据现场勘察，坝址下游约 6.0km 减水河段有部分区域因减脱水而导致的水环境恶化、生态退化等问题，

根据现场勘察，厂区内未设置油处理室，及废油收集罐专门的储存室。废油收集罐放散放于发电厂房内。发电机组运行产生的废润滑油及检修维护过程中产生的废变压器油属于《国家危险废物名录（2016）》中 HW08-废矿物油类，危废代码分别为 900-217-08 和 900-220-08，应该按危险废物暂存及处理办法进行管理，但项目未建立台账制度，未签订危废处置协议，并按照危废处置相关要求要求进行暂存后委托有资质的单位处理。



图 2.1-1 天堂电站废油贮存现状



图 2.1-2 鲁坑电站废油贮存现状

2.3 工程概况

2.3.1 工程基本情况

项目名称：炎陵华兴实业有限责任公司鲁坑水电站项目

项目性质：新建（完善环评）

建设单位：炎陵华兴实业有限责任公司

建设地点：炎陵县鹿原镇澎溪村鲁坑组

2.2.2 工程任务和规模

（1）整改任务

鲁坑水电站本次整改的主要任务是针对电站存在的问题，建立长效机制，制订并实施河流水生态调度；增设废润滑油收集、暂存设施并签订相关的危险废物委托处置协议，妥善合理处置项目产生的废润滑油。

（2）工程规模

鲁坑水电站于 2003 年 11 月开工建设，共设两级电站，鲁坑一级电站为天堂电站，属坝后式电站，鲁坑二级电站为鲁坑电站，属引水式电站。2006 年 4 月竣工投产。拦河坝位于鹿原镇天堂村田家，为双曲拱坝，坝高 40m。天堂电站压力管道为钢管，采用一管两机供水方式，管道全长 175m，发电厂房及变电站占地面积 230m²，布设两台混流式水轮发电机（2×200kW），装机容量 400kW。鲁坑二级电站引水渠由明渠和隧洞组成，明渠长 780m，隧洞两段，全长 1640m，采用城门洞型断面，尺寸 1.6×1.9m；压力前池为浆砌结构，长×宽×深为 10×2.5×3.5m，容积 87.5m³；压力管道为钢管，采用一管三机供水方式，管道全长 325m；发电厂房及变电站占地面积 370m²，布设三台斜击式水轮发电机（3×400kW），装机容量 1200kW。鲁坑一二级电站总装机 1600kW，多年平均发电量 460 万 kW·h。

（3）项目原辅材料

本项目原辅材料、能耗消耗见下表。

表 2.2-1 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	0.01	液态	2 L/瓶，最大储存量 5 瓶	外购、液态，密封桶装
2	透平油	t/a	0.01	液态	2 L/瓶，最大储存量 5 瓶	外购、液态，密封桶装
3	绝缘油	t/a	0.01	液态	2 L/瓶，最大储存量 5 瓶	外购、液态，密封桶装

2.2.3 工程枢纽布置及主要设施情况

1、工程枢纽布置

炎陵县鲁坑水电站位于鹿原镇澎溪村鲁坑组，拦河坝位于鹿原镇天堂村田家，一级

电站为天堂电站，属于坝后式电站，二级电站为鲁坑电站，属于引水式电站。拦河坝为双曲拱坝，坝高 40m，位于斜濂水二级支流澎溪河，水库总容 151 万 m³，调节库容 129 万 m³。电站工程枢纽包括拦河坝、引水坝、发电引水系统（引水明渠、引水隧洞、压力前池和压力管道）、发电厂房及升压站等。目前，鲁坑水电站厂房总装机 1600kw。目前年发电量 460 万 Kw·h。

（1）引水渠

天堂电站尾水进入鲁坑二级电站引水渠，引水渠由隧洞与明渠两部分。

明渠长 780m，隧洞两段，全长 1640m，采用城门洞型断面，尺寸 1.6×1.9m。

（2）压力前池

规格尺寸为长×宽×深=10m×2.5m×3.5m，容积 87.5m³，设进水室一处，冲砂闸一个。

（3）压力管道

天堂电站压力管道为钢管，采用一管两机供水方式，管道全长 175m，内径 0.6-0.8m；鲁坑电站压力管道为钢管，采用一管三机供水方式，管道全长 325m，内径 0.8m。

（4）发电厂房

天堂电站发电厂房及变电站占地面积 230m²，布设两台混流式水轮发电机（2×200kW）。装机容量 400kW；鲁坑电站发电厂房及变电站占地面积 370m²，布设三台斜击式水轮发电机（3×400kW），装机 1200kW。鲁坑一二级电站总装机 1600kW，多年平均发电量 460kW·h。

（6）升压站及输电线路

该电站升压站 2 个，一级电站升压站面积 40m²，站内安装 500kVA 变压器一台，电压等级为 10kv；二级电站升压站面积 120m²，站内安装 1000kVA 变压器一台，电压等级为 10kV。

高压输电线路总长 3500m，一级电站直接在当地并入县电网，线路长 500m，二级电站架至霞江电站至河光变电站并网，线路长 3000m。

表 2.2-2 鲁坑电站主要工程特性表

指标名称	单位	数量	备注
一、水文			
1、流域水系	-	-	斜濂水
2、河流名称	-	-	澎溪河
3、坝址以上集水面积	km ²	24.5	/
4、多年平均年径降雨量	mm	1529	/
5、多年平均气温	℃	17.3	/

二、水电站水头和流量			
1、设计水头	m	38	
2、设计流量	m ³ /s	1.68	
三、电站电能指标			
1、电站装机容量			
①鲁坑一级电站	千瓦	400kw	
②鲁坑二级电站	千瓦	1200kw	
2、多年平均发电量	万度	460	
四、主要建筑物			
1、拦水坝	座	1	
(1) 坝型	/	/	双曲拱坝
(2) 最大坝高	m	40	
(3) 坝长	m	98	
2、引水渠道			
(1) 引水明渠			
长度	m	780	
坡降	/	1/1000	
(2) 隧洞			
长度	m	1640	
坡降	/	1/1000	
3、压力前池	座	1	长×宽×深=20m×3m ×3m
4、厂房	幢	1	
(1) 厂房结构			砖砼结构
(2) 厂房面积			
①鲁坑一级电站	m ²	230	
②鲁坑二级电站	m ²	370	
5、升压站			
(1) 型式	/	露天式	
(2) 面积			
①鲁坑一级电站	m ²	40	
②鲁坑二级电站	m ²	120	
六、输电线路			
电压	KV	10	
回路数	回	1	

2、主要生产设备

项目主要生产设备见表 1-3、1-4。

表 1-3 鲁坑一级电站主要设备一览表

产品分类	设备名称	型号或尺寸	数量	备注
1	水轮机	XJ02A-W-50/1×11	2 台	已有
2	发电机	SFW400-6/850	2 台	已有

3	变压器	200kv	2 台	已有
---	-----	-------	-----	----

表1-4 鲁坑二级电站主要设备一览表

产品分类	设备名称	型号或尺寸	数量	备注
1	水轮机	SFA400-6/980	2 台	已有
2	水轮机	SJA237-W-85/1×9	1 台	已有
3	发电机	SFW500-8/990	3 台	已有
4	变压器	400kv	3 台	已有

3、工程等级及设计防洪标准

天堂电站发电厂房及变电站占地面积230m²，布设两台混流式水轮发电机（2×200kW）。装机容量400kW；鲁坑电站发电厂房及变电站占地面积370m²，布设三台斜击式水轮发电机（3×400kW），装机1200kW。鲁坑一二级电站总装机1600kW，多年平均发电量460kW·h。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）和《防洪标准》（GB50201-2014）规定，炎陵县鲁坑水电站工程等别为V等工程，主要水工建筑物为5级。

结合本工程特性，挡水建筑物的挡水高度低于10m，上下游水头差大于10m，其防洪标准按山区栏的规定确定主要水工建筑物洪水标准为30年一遇洪水设计，200年一遇洪水校核。电站厂房的防洪标准按5等建筑物设计，10年一遇洪水设计，20年一遇洪水校核。

4、总平面布置

炎陵县鲁坑水电站位于鹿原镇澎溪村鲁坑组，拦河坝位于鹿原镇天堂村田家，一级电站为天堂电站，属于坝后式电站，二级电站为鲁坑电站，属于引水式电站。退水采用直接排入河方式。

5、工程占地

天堂电站发电厂房及变电站占地面积230m²，鲁坑电站发电厂房及变电站占地面积370m²。

6、工作人员及制度

电站日常上班约10人，鲁坑一级电站员工2人，鲁坑二级电站员工8人均在厂区住宿，年工作365天，两班制，每班12h。

7、项目公用及辅助工程

市政供电、通信、道路等公用设施已全部建设到位。

(1) 供电

供电电源由水电站自行供给，即将变压器接于10kV线路，经降压至0.4kV后供电站生活区用电。对用电设备采取短路、接地和过负荷等保护措施，各供电回路均设有电流、电压监视仪表。

(2) 给水

本项目用水主要为生活用水，由当地供水系统提供。

(3) 排水

项目产生的废水主要为生活区产生的生活污水以及电站尾水，员工生活污水经化粪池处理后，用于厂内菜地浇灌，不外排。

3 工程分析

3.1 与相关政策、法规及相关规划的相符性分析

3.1.1 与可再生能源法及产业政策的符合性分析

(1) 与可再生能源法及可再生能源发展规划的符合性分析

《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。”

《可再生能源发展“十三五”规划》中指出：“积极推进水电发展理念创新，坚持开发与保护、建设与管理并重，不断完善水能资源评价，加快推进水电规划研究论证，统筹水电开发进度与电力市场发展，以西南地区主要河流为重点，积极有序推进大型水电基地建设，合理优化控制中小流域开发，确保水电有序建设、有效消纳。统筹规划，合理布局，加快抽水蓄能电站建设。”

炎陵县鲁坑电站位于斜滩水二级支流澎溪河，工程总装机容量 1600kw，为小型水电站，属于可再生能源法中鼓励和支持项目，项目建设符合可再生能源法要求。

(2) 产业政策的符合性

国务院《促进产业结构调整暂行规定》指出国家产业结构调整的方向和重点是：“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设，增强对经济社会发展的保障能力……在生态保护的基础上有序开发水电，扩大西电东送规模”。

《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，限制无下泄生态流量的引水式水力发电项目。炎陵县鲁坑一级水电站为坝后式，鲁坑二级电站为引水式开发，大坝目前正在安装生态流量下泄设施，因此，项目的建设符合国家产业政策要求。

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

根据生态环境部办公厅《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电

(2018)312号)、《关于印发<湖南省小水电清理整改实施方案>的通知》(湘水发〔2019〕4号)文件的要求,针对长江经济带范围内未批先建的单站装机容量小于5万千瓦的小水电,实施分类清理整顿。炎陵县鲁坑电站设置有生态泄流阀但没有依法履行项目环评审批手续,根据清理整顿工作方案的分类原则,属于整改类项目,需要针对项目的实际情况提出具体的整改要求。因此,本项目在企业完善相关生态环境保护措施的基础上,需同时完成了项目的环境影响评价审批手续,以达到生态环境部办公厅相关文件的整改要求。

本项目为2003年立项建设,2006年建成投产的项目,不属于新建商业开发小水电项目。根据炎陵县人民政府2019年9月“株洲市炎陵县小水电清理整改问题核查工作台账表”文件,对于鲁坑水电站的综合评价意见为整改。

建设单位于2003年6月编制完成了本项目环境影响登记表,并通过炎陵县环境保护局审批。项目于2006年4月竣工发电。项目本次不进行产能扩充。但根据目前《建设项目环境影响评价分类管理名录》(中华人民共和国环境保护部令第44号,2017年9月1日实施,2018年4月28日修正)本项目类别需要编制环境影响评价报告书。为完善环评手续,故本次建设单位委托我公司进行《炎陵县鲁坑水电站项目环境影响报告书》的编制。并已于2019年11月编制了鲁坑水电站“一站一策”整改方案,明确水电站生态流量核定、泄放设施、监测设施,保障生态流量。

因此,项目的建设符合意见要求。

3.1.3 与“三线一单”的符合性分析

“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“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”。

根据炎陵县小水电清理整改综合评估报告中鲁坑水电站的核查,本项目不涉及生态红线。(见附件)

(2) 环境质量底线

根据环境质量现状监测,根据区域环境质量监测结果,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。此外，本工程施工期已结束。因此，本项目的建设不会触及环境质量底线。

（3）资源利用上线

根据工程特点，本工程利用的资源主要为水资源和土地资源。

鲁坑一级电站是坝后式电站，鲁坑二级电站是引水式电站。项目拦河坝至发电厂房尾水出口两岸主要为山体，没有工矿企业或村庄农地从项目河道引水，因此项目建设不会影响减水河段的取用水。项目发电用水，发电尾水回归原河床，属河道内用水，因此电站在运营过程中几乎不消耗区域水资源量。本项目的运行不会超出水资源利用上线。

此外，本工程总占地面积 600m²，不占用基本农田，并且临时占地在施工结束后已及时进行恢复。因此本工程对区域土地资源的利用是有限的。

（4）环境准入负面清单

项目不属于国家明令淘汰、禁止建设的、不符合国家产业政策规定的项目，项目采取有效三废处理措施，符合区域总体规划、产业定位及环保规划要求。

3.1.4 与《全国主体功能区规划》的符合性分析

根据《全国主体功能区规划》（国发[2010]46号），本项目属于国家层面的重点开发区域中长江中游地区的环长株潭城市群，包括湖南省以长沙、株洲、湘潭为中心的湖南东中部的部分地区。

重点开发区域发展方向和开发原则包括：完善基础设施。统筹规划建设交通、能源、水利、通信、环保、防灾等基础设施，构建完善、高效、区域一体、城乡统筹的基础设施网络。

鲁坑电站属于水利基础设施，本项目的运行可以促进水资源集蓄利用，提供一定量的水电清洁能源，促进区域社会经济的发展。

《全国主体功能区规划》水资源开发利用中提出：“长江中游区，要加强节约用水和防污治污，加强对干流和支流、丰水和枯水期水资源统筹调控能力，保障重点开发区域和农业发展、生态用水的需要，合理规划向区域外调水。”

本项目水电站拦河坝建成后，导致拦水坝下游有 6.0km 减水河段出现河床小部分裸露现象，对下游生态环境造成了一定的影响。建设单位要求 2020 年 12 月底前完成炎陵县鲁坑水电站生态基流视频监控站，建立长效机制并落实河流水量生态调度，减少对大坝下游生态环境的影响。

因此本项目是符合《全国主体功能区规划》的主体功能区要求的。

3.1.5 与《全国生态功能区划》的符合性分析

根据环境保护部于 2015 年 11 月印发的《全国生态功能区划（修编版）》，椒花水利枢纽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。

本工程任务为发电，由于项目已经建成投入运营，无施工期环境影响。工程临时占地在施工结束后已经进行植被恢复，根据现场情况，临时占地植被恢复较好；工程属于非污染生态类项目，运行期间无污染物排放，工程建设符合《全国生态功能区划》的相关要求。

3.1.6 与《湖南省主体功能区规划》的符合性分析

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，位于炎陵县鹿原镇澎溪村鲁坑组，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、生活用水、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。

3.1.7 与《湖南省国家重点生态功能区 产业准入负面清单（试行）》的符合性分析

根据《湖南省国家重点生态功能区 产业准入负面清单（试行）》（湘发改规划〔2016〕659号），炎陵县地处南岭山地森林及生物多样性国家重点生态功能区，负面清单涉及国民经济3门类9大类18中类22小类，均为与所处重点生态功能区主体功能定位和发展方向不相符合的产业。本项目为水力发电类项目，不在负面清单的类别中。因此本项目建设与负面清单管控的要求不冲突。

3.1.8 与《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》的符合性分析

根据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见下表。

表 3.1-1 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	对比结果
1	合理确定生态流量，认真落实生态流量泄放措施。	建设单位2020年12月底前完成炎陵县鲁坑水电站生态基流视频监控站，建立长效机制并落实河流水量生态调度，减少大坝下游生态环境的影响。	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，本项目库区水温结构为混合型，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，通过下泄生态流量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。	河漠水流域无海河之间真正的洄游性鱼类分布，河漠水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，工程施工范围内无珍稀特有植物或古树名木分布，加强施工期环境管理，优化施工用地范围和施工布局，合理选择弃渣场和其他施工场地，重视表土剥离、堆存和合理利用，及时对施工迹地进行恢复。	符合

根据上表对比分析，本项目施工期及营运期所采取环保措施符合水电开发生态环境保护措施要求，工程建设与该通知相符。

3.1.9 与《湖南省小水电清理整改实施方案》符合性分析

根据湖南省水利厅、湖南省发展和改革委员会、湖南省生态环境厅、湖南省能源局

《关于印发<湖南省小水电清理整改实施方案>的通知》（湘水发〔2019〕4号）文件的要求，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。

炎陵县鲁坑电站建成年代较早，未办理环评审批手续；同时由于炎陵县环境保护局2016年16号文件通知部分水电站项目限期完成环保手续的文件中没有包含炎陵县鲁坑电站，目前该项目未履行相应的环评手续。建设单位于2020年8月向炎陵县水利水电局及株洲市生态环境局炎陵分局申请补办环评。

根据本项目情况，属于实施方案整改类项目，需要针对项目的实际情况提出具体的整改要求。因此，本项目在企业完善相关生态环境保护措施的基础上，需同时完成了项目的环评审批手续，以达到生态环境部办公厅相关文件的整改要求。

根据炎陵县人民政府2019年10月“株洲市炎陵县小水电清理整改问题核查工作台帐表”文件，对于鲁坑水电站的综合评价意见为整改，因此，项目的建设符合意见要求。

3.1.10 与《湖南省炎陵县中小河流水能资源开发规划》符合性分析

根据《湖南省炎陵县中小河流水能资源开发规划》的要求，本项目所在洣水流域主要开发任务是进行灌溉、供水和发电等综合利用。

水文方面，鲁坑电站梯级以上流域面积24.5 km²；多年平均流量1.3m³/s；设计洪峰流量133.6m³/s；校核洪峰流量188.5 m³/s；多年平均输沙量0.6x10⁴t。

地质方面，鲁坑水电站区域主要概况为：出露地层主要为寒武、奥陶系细粒石英砂岩、板岩及泥盆系砂页岩、泥灰岩等；坝区主要工程地质条件为：基岩裸露，两岸植被发育；坝区主要工程地质问题为：表部强风化带节理与裂隙有所发育；主要物理力学参数指标为：C值12kpa、Φ值20°，岩石的抗压强度40Mpa、抗剪强度1.2Mpa、抗剪断强度0.12Mpa。工程建设结论为：适合工程建设。

环境保护方面，规划要求加强干、支流骨干水利水电工程联合调度，统筹好防洪、供水与生态的关系，协调好上游与下游生态环境需水的关系，保障河流生态环境需水。在开发利用水资源时，下游河段断面应按水资源保护规划的要求预留生态需水。鲁坑水电站已于2019年11月编制了鲁坑水电站“一站一策”整改方案，明确水电站生态流量核定、泄放设施、监测设施，保障生态流量。

2014年炎陵县水利局委托株洲市水利水电勘测设计院编制了《湖南省炎陵县中小河流水能资源开发规划报告》，2017年4月13日由炎陵县人民政府批复（炎政办函〔2017〕14

号)。炎陵县水能资源比较丰富,水能资源理论量达 32 万千瓦时,可开发资源为 25 万千瓦时。全县水能资源,集中在斜滩水、沔水、河漠水三条水系。截止到规划编制阶段的 2014 年底,炎陵县内已建小水电站 145 座,遍布全县各乡镇,装机容量 227205 千瓦,占全县水能资源可开发量的 81%。规划总体目标到 2025 年期间,规划兴建 21 座电站:在斜滩水流域兴建平乐水库、格麻湖、小奎、新家洞、龙井满姑塘、小茅坪二级、霞塘 8 座电站,在沔水流域规划兴建大江、牛角湾、松园、大院二级 4 座电站,在河漠水流域规划兴建桃树排、梁桥、硃砂寮、铜锣洲、河源、上游、湘山一级和石湖、白木界 9 座电站。

本项目为规划编制前的已建成电站,炎陵华兴实业有限责任公司鲁坑水电站项目建设符合《湖南省炎陵县中小河流水能资源开发规划报告》(炎政办函[2017]14 号)。

3.1.11 与饮用水源保护区、生态敏感区位置关系分析

炎陵县鲁坑水电站位于鹿原镇澎溪村鲁坑组,拦河坝位于鹿原镇天堂村田家,一级电站为天堂电站,属于坝后式电站,二级电站为鲁坑电站,属于引水式电站。不在饮用水源保护区内。

根据对桃源洞国家级自然保护区、炎帝陵风景名胜区与鲁坑一级、二级水电站大坝及发电厂房位置关系核实,鲁坑一级、二级水电站大坝及发电厂房均不在桃源洞国家级自然保护区、炎帝陵风景名胜区范围内。

3.1.12 与株洲市(炎陵县、茶陵县、攸县、醴陵市)中小河流流域水能资源开发环境影响回顾性评价的符合性分析

根据湖南省生态环境厅 2020 年 8 月 31 日“关于对小水电清理整改环评手续完善和补办有关问题解答的复函”的相关要求:对于水电开发历史较早或已完成水能开发的流域,或水电规划较早,未开展规划环评的河流,河流开发主体应编制水电开发环境影响回顾性评价。为此,株洲市水利局委托湖南景新环保科技有限公司编制了株洲市(炎陵县、茶陵县、攸县、醴陵市)中小河流流域水能资源开发环境影响回顾性评价报告,并于 2020 年 10 月 20 日由市生态环境局出具审查意见(株环函[2020]19 号),符合(环办【2012】4 号)中第二条要求。

表 3.1-2 项目与回顾性评价要求分析对比表

序号	株环函[2020]19 号	项目情况	对比结果
1	列入“一站一策”整改类的水电站应按照《关于	本项目属于整改类,需完善环	符合

	开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312号）、《关于印发湖南省小水电清理整改实施方案的通知》（湘水发〔2019〕4号）等相关文件的要求完善评手续。	评审批手续，为此，炎陵华兴实业有限责任公司于2020年8月委托我公司开展炎陵华兴实业有限责任公司鲁坑水电站项目的环境影响评价工作。	
2	湖南桃源洞国家级自然保护区内有11座电站，其中石禾坪电站、大院电站、西坑电站、岭下电站厂房位于核心区或缓冲区内，须在2022年底限期退出；双奎电站、大坪电站、大水电站、洪水江电站须将位于核心区、缓冲区内设施拆除退出，其余设施实施生态改造；洋溪电站、梨树洲电站、上洞电站位于实验区内，应按照“一站一策”要求实施生态改造。	本项目不涉及湖南桃源洞国家级自然保护区	符合
3	各整改类电站应按照相关技术规范要求落实生态流量泄放设施。按照引水式、坝式(河床式、坝后式)、混合式等不同开发类型，从解决河道减、脱水问题出发，遵循安全可靠、因地制宜、技术合理、经济适用的原则，采用改造引水系统、生态泄流孔、生态泄流阀(闸)、生态虹吸管、生态机组等措施，保障水电站安全、稳定、足额下泄生态流量，并同步建设流量监测和视频监控系统，与水利管理部门联网实施在线监控。	根据本项目一站一策提出的生态流量泄放方案，本项目采用引水渠开孔埋管方案。并设置超声波流量计及动态视频监控站，实时传输管内流量及流量下泄视频至信息平台，充分保证下游的生态需水量。	符合
4	位于各类风景名胜区、湿地公园、森林公园、地质公园等生态敏感区内的电站，应全面实施下泄生态流量等生态环保改造措施、完善相关行政许可手续，并上报各类敏感区的行业主管部门备案后方可继续运营	根据对湖南桃源洞国家级自然保护区、炎帝陵风景名胜区、神农谷国家森林公园与鲁坑水电站大坝及发电厂房位置关系核实，鲁坑一级、二级水电站大坝及发电厂房均不在桃源洞国家级自然保护区、炎帝陵风景名胜区、神农谷国家森林公园范围内。	符合
5	涉及生态红线、基本农田电站经自然资源和规划部门完善相关的行政许可手续后，方可继续	本项目不涉及生态红线和基本农田	符合

	运营。		
--	-----	--	--

3.1.13 与《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办【2012】4号）的符合性分析

《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办〔2012〕4号）第二条规定：受理、审批水电项目“三通一平”工程和水电建设项目环境影响评价文件必须有流域水电开发规划环境影响评价的审查意见或流域水电开发环境影响回顾性评价研究成果支持。

根据湖南省生态环境厅 2020 年 8 月 31 日“关于小水电清理整改环评手续完善和补办有关问题解答的复函”的相关要求：对于水电开发历史较早或已完成水能开发的流域，或水电规划较早，为开展规划环评的河流，河流开发主体应编制水电开发环境影响回顾性评价。为此，株洲市水利局委托湖南景新环保科技有限公司编制了株洲市（炎陵县、茶陵县、攸县、醴陵市）中小河流流域水能资源开发环境影响回顾性评价报告，并于 2020 年 10 月 20 日由市生态环境局出具审查意见（株环函[2020]19 号），符合《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办[2012]4 号）中第二条要求。

3.2 施工期环境影响源分析

鲁坑电站目前项目已投入运行多年，经调查了解建设单位施工工人分散租住在附近村里。生活污水通过化粪池处理后用以灌溉，生活垃圾集中堆放，委托当地环卫部门统一处理。

生产废水主要来自砂石料冲洗水，混凝土浇筑与护养等。主要污染物为悬浮物，据调查，建设单位设置了沉淀池处理施工过程中产生废水。

施工机械设备和车辆运行产生噪声，声强在 80～90dB，多为间歇性噪声源。施工开挖和在保护区附近取材爆破，特别是大坝基础和隧洞口开炸，建设单位为了减少噪声影响，严格控制规模，并采用简便的稻草捆堆盖等，消弱音量与控制岩屑飞溅等，减轻施工对野生动物生活的干扰。

为了减少土石方开挖、爆破、水泥装卸、车辆过往等过程产生粉尘，采取洒水车定期向施工区洒水。同时据季节盛行风向安排施工、使施工期造成周边影响减少到最小。

目前，工程基础开挖所大面积土壤裸露，已采取地面硬化、植物复植、雨水收集导流等措施后，水土流失可得到有效控制，未造成明显影响。

3.3 运行期环境影响分析

3.3.1 运营期生态影响分析

本次电站整改仅在原有厂房内增设一块危险固废收集、暂存场所，对原有电站规模、厂址等均无改动，改造后电站的运行方式等均未发生改变。鲁坑水电站整改工程不新增工程占地，对当地植被损失、植物数量和种类的无影响。

本水电站为坝后引水式电站，不改变原水库正常蓄水位、死水位、汛期防洪限制水位，取水和退水对水生生态影响轻微。本工程无新增工程占地及淹没用地，对农业生态环境影响小，且工程运行初期采取的植物措施也逐渐发挥其生态防护功能，运行过程中没有土石方开挖，不扰动地表，不会新增水土流失。

3.3.2 运营期污染源分析

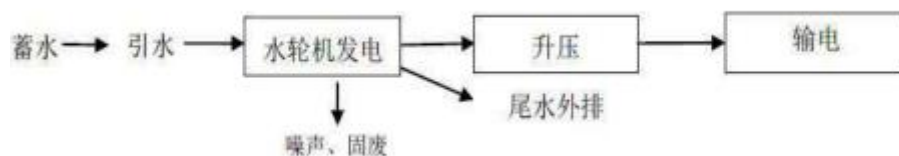


图 3.3-1 水电站工艺流程及产污节点图

(1) 污水

①天堂电站

一级天堂电站员工日常上班约 2 人，在厂区住宿员工 2 人。参考《湖南省用水定额》（DB43/T388-2014）并结合目前项目的实际用水情况，住宿员工生活用水定为 160L/人·d，年工作按 365 天计，则总用水量为 0.32m³/d（116.8m³/a），产污系数按 80%计，项目生活污水产生量为 0.256m³/d（93.44m³/a）。运行期采取修建三格化粪池等设施进行处理后用于厂区菜地浇灌。

②鲁坑电站

本水电站日常上班约 8 人，在厂区住宿员工 8 人。参考《湖南省用水定额》（DB43/T388-2014）并结合目前项目的实际用水情况，住宿员工生活用水定为 160L/人·d，年工作按 365 天计，则总用水量为 1.28m³/d（467.2m³/a），产污系数按 80%计，项目生活污水产生量为 1.024m³/d（373.76m³/a）。运行期采取修建三格化粪池等设施进行处理后用于厂区菜地浇灌。

(2) 噪声

运营期间，噪声影响主要为电站设备运转过程所产生的噪声，主要设备为水轮机、

发电机等，噪声级在 80~85dB，详见表 3.3-1。

表 3.3-1 运营期项目主要噪声源一览表

机械设备名称	噪声值 (dB)	所在位置	测点距离 (m)
水轮-发电机组	80~85	厂房内	水轮-发电机组 1m 处

(3) 固体废物

本项目建成投入运行后，所排放的固体废物主要为设备检修产生的废润滑油以及工作人员产生的生活垃圾。

①废润滑油

a. 天堂电站

本项目已实际投产运行多年，根据电站实际运行数据以及建设单位提供的资料，水电站设备检修频率为 2~3 年一次，电站设备检修时废润滑油的产生量约为 10kg/a，该部分固体废物由设备检修单位处置。环评要求废润滑油由企业集中收集于专用废润滑油收集桶内，并贮存于厂内专用贮存间，定期委托有资质单位外运处置。

b. 鲁坑电站

本项目已实际投产运行多年，根据电站实际运行数据以及建设单位提供的资料，水电站设备检修频率为 2~3 年一次，鲁坑一二级电站设备检修时废润滑油的产生量约为 20kg/a，该部分固体废物由设备检修单位处置。环评要求废润滑油由企业集中收集于专用废润滑油收集桶内，并贮存于厂内专用贮存间，定期委托有资质单位外运处置。

②生活垃圾

a. 天堂电站

电站劳动定员 2 人，生活垃圾产生量以 1kg/人·天，运行天数以 365 天计算，则电站生活垃圾产生量约 0.73t/a。生活垃圾集中收集于垃圾箱内，由专人收集后集中送村镇收集点，交由环卫部门统一清运。

b. 鲁坑电站

电站劳动定员 8 人，生活垃圾产生量以 1kg/人·天，运行天数以 365 天计算，则电站生活垃圾产生量约 2.92t/a。生活垃圾集中收集于垃圾箱内，由专人收集后集中送村镇收集点，交由环卫部门统一清运。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状

4.1.1 地形地貌

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。

鲁坑电站坝址一带，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，平均坡角：右岸 50 度，左岸 43 度；山坡红壤土层较薄，而相对有机质层厚。未发现有影响坝体的滑坡体，坝址附件河岸基本稳定。周围山体浑厚。本区地震烈度Ⅵ度区。

4.1.2 流域概况

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。如沔水源头的酃院，多年年均降雨量 2127mm；河漠水源头的梨树州，多年年均降雨量 1949mm，分别为县年均降雨量的 127%、119%。

线路所经区域内的河流均属于湘江水系，从东北部至西南部贯穿联络炎陵县三大主要河流沔水、河漠水和斜濂水，其他较小河溪均为上述河流的支流。

斜濂水是湘江水系然水一级支流，发源于桂东县边，自东南向西北蜿蜒曲折于平乐、龙渣、中村、船形、鹿源、三河 6 个乡镇，在三河镇西台村下西江洲与河漠水汇合为沔水。斜濂水流域总面积 818.98km²，干流总长 90.20km，干流平均坡降 16.‰，其中上游为 23.91‰，下游为 3.54‰，自然落差为 1431 米。斜濂水多年平均流量每秒 26.65 立方米，多年平均径流模数 0.0325m³/s/km²。流域总人口 6.15 万人，耕地面积 5.58 万亩。斜濂水其理论蕴藏量为 8.02 万 kw，可开发 58 处，装机容量 7.81 万 kw，占金县水能可开发量的 32.78%，故定为全县水能资源选择点开发区。

鲁坑电站位于斜濂水二级支流澎溪河上游，引水发电后排入澎溪河最后汇入斜濂水。

4.1.3 气候、气象

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 流域水电规划概况

根据《湖南省炎陵县中小河流水能资源开发规划报告》，鲁坑水电站所在流域澎溪河水能资源开发规划开发任务主要是进行灌溉、供水和发电等综合利用，各电站基本情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 鲁坑水电站所在流域水电开发规划表

序号	电站名称	建设地点	所在河流	坝型	坝高(m)	正常蓄水位(m)	总库容(万 m ³)	兴利库容(万 m ³)	装机容量(KW)	投产年份
1	棚下电站	炎陵县	澎溪河	重力坝	40	777.5	55.1	49.5	1000	2007-05
2	梅花岭电站	炎陵县	澎溪河	重力坝	10	/	/	/	1200	2006-05
3	桐睦电站	炎陵县	澎溪河	重力坝	7.5	/	/	/	1580	2009-06
4	龙坡电站	炎陵县	澎溪河	重力坝	4	/	/	/	1500	2009-06
5	鲁坑电站	炎陵县	澎溪河	重力坝	35	374	141	120	1600	2005-12

4.1.5 评价区域污染源调查

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

1、农业污染

农业污染主要是农业生产过程中使用的化肥、农药等进入水体引起水体的污染和富营养化。据调查，区域农田化肥施用量平均为碳氮 50kg/亩、磷肥 50kg/亩、尿素 10kg/亩、钾肥 10kg/亩；主要农药施用量为杀虫双 500g/亩、井冈霉素 50g/亩、三环唑 100g/亩、扑虱灵 20g/亩，其施用量低于全省平均水平。施用于稻田中的农药化肥经作物吸收、土壤截留及土壤中微生物化学降解作用后，只有极少一部分经雨水冲刷或渗透进入河流中，对水体造成一定污染。农业污染属面源污染，污染特点是面广而分散，且排放浓度

低，主要污染物为氮、磷。因此，区域农业污染很小。

2、生活污染

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

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

4.2 生态环境现状

为了充分了解项目地及周边生态环境现状，我公司对本工程评价区的陆生生态和水生生态环境现状进行了详细的走访和现场调查。

4.2.1 陆生生态

4.2.1.1 调查方法

(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。

(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、询问法和铗夜法等，

民间访问主要对当地年长居民进行访问调查。

4.2.1.2 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：

1.植被类型

评价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.现场调查情况

本项目大坝两侧山地主要以林地为主。森林植被类型有常绿阔叶林、针阔叶混交林和毛竹林等。组成树种有青冈、银木荷、甜槠、马尾松、杉木、毛竹等。发电厂房周边主要以毛竹林、五节芒灌草丛等为主。本次调查共调查3处样方。具体见下表。

表 4.2-1 样方调查表 1

日期： 2020.6.15 样方总面积 / m²： 20 m x 20 m 记录人： 罗婷

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	鲁坑电站尾水附近		山地	388m	N	60
经纬度	113.698096° E ， 26.320900° 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 6m，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 25%	层均高 1.6m，灌木层结构较简单，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 10%	层均高 0.4m。优势种为五节芒（ <i>Miscanthus floridulus</i> ），主要				

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

表 4.2-2 样方调查表 2

日期： 2020.6.15

 样方总面积 / m²： 5 m x 5 m

记录人：罗婷


植被类型	芒萁灌草丛 (Form. <i>Miscanthus floridulus</i>)	环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度 (°)
地点	鲁坑电站尾水附近	山地	389m	N	5
经纬度	113.698066° E , 26.320575° 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 85%	层均高 0.6m, 优势种为芒萁 (<i>Miscanthus floridulus</i>), 高约 0.5~1.2m, 主要伴生种为狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i>)、藜 (<i>Chenopodium album</i>)、鼠麴草 (<i>Gnaphalium affine</i>)、小蓬草 (<i>Conyza canadensis</i>)、鬼针草 (<i>Bidens pilosa</i>)、酢浆草 (<i>Oxalis corniculata</i>) 等。			

表 4.2-3 样方调查表 3

日期： 2020.6.15

 样方总面积 / m²： 20 m x 20 m

记录人：罗婷

植被类型	杉木林 (Form. <i>Phyllostachys heteroclada</i>)	环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度 (°)
地点	鲁坑电站发电厂房西侧	山地	401m	W	45
经纬度	113.698485° E , 26.320130° 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 6m. 优势种为杉木 (<i>Phyllostachys heteroclada</i>), 高约 2~5m, 秆径 2~5cm, 盖度 70%。主要伴生种杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)、油桐 (<i>Vernicia fordii</i>) 等。			
灌木层	层盖度 20%	层均高 1.2m. 优势种为高粱泡			

		(<i>Rubus lambertianus</i>)，高 0.5~1.3m，盖度 5%。主要伴生种有插田泡 (<i>Rubus coreanus</i>)、山莓 (<i>Rubus corchorifolius</i>) 等。	
草本层	层盖度 20%	层均高 0.3m。优势种为攀倒甍 (<i>Patrinia villosa</i>)，高约 10~50cm，盖度 20%。主要伴生种有蛇莓 (<i>Duchesnea indica</i>)、水芹 (<i>Oenanthe javanica</i>)、白茅 (<i>Imperata cylindrica</i>) 等。	

3.国家重点保护植物及古树名木

通过资料查阅及现场调查，评价区未发现国家重点保护植物及古树名木。

4.2.1.3 陆生动物现状调查

结合现场的访问调查，同时参考《湖南野生陆栖脊椎动物资源分区研究》、《湖南爬行动物区系与地理区划》、《湖南野生动物资源类型及现状的综合评价》等正式发表的专业文献。据此对调查范围内的动物资源现状得出综合结论：调查范围内共分布有陆生脊椎动物 21 目 53 科 131 种，其中东洋种 80 种，古北种 23 种，广布种 28 种；调查范围内有湖南省级保护动物 97 种。两栖、爬行、鸟类、兽类各纲的种类组成、区系、保护等级参见表 4.2-4。

表 4.2-4 调查范围内陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

种类组成				动物区系			保护动物		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	I 级	II 级	省级
两栖纲	1	4	12	10	0	2	0	0	12
爬行纲	2	8	24	19	0	5	0	0	22
鸟纲	11	30	71	37	21	13	0	0	48
哺乳纲	7	11	24	14	2	8	0	3	15
合计	21	53	131	80	23	28	0	3	97

为表示各类动物种类数量的丰富度，采用了估计数量等级方法。

数量等级：数量多用“+++”表示，该种群为当地优势种；数量较多，用“++”表示，该动物种为当地普通种；数量少，用“+”表示，该物种为当地稀有种。估计数量等级评价标准见表 4.2-5。

表 4.2-5 数量等级评价标准

种群状况	表示符号	标准
当地优势种	+++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上

当地普通种	++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1~10%以上
当地稀有种	+	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%以下或仅 1%

1.两栖类资源现状

(1) 种类、数量

调查范围内两栖动物共 1 目 4 科 12 种，调查范围内未发现国家重点保护种类，均为湖南省级重点保护两栖类。优势种为中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculata*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）等，它们适应能力强，分布广，在调查区内的水域、水田附近分布较广，数量较多。具体名录详见表 4.2-6。

表 4.2-6 调查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</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

<i>schmackeri</i>					
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）。

（2）区系组成

调查区内分布的 12 种两栖类中，东洋界 10 种，占 83.33%；广布种 2 种，占 16.67%，无古北种。调查区的两栖类以东洋界成分占绝对优势，这与调查区地处东洋界的地理位置一致。

（3）生态类型

根据两栖类的生态习性，将调查区内的两栖动物分为以下 3 种生态型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：黑斑侧褶蛙、阔褶水蛙（*Hylarana latouchii*）、沼水蛙（*Hylarana guentheri*）和弹琴蛙（*Hylarana adenopleura*）4 种。主要在调查区内的水库、池塘及稻田中生活。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：中华蟾蜍、泽陆蛙、饰纹姬蛙（*Microhyla ornata*）和小弧斑姬蛙（*Microhyla heymonsi*）4 种，主要在调查范围内离水源不远的陆地上如草地，石下，田埂间等生境内活动。

流溪型（在流水中活动觅食）：棘胸蛙（*Quasipaa spinosa*）和花臭蛙（*Odorrana*

schmackeri) 2 种。主要分布在调查范围内的山涧溪流中。

树栖型(在树上活动觅食,离水源较近的林子):包括大树蛙(*Rhacophorus dennysi*)、斑腿泛树蛙(*Polypedates megacephalus*) 2 种,主要在调查区离水源不远的树上或高杆作物上活动。

2. 爬行类资源现状

(1) 种类、数量及分布

调查范围内爬行类共 2 目 8 科 24 种,其中游蛇科种类最多,共 13 种,占评价区爬行类种数的 54.17%,占绝对优势。调查区内无国家级重点保护野生爬行类分布,湖南省级 22 种,有剧毒蛇类种数较多,包括舟山眼镜蛇(*Naja atra*)、短尾蝮(*Gloydius brevicaudus*)和竹叶青(*Trimeresurus stejnegeri*)。各物种数量及其在评价区内生境详见表 4.2-7。

表 4.2-7 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）

（2）区系类型

调查区分布的 24 种爬行类中，东洋种有 19 种，占全部爬行类种数的 79.17%；古北种 0 种；广布种种数为 5 种，占 20.83%。爬行类以东洋界成分占绝对优势，此结果与调查区所处东洋界的地理位置相吻合。

（3）生态类型

根据评价区内爬行动物生活习性的不同，可以将 24 种爬行类分为以下 5 种生态类型：

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：包括多疣壁虎（*Gekko subpalmatus*）、铅山壁虎（*Gekko hokouensis*）2 种。主要在调查区内的建筑物及野外石堆草堆附近活动。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：中国石龙子（*Eumecurus chinensis*）、铜蜓蜥（*Sphenomorphus indicus*）、北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）、短尾蝮4种。它们主要在调查区的灌丛石隙中活动。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：包括绣链腹链蛇（*Amphiesma craspedogaster*）、赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）、玉斑锦蛇（*Elaphe mandarina*）、紫灰锦蛇（*Elaphe porphyracea*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、中国小头蛇（*Oligodon chinensis*）、翠青蛇（*Eutechinus major*）、渔游蛇（*Xenochrophis piscator*）、虎斑颈槽蛇（*Rhabdophis tigrinus*）、滑鼠蛇（*Ptyas mucosus*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）、银环蛇（*Bungarus multicinctus*）、舟山眼镜蛇等 12 种。它们主要在调查

区的水域附近的山间林地活动。调查区内林栖傍水型爬行类种类数量均最多，此种生态类型构成了调查区爬行类的主体。

水栖型（在水中生活、觅食的爬行类）：包括鳖（*Pelodiscus sinensis*）、乌龟（*Chinemys reevesii*）2种。主要在调查区的河流、水库等水体中活动。

土栖型（在土中活动、觅食的爬行类）：钝尾两头蛇（*Calamaria septentrionalis*）1种，它们主要在调查区的林地、灌草地和耕地等的泥土中活动。

3.鸟类资源现状

（1）种类、数量及分布

调查区内鸟类共 11 目 30 科 71 种，其中雀形目种类最多，共 47 种，占评价区鸟类种数的 66.20%，占绝对优势。无国家重点保护鸟类分布，湖南省级保护鸟类 48 种。各物种数量及其在评价区内分布情况见表 4.2-8。

表 4.2-8 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、 鸊鷉目 PODICIPEDIFORMES						
(一) 鸊鷉科 Podicipedidae						
1. 小鸊鷉 <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、 鸬鹚形目 CICONIDFORMES						
(二) 鹭科 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、苇丛或水草丛中，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) 鹡鸰科 Motacillidae						
27. 白鹡鸰 <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. 灰鹡鸰 <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. 暗灰鹡鸰 <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帶。	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) 黄鹂科 Oriolidae						
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) 棕鸟科 Sturnidae						
41. 丝光棕鸟 <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. 鸫 <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 auroreus</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. 黑喉石鸫 <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>Pomatorhinus ruficollis</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>Phylloscopus schwarzi</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>Parus venustus</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带,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)

(2) 区系组成

调查区分布的鸟类中, 东洋种 37 种, 占全部鸟类种数的 52.11%; 古北种 21 种, 占全部鸟类种数的 29.58%; 广布种 13 种, 占全部鸟类种数的 18.31%。评价区东洋界成分占优势, 古北种鸟类的数量也不在少数, 这是由于鸟类的迁移能力强, 且有季节性迁徙现象造成的。

(3) 生态类型

按生活习性来分, 可以将 71 种鸟类分为以下 5 种生态类型:

游禽 (具有阔或尖的嘴, 脚趾间有蹼膜, 走路和游泳向后伸, 善于游泳, 潜水和在水中获取食物。不善于在陆地上行走, 但飞翔迅速, 多生活在水上): 包括调查范围内的鸕鹚目、雁形目所有种类, 有小鸕鹚 (*Tachybaptus ruficollis*) 和绿头鸭 (*Anas platyrhynchos*) 2 种; 它们在调查区的河流、水库中活动和觅食。

涉禽 (嘴, 颈和脚都比较长, 脚趾也很长, 适于涉水行进, 不会游泳, 常用长嘴插入水底或地面取食): 包括调查范围内鸕鹚目、鹤形目、鸻形目 (除鸥科、燕鸥科以外) 所有种类。有白鹭 (*Egretta garzetta*)、牛背鹭 (*Bubulcus ibis*)、池鹭 (*Ardeola bacchus*)、夜鹭 (*Nycticorax nycticorax*)、普通秧鸡 (*Rallus aquaticus*)、白胸苦恶鸟 (*Amaurornis phoenicurus*)、黑水鸡 (*Gallinula chloropus*) 7 种; 它们在调查区主要分布于公路沿线河流两岸的滩涂、沼泽以及水田等处。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包括调查范围的鸡形目和鸽形目所有种类，共 5 种：灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracica*）、环颈雉（*Phasianus colchicus*）、日本鹌鹑（*Coturnix japonica*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）和珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）；它们主要分布在调查区的林间空地、林间灌丛、草地或旱田、撂荒地等处。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：包括调查范围内鹃形目、佛法僧目、戴胜目、鸢形目的所有种类。评价区有攀禽共 10 种：四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、大杜鹃（*Cuculus canorus*）、小杜鹃（*Cuculus poliocephalus*）、噪鹃（*Eudynamis scolopacea*）、普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、戴胜（*Upupa epops*）、斑姬啄木鸟（*Picumnus innominatus*）、星头啄木鸟（*Dendrocopos canicapillus*）、灰头绿啄木鸟（*Picus canus*）、大斑啄木鸟（*Dendrocopos major*）；攀禽中除了翠鸟科鸟类为傍水型鸟类，对水有依赖性，分布于水域附近以外，其他为森林鸟类，分布于公路两侧树林中，有部分也在林缘村庄内活动。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：包括雀形目 47 种鸟类，它们在调查范围内分布广泛，是调查范围占优势的生态类型。

(4) 居留型

评价区的鸟类中，冬候鸟 11 种，占 15.49%；夏候鸟 15 种，占 21.13%；留鸟 41 种，占 57.75%；旅鸟 4 种，占 3.63%。调查区的鸟类中，在调查区繁殖（包括留鸟和夏候鸟，56 种，占 78.87%）的鸟类占的比例较大，达到了一半以上，这说明超过一半的鸟类是在调查区繁殖的鸟类；在调查区越冬的鸟类也占有一定的比例，过境鸟类占的比例很小。

4.兽类资源现状

(1) 种类、数量及分布

调查范围内兽类有 7 目 11 科 24 种，其中鼠科种类最多，共 7 种，占评价区兽类种数的 29.16%。有湖南省级保护动物 15 种。各物种数量及其在调查范围内分布情况见表 4.2-9。

表 4.2-9 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 norvegicus</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 losea</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) 鼯形鼠科 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	穴居于岩石裂缝、树洞和土洞中，亦侵	广布种	++	湖南	访问

<i>Arctonyx collaris</i>	占其他兽穴。夜行性，食性庞杂			省级	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) 区系类型

调查范围内分布的 27 种兽类中，东洋种共 17 种，占兽类总种数的 62.96%；古北种 2 种，占 7.41%；广布种 8 种，占 29.63%，调查范围内分布的兽类种东洋界成分依然占绝对优势，同时也出现了古北界成分向东洋界渗透的现象。

(3) 生态类型

半地下生活型（主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：此种类型的有东北刺猬（*Erinaceus amurensis*）、灰麝鼯（*Crocidura attenuata*）、华南兔（*Lepus sinensis*）、黑线姬鼠（*Apodemus agrarius*）、小家鼠（*Mus musculus*）、黄胸鼠（*Rattus flavipectus*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、大足鼠（*Rattus nitidus*）、黄毛鼠（*Rattus losea*）、社鼠（*Niviventer confucianus*）、中华竹鼠（*Rhizomys sinensis*）、银星竹鼠（*Rhizomys pruinosus*）、豪猪（*Hystrix brachyura*）、黄腹鼬（*Mustela kathiah*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）、狗獾（*Meles leucurus*）、猪獾（*Arctonyx collaris*）、鼬獾（*Melogale moschata*）共 19 种。它们在评价范围内主要分布在山林和田野中，其中鼠科和仓鼠科等的种类与人类关系密切，部分种类也会在居民住宅中出现。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：有普通伏翼（*Pipistrellus pipistrellus*）、东方蝙蝠（*Vespertilio sinensis*）共 2 种。它们在调查范围内的山区的岩洞洞穴或建筑物墙缝中活动。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：有赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）1 种。主要在调查范围内山林中分布。

地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：有野猪（*Sus scrofa*）、小麂（*Muntiacus reevesi*）、花面狸（*Paguma larvata*）3种。在调查区内人为干扰相对较小的森林及灌丛中分布。

4.2.2 水生生态

本项目所在的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。因桃源洞自然保护区水系状况导致水生生态环境的主要表现为：水生生物种类及数量都较少、水生围网属植物贫乏；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。

调查区水体有浮游植物 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%（表 4.2-10）。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。

调查区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 4.2-10 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>Hhlorobotrys</i> sp.	+
---------------------------------	---

表 4.2-11 浮游植物种类数及所占比例

	蓝藻门	硅藻门	绿藻门	隐藻门	甲藻门	裸藻门	黄藻门	总计
种类数	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%

1.浮游动物

评价区水体有浮游动物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见表4.2-11、浮游动物名录见表4.2-12。

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 4.2-12 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</i> sp.	+++
3. 漫游虫 <i>Litonofus</i> sp.	++
4. 变形虫 <i>Amoeba</i> sp.	++
5. 王氏似铃壳虫 <i>Tintinnopsis wangi</i>	+
6. 栉毛虫 <i>Didinium</i> sp.	+
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</i> sp.	+
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 4.2-13 浮游动物种类数及所占比例

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

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4.2-14。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见表4.2-16。

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 4.2-14 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 4.2-15 评价区底栖动物种类数及所占比例

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

3. 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,统计出评价区流域鱼类共 4 目 11 科 30 种,鱼类名录详见下表 4.2-16。

表 4.2-16 评价区鱼类名录

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>Cobitissinensis</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 leucisculus</i>
10.	翘嘴鲌	<i>Cluter 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.	似鲃	<i>Squalidus argentatus</i>
16.	棒花鱼	<i>Abbottina rivularri</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)	鲴科	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>

(2) 鱼类区系组成及特点

评价区鱼类主要由 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：评价区有黄鳝（*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：评价区有泥鳅（*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。

（3）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）产卵类型

调查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。

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。

2) 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。

（5）栖息类型

根据水域流态特征及鱼类的栖息特点，调查水域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江河流流水环境中，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。该类群有瓦氏黄颡鱼、宽鳍鱮、马口鱼、草鱼、鳊、鲢等。

2) 静缓流类群

此类群适宜生活于静缓流水水体中，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，该类群种类有泥鳅、棒花鱼 (*Abbottina rivulari*)、鲤、鲫、黄鳝等。

(6) 珍稀、濒危及保护鱼类

评价区没有国家级、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。

(7) 鱼类“三场”

本项目跨越河流处未发现成规模的鱼类产卵场、索饵场和越冬场。

4.3 环境质量现状评价

4.3.1 地表水水环境现状调查与评价

为了解评价河段水质现状，本次环评委托湖南宏润检测有限公司于 2020 年 8 月 17-19 日进行了现状监测，监测内容如下：

1、监测布点

水环境监测点设 7 个点位：

编号	位置	坐标	监测时间
S1	鲁坑一级电站坝址上游	113°41'37.58", 26°21'46.93"	2020 年 8 月
S2	鲁坑电站减水河段	113°41'34.66", 26°21'45.38"	2020 年 8 月
S3	鲁坑一级电站尾水	113°41'31.81", 26°21'43.83"	2020 年 8 月
S4	鲁坑二级电站上游处	113°40'28.37", 26°21'1.88"	2020 年 8 月
S5	鲁坑二级电站尾水	113°40'8.52", 26°21'14.17"	2020 年 8 月
S6	斜滩水下游	113°38'55.53708", 26°23'22.70124"	2020 年 1 月
S7	斜滩水上游	113°45'17.06307", 26°13'56.24445"	2020 年 1 月

2、监测项目

pH、水温、溶解氧、COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、高锰酸盐指数等 9 项。

3、监测频次

监测 3 天，每天 1 次。

表 4.3-1 地表水检测结果

采样点位	样品状态	检测项目	单位	采样时间及检测结果			参考限值
				8.17	8.18	8.19	
鲁坑一级电站坝址上游☆S1	无色、无味	pH	无量纲	6.55	6.59	6.54	6-9
		化学需氧量	mg/L	10	11	9	≤20
		氨氮	mg/L	0.148	0.143	0.143	≤1.0
		总磷	mg/L	0.07	0.08	0.07	≤0.2
		总氮	mg/L	0.55	0.51	0.54	≤1.0
		石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
		高锰酸盐指数	mg/L	1.9	2.0	1.7	≤6
		水温	℃	24.3	24.2	24.4	——
		溶解氧	mg/L	6.9	6.5	6.8	≥5

鲁坑电站 减水河段 ☆S2	无色、无 味	pH	无量纲	6.76	6.79	6.74	6-9
		化学需氧量	mg/L	13	14	12	≤20
		氨氮	mg/L	0.223	0.218	0.228	≤1.0
		总磷	mg/L	0.09	0.10	0.09	≤0.2
		总氮	mg/L	0.61	0.59	0.64	≤1.0
		石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
		高锰酸盐指数	mg/L	2.4	2.6	2.2	≤6
		水温	℃	24.2	24.3	23.8	——
		溶解氧	mg/L	6.8	6.9	6.8	≥5
鲁坑一级 电站尾水 ☆S3	无色、无 味	pH	无量纲	6.57	6.55	6.59	6-9
		化学需氧量	mg/L	14	15	13	≤20
		氨氮	mg/L	0.132	0.153	0.150	≤1.0
		总磷	mg/L	0.08	0.07	0.08	≤0.2
		总氮	mg/L	0.50	0.53	0.53	≤1.0
		石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
		高锰酸盐指数	mg/L	2.6	2.7	2.4	≤6
		水温	℃	23.6	23.5	23.6	——
		溶解氧	mg/L	6.7	6.8	6.8	≥5
鲁坑二级 电站上游 处☆S4	无色、无 味	pH	无量纲	6.75	6.73	6.78	6-9
		化学需氧量	mg/L	11	13	10	≤20
		氨氮	mg/L	0.208	0.226	0.228	≤1.0
		总磷	mg/L	0.10	0.09	0.10	≤0.2
		总氮	mg/L	0.63	0.60	0.61	≤1.0
		石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
		高锰酸盐指数	mg/L	2.0	2.4	1.9	≤6
		水温	℃	22.8	22.9	22.9	——
		溶解氧	mg/L	7.1	7.2	7.0	≥5
鲁坑二级 电站尾水 ☆S5	无色、无 味	pH	无量纲	6.95	6.92	6.97	6-9
		化学需氧量	mg/L	15	16	15	≤20

		氨氮	mg/L	0.238	0.258	0.253	≤1.0
		总磷	mg/L	0.14	0.13	0.14	≤0.2
		总氮	mg/L	0.69	0.68	0.73	≤1.0
		石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
		高锰酸盐指数	mg/L	2.8	3.0	2.8	≤6
		水温	℃	23.5	23.6	23.4	——
		溶解氧	mg/L	6.1	6.3	6.2	≥5
斜濂水下 游☆S6	无色 无味	pH	无量纲	7.36	7.35	7.38	6-9
		化学需氧量	mg/L	13	14	13	≤20
		氨氮	mg/L	0.137	0.148	0.158	≤1.0
		总磷	mg/L	0.09	0.08	0.10	≤0.2
		总氮	mg/L	0.66	0.71	0.69	≤1.0
		石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
		高锰酸盐指数	mg/L	2.5	2.6	2.6	≤6
		温度	℃	27.2	27.3	27.4	——
		溶解氧	mg/L	7.2	7.3	7.2	≥5
斜濂水上 游☆S7	无色 无味	pH	无量纲	7.19	7.15	7.17	6-9
		化学需氧量	mg/L	10	11	11	≤20
		氨氮	mg/L	0.107	0.117	0.112	≤1.0
		总磷	mg/L	0.06	0.05	0.07	≤0.2
		总氮	mg/L	0.44	0.49	0.42	≤1.0
		石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
		高锰酸盐指数	mg/L	2.1	2.0	2.2	≤6
		温度	℃	27.4	27.6	27.6	——
		溶解氧	mg/L	6.9	6.8	6.8	≥5
备注：参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中Ⅲ类标准值。							

监测结果表明，所有监测项目均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求，水质良好。

4.3.2 地下水环境现状调查与评价

为了解评价区域地下水水质现状，本次环评委托湖南宏润检测有限公司于 2020 年 8 月 17 日进行了现状监测，监测内容如下：

1、监测布点

共设 3 个地下水监测点，

1.下鲁坑居民点 U1：113° 40'31.40"东，26° 21'0.22"北

2.下鲁坑居民点 U2：113° 40'31.57"东，26° 20'50.78"北

3 下鲁坑居民点 U3：113° 40'40.21"东，26° 20'52.09"北

2、监测项目

pH、耗氧量、氟、硝酸盐氮、亚硝酸盐、总硬度、氨氮、总大肠菌群等 8 项

3、监测频次

监测 3 天，每天 1 次。

表 4.3-5 地下水检测结果

采样 点位	样品 状态	检测项目	单位	采样时间及检测结果	参考限值
				8.17	
下鲁坑居民点 1☆U1	无色、无味	pH	无量纲	6.73	6.5≤pH≤8.5
		耗氧量	mg/L	0.93	≤3.0
		氨氮	mg/L	0.092	≤0.50
		硝酸盐（以N计）	mg/L	1.04	≤20.0
		亚硝酸盐 （以N计）	mg/L	0.001L	≤1.00
		氟化物	mg/L	0.066	≤1.00
		总硬度	mg/L	158	≤450
		总大肠菌群	MPN/100mL	ND	≤3.0
下鲁坑居民点 2☆U2	无色、无味	pH	无量纲	6.78	6.5≤pH≤8.5
		耗氧量	mg/L	1.18	≤3.0
		氨氮	mg/L	0.102	≤0.50
		硝酸盐（以N计）	mg/L	1.15	≤20.0
		亚硝酸盐 （以N计）	mg/L	0.001L	≤1.00

		氟化物	mg/L	0.072	≤1.00
		总硬度	mg/L	179	≤450
		总大肠菌群	MPN/100mL	ND	≤3.0
下鲁坑居民点 3☆U3	无色、无味	pH	无量纲	6.65	6.5≤pH≤8.5
		耗氧量	mg/L	1.04	≤3.0
		氨氮	mg/L	0.074	≤0.50
		硝酸盐（以N计）	mg/L	0.92	≤20.0
		亚硝酸盐（以N计）	mg/L	0.001L	≤1.00
		氟化物	mg/L	0.098	≤1.00
		总硬度	mg/L	130	≤450
		总大肠菌群	MPN/100mL	ND	≤3.0
备注：参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中Ⅲ类限值。					

从上表可知，地下水监测点各指标均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，区域地下水环境质量较好。

4.3.3 大气环境现状调查与评价

项目所属区域为二类环境空气功能区，为了解工程所在地环境空气质量状况，本项目收集了 2019 年炎陵县县城环境空气质量监测点位的常规监测数据，环境空气质量现状评价见表 4.3-6、基本污染物环境质量现状详见表 4.3-7。

表 4.3-6 2019 年炎陵县县城环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	达标区
NO ₂		7	40	
PM ₁₀		28	70	
PM _{2.5}		22	35	
CO		1.9 (mg/Nm^3)	-	
O ₃		97	-	

由上表可知，炎陵县县城常规监测点位的环境空气污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度值均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求，O₃ 和 CO 年均浓度没有评价标准。项目所在区域为达标区。

4.3.4 声环境现状调查与评价

为了解评价区域声环境质量现状,本次环评委托湖南宏润检测有限公司于 2020 年 8 月 17-18 日进行了现状监测,监测内容如下:

1、监测布点

共 10 个监测点:一级电站厂房各界 N1-N4,距一级电站最近居民点 N5;二级电站厂房各界 N6-N9,距二级电站最近居民点 N10。

2、监测项目

昼、夜等效声级 $Leq(A)$

3、监测时间

连续监测 2 天。

4.3-8 环境噪声监测结果

检测类型	采样点位	采样时间和频次		检测值[dB (A)]	参考限值
环境噪声	厂界东侧外 1m 处 △N1	8.17	昼间	54.3	60
			夜间	44.5	50
		8.18	昼间	55.3	60
			夜间	44.5	50
	厂界南侧外 1m 处 △N2	8.17	昼间	55.0	60
			夜间	44.8	50
		8.18	昼间	54.9	60
			夜间	43.7	50
	厂界西侧外 1m 处 △N3	8.17	昼间	54.7	60
			夜间	43.7	50
		8.18	昼间	53.9	60
			夜间	43.2	50
	厂界北侧外 1m 处 △N4	8.17	昼间	53.2	60
			夜间	43.3	50
		8.18	昼间	54.7	60
			夜间	44.2	50
	居民点△N5	8.17	昼间	51.6	60
			夜间	42.8	50

		8.18	昼间	51.3	60
			夜间	41.6	50
	厂界东侧外 1m 处 △N6	8.17	昼间	54.6	60
			夜间	45.2	50
		8.18	昼间	55.7	60
			夜间	44.7	50
	厂界南侧外 1m 处 △N7	8.17	昼间	55.0	60
			夜间	43.8	50
		8.18	昼间	54.8	60
			夜间	42.6	50
	厂界西侧外 1m 处 △N8	8.17	昼间	55.2	60
			夜间	43.4	50
		8.18	昼间	54.5	60
			夜间	43.0	50
	厂界北侧外 1m 处 △N9	8.17	昼间	54.3	60
			夜间	42.8	50
		8.18	昼间	54.2	60
			夜间	43.4	50
	居民点△N10	8.17	昼间	52.2	60
			夜间	41.7	50
		8.18	昼间	52.2	60
			夜间	40.8	50
备注：参考《声环境质量标准》（GB 3096-2008）表 1 中的 2 类标准限值。					

从上表可知，声环境监测点各指标均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，区域声环境质量较好。

4.3.5 土壤环境质量现状与评价

（1）土壤现状监测

1、监测点位

共 4 个监测点，分别为鲁坑电站坝址附近土壤 T1、鲁坑一级电站厂内土壤 T2、鲁坑二级电站厂内土壤 T3、鲁坑二级电站附近土壤 T4。

4.3-9 土壤监测点位

序号	点位类型	监测位置	用地类型	监测项目	监测频次
鲁坑电站坝址附近土壤 T1 (东经 113°41'34.83", 北纬 26°21'46.87")	表层样点	占地范围外	农用地	GB15618 中规定的 8 项基本项目	采样 1 次
鲁坑一级电站厂内土壤 T2 (东经 113°41'31.75", 北纬 26°21'44.43")	表层样点	占地范围内	建设用地	GB36600 中规定的 45 项基本项目	
鲁坑二级电站厂内土壤 T3 (东经 113°40'10.66", 北纬 26°21'12.86")	表层样点	占地范围内	建设用地	GB36600 中规定的 45 项基本项目	
鲁坑二级电站附近土壤 T4 (东经 113°40'16.56", 北纬 26°21'16.32")	表层样点	占地范围外	农用地	GB15618 中规定的 8 项基本项目	

表4.3-10 土壤检测结果

采样点位	样品状态	检测项目	单位	检测结果	参考限值
鲁坑电站坝址附近土壤 ■ T1	棕灰色	pH	无量纲	6.02	——
		氧化还原电位	mv	168	——
		土壤容重	g/cm ³	1.24	——
		阳离子交换量	cmol(+)/kg	9.01	——
		孔隙度	%	19.3	——
		渗透率 (饱和导水率)	mm/min	9.80	——
		砷	mg/kg	7.04	40
		镉	mg/kg	0.19	0.3
		铬	mg/kg	69.9	150
		铜	mg/kg	32.2	50
		铅	mg/kg	82	90
		汞	mg/kg	0.237	1.8
		镍	mg/kg	66.4	70
		锌	mg/kg	95.9	200
鲁坑一级电	棕灰色	pH	无量纲	6.74	——

站厂内土壤 ■ T2	氧化还原电位	mv	172	——
	土壤容重	g/cm ³	1.27	——
	阳离子交换量	cmol(+)/kg	8.19	——
	孔隙度	%	29.3	——
	渗透率 (饱和导水率)	mm/min	10.23	——
	砷	mg/kg	10.6	60
	镉	mg/kg	0.20	65
	六价铬	mg/kg	2L	5.7
	铜	mg/kg	22.5	18000
	铅	mg/kg	63	800
	汞	mg/kg	0.107	38
	镍	mg/kg	57.5	900
	四氯化碳	mg/kg	2.1×10 ⁻³ L	2.8
	氯仿	mg/kg	1.5×10 ⁻³ L	0.9
	氯甲烷	mg/kg	3.0×10 ⁻³ L	37
	1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.6×10 ⁻³ L	9
	1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 ⁻³ L	5
	1,1-二氯乙烯	mg/kg	8.0×10 ⁻⁴ L	66
	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	9.0×10 ⁻⁴ L	596
	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	9.0×10 ⁻⁴ L	54
	二氯甲烷	mg/kg	2.6×10 ⁻³ L	616
	1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.9×10 ⁻³ L	5
	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.0×10 ⁻³ L	10
	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.0×10 ⁻³ L	6.8
	四氯乙烯	mg/kg	8.0×10 ⁻⁴ L	53
	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.1×10 ⁻³ L	840
	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.4×10 ⁻³ L	2.8
	三氯乙烯	mg/kg	9.0×10 ⁻⁴ L	2.8
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.0×10 ⁻³ L	0.5

		氯乙烯	mg/kg	$1.5 \times 10^{-3}L$	0.43
		苯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	4
		氯苯	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	270
		1,2-二氯苯	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	560
		1,4-二氯苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	20
		乙苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	28
		苯乙烯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	1290
		甲苯	mg/kg	$2.0 \times 10^{-3}L$	1200
		间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	$3.6 \times 10^{-3}L$	570
		邻二甲苯	mg/kg	$1.3 \times 10^{-3}L$	640
		硝基苯	mg/kg	0.09L	76
		苯胺	mg/kg	ND	260
		2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256
		苯并[a]蒽	mg/kg	0.1L	15
		苯并[a]芘	mg/kg	0.1L	1.5
		苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2L	15
		苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1L	151
		蒽	mg/kg	0.1L	1293
		二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1L	1.5
		茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1L	15
		萘	mg/kg	0.09L	70
鲁坑二级电站厂内土壤 ■ T3	棕灰色	pH	无量纲	6.93	——
		氧化还原电位	mv	181	——
		土壤容重	g/cm ³	1.37	——
		阳离子交换量	cmol(+)/kg	9.54	——
		孔隙度	%	19.4	——
		渗透率 (饱和导水率)	mm/min	9.70	——
		砷	mg/kg	9.56	60

		镉	mg/kg	0.21	65
		六价铬	mg/kg	2L	5.7
		铜	mg/kg	24.0	18000
		铅	mg/kg	55	800
		汞	mg/kg	0.078	38
		镍	mg/kg	51.3	900
		四氯化碳	mg/kg	2.1×10^{-3} L	37
		氯仿	mg/kg	1.5×10^{-3} L	0.9
		氯甲烷	mg/kg	3.0×10^{-3} L	2.8
		1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.6×10^{-3} L	9
		1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10^{-3} L	5
		1,1-二氯乙烯	mg/kg	8.0×10^{-4} L	66
		顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	9.0×10^{-4} L	596
		反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	9.0×10^{-4} L	54
		二氯甲烷	mg/kg	2.6×10^{-3} L	616
		1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.9×10^{-3} L	5
		1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.0×10^{-3} L	10
		1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.0×10^{-3} L	6.8
		四氯乙烯	mg/kg	8.0×10^{-4} L	53
		1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.1×10^{-3} L	840
		1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.4×10^{-3} L	2.8
		三氯乙烯	mg/kg	9.0×10^{-4} L	2.8
		1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.0×10^{-3} L	0.5
		氯乙烯	mg/kg	1.5×10^{-3} L	0.43
		苯	mg/kg	1.6×10^{-3} L	4
		氯苯	mg/kg	1.1×10^{-3} L	270
		1,2-二氯苯	mg/kg	1.0×10^{-3} L	560
		1,4-二氯苯	mg/kg	1.2×10^{-3} L	20
		乙苯	mg/kg	1.2×10^{-3} L	28

		苯乙烯	mg/kg	1.6×10 ⁻³ L	1290
		甲苯	mg/kg	2.0×10 ⁻³ L	1200
		间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	3.6×10 ⁻³ L	570
		邻二甲苯	mg/kg	1.3×10 ⁻³ L	640
		硝基苯	mg/kg	0.09L	76
		苯胺	mg/kg	ND	260
		2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256
		苯并[a]蒽	mg/kg	0.1L	15
		苯并[a]芘	mg/kg	0.1L	1.5
		苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2L	15
		苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1L	151
		蒽	mg/kg	0.1L	1293
		二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1L	1.5
		茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1L	15
		萘	mg/kg	0.09L	70
鲁坑二级电站附近土壤 ■T4	棕灰色	pH	无量纲	6.88	——
		砷	mg/kg	12.5	30
		镉	mg/kg	0.19	0.3
		铬	mg/kg	67.5	200
		铜	mg/kg	25.5	100
		铅	mg/kg	50	120
		汞	mg/kg	0.199	2.4
		镍	mg/kg	53.8	100
		锌	mg/kg	74.5	250
备注：■T2、■T3 参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中的第二类用地筛选值；■T1、■T4 参考《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 中的其它用地风险筛选值。					

根据监测数据可知，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。

5 环境影响预测与评价

5.1 对水文情势的影响

5.1.1 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

水利水电工程拦蓄江河径流，对天然河流的水文情势将产生一定的影响。本项目为低坝无调节功能引水式电站，建坝后形成的库容较小，回水区很短，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，不涉及淹没耕地等实物指标

(2) 对减水河段水文情势的影响分析

a 回水段

电站所在斜滩水上游受拦河坝阻隔影响，原来连续的水体被人为分割成上下游两个单元，坝区水体流态由急流转为缓流。坝址上游河道水面变宽，水域面积增大，水深增加。

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

b 减脱水段

项目为引流式电站，电站取水采用低坝引水方式发电，整个生产过程没有污染物产生，也不会改变水的物化性质。雨季河流水量足够大时，取水坝通过开启闸阀用于发电，多余水量通过溢流坝仍保持正常流量；旱季时，河流水量较小，配合发电机组泄放生态流量，保证生态用水量 6.0km 减脱水河段区间无直接从河道取水的用水户，且减水区间河段无农灌取水口，但为保证这一段河流的生态环境，来水必须保证生态流量下泄。

本项目为引流式电站，建设的大坝改变了原河流的水生生态环境。项目运行过程中，坝下水量将会较天然情况下大幅减少，若不采取措施下泄生态流量，将会造成坝下河段出现断流的现象。项目在闸门底部设置控制闸门不完全关闭的隔墩，下泄流量满足坝址

下游河道的生态用水需求，并且安装在线监控装置。本项目已运行多年，蓄水库区库容较小，库区水体将很快下泄到下游河道，水文情势基本稳定，在保证生态基流下泄的前提下，坝下减脱水河段水文情势影响在可接受范围内。

c 尾水汇入口下游

坝前库区的水量直接引至电站厂房，经水轮发电机发电后排放。由于发电尾水的汇入，下游的水位比天然条件下水位变化不大，下游河流基本恢复了正常的水流态势，汇合后的流量与天然条件下的相近，不会对发电机尾水下游的河段产生明显的水文情势变化的影响。

综上所述，本项目地表水环境影响主要为对水文要素的影响，通过设置生态泄流设施及监控设施，可使生态放水满足减脱水段生态需求，减少对水文要素的影响。

(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与天然河道基本一致；在平水期和枯水期，上游来水流量均低于发电引水流量，此时，由于水库的调节作用，坝址下游流量大于天然状态下河道流量，对发电厂房下游河段起到一定的补充作用，发电厂房下游河道较天然流量有所增加。因此，项目发电时厂房下游河段流量均大于或等于天然状态下河道流量，不会对发电厂房下游段造成不利影响。

②不发电时

当库区处于蓄水时，发电厂房下游河道流量仅为坝址处下放的生态流量，此时，厂房下游流量较天然状态下有所减少；当库区水位处于正常蓄水位时，上游来水全部经溢流坝段进入坝址下游，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，项目及时在不发电时，对发电厂房下游河段水文情势的影响也较小。

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

鲁坑电站为引水式电站。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~发电厂房尾水口之间 6.0km 河段将呈现季节性减脱水现象。季节性减脱水河段的形成势必将对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，鲁坑电站工程运行期必须下泄一

定的河道生态环境需水量。

5.2.2.1 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。

(3) 需水量分析

①企事业生产、生活用水

根据现场调查，项目减脱水河段两岸无居民点及工业企业分布，因此，减脱水河段内无企事业生产和生活取水。

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，均为河漠水流域常见鱼类，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，流域范围内主要以农业为主，工业基础薄弱，工业污染源少，鲁坑电站坝址至尾水排放口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，鲁坑电站坝址至尾水排放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 本项目拟实施的生态流量泄放整改措施

炎陵县鲁坑水电站位于鹿原镇澎溪村鲁坑组，拦河坝位于鹿原镇天堂村田家，一级电站为天堂电站，属于坝后式电站，二级电站为鲁坑电站，属于引水式电站。鲁坑二级电站接一级天堂电站的尾水，可不新增生态泄流设施。天堂电站可采用电站引水钢管出水支管改造的方式实现生态流量下泄的最低要求。改造方案示意图见下图 5.1-1。



图 5.1-1 天堂电站出水支管改造示意图



图 5.1-2 鲁坑一级电站生态泄流改造方案示意图

大坝处有移动通讯新号，建议采用 4G 无线网络传输，利用大坝附近的低压线路作为供电电源，采用超声波流量计测流，超声波流量计安装在管道外部，管道末端想上微翘 15~30°，确定下泄生态流量，并将数据传送至指定的监管信息平台。

5.1.2.4 生态流量下放量的确定

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， $Q=0.098\text{m}^3/\text{s}$ 。

鲁坑水电站采用电站引水钢管出水支管改造的方案泄放生态流量，将水引至坝下，

旁边放水管出流可按有压管流公式计算，

$$Q = \mu_c A \sqrt{2gH_0}$$

式中：Q——下泄流量，m³/s；

A——管道断面面积，m²；

H₀——包括行近流速水头的作用水头；一般情况下，行近流速水头较小，可忽略，自由出流时，H₀取H，淹没出流时，H₀取Z_m；

H——坝前水深至管道中心高程的水头；

Z——上下游水面高程差；

μ_c——管道流量系数，可采用下式计算：

$$\mu_c = \frac{1}{\sqrt{1 + (\lambda \frac{l}{d}) + \sum \xi}}$$

l——管道计算段长度；

D——管道内径；

λ——沿程水头损失系数；

∑ξ——管道计算段中各局部水头损失系数之和。

根据核定的生态流量值，水力条件等参数，通过试算求得管（孔）的尺寸，从而确定生态泄放设施改造方案，满足下泄生态流量的要求。鲁坑水电站生态流量孔计算成果见下表 5.1-1

表 5.1-1 鲁坑水电站生态泄流管计算成果表

管内径 D (m)	出口处的面积 A _k (m ²)	孔口或管道流量系数 μ	水头 H _w (m)	流量 Q (m ³ /s)
0.085	0.006	0.87	20.00	0.098

根据计算结果，当选用生态泄流管 DN=85mm 时，可保证在最低水深时，生态流量泄放不小于 0.098m³/s，满足下泄生态流量的要求。

5.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.1 对水质的影响分析

本项目拦水坝利用引水隧洞或渠道引水直接进入压力前池，然后通过压力管道进行发电，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、耕地和村庄分布，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，项目建成后不会出现较大污染。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用于厂内菜地浇灌，不外排。

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，河水库区停留时间较短，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，藻类生长较慢。因此，本工程的建设对区域水质基本无影响。

5.2.2 对水温的影响

鲁坑电站拦水坝最大坝高 40m，拦水坝功能为抬高水位保证引水发电引流需要和季节性调节、防洪作用，库容不大；对于有调节性功能的水库，水体滞留在库区时间较长，在重力和热力的作用下，垂向水温可能呈现出分层现象。

针对可能产生的水温分层变化，本评价采用《水电工程水温计算规范》(NB/T35094-2017) 中的参数 α - β 判别法进行初步判别，判别式如下：

$$\alpha = \frac{W}{V} \quad \beta = \frac{W_c}{V}$$

W —多年平均年径流量 (m^3)

W_c — 一次洪水总量 (m^3)

V —正常蓄水位库容 (m^3)

当 $\alpha \leq 10$ 时，水库水温结构为分层型；当 $10 < \alpha < 20$ 时，水库水温为过渡型；当 $\alpha \geq 20$ 时，水库水温为混合型。本项目水库无防洪功能。

本项目正常蓄水位库容120万 m^3 ，多年平均径流量2933万 m^3 ，经计算本项目 α 为24.44（当 $\alpha \geq 20$ 时，水库水温为混合型）。项目水库水温呈混合型，混合型无明显分层，上下水温均匀。

水库正常蓄水位为374m，参照“鲁坑水电站一站一策整改方案”，项目采用电站引水钢管出水支管改造的方案泄放生态流量，将水引至坝下，旁边放水管出流，满足生态流量要求。

5.2.3 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

地多田，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。根据《湖南省株洲市炎陵县中小河流水能资源开发规划报告》：河漠水流域的泥沙主要来自流域内雨洪对表土的侵蚀。河源至河口有狭窄的峡谷，大部分是冲积平原，流域坡度不大，河道水流无急湍，比较平缓，挟沙能力不强，属于少沙河流。

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，鲁坑水电站设有排沙孔，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，故库区受泥沙淤积影响较小。

5.3 地下水环境影响预测与评价

(1) 水质

工程运行期间，由于电站管理人员生活污水产生量少，且经处理后全部综合利用，因此，工程对地下水水质的影响主要表现在水库水体对地下水的影响。根据现状调查，现阶段库区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，库区水质不会发生恶化，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

工程运行期间不抽取地下水资源，水库蓄水后库区水位升高，在一定程度上增加了水库正常蓄水位以下高程的入渗。但本电站库容仅小，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，通过查阅项目建设竣工设计报告，未发现项目引水洞施工导致的地下水泉涌现象。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。

5.4 生态环境影响预测与评价

5.4.1 对陆生生态的影响

(1) 对陆生植物的影响

工程建设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可以通过人工措施进行植被恢复，本工程占地范围内植被主要是草甸，区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，且影响到的植被类型都是评价区广泛分布的类型，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，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急剧下降，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，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；工程建设期临时占用的土地全已部绿化，目前基本恢复植被；电站建设时对施工区 域内的植被破坏，基本得到了修复。渣场也进行了绿化，在一定程度上改善了局部区域植被和景观。

电站建设和运营不可避免的会占用植物，导致了植物面积和生物量的损失，根据现场调查可知，鲁坑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和农作物，物种多样性不高，区系成分比较简单，且电站淹没面积较小。占用的植物种类较少，且均为当地的一些常见种类，其分布范围广、种群数量大，在周边地区有广泛分布，工程建设没有造成植物种类的消失。

而且通过实地调查，坝址周边植被均恢复良好。

(2) 对陆生动物的影响

通过走访及现场勘查，该工程区域无长期受人类活动影响（沿着河道简易的乡道），工程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，工程施工及运行破坏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不是很大。这一地区野生动物的数量不会因水电站的建设发生急剧变化，更不会造成其物种的绝灭。

5.4.2 对水生生态的影响

水电站的建设和运行带来的最直接影响是大坝将河道进一步割断。大坝的阻隔使得库区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。但由于鲁坑电站地处山区，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。

坝址上游河道受到阻隔后河段水量增加，水位抬升，流速减缓，上游来水中夹带的悬浮物在河段内的沉积量将增多，使上游水体的透明度增加，水域底质中部分营养盐物质发生一定的变化，水体生产力明显提高。同时水域面积、水深和水体增大，库底水体溶解氧浓度有所降低，这对需高溶氧环境的鱼类不利，适应急流水或流水环境的生物种类将减少；有机质的富集、营养盐的滞留，初级生产力提高，将形成一个比坝址建设前更适合生存的环境，因此坝址形成后对上游鱼类的生存环境也具有有利影响的一面。

坝址下游在调度控制下，水资源总量减少，年间的水文径流更为均匀化，洪、枯比减少，形成新的水生生境。但坝址下游，流量减少，泥沙量减少，相应的营养物质也将减少。通过现场调查发现。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，鲁坑电站所在山区河段，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。

5.5 大气环境影响预测与评价

鲁坑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；工程运行期间无大气污染物产生，因此，运行期大气环境影响不做评价。

5.6 声环境影响预测与评价

本项目水电站在运行过程中，发电机、水轮机等生产设备将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 85~90dB(A)。而固定声源的噪声向周围传播过程中，会发生反射、折射、衍射、吸收等现象，因此，随传播距离的增加而产生的衰减量并不按简单的几何规律计算。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）对室内声源的预测方法，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声功率级法进行计算。

①单个声源到达受声点的声压级

$$LA(r)=LAref(ro)-(Adiv+Abar+Aatm+Aexc)$$

式中：LA(r)——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

LAref(ro)——参考位置 ro 处 A 声级，dB(A)；

Adiv——声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

Abar——遮挡物引起的声级衰减量，dB(A)；

Aatm——空气吸收衰减量，dB(A)；

Aexc——附加衰减量，dB(A)。

②多个声源发出的噪声在同一受声点的共同影响，其公式为：

$$Lp = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{Ai}} \right]$$

其中：Lp——预测点处的声级叠加值，dB(A)；

n——噪声源个数。

参数确定：

a. Adiv

对点声源 $A_{div} = 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$

式中： r——声源到预测点的距离， m；

r₀——声源到参考点的距离， m。

b. Aatm

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000}$$

其中， a 为空气吸声系数，其随频率的增大而增大。该厂噪声以中低频为主，空气吸收性衰减很小，预测时可忽略不计。

c. Abar

由于主要噪声设备均置于厂房内，噪声在向外传播过程中将受到厂房或其他车间的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减依据声级的不同传播途径而定。

d. Aexc

主要考虑地面效应引起的附加衰减量，根据本工程厂区布置和噪声源强及外环境状况确定，取 0~10dB(A)。

③计算各噪声源经距离衰减后到达厂界和环保目标处的噪声级，计算公式如下：

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中： LA(r) ——距声源 r 处的 A 声级；

LAref(r₀) ——参考位置 r₀ 处的 A 声级；

r——受声点到声源的距离；

r₀——参考点到声源的距离；

本次噪声影响评价选取 4 个厂界点位和 1 个最近居民点作为此次本工程对环境的影响预测点，预测、评价工程噪声对环境的影响。根据此次本工程主要噪声设备经采取相应治理措施后的噪声值，利用以上预测模式和参数计算得出本工程主要噪声设备对厂界和最近居民点的噪声预测值。

本项目主要声源以及拟采取降噪措施及降噪后源强叠加值见下表。

表 5.6-1 鲁坑一级电站主要声源、拟采取降噪措施及降噪后源强叠加值 单位：dB (A)

产生位置	设备名称	数量	源强	拟采取降噪措施	降噪量	降噪后源强	叠加值
发电厂房	水轮发电机	1 台	85	厂房密闭、基础减振、降噪、设备定期维护	20	65	68
	水轮发电机	1 台	85		20	65	

表 5.6-2 鲁坑一级电站噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

预测点位	与噪声源最近距离	贡献值	预测时段	现状监测值	预测值	标准值	达标情况
厂界东	15m	44.48	昼间	54.8	55.19	60	达标
			夜间	44.5	47.50	50	达标
厂界南	15m	44.48	昼间	54.95	55.32	60	达标
			夜间	44.25	47.38	50	达标
厂界西	10m	48	昼间	54.3	55.21	60	达标
			夜间	43.45	49.31	50	达标
厂界北	25m	40.04	昼间	53.95	54.12	60	达标
			夜间	43.75	45.29	50	达标
最近居民点	70m	31.10	昼间	51.3	51.34	60	达标
			夜间	42.2	42.52	50	达标

表 5.6-3 鲁坑二电站主要声源、拟采取降噪措施及降噪后源强叠加值 单位：dB (A)

产生位置	设备名称	数量	源强	拟采取降噪措施	降噪量	降噪后源强	叠加值
发电厂房	水轮发电机	1 台	85	厂房密闭、基础减振、降噪、设备定期维护	20	65	69.76
	水轮发电机	1 台	85		20	65	
	水轮发电机	1 台	85		20	65	

表 5.6-3 鲁坑二级电站噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

预测点位	与噪声源最近距离	贡献值	预测时段	现状监测值	预测值	标准值	达标情况
厂界东	15m	46.24	昼间	55.15	55.68	60	达标
			夜间	44.95	48.65	50	达标
厂界南	15m	46.24	昼间	54.9	55.45	60	达标
			夜间	43.2	47.99	50	达标
厂界西	20m	43.74	昼间	54.85	55.17	60	达标
			夜间	43.2	46.49	50	达标
厂界北	80m	31.70	昼间	54.25	54.27	60	达标
			夜间	43.1	43.40	50	达标
最近居民点	30m	40.22	昼间	52.2	52.24	60	达标
			夜间	41.25	41.71	50	达标

根据预测结果可知，项目厂界以及最近居民点噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求。

5.7 固体废物影响预测与评价

5.7.1 生活垃圾

本工程运行期产生的固体废弃物主要为电站工作人员生活垃圾，天堂电站劳动定员 2 人，生活垃圾产生量以 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{天}$ ，运行天数以 365 天计算，则电站生活垃圾产生量约 0.73t/a 。鲁坑电站劳动定员 8 人，生活垃圾产生量以 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{天}$ ，运行天数以 365 天计算，则电站生活垃圾产生量约 2.92t/a 。生活垃圾集中收集于垃圾箱内，由专人收集后集中送村镇收集点，交由环卫部门统一清运。

运行期水库管理所工作人员较少，产生的生活垃圾量有限，但如果不采取有效的处置措施，会导致垃圾堆积、腐烂发臭，并且在雨水冲刷后产生垃圾渗滤液，污染水体和土壤，同时还容易滋生蚊虫，加大流行性传染疾病发生概率，因此产生的生活垃圾需要定期清运处置，确保其对周围环境不产生不良影响。若垃圾进入水体还会恶化水质，对江河内的水生物造成危害。

5.7.2 润滑油、透平油、绝缘油

厂区内未设置油处理室，电站运行机检修产生的更换产生的废透平油、废绝缘油、废润滑油等废矿物油收集罐散放于发电厂房内，发电机组运行及检修维护过程中产生的废油属于《国家危险废物名录(2016)》中 HW08-废矿物油类，危废代码分别为 900-217-08 和 900-220-08，应该按危险废物暂存及处理办法进行管理，单独存放并按照危废处置相关要求要求进行暂存后委托有资质的单位处理。

5.8 土壤环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目土壤环境评价等级为三级。因此本次预测评价采用定性分析法进行预测。

5.8.1 土壤酸化、碱化影响

土壤监测结果表明：工程区土壤 pH 在 5.5~8.5 范围内，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D，工程区土壤环境质量无酸化或碱化。

对本项目水质监测表明：水质 pH 在 6.57~7.23 范围内，pH 基本呈中性。

根据河流域污染源调查，坝址上游未发现工业污染源，也未发现城镇生活污染源及规模化养殖场，主要污染源为农村生活、畜禽散养及农田面源。因此，项目运行后，不会有酸性或碱性污染物进入土壤，不会对土壤酸化、碱化造成影响。

5.8.1 土壤盐化影响

本项目对土壤盐化的影响主要为运行期库区蓄水后可能造成周边土壤的盐化现象。土壤盐化主要发生在库区较大的静水水库，且多发生在空气干燥且水分蒸发量大的区域。本项目库区面积较小，且鲁坑水电站所在水系为山溪性河流，河床窄、水流急、落差大。基本不会造成周边土壤盐化现象。

综上，项目采取“源头控制、过程防护”两级防治措施后，对土壤环境影响较小。

6 环境保护措施及技术经济论证

6.1 环境保护措施设计原则及总体布置

6.1.1 环保措施设计原则

(1) 预防为主，防治相结合原则：环境保护设计过程中，要遵循统筹大局，合理布局，减少破坏，预防为主，防治并重；

(2) “三同时”原则：环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，并统筹规划、重点突出，使进度安排与主体工程施工相互协调；

(3) 全局性原则：环境保护措施都必须从大局出发，做到短期效益与长期效益的结合，与水电站远景规划相结合，在特殊地方要做到环境保护与景观的相互协调性，最大限度发挥生态、社会效益；

(4) 生态优先原则：对环境的保护措施，都必须结合当地的实际情况，优先采用植物措施，植物措施优先采用乡土树种；

(5) 工程措施与管理措施相结合的原则：针对施工生产、生活污水、噪声等采取处理和防护措施，同时加强施工区环境管理，减少工程施工对自然环境及人群健康的影响；

(6) 多方案比选的原则：结合工程和环境特点，对废水处理、下放下游用水保护设施等工艺进行多方案比选；

(7) 经济性与有效性相结合的原则：各项环境保护措施都必须做到投资省、效益性好、可操作性强、切实可行。

6.1.2 环保措施总体布局

根据工程的性质、建设对环境影响特点、各环境因子影响评价结论以及工程涉及区域环境保护目标和污染控制目标要求，结合工程布置及地形条件，进行环境保护措施总体布局。

6.2 水文情势减缓措施

工程运行后将形成坝下 6.0km 减水河段，若不下放生态环境水，将导致坝下减水河段出现断流等现象，严重威胁坝下减水河段生态环境安全。因此，必须采取相应的措施，保证下游的生态环境用水。

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， $Q=0.098\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据计算结果，当选用生态泄流管DN=85mm时，可保证在最低水深时，生态流量泄放不小于 $0.098\text{m}^3/\text{s}$ ，满足下泄生态流量的要求。

同时还需通过设置超声波流量计及动态视频监控站，实时传输管内流量及流量下泄视频至信息平台，当管内流量小于核定生态流量值时，鲁坑水电站必须停止发电，使天然来水全部作为生态流量下泄，充分保证下游的生态需水量。

1. 生态流量改造目标

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多年平均流量的10%，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。

2. 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环保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、存储鲁坑电站坝址处下泄流量信息。

②流量信息实时传输功能：系统能将鲁坑电站坝址处实时下泄流量数据传输至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，可以使环境保护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。

6.3 水质保护措施

一级天堂电站员工日常上班约 2 人，在厂区住宿员工 2 人。年工作按 365 天计，总用水量为 $0.32\text{m}^3/\text{d}$ ($116.8\text{m}^3/\text{a}$)，产污系数按 80% 计，项目生活污水产生量为 $0.256\text{m}^3/\text{d}$ ($93.44\text{m}^3/\text{a}$)。鲁坑电站日常上班约 8 人，在厂区住宿员工 8 人，总用水量为 $1.28\text{m}^3/\text{d}$ ($467.2\text{m}^3/\text{a}$)，产污系数按 80% 计，项目生活污水产生量为 $1.024\text{m}^3/\text{d}$ ($373.76\text{m}^3/\text{a}$)。

项目营运期生活污水年产生量较小，结合工程设计资料生活污水采取三格化粪池收集处理后用于厂区菜地浇灌，符合生活污水处理技术指南生活污水推荐工艺要求。根据现场调查，天堂电站和鲁坑电站发电厂房周边均分布有耕地，主要种植水稻、豆类、薯类、蔬菜等，为项目提供消纳环境，因此，由于项目废水产生量较小，项目生活污水经化粪池收集处理后用于耕地施肥可行。

6.4 生态环境保护措施

6.4.1 陆生生态保护措施

电站已实际建成投产多年，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。

要求企业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。

6.4.2 水生生态保护措施

鲁坑电站建成后，河流上下游水文情势发生改变，减水河段水量减少，对水生生态造成破坏。

根据本次环评期间现场调查，电站建成后下游有 6.0km 减脱水河段，虽然下游有支流汇入，但河水流量明显减少，减水的影响使得该段的植被在经过一段时间的演替后，半陆生、陆生灌丛植被慢慢向该段区域发展区域内的野生动物生态型向陆地灌丛型过渡。因此，建设单位应采取下泄生态流量、栖息地保护等基本措施，保护鱼类等完成生活史的必要生境条件，使其种群能够维持一定规模，保护生物多样性。

由于电站建成运行时间较长，减水的影响使得该段的植被在经过一段时间的演替后，半陆生、陆生灌丛植被慢慢向该段区域发展，区域内的野生动物生态型向陆地灌丛型过渡。随着生态流量的泄放，下游部分湿生生态生境将得到恢复，有利于下游湿生植被及水生动植物生境范围的扩大。

6.5 声环境保护措施

根据现场勘察，发动机采取了减震降噪措施，水泵均位于封闭厂房内，采取了相应的安装隔音房的措施，尽量减少噪声对周边环境的影响。

6.6 固体废物处理措施

①生活垃圾

天堂电站劳动定员 2 人，生活垃圾产生量以 1kg/人·天，运行天数以 365 天计算，则电站生活垃圾产生量约 0.73t/a。鲁坑电站劳动定员 8 人，生活垃圾产生量以 1kg/人·天，运行天数以 365 天计算，则电站生活垃圾产生量约 2.92t/a。生活垃圾集中收集于垃圾箱内，由专人收集后集中送村镇收集点，交由环卫部门统一清运。

②废机油

本项目已实际投产运行多年，根据电站实际运行数据以及建设单位提供的资料，水电站设备检修频率为 2~3 年一次，天堂电站设备检修时废润滑油的产生量约为 10kg/a，鲁坑电站设备检修时废润滑油的产生量约为 20kg/a，该部分固体废物由设备检修单位处置。环评要求废润滑油由企业集中收集于专用废润滑油收集桶内，并贮存于厂内专用贮存间，定期委托有资质单位外运处置。

对于废油桶的暂存，本环评要求水电站设置专门的暂存场所，暂存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单要求规范设置，做到防风、防雨、防晒和防渗漏，并在暂存场所和废油桶上按规范张贴危废标识牌。建立管理和维护制度，保证正常运行，并安排专人负责危险废物的管理和记录。

6.7 环保措施汇总

本项目一站一策整改要求见下表 6.9-1，针对本项目整改清单内容，需要采取的环保措施及效果分析见下表 6.9-2。

表6.9-1 鲁坑水电站整改问题清单

序号	电站	问题类别	整改清单	备注
1	鲁坑 电站	合法合规性	无环境影响评价	
2		生态环境	无生态流量泄放设施	
3			无生态流量监测设备	
4		安全运行	需完善巡视检查制度、开展安全生产标准化建设	

表6.9-2 鲁坑水电站整改措施及效果

项目 环境因子		采取措施前的环境影响 影响分析	环保措施 措施内容	采取措施后的环境影响 效果分析
运营期 水环境	水文 情势	电站引水发电后，坝址至厂房间将形成6.0km的减水河段，坝址至厂址间河段水文情势变化较大。下游河道流量减小，水位降低，对下游水生动植物生长可能造成一定影响，其生境条件会发生变化。	根据坝址下游河道生态需水分析，生态基流按多年平均流量的10%取， $Q=0.098\text{m}^3/\text{s}$ 。电站利用生态放水设施使用来满足生态流量下泄的要求。	引水发电后下游流量基本可以满足坝址以下河段河道生态流量要求。
	水质	电站管理人员生活污水排放导致周边水体污染物增加	电站运行管理人员产生的生活污水经收集、采用化粪池处理后，回用于厂区菜地浇灌，不外排	生活污水处理后用于厂区菜地浇灌，排，对周边水体无影响
		减水河段水量减少，水体自净能力减弱	利用生态放水设施使用来满足生态流量下泄的要求，生态基流下泄要求为 $0.098\text{m}^3/\text{s}$ 。	水体自净能力得到一定的恢复
运营期 声环境	噪声	发电机组运行产生的噪声对周围环境产生影响	设备选型时，尽量选用优质低噪声设备；对设备采用隔振垫、消音器等辅助设施；安装门时采取有效的隔声降噪措施；加强生产管理，发电机组运行过	厂界噪声值稳定达到2类标准，电站运行噪声不对周边居民的正常生活产生不利影响

			程中保证厂房门窗关闭， 减少机组运行噪声对周围 环境的影响。	
固体废 弃物		少量废弃油渣和含油废弃物 集中按要求存放，集中收集 后委托有资质的单位处置	集中收集后按相关暂存要 求暂存	集中收集后按相关暂存要 求暂存

7 环境风险评价

环境风险是指突发性灾难事故造成重大环境污染的事件，它具有危害性大、影响范围广等特点，同时风险发生又有很大的不确定性，一旦发生，对环境会产生较大影响。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、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的水平。

7.1 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录 C，危险物质数量与临界量的比值（Q）按下式进行计算：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n \quad (C.1)$$

式中， q_1 ， q_2 ， q_n —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1 ， Q_2 ， Q_n —与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

当 $Q<1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q\geq 1$ ，将Q值划分为：（1） $1\leq Q<10$ ；（2） $10\leq Q<100$ ；（3） $Q\geq 100$ 。

本工程危险物质数量与临界量的比值 Q 计算如表 8.2-1。由于 Q 为 $0.000012<1$ ，则该项目环境风险潜势为 I 级。

表 7.1-1 主要危险物质一览表

序号	名称	最大储存量 (t)	临界量 (t)
1	机油	0.03	2500

7.2 环境风险分析

鲁坑水电站运行至今没有发生过故障维修漏油事件。但运行期水电站还是会有存在故障维修漏油影响水质的风险。根据工程布置特性，天堂电站共装有2台机组，鲁坑电站共装有3台机组，一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内水域形

成污染，还可能污染事故地点下游河道，并对河道内的生物、鱼类和以河水为农业灌溉用水的村民影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在河道内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。

(1) 对鱼类的影响

据近年来对几种不同的鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼96hLC50值为0.5~3.0mg/L，因此污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故，故必须对施工场地的油类物质运输和使用进行严格管控。

同时石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以20号燃料油为例，石油类浓度0.01mg/L时，7天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30天内会使绝大多数鱼类产生异味。

(2) 对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为0.1~10.0mg/L，一般为1.0~3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于0.1mg/L时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

(3) 对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为0.1~15mg/L，而且通过不同浓度的石油类环境对桡足类幼体的影响实验表明，永久性（终生性）浮游动物幼体的敏感性大于阶段性（临时性），而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

综上所述，一旦发生溢油（液）事故，污染因子石油类将会对河道内鱼类的急性中毒、在鱼体内的蓄积残留和对鱼的致突变性产生较大的负面影响，而且对

浮游植物和动物也会产生一定的影响，故必须严格落实各项风险防范措施和事故应急预案。

7.3 风险防范应急措施

7.3.1 风险防范措施

根据现场调查可知，建设单位在机电设备周边设围堰，防止泄漏的机油随着发电尾水排出。

7.3.2 应急措施

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部环发[2012]77号），通过对污染事故的风险评价，制定防止重大环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的措施及突发性事故应急处理办法等，一旦出现重大事故，能有效的组织救援，及时控制污染、减少污染损失。

风险事故发生后，能否迅速而有效地作出应急反应，对于控制污染，减少污染损失以及消除污染等都起着关键性的作用。为使本工程运行期对于一旦发生的溢油、污废水事故排放事故能快速作出反应，最大限度地减少事故污染对水体和下游水体的危害，建立应付突发性事故的抢险指挥系统，组织制定一份可操作的风险应急行动计划。

7.3.2.1 应急计划的内容

（1）应急指挥组织

建立由公安、消防、航运、环保、卫生防疫、安监等职能部门组成的风险应急指挥组织。指挥部对各部门和人员的职责有明确分工，具体到职责、分工、协作关系，做到人人心中有数。经过应急事故处置培训的人员要轮流值班，并建立严格交接班制度。

（2）联络机构

建立快速灵敏的报警系统和通讯指挥联络系统，包括与福建省应急反应体系指挥系统及各部门联络、24小时有效的报警装置及内部、外部通讯联络手段，以便及时进行抢险作业，因为在事故应急反应过程中，及时对事故进行通报是决定整个反应过程和消除污染效果成败的关键。

（3）救援队伍

一旦发生事故，及时和当地有关化学事故应急救援部门联系，迅速报告，请求地方部分启动应急预案或请求当地救援中心或人防办组织救援，也可向邻近

区县的救援部门请求救援。

(4) 应急设施及物质的配备

溢油清理设备和其它应急设施应配备齐全，按规定维护。主要包括：消防设备、化学品处理物资、收油设备等。

(5) 应急报警

事故报警的及时与正确是能否及时实施应急救援的关键。当发生突发性泄漏事故时，事故单位或现场人员，除积极组织自救外，必须及时将事故向应急指挥部和有关部门报告。

7.3.2.2 应急处理措施

一旦发生溢油事故，当班负责人及时报告应急指挥组织，指挥人员根据事故性质，立即组织救援人员清污，采用围油栏围住溢油，尽量防止其扩散，并将水面油汇集为较厚的油层，以便使用油泵和撇油器将溢油回收。指挥中心根据事故性质和现场实际情况通知环保局、水利局等有关部门联系，随时汇报污染事故的动态。

7.3.3 应急反应程序

风险事故反应程序包括：报告程序、需要应急手段、应急措施描述、责任人和责任范围等。

(1) 事故发生后事故施工场地机械设备及人员应立即停止作业，采取防止漏油、泄漏等应急措施；

(2) 立刻报告当班负责人，当班负责人按事故严重程度，逐级报告；

(3) 应急指挥人员应根据事故性质，指挥应急救援队伍进入事故现场，根据泄漏物料特性，采取相应的措施进行清污。风险事故应急反应程序如图 7.3-1。

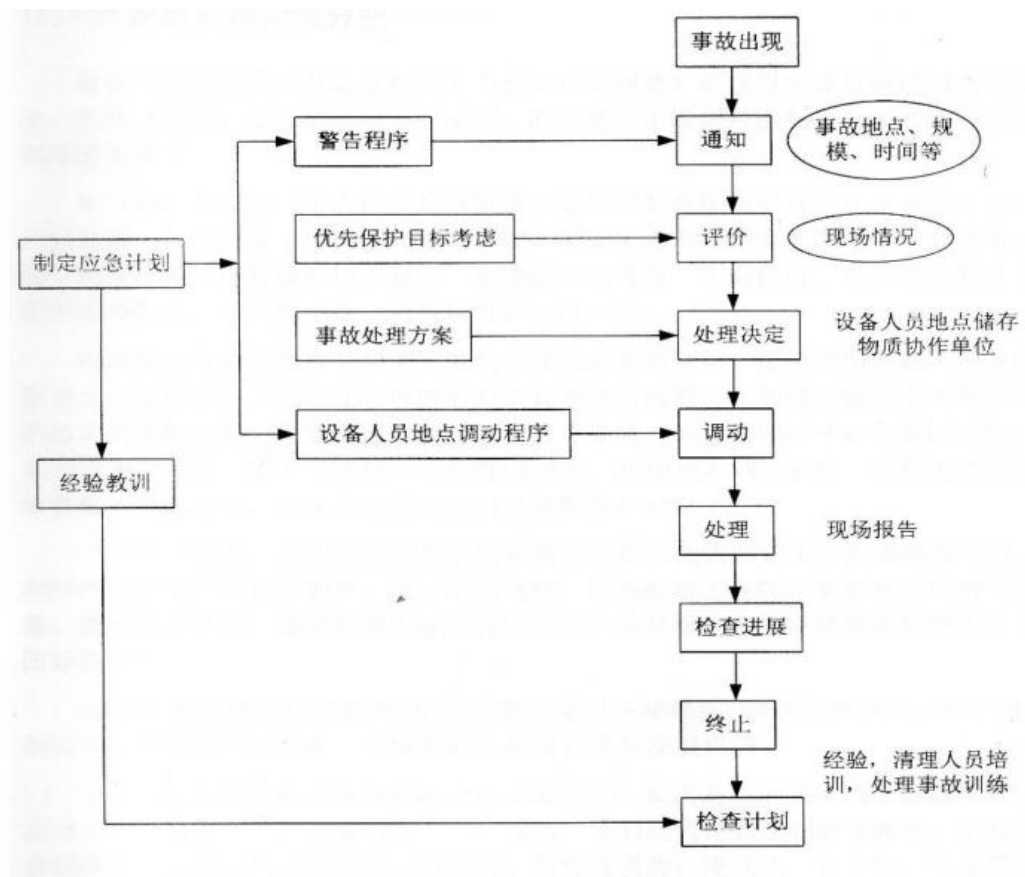


图 7.3-1 风险事故应急反应程序

7.3.4 应急环境监测及事故后评估

配备专业队伍负责对事故现场及上、下河道的水质进行监测，配备一定现场事故监测设备，及时准确发现事故灾害，并对事故性质、参数，事故后果进行监测和评估，为指挥部门提供决策依据。

事故处理完毕后，应由水利局对事故原因、泄漏量、污染清除处理过程、污染范围和影响程度报告福建省水利厅、福建省环保厅，南平市水利局、环保局，由相关部门牵头组织调查，按实际情况确定由事故造成损失的赔偿费用，经法院最终裁决后，给予经济赔偿。

7.3.5 应急状态终止与恢复措施

规定应急状态终止程序、事故现场善后处理及善后恢复措施。现场善后处理是应急预案的重要组成部分。善后计划关系到防止污染的扩大和防止事故的进一步引发，应予以重视。善后计划包括对事故现场作进一步的安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患，是否能进一步引起新的事故。善后计划还包括对事故原因分析、教训的吸取，改进措施及总结，写出事故报告，报告有关部

门。

7.4 风险评价结论

运营单位只要认真落实相关风险防范措施、严格管理，将有效地防止机油泄漏、火灾等事故发生；一旦发生事故，依靠完善的安全防护设施和事故应急措施则能及时控制事故，防止事故的蔓延，在此基础上，项目的环境风险是可控可管是可以接受的。

8 环境管理、监测及验收

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理目标

健全有效的环境管理是搞好环境保护工作的基础。环境管理的目的是应用环境科学的理论和实践，对损害或破坏环境质量的人及其活动施加影响，以协调发展与环境保护之间的关系。因此，为确保项目在运营期执行并遵守有关环保法规，建设单位必须对环境管理工作予以重视，以确保各项治理措施正常有效地运行。

8.1.2 环境管理机构设置

根据《建设项目环境保护设计规定》，企业应设置环境保护管理机构，负责组织、落实、监督本项目的环保工作。本评价建议设立专门环保科，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。环保科主要职责为：

(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。

8.1.3 环境管理任务

(1) 贯彻执行国家有关部门保护环境的方针、政策、法规和条例。

(2) 组织执行本工程环境管理条例和有关环境质量标准。

(3) 组织实施运行期环境保护规划和监测计划。整编监测资料，呈报环境质量状况报告。

(4) 电站应将环保设备的管理纳入公司管理的主要部分，各种环保设备易损部件应有备份。环保设备应由公司生产技术部统一牵头和负责维修。各种环保设施出现故障，争取做到当班排除。

(5) 检查本工程环境保护措施的执行情况，协调处理环境纠纷。

8.2 环境监测

根据本电站实际情况，本环评建议运营单位按照环境监测计划定期委托当地环境监测站或经认证的监测机构进行环境监测，对各类环境监测资料和环境质量情况要及时进行整理并建立技术档案。

8.2.1 运行期环境监测

(1) 水质监测

断面布置：为了解坝址附近水质变化趋势及电站建设对下游水质影响情况，拟在坝址处、电站尾水排放口下游 200m 各设 1 个监测断面。

监测项目：pH、DO、COD、BOD₅、NH₃-N、TP、TN、粪大肠菌群、细菌指数、硫酸盐、硫化物、硝酸盐、石油类。同步监测水温及流量，坝址断面增测叶绿素 a。

监测频率：每年丰水期和枯水期各取样监测 1 次，每次连续监测 3 天。

监测方法：水样采集按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002）的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002）方法执行。

(2) 噪声监测

监测点：在电站发电厂房厂界四周 1m 外各设 1 个监测点。

监测频率：每年监测 2 次。

监测项目：连续等效 A 声级。

监测方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）推荐方法执行。

(3) 生态监测

①监测布点及内容：

植物在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 2~3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物的分布和物种。此外，监测过程中应密切关注外来入侵

种的种类、数量、入侵速度，以及重点保护植物的生长及生境变化。

动物同样在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 2~3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，统计兽类、鸟类、两栖类、爬行类的物种出现率。还可进行民间访问和市场调查来了解野生动物的情况。同时，要监测国家级和省级重点保护动物的数量和分布。

在库区及下游减脱水段分别设置水生生态调查点，调查浮游植物、浮游动物、底栖生物、着生藻类、水生维管束植物、鱼类及其他游泳动物、重要水生生物及其生境。

②监测频率

每 2~3 年 1 次。

(4) 生态流量监测

为维持下游基本生态用水需求，重点保障枯水期生态基流，要求企业增加生态流量监控设施，对水电站最小下泄流量进行全天候在线监控，实现电站信息化管理，确保因水电开发导致的减脱水问题得到有效解决，河道生态基流得到保障

8.2.2 资料整编及处理

监测工作由工程建设单位负责组织实施，委托具有相应监测资质的单位承担，按监测方案中的要求由监测单位按有关的监测规范、规程编制监测计划并实施，地方环保及水行政主管部门对监测工作进行协调、监督，以保证监测工作的顺利进行。

监测工作告一段落后，应对监测的原始资料进行整理，并提出有关的分析整理成果，编制运营期监测报告，定期向建设单位及当地环保和水行政主管部门报送，竣工验收时提交监测专项报告。

8.2.3 监测机构

由建设单位委托经国家计量认证的监测机构承担。

8.3 环境保护措施竣工验收

项目环境保护竣工验收主要旨在：调查工程在运行和管理等方面落实环境影响报告书、工程设计所提出的环保措施的情况，及对各级环保行政管理主管部门批复要求的落实情况。调查本工程已采取的生态保护及污染控制措施的有效性。

本工程竣工环保验收主要内容见表 8.3-1

表 8.3-1 工程竣工环境保护工程验收主要内容

序号	项目	验收内容
1	水环境保护	生活污水化粪池处理后用于厂内，不外排
2	声环境保护	对发电机组实施隔声减振措施；厂房采取有效的隔声降噪措施。
3	固体废物	生活垃圾收集后运至水垄村收集点，由当地环卫部门统一清运；设置专门的废油桶暂存场所，暂存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的要求规范设置；废润滑油委托有资质单位处置。
4	生态环境保护	在大坝设置生态泄流阀来下泄生态基流，以保证坝址下游河道生态流量；对拦河坝和引水堰坝下放口安装流量监控装置，加强监管，确保生态流量。

9 环境保护投资估算及经济损益分析

9.1 环境保护投资估算

9.1.1 编制原则

(1) 遵循“谁污染，谁治理，谁开发，谁保护”原则。对于既保护环境又为主体工程服务，以及为减轻或消除因工程兴建对环境造成不利影响需采取的环境保护、环境监测、环境工程管理等措施，其所需的投资均列入工程环境保护总投资。其中工程投资、移民投资中具有环境保护性质的投资及水土保持投资单独计列，其余项目投资为环保投资。

(2) “突出重点”原则。对受项目影响较大、公众关注、保护等级较高的环境因子进行重点保护，在经费上予以优先考虑。

(3) “功能恢复”原则。对于因工程兴建对环境造成不利影响需采取的补偿措施，以恢复原有功能为原则；凡结合迁、改建提高标准或扩大规模增加的投资，应由地方政府或有关部门、产权所有者自行承担。

(4) “一次性补偿”原则。对工程所造成的难以恢复的环境损失，采取替代补偿，或按有关补偿标准给予一次性合理补偿。

(5) 环境保护作为工程建设的一项重要内容，其费用构成、概算依据、价格水平与主体工程一致。

(6) 《水电工程设计概算编制办法及计算标准》(2002 年版)(中华人民共和国国家经济贸易委员会公告 2002 年第 78 号)。

9.1.2 编制依据

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

- (1) 《水利水电工程环境保护设计概（估）算编制规程》（SL359—2006）；
- (2) 《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（国家计委、国家环保局 计价格[2002]125 号文）；

(3) 国家经济贸易委员会《水电工程设计概算编制办法及计算标准》(2002 年版);

(4) 《水土保持工程概(估)算编制规定》水利部 2003 年 1 月;

(5) 属于主体工程的组成部分、以主体工程功能为主同时具有环境保护功能的设施,如库底清理费列入主体工程。工程弃渣处置费用、部分植物保护费、水土保持措施费计入水土保持工程投资,不作为本报告书的新增环境保护投资。

9.1.3 环保投资估算

本工程中实际环保投资 66 万元,总投资 521.18 万元。占项目实际总投资 12.66%,各项投资见表 9.1-1。

表 9.1-1 工程环保投资情况

序号	工程内容	实际完成情况(万元)
1	弃渣场砌挡土墙及复垦绿化	15
2	绿化工程(包括施工场地绿化)	20
3	生活污水化粪池及蓄污池	6
4	固体废物临时贮存场及委托处置费用	6
5	对设备采用隔声、降噪等措施	4
6	生态泄流阀安装及监控设施安装	15
合计		66

9.2 环境经济损益分析

9.2.1 损益分析目的及原则

(1) 损益分析目的

环境影响损益分析目的是运用生态学和经济学原理,在考虑工程建设与区域生态建设、社会经济持续、稳定、协调发展的前提下,运用费用~效益分析法对工程的环境效益和环境损失进行全面分析,对减免工程引起的不利影响所采取对策措施的投资进行综合的经济评价,为工程论证提供科学依据。

(2) 基本原则

水电工程的环境影响经济损益分析,目前尚缺乏相应的规范和相关成熟的理论,因此,炎陵县鲁坑电站工程环境影响经济损益分析主要是根据本工程特点及工程区周围的环境现状,并且参照现有水电工程环境影响经济损益分析成果,主要遵循以下原则:

①考虑社会总体利益的原则

进行项目的经济损益分析不仅仅是从项目本身的经济效益出发,而是从社会总体利

益来考虑。特别是要分析清楚开发项目产生的负效果，因为任何开发建设项目的实施不仅能获得利益，还带来某些损失，特别是对生态环境产生的影响。如果对生态影响有无限、连续的重大破坏后果，这个项目是不可行的。

②生态环境影响评价的完全性原则

对生态环境影响要进行调查研究，分清主次进行科学评价，不要遗漏。

③损害的补偿原则

开发建设项目，其效益大到足够使生态环境破坏得到治理和补偿之后，仍有较大的效益，这个项目才是可行的，否则是不可行的。这一原则是费用效益分析的基本原则。

④各部门协调统一原则

水电站建设项目对环境的影响范围较广，在施工期、运行期过程中将修建公路、破坏植被、占用土地、改变水文情势、影响水生生物及鱼类，因此本工程与交通、林业、国土、水利、渔业等部门均有关联，必须与相关部门协调统一。

9.2.2 环境效益

(1) 环境经济效益

根据本电站装机 1600kw，目前年发电量 460 万 kw·h，总投资 521.18 万元。上网电价按 0.25 元/kw·h 计，经计算，年发电收入为 115 万元，盈利能力较强，本电站的经济效益比较明显。

(2) 社会效益

鲁坑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将起到积极的作用。同时工程建设提供了较多的就业机会，带动当地消费需求，有利于工程区经济的发展和人民生活水平的提高。

(3) 生态效益

鲁坑电站发电利用的能源为水能，属清洁能源开发，同发电规模相当的火电厂相比，将减少火电厂因燃煤产生的大气污染物和固体废渣。将减少火电厂因燃煤产生的大气污染物 CO₂、SO₂ 和固体废渣产生及排放，有利于改善大气环境和水环境，减少环境污染防治费用，从而促进社会经济发展。

9.2.3 环境经济损失

根据炎陵县鲁坑电站工程及工程区域环境特点，为减免、恢复或补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括以下内容：施弃碴场砌挡土墙及复垦绿化、绿化工程（包

括施工场地绿化）、生活污水化粪池及蓄污池、固体废物临时贮存场及委托处置费用、对设备采用隔声、降噪等措施、生态泄流阀安装及监控设施安装。工程环境保护措施总费用为 59 万元。

9.2.4 环境经济效益分析结论

炎陵县鲁坑电站工程建设项目为非污染型项目，工程投入运行后，便利了当地的对外交通，完善了基础设施，增加了地方政府的财政收入，必将促进地方经济的发展；各项环保措施逐项落实后，工程队环境造成的不利影响将会得到避免、削减或补偿，生态环境保护与水电开发的矛盾将会得到妥善处理，最终实现社会、经济和生态的协调发展。

10 环境影响评价结论与建议

10.1 评价结论

10.1.1 工程概况

炎陵县鲁坑水电站位于鹿原镇澎溪村鲁坑组，拦河坝位于鹿原镇天堂村田家，一级电站为天堂电站，属于坝后式电站，二级电站为鲁坑电站，属于引水式电站。

工程枢纽主要建筑物有拦河闸坝、引水渠道、压力前池、压力管道、发点厂房、升压站及输电线路等。

鲁坑水电站共设两级电站，鲁坑一级电站为天堂电站，鲁坑二级电站为鲁坑电站。拦河坝为双曲拱坝，坝高 40m，位于斜濂水二级支流澎溪河，水库总容 151 万 m^3 ，调节库容 129 万 m^3 。2003 年 3 月取得炎陵县水利水电局关于鲁坑水电站取水可行性论证报告的批复，并于 2003 年 6 月取得炎陵县发展计划局关于新建鲁坑水电站立项的批复，2003 年 11 月开工建设，2006 年 4 月竣工投产，主要功能是发电，鲁坑一二级电站总装机 1600kW，多年平均发电量 460 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。炎陵县鲁坑电站于 2017 年 10 月取得炎陵县水利水电局取水许可证。

2018 年 12 月 6 日水利部、国家发展改革委、生态环境部、国家能源局联合发布了《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），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。湖南省人民政府为落实四部委的文件要求，于 2019 年 3 月 29 日由湖南省水利厅、湖南省发展和改革委员会、湖南省生态环境厅、湖南省能源局联合发布了《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），要求按照党中央、国务院关于长江经济带发展的决策部署，坚定不移走生态优先、绿色发展之路，坚持共抓大保护、不搞大开发，正确把握生态环境保护、经济社会发展、社会和谐稳定之间的关系，切实纠正我省小水电开发中存在的生态环境突出问题。坚持问题导向、分类处置，依法依规、稳步推进，完善制度、规范发展，明确责任、形成合力的原则，确保 2020 年底前完成全省小水电清理整改工作任务。由各县级人民政府牵头，以县（市、区）为单元，对本行政区域内小水电开展综合评估，按照分类处置的原则，提出退出、整改或保留的综合评估意见。

为此，2019 年 7 月，炎陵县人民政府委托深圳市水务规划设计院股份有限公司等单

位编制分别编制了《湖南省炎陵县小水电清理整改综合评估报告》和《湖南省炎陵县小水电清理整改“一站一策”实施方案》，根据上述“综合评估报告”和“一站一策实施方案”，炎陵县鲁坑水电站属于整改类，需完善环评审批手续，为此，炎陵华兴实业有限责任公司委托我公司开展炎陵华兴实业有限责任公司鲁坑水电站项目的环境影响评价工作。

10.1.2 环境现状结论

(1) 水环境

本次评价分别在鲁坑一级电站坝址上游、鲁坑电站减水河段、鲁坑一级电站尾水、鲁坑二级电站上游处、鲁坑二级电站尾水设置 5 个监测断面，斜滩水上、下游分别设置 1 个监测断面，根据现状监测结果表明，各监测因子均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，水质较好。

(2) 环境空气

项目所属区域为二类环境空气功能区，为了解工程所在地环境空气质量状况，本项目收集了 2019 年炎陵县县城环境空气质量监测点位的常规监测数据，炎陵县县城常规监测点位的环境空气污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度值均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求， O_3 和 CO 年均浓度没有评价标准。项目所在区域为达标区。

(3) 声环境

本次评价共设置 10 个噪声监测点，分别为鲁坑一级电站厂房各界 N1-N4，距离最近居民 N5；鲁坑二级电站厂房各界 N6-N9，距离最近居民 N10。根据声环境质量现状监测结果表明，声环境监测点各指标均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，区域声环境质量较好。

(4) 土壤、底泥监测

本次评价分别鲁坑电站坝址附近土壤 T1、鲁坑一级电站厂内土壤 T2、鲁坑二级电站厂内土壤 T3、鲁坑二级电站附近土壤 T4 布置土壤监测点。

根据监测结果表明，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。

(5) 生态环境

通过野外实地调查并结合走访当地群众，工程影响区内未发现国家重点保护野生植物分布，也无需要保护的古树名木分布。通过资料查阅及现场调查，评价区未发现国家重点保护野生脊椎动物。

本项目所在的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、水流急、落差大、流量小、水温低、水浅、氨氮含量低、水体清澈。因桃源洞自然保护区水系状况导致水生生态环境的主要表现为：水生生物种类及数量都较少、水生围网属植物贫乏；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。

10.1.3 环境影响及措施分析结论

10.1.3.1 地表水环境

①水文情势

鲁坑电站所在水系为山溪性河流，河床窄、水流急、落差大、流量小。在电站未建设前的枯水期，也偶尔会出现断流现象。由于鲁坑电站的建设，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。

在按照坝址断面多年平均流量 10%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。同时设置生态生态流量监控设施，要求企业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。因此，在保证拦水坝下泄生态流量和坝址下游有支流汇入的情况下，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

本项目正常蓄水位库容 120 万 m^3 ，多年平均径流量 2933 万 m^3 ，一次洪水量取防洪库容 5 万 m^3 ；经计算本项目 α 为 24.44（当 $\alpha \geq 20$ 时，水库水温为混合型）， β 为 0.04（ $\beta < 0.5$ 时，洪水对水库水温的分布结构没有影响）。项目水库水温呈混合型，混合型无明显分层，上下水温均匀。

水库正常蓄水位为 374m；参照“鲁坑水电站一站一策整改方案”，项目采用电站引水钢管出水支管改造的方案泄放生态流量，将水引至坝下，旁边放水管出流，满足生态流量要求。因此，本项目发电取水、洪水排泄、生态流量泄放均不取库区底部水，对库区水温影响较小；洪水对库区水温无影响。

③水质

电站管理房有厕所和化粪池，水电站管理人员生活污水处理方式为经化粪池处理后定期清掏，用于厂内菜地浇灌，不外排，不对发电厂房下游的河流水质产生影响。电站设计库容较小，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。

10.5.1.2 地下水环境

(1) 地下水水质

工程运行期间，由于电站管理人员生活污水产生量少，且经处理后全部综合利用，因此，工程对地下水水质的影响主要表现在水库水体对地下水的影响。根据现状调查，现阶段库区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，库区水质不会发生恶化，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

工程运行期间不抽取地下水资源，水库蓄水后库区水位升高，在一定程度上增加了水库正常蓄水位以下高程的入渗。但本电站库容仅小，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，通过查阅项目建设竣工设计报告，未发现项目引水洞施工导致的地下水泉涌现象。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。

10.1.5.3 声环境

工程运行期间噪声影响主要为水轮发电机组运转过程中产生的噪声。项目实施后，通过加强对发电机组的隔声减振措施，厂界四周噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准要求。从现状监测结果看，厂界噪声不存在超标的现象。

10.1.5.4 固体废物环境

本项目营运期间所排放的固体废物主要为设备检修产生的废润滑油、工作人员产生的生活垃圾。项目生活垃圾和栏栅垃圾由专人收集后集中委托环卫部门统一清运处理，对环境影响较小。目前企业废润滑油由设备维修单位处置，不符合危险废物单独收集、委托有资质单位处置的管理要求，本环评要求建设单位废润滑油集中收集于专用废润滑油收集桶内，并集中贮存于厂内专用贮存间后，委托具资质单位处置。企业落实好上述措施后，项目固体废弃物均得到妥善合理处置，对环境影响较小。

10.1.5.5 生态环境

(1) 陆生生态

工程建设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可以通过人工措施进行植被恢复，本工程占地范围内植被主要是草甸，工程区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，且影响到的植被类型都是评价区广泛分布的类型，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，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急剧下降，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，工程建成后进行了施工迹地、渣场片地等植物恢复措施；工程建设期临时占用的土地已全部绿化，目前基本恢复植被；电站建设时对施工区域内的植被破坏，基本得到了修复。渣场也进行了绿化，在一定程度上改善了局部区域植被和景观；电站东面的重点野生保护植物南方红豆杉生长正常，未受到电站运行的影响。

通过走访及现场勘查，该工程区域无长期受人类活动影响（沿着河道简易的乡道），工程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，工程施工及运行破坏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不是很大。这一地区野生动物的数量不会因水电站的建设发生急剧变化，更不会造成其物种的绝灭。

（2）水生生态

水电站的建设和运行带来的最直接的影响是大坝将河道进一步割断。大坝的阻隔使得库区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。但由于鲁坑电站地处山区，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。

坝址上游河道受到阻隔后河段水量增加，水位抬升，流速减缓，上游来水中夹带的悬浮物在河段内的沉积量将增多，使上游水体的透明度增加，水域底质中部分营养盐物质发生一定的变化，水体生产力明显提高。同时水域面积、水深和水体增大，库底水体溶解氧浓度有所降低，这对需高溶氧环境的鱼类不利，适应急流水或流水环境的生物种类将减少；有机质的富集、营养盐的滞留，初级生产力提高，将形成一个比坝址建设前更适宜生存的环境，因此坝址形成后对上游鱼类的生存环境也具有有利影响的一面。

坝址下游在调度控制下，水资源总量减少，年间的水文径流更为均匀化，洪、枯比减少，形成新的水生生境。但坝址下游，流量减少，泥沙量减少，相应的营养物质也将

减少。通过现场调查发现。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，鲁坑电站所在山区河段，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。

10.1.4 环保投资

本工程中实际环保投资 66 万元，总投资 521.18 万元。占项目实际总投资 12.66%。

10.1.5 公众参与

首次环境影响评价信息公示：建设单位于 2020 年 8 月 17 日在炎陵县人民政府网站进行公示，并同期在项目所在地村乡政务公开栏及鹿原镇居民点宣传栏进行了公告公示，公示期间公众未提出环境影响相关的意见或建议。

征求意见稿公示：建设单位于 2020 年 9 月 16 日在炎陵县人民政府网站对环境报告书征求意见稿进行了公示，并同期在项目所在地村乡政务公开栏及鹿原镇村居民点宣传栏进行了公告公示；于 2020 年 9 月 18 日、2020 年 9 月 21 日在株洲日报进行了报纸公示，公示期间公众未提出环境影响有关的意见或建议。

10.1.6 环评综合结论

鲁坑电站实际建成时间较早，通过环评期间现场调查和实地走访结果显示：电站施工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，电站建设期间造成的生态环境影响已经基本消除，区域环境现状良好；项目运营过程中，废水、废气、噪声经处理后均能达标排放，固废得到合理处置，通过下泄生态流量，拦河坝下游河段水生生态环境可得到有效的修复，可有效缓解大坝蓄水对下游河段的生态影响。

综上所述，鲁坑电站建设项目的建设符合国家和地方产业政策导向，符合相关规划要求，选址合理；项目运营期采取的污染防治措施有效可行；产生的废水、废气、噪声能够达标排放，固体废物得到合理有效处置；污染物排放满足总量控制要求，环境风险可以接受。项目整改后继续运营对区域生态环境影响较小，满足现行生态环境管理要求，从环境保护角度分析，该项目的继续运行可行。

10.2 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）加强安全管理，把安全生产放在头等重要的位置，把安全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报告提出的需求下放生态流量，在枯水期，库区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。