

沐川县供排水有限公司
石灰窑电站
环境影响报告书
(公示本)

建设单位：沐川县供排水有限公司

编制单位：四川乐水清山环保技术咨询有限公司

二〇二一年五月

目 录

概 述.....	6
1 总论.....	15
1.1 编制依据.....	15
1.2 评价的目的与原则.....	17
1.3 功能区划.....	18
1.4 环境影响识别.....	19
1.5 评价因子与评价标准.....	21
1.6 评价工作等级与评价范围.....	26
1.7 环境保护目标.....	30
1.8 评价重点及评价路线.....	31
2 工程概况.....	33
2.1 项目建设过程回顾.....	33
2.2 建设工程基本情况.....	34
2.3 工程规模及特性.....	35
2.4 项目组成及运行方式.....	38
2.5 厂区主要设备.....	39
2.6 枢纽布置及主要构筑物.....	40
2.7 增效扩容施工.....	42
2.8 工程占地及拆迁人口安置.....	42
2.9 劳动定员.....	42
2.10 水土保持.....	43
3 工程分析.....	44
3.1 工程影响.....	44
3.2 现有的环境保护措施实施情况.....	47
3.3 项目存在的问题及整改建议.....	49
4 环境现状调查与评价.....	51
4.1 流域概况.....	51
4.2 工程区域环境现状.....	52

4.3 环境质量现状与评价.....	58
4.3 生态环境现状.....	67
5 环境影响现状评价.....	100
5.1 施工期环境影响回顾性分析.....	100
5.2 营运期影响分析.....	101
6 环境保护措施.....	110
6.1 施工期环境保护措施.....	110
6.2 运行期环境保护措施.....	111
6.3 生态环境保护措施.....	115
6.4 措施汇总.....	116
6.5 环保投资估算.....	117
7 环境风险分析.....	119
7.1 环境风险评价目的.....	119
7.2 风险调查.....	119
7.3 评价等级.....	119
7.4 环境敏感目标概况.....	119
7.5 环境风险识别.....	120
7.6 环境风险分析.....	120
7.7 环境风险防范措施.....	121
7.8 分析结论.....	123
8 环境影响经济损益分析.....	125
8.1 工程经济分析.....	125
8.2 环境保护投资估算.....	125
8.3 环境效益.....	125
9 环境管理与监测计划.....	126
9.1 环境管理.....	126
9.2 环境公示.....	126
9.3 环境监测.....	126
9.4 环保竣工验收及管理要求.....	128

9.5 污染物排放清单.....	129
10 评价结论.....	130
10.1 结论.....	130
10.2 建议.....	136

附表

附表 1: 建设项目环评审批基础信息表

附件

附件 1: 委托书

附件 2: 营业执照

附件 3: 增效扩容批复

附件 4: 土地手续

附件 5: 《四川省长江经济带小水电清理整改工作组关于做好小水电清理整改验收销号工作的通知》（川长水电【2020】6号）

附件 6: 一站一策批复

附件 7: 水源保护区批复

附件 8: 取水许可证

附件 9: 备案意见

附件 10: 监测报告

附件 11: 建设项目大气环境影响评价自查表

附件 12: 地表水环境影响评价自查表

附件 13: 土壤环境影响评价自查表

附件 14: 环境风险评价自查表

附图

附图 1: 地理位置图

附图 2: 生态红线图平面布置图

附图 3: 水系图

附图 4: 与水源地保护区关系图

附图 5: 平面布置图

附图 6: 外环境关系图

附图 7: 生态功能区划图

附图 8: 与自然保护区、风景名胜区、森林公园位置关系图

附图 9: 项目所在地土地利用现状图

附图 10: 监测布点图

附图 11: 现场照片

概 述

（一）项目由来

石灰窑电站位于四川省沐川县建和乡官田村一组，距沐川县城 9.0 公里，距建和乡政府 2 公里。石灰窑电站于 1993 年 10 月建成投产，在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，电站原装机为 3×400kW。由于年代久远，设备老化，水轮机和压力钢管都严重漏水，水轮机效率下降，针对电站存在的问题，于 2012 年开始增效扩容改造，2012 年 5 月乐山市水务局、乐山市财政局做出了《关于乐山市沐川县石灰窑电站农村水电增效扩容改造设计批复》（乐水审批[2012]22 号），2014 年年底工程完工，扩容后装机为 3×500kW，增加了 300kW。石灰窑电站业主为沐川县供排水有限公司。

由于该电站目前已建成运行，至今未办理环保手续，未申报环评程序。沐川县环境保护局于 2017 年 3 月 7 日下发了《关于责令“胡溪口电站”等项目加强整改环保设施工作的通知》（沐环发〔2017〕11 号），明确要求石灰窑电站应根据川府发〔2016〕47 号文和川发改能源〔2015〕340 号文，按照《环境影响评价法》的要求，积极开展整改。2017 年 6 月，石灰窑电站委托四川华睿川协管理咨询有限责任公司编制完成了《石灰窑电站环境影响备案报告》。2017 年 12 月沐川县环境保护局做出了《关于石灰窑电站环境影响备案报告的环保备案意见》（沐环建函[2017]85 号）。

为进一步规范和指导小水电清理整改工作，根据我省小水电清理整改工作的实际，《四川省长江经济带小水电清理整改工作组关于做好小水电清理整改验收销号工作的通知》（川长水电【2020】6 号）要求：一、关于手续完善的问题（五）2015 年 1 月 1 日以前已正式投产的、污染物达标排放且环境风险可控的，但因产业政策和规划原因而不符合补办环评手续条件的项目，可由市（州）人民政府组织评估后实施临时环保备案管理，纳入日常环境监管。不符合临时环保备案条件但已实施备案的应严格纠正。本项目属于《乐山市长江经济带小水电清理整改电站项目环评审批任务清单》中需完善环评手续类电站，属补办环评手续。

（二）工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》

（国务院 2017 年 682 号令）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年），本项目装机 8000kW，属于“四十一、电力、热力生产和供应业”中“88、水力发电 4413—总装机 1000 千瓦及以上的常规水电（仅更换发电设备的增效扩容项目除外）类别，应编制环境影响报告书。

本水电站发电后，经过 10KV 升压站升压后，并入电网。属于《电磁辐射环境保护管理办法》附件“电磁辐射建设项目和设备名录”中“电压在 100KV 以下送、变电系统属于电磁辐射豁免情形。”

2021 年 3 月，沐川县供排水有限公司委托四川乐水清山环保技术咨询有限公司开展“石灰窑电站”环境影响评价工作。我公司接受委托任务后，组织了技术人员开展现场踏勘和资料收集工作，并依照相关规定编写完成项目环境影响报告书，现提交建设单位报环境主管部门审批。

（三）项目相符性分析

1、与产业政策符合性

产业政策的符合性：根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本）要求：“无下泄生态流量的引水式水力发电”属于限制类项目。本项目在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源。因沐川县城人口增长，芹菜坪河水量无法满足县城供水需求，且沐川县城供水水源单一，无备用水源。《四川省人民政府关于统一划定、调整、撤销成都市金堂县北河等部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函[2018]156 号）文件将石灰窑电站前池作为了沐川县第二水厂水源地。因此，本电站引水渠承担的主要功能为饮用水取水，在保证沐川城市饮用水取水后再用余水发电，故石灰窑电站不下泄生态流量。因此不符合国家产业政策。

2、与国家相关法律法规及规划的符合性

（1）与国家能源发展规划符合性

2007 年 6 月，国务院在“关于印发应对气候变化国家方案的通知”（国发〔2007〕17 号）中指出，“在保护生态基础上有序开发水电。把发展水电作为促进中国能源结构向清洁低碳化方向发展的重要措施。在做好环境保护和移民安置工作的前提下，合理开发和利用丰富的水力资源，加快水电开发步伐，重点加快西部水电建设，因地制宜开发小水电资源”。随后，国家发展和改革委员会为贯

彻落实《可再生能源法》，于2007年8月印发了《可再生能源中长期发展规划》，明确了水电的重点发展方向，即在水能资源丰富地区，结合农村电气化县建设和实施“小水电代燃料”工程需要，加快开发小水电资源。本项目的建设符合当时的国家能源发展规划。

(2) 与主体功能区划的符合性

根据《四川省生态功能区划》，四川省生态功能区划分为4个一级区，13个二级区，36个三级区。4个一级区为：I、四川盆地亚热带湿润气候生态区；II、川西南山地亚热带半湿润气候生态区；III、川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区；IV、川西北高原江河源区寒温带-亚寒带生态区。

依据《四川省生态功能区划》，沐溪河所在区域生态大区为川西南山地亚热带半湿润气候生态区，生态亚区为川西南山地常绿阔叶林生态亚区，功能区为峨眉山-大风顶生物多样性保护与水源涵养生态功能区：“以高山-中山地貌为主。河流主要属大渡河水系，森林植被类型主要有常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林和亚高山常绿针叶林，生物多样性和水资源丰富。”

(3) 与乐山市生态功能区划的符合性

根据《乐山市重要生态功能区保护规划》（2015-2030），本项目属于乐山市重要生态功能区。根据规划方案：二、生态功能保护和提升规划（5）开展矿山和水电开发生态恢复：对于水电开发生态修复，一方面要推动水电开发中的生态流量管理。对于已有水电工程要制定生态调度方案，明确泄放过程，并加强监管执法，尤其是官料河、马边河、龙溪河主干流上已建水电站和金口河永胜乡、共安乡，峨边万坪乡、大堡镇、黑竹沟镇、哈曲乡、金岩乡、勒乌乡，马边民建镇、永红乡、烟峰镇、高卓营乡、雪口山乡、下溪乡、石梁乡、菽坝乡、大竹堡乡、三河口乡、袁家溪乡等支流小山溪水电站。另一方面，应做好水电开发后的水土保持工作，提高植被恢复成活率，确保生态恢复质量，并结合保护鱼类的重要性、受影响程度和过鱼效果充分论证过鱼方式，认真落实过鱼措施，重点实施金口河区小流域治理、峨边河湖生态修复等工程。

根据调查，项目为水力发电，不属于四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）。

本项目在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水

发电，以地下溶洞水出露为主水源。因沐川县城人口增长，芹菜坪河水量无法满足县城供水需求，且沐川县城供水水源单一，无备用水源。《四川省人民政府关于统一划定、调整、撤销成都市金堂县北河等部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函[2018]156号）文件将石灰窑电站前池作为了沐川县第二水厂水源地。因此，本电站引水渠承担的主要功能为饮用水取水，在保证沐川县城市饮用水取水后再用余水发电，故石灰窑电站不下泄生态流量。

（4）与流域回顾性评价符合性分析

① 加强落实水电站环境跟踪监测计划

“根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ879-2017)的相关要求。需加强各水电站的自行监测。”石灰窑电站已按照相关要求制定了自行监测计划。监测计划详见 10.1.7。

② 优化生态下泄流量设置和监管

根据石灰窑电站“一站一策”整改方案，石灰窑电站引水渠的承担的主要功能为饮用水，在先保证沐川县城引用水后，再利用余水发电，因此石灰窑电站不下泄生态流量。

③ 落实固体废物的处理处置措施

石灰窑电站生活垃圾交环卫部门处置，拦渣定期清理后同生活垃圾一并处置，废机油过滤后回用，滤油渣、废油桶及含油废手套暂存于危废暂存间定期交有资质单位处置。

④ 加强水生生物保护措施

石灰窑电站取用地下溶洞水源，不涉及水电站影响水域水生生物调查评价，因此未设置水生生物保护措施。

⑤ 加强生态下泄流通的统一调配和设置

根据石灰窑电站“一站一策”整改方案，石灰窑电站引水渠的承担的主要功能为饮用水，在先保证沐川县城引用水后，再利用余水发电，因此石灰窑电站不下泄生态流量。

⑥ 加强水电站日常运行和维护

“①加强水电站的台账记录，完善日常运行机制；②加强对水电工作人员的培训和安全教育，优化运行条件。”石灰窑电站已制定了相关管理制度，按时对

运行情况进行记录，定期开展员工技能培训及安全环保相关教育。

(5) 与野生动物保护法的相符性

本项目评价区域内未发现有珍稀保护野生动植物分布，项目建设区域距离评价区内珍稀保护动植物较远，项目的建设不会对珍稀濒危动植物数量和分布造成影响，符合《中华人民共和国野生动物保护法》的规定。

(6) 与《中华人民共和国基本农田保护条例》的符合性

查阅沐川县基本农田划定成果，本项目工程区以及库区淹没区均没有触及永久基本农田保护红线，故本项目符合《中华人民共和国基本农田保护条例》的相关规定。

(7) 与水电建设项目环境影响评价文件审批原则的相符性

根据环办[2015]112号附件2水电行业建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)。水电建设项目环境影响评价文件审批需按规定执行。

本项目符合环境保护相关法律法规和政策，符合国家能源发展规划，符合流域回顾性评价要求。

经过调查，本项目的施工期对弃土(渣)场等均落实了水土流失和施工迹地生态恢复等措施，对施工期各类废(污)水、废气、噪声、固体废物等也采取了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求，施工期间没有对周围生态环境和敏感目标产生重大不利影响。

本项目的工程布局均没有占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田。电站主要取地下溶洞出露水发电，对地表水水文情势影响不大。

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

综上所述，本项目建设符合水电建设项目环境影响评价文件审批原则。

(8) 与国家和地方的小水电项目清理整顿文件的相符性分析

①与《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》的分析

根据生态环境部办公厅《关于印发〈长江经济带小水电无序开发环境影响评价管理专项清理整顿工作方案〉的通知》(环办环评函〔2018〕325号、四川省长江经济带小水电清理整改小组《关于做好小水电清理整改验收销号工作的通

知》及《长江经济带沐川县小水电清理整改综合评估报告》，石灰窑电站依法依规履行了行政许可手续，不涉及自然保护区核心区、缓冲区和其他依法依规应禁止开发区域，根据沐水务[2018]175号文件，同意石灰窑电站不需要进行下泄生态流量，因此石灰窑电站应列为保留类电站，需完善环保手续。

表 1-1 与小水电无序开发环境影响评价管理专项清理整顿工作文件符合性

整顿类型	清理整顿要求	本项目情况
拆除类	一、《中华人民共和国环境保护法》1989年颁布实施后开工建设，未依法履行环评手续且生态环境破坏严重的	项目1993年建成运行，2014年增效扩容，未依法履行环评手续，但未对生态环境造成严重破坏
	二、位于自然保护区核心区或缓冲区，且是《中华人民共和国自然保护区条例》1994年颁布实施后开工建设的	不属于自然保护区
	三、已废弃但尚未拆除，对河流生态系统仍有阻隔影响的	在运行未废弃
	四、各级生态环境主管部门曾明确要求拆除但一直未执行到位的	不在拆除范围内
保留类	一、符合相关规划及规划环评要求，依法履行了项目环评审批手续	本项目未依法履行环评审批手续
	二、采取了生态流量下泄、鱼类保护等生态环境保护措施，环境影响较小	沐水务[2018]175号文件同意石灰窑电站不需要进行下泄生态流量
	三、不涉及法律法规有明确禁止性规定的环境敏感区。	非环境敏感区
整改类	上述两类项目之外的项目均纳入此类	属于保留类

②与长江经济带沐川县小水电清理整改综合评估报告的符合性

《长江经济带沐川县小水电清理整改综合评估报告》，石灰窑电站依法依规履行了行政许可手续，不涉及自然保护区核心区、缓冲区和其他依法依规应禁止开发区域，根据沐水务[2018]175号文件，同意石灰窑电站不需要进行下泄生态流量，因此石灰窑电站应列为保留类电站，需完善环保手续。因此，项目符合《长江经济带沐川县小水电清理整改综合评估报告》的要求。

(9) “三线一单”符合性分析

①生态保护红线

经现场踏勘、调查收集了相关资料，认真研究该项目的有关材料，并进行实地踏勘，对项目进行了初步筛查，现就“三线一单”控制要求相符性分析如下：

石灰窑电站位于四川省沐川县建和乡官田村一组，在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源。根据查阅沐川县生态保护红线评估调整图，本项目工程不在生态红线范围内。

②环境质量底线

项目所在区域为环境空气功能区二类区。根据沐川县人民政府公示的 2019 年沐川环境空气质量监测数据，项目所在区域环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改清单二级标准要求，空气质量好。根据本次委托第三方检测单位对项目上下游地表水、地下水、声环境、土壤环境质量进行补充监测的结果可知，项目所在地地表水、地下水、声环境、土壤环境质量均满足相应标准要求，电站建设后并未改变当地环境质量现状，因此符合环境质量底线要求。

③资源利用上线

本项目为水力发电，取水量为 626 万 m³/年，退水量为 626 万 m³/年，项目运行期间对水资源总量不造成较大影响。石灰窑电站引水渠承担的主要功能为饮用水，先保证沐川县城城区饮用水后再用余水发电，且项目占地面积小，不占用林地，因此不会突破资源利用上线。

④环境准入负面清单

沐川县地处大小凉山水土保持和生物多样性国家重点生态功能区，根据《四川省重点生态功能区产业准入负面清单（第二批）（试行）》中，项目属于限制类 27D 电力、热力燃气及水生产和供应业 4412 水力发电现有主导产业，管控要求：新建无下泄生态流量的引水式水力发电项目，现有无下泄生态流量的引水式水力发电项目 2020 年 12 月底前完成生态化改造或关闭退出。石灰窑电站属于已建项目，2018 年 4 月，为解决缺水问题，沐川县委县政府将石灰窑电站前池作为了沐川县第二水源，四川省人民政府《关于同意划定、调整、撤销成都市金堂县北河等部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2018〕156 号）文件做出了批复。因此，本电站引水渠的承担的主要功能为饮用水，在先保证沐川县城城区饮用水后，再利用余水发电，因此石灰窑电站不下泄生态流量。根据沐水务[2018]175 号文件，同意石灰窑电站不需要进行下泄生态流量。因此，不属于环境准入负面清单。

(10) 选址合理性分析

1992年，沐川县人民政府发文《关于幸福堰石灰窑电站征用土地的批复》（沐府土[1992]157、158、169、170、171、172、210号）文件可知项目建设总占地33.745亩，其中耕地5.641亩，非耕地28.104亩，不涉及林地占用。

(四) 建设项目的取水用水合理性、可靠性分析

石灰窑电站原装机容量1200kw（ $3 \times 400\text{kw}$ ），增效扩容后装机容量变为1500kw（ $3 \times 500\text{kw}$ ）。设计发电引用流量 $0.22\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均发电量为720万kw·h，年平均利用小时4700h。电站发电尾水在厂房处全部回归下游河道，对本电站发电厂房下游河道的水量、水质基本无影响。电站引用地下水发电，本电站引水渠承担的主要功能为饮用水取水，在保证沐川县城市饮用水取水后再用余水发电，故石灰窑电站不下泄生态流量。2019年4月30日电站取得了新的取水许可证，证号：取水（川乐沐）字〔2019〕第28号。本项目取水基本能维护水域功能，符合水法和水功能区管理等法律法规的有关规定，项目取水是合理的。

(五) 关注的主要环境问题及环境影响

由于石灰窑电站是建设完成并稳定运营多年的项目，因此，本项目对施工期环境影响进行简要回顾，重点是评述项目目前现状对周边环境的影响程度，并在报告中指出项目目前存在的环保问题，提出合理可行的环境保护措施，指导项目在后续运营管理中落实各项环保措施，减免各种不利影响，做到开发与保护并重，从而促进生态环境、经济和社会的协调发展。

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

环境空气：水电站运行无生产性废气产生，因此不会为环境空气造成影响。

地表水环境：水电站运行期间产生的废水主要为生活污水，生活污水经化粪池收集后用作周边农地施肥。确保项目产生的生活污水不直接排入水体，不会对下游河段水质产生明显的影响。

声环境：水电站在运行过程中，发电机等生产设备均将产生一定的机械噪声，在对机电设备采取减振、隔声等降噪措施，经监测，厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，不会对周边声环境产生明显的影响。

固体废物：生活垃圾收集后交当地环卫部门处理；格栅打捞的漂浮物为落叶，用作山区林地堆肥；设备检修废机油回用，废油渣、废机油桶、含油手套设置危险废物收集桶和建立危险废物暂存间。固体废物均可以做到及时处理，没有造成对周围环境的污染。

水文及水生生态等：电站以地下溶洞水出露为主水源，因此电站取水对区域河段水生生态影响不大。

（六）主要结论

本项目符合环境保护相关法律法规和政策，符合国家能源发展规划，符合流域回顾性评价要求。

经过调查，本项目的施工组织方案合理，对弃土（渣）场等均落实了水土流失和施工迹地生态恢复等措施，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等也提出了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求，施工期间没有对周围生态环境和敏感目标产生重大不利影响，无环境问题投诉。

本项目在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源。因沐川县城人口增长，芹菜坪河水量无法满足县城供水需求，且沐川县城供水水源单一，无备用水源。《四川省人民政府关于统一划定、调整、撤销成都市金堂县北河等部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函[2018]156号）文件将石灰窑电站前池作为了沐川县第二水厂水源地。因此，本电站引水渠承担的主要功能为饮用水取水，在保证沐川县城饮用水取水后再用余水发电，故石灰窑电站不下泄生态流量。

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

综上所述，本项目工程的建设对生态与环境的影响有一定的不利影响，通过采取下泄生态流量，增殖放流等措施后，项目对生态环境的不利影响减少，建设单位应切实落实本评价报告所提出的各项措施和对策，减轻各种不利影响，做到开发与保护并重，从而促进生态环境、经济和社会的协调发展。总体上来讲，本项目从环境保护角度来看是可行的。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家有关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014.4.24 修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修正）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修订）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29 修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过）
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25 修订）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26 修正）；
- (10) 《中华人民共和国渔业法》（2013.12.28 修正）；
- (11) 《中华人民共和国水法》（2016.7.2 修订）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26 修订）；
- (13) 《中华人民共和国森林法》（2019.12.28 修订）。

1.1.2 国务院及部委有关法规、规范

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号）；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；
- (5) 《生态环境部关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》（生态环境部公告 2018 年第 48 号）；
- (6) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7 修订）；
- (7) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.2.6 修改）；
- (8) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；
- (9) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）；
- (10) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；

- (11) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；
- (12) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（环发[2004]24号）；
- (13) 《国家环境保护总局、国家发展和改革委员会关于加强水电建设的环境保护工作的通知》（环发[2005]13号）；
- (14) 《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）；
- (15) 《关于深化落实水能开发生态环境保护措施的通知》（环发[2014]65号）；
- (16) 关于印发《长江经济带生态环境保护规划》的通知（环规财[2017]88号）；
- (17) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发[2018]17号）；
- (18) 《关于发布长江经济带发展负面清单（指南）的通知》（推动长江经济带发展领导小组办公室文件第89号）；
- (19) 《水利部 国家发展改革委 生态环境部 国家能源局关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电[2018]312号）；
- (20) 《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体[2018]181号）；
- (21) 《关于生态环境保护助力打赢精准脱贫攻坚战的指导意见》（环科财[2018]162号）；
- (22) 《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）；
- (23) 《关于部分农村小水电项目环境影响评价文件审批相关事项的复函》（环办环评函[2018]1093号）。
- (24) 饮用水水源保护区污染防治管理规定（环境保护部令第16号）

1.1.3 评价技术规范和导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总则》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (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 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）；

1.1.4 其他相关依据

- (1) 乐山市水务局 乐山市财政局《关于乐山市沐川县石灰窑电站农村水电增效扩容改造初步设计批复》（乐水审批[2012]22号）；
- (2) 《沐川县环境保护局关于石灰窑电站环境影响备案报告的环保备案意见》（沐环建函[2017]85号）；
- (3) 《沐川县水务局等五个部门关于火谷水电站等34等水电站一站一策下泄生态流量整改方案的批复》（沐水务[2018]175号）；
- (4) 取水证（取水（川乐沐）字[2019]第28号）；
- (5) 监测报告
- (6) 《四川省长江经济带小水电清理整改工作组关于做好小水电清理整改验收销号工作的通知》（川长水电【2020】6号）

1.2 评价的目的与原则

1.2.1 评价目的

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

- (1) 调查了解受工程影响区域的环境功能，环境质量现状及发展规划要求；
- (2) 结合本项目建设的开展，调查、评价项目工程对所在地区及河流生态系统的不良影响；
- (3) 针对工程建设对周边，尤其是对环境敏感点带来的不利影响，制定可行的对策和措施，保证工程顺利施工与运行，充分发挥工程的经济效益、社会效益与生态效益，保障工程周边地区居民生活环境、居住环境及生产环境不因项目的建设而受到严重干扰；
- (4) 分析项目运行期区域生态环境，尤其是河流生态环境及河流水文情势与水质可能变化趋势，分析探讨有利和不利影响的程度、范围与强度，从生态环

境保护角度论证项目建设的可行性；

(5) 为该项目的审批机关提供环境保护方面的审批依据，为该项目的管理机关提供环境保护方面的建议和结论，为本工程的建设单位提供减免不利环境影响的可靠与可行依据。

1.2.2 评价原则

本工程环境影响评价遵循以下原则。

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

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

(3) 符合产业政策的原则。工程建设应符合当地国民经济计划发展纲要的总体战略要求，符合湖南省关于中小型电站开发建设的基本思路，符合国家相关产业政策要求。

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

(5) 污染物达标排放的原则。施工期废水、废气、废渣及噪声等，将对周边环境造成一定程度影响，因此，针对施工期各类污染物的产生及排放情况，结合区域环境功能要求，提出污染控制和预防措施，做到达标排放，降低影响程度。

(6) 环保措施合理性原则。环保措施的拟定，应具有针对性和可操作性，做到经济、可靠、实用，便于环保部门进行监督和管理。

1.3 功能区划

(1) 大气

本项目评价区域属环境空气二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单（2018年7月通过）中二级标准。

(2) 地表水

本项目地表水评价范围内水体主要为沐溪河，地表水质量分类属于 III 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

(3) 地下水

本项目评价范围内地下水质量分类属于 III 类，执行《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准。

(4) 土壤

本项目电站用地为建设用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值和管制值；项目涉及流域河段范围内得土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 筛选值和管制值。

(5) 噪声

本项目位于沐川县杨村乡两路村，属于2类声环境质量功能区域，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中2类标准。

1.4 环境影响识别

1.4.1 外环境对项目建设的的影响分析

根据现场踏勘，石灰窑电站外环境对工程建设的制约因素见下表。

表 1.4-1 外环境对工程建设的制约因素分析一览表

环境因素		对工程的制约程度
自然环境	地质水文	轻度
	地形地貌	轻度
	土地资源	轻度
	气候资源	轻度
	陆生动植物资源	轻度
	自然资源	轻度
	水土流失	中度
环境质量	环境空气	轻度
	声环境	轻度
	地表水环境	轻度
	地下水环境	轻度
	土壤环境	轻度

1.4.2 项目建设对外环境的影响分析

项目位于乐山市沐川县建和乡官田村一组，在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源。电站原装机容量1200kw (3×400kw)，增效扩容后装机容量变为1500kw (3×500kw)。设计发电引用流量0.22m³/s，年平均发电量为705万kw·h，年平均利用小时4700h。

根据现场调查，项目已建成投运多年，施工期已结束，施工期回顾性评价中

突出施工采取的主要保护措施及当时的合法性分析。并结合现场调查结果，分析施工临时占地防治环境污染和生态恢复措施的有效性。通过工程分析及环境概况，工程对环境的影响因素及程度见下表。

表 1.4-2 工程环境影响因子识别表

时段	工程环节	可能产生的环境影响	影响因子
运行期	工程管理	生活污水、生活垃圾噪声、土壤、地下水、 风险	水环境、固体废物、 噪声、土壤盐化
	工程占地	工程占地对植被、陆生生物多样性及景观 生态的影响	陆生生态
	引水发电	项目以地下溶洞水出露为主水源引水发 电，对区域生态环境会有一定影响	水环境、生态环境

由上表识别结果可知，运营期主要是生态环境影响、水环境影响。

1.4.3 环境要素识别

根据《环境影响评价技术导则-水利水电工程》（HJ/T88-2003）等的规定和要求，工程的环境要素识别方法采用矩阵法。工程环境影响要素识别、筛选详见下表。

表 1.4-3 工程各环节环境要素识别矩阵表

环境要素		环境因子	运行期	重要性
局地气候		降水	1L	I
		湿度	1L	I
水环境	水文	水温		0
		流量	-2L	II
		水位	-2L	I
	水质	COD/BOD ₅	-1L	I
		pH		0
		SS		0
		石油类		I
大气环境	粉尘		0	
	其他有害气体		0	
声环境	噪声	-2L	II	
土壤环境	土壤侵蚀	-1L	0	
固体废物	生活垃圾	-1L	I	
陆生生物	多样性	-1L	I	

	分布密度	-1L	I
	覆盖度	-1L	I
水生生物	水生生物	-2L	II
地貌	地貌类型	-1L	I
社会经济	水资源利用	+3L	III

注：表中“+、-”分别表示影响性质为有利影响和不利影响；没有符号表示有利与不利影响均存在；1、2、3分别表示影响程度为小、中、大；0、I、II、III分别表示各环境因子在本工程预测评价中的重要性质为不涉及、可忽略、相对重要、重要；R、L分别表示影响类型为可逆和不可逆影响。

1.5 评价因子与评价标准

1.5.1 评价因子筛选

根据现场调查，项目已建成，施工期已结束。施工过程中产生的废气、废水、施工噪声等影响均已随施工期完结而结束。故本次不再对施工期污染进行环境影响预测，施工期回顾性评价中突出施工采取的主要保护措施及当时的合法性分析。并结合现场调查结果，分析施工临时占地防治环境污染和生态恢复措施的有效性。

根据《环境影响评价技术导则-水利水电工程》（HJ/T88-2003）等的规定和要求，结合本项目功能、特性和工程影响地区的环境特点，从以下各环境要素对环境影响因子进行识别，见下表。

表 1.5-1 项目环境影响评价因子汇总表

环境要素	评价时段		评价因子
地表水环境	现状评价		水文情势
			水质：pH、DO、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、石油类
	预测评价	施工期	不进行预测，回顾性分析施工采取的主要保护措施、临时占地生态恢复情况
		运行期	不进行预测，回顾性分析营运期的生态影响
地下水环境	现状评价		环境质量现状：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、耗氧量、石油类
			地下水水文地质条件
	预测评价	施工期	/
		运行期	地下水水质污染
声环境	现状评价		昼间与夜间等效连续 A 声级（Leq）
	预测评价	施工期	/
		运行期	设备噪声、环境敏感对象等效连续 A 声级（Leq）
大气环境	现状评价		SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃

	预测评价	施工期	/
		运行期	/
固体废物	预测评价	施工期	/
		运行期	生活垃圾
土壤环境	现状评价		工程影响区土壤类型、土壤环境质量现状（建设用地 45 项、农用地 8 项）、土壤理化性质与结构、盐碱化
	预测评价	施工期	/
		运行期	土壤盐化
生态环境	现状评价		陆生生物与生态现状：植被类型、珍稀动植物及其重要栖息生境、受工程影响的自然保护区的类型、级别
			/
	预测评价	施工期	/
		运行期	陆生生态：植被类型与覆盖度、动植物及其重要栖息生境
		/	
社会环境	现状评价		水资源、土地资源等
	预测评价	施工期	/
		运行期	水资源、土地资源、运行期生活污水、生活垃圾排放环境影响

1.5.2 评价标准

1.5.2.1 环境空气质量标准

项目区域属二类区域，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单（2018年7月通过）中二级标准，具体标准限值详见下表。

表 1.5-2 环境空气质量标准一览表

项目	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			依据
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单中二级标准
NO ₂	200	80	40	
PM ₁₀	/	150	70	
PM _{2.5}	/	75	35	
O ₃	200	160 (日最大 8 小时平均)	/	
CO	10mg/m ³	4mg/m ³	/	

(2) 地表水环境质量标准

石灰窑电站在沐溪河支流取水发电，沐溪河属于III类水域，执行《地表水环

境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准，相关污染物标准限值如下表。

表 1.5-3 地表水环境质量标准（III类）一览表

项目	标准值	项目	标准值
pH	6~9	COD	≤20
BOD ₅	≤4	NH ₃ -N	≤1.0
DO	≥5	石油类	≤0.05
TP	≤0.2	粪大肠菌群	≤10000

（3）声环境质量标准

项目所在区域属于 2 类声环境功能区，其声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，即昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）。

（4）地下水环境质量标准

工程所在地地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，标准限值见下表。

表 1.5-4 地下水质量标准限值（单位：mg/L）

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH值（无量纲）	6.5-8.5	9	SO ₄ ²⁻ （mg/L）	/
2	Na ⁺ （mg/L）	/	10	耗氧量（mg/L）	≤3.0
3	K ⁺ （mg/L）	/	11	氨氮（mg/L）	≤0.50
4	Mg ²⁺ （mg/L）	/	12	石油类（mg/L）	≤0.05
5	Ca ²⁺ （mg/L）	/	13	硝酸盐氮（mg/L）	≤20
6	CO ₃ ²⁻ （mg/L）	/	14	亚硝酸盐氮（mg/L）	≤1.00
7	HCO ₃ ⁻ （mg/L）	/	15	铁（mg/L）	≤0.3
8	Cl ⁻ （mg/L）	/	16	锰（mg/L）	≤0.1

（5）土壤标准

项目范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准；工程周边农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准，标准限值见下表。

表 1.5-5 建设用地土壤环境质量标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 号	筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172

3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500

42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700

表 1.5-6 农用地土壤环境质量标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值	
			5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5
1	镉	其他	0.3	0.3
2	汞	其他	1.8	2.4
3	砷	其他	40	30
4	铅	其他	90	120
5	铬	其他	150	200
6	铜	其他	50	100
7	镍		70	100
8	锌		200	250

表 1.5-7 土壤环境质量---土壤盐化分级标准

分级	土壤含盐量 (SSC) / (g/kg)	
	/ 滨海、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC<1	SSC<2
轻度盐化	1≤SSC<2	2≤SSC<3
中度盐化	2≤SSC<4	3≤SSC<5
重度盐化	4≤SSC<6	5≤SSC<10
极重度盐化	SSC≥6	SSC≥10

注：根据区域自然背景状况适当调整

表 1.5-8 土壤环境质量---土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化或碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10.0	重度碱化
pH≥10.0	极重度碱化

注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整

(6) 水土保持

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）划分，沐川县属于水力侵蚀类型区，西南土石山区二级类型区。该类型区容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。土壤侵蚀强度分级标准见下表。

表 1.5-9 土壤侵蚀强度分级标准 [摘要]

级 别	平均侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	平均流失厚度 (mm/a)
微 度	<500	<0.37
轻 度	500~2500	0.37~1.9
中 度	2500~5000	1.9~3.7
强 度	5000~8000	3.7~5.9
极强度	8000~15000	5.9~11.1
剧 烈	>15000	>11.1

1.5.2.2 污染物排放标准

项目已建成，故本次评价不考虑施工期排放情况。

(1) 废气

运营期基本无废气产生。

(2) 污废水

运营期废水主要为员工生活污水，旱厕收集后用作农肥，不外排。

(3) 噪声

项目运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类。

见表1.4-10。

表 1.5-10 噪声排放源边界噪声排放限值一览表

厂界外声环境功能区类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
2 类	60	50

(4) 固废

一般工业固体废物：执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及2013年修改单（环境保护部公告2013年第36号）；

危险废物：《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单（环境保护部公告2013年第36号）要求。

1.6 评价工作等级与评价范围

1.6.1 评级工作等级

1.6.1.1 环境空气

项目运营期无废气产生。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目环境空气评价工作等级定为三级。

1.5.1.2地表水

项目运营期仅产生少量的生活污水，经旱厕收集后用作农肥，不外排，属于水污染影响型。依据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018），确定项目地表水环境影响评价等级为三级B，可不进行水环境影响和预测分析。

同时，本项目为水电项目工程，在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以3个地下溶洞水出露为主水源。电站原装机容量1200kw（3×400kw），增效扩容后装机容量变为1500kw（3×500kw）。设计发电引用流量0.22m³/s，年平均发电量为705万kw·h，年平均利用小时4700h，年取水量为626万m³。因此属于水文要素型建设项目，评价级别判定见下表。

表 1.6-1 项目地表水评价等级判定表

判定内容		等级指标			本项目	判定结果
		一级	二级	三级		
水温	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	$\alpha \leq 10$, 或稳定分层	$20 > \alpha > 10$; 或不稳定分层	$\alpha \geq 20$; 或混合层	年平均径流量 31220 万 m ³ , 总库容 375 万 m ³ ; $\alpha \approx 83.25\%$	三级
径流	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	$\beta \geq 20$, 或完全年调节与多年调节	$20 > \beta > 2$; 或季调节与不完全年调节	$\beta \leq 2$; 或无调节	兴利库容 12 万 m ³ , 年平均径流量 31220 万 m ³ ; $\beta \approx 0.00038\%$	三级
	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	$\gamma \geq 30$	$30 > \gamma > 10$	$\gamma \leq 10$	多年平均径流量 31220 万 m ³ , 项目年取水量约 23200 万 m ³ ; $\gamma \approx 0.74\%$	三级
受影响地表水域	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2	$A_1 \geq 0.3$	$0.3 > A_1 > 0.05$	$A_1 \leq 0.05$	石灰窑电站 $< 0.05\text{km}^2$	三级

石灰窑电站在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以3个地下溶洞水出露为主水源，引水系统总长5100m，由明渠和暗渠组成。项目为引水式电站。考虑导则“表2水文要素影响型建设项目评价等级判定”中注2引水式电站，评价等级均不低于二级。

因而，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目地表水环境评价工作等级定为二级。

综上，项目水污染影响型地表水环境影响评价等级为三级B，水文要素影响型地表水环境影响评价等级为二级。

1.6.1.3地下水

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）规定，水力发电地下水环境影响评价项目类别为III类。

石灰窑电站于1993年建成投运，为解决沐川县城缺水问题，2018年《四川省人民政府关于统一划定、调整、撤销成都市金堂县北河等部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函[2018]156号）文件将石灰窑电站前池划作了沐川县第二水厂水源地。取水口位于沐川县建和乡官田村石灰窑电站引水渠

（28° 53' 26"N, 103° 51' 31"E），一级保护区范围：取水口上溯1000米，电站前池及引水渠道内的水域范围。一级保护区水域边界沿两岸水平纵深50米的陆域范围。二级保护区范围：一级水域保护区上边界沿电站引水渠及其石灰窑沟上溯至上游全流域，电站引水渠渠道内和石灰窑沟10年一遇洪水所能淹没的水域范围。电站引水渠一、二级保护区水域边界沿两岸纵深至流域分水岭，以及1号溶洞、2号溶洞和4号溶洞补水区域范围合围（窑柴扁山海拔高程1152米等高线以上）的除一级保护区外的陆域范围，以及石灰窑沟电站引水渠渠首以上集水范围内的陆域范围。因此根据评价工作等级分级，项目地下水环境评价工作等级为二级。

1.6.1.4 声环境

项目所在区域属于2类声环境功能区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），项目声环境评价工作等级定为二级。

1.6.1.5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，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”行业类别中的“水力发电”类，属II类项目，且本项目污废水不外排，运营期基本无工艺废气产生，因此本项目对土壤环境的影响类型为生态影响型。

生态影响型评价等级：根据土壤监测报告，所在区域土壤含盐量为0.5g/kg，<2g/kg；pH值为6.5-7.5之间，未出现酸碱化，区域土壤环境不敏感。项目属于II类项目。因此，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目土壤环境评价工作等级为三级。

1.6.1.6生态环境

项目工程均不占用世界自然和文化遗产所在地、自然保护区（国家级和地方级）、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林和珍稀濒危野生动植物天然集中分布区，影响区域生态敏感性为一般区域。本项目占地0.267km²，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）规定，确定生态评价等级为三级。

1.6.1.7环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）附录 A，本项目涉及到的危险物质为变压器油，变压器油长期在使用，3-5 年更换一次，不涉及储存。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）所规定风险评价等级划分。分级标准见下表：

表 1.6-2 评价工作级别

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。

本项目环境风险潜势为I，评价工作等级为简单分析。

1.6.2评价范围

环境空气：大气评价等级为三级，不考虑评价范围。

地表水：项目水污染影响型地表水环境影响评价等级为三级B，依据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），可不进行水环境影响和预测分析；石灰窑电站以溶洞地下水出露为主要水源引水发电，尾水泄入下游河道。因此，本项目属于径流要素影响型，评价范围为尾水下游200m。

地下水：根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的要求，并通过相关区域水文地质资料分析，并结合现场调查情况，确定地下水评价范围为：区域地下水，划定的地下水评价范围为 6km²。

声环境：厂房周围200m范围。

土壤环境：本项目占地0.267km²，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表5现状调查范围，土壤环境评价范围为取水枢纽-引水系统-厂房线性工程边界外延1km范围内的区域。

生态环境：①水生生态：电站引用地下水出露水发电，不涉及水生生态评价。

②陆生生态：评价范围为引水系统至站房两岸第一层山脊线以内的陆域坡面，施工场地四周200m范围，施工道路两侧200m范围。

1.7 环境保护目标

生态环境敏感点：根据调查资料，评价范围内无珍稀保护野生动植物、风景名胜、世界文化和自然遗产地、基本农田保护区、文物保护单位等敏感区域。不占用世界自然和文化遗产所在地、自然保护区（国家级和地方级）、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林和珍稀濒危野生动植物天然集中分布区。占地范围内现有植被主要为人工种植农作物，评价范围未发现国家、省级重点保护的野生植物。评价河段水域鱼类均为淡水定居种，鱼类区系以第三纪区系为主，主要为鲤、鲫、泥鳅等，工程河段无长江上游特有鱼类，更无国家、省级保护品种，主要是一般经济鱼类，其余为杂小鱼。

地表水环境敏感点：根据调查，石灰窑电站以溶洞地下水出露为主要水源引水发电，沐川县第二水厂将石灰窑电站前池作为饮用水源取水口，取水口至上游全流域作为集中式饮用水源保护区，项目评价范围内无涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地。

地下水环境敏感点：石灰窑电站以溶洞地下水出露为主要水源引水发电，沐川县第二水厂将石灰窑电站前池作为饮用水源取水口，取水口至上游全流域作为集中式饮用水源保护区。

声环境敏感点：项目厂区工程周边有少量农户分布。

土壤敏感点：工程周边土壤。

环境保护目标分布情况见下表。

表 1.7-1 环境保护目标分布情况一览表 单位：m

时段	名称	位置	环境特征	影响因素
运行期	一、生态环境			
	陆生动物	厂房附近	占地范围内现有植被以人工种植农作物为主，评价范围未发现国家、省级重点保护的野生植物。	噪声干扰和人为干扰
	二、地表水			
	沐溪河支流	尾水下游河段	Ⅲ类水域功能、水质	/
	三、地下水			
	地下水	取水口	以溶洞地下水出露为主要	/

			水源	
四、声环境：2类				
3户住户	北侧 50-110m		3户，16人	噪声
3户住户	东北侧 150m-200m		3户，15人	噪声
五、土壤				
土地	工程周边		旱地、林地、耕地	酸化、碱化、盐化

1.8 评价重点及评价路线

1.8.1 评价重点

由于本项目是建设完成并稳定运营多年的项目，因此，对本项目施工期环境影响进行简要回顾。在收集和调查建设项目周围环境现状和进行工程分析的基础上，重点是评价项目目前现状对周边环境的影响程度，并在报告中指出项目目前存在的环保问题，结合国内同类水电工程的运行实践，提出合理可行的环境保护措施。

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

最后从环保角度论证项目的可行性，提出综合评价结论。

1.8.2 评价路线

按照《建设项目环境影响评价技术导则-总纲（HJ2.1-2016）》、《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2003）《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）和环评报批管理程序的要求进行，评价技术路线见下图。

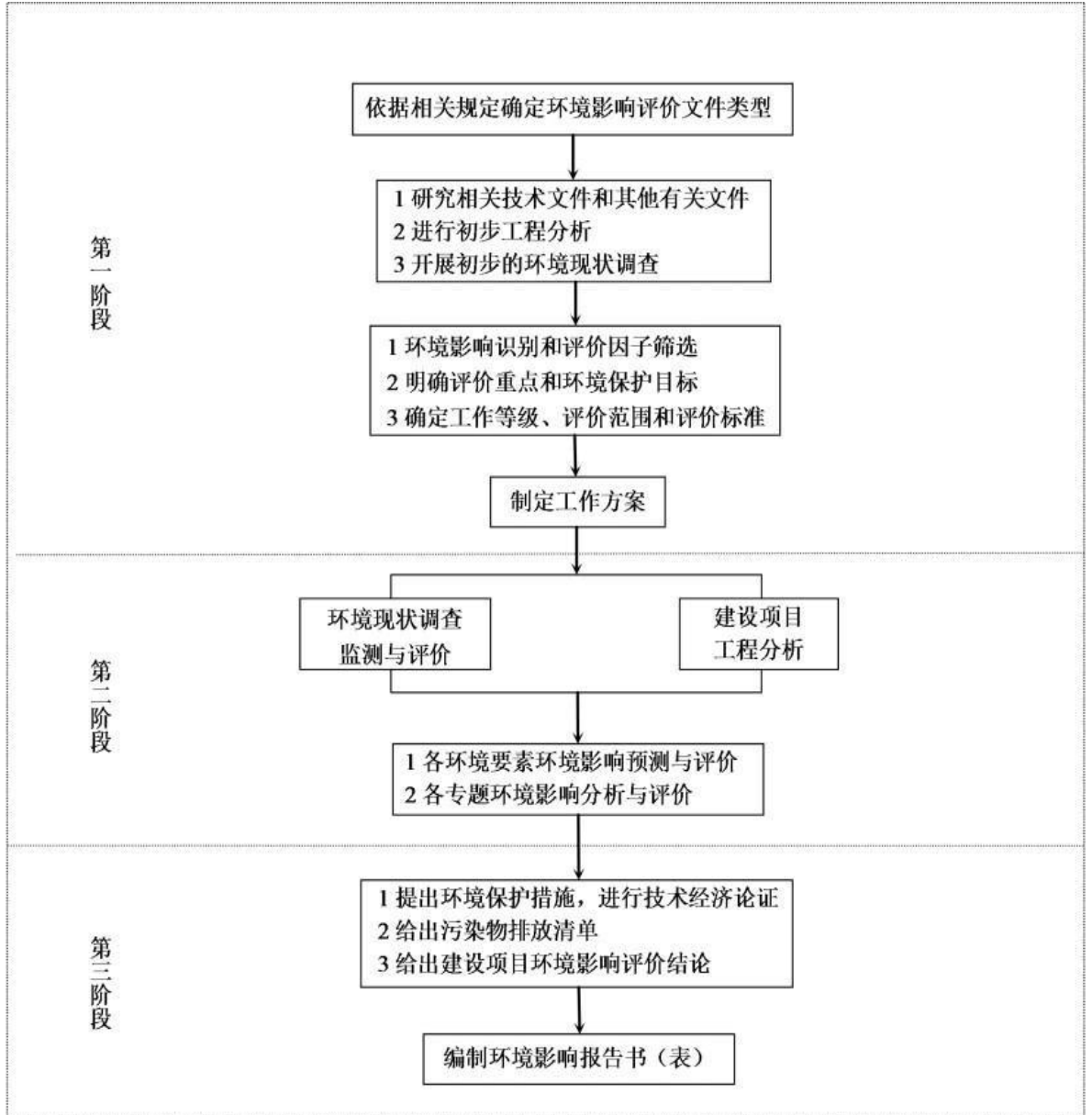


图1-1 工作路线图

2 工程概况

2.1 项目建设过程回顾

石灰窑电站位于四川省沐川县建和乡官田村一组，距沐川县城9.0公里，不涉及自然保护区、森林公园及其他禁止开发区内，不涉及生态保护红线。

1992年，沐川县人民政府发文《关于幸福堰石灰窑电站征用土地的批复》（沐府土[1992]157、158、169、170、171、172、210号）文件可知项目建设总占地33.745亩，其中耕地5.641亩，非耕地28.104亩，不涉及林地占用。

该电站于1993年10月投入运行，由于修建年代久远，至今已运行25年，前期项目审批情况已无法查证，无立项；2012年3月，沐川县沐溪河流域综合开发有限公司完成了《沐川县石灰窑电站增效扩容初步设计报告》，于2012年5月乐山市水务局、乐山市财政局出具了关于乐山市沐川县石灰窑电站农村水电增效扩容改造初步设计批复（乐水审批(2012)22号），电站原装机容量1200kw（3×400kw），增效扩容后装机容量变为1500kw（3×500kw）；2017年12月，该电站取得了《石灰窑电站环境影响备案报告》的环保备案意见，意见文号：沐环建函（2017）85号。2019年4月30日电站取得了新的取水许可证，证号：取水（川乐沐）字（2019）第28号。

本项目于2018年9月编制完成了《沐川县石灰窑电站一站一策下泄生态流量整改方案》，2018年11月取得《关于火谷水电站等34个水电站一站一策下泄生态流量整改方案的批复》（沐水务[2018]0175号）。《一站一策》方案：为解决缺水问题，沐川县委县政府将桃花溪及石灰窑电站前池作为了沐川县第二水源，并新建沐川县第二水厂，近期（2017~2022）设计供水能力为1万m³/d，远期为2万m³/d，沐川县第二水厂石灰窑集中式饮用水源地位于建和乡官田村，石灰窑电站压力前池，堰闸取水，取水口地理坐标：28° 53'26"N，103° 51'31"E，设计取水规模为0.78万吨/日。根据四川省人民政府《关于同意划定、调整、撤销成都市金堂县北河等部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2018〕156号）文件，沐川县第二水厂石灰窑集中式饮用水源地水源保护区划分为：石灰窑电站压力前池及压力前池上游1000m的引水渠段为一级水域保护区，沿石灰窑电站引水渠及上游的石灰窑沟上溯至上游全流域内的河道为二级水域保护区。因此，本电站引水渠的承担的主要功能为饮用水，在先保证沐川县城区饮用水后，再利用

余水发电，因此石灰窑电站不下泄生态流量。根据沐水务[2018]175号文件，同意石灰窑电站不需要进行下泄生态流量。石灰窑电站取用地下溶洞水源，不涉及水电站影响水域水生生物调查评价，因此无需编制《水电站影响水域水生生物调查评价专题报告》；

2.1.2 基本情况

- (1) 项目名称：石灰窑电站
- (2) 建设单位：沐川县供排水有限公司
- (3) 建设性质：已建
- (4) 建设地点：四川省沐川县建和乡官田村一组
- (5) 项目总投资：增效扩容改造投资582.87万元。
- (6) 劳动定员：本项目目前驻厂员工总数为1人，工作日365天。

(7) 建成时间：该电站于1993年10月投入运行；2012年3月，沐川县沐溪河流域综合开发有限公司完成了《沐川县石灰窑电站增效扩容初步设计报告》，于2012年5月乐山市水务局、乐山市财政局出具了关于乐山市沐川县石灰窑电站农村水电增效扩容改造初步设计批复（乐水审批〔2012〕22号），电站未进行竣工验收。

(8) 实际已建成内容概况：石灰窑电站位于四川省沐川县建和乡官田村一组，在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源，俞家坪沟河区域内无灌溉功能。厂房坐标：北纬 28° 53′ 26″，东经 103° 51′ 31″，石灰窑电站于 1993 年 10 月建成投产，由于年代久远，设备老化，水轮机和压力钢管都严重漏水，水轮机效率下降，针对电站存在的问题，于 2013 年开始技能改造，2014 年年底工程完工。电站原装机容量 1200kw（3×400kw），增效扩容后装机容量变为 1500kw（3×500kw）。该电站为引水发电，电站工程由首部枢纽、引水系统及厂区枢纽等建筑物组成，装机容量为 1500kW（3*500kW），设计水头 507m，发电引用流量为 0.37m³/s。

2.2 建设工程基本情况

2.2.1 工程地理位置

石灰窑电站位于四川省沐川县建和乡官田村一组，在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源，俞家坪沟河区域内无灌溉功能。厂房坐标：北纬 28° 53′ 26″，东经 103° 51′ 31″

2.3 工程规模及特性

2.3.1 工程规模

石灰窑电站位于四川省沐川县建和乡官田村一组,于1993年10月建成投产,在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电,以地下溶洞水出露为主水源。电站原装机容量1200kw(3×400kw),增效扩容后装机容量变为1500kw(3×500kw)。设计发电引用流量0.22m³/s,年平均发电量为720万kw·h,年平均利用小时4700h。

2.3.2 工程特性

本项目电站工程特性如下表:

表 3.3-3 工程主要技术特性表

序号	名称	单位	数量		备注
			改造前	改造后	
一	水文				
1、	流域面积				
	全流域	Km ²	34	34	俞家坪沟河(沐溪河支流)
2、	利用的水文系列年限	年	38	38	实测与插补延长年份
3、	多年平均年径流量	亿 m ³	0.033	0.033	
4、	代表性流量				
	多年平均流量	m ³ /s	0.257	0.257	
	调查历史最大流量	m ³ /s	3500	3500	底堡站
	正常运用(设计)洪水标准	P%	10	10	
	及流量	m ³ /s	183	183	
	非常运用(校核)洪水标准	P%	5	5	
	及流量	m ³ /s	231	231	
	施工导流标准	P%	20	20	
	及流量	m ³ /s	23.6	23.6	枯期(11月-3月)
	保证流量(P=90%)	m ³ /s	0.192	0.192	
三	工程效益及动能指标				
1、	总水头	m	551.84	526.5	1095.15~543.36
2、	设计水头	m	533	507	净水头
3、	发电流量	m ³ /s	0.107	0.37	单台水轮机额定流量
4	装机容量	Kw	1200	1500	改前 3×400KW 改后 3×500KW
5、	保证出力(P=90%)	Kw	460	460	

6、	多年平均发电量	万 kw·h	279.94	705	
7、	年利用小时数	H	2288	4700	
四	淹没损失及工程永久占地				
1、	淹没土地	亩	/		
2、	迁移人口	人	/		
3、	搬迁房屋	m ²	/		
4、	工程永久占地	亩	/		
五	主要建筑物及设备				
1、	引水渠道				
	形式		压力钢管 PE管	压力钢管 PE管	由暗渠和明渠组成
	总长	m	5100	5100	
	断面尺寸 (b×b)	m	φ 400	φ 500	
	设计流量	m ³ /s	0.32	0.42	
	水深	m	0.4	0.55	明渠段
	底坡	i	1/1000	1/1000	暗渠段
	糙率				
	衬砌材料		砼	砼	明渠段
2、	压力前池				
	地基特性				石英砂岩
1)	前室				
	最高水位	m	1044.50	1044.50	
	最低水位	m	1040.45	1040.45	
	正常水位	m	1044.00	1044.00	
	墙顶高程	m	1045.00	1045.00	
	池底高程	m	1038.00	1038.00	
	有效容积	m ³	5000	5000	
3、	压力管道				
	型式		钢管		
	地基特性				石英砂岩
	根数	根	1	1	单管三供
	主管长度	m	1676.5	1676.5	
	内径	m	0.4	0.5	
	流量	m ³ /s	0.32	0.42	
	管内设计流速	m/s	3.86	3.24	
	最大水头	m	653.46	653.46	甩负荷时
4、	厂房				
	形式		地面式		
	地基特性		基岩		
	主厂房尺寸(长×宽×高)	m	29.4×8.46×8.6	29.4×8.46×8.6	发电机层面积 248.72m ²
	地坪高程	m	493.50	493.50	发电机层
	安装高程	m	494.80	495.15	

	尾水渠长度	m	2.5	2.5	一条
	正常尾水位	m	492.12	492.12	
5、	升压站及主变场				
	形式				户外式
	地基特点				块碎石夹黏土岩
	地面高程	m	495.80	495.80	
	面积	m ²	6.0×5.0	6.0×5.0	
6、	主要机电设备				
	水轮机台数	台	3	3	
	型号		CJ20-W-90/1 ×7	CJA237	
	额定出力	Kw	533.3	555.28	
	额定转速	r/min	1000	1000	
	最大工作水头	m	550.00	550.00	
	最小工作水头	m	534.9	532.8	
	额定水头	m	533	533	
	额定流量	m ³ /s	0.107	0.12	单机
	发电机台数	台	3	3	
	型号		SFW400-6/99 0	SFW400-6/99 0	
	单机容量	Kw	400	500	
	发电机功率因素	Φ	0.8	0.8	
	额定电压	KV	0.4	0.4	
	主变压器台数、型号	台	1	1	改前 S9-1500/10 改后 S11-2000/10
	起重机型号（葫芦）	台	1	1	5t, L _k =8.0m
7、	输电线路				
	电压	KV	10	10	
	回路线	回路	1	1	
	输电目的地		沐川县城郊 变电站	沐川县城郊 变电站	
	输电距离	Km	8.5	8.5	
六	施工				
1	主体工程数量				
	明挖土方	万 m ³		0.11	
	明挖石方	万 m ³		0.014	
	土石回填	万 m ³		0.12	
	粘土回填	万 m ³			
	浆（干）砌石方	万 m ³		0.02	
	混凝土和钢筋混凝土	万 m ³		0.06	
	金属结构安装	t		381	钢管、启闭机及闸门
2	主要建筑材料				

	木材（仿材）	m ³		10	（仿材）
	水泥	t		192	
	钢筋	t		16	
	炸药	t			
3	所需劳动力				
	总工日	万工日		1.9	
	平均人数	人		60	
	高峰工人数	人		90	
4	施工临时房屋	m ²		300	
5	施工动力及来源				沐川地方电网 70%
	供电	Kw		150	
	其他动力设备	Kw			
6	施工占地	亩			没有新增加占地
7	施工期限				
	准备工程	月		2	（交叉一个月）
	主体工程	月		6	（交叉一个月）
	投产工期	月		2	
	总工期	月		8	
七	经济指标				
1、	静态总投资	万元		560.83	
2、	总投资	万元		566.76	
	建筑工程	万元		69.49	
	机电设备及安装工程	万元		139.84	
	金属结构设备及安装工程	万元		258.00	
	临时工程	万元		3.49	
	独立费用	万元		63.30	
3、	综合利用经济指标				
	水电站单位千瓦投资	元/kw		3739	静态
	单位电度投资	元/kwh		0.824	静态
	经济内部收益率	%		14.1	
	财务内部收益率	%		10.4	税后
	上网电价	元/kwh		0.250	计算
	贷款偿还年限	年		5.0	贷款 30%

2.4 项目组成及运行方式

2.4.1 项目组成

石灰窑电站为径流引水式电站，以地下溶洞水出露为主水源，工程由首部枢纽、引水系统及厂区枢纽等建筑物组成，主要包括引水暗渠，明渠，压力前池，压力管道、厂房、尾水渠等，项目工程占地33.745亩。项目组成见下表。

表2.4-1 项目组成表

工程 项目	工程组成		可能产生的主要环境问题	备注
			运行期	
主体工程	引水枢纽	引水渠由暗渠和明渠组成，总长 5100m。	/	已建
	压力前池	前池高度为 5m，容积为 5000m ³	/	已建
	压力管道	压力管道长 1676.5m，以明敷钢管型式，顺东北坡布置，一管三供。	/	已建
	厂区建筑物	厂房由主机间和安装间组成，总长 29.77m，宽 8.94m，总高 8.6m，分为二层，建筑面积 266.14m ² ，全框架结构。升压站在户内式，在主厂房内，主变压器置于户外，布置在主厂房后侧主变场内。	噪声	已建
辅助工程	办公及生活设施	办公管理用房 100m ² ，职工 1 人。办公用房旁设置了 1m ³ 的化粪池，生活污水经化粪池处理后用作周边农地施肥。	生活污水和垃圾	已建

2.4.2 运行方式

石灰窑电站在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源，属径流引水式电站。为解决缺水问题，沐川县委县政府将桃花溪及石灰窑电站前池作为了沐川县第二水源，并新建沐川县第二水厂，近期（2017~2022）设计供水能力为1万m³/d，远期为2万m³/d，沐川县第二水厂石灰窑集中式饮用水源地位于建和乡官田村，石灰窑电站压力前池，堰闸取水，取水口地理坐标：28° 53′ 26"N，103° 51′ 31"E，设计取水规模为0.78万吨/日。根据四川省人民政府《关于同意划定、调整、撤销成都市金堂县北河等部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2018〕156号）文件，沐川县第二水厂石灰窑集中式饮用水源地水源保护区划分为：石灰窑电站压力前池及压力前池上游1000m的引水渠段为一级水域保护区，沿石灰窑电站引水渠及上游的石灰窑沟上溯至上游全流域内的河道为二级水域保护区。因此，本电站引水渠的承担的主要功能为饮用水，在先保证沐川县城城区饮用水后，再利用余水发电，因此石灰窑电站不下泄生态流量。根据沐水务[2018]175号文件，同意石灰窑电站不需要进行下泄生态流量。

2.5 厂区主要设备

表 2.5-2 设备一览表

名称	型号	数量（台）
水轮机	CJA870-W-90/1*4.5	3
发电机	SFW500-6/850	3
主匣阀	Z941H-64/DN250	3

调速器	CJWT-1/1-4.0Mpa	3
5t 手动葫芦	/	1
综合保护屏	BKF-3T-W500kw/400v	3
直流屏	/	
变压器	S11-M-1800KVA-0.38/10.5KV	1
真空开关	ZW32G-630A (带保护功能)	1
隔离开关	GW9-12/630A	1
氧化锌避雷器	HY5WS-17/50	1
电力计量箱	/	

2.6 枢纽布置及主要构筑物

石灰窑电站为径流引水式电站，以地下溶洞水出露为主水源，工程由首部枢纽、引水系统及厂区枢纽等建筑物组成，主要包括引水暗渠，明渠，压力前池，压力管道、厂房、尾水渠等。

2.6.1 引水渠道

引水渠由暗渠和明渠组成，总长 5100m,共分三段，其中：

第一段为断面(前 80-后 100)×90cm 砼槽铅盖暗渠，长 2265.0m,1 号水源前渠底宽 0.8m,边墙高 0.9m，边墙及底板厚 0.2m,水深为 0.55m 运行；1 号水源后渠底宽 1m,边墙高 0.9m,边墙及底板厚 0.2m,水深为 0.55m 运行。

第二段为断面(前 80-后 100)×90cm 砼槽铅盖暗渠，长 315.3m，砼结构底宽 1.0m,边墙高 0.9m,边墙及底板厚 0.2m,绕大堡山山坡布置，穿越砂岩、少量泥岩、灰岩地层。

第三段为断面(前 80-后 100)×80cm 砼槽明渠，长 2519.7m,砼结构底宽 1.0m,边墙高 0.8m，边墙及底板厚 0.2m,沿大堡山山坡布置，穿越残坡积压粘土及崩积粘性土夹块石地层。

2.6.2 压力前池

压力前池由前室和进水室、冲沙闸组成，有效容积 5000m³,是反 L 形转弯布置，正常水位 1044.0m。压力前池为钢筋砼及砼结构，置于第四系崩坡积孤石、块碎石夹粘上层和砂岩、泥岩、砂质灰岩基岩地层。工作闸孔口尺寸 2.0×2.0m,栏污栅孔口尺寸 3.0×5.5m。

2.6.3 压力管道

为明管形式，钢管结构，正向进水。采用单管三机联合供水，总长 1715.87m 其中：主管长 1679.58m，1#支管长 12.72m，2#支管长 10.85m,3#支管长 12.72m,

支管直径 300mm，壁厚 16mm(Q345R)。主管直径 400mm，用双管安装于上段 800m 范围内；下段 879.58m 用直径 500mm，壁厚 12-18mm(Q345R)钢管。镇墩 11 个，C20 砼加强，支墩筒距 $\leq 10\text{m}$ ，修补加强。镇墩加强后平面尺寸，单管墩 2x3.6m，双管墩 2.5x3.6m，全部置于砂岩、泥岩、砂质灰岩基岩基上。

2.6.4 厂区建筑物

厂区建筑物有厂房、主变场、尾水渠、进场公路和办公生活区等组成。(1) 厂区

厂房由主机间和安装间组成，总长 29.77m，宽 8.94m，总高 8.6m，分为二层，建筑面积 266.14m³，全框架结构。安装二台冲击式水轮发电机组，机组轴线距上游边墙 4.95m，距下游边墙 3.51m，机组间距 7.45m。厂房置于小河沟左岸开挖基岩上。

厂房主要控制高程如下：

屋顶高程：451.80m

行车轨道高程：499.70m

发电机层高程：493.50m

安装高程：494.10m

阀坑底高程：492.70m

进水管中心线高程：493.05m

尾水室底板高程：491.50m

正常尾水位：492.14m

尾水出口底板高程：491.50m

2.6.5 升压站及主变场

升压站为户内式，在主厂房内。主变压器置于户外，布置在主厂房后侧主变场内。

2.6.6 尾水渠

尾水渠为钢筋砼暗涵结构，长 2.5m，矩形断面，底宽 1.04m，比降 1/1000，正常水深 0.64m。首端与主厂房尾水室相连接，末端出口底板高程 491.50m。尾水渠连主厂房置于开挖基岩上，尾水排入小河沟内。

2.6.7 进厂公路

进厂公路由乡村公路接入，C20 砼路面厚 20cm，宽 3.0m。

2.6.8 生活区

电站办公、生活区布置在主厂下游侧，地面高程 498.0m。

2.7 增效扩容施工

石灰窑电站于 2012 年开始增效扩容改造，由装机 1200kw 扩容为 1500kw，增效扩容施工包括：

(1) 水轮机发电机组部分：水轮机发电机组更换。水轮机型号 CJA237-W-90/1×7；发电机型号 SFW500-6/990。

(2) 更换全厂电气设备。包括电气控制屏盘；保护、监控、主变压器系统；高低压配电装备；

(3) 金属结构部分：更换已锈蚀的压力钢管；涉及压力前池进水室的扩修改造，更换工作闸门和拦污栅；更换引水建筑物中桩号 3+444-3+531.70，轴线长 120m 的倒虹管钢管。

(4) 水工建筑部分：引水建筑物中，对压力钢管镇、支墩进行加固处理；改造压力前池进水室；改造主厂房动力基础，改造升压站。

2.7.1 施工总布置

项目共设置 2 个施工区，分别为引水渠施工区及厂房施工区。根据现场调查，施工区迹地已恢复，采取了撒播草籽、人工种植当地适宜植物等措施，厂房工区位于厂区院坝内，院坝已硬化，影响较小。

2.8 工程占地及拆迁人口安置

2.8.1 工程占地

工程已经建成，不考虑临时占地，永久占地包括首部枢纽、引水系统、厂区占地。1992 年，沐川县人民政府发文《关于幸福堰石灰窑电站征用土地的批复》（沐府土[1992]157、158、169、170、171、172、210 号）文件可知项目建设总占地 33.745 亩，其中耕地 5.641 亩，非耕地 28.104 亩，不涉及林地占用。

2.8.2 拆迁人口安置

本工程不涉及拆迁人口安置。

2.9 劳动定员

本项目目前驻厂员工总数为 1 人，工作日 365 天。

2.10 水土保持

项目施工时采取相应的对策措施,通过对陆域地面实施土地平整、覆土回填、种植草皮等水土保持措施,对引水枢纽开挖边坡进行加固护衬。目前破坏表面植被已完全恢复,未造成水土流失重大影响。

3 工程分析

3.1 工程影响

3.1.1 施工期环境影响源

施工期对环境的作用因素包括施工场地布置、主体工程改造（引水枢纽、电站厂房）和配套工程改造等。施工过程中产生的废气、废水、噪声等影响均已随施工期完结而结束。施工扰动造成的水土流失及对周边植被的影响已消失。环评不再对其施工期环境影响源进行专门的计算，主要回顾其施工期环保措施的落实情况。

3.1.2 运营期环境影响源

工程运营期流程如下：

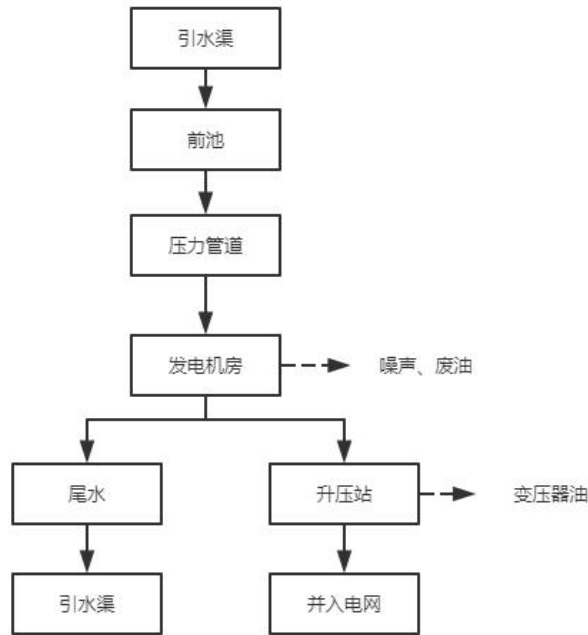


图 3-1 电站运行工艺流程图

电站运行期间主要产生员工生活污水、噪声、及固废。

(1) 生活污水

电站现常住 1 个员工，按照每人每天用水量 120L 计，则生活用水量为 0.12m³/d，生活污水产生量按用水量的 85% 计算，则日均产生生活污水 0.102m³/d，在办公楼旁设置了 1m³ 的化粪池，生活污水经化粪池处理后用作农肥。

(2) 水文要素影响

石灰窑电站在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源。电站建成后，水体经过水轮机及发电机组发电后产生的尾水，正常运行工况下不含污染物，河道水质基本保持原有状态，对原天然河道的水质影响不大，库区水质将基本维持天然河流状况，总的来看，电站运行对河流水质基本没有影响。

3.4.2.2 废气

该项目为生态类项目，电站运行期无生产废气产生。

3.4.2.3 噪声

运行期间，噪声以水轮机和发电机等设备噪声为主，噪声值 85dB。机组设置在厂房内，利用厂房隔声以及距离衰减，通过采取上述措施后，对居民噪声影响可接受，项目运营至今，未接到任何关于环境问题的投诉，根据监测站噪声实测结果，声环境满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 级标准限值。

3.4.2.4 固废

项目厂区共有 1 个工人，生活垃圾按 1kg/人.d 计算，则年产生生活垃圾 0.37t/a。生活垃圾日产日清，项目设置有 1 个垃圾收集桶，用于收集生活垃圾，生活垃圾经环卫收集后出理。

电站进水口拦渣包括落叶、树枝、砂石、生活垃圾等，长期堆积会造成堵塞并影响水质。电站已在进水口处设置了格栅，并定期安排人员进行清理打捞，打捞的落叶、树枝砂石用作山区林地堆肥，生活垃圾交环卫部门处置。

运行期检修设备会产生少量废油渣、废变压器油、废油桶、废含油棉纱手套，机油经过滤油机过滤后厂内自行利用，滤油渣产生量为 0.02t/a，废变压器油产生量为 5t/a，废油桶产生量为 0.05t/a，含油废手套产生量为 0.01t/a。

危险废物情况一览表见下表。

表 3.1-1 危险废物情况一览表

序号	名称	类别	代码	产生量 t/a	产生工序	形态	主要有害成分	产废周期	危险性
1	滤油渣	HW08	900-213-08	0.02	检修维护	液态	矿物油	3 个月	T, I
2	废变压器油	HW08	900-220-08	5	变压器	液态	矿物油	4~5 年	T, I
3	废油桶	HW08	900-249-08	0.05	检修维护	液态	矿物油	3 个月	T, I

4	含油棉纱手套	HW49	900-041-49	0.01	检修维护	固态	沾染油品	3个月	T, I
---	--------	------	------------	------	------	----	------	-----	------

表 3.1-2 本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所名称	名称	危险废物类 比及代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存 间	滤油渣	HW08 900-213-08	厂房	8m ²	分类桶装	可堆放危 废约 8t	6个月
2		废变压器油	HW08 900-220-08			分类桶装		1年
3		废油桶	HW08 900-249-08			/		6个月
4		废含油棉纱 手套	HW49 900-041-49			分类桶装		6个月

项目涉及危险废物的产生，目前危废暂存间（占地 8m²）设置不规范。本次要求按规范设置危废暂存间，做好防渗措施，危险废物厂内暂存后交由有危废处理资质的单位收集处理；变压器下方铺设碎石，设置了事故油池，四周设围堰，做好“三防”处理，防止变压油外泄。

3.4.3.5 生态影响

①陆生生态影响

石灰窑电站厂房等主要建筑物对环境的影响程度很低，不会改变其生态功能。项目运营后，对电站临时占地、施工场地等区域进行了植被恢复。项目占地面积较小，工程建设对区域内生物量影响较小，不会导致评价区生态失衡。

根据现场调查和资料查证，目前暂未在项目工程影响区发现有国家级保护动植物。电站 1993 建成投运，2013 年进行技改，近年来一直在正常运行发电，已与环境相容。

②水生生态影响

石灰窑电站为径流式引水电站，在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源。引水发电后尾水经尾水渠泄入下游河道，为解决沐川县缺水问题，沐川县第二水厂石灰窑集中式饮用水源地位于建和乡官田村，在石灰窑电站压力前池堰闸取水，取水口地理坐标：28° 53'26"N，103° 51'31"E，设计取水规模为 0.78 万吨/日。因此，本电站引水渠的承担的主要功能为饮用水，在先保证沐川县城城区饮用水后，再利用余水发电，因此石灰窑电站不下泄生态流量。根据沐水务[2018]175 号文件，同意石灰窑电站不需要进行下泄生态流量。电站以地下溶洞水出露为主水源，因此电站取水对区域河段水生生态影响不大。电站自 1993 年营运至今，区域生态已趋于稳定。

若对电站进行拆除，将破坏现有生态稳定，对区域生境造成不可控影响。

根据现场调查，电站生活污水经化粪池处理后作农肥，固体废物未向河道内倾倒，噪声经厂房隔声降噪后，减少了对水生生物的影响。

3.4.3.6 地下水影响

沐川县地下水补给水源主要为地表降水。径流排泄条件及动态特征为：大部份降水沿坡面排入溪沟，少部份浸入土，岩石裂隙而缓缓排出，以溪沟基流为主要特征。岩体透水性能特征是：较严重透水岩体下接相对隔水岩体，中间基本缺少微、中等透水岩体，下部砂岩中透水性普遍较大，这与岩基表部御荷以及砂岩中高角度裂隙较发育相一致。

项目已建成多年，施工场地均已进行生态恢复。石灰窑电站以地下溶洞水出露为主水源引水发电，沐川县第二水厂在石灰窑电站压力前池堰闸取水，因此，本电站引水渠的承担的主要功能为饮用水，在先保证沐川县城区饮用水后，再利用余水发电。电站生活污水经化粪池处理后用作农肥，设备委外检修，一年检修一次，检修过程中采用黄油，不涉及机油。在采取相关防范措施后，项目运营对地下水影响较小。

3.4.3.7 土壤影响

本项目为生态影响型项目，项目建成后对土壤可能造成土壤盐化、酸碱化。石灰窑电站以地下溶洞水出露为主水源引水发电，电站所在地地下水水位埋深较深，项目建成后基本不会引起地下水水位发生变化，未发生土壤盐化、酸碱化。

3.2 现有的环境保护措施实施情况

3.2.1 施工期环境保护措施实施情况

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

同时建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，在建设中为了确保水土保持工程的质量，将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中，建设过程中未造成较大的水土流失危害。

总体而言，施工期间基本落实了必要的生态环境保护措施。

(1) 施工期水环境保护措施落实情况

施工期生产废水主要是基坑废水、生产废水和施工人员生活污水，废水经处理后回用于生产、周边区域绿化及降尘等综合利用，并未排入水体。其中：施工期间产生的基坑废水采用沉淀法进行处理；施工期生产废水主要产生于砂石料冲洗、混凝土搅拌、机械修配以及汽车修理等，主要污染物为泥沙、悬浮物、油类，采用自然沉淀处理方法；施工期修建了防渗旱厕，用堆肥方式处理施工人员的生活废水，堆肥用作电站周围绿化肥料。

总体而言，施工期水环境保护措施基本合理，施工期间未发生水污染事件。

(2) 施工期大气环境保护措施

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

(3) 施工期声环境保护措施

施工期噪声主要是施工机械噪声、施工爆破噪声，会对施工操作人员构成一定影响。

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

(4) 施工期固体废物污染防治措施

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

3.2.2 运营期环境保护措施实施情况

(1) 运营期水环境保护措施

项目生活污水经化粪池处理后用作农肥，不外排。

(2) 运营期大气环境保护措施

水电站运行期没有生产性废气产生

(3) 运营期声环境保护措施

水电站在运行过程中，噪声来源主要是水轮机、发电机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，声级强度介于 70~85dB(A)；实际运行过程中，本电站采取了“机电设备基础减震，建筑物厂房隔声”等降噪措施，经过监测分析，可以满足厂界噪声排放标准的要求。

(4) 运营期固体废物治理措施

生活垃圾处置情况：据现场调查，由于本项目生活垃圾产生量较小，采取垃圾桶集中收集后，交环卫部门进行处置，未对周围区域生态环境造成不利影响。

格栅打捞垃圾：针对电站格栅打捞垃圾，本项目已配备有相应的打捞工具。打捞的漂浮物中的落叶、树枝，用作山区林地堆肥。漂浮物中的生活垃圾，交环卫部门进行处置，未对周围区域生态环境造成不利影响。

危险废物：项目设备维修产生废机油经过滤后回用，滤油渣、废油桶、含油手套等暂存于危废暂存间。

(5) 生态保护措施

水生生态保护措施

石灰窑电站以地下溶洞水出露为主要水源，引水发电后尾水经尾水渠泄入下游河道。为解决沐川县缺水问题，沐川县第二水厂石灰窑集中式饮用水源地位于建和乡官田村，在石灰窑电站压力前池堰闸取水，取水口地理坐标：28° 53' 26"N，103° 51' 31"E，设计取水规模为0.78万吨/日。因此，本电站引水渠的承担的主要功能为饮用水，在先保证沐川县城区饮用水后，再利用余水发电，因此石灰窑电站不下泄生态流量。根据沐水务[2018]175号文件，同意石灰窑电站不需要进行下泄生态流量。电站以地下溶洞水出露为主水源，因此电站取水对区域河段水生生态影响不大。

陆生生态保护措施

对厂区进行复绿，按照生态学原理，选择地方特色的乡土植物，遵循植被演化规律，在绿化的基础上进行环境美化。

3.3 项目存在的问题及整改建议

表 3.3-1 厂区存在的问题及整改措施一览表

项目	现有环保设施及存在问题	整改措施
----	-------------	------

固废	设置危废暂存间，面积约为8m ² ，未采取防腐防渗措施	危废暂存间地面重点防渗
风险	储油间、升压站未采取风险防范措施	储油间地面重点防渗，设置托盘，并建设事故油池，进行防渗处理。
备注：项目整改内容纳入本次验收范围内。		

4 环境现状调查与评价

4.1 流域概况

4.1.1 水系概况

沐川县地处四川盆地西南缘向凉山山地过渡地带，境内多山，地势由西南向东北倾斜，依次形成山、丘、坝三种地貌。河流的天然落差，使沐川县具有得天独厚的水电开发优势。沐川县目前除 5 座报废电站外，还有水电站 43 座，装机容量 25.43 万 kw，水力发电已成为为沐川县重要产业之一。

根据 1956~2012 年资料计算成果统计分析，全县多年平均地表水资源量 138321 万 m³，（折合径流深 984.5mm）；全县多年平均降水量 200465 万 m³，（折合降水量 1426.8mm），全县多年平均径流系数 0.690，每平方公里产水 98.45 万 m³。

沐溪河属岷江下游右岸一级支流，发源于沐川县南五指山北麓狮子岩、老君山、金鸡岭至黄林棚一带，源头海拔高程 1615~1827m，东南与龙溪河左支穿牛鼻河源头为邻。沐溪河源头支沟众多，大致于官田坝相会后，由南向北流经幸福和沐川县城，经新凡乡后折向东流，续经炭库乡后转向东北流入犍为县境，最后在铁炉乡沐溪渡汇入岷江。沐溪河干流全长 52.6km，河流平均比降 5.79‰，流域面积 523.4km²。

流域内植被良好，森林资源丰富，森林覆盖率约 68%。五指山脉一带为原始林区，东南山区为国有杉木林基地，面积约 1.8 万亩。其他地区为杂木林区，多为阔叶林及竹林。

4.1.2 水电开发现状

根据《长江经济带水电清理整改综合评估报告》可知，沐溪河流域现已建电站 7 座，包括石灰窑电站、鱼孔坝电站、顺和电站、建和电站、长腰石电站、新凡电站、裕华堰电站，其中根据评估结果鱼孔坝电站、顺和电站、裕华堰电站综合评估为退出类电站，原则上在 2020 年底完成拆除，并实施生态恢复。

石灰窑电站在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源。其中，俞家坪沟属于沐溪河二级支流，最终汇入沐溪河一级支流桃花溪。

4.2 工程区域环境现状

4.2.1 自然环境现状

(1) 地理位置

沐川县位于四川盆地西南边缘,小凉山余脉的五指山北麓,乐山市境东南部。界于东经 103°32'45"~104°07'47",北纬 28°45'57"~29°15'54"之间,幅员面积 1407.96 平方公里。东接宜宾县,南界屏山县,西靠马边县,西北连峨边县,北与沙湾、犍为接壤。县城(沐溪镇)北经犍为、五通桥区距乐山市 104 公里,西距马边彝族自治县 93 公里,南距宜宾 75 公里。县境内交通较为便捷,有省道 103 和国道 213 分别从县境的西部和东部穿过。

石灰窑电站位于四川省沐川县建和乡官田村一组,距沐川县城 9.0 公里,距建和乡政府 2 公里。

(2) 地形、地貌、地质

沐川县属扬子淮地台西缘康滇地轴的景山褶断带,为川中坳陷区和滇黔褶断区过渡地带,位于雷波凸起、峨眉断块、威远凸起、川中隆起几个构造单元接触部。出露地层的分布是:东北部主要为中生界白垩系夹关组、灌口组和侏罗系蓬莱镇、遂宁、沙溪庙自流井各组的砖红色厚层砂岩和紫色、棕紫色、灰紫色砂岩、砂质泥页岩。南部、西部及西北部主要为中生界三迭系须家河,雷口坡、嘉陵江、飞仙关各组的砂岩、炭质岩、石灰岩、泥质白云岩、钙质粉砂岩。

沐川县位于四川盆地西南缘向凉山山地过渡地带,境内多山,地势由西南向东北倾斜,依次形成山、丘、坝三种地貌。海拔 800~1700m 的低山占幅员面积的 64.82%;丘陵面积占 34.23%,主要分布在北部海拔 450~800m,相对高差 60~140m 地带,以深丘为主,多呈垄岗装;沿河冲积平坝面积约占总面积的 0.95%,海拔在 380m 左右。五指山绵亘南部,山脊海拔 1400~1700m 呈西北东南向的条状,境内最高峰西密山,位于西南角沐马边界,海拔达 1900.6m。境内最低海拔 306m,位于箭板龙溪河出境口。

(3) 气候、气象

沐川县属亚热带湿润季风气候区,主要气候特点是:四季分明,夏无酷热,冬无严寒,霜雪少见,无霜期长。常有东干春旱,夏秋多阴雨,初夏干旱。盛夏多雷雨大风,伴有冰雹和暴雨天气,易造成玉米、水稻倒伏,也易引起山洪暴发、山体滑坡,伏旱少见。

县境内山峦起伏，地形复杂，气温、雨量、日照随之变异。温度随海拔增高而降低，年平均气温海拔 500m 以下在 17°C 以上，500~600m 在 16°C~17°C，600~800m 在 15°C~16°C，900~1200m 在 13°C~15°C，1400m 以上在 12°C 以下。雨量随海拔增高而增多，由西向东南逐渐多。日照随海拔增高而减少。一年四季呈立体变化。

根据沐川县气象站多年气象统计资料（1959~2014 年），多年平均气温 17.3°C，历年最高、最低气温分别为 39.9°C 和 -2.6°C，多年平均日照时数 910.9hr，无霜期 335 天，相对湿度 85%，多年平均风速 0.5m/s，历年最大风速 8.0m/s。受气候类型影响，区内雨量年内分配极不均匀，降雨量集中在汛期 5~9 月，占年降水量的 74.5%。

（4）水文

沐川县水资源丰富，境内河流属长江流域岷江水系。县内有大小溪流 419 条，主要河流有马边河、沐溪河、龙溪河，均为岷江一级支流。岷江、金沙江倚境而过。仅马边河、龙溪河、沐溪河三条主流县内流长达 159km。根据沐川县地形地貌和地质构造特征分析，境内地下水不丰富，分布零乱，不少区域地下水埋藏较深，厚度达百米以上。由于第四纪地层在境内分布很少，浅层地下水较少，素有“水浅地皮潭”之称。

沐川县地下水补给水源主要为地表降水。径流排泄条件及动态特征为：大部份降水沿坡面排入溪沟，少部份浸入土，岩石裂隙而缓缓排出，以溪沟基流为主要特征。岩体透水性能特征是：较严重透水岩体下接相对隔水岩体，中间基本缺少微、中等透水岩体，下部砂岩中透水性普遍较大，这与岩基表部御荷以及砂岩中高角度裂隙较发育相一致。地下水坡降沿河部份较平缓，一般为 0.15~0.2，地下水补给河水。各地貌区地下水与大气降水、地表水同步变化，年际年内变化幅度亦较大。

沐溪河又称沐川河，古名沐源河，属岷江下游右岸一级支流。发源于沐川县南五指山北麓，即狮子岩、老君山、金鸡岭至黄林棚一带，源头海拔高程 1615~1827m，东南与沐溪河左支穿牛鼻河源头（属沐川县永福乡）为邻，西南与金沙江支流中都河流域相邻（分属屏山县的安全乡及马边县的老河坝乡）。沐溪河源头支沟众多，大致于官田坝相汇后，由南向北流经幸福乡和沐川县城，先后纳右支沐卷河及左支洗脚溪（又称虎溪河），向下经约 2km 后纳右支史村沟，

继续北流经新凡乡纳左支富溪河后折向东流，经炭库乡纳右支炭库河后，转向东北流进入犍为县境，最后在铁炉乡沐溪渡汇入岷江。沐溪河干流全长 65.9km，平均比降 3.80‰，流域面积 535km²。其中在沐川县境内流域面积为 470km²，河长 47.6km，比降 2.5‰。

(5) 植物、生物多样性

沐川县植被属亚热带绿叶林区，偏湿性常绿阔叶林亚型。因受地势、气候、土壤的影响，植被随高度变化而发生垂直分异的规律十分明显。全县有蕨类植物 17 科 32 种、裸子植物 7 科 28 种，被子植物 121 科 583 种，其中属国家重点保护的珍稀植物 10 种，其中珍稀树种 9 种。靠西南五指山、鸡公岭、林坝子一带、土壤为黄壤或山地黄壤土，优势树种有：壳斗科、樟科、山茶科。主要树种有丝栗、青桐、润楠、木荷、香樟、桂皮以及桦木、白杨、刺楸；还有珍稀树种峨眉白兰花、鹅耳柿、红豆杉；乡土速生用材树有拟赤杨（泡瓜子）、白辛树（观音杉）、稠李、川泡桐等。灌木多为岭木、木姜子、盐肤木等。水竹、白甲竹在林间成块状分布，实竹、刺竹在林下伴生。慈竹在永福镇、底堡乡的红庙子、永兴寺已成片成林，有竹海之称。草本层以蕨类巴茅、乌泡、禾本科的淡竹叶及苔鲜、地衣层为主。

海拔 600 米以下的丘陵区，多为紫色土。马尾松占优势，次为柏木，间有小片丝栗、青桐、樟、楠、桉木和夜合树。竹类有楠竹、慈竹、苦竹。林下被油茶、救兵粮、映山红、铁芒基和禾本科草类所覆盖。沿河谷农耕区，桉树、桉木、茨竹、桐、卷、果树占优势。茶叶在全县分布较广，面积达 4 万亩。

沐川县境内野生脊椎动物已知 5 纲、81 科、297 种，常见的有猕猴、班羚（青羊）、林麝（獐子）、岩羊、大鲵、刺猬、黑熊、赤狐、猪獾、果子狸等。鸟纲中留鸟 79 种，主要有四川山鹧鸪、鸢、赤腹鹰、环颈雉、山班鸠、普通翠鸟、啄木鸟、小云雀、喜鹊、乌鸦、画鹱、麻雀等；夏、冬候鸟 56 种，主要有白鹭、龙鹤、赤麻鸭、四季杜鹃等；旅鸟有 30 种，主要有斑咀鸭、红点、黄眉柳莺等；爬行纲主要有乌龟、鳖（团鱼）、蛇类等。

据调查，项目所在区域无国家珍稀保护动、植物分布。

(6) 自然保护区和风景名胜区概况

①自然保护区

沐川县目前有四川芹菜坪省级自然保护区。

四川芹菜坪省级自然保护区位于乐山市沐川县境内，地理位置介于东经 $103^{\circ}38'$ — $103^{\circ}52'$ ，北纬 $28^{\circ}49'$ — $28^{\circ}58'$ 之间，是以“四川山鹧鸪”及其栖息地为主要保护对象的野生动物类型小型自然保护区。始建于2005年11月，2014年6月晋升为省级自然保护区，其四至界线为：东与沐川县幸福乡、建和乡、永福镇相邻，以双河口至金庙山脊为界；南与马边县苴坝乡、老河坝乡以及屏山县中都镇相邻；西与沐川县武圣乡、利店镇、马边县石梁乡毗邻；北与沐川县武圣乡相邻，以鹰嘴岩至双河口山脊为界。四川芹菜坪省级自然保护区地处四川盆地西南缘向云贵高原过渡带的小凉山余脉五指山北麓。整体呈“人”字形。南北最长距离为17.15km，东西最宽距离为23.24km，海拔跨度940m-1900m，面积3662hm²，其中核心区、缓冲区和实验区面积分别为1959.6hm²、1061.8hm²和640.6hm²。

四川芹菜坪自然保护区保护区处在全球生物多样性保护热点区域的四川凉山山系。残存的以扁刺锥林为主的亚热带常绿阔叶林是该区域原生植被的典型代表，有很高的保护价值。保护区内调查并鉴定国家I级重点保护野生植物有2种珙桐、红豆杉、国家II级重点保护野生植物有连香树、水青树、红豆树等；国家I级重点保护野生动物有四川山鹧鸪、林麝。国家II级重点保护野生动物有21种白鹇、红腹角雉、白腹锦鸡、黑熊等。

②森林公园

沐川县目前有四川沐川国家森林公园和黄丹省级森林公园。

四川沐川国家森林公园

四川沐川国家森林公园于2015年1月由国家林业局批复同意设立。森林公园总面积6485.93hm²（97288亩），由凉风坳、竹海和五马坪三个景区组成，森林公园景区森林覆盖率达88.34%，各景区距沐川县城均为18-20km。

（一）竹海丹霞景区。面积1331.03hm²（19965亩），地理坐标：东经 $103^{\circ}56'12''$ ~ $103^{\circ}58'56''$ ，北纬 $28^{\circ}50'39''$ ~ $28^{\circ}53'48''$ ，主要景点有碧海丹霞、夔人洞、箫洞飞虹、永兴湖、五里横、三言寨、永兴寺等景点20余处。该景区是以蓊郁葱茏、竹海茫茫、丹霞奇观、探寻古迹为主要特色的“天然氧吧，竹海观光养生旅游”景区。

四界范围：沐川县底堡乡水月村的大垭口（沿崖壁边缘至）人头山（沿小路至）画眉嘴（沿崖壁边缘，经洞子口至）古石梯（沿海拔840m等高线，经哑口至）箫洞子河东侧（沿崖壁边缘至）箫洞子河东侧小路（沿小沟至）竹林头下岩

口（沿崖壁边缘，经锅圈岩岩口至）小沟口（沿小路至）大河沟（沿河沟，经岩屋口、穿牛鼻至）穿牛鼻西（沿河沟，经大河坝至）泡桐屋基南（沿崖壁边缘至）猴儿寨（沿林缘至）健全小学西南外侧（沿国道平行围墙至）健全小学东南外侧（沿公路至）灶火门东侧沟顶（沿崖壁边缘至）灶火门（沿小路至）灶火门北侧山脊（沿崖壁边缘，经白岩寨东侧山脊、大坪南侧山脊至）沐川县底堡乡水月村的大垭口。

（二）凉风坳景区。面积 2558.40hm²（38370 亩），地理坐标：东经 103°46'34"~103°50'18"，北纬 28°54'34"~28°59'52"，主要景点有东南山、黑熊谷、穿山洞、一线天、飞水岩瀑布、罗锅凼等景点 30 余处。该景区是以峰峦叠嶂、古树参天、秘洞幽幽、原始神秘为主要特色的“回归自然、森林生态探奇旅游”景区。

四界范围：沐川县沐溪镇围墙村的张村（沿花秋湾崖壁边缘至）尖峰顶（沿海拔 1260m 等高线至）杨戟岩（沿水沟至）水竹林（沿林缘至）庙儿湾（沿山脊至）花秋湾（沿崖壁边缘，经羊吊山、桃坪上、金庙至）一杆旗（沿山脊至）猫鼻梁（沿林缘至）喇叭湾（沿山脊，经巴掌窝心包、黄林蓬至）白金祠（沿山坡至）秦家山沟顶（沿崖壁边缘至）田坪子（沿海拔 1270m 等高线，经崖壁至）小山包（沿海拔 1190m 等高线至）大湾沟（沿小山山脊至）高岩子（沿海拔 1260m 等高线，经山脊至）谭子埂（沿海拔 1140m 等高线，跨沟至）粮仓子（跨沟，沿崖壁边缘至）乱石岗（沿小山山脊至）大横路（沿海拔 1160m 等高线至）乱坝子口（沿小路至）李儿堡（沿沟至）双杯儿（沿崖壁边缘至）大沙坪（沿海拔 890m 等高线，向北经山脊至）大沙坪北侧（沿山脊至）野猪凼（沿林缘至）马尾松口（沿山脊至）沐川县沐溪镇围墙村的张村。

（三）五马坪景区。面积 2596.50hm²（38947 亩），位于四川省乐山市沐川县西北部，距县城 20km，地理坐标：东经 103°45'22"~103°50'39"，北纬 29°01'58"~29°05'25"，主要景点有大窝神女、朝天仙境、天池灵湖、鸳鸯湖等景点 10 余处，有旭日东升、日落西山、雾海流岚、冰雪南国等天象景观。该景区是以登高凌远、休闲净身为主要特点的“山地运动、野外健身休闲旅游”景区。

四界范围：沐川县新凡乡木香村 4 组的长基扁（沿林缘至）大坪（沿山坡向下，跨沟至）岩洲头（沿山坡向上，经山脊至）马儿石（沿海拔 730m 等高线至）狮子坪（沿半山腰林缘至）锅圈岩（沿小山垭口，跨沟至）安家山（沿海拔 820m

等高线，跨沟至）大环路（沿垭口上山脊至）打人坡东（沿小路，经打人坡至）打人坡北（沿堰沟，经旗杆垆、苦茶林、公路至）老虎岩（沿崖壁边缘至）蜂子洞（沿河沟至）双河口（沿堰沟至）乌龟包（沿海拔 750m 等高线，跨沟至）大堰扁（沿海拔 690m 等高线至）瓦厂堰（沿崖壁边缘至）周家沟（沿小路，经方岩至）方岩北（沿沟向上至）狮子岩（沿崖壁边缘至）柏杨坪（沿小路至）三道拐（沿崖壁边缘至）南家山（沿茶园边缘至）沐川县新凡乡木香村 4 组的长基扁。

黄丹省级森林公园

黄丹省级森林公园于 1992 年 12 月 30 由四川省林业厅批复同意设立。公园位于沐川县黄丹镇集镇西北三公里处，由大龙沟、小龙沟和迷魂沟三条大峡谷组成，总面积 13km²（约 20000 亩），园内自然景观奇特，为省内所罕见。一是生长着国家级保护的珍稀植物--桫欏，数量近两万株，其中人迹罕至的地方尤为集中，保存原始、高大成片，具有很高的科考价值和观赏价值。二是丰富的亚热带植被使峡谷葱笼碧绿，神秘莫测，此间栖息繁衍着大量的野生动物。三是喀斯特地貌独具特色，类型繁多。大自然的造化，形成此地区众多喀斯特峡谷、溶沟、溶洞，峰丛，风景极其优美。谷中清泉石上流、两岸陡岩对峙。

黄丹森林公园除了有珍稀保护植物、丰富的动植物资源和神奇的溶洞外，另一奇观就是可以利用峡谷的溶蚀层建成三十里长廊，堪称“天下第一廊”，沿长廊步行游览，途中景观高潮迭起，令人留连忘返，乐不思归。

4.2.2 环境敏感区调查

生态环境敏感点：评价范围内无珍稀保护野生动植物、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、基本农田保护区、文物保护单位等敏感区域。不占用世界自然和文化遗产所在地、自然保护区（国家级和地方级）、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林和珍稀濒危野生动植物天然集中分布区。

地表水环境敏感点：根据调查，项目评价范围内无涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地。河段内无重要水生生物的自然产卵场、索饵场及越冬场，无水产种质资源保护区及天然渔场。沐川县第二水厂将石灰窑电站前池作为饮用水源取水口，取水口至上游全流域作为集中式饮用水源保护区。

地下水环境敏感点：根据调查，项目评价范围内无涉水的自然保护区、风景

名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地。项目评价河段主要的水环境保护目标为水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场水域区。沐川县第二水厂将石灰窑电站前池作为饮用水源取水口，取水口至上游全流域作为集中式饮用水源保护区。

声环境敏感点：项目厂区工程周边有少量农户分布。

土壤敏感点：工程周边土壤。

4.3 环境质量现状与评价

4.3.1 地表水环境质量现状

4.2.1.1 环境质量补充监测

为了解项目所在地地表水环境质量现状，本次委托四川清蓝检测科技有限公司对电站前池及尾水下游进行地表水补充监测。

(1) 检测点位

电站前池、尾水下游

(2) 检测因子

水温、pH、悬浮物（SS）、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类共计 8 项。

(3) 评价标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准。

(4) 检测结果

采样/检测日期	检测项目	检测点及检测结果	
		W1	W2
2021-03-26	水温（℃）	13.4	14.6
	pH 值（无量纲）	8.12	8.20
	悬浮物（mg/L）	7	32
	化学需氧量（mg/L）	<4	<4
	五日生化需氧量（mg/L）	<0.5	<0.5
	氨氮（mg/L）	0.176	<0.025
	总磷（mg/L）	0.05	0.03
2021-03-27	石油类（mg/L）	0.02	0.01
	水温（℃）	14.3	14.5
	pH 值（无量纲）	8.18	8.17

	悬浮物 (mg/L)	9	34
	化学需氧量 (mg/L)	<4	<4
	五日生化需氧量 (mg/L)	<0.5	<0.5
	氨氮 (mg/L)	0.147	<0.025
	总磷 (mg/L)	0.06	0.04
	石油类 (mg/L)	0.01	0.01
2021-03-28	水温 (°C)	14.0	14.4
	pH 值 (无量纲)	8.13	8.12
	悬浮物 (mg/L)	8	35
	化学需氧量 (mg/L)	<4	<4
	五日生化需氧量 (mg/L)	<0.5	<0.5
	氨氮 (mg/L)	0.187	0.026
	总磷 (mg/L)	0.05	0.03
	石油类 (mg/L)	0.02	0.02

由上表可知, 各项检测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水域标准。

4.2.1.2 区域污染源调查

据访问, 项目工程影响河段内无工矿企业, 河道两岸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。

4.2.1.3 水文情势调查

根据调查, 沐溪河流域未设置水文站, 因此, 本次分析引用最近的龙溪河底堡水文站数据, 底堡水文站位于龙溪河中游底堡乡处, 1958 年 6 月设立, 为龙溪河、中都河和沐溪河等小河代表站, 观测有 1958 年 7 月~今的水文资料。该站观测项目有水位、水温、流量及降水量。底堡站测验河段顺直, 下游有弯道及浅滩, 控制性较好。河床为卵石组成, 冲淤变化下。在高水时河宽达 40m 左右, 低水时达 20m 左右。流量测验时, 中、低水用流速仪法, 高水用浮标法, 浮标

系数 0.85。历年水位流量关系相对稳定，枯期河中有青苔，流速小，用临时曲线推流，符合规范要求。综合分析认为，该站资料成果精度较高，可供本次设计分析使用。

底堡水文站处多年平均流量 $17.0\text{m}^3/\text{s}$ ，平均年径流深 1049mm 。径流模数为 $33.3\text{l/s}\cdot\text{km}^2$ 。径流年内分配不均，7、8 月水量最丰，6、9 月次之，11 月~次年 4 月为枯水期。5~10 月径流量占全年的 75%左右，其中 7~9 月约占 50%，枯水期 1~3 月仅为年内的 10%左右。径流年际变化不大，最大年平均流量与最小年平均流量比值 1.85，年最小流量多出现在 1 月和 2 月，每年 3 月，随着气温升高，降水增加，径流过程开始回升。

选取底堡站 1959 年 5 月~2009 年 4 月共 50 年年实测径流系列及枯期（11 月~次年 4 月）径流系列进行频率分析计算，确定其统计参数见下表。

表 4.2-2 底堡水文站径流计算成果表

项目 时段	均值 (m^3/s)	C_v	C_s	Q_0 (m^3/s)		
				10%	50%	90%
年(水利)	17.6	0.22	$2.0C_v$	20.7	17.3	12.9
11~4 月	9.06	0.23	$2.0C_v$	11.8	8.90	6.51

石灰窑电站所在俞家坪沟上游与底堡站属相邻流域，自然地理条件和下垫面条件相似。因此，坝址地表径流计算时，采用以龙溪河底堡站为设计参证站，按面积比进行水文比拟移用。移用时，考虑了面上降水修正。经分析，降水修正系数=1.00，地下水径流则根据实测资料分汛、枯期和平水期不同分别叠加，其中枯期 1#取水口 1968 年和 1988 年实测为 $0.08\text{m}^3/\text{s}$ ，2#、3#取水口实测为 $0.02\text{m}^3/\text{s}$ 和 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 。汛期则按枯期的 2.5 倍计算，平水期 5、10 月按枯期的 1.5 倍计算。

表 4.2-3 石灰窑电站径流计算表

断面	面积 (km^2)	Q_0	C_v	C_s	Q_0 (m^3/s)		
					10%	50%	90%
引水渠	2.50	0.261	0.22	$2.0C_v$	0.308	0.257	0.192

4.2.1.4 水资源与开发利用状况调查

沐川县多年平均水资源总量 13.83 亿 m^3 （不含过境水量），约占全市多年平均水资源总量（ 113.6 亿 m^3 ）的 12.2%。沐川县多年平均人均水资源量 $6552\text{m}^3/\text{人}$ ，基本为全省平均水平（ $3249\text{m}^3/\text{人}$ ）和全市平均水平（ $3484\text{m}^3/\text{人}$ ）的两倍；耕地亩均水资源量 $3687\text{m}^3/\text{亩}$ ，高于全省平均水平（ $2931\text{m}^3/\text{亩}$ ）和全市平均水平（ $3366\text{m}^3/\text{亩}$ ）。总体来看，沐川县本底产水量大，人均、亩均水量均较高。沐

川县多年平均水资源总量 13.83 亿 m^3 （不含过境水量），扣除利用过境水量和外流域调入水源的供水量后，县境内用水总量约 0.41 亿 m^3 ，计算得沐川县水资源开发利用率为 2.97%，低于全国平均值（20%），低于四川省水资源开发利用率（8.97%），也低于全市水资源开发利用率（6.25%）。这是由于沐川县地处盆缘山区，社会经济发展相对滞后，用水需求量较小；而本地水资源量丰富，人均水资源量大，根据《乐山市水资源公报 2017》，我县 2017 年人均水资源量为 6154 m^3 ，仅次于马边县、峨边县、金口河区，是全市人均水资源量（3109 m^3 ）的 2 倍，因此水资源开发利用程度较低。

沐川县是乐山市的水电开发大县之一，目前已建有 48 座水电站，除 5 座已报废的电站外，还剩余 43 座电站，总装机容量 25.43 万 kW。从电站类型来看，已建有的 48 座水电站中，除 5 座已报废的电站外，剩余的 43 座电站中，坝后式电站有 4 座，包括三宝石电站、黄丹电站、箭板电站和火谷电站，剩余 39 座电站全部为引水式电站。沐溪河流域有电站 7 座，包括建和乡 4 座、幸福乡 2 座、新凡乡 1 座。

4.2.2 环境空气质量现状

（1）项目所在区域环境空气质量达标情况

本次评价环境空气质量引用乐山市沐川生态环境局 2020 年 1 月 20 日公布的《2019 年沐川县环境空气质量监测数据》，2019 年沐川县环境空气质量数据监测结果：2019 年全年空气环境质星达标天数 343 天，优良天数率达 93.97%，其中 SO₂ 平均浓度 6.8 微克/立方米，较去年降低了 55.3%；NO₂ 平均浓度 8.2 微克/立方米，较去年降低了 51.2%；PM₁₀ 平均浓度 51.5 微克/立方米，较去年降低了 20.5%；CO 平均浓度 1.1 毫克/立方米，较去年降低了 21.4%；O₃ 平均浓度 123.6 微克应方米，较去年降低了 15.9%；PM_{2.5} 平均浓度 30.6 微克/立方米。较去年降低了 14.8%。且全年无重污染天数。环境空气污染物各项基本项目平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单（2018 年 7 月通过）二级标准限值，因此，本项目所在区域环境空气质量为达标区域。

表 4.3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6.8	60	0.11	达标
NO ₂	年平均质量浓度	8.2	40	0.205	达标

CO	第 95 百分位数 24h 平均质量浓度	1100	4000	0.275	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	123.6	160	0.773	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	51.5	70	0.736	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30.6	35	0.874	达标

The screenshot shows the official government information disclosure page for Mian County. At the top, it features the county's name and the 'Government Information Disclosure' title. Below this is a metadata table with the following details:

主题分类	城乡建设、环境保护—10C环境监测、保护与治理	索引号	451703434A/20200120153806
责任部门	沐川县生态环境局	发布日期	2020年01月20日
内容描述	2019年沐川县环境空气质量监测数据		
公开方式	主动公开	公开范围	全社会
公开时限	常年公开	文 号	关 键 词
		有效 性	有效

The main content of the page is titled '2019年沐川县环境空气质量监测数据'. The text reports that in 2019, the county's air quality reached the standard for 343 days, with a good weather rate of 93.97%. Key data points include: SO₂ average concentration of 6.8 μg/m³ (down 55.3% from last year), NO₂ average concentration of 8.2 μg/m³ (down 51.2%), PM₁₀ average concentration of 51.5 μg/m³ (down 20.5%), CO average concentration of 1.1 mg/m³ (down 21.4%), O₃ average concentration of 123.6 μg/m³ (down 15.9%), and PM_{2.5} average concentration of 30.6 μg/m³ (down 14.8%). It also notes that there were zero heavy pollution days throughout the year.

图 4.2-1 环境空气质量现状

4.2.3 声环境质量现状

本次评价委托四川清蓝检测科技有限公司对项目所在地声环境质量进行检测。

- (1) 监测点位：1#厂房北侧外 1m、2#厂房南侧外 1m、3#厂房西侧外 1m、4#北侧住户。
- (2) 监测项目：连续等效 A 声级。
- (3) 监测频率：连续监测两天，昼、夜各一次。
- (4) 执行标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准

本评价采用监测值与标准值比较评述法，评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，监测及评价结果见下表。

表 4.2.3-1 噪声监测结果汇总表 单位：dB (A)

检测日期	检测时段		检测点及检测结果			
			N1	N2	N3	N4
2021-03-26	昼间	L_{eq}	55	51	53	51
	夜间	L_{eq}	50	49	50	48
2021-03-27	昼间	L_{eq}	56	49	55	51
	夜间	L_{eq}	50	48	50	48

由上表可知，项目所在地昼、夜间均不超标，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，声环境质量较好。

4.2.4 地下水环境质量现状

本次评价委托四川清蓝检测科技有限公司对项目所在区域地下水环境质量现状进行监测。

(1) 检测点位：溶洞取水点

(2) 监测项目：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、耗氧量、石油类； Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

(3) 监测频率：监测1天。

(4) 评价标准及方法：选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2007）中的 III 类标准作为地下水环境质量评价标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水域标准。采用标准指数法，评价模式如下：

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

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

pH 评价模式：

$$P_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH > 7.0$$

P_{pH} ——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{su} ——标准中 pH 值上限值；

(6) 监测结果统计及评价：监测结果见下表。

表4.2-4 地下水水质现状监测及评价结果

采样/检测日期	检测项目	检测点及检测结果
		W3
2021-03-27	pH值 (无量纲)	8.08
	Na ⁺ (mg/L)	0.46
	K ⁺ (mg/L)	0.50
	Mg ²⁺ (mg/L)	19.4
	Ca ²⁺ (mg/L)	51.6
	CO ₃ ²⁻ (mg/L)	0.000
	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	190.9
	Cl ⁻ (mg/L)	0.178
	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	41.0
	耗氧量 (mg/L)	1.06
	氨氮 (mg/L)	<0.025
	石油类 (mg/L)	0.01
	硝酸盐氮 (mg/L)	1.56
	亚硝酸盐氮 (mg/L)	0.005
	铁 (mg/L)	<0.03
锰 (mg/L)	<0.01	

由上表可知，监测点各监测因子能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域标准，地下水环境质量较好。

4.2.5 土壤环境质量现状

为了解项目地土壤环境质量现状，本次委托四川清蓝检测科技有限对项目地土壤环境进行监测。

(1) 监测点位：1#库区淹没区旁，2#机房，3#尾水下游河岸，共3个表层样点

(2) 监测指标：1#点位和3#点位检测镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、含盐量(SSC)、土壤容重共11个指标。2#点位检测砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、铬，四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、

1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，石油烃，共46项。

(3) 执行标准：1#点位和3#点位指标执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018），2#点位指标执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）。

监测结果见下表。

表4.2-5 土壤监测结果表

采样日期	检测项目	检测点及检测结果	
		S1	S3
2021-03-28	pH值（无量纲）	7.32	7.46
	总汞（mg/kg）	0.054	0.026
	总砷（mg/kg）	18.2	6.11
	铅（mg/kg）	28.2	25.2
	镉（mg/kg）	0.06	0.05
	铜（mg/kg）	50	48
	锌（mg/kg）	86	64
	铬（mg/kg）	88	93
	镍（mg/kg）	68	50
	全盐量（g/kg）	0.5	0.5
	容重（g/cm ³ ）	1.67	1.66

表 4.2-6 土壤检测结果（二）

采样日期	检测项目	检测点及检测结果
		S2
2021-03-28	总汞（mg/kg）	0.048
	总砷（mg/kg）	8.05
	铅（mg/kg）	17.7
	镉（mg/kg）	0.06
	铜（mg/kg）	42
	镍（mg/kg）	44
	铬（六价）*（mg/kg）	未检出

2021-03-28	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) * (mg/kg)	185
	氯甲烷* (μg/kg)	未检出
	氯乙烯* (μg/kg)	未检出
	1,1-二氯乙烯* (μg/kg)	未检出
	二氯甲烷* (μg/kg)	未检出
	反-1,2-二氯乙烯* (μg/kg)	未检出
	1,1-二氯乙烷* (μg/kg)	未检出
	顺-1,2-二氯乙烯* (μg/kg)	未检出
	氯仿* (μg/kg)	未检出
	1,1,1-三氯乙烷* (μg/kg)	未检出
	四氯化碳* (μg/kg)	未检出
	苯* (μg/kg)	未检出
	1,2-二氯乙烷* (μg/kg)	未检出
	三氯乙烯* (μg/kg)	未检出
	1,2-二氯丙烷* (μg/kg)	未检出
	甲苯* (μg/kg)	未检出
	1,1,2-三氯乙烷* (μg/kg)	未检出
	四氯乙烯* (μg/kg)	未检出
	氯苯* (μg/kg)	未检出
	1,1,1,2-四氯乙烷* (μg/kg)	未检出
	乙苯* (μg/kg)	未检出
	间-二甲苯+对-二甲苯* (μg/kg)	未检出
	邻-二甲苯* (μg/kg)	未检出
	苯乙烯* (μg/kg)	未检出
	1,1,2,2-四氯乙烷* (μg/kg)	未检出
	1,2,3-三氯丙烷* (μg/kg)	未检出
	1,4-二氯苯* (μg/kg)	未检出
	1,2-二氯苯* (μg/kg)	未检出
	苯胺* (mg/kg)	未检出
	2-氯酚* (mg/kg)	未检出
	硝基苯* (mg/kg)	未检出
	萘* (mg/kg)	未检出
	苯并[a]蒽* (mg/kg)	未检出
蒽* (mg/kg)	未检出	
2021-03-28	苯并[b]荧蒽* (mg/kg)	未检出
	苯并[k]荧蒽* (mg/kg)	未检出
	苯并[a]芘* (mg/kg)	未检出

	茚并[1,2,3-cd]芘* (mg/kg)	未检出
	二苯并[a,h]蒽* (mg/kg)	未检出

据上表可知，项目pH在6.5-7.5之间，土壤未出现酸化或碱化，工程占地内外土壤监测点位各项监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值要求。工程周边农用地土壤监测点位各项监测因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求。

4.3 生态环境现状

本项目生态评价等级为三级，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）6.1.1条“三级评价可充分借鉴已有资料进行说明”。石灰窑电站主要以地下溶洞水出露为水源发电，不涉及水电站影响水域水生生物调查评价，因此无需编制《水电站影响水域水生生物调查评价专题报告》。本次生态现状引用《沐溪河（沐川段）流域水电开发环境影响回顾性评价报告》的调查结果。

4.3.1 生态功能区划及主要生态问题

根据《四川省生态功能区划》（2006年5月），项目所在地属于“II-2-1川西南山地常绿阔叶林生态亚区-峨眉山-大风顶生物多样性保护与水源涵养生态功能区”。该区域的生态环境以“水土流失严重，滑坡泥石流崩塌强烈发育”为主，生态环境敏感性以“土壤侵蚀极敏感，野生动物生境极敏感，水环境污染高度敏感，酸雨中度敏感，沙漠化轻度敏感”为主，生态保护和发展方向为“保护森林植被和生物多样性，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。防治地质灾害和水土流失。调整农业产业结构，发挥山区优势，以林为主，发展林农牧多种经营。依托峨眉山等丰富的自然景观资源发展旅游业。科学合理开发自然资源，防止资源开发对生态环境的破坏、污染和不利影响”。

4.3.2 陆生生态

4.3.2.1 植被及植物多样性

（1）样线选取

采用线路调查与样地调查结合方式开展，即在调查范围内沿道路和水电站的主要影响区域选择具有代表性的线路进行调查，沿途记载植物种类、观察生境、目测多度等，对集中分布的植物群落进行样地调查。

（2）植物样地调查

实地调查采取样线调查与样地调查相结合的方法，确定调查区域的植物种类、植被类型。

①样地设置

植被调查取样的目的是通过样地的研究准确地推测评价区植被的总体，所选取的样地具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。本次评价区共设置 8 个样地，每个样地设置灌木、草本调查样方。乔、灌木调查面积为 100m²（10m×10m）；灌木调查面积为 25m²（5m×5m）；草本调查面积为 1m²（1m×1m），记录样地内的所有植物种类，并利用 GPS 确定样地位置。样地分布点见下表。

表 4.3-1 植物群落样方调查表

样地名	北纬	东经	海拔	植被类型
样地1	104°1'0.08"	29°1'59.74"	330	水杉林
样地2	103°59'48.39"	29°1'33.79"	413	常绿阔叶林
样地3	103°56'59.53"	29°1'44.68"	408	灯笼花灌丛
样地4	103°53'34.13"	28°59'25.17"	399	毛竹林
样地5	103°53'49.73"	28°56'17.42"	445	山麦冬草丛
样地6	103°52'54.46"	28°54'18.15"	515	杂草丛
样地7	103°52'40.56"	28°54'0.07"	485	慈竹林
样地8	103°52'38.47"	28°51'27.82"	831	慈竹马尾松林

②样地调查内容

在样方调查中，主要调查样地内乔木（胸径大于 4cm，枝下高大于 1.2m）的种名、个体数、胸径、树高、林冠郁闭度；灌木层主要是灌木种名、总盖度以及个体数（含乔木树种的幼树幼苗）。同时在每个样地四角及中央分别设置 1 个 1m²（1m×1m）的小样地对草本植物株数及总盖度进行调查。

③样地调查结果

表 4.3-2 (1) 样方调查结果表

植被类型：水杉林				样方号：1		样方面积：10m*10m	
经度：104°1'0.08"				纬度：29°1'59.74"		海拔（m）：330	
调查人：林城				调查日期：2020年2月20日			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株(丛)数	平均高度/m	盖度/%	生活型
1	水杉	<i>Meyasequoia obvntostroboides</i>	营养期	20	10	55	乔木
2	刚竹	<i>Phyllostachys sulphurea</i>	营养期	15	8	10	竹

3	茶	<i>Camellia sinensis</i>	营养期	20	0.8	30	灌木
4	沿阶草	<i>Ophiopogon hodinieri</i>	营养期	15	0.3	10	草本
5	楼梯草	<i>Elatostema involutatum</i>	营养期	10	0.3	5	草本
6	山麦冬	<i>Liriope spicata</i>	营养期	5	0.8	5	草本
7	香鳞毛蕨	<i>Dryopteris fragrans</i>	营养期	15	0.5	10	草本

表 4.3-2 (2) 样方调查结果表

植被类型：常绿阔叶林				样方号：2		样方面积：10m*10m	
经度：103°59'48.39"				纬度：29°1'33.79"		海拔(m)：413	
调查人：林城				调查日期：2020年2月20日			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株(丛)数	平均高度/m	盖度/%	生活型
1	包果柯	<i>Lithocarpus cleistocarpus</i>	营养期	20	10	55	乔木
2	扁刺锥	<i>Castanopsis nlatvacantha</i>	营养期	18	10	55	乔木
3	栲	<i>Castanopsis fargesii</i>	营养期	16	10	55	乔木
4	柯	<i>Lithocarpus glaber</i>	营养期	16	10	55	乔木
5	刚竹	<i>Phyllostachys sulphurea</i>	营养期	15	8	10	竹
6	茶	<i>Camellia sinensis</i>	营养期	20	0.8	30	灌木
7	沿阶草	<i>Ophiopogon hodinieri</i>	营养期	15	0.3	10	草本
8	楼梯草	<i>Elatostema involutatum</i>	营养期	10	0.3	5	草本
9	山麦冬	<i>Liriope spicata</i>	营养期	5	0.8	5	草本
10	香鳞毛蕨	<i>Dryopteris fragrans</i>	营养期	15	0.5	10	草本

表 4.3-2 (3) 样方调查结果表

植被类型：灯笼花灌木林				样方号：3		样方面积：5m*5m	
经度：103°56'59.53"				纬度：29°1'44.68"		海拔(m)：408	
调查人：林城				调查日期：2020年2月20日			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株(丛)数	平均高度/m	盖度/%	生活型
1	灯笼花	<i>Agapetes lacei</i>	营养期	35	1.2	45	灌木
2	醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i>	营养期	15	1	10	灌木

3	构树	<i>Broussonetia nanyrifera</i>	营养期	10	1.5	15	灌木
4	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	营养期	6	1.5	10	灌木
5	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	营养期	10	0.5	5	草本
6	沿阶草	<i>Ophiopogon bodinierei</i>	营养期	15	0.3	10	草本
7	附地菜	<i>Trigonotis peduncularis</i>	营养期	10	0.2	10	草本

表 4.3-2 (4) 样方调查结果表

植被类型：慈竹林				样方号：4		样方面积： 10m*10m	
经度：103°53'34.13"				纬度：28°59'25.17"		海拔(m)：399	
调查人：林城				调查日期：2020年2月20日			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株(丛) 数	平均 高度 /m	盖度/%	生活型
1	慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i>	营养期	30	8	60	竹
2	五裂槭	<i>Acer oliverianum</i>	营养期	5	1.2	5	灌木
3	扇叶槭	<i>Acer flabellatum</i>	营养期	5	1.5	5	灌木
4	石松	<i>Lycopodium japonicum</i>	营养期	30	0.8	15	草本
5	龙胆	<i>Gentiana scabra</i>	营养期	20	0.5	10	草本
6	山麦冬	<i>Liriope spicata</i>	营养期	15	0.6	10	草本

表 4.3-2 (5) 样方调查结果表

植被类型：山麦冬草丛				样方号：5		样方面积：5m*5m	
经度：103°53'49.73"				纬度：28°56'17.42"		海拔(m)：445	
调查人：林城				调查日期：2020年2月20日			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株(丛) 数	平均高 度/m	盖度/%	生活型
1	山麦冬	<i>Liriope spicata</i>	营养期	60	0.3	60	草本
2	野豌豆	<i>Vicia sepium</i>	营养期	30	0.3	60	草本
3	冷蕨	<i>Cystopteris fragilis</i>	营养期	10	0.5	5	草本
4	地毯草	<i>Axonopus compressus</i>	营养期	5	0.2	5	草本

表 4.3-2 (6) 样方调查结果表

植被类型：杂草丛				样方号：6		样方面积：5m*5m	
经度：103°52'54.46"				纬度：28°54'18.15"		海拔(m)：515	

调查人：林城				调查日期：2020年2月20日			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	平均高度/m	盖度/%	生活型
1	野豌豆	<i>Vicia sepium</i>	营养期	50	0.3	60	草本
2	冷蕨	<i>Cystopteris fragilis</i>	营养期	10	0.5	5	草本
3	地毯草	<i>Axonopus compressus</i>	营养期	5	0.2	5	草本

表 4.3-2 (7) 样方调查结果表

植被类型：慈竹林				样方号：7		样方面积：1m*1m	
经度：103°52'40.56"				纬度：28°54'0.07"		海拔（m）：485	
调查人：林城				调查日期：2020年2月20日			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	平均高度/m	盖度/%	生活型
1	慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i>	营养期	30	8	60	竹
2	五裂槭	<i>Acer oliverianum</i>	营养期	5	1.2	5	灌木
3	扇叶槭	<i>Acer flabellatum</i>	营养期	5	1.5	5	灌木
4	石松	<i>Lycopodium ianonicum</i>	营养期	30	0.8	15	草本

表 4.3-2 (8) 样方调查结果表

植被类型：慈竹马尾松林				样方号：8		样方面积：1m*1m	
经度：103°52'38.47"				纬度：28°51'27.82"		海拔（m）：831	
调查人：林城				调查日期：2020年2月20日			
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	平均高度/m	盖度/%	生活型
1	慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i>	营养期	30	8	60	竹
2	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	营养期	40	15	60	乔木
3	构树	<i>Broussonetia nanvrifera</i>	营养期	10	1.5	15	灌木
4	野豌豆	<i>Vicia sepium</i>	营养期	50	0.3	60	草本
5	冷蕨	<i>Cystopteris fragilis</i>	营养期	10	0.5	5	草本
6	地毯草	<i>Axonopus compressus</i>	营养期	5	0.2	5	草本

④生物量

a、乔木层

采用木材蓄积量算法计算其样方生物量。由于对乔木层样方的树木只进行了每木调查，所以采用西南地区树种二元立木采集表，计算每个样方内各个树种的

材积量，分别代入相关公式中进行计算，最终换算为木材蓄积量，再乘以比重得到生物量。样方内乔木的计算公式为：

木材蓄积量：一定面积森林中现存各种活立木的材积总量（ m^3/hm^2 ）

材积公式： $V=A \times D^B \times H^C$

生物量计算 $W=$ 木材蓄积量 \times 比重

其中： W —乔木层生物量（ kg/hm^2 ）；比重—木材密度（ kg/m^3 ）与 $4^\circ C$ 下水密度之比； H —林分平均高（ m ）； B 、 C —西南地区材积表中常数值； D —树种胸径（ cm ）

b、灌木层

采用类比方法，以每株灌木满 $1m$ 高按 $1kg$ 作为基本值推算，对丛生灌木，株树按一半计算。（国家环境保护总局环境工程评估中心，2008）

c、草本层

根据乔木层生物量(如果没有乔木层,则根据灌木层生物量)总量乘以 0.0052 计算。

结合样方调查表，得出各样方生物量见下表。

表 4.3-3 各样方乔木层材积计算表

样方	A	B	C	H	D	$V=A \times D^B \times H^C$
样方1						
水杉	0.00005717	1.88	1.00	25	20	0.399
样方2						
包果柯	0.00005959	1.85	0.98	10	12	0.056
扁刺锥	0.00005959	1.85	0.98	11	13	0.071
栲	0.00005959	1.85	0.98	10	8	0.026
柯	0.00005959	1.85	0.98	8	6	0.012
样方8						
马尾松	0.00006005	1.87	0.97	15	20	0.225

表 4.3-4 各样方乔木层各树种生物量

样方	$V=A \times D^B \times H^C$	棵数	木材蓄积量 (m^3/hm^2)	比重	生物量 (kg/hm^2)
样方1					
水杉	0.399	30	1197	346	414162
样方3					
包果柯	0.056	20	112	601	67312
扁刺锥	0.071	15	106.5	601	64006.5
栲	0.026	10	26	571	14846
柯	0.012	8	9.6	601	5769.6

样方8					
马尾松	0.225	40	900	533	479700

表 4.3-5 生物量计算结果表

样地	乔木层 (kg/hm ²)	灌木层 (kg/hm ²)	草本层 (kg/hm ²)
1	399630	2354.23	2154.16
2	151934.1	8314.42	790.06
3	0	5445.14	28.31
4	0	4873.23	25.34
5	0	0	12.25
6	0	0	7.59
7	0	2356.58	12.25
8	479700	2456.75	2494.44

⑤样地评价

样地 1 植被群落属于水杉林，林分密度大，组成结构简单。乔木层郁闭度 0.6-0.85。部分地段混生有少量的杉木、枫杨等，邻体竞争很强，自然稀疏强烈。林下灌木和草本层植物十分稀少，灌木层仅为少数耐阴湿性的种类，盖度 10% 左右，主要种类有小果蔷薇、野蔷薇、喜阴悬钩子和水杉、杉木幼苗等；草本层常见鹿蹄草、沿阶草和蕨类植物冷蕨等，层盖度为 10%。

样地 2 植被群落属于常绿阔叶林，乔木层主要为壳斗科树种，其建群树种主要为包果柯、扁刺锥、栲、柯等，伴生树种为少量的疏花槭、毛果槭、山胡椒等，层盖度为 65%；林下灌木层的种类主要有八月竹、冷箭竹、绣球和大白杜鹃等，盖度 40%-60%。草本层常见的植物种类有沿阶草、楼梯草、山麦冬、香鳞毛蕨等，分布不均，覆盖度 10% 左右。

样地 3 植被群落为灯笼花灌丛，群落外貌深绿色，丛冠整齐，生长密集，组成灌木层的植物种类和结构均很简单。灯笼花高约 1-2m，盖度 30%-60%。其伴生种有冰川茶藨子 (*Ribes glaciale*) 等，在不同地段形成 5%-10% 盖度。灌木林下的草本层植物种类较多，主要优势种有四川嵩草、碱毛茛等，盖度为 20%。

样地 4 植被群落为毛竹林，分布在河岸两侧，乔木层植物主要以慈竹为主。灌木层以构树、盐肤木、悬钩子为优势，平均高度 2.5m，由于灌木层盖度较小，草本植物生长茂盛，分层明显，草本物种芒、千里光、粗齿冷水花、山冷水花、野豌豆、蛇莓、矛叶荩草、狗尾草、蜈蚣草、狗脊等从高到矮组成不同亚层。层外藤本植物有地果、打碗花等。

样地 5 植被群落为山麦冬草丛，群落以山麦冬为优势种，其间还分布有冷蕨、地毯草等植物，层盖度为 30%。群落外貌呈绿色，分布在评价区的河边。

样地 6 植被群落为杂草丛，分布在林缘及路边。群落中植物有野豌豆、狗尾草、矛叶苎草、冷蕨等，群落外貌呈黄绿色，层盖度为 20%。

样地 7 植被群落为慈竹林，群落外貌翠绿，植株短小密集，一般株高 1-3 m，直径 5-10 mm，盖度 40%。群落常有五裂槭、扇叶槭等乔木幼苗树种伴生。灌木层除竹丛外，杜鹃、忍冬、金花小檗等都较为常见，草本层植物主要为石松、龙胆、山麦冬等，盖度为 20%。

样地 8 植被群落为慈竹、马尾松林。群落外貌翠绿，以慈竹马尾松为建群种。群落常有枇杷、五裂槭、扇叶槭等乔木树种伴生。灌木层除竹丛外，杜鹃、忍冬、金花小檗、荚蒾等都较为常见，草本层植物主要为石松、龙胆、山麦冬等，盖度为 20%。

4.3.2.2 植物多样性与区系

(1) 维管束植物组成

根据调查与资料分析，沐溪河评价区域共有维管束植物有 32 目 50 科 110 属 169 种：其中蕨类植物共有 4 目 7 科 8 属 11 种，占总科数的 14.00%，总属数的 7.27%，总种数的 6.51%；裸子植物 2 目 4 科 7 属 8 种，占评价区域总科数的 8.00%，总属数的 6.37%，总种数的 4.73%；被子植物物种数最多，共有 26 目 38 科 95 属 150 种，占评价区域总科数的 78%，总属数的 86.36%，总种数的 88.76%。具体见下表。评价区植物名录见下表。

表 4.3-6 评价区维管植物科属种统计表

门类	科数	所占比例 (%)	属数	所占比例 (%)	种数	所占比例 (%)
蕨类植物	7	14	8	7.27	11	6.51
种子植物	裸子植物	4	7	6.37	8	4.73
	被子植物	39	95	86.36	150	88.76
合计	50	100	101	100	169	100

表 4.3-7 评价区样方植被名录

序号	门	目	科	属	中文	拉丁学名	来源
1		卷柏目 Selaginellales	卷柏科 Selaginellaceae	卷柏属 Selaginella	深绿卷柏	<i>Selaginella doederleinii</i>	资料
2		木贼目 Equisetales	木贼科 Equisetaceae	木贼属 Equisetum	木贼	<i>Equisetum hyemale</i>	调查
3				蹄盖蕨属	翅轴蹄盖蕨	<i>Athyrium delavayi</i>	资料

4				毛翼蹄盖蕨	<i>Athyrium dubium</i>	调查
5			冷蕨属 Cystopteris	冷蕨	<i>Cystopteris fragilis</i>	调查
6			耳蕨属 Polystichum	峨眉耳蕨	<i>Polystichum omeiense</i>	资料
7		鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	鳞毛蕨属 Dryopteris	薄叶耳蕨	<i>Polystichum bakarianum</i>	
8				香鳞毛蕨	<i>Dryopteris fragrans</i>	调查
9		水龙骨科 Polypodiaceae	瓦韦属 Lepisorus	瓦韦	<i>Lepisorus thunbergianus</i>	调查
10		乌毛蕨科 Blechnaceae	狗脊属 Woodwardia	狗脊	<i>Woodwardia japonica</i>	调查
11	石松目 Lycopodiales	石松科 Lycopodiaceae	石松属 Lycopodium	石松	<i>Lycopodium japonicum</i>	调查
12	松杉目 Pinales	松科 Pinaceae	松属 Pinus	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	调查
13			杉木属 Cunninghamia	杉木	<i>Cunninghamia lanceolata</i>	调查
14		杉科 Taxodiaceae	柳杉属 Cryptomeria	柳杉	<i>Cryptomeria fortunei</i>	调查
15			水杉属 Metasequoia	水杉（栽培）	<i>Meyasequoia glyptostroboides</i>	调查
16	裸子植物门 GYMNOSPERMAE		柏属 Cupressus	柏木	<i>Cupressus funebris</i>	调查
17		柏科 Cupressaceae	圆柏属 Sabina	圆柏	<i>Sabina chinensis</i>	调查
18				方枝柏	<i>Sabina saltuaria</i>	调查
19	银杏目 Ginkgoales	银杏科 Ginkgoaceae	银杏属 Ginkgo	银杏（栽培）	<i>Ginkgo biloba</i>	调查
20	报春花目 Primulales	紫金牛科 Myrsinaceae	铁仔属 Myrsine	铁仔	<i>Myrsine africana</i>	调查
21				小果蔷薇	<i>Rosa cymosa</i>	调查
22				野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i>	调查
23			蔷薇属 Rosa	绣球蔷薇	<i>Rosa glomerata</i>	
24				峨眉蔷薇	<i>Rosa omeiensis</i>	

25				喜阴悬钩子	<i>Rubus mesocaeus</i>	调查
26				黄果悬钩子	<i>Rubus xanthocarpus</i>	调查
27				掌叶悬钩子	<i>Rubus pentagonus</i>	调查
28				多腺悬钩子	<i>Rubus rhoenivolasius</i>	调查
29				插田泡	<i>Rubus coreanus</i>	调查
30				樱属 Cerasus	云南樱桃 <i>Cerasus yunnanensis</i>	调查
31				栒子属 Cotoneast	平枝栒子 <i>Cotoneaster horizontalis</i>	调查
32				蛇莓属 Duchesnea	蛇莓 <i>Duchesnea indica</i>	调查
33				棣棠花属 Kerria	棣棠花 <i>Kerria japonica</i>	调查
34				花楸属 Sorbus	四川花楸 <i>Sorbus setschwanensis</i>	调查
35					西南花楸 <i>Sorbus rehderiana</i>	调查
36				枇杷属 Eriobotrya	枇杷 <i>Eriobotrya japonica</i>	调查
37				绣球属 Hydrangea	绣球 <i>Hydrangea macrophylla</i>	调查
38					冠盖绣球 <i>Hydrangea anomala</i>	资料
39					冰川茶藨子 <i>Ribes glaciale</i>	调查
40				茶藨子属 Ribes	尖叶茶藨子 <i>Ribes maximoviczian</i>	调查
41					长刺茶藨子 <i>Ribes alpestre</i>	调查
42			虎耳草科 Saxifragaceae	虎耳草	<i>Saxifraga stolonifera</i>	调查
43				虎耳草属 Saxifraga	密叶虎耳草 <i>Saxifraga densifoliata</i>	调查
44					四川虎耳草 <i>Saxifraga sublinearifolia</i>	资料
45				杭子梢属 Campylotropis	杭子梢 <i>Campylotropis macrocarpa</i>	调查
46			豆科	山蚂蝗属 Desmodium	圆锥山蚂蝗 <i>Desmodium elegans</i>	调查

47			胡枝子属 Lespedeza	多花胡枝子	<i>Lespedeza floribunda</i>	调查	
48			野豌豆属 Vicia	野豌豆	<i>Vicia sepium</i>	调查	
49		鹿蹄草科 Pyrolacea	鹿蹄草属 Pyrola	鹿蹄草	<i>Pyrola calliantha</i>	调查	
50	杜鹃花目 Ericales	杜鹃花科 Ericaceae	杜鹃属 Rhododendron	大白杜鹃	<i>Rhododendron decorum</i>	调查	
51				杜鹃	<i>Rhododendron simsii</i>	调查	
52				淡黄杜鹃	<i>Rhododendron flavidum</i>	调查	
53				亮叶杜鹃	<i>Rhododendron vernicosum</i>	调查	
54				四川杜鹃	<i>Rhododendron sutchuenense</i>	资料	
55				树萝卜属 Agapetes	灯笼花	<i>Agapetes lacei</i>	调查
56				百合目 Liliflorae	百合科 Liliaceae	沿阶草属 Ophiopogon	沿阶草
57	麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	资料				
58	菝葜属	菝葜	<i>Smilax china</i>				调查
59			Smilax			调查	
			万寿竹属 Disporum	万寿竹	<i>Disporum cantoniense</i>	资料	
60	微子目 Microseriales	兰科 Orchidaceae	斑叶兰属 Goodyera	斑叶兰	<i>Goodyera schlechtendalia</i>	资料	
61	胡桃目 Juglandales	胡桃科 Juglandaceae	枫杨属 Pterocarya	枫杨	<i>Pterocarya stenontera</i>	调查	
62			化香树属 Platycarya	化香树	<i>Platycarya strobilacea</i>	调查	
63	杨柳目 Salicales	杨柳科 Salicaceae	杨属 Populus	青杨	<i>Populus cathayana</i>	资料	
64				大叶杨	<i>Populus lasiocarpa</i>	调查	
65				川杨	<i>Populus szechuanica</i>	调查	
66			柳属 Salix	皂柳	<i>Salix wallichiana</i>	资料	
67				长腺柳	<i>Salix hylonom</i>	资料	
68			楠属 Phoebe	楠木	<i>Phoebe zhennan</i>	调查	
69			山胡椒属 Lindera	山胡椒	<i>Lindera glauca</i>	调查	
70				香叶树	<i>Lindera communis</i>	资料	

71				四川山胡椒	<i>Lindera setchuensis</i>	资料
72			木姜子属 Litsea	绒叶木姜子	<i>Litsea wilsonii</i>	资料
73			新木姜子属 Neolitsea	大叶新木姜子	<i>Neolitsea levinei</i>	资料
74			樟属 Cinnamomum	天竺桂	<i>Cinnamomum japonicum</i>	调查
75				银木	<i>Cinnamomum septentrionale</i>	调查
76			碱毛茛属 Halerpestes	碱毛茛	<i>Halerpestes sarmentosa</i>	调查
77			银莲花属 Anemone	川西银莲花	<i>Anemone prattii</i>	资料
78				大火草	<i>Anemone tomentosa</i>	资料
79		毛茛科 Ranunculaceae	铁线莲属 Clematis	西南铁线莲	<i>Clematis pseudopogonan</i>	调查
80				粗齿铁线莲	<i>Clematis argentilucida</i>	调查
81				毛果铁线莲	<i>Clematis neterae</i>	调查
82			小檗科 Berberidaceae	金花小檗	<i>Berberis wilsoniae</i>	调查
83				川西小檗	<i>Berberistischeri</i>	调查
84			小檗属 Berberis	鲜黄小檗	<i>Berberis dianhana</i>	调查
85				四川小檗	<i>Berberis sichuanica</i>	调查
86			十大功劳属 Mahonia	阔叶十大功劳	<i>Mahonia bealei</i>	资料
87			木兰属 Magnolia	凹叶木兰	<i>Magnolia saargentiana</i>	资料
88		木兰科 Magnoliaceae		光叶木兰	<i>Magnolia dawsoniana</i>	调查
89			五味子属 Schisandra	红花五味子	<i>Schisandra rubriflora</i>	调查
90	罂粟目 Rhoadales	十字花科 Cruciferae	芥属 Capsella	芥	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	调查
91			碎米荠属 Cardamin	碎米荠	<i>Cardamine hirsuta</i>	调查
92			柯属	包果柯	<i>Lithocarpus cleistocarpus</i>	调查

93				柯	<i>Lithocarpus glaber</i>	调查	
94			锥属 Castanopsis	扁刺锥	<i>Castanopsis platyacantha</i>	调查	
95			is	栲	<i>Castanopsis faroesii</i>	调查	
96			栎属 Quercus	栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i>	调查	
97				麻栎	<i>Quercus acutissima</i>	调查	
98				枹栎	<i>Quercus serrata</i>	调查	
99			青冈属 Cyclobalanopsis	小叶青冈	<i>Cyclobalanopsis myrsinifolia</i>	资料	
100		桦木科 Betulaceae	桦木属 Betula	亮叶桦	<i>Betula luminifera</i>	调查	
101		e	桤木属 Alnus	桤木	<i>Alnus cremastocarpa</i>	调查	
102		无患子目 Sapindales	槭树科 Aceraceae	槭属 Acer	疏花槭	<i>Acer laxiflorum</i>	调查
103					毛果槭	<i>Acer nikoense</i>	调查
104					五裂槭	<i>Acer oliverianum</i>	调查
105					扇叶槭	<i>Acer flabellatum</i>	调查
106				梓叶槭	<i>Acer catalpifolium</i>	调查	
107			栎树属 Koelreuteria	栎树	<i>Koelreuteria paniculata</i>	调查	
108			盐肤木属 Rhus	盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>	调查	
109	伞形目 Umbellales	山茱萸科 Cornaceae	灯台树属 Bothrocaryum	灯台树	<i>Bothrocaryum controversum</i>	调查	
110	柿目 Ebenales	山矾科 Symplocaceae	山矾属 Symplocos	山矾	<i>Symplocos sumuntia</i>	调查	
111	侧膜胎座目 Parietales	山茶科 Theaceae	柃木属 Eurya	柃木	<i>Eurya japonica</i>	调查	
112					细枝柃	<i>Eurya loauaiana</i>	资料
113				山茶属 Camellia	茶	<i>Camellia sinensis</i>	资料
114			藤黄科 Guttiferae	金丝桃属 Hypericum	元宝草	<i>Hypericum samnsonii</i>	资料
115						地耳草	<i>Hypericum japonicum</i>

116			寒竹属 Chimonobambusa	八月竹	<i>Chimonobambusa</i>	调查
117			巴山木竹属 Bashania	冷箭竹	<i>Bashania fangiana</i>	调查
118			刚竹属 Phyllostachys	毛竹	<i>Phyllostachys edulis</i>	调查
119			慈竹属 Neosinocalamus	慈竹	<i>Bambusa emeiensis</i>	调查
120			大明竹属 Pleioblastus	苦竹	<i>Pleioblastus amarus</i>	调查
121			地毯草属 Axonopus	地毯草	<i>Axonopus compressus</i>	调查
122	禾本目 Graminales	禾本科 Gramineae	求米草属 Oplismenus	竹叶草	<i>Oplismenus compositus</i>	资料
123			狗尾草属 Setaria	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	调查
124			细柄草属 Capillipedium	细柄草	<i>Capillipedium parviflorum</i>	调查
125			芒属 Miscanthus	芒	<i>Miscanthus sinensis</i>	调查
126			荩草属 Arthraxon	矛叶荩草	<i>Arthraxon lanceolatus</i>	调查
127			蜈蚣草属 Eremochloa	蜈蚣草	<i>Eremochloa ciliaris</i>	调查
128			楼梯草属 Elatostema	楼梯草	<i>Elatostema involucratum</i>	调查
129			水麻属 Debregeasia	水麻	<i>Debregeasia orientalis</i>	调查
130		荨麻科 Urticaceae	冷水花属 Pilea	粗齿冷水花	<i>Pilea sinofasciata</i>	调查
131				山冷水花	<i>Pilea japonica</i>	调查
132	荨麻目 Urticales		构属 Broussonetia	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	调查
133		桑科	榕属 Ficus	地果	<i>Ficus tikoua</i>	调查
134				甘青蒿	<i>Artemisia tanacetica</i>	资料
135				毛莲蒿	<i>Artemisia vestita</i>	调查

136				艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>	调查
137				白苞蒿	<i>Artemisia lactiflora</i>	调查
138			苦苣菜属 Sonchus	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	调查
139			千里光属 Senecio	千里光	<i>Senecio scandens</i>	调查
140	百合目 Liliflorae	百合科 Liliaceae	山麦冬属 Liriope	山麦冬	<i>Liriope spicata</i>	调查
141		鸢尾科 Iridaceae	鸢尾属 Iris	鸢尾	<i>Iris tectorum</i>	调查
142		灯心草科 Juncaceae	灯心草属 Juncus	灯心草	<i>Juncus effusus</i>	调查
143				葱状灯心草	<i>Juncus allioides</i>	调查
144	莎草目 Cyperales	莎草科 Cyperaceae	嵩草属 Kobresia	四川嵩草	<i>Kobresia setschwanensis</i>	调查
145			薹草属 Carex	丝叶薹草	<i>Carex canilliformis</i>	资料
146				点叶薹草	<i>Carex hancockiana</i>	调查
147				糙喙薹草	<i>Carex scabrirostris</i>	资料
148	茜草目 Rubiales	忍冬科 Caprifoliaceae	忍冬属 Lonicera	忍冬	<i>Lonicera japonica</i>	调查
149				齿叶忍冬	<i>Lonicera setifera</i>	调查
150				亮叶忍冬	<i>Lonicera ligustrina</i>	调查
151				刚毛忍冬	<i>Lonicera hispidula</i>	调查
152				华西忍冬	<i>Lonicera webbiana</i>	调查
153			荚蒾属 Viburnum	荚蒾	<i>Viburnum dilatatum</i>	调查
154				显脉荚蒾	<i>Viburnum nervosum</i>	调查
155				聚花荚蒾	<i>Viburnum clomeratum</i>	调查
156				红荚蒾	<i>Viburnum erubescens</i>	调查
157			接骨木属 Sambucus	接骨草	<i>Sambucus javanica</i>	调查
158	捩花目 Contortales	龙胆科 Gentianaceae	龙胆属 Gentiana	龙胆	<i>Gentiana scabra</i>	调查
159		玄参科	婆婆纳属 Veronica	四川婆婆纳	<i>Veronica szechuanica</i>	调查

160			腹水草属 Veronicastrum	腹水草	<i>Veronicastrum stenostachyum</i>	资料
161		唇形科 Labiatae	风轮菜属 Clinopodium	灯笼草	<i>Clinopodium polycephalum</i>	调查
162			夏至草属 Lagopsis	夏至草	<i>Lagopsis sinina</i>	资料
163		旋花科 Convolvul	打碗花属 Calystegia	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	调查
164	中央种子目 Centros	苋科 Amaranthaceae	苋属 Amaranthus	苋	<i>Amaranthus tricolor</i>	调查
165	蓼目 Polygo	蓼科 Polygonac	虎杖属 Reynoutria	虎杖	<i>Reynoutria japonica</i>	调查
166			香椿属 Toona	香椿	<i>Toona sinensis</i>	调查
167	芸香目 Rutales	楝科 Meliaceae	吴茱萸属 Evodia	吴茱萸	<i>Evodia rutaecarpa</i>	资料
168			楝属 Melia	楝	<i>Melia azedarach</i>	调查
169	捩花目 Contort	木犀科 Oleaceae	女贞属 Ligustrum	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	调查

(2) 种子植物区系成分分析

植物区系是在长期的地质历史过程中形成的，是植物群体及其周围的自然地理环境，特别是在自然历史条件的综合作用下长期演化的结果。通过植物区系成分的统计分析，可掌握该区域植物区系的组成和占优势科、属植物的组成，并通过与全世界、全国及周边区域植物区系成分的比较，明确该区域植物区系在全国植物区系中的特定地位。

在植物分类学上，属的形态特征相对稳定，并占有比较稳定的分布区；在演化过程中，随环境条件的变化而产生分化，表现出明显的地区性差异。同时，每一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

根据吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型划分的原则，可以将评价区的种子植物 85 属分成 12 个分布类型。其成分所占比例见下表。

表 4.3-8 种子植物属的分布区类型

分布区类型	属数	占总属数%
1 世界分布	13	15.29%

2 泛热带分布	5	5.88%
3 旧世界热带分布及其变型	2	2.35%
4 热带亚洲至热带大洋洲分布	1	1.18%
5 热带亚洲至热带非洲分布	2	2.35%
6 热带亚洲和热带美洲间断分布及其变型	3	3.53%
7 热带亚洲分布及其变型	10	11.76%
8 旧世界温带分布及其变型	4	4.71%
9 东亚和北美洲间断分布及其变型	8	9.41%
10 北温带分布及其变型	26	30.59%
11 东亚分布（东喜马拉雅-日本）	4	4.71%
12 中国特有分布	7	8.24%
合计	85	100.00

分布区内的属可划分为 12 个类型：

世界分布有 13 属：悬钩子属(Rubus)、杭子梢属(Campylotropis)、银莲花属(Anemone)、铁线莲属(Clematis)、碎米荠属(Cardamine)、金丝桃属(Hypericum)、灯心草属(Juncus)、藁草属(Carex)、龙胆属(Gentiana)、婆婆纳属(Veronica)、苋属(Amaranthus)、蓼属(Polygonum)、虎杖属(Reynoutria)。

泛热带分布及其变型有 5 属：菝葜属(Smilax)、山矾属(Symplocos)、地毯草属(Axonopus)、求米草属(Oplismenus)、狗尾草属(Setaria)。

旧世界热带分布及其变型有 2 属：楼梯草属(Elatostema)、吴茱萸属(Evodia)。

热带亚洲至热带大洋洲分布 1 属：香椿属(Toona)。

热带亚洲至热带非洲分布有 2 属：铁仔属(Myrsine)、水麻属(Debregeasia)。

热带亚洲和热带美洲间断分布及其变型有 3 属：木姜子属(Litsea)、构属(Broussonetia)、柃木属(Eurya)。

热带亚洲分布及其变型有 10 属：蛇莓属(Duchesnea)、斑叶兰属(Goodyera)、楠属(Machilus)、山胡椒属(Lindera)、新木姜子属(Neolitsea)、樟属(Cinnamomum)、柯属(Lithocarpus)、锥属(Castanopsis)、青冈属(Cyclobalanopsis)、山麦冬属(Liriope)。

旧世界温带分布及其变型分布有 4 属：栒子属(Cotoneaster)、茶藨子属(Ribes)、碱毛茛属(Halerpestes)、夏至草属(Lagopsis)。

东亚和北美洲间断分布及其变型有 8 属：绣球属(Hydrangea)、山蚂蝗属(Desmodium)、胡枝子属(Lespedeza)、万寿竹属(Disporum)、十大功劳属(Mahonia)、栏属(Magnolia)、五味子属(Schisandra)、腹水草属(Veronicastrum)。

北温带分布及其变型分布有 26 属：松属(Pinus)、冷杉属(Abies)、柏属(Cupressus)、圆柏属(Sabina)、蔷薇属(Rosa)、樱属(Cerasus)、花楸属(Sorbus)、虎

耳草属(*Saxifraga*)、野豌豆属(*Vicia*)、鹿蹄草属(*Pyrola*)、杜鹃属(*Rhododendron*)、枫杨属(*Pterocarya*)、杨属(*Populus*)、柳属(*Salix*)、小檗属(*Berberis*)、芥属(*Capsella*)、栎属(*Quercus*)、槭属(*Acer*)、盐肤木属(*Rhus*)、蒿属(*Artemisia*)、苦苣菜属(*Sonchus*)、鸢尾属(*Iris*)、嵩草属(*Kobresia*)、忍冬属(*Lonicera*)、接骨木属(*Sambucus*)、风轮菜属(*Clinopodium*)。

东亚分布(东喜马拉雅-日本)分布及其变型有 4 属:柳杉属(*Cryptomeria*)、槭棠花属(*Kerria*)、沿阶草属(*Ophiopogon*)、化香树属(*Platycarya*)。

中国特有分布有 7 属:杉木属(*Cunninghamia*)、水杉属(*Metasequoia*)、银杏属(*Ginkgo*)、栎树属(*Koelreuteria*)、灯台树属(*Bothrocaryum*)、寒竹属(*Chimonobambusa*)、巴山木竹属(*Bashania*)。

上表可见,评价区内种子植物的分布类型总体上以温带成分居多。在温带成分中,尤以北温带成分最为普遍。

(3) 植被类型

按照《中国植被》和《四川植被》的植被分类原则、单位和系统,以及野外调查的样地资料,对评价区的自然植被分类进行划分。评价区的植被类型可以划分成 5 个植被型、6 植物群系组、7 个植物群系,见下表。

照《中国植被》和《四川植被》的分类原则,即植被型、群系和群丛三级分类方法,以及野外调查、整理出的样方和样线资料,对本项目区的自然植被进行分类。凡建群种生活型相近,群落外貌相似的植物群落联合的建群植物,对水热条件、生态关系一致组成的植物群落联合成为植被型(*Vegetation type*),是分类系统中的高级单位,用 I、II、III、....符号表示;在植被型之下,设立植被亚型(*Vegetation subtype*),作为植被型的辅助单位,用一、二、三、....符号表示;植被亚型以下,凡建群种亲缘关系近似(同属或相近属),生活型近似,生态特点相同的植物群落联合为群系组(*Formation group*),属群系以上的辅助单位,用(一)、(二)(三)....符合表示;凡建群种和共建群种相同的植被群落联合为群系(*Formation*),是分类系统中的中级单位,用 1, 2, 3.....符号表示。

经实地调查,区域的植被类型主要有以下几种:

表 4.3-9 评价区自然植被分类系统

植 被 型	植被亚型	群系组	群系
I.针叶林	一、暖性常绿针叶林	(一)水杉林	1. 水杉林 (Form. <i>Meyasequoia glyptostroboides</i>)

II.阔叶林	二、亚热带常绿阔叶林	(二)常绿阔叶林	2.常绿阔叶林
III.灌丛和灌草丛	三、常绿灌木	(三)灯笼花灌木林	3.灯笼花灌木林 (Form. <i>Agapetes lacei</i>)
	四、灌草丛	(四)温性灌草丛	4.山麦冬草丛 (Form. <i>Liriope spicata</i>) 5.杂草草丛
IV.竹林	五、温性竹林	(五)山地竹林	6.慈竹林 (Form. <i>Bambusa emeiensis</i>)
V.竹林针叶林	六、竹林针叶林	(六)竹林针叶林	7.慈竹马尾松林 (Form. <i>Bambusa emeiensis and Pinus massoniana</i>)

(4) 植被概述

①水杉林(Form. *Meyasequoia glyptostroboides*)

水杉林为宜林荒山或退耕还林地的人工植被，在沐溪河流域分布极为广泛，在海拔 1200- 1800m 的范围内均有分布。

水杉林林分密度大，组成结构简单。乔木层郁闭度 0.6-0.85，部分地段高达 0.9，树高、胸径与栽种年限有关，栽种年限越长，树高和胸径都越大。部分地段混生有少量的杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、枫杨(*Pterocarya stenoptera*)等，邻体竞争很强，自然稀疏强烈。由于上层林木过于茂盛，林下阴暗潮湿，加之人工抚育的作用，林下灌木和草本层植物十分稀少，灌木层仅为少数耐阴湿性的种类，盖度 10%左右，主要种类有小果蔷薇(*Rosa cymosa*)、野蔷薇(*Rosa mutifora*)、喜阴悬钩子(*Rubus mesogaeus*)和水杉、杉木幼苗等；草本层常见鹿蹄草(*Pyrolacalliantha*)、沿阶草(*Ophiopogon bodinieri*)和蕨类植物冷蕨(*Cystopteris fragilis*)等，层盖度为 10%。

②常绿硬叶林

该类型是评价区域内最主要的类型之一，土壤为山地黄壤和黄棕壤地区。

群落外貌绿色，林冠波浪形，垂直结构可分为乔、灌、草 3 个层次。乔木层主要为壳斗科树种，其建群树种主要为包果柯(*Lithocarpus cleistocarpus*)、扁刺锥(*Castanopsis platyacantha*)、栲(*Castanopsis fargesii*)、柯(*Lithocarpus glaber*)等，伴生树种为少量的疏花槭(*Acer laxiflorum*)、毛果槭(*Acer nikoense*)、山胡椒(*Lindera glauca*)等，层盖度为 65%；林下灌木层的种类主要有八月竹(*Chimonobambusa szechuanensis*)、冷箭竹(*Bashania fangiana*)、绣球(*Hydrangea macrophylla*)和大白杜鹃(*Rhododendron decorum*)等多种杜鹃，盖度 40%-60%。草本层常见的植物种

类有沿阶草(*Ophiopogon bodinieri*)、楼梯草(*Elatostemaimvolucratum*)、山麦冬(*Liriope spicata*)、香鳞毛蕨(*Dryopteris fragrans*)等,分布不均,覆盖度 10%左右。

③灯笼花灌木林(Form. *Agapetes lacei*)

灯笼花灌木林主要分布于海拔 300-1200 m 的山地阴坡或半阴坡。土壤为山地黄壤、山地黄棕壤和山地棕壤。群落外貌深绿色,丛冠整齐,生长密集,组成灌木层的植物种类和结构均很简单。灯笼花高约 1-2m,盖度 30%-60%。其伴生种有冰川茶藨子(*Ribes glaciale*)等,在不同地段形成 5%-10%盖度。灌木林下的草本层植物种类较多,主要优势种有四川嵩草(*Kobresia setchwanensis*)、碱毛茛(*Halerpestes sarmentosa*)等,盖度为 20%。

④毛竹林(Form. *Phyllostachys heterocycla*)

群落外貌翠绿,植株高 5-10 米,顶端细长,弧形,弯曲下垂如钓丝状,粗 3-6 厘米,盖度 40%。群落常有枇杷、五裂槭、扇叶槭等乔木树种伴生。灌木层除竹丛外,杜鹃、忍冬、金花小檗、莢蒾等都较为常见,草本层植物主要为石松、龙胆、山麦冬等,盖度为 20%。

⑤山麦冬草丛(Form. *Liriope spicata*)

山麦冬是百合科山麦冬属植物。植株有时丛生,根稍粗,直径 1-2 毫米,有时分枝多,近末端处常膨大成矩圆形、椭圆形或纺锤形的肉质小块根;根状茎短。群落以山麦冬为优势种,其间还分布有冷蕨(*Cystopteris fragilis*)、地毯草(*Axonopus compressus*)等植物,层盖度为 30%。群落外貌呈绿色,分布在评价区的河边。

⑥杂草草丛

植被群落为杂草草丛。群落以野豌豆为优势种,其间还分布有冷蕨、地毯草等植物,层盖度为 30%。群落外貌呈黄绿色,分布在评价区的山坡。

⑦慈竹马尾松林(Form. *Bambusa emeiensis* and *Pinus massoniana*)

植被群落为慈竹、马尾松林。群落外貌翠绿,以慈竹马尾松为建群种。群落常有枇杷、五裂槭、扇叶槭等乔木树种伴生。灌木层除竹丛外,杜鹃、忍冬、金花小檗、莢蒾等都较为常见,草本层植物主要为石松、龙胆、麦冬等,盖度为 20%。

(5) 国家重点保护植物、古树名木与野生资源植物

①国家重点保护植物和珍稀濒危植物的种类及分布

通过现场实地调查和查询有关资料,按照中华人民共和国国务院 1999 年 8

月4日国函92号文(国务院关于《国家重点保护野生植物名录(第一批)》的批复)中所列物种,评价区内有国家Ⅱ级保护植物楠木(水杉和银杏为栽培种)。

②古树名木

调查发现,评价区域范围内没有古树名木分布。

③野生资源植物

评价区内野生植物资源种类相对较少,有突出的资源优势 and 潜在开发价值的种类不多,且当地群众对这些资源植物的利用仅限于零星的采收或个别利用,没有在他们的经济生活中形成对某类物种的依存关系。这些植物包括:野生观赏、油料植物、用材植物、药用植物、果树植物等。

观赏植物:天竺桂(*Cinnamomum japonicum*)、小果蔷薇(*Rosa cymosa* Trtt.)、多花蔷薇(*Rosa muliflora*)、桂花(*Osmanthus fragrans* Lour.)、四川杜鹃(*Rhododendron sutchunese*)等。

用材植物:柏木(*Cupressus funebris*)、桧木(*Aluns cremastogyne*)、马尾松(*Pinus massoniana*)等。

野生药用植物:夏枯草(*Prunella vulgaris*)、过路黄(*Lysimachia christinae*)、马鞭草(*Verbena officinalis* L.)、商陆(*Phytolacca acinosa*)。

野生果树植物以蔷薇科植物为主等。

④入侵性有害生物

评价区内未发现入侵性有害生物。

4.3.2.2 陆生动物

根据现场调查、访问和查阅相关文献资料(《四川动物志》、《四川凉山彝族自治州鸟类区系》),本项目调查范围内野生动物分布有18目44科67种,其中,两栖动物2目4科6种,爬行动物1目4科6种,鸟类10目27科39种,兽类5目9科16种。按照2021年1月4日国务院批准的《国家重点保护野生动物名录》所列物种,评价区有国家二级保护动物猕猴。见下表。

表 4.3-10 评价区陆生脊椎动物统计

类群	目	科	种	国家二级保护动物
两栖纲	2	4	6	0
爬行纲	1	4	6	0
鸟纲	10	27	39	0
哺乳纲	5	9	16	1
合计	18	44	67	1

两栖类分布现状

根据实地调查结果和有关文献资料的报道,评价区目前可以确定的两栖动物共有6种,分隶2目、4科。评价区内分布的两栖动物有4种为东洋界物种、1种为广布种、1种为古北界物种。中华蟾蜍、无蹼齿蟾多分布在灌草丛地带;黑斑侧褶蛙、绿臭蛙、泽陆蛙、山溪鲵主要生境为评价区域内的水域地带。评价区无国家级和省级保护野生两栖类。见下表。

表 4.3-11 评价区两栖类及分布

目、科、属、种	保护级别	区系	生境	来源
一 无尾目 ANURA				
(一) 蟾蜍科 Bufonidae				
(1) 蟾蜍属 <i>Bufo</i>				
1、中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>		广布	灌草丛	资料
(二) 蛙科 Ranidae				
(2) 侧褶蛙属 <i>Pelophylax</i>				
2、黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i>		古北	水域	资料
(3) 臭蛙属 <i>Odorrana</i>				
3、绿臭蛙 <i>Odorrana margaratae</i>		东洋	水域	调查
(4) 陆蛙属 <i>Fejervarya</i>				
4、泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>		东洋	水域	
(三) 锄足蟾科 Pelobatidae				
(5) 齿蟾属 <i>Oreolalax</i>				
5、无蹼齿蟾 <i>Oreolalax schmidtii</i>		东洋	草丛	调查
二、有尾目 CAUDATA				
(四) 小鲵科 Hynobiidae				
(6) 山溪鲵属 <i>Batrachuperus</i>				
6、山溪鲵 <i>Batrachuperus pinchonii</i>		东洋	水域	调查

爬行类分布现状

根据野外调查和相关资料,确认评价区域内共分布有爬行动物7种,分属1目3科6属。分别为蝰科1属1种,石龙子科1属1种,游蛇科4属5种。评价区内的爬行动物中,属东洋界的5种,属广布种的1种,古北界物种1种。评价区中的爬行动物主要分布在区域内的林缘、灌草丛中。调查中未发现属于国家级保护和四川省级保护的爬行类物种。

表 4.3-12 评价区爬行类及分布

目、科、属、种	保护级别	区系	生境	来源
一有鳞目				
ORDER SQUAMATA				
(一) 蝰科 Viperidae				
(1) 原矛头蝮属 <i>Agkistrodon</i>				

1、菜花原矛头蝮 <i>Protobothrops jerdonii</i>		东洋	灌草丛	调查
(二) 石龙子科 Scincidae				
(2) 蜓蜥属 Scincella				
2、铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>		东洋	灌草丛	资料
(三) 游蛇科 Colubridae				
(3) 钝头蛇属 <i>Pareas</i>				
3、中国钝头蛇 <i>Pareas chinensis</i>		东洋	灌草丛	资料
(4) 锦蛇属 <i>Elaphe</i>				
4、黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>		广布	林缘、灌草	调查
5、紫灰锦蛇 <i>Elaphe porphyracea</i>		东洋	林缘、灌草	调查
(5) 斜鳞蛇属 <i>Pseudoxenodon</i>				
6、大眼斜鳞蛇 <i>Pseudoxenodon macrops</i>		东洋	林缘、灌草	调查
(6) 颈槽蛇属 <i>Rhabdophis</i>				
7、虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i>		古北	灌草丛	资料

鸟类分布情况

由于鸟类的种类组成随季节变化较大,在有限的调查时间中就只能调查到一个季节的部分鸟类。根据文献查阅及现场调研,评价范围内共有鸟类 63 种,隶 11 目 36 科。其中以雀形目鸟类居多,有 25 科 42 种,占评价区总种数的 66.66%,非雀形目鸟类共 11 科 21 种,占 33.34%。

表 4.3-13 重点评价区鸟类物种组成表

目	科	种	占总种数的百分比
鸛形目	鹭科	2	3.17
鸡形目	雉科	1	1.59
鹤形目	秧鸡科	2	3.17
鸽形目	鸽科	2	3.17
	鹁科	1	1.59
鸽形目	鸠鸽科	2	3.17
鹃形目	杜鹃科	3	4.76
雨燕目	雨燕科	2	3.17
佛法僧目	翠鸟科	1	1.59
戴胜目	戴胜科	1	1.59
鸺形目	啄木鸟科	4	6.35
雀形目	百灵科	1	1.59
	燕科	3	4.76
	鹁鸽科	3	4.76
	山椒鸟科	2	3.17
	鹎科	1	1.59
	伯劳科	1	1.59
	黄鹂科	1	1.59
	卷尾科	1	1.59
	椋鸟科	1	1.59

	鸦科	4	6.35
	河乌科	1	1.59
	岩鹳科	1	1.59
	鸱科	4	6.35
	鹞科	2	3.17
	王鹞科	1	1.59
	画眉科	2	3.17
	鸦雀科	1	1.59
	扇尾莺科	1	1.59
	莺科	2	3.17
	绣眼鸟科	1	1.59
	山雀科	2	3.17
	旋木雀科	1	1.59
	雀科	2	3.17
	梅花雀科	1	1.59
	燕雀科	2	3.17
11目	36科	63	100

表 4.3-14 评价区鸟类及分布

中文名	留居情况	区系分布	生境分布	保护级别	来源
一 鸛形目 CICONIFORMES					
(一) 鹭科 Ardeidae					
(1) 鹭属 <i>Ardeola</i>					
1、苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	S	O	水域		调查
2、大白鹭 <i>Ardea alba</i>	S	O	水域		调查
二 鸡形目 GALLIFORMES					
(二) 雉科 Phasianidae					
(2) 雉属 Phasianus					
3、雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>	R	W	灌草丛		调查
(3) 竹鸡属 <i>Bambusicola</i>					
4、灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	R	O	灌草丛		资料
三 鹤形目 GRUIFORMES					
(三) 秧鸡科 Rallidae					
(4) 苦恶鸟属					
5、白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	S	O	灌草丛		调查
四 鸻形目 CHARADRIIFORMES					
(四) 鸻科 Charadriidae					
(5) 鸻属 <i>Charadrius</i>					
6、长嘴剑鸻 <i>Charadrius placidus</i>	W	P	水域		调查
7、金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i>	W	P	水域		调查
(五) 鹬科 Scolopacidae					
(6) 白腰草鹬 <i>Tringa</i>					
8、白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i>	W	P	水域		调查
五 鸽形目 COLUMBIFORMES					
(六) 鸠鸽科 Columbidae					
(7) 斑鸠属 <i>Streptopelia</i>					
9、山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	R	P	灌草丛、森林		调查

(8) 鸽属 <i>Columba</i>					
10、岩鸽 <i>Columba rupestris</i>	R	W	林灌		调查
六鹁形目 CUCULIFORMES					
(七) 杜鹃科 Cuculidae					
(9) 杜鹃属 <i>Cuculus</i>					
11、大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	S	O	灌草丛、森林		调查
12、小杜鹃 <i>Cuculus poliocephalus</i>	S	O	灌草丛、森林		资料
(10) 金鹃属 <i>Chrysococcyx</i>					
13、翠金鹃 <i>Chrysococcyx maculatus</i>	S	O	灌草丛、森林		调查
七雨燕目 APODIFORMES					
(八) 雨燕科 Apodidae					
(11) 金丝燕属 <i>Aerodramus</i>					
14、短嘴金丝燕 <i>Aerodramus brevirostris</i>	S	O	林灌、石灰岩洞		调查
(12) 雨燕属 <i>Apus</i>					
15、白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>	S	P	林灌、石灰岩洞		资料
八佛法僧目 CORACIIFORMES					
(九) 翠鸟科 Alcedinidae					
(13) 翠鸟属 <i>Alcedo</i>					
16、普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	R	W	水域		调查
九戴胜目 UPUPIFORMERS					
(十) 戴胜科 Upupidae					
(14) 戴胜属 <i>Upupa</i>					
17、戴胜 <i>Upupa epops</i>	W	W	灌草丛、森林、水域		调查
十鸺形目 PICIFORMES					
(十一) 啄木鸟科 Picidae					
(15) 啄木鸟属 <i>Dendrocopos</i>					
18、大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>	R	P	森林		资料
19、星头啄木鸟 <i>Dendrocopos canicapillus</i>	R	O	森林		调查
20、赤胸啄木鸟 <i>Dendrocopos cathpharius</i>	R	O	森林		调查
(16) 绿啄木鸟属 <i>Picus</i>					
21、灰头啄木鸟 <i>Picus canus</i>	R	P	灌草丛、森林		资料
十一雀形目 PASSERRIFORMES					
(十二) 百灵科 Alaudidae					
(17) 云雀属 <i>Alauda</i>					
22、小云雀 <i>Alauda gulgula</i>	R	O	灌草丛		调查
(十三) 燕科 Hirundidae					
(18) 燕属 <i>Hirundo</i>					
23、家燕 <i>Hirundo rustica</i>	S	P	草丛		调查
24、岩燕 <i>Hirundo rupestris</i>	S	W	森林		资料

(19) 毛脚燕属 <i>Delichon</i>					
25、烟腹毛脚燕 <i>Delichon dasypus</i>	S	P	森林		资料
(十四) 鹡鸰科Motacillidae					
(20) 鹡鸰属 <i>Motacilla</i>					
26、灰鹡鸰 <i>Motacilla cinerea</i>	S	W	灌草丛、森林		调查
27、白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	R	P	灌草丛、森林		资料
(21) 鹟属 <i>Anthus</i>					
28、粉红胸鹟 <i>Anthus roseatus</i>	R	P	林缘灌丛		资料
(十五) 山椒鸟科Campephagidae					
(22) 山椒鸟属 <i>Pericrocotus</i>					
29、长尾山椒鸟 <i>Pericrocotus ethologus</i>	S	O	灌草丛、森林		资料
(23) 鹞属 <i>Coracina</i>					
30、暗灰鹞 <i>Coracina melaschistos</i>	S	O	灌草丛、森林		调查
(十六) 鹎科Pycnonotidae					
(24) 雀嘴鹎属 <i>Spizixos</i>					
31、领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	R	O	林缘灌丛		资料
(十七) 伯劳科Laniidae					
(25) 伯劳属 <i>Lanius</i>					
32、灰背伯劳 <i>Lanius tephronotus</i>	S	O	森林		调查
(十八) 黄鹡鸰科Oriolidae					
(26) 黄鹡鸰属 <i>Oriolus</i>					
33、黑枕黄鹡鸰 <i>Oriolus chinensis</i>	S	O	森林		调查
(十九) 卷尾科Dicruridae					
(27) 卷尾属 <i>Dicrurus</i>					
34、灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	S	O	森林		调查
(二十) 椋鸟科Sturnidae					
(28) 椋鸟属 <i>Sturnus</i>					
35、灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>	W	P	林缘灌丛		资料
(二十一) 鸦科Corvidae					
(29) 星鸦属 <i>Nucifraga</i>					
36、星鸦 <i>Nucifraga caryocatactes</i>	R	P	森林		调查
(30) 鸦属 <i>Corvus</i>					
37、大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	R	O	森林		资料
38、小嘴乌鸦 <i>Corvus corone</i>	R	P	森林		调查
(31) 喜鹊属 <i>Pica</i>					
39、喜鹊 <i>Pica pica</i>	R	P	灌草丛		资料
(二十二) 河乌科Cinclidae					
(32) 河乌属 <i>Cinclus</i>					
40、褐河乌 <i>Cinclus pallasii</i>	R	O	水域		资料
(二十三) 岩鹡鸰科Prunellidae					
(33) 岩鹡鸰属 <i>Prunella</i>					
41、棕胸岩鹡鸰 <i>Prunella strophiatea</i>	R	O	灌草丛		资料
(二十四) 鹎科Turdidae					
(34) 鹎属 <i>Tarsige</i>					

42、红胁蓝尾鸲 <i>Tarsiger cyanurus</i>	R	P	林缘灌丛	资料
(35) 短翅鸲属				
43、白腹短翅鸲 <i>Hodgsonius</i>	S	O	灌丛	调查
<i>phaenicuroides</i>				
(36) 燕尾属 <i>Enicurus</i>				
44、小燕尾 <i>Enicurus scouleri</i>	R	O	水域	资料
(37) 鸲属 <i>Turdus</i>				
45、灰头鸲 <i>Turdus rubrocanus</i>	R	O	森林	调查
(二十五) 鹟科Muscicapidae				
(38) 姬鹟属 <i>Ficedula</i>				
46、白眉姬鹟 <i>Ficedula zanthopygia</i>	S	P	森林	资料
(39) 仙鹟属 <i>Niltava</i>				
47、棕腹大仙鹟 <i>Niltava davidi</i>	R	O	灌丛	调查
(二十六) 王鹟科Monarchinae				
(40) 寿带属 <i>Terpsiphone</i>				
48、寿带 <i>Terpsiphone paradisi</i>	S	O	森林	调查
(二十七) 画眉科Timaliidae				
(41) 噪鹛属 <i>Garrulax</i>				
49、画眉 <i>Garrulax canorus</i>	R	O	灌丛	资料
(42) 相思鸟属 <i>Leiothrix</i>				
50、红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	R	O	灌草丛、森林	调查
(二十八) 鸦雀科Paradoxornithidae				
(43) 红嘴鸦雀属 <i>Conostoma</i>				
51、红嘴鸦雀 <i>Conostoma oemodium</i>	R	O	灌草丛、森林	资料
(二十九) 扇尾莺科Cisticolidae				
(44) 扇尾莺属 <i>Cisticola</i>				
52、棕扇尾莺 <i>Cisticola juncidis</i>	S	W	灌草丛	调查
(三十) 莺科Sylviidae				
(45) 柳莺属 <i>Phylloscopus</i>				
53、褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>	W	P	林缘灌丛	调查
54、暗绿柳莺	S	P	森林	资料
<i>Phylloscopus trochiloides</i>				
(三十一) 绣眼鸟科Zosteropidae				
(46) 绣眼鸟属 <i>Zosterops</i>				
55、暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	S	O	森林	调查
(三十二) 山雀科Paridae				
(47) 山雀属 <i>Parus</i>				
56、大山雀 <i>Parus major</i>	R	W	灌草丛、森林	调查
57、黄腹山雀 <i>Parus venustulus</i>	R	O	林缘灌丛	资料
(三十三) 旋木雀科Certhiidae				
(48) 旋木雀属 <i>Certhia</i>				
58、高山旋木雀 <i>Certhia himalayana</i>	R	O	森林	资料
(三十四) 雀科Passeridae				
(49) 麻雀属 <i>Passer</i>				
59、家麻雀 <i>Passer domesticus</i>	R	P	灌草丛	调查

60、山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	R	W	灌草丛		调查
(三十五) 梅花雀科Estrildidae					
(50) 文鸟属 <i>Lonchura</i>					
61、白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	R	O	林缘灌丛		资料
(三十六) 燕雀科Fringillidae					
(51) 燕雀属 <i>Fringilla</i>					
62、燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	W	P	森林		资料
(52) 朱雀属 <i>Carpodacus</i>					
63、棕朱雀 <i>Carpodacus edwardsii</i>	R	O	灌丛		调查

注：区系类型栏中，P 古北界，O 东洋界，W 广布种；居留类型栏中，R 留鸟，W 冬候鸟，S 夏候鸟。

(1) 区系分析

评价区内鸟类中属古北界的有 21 种，占评价区内鸟类总数的 33.34%；属东洋界的有 33 种，占评价区内鸟类总数的 52.38%；属广布种的有 9 种，占评价区内鸟类总数的 14.28%。调查评价区内鸟类以东洋界和古北界占优势。

(2) 居留类型

评价区内有留鸟 33 种，占鸟类总数的 52.38%；夏候鸟 23 种，约占 36.51%；冬候鸟 7 种，占鸟类总数的 11.11%。调查评价区内鸟类以留鸟为主。

(3) 评价区域鸟类的生态分布 根据生境状况和鸟类的分布特点，把评价区的鸟类生境类型可划分为 3 种。即水域、森林、灌草丛。水域类型：主要是指栖息于评价区内河流的水域鸟类。如苍鹭 (*Ardeacinerea*)、长嘴剑鸻 (*Charadrius placidus*)、白腰草鹬 (*Tringa ochropus*)、普通翠鸟 (*Alcedo atthis*) 等。森林环境：是指常分布在评价区森林中的鸟类。常绿硬叶林中常见的如赤胸啄木鸟 (*Dendrocopos cathpharius*)、高山旋木雀 (*Certhia himalayana*)、大杜鹃 (*Cuculus canorus*) 等。在柳杉林中分布的鸟类常见的有大山雀 (*Parus major*)、小嘴乌鸦 (*Corvus corone*) 等。

灌草丛环境：评价区的灌草丛分布在道路边、林缘以及山坡处，主要为林下灌草丛、杂草丛、大白杜鹃灌丛。常见鸟类有小云雀 (*Alauda gulgula*)、白腹短翅鸫 (*Hodgsonius phaenicuroides*)、家麻雀 (*Passer domesticus*)、雉鸡 (*Phasianus colchicus*) 等。

(4) 珍稀保护物种 评价区内无国家二级重点保护鸟类。

兽类分布情况

评价区内共有兽类 19 种，隶 7 目 12 科，多数小型兽类。食虫目 2 科 2 属 2 种、翼手目 2 科 3 属 3 种、食肉目 2 科 2 属 2 种、偶蹄目 1 科 1 属

1 种、灵长目 1 科 1 属 1 种、啮齿目 3 科 7 属 8 种、兔形目 1 科 1 属 2 种。

表 4.3-15 评价区兽类及分布

类别	区系分布	生境分布	保护级别	来源
一、食虫目 INSECTIVORA				
(一) 猬科 Erinaceidae				
(1) 毛猬属 <i>Neotetracus</i>				
1、鼯猬 <i>Neotetracus sinensis</i>	东洋	灌草丛		资料
(二) 鼯鼯科 Soricidae				
(2) 短尾鼯属 <i>Anourosorex</i>				
2、微尾鼯 <i>Anourosorex squamipes</i>	东洋	森林, 草灌丛		调查
二、翼手目 CHIROPTERA				
(三) 蝙蝠科 Vespertilionidae				
(3) 蝙蝠属 <i>Vespertilio</i>				
3、东方蝙蝠 <i>Vespertilio orientalis</i>	广布	灌草丛		调查
(4) 鼠耳蝠属 <i>Myotis</i>				
4、须鼠耳蝠 <i>Myotis mystacinus</i>	古北	森林、灌草丛		资料
(四) 菊头蝠科 Rhinolophidae				
(5) 菊头蝠属 <i>Rhinolophus</i>				
5、皮氏菊头蝠 <i>Rhinolophus pearsonii</i>	东洋	林区、岩洞		调查
三、食肉目 CARNIVORA				
(五) 鼬科 Mustelidae				
(6) 鼬属 <i>Mustela</i>				
6、黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	古北	林缘、灌丛和草丘		资料
(六) 灵猫科 Viverridae				
(7) 花面狸属 <i>Paguma</i>				
7、花面狸 <i>Paguma larvata</i>	东洋	森林、灌丛		资料
四、偶蹄目 ARTIODACTYLA				
(七) 猪科 Suidae				
(8) 猪属 <i>Sus</i>				
8、野猪 <i>Sus scrofa</i>	古北	森林		资料
五、灵长目 PRIMATES				
(八) 猴科 Cercopithecidae				
(9) 猕猴属 <i>Macaca</i>				
9、猕猴 <i>Macaca mulatta</i>	东洋	森林、灌丛	II	调查

六、啮齿目RODENTIA				
(九) 鼠科Muridae				
(10) 家鼠属 <i>Rattus</i>				
10、褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	古北	灌草丛		调查
11、黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	东洋	灌草丛		资料
(11) 姬鼠属 <i>Apodemus</i>				
12、中华姬鼠 <i>Apodemus draco</i>	古北	林灌丛		调查
(12) 白腹鼠属 <i>Niviventer</i>				
13、社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>	东洋	林灌丛		资料
(十) 松鼠科Sciuridae				
(13) 丽松鼠属 <i>Callosciurus</i>				
14、赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	东洋	森林		调查
(14) 长吻松鼠属 <i>Dremomys</i>				
15、珀氏长吻松鼠 <i>Dremomys pernyi</i>	东洋	森林		资料
(15) 岩松鼠属 <i>Sciurotamias</i>				
16、岩松鼠 <i>Sciurotamias davidanus</i>	古北	森林		资料
(十一) 竹鼠科Rhizomyidae				
(16) 竹鼠属 <i>Rhizomys</i>				
17、中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	东洋	森林、竹林		资料
七、兔形目LAGOMORPHA				
(十二) 兔科Leporidae				
(17) 兔属 <i>Lepus</i>				
18. 灰尾兔 <i>Lepus oiostolus</i>	古北	草丛		资料
19、草兔 <i>Lepus capensis</i>	广布	草丛		调查

(1) 区系分析

评价区内兽类中属古北界的有 7 种，占评价区内兽类总数的 36.84%；属东洋界的有 10 种，占评价区内兽类总数的 52.63%；属广布界的有 2 种，占评价区内兽类总数 10.53%。调查评价区内兽类以东洋界占绝对优势。

(2) 生态分布 根据评价区植被分布特点，将调查区兽类分布的生境划分为以下几种类型：灌草丛生境：主要为接骨草灌丛，以及乔木林下灌草丛。分布的兽类有高山姬鼠、社鼠、灰尾兔等。森林生境：主要为水杉、常绿阔叶林，分布于该生境的兽类主要有灰伏翼、侧纹岩松鼠、隐纹花松鼠等。

(3) 保护物种

评价区内有国家二级重点保护动物猕猴。猕猴是自然界中最常见的一种猴。头体长 47-64 厘米，尾长 19-30 厘米，雄猴体重 7.7 千克，雌猴体重 5.4 千克。栖息于热带、亚热带及暖温带阔叶林，从低丘到 3000-4000 米高海拔、僻静有食的各种环境都有栖息，是现存灵长类中对栖息条件要求较低的一种。喜欢生活在石山的林灌地带，特别是那些岩石嶙峋、悬崖峭壁又夹杂着溪河沟谷、攀藤绿树的广阔地段，往往是猴子最理想的生活场所。主要分布于南方诸省(区)，以广东、广西、云南、贵州等地分布较多，福建、安徽、江西、湖南、湖北、四川次之，陕西、山西、河南、河北、青海、西藏等局部地点也有分布。

4.3.3 水生生态调查

石灰窑电站取用地下溶洞水源，不涉及水电站影响水域水生生物调查评价。

4.3.4 景观生态体系现状分析

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)，“景观由斑块、基质和廊道组成”。斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单位；廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用；基质代表了该景观或区域的最主要的景观类型，是景观的背景地块，是景观中一种可以控制环境质量的 结构。景观是由斑块、廊道和基质等景观要素组成的异质性区域，各要素的数量、大小、类型、形状及在空间上的组合形式构成了景观格局。

(1) 斑块 斑块代表景观类型的多样化。在工程景观评价区内的斑块类型包括林地、灌木林地、草地、交通用地、建设用地、水域 6 种类型。

运用 ArcGIS 地理信息系统软件，根据野外植被调查情况，可制作出景观评价区域的景观分布图。利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。各景观类型的斑块的面积、数量及平均面积如下表所示。

表 4.3-16 评价区各类景观类型斑块面积、数量及平均面积

斑块类型	面积 (hm^2)	面积比例 (%)	斑块数量	斑块数量比例 (%)	斑块平均面积 ($\text{hm}^2/\text{块}$)
交通用地	177.608885	5.389%	86	13.030%	2.06522
建设用地	356.306128	10.810%	253	38.333%	1.408325
有林地	1944.425659	58.993%	85	12.879%	22.8756
水域	273.692777	8.304%	12	1.818%	22.80773
灌木林地	104.818258	3.180%	46	6.970%	2.278658

耕地	351.779855	10.673%	130	19.697%	2.705999
草地	77.562199	2.353%	43	6.515%	1.803772
裸地	9.824642	0.298%	5	0.758%	1.964928
合计	3296.018403	100.000%	660	100.000%	4.993967

由上表中各斑块类型进行分析可知，林地为该评价区内所占面积最大的一类斑块，其面积为1944.425659hm²，占评价区总面积的58.933%。说明林地为评价区内最主要的景观类型。

该评价区内除林地之外、灌木林地、草地、水域景观面积、斑块平均面积均较小，说明项目的实施对灌木林地、草地、水域的影响较小。

建筑及交通用地为评价区内的人工景观，人工景观的出现会使该区域的生态景观出现了镶嵌类型，一定程度上破坏了该区域的生态景观的连续性。但其总面积较小，斑块数量及斑块平均面积均较小，总体呈现零星分布的特点，因此的对评价区内的生态景观影响程度不大。不过在项目进行的同时仍需在绿化上合理配置植物种类、及其不同需要的生态位植物类型，并在空间上加以优化，则可能弥补由于人工景观的镶嵌作用在景观上出现的斑块。

(2) 基质 基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着重要作用，影响能流、物流和物种流。判定基质有三个标准，即相对面积要大，连通程度要高，具有动态控制能力。采用植被生态学中确定植被重要值的方法来确定斑块在景观中的优势度，具体由3个参数计算而出，即密度(R_d)、频率(R_f)和景观比例(L_p)。前两个参数比较明确时，可认为相对面积较大，连通程度较高的斑块类型即控制着景观质量的基质。景观优势度计算的数学表达式如下： 斑块密度 $R_d = (\text{斑块 } i \text{ 数目} / \text{斑块总数}) \times 100\%$

频率 $R_f = (\text{斑块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$ 景观比例 $L_p = (\text{斑块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积}) \times 100\%$ 优势度值的定义是： $D_o = \{[(R_d + R_f) / 2 + L_p] / 2\} \times 100\%$

评价区内各类斑块的密度(R_d)、频率(R_f)、景观比例(L_p)和优势度值(D_o)所计算的优势度值见下表。

表 4.3-17 评价区景观各类斑块优势度值

斑块类型	R _d (%)	R _f (%)	L _p (%)	D _o (%)
交通用地	13.030%	1.78%	5.389%	6.397%
建筑用地	38.333%	5.96%	10.810%	16.478%
有林地	12.879%	9.90%	58.993%	35.191%
水域	1.818%	0.35%	8.304%	4.694%

灌木林地	6.970%	1.77%	3.180%	3.775%
耕地	19.697%	4.15%	10.673%	11.298%
草地	6.515%	1.22%	2.353%	3.110%
裸地	0.758%	0.35%	0.298%	0.426%

由上表可知，有林地的优势度值最高，为 35.191%；其次是建筑用地，为 16.478%，裸地的优势度最低，仅为 0.426%。结合评价区内各斑块的具体分析来看，评价区有林地的优势度远高于其他景观要素，具有最大的面积和相对集中的分布，连通性最好，对景观动态具有控制作用，可以认为是评价区的基质组合。

4.3.5 景观影响分析

(1) 生态系统类型完整性和结构稳定性分析 根据野外调查资料，评价区内主要生态类型主要为森林生态系统、灌草丛生态系统、水域生态系统、人工生态系统等。评价区内生态系统有一定的自组织能力，能够提供顺畅的物质循环和能量流动，各生态系统过程（凋落物分解、群落结构、物候配置等）基本与气候类型匹配。项目占地仅占评价区的总面积的 0.05%，且主要占用水域及其他用地和林地，但占用林地面积为评价区林地面积 0.0366%，且多以林地占地为主，在施工结束后会进行植被恢复措施，因此对评价区内的各自然生态系统的类型完整性和结构稳定性影响都较为有限。随着临时占地的恢复和施工结束，评价区内各生态系统（尤其是林地）面积、结构和功能会得到部分恢复，减少的面积可能通过复垦等生态补偿等措施来得以缓解。因此，工程建设导致的生态系统面积减少的不足以对评价区域内生态系统类型完整性产生明显影响。各类生态系统的结构与功能完整性、生态过程完整性，以及生态服务功能的完整性并没有受到工程建设的重大影响，依然具有维持良性发展的潜力。

(2) 自然景观协调性分析 施工期，大量的机械作业和施工人员活动，使场区呈现一片繁忙的工地作业景观。工程建设过程中将占压土地，破坏一定的林地、使森林、灌草丛景观生态系统破碎度增加，使得林地等景观的面积减少，建设用地景观的作用将增加。同时，施工期间，设备安装、沟槽等开挖形成裸露面以及堆渣场裸露，将形成与周围环境的反差，造成景观不协调。

5 环境影响现状评价

5.1 施工期环境影响回顾性分析

项目现已建成，施工期已结束。本次评价仅对施工期环境影响进行回顾性评价。

施工过程中产生的废水、废气、噪声等影响均已随施工期的结束而结束。根据现场调查和向当地环保部门了解，施工期未发生相关环境污染及环保投诉。无相关遗留问题，不在对其采取的相关措施进行详细分析。回顾评价为：结合现场调查结果，分析施工临时占地防治环境污染和生态恢复措施的有效性。

项目共设置 2 个施工区，分别为引水渠施工区及厂房施工区。根据现场调查，施工区迹地已恢复，采取了撒播草籽、人工种植当地适宜植物等措施，厂房工区位于厂区院坝内，院坝已硬化，影响较小。

5.1.1 施工期水环境影响回顾

经调查，施工期生产废水主要是基坑废水、生产废水和施工人员生活污水，建设单位将废水经处理后回用于生产、周边区域绿化及降尘等综合利用，并未排入周边水体中。其中：施工期间产生的基坑废水采用沉淀法进行处理；施工期生产废水主要产生于砂石料冲洗、混凝土搅拌、机械修配以及汽车修理等，主要污染物为泥沙、悬浮物、油类，采用自然沉淀处理方法；施工期修建了防渗旱厕，用堆肥方式处理施工人员的生活废水，堆肥用作电站周围绿化肥料。

总体而言，施工期水环境保护措施基本合理，施工期间未发生水污染事件，并未对当地的水环境造成明显的影响。

5.1.2 施工期大气环境影响回顾

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

总体而言，施工期大气环境保护措施基本合理，施工期间未发生大气污染事件，并未对当地的大气环境造成明显的影响。

5.1.3 施工期声环境影响回顾

施工期噪声主要是施工机械噪声、施工爆破噪声，会对施工操作人员和周边环境构成一定影响。经调查，施工单位采取了“合理安排施工作业时间、施工人

员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

总体而言，施工期声环境保护措施基本合理，并未对当地的声环境造成明显的影响。

5.1.4 施工期固体废物影响回顾

经调查，施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运，未在作业区设置生活垃圾永久堆存点，避免了对区域生态造成不利影响；

总体而言，施工期固体废物处置措施基本合理，并未对当地的环境造成明显的影响

5.2 营运期影响分析

5.2.1 环境空气影响分析

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

水电站在运营期无生产性废气产生，不会对周边大气环境产生明显的影响。

5.2.2 水环境影响分析

(1) 项目周边地下水水文情势变化

沐川县地下水补给水源主要为地表降水。径流排泄条件及动态特征为：大部份降水沿坡面排入溪沟，少部份浸入土，岩石裂隙而缓缓排出，以溪沟基流为主要特征。岩体透水性能特征是：较严重透水岩体下接相对隔水岩体，中间基本缺少微、中等透水岩体，下部砂岩中透水性普遍较大，这与岩基表部御荷以及砂岩中高角度裂隙较发育相一致。

石灰窑电站以溶洞水出露为主水源发电，尾水泄入下游河段，电站取水后会对厂址上游地下水水位有一定影响，但尾水泄入河道后增加了下游段渗透补给，且通过降雨也能对地下水进行补给。本电站引水渠的承担的主要功能为饮用水，在先保证沐川县城区饮用水后，再利用余水发电，项目发电用水较少。因此，项目区域地下水水文情势不会产生很大变化。

(2) 对水资源影响分析

石灰窑电站在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源，尾水直接泄入下游河道。沐川县第二水厂在石灰窑电站压力前池堰闸取水，因此，本电站引水渠的承担的主要功能为饮用水，在先保证沐川县城区饮用水后，再利用余水发电。电站用水主要是水力发

电用水，用水属非消耗性用水，不消耗河道水资源。除此以外无工业用水要求，且沿途有小支沟汇入补给，对区域水资源无影响。

（3）对水质的影响

水电是清洁能源，水电站在运行期间正常情况下不产生水环境污染物。电站运行本身不会产污染源。电站厂房内生活污水的产生量较小，其生活污水已按环保要求处理后就近综合利用，做到生活污水不外排。在采取相关措施后，对尾水河道水质影响较小。

石灰窑电站以地下溶洞水出露为主水源引水发电，沐川县第二水厂在石灰窑电站压力前池堰闸取水，因此，本电站引水渠的承担的主要功能为饮用水，在先保证沐川县城区饮用水后，再利用余水发电。电站生活污水经化粪池处理后用作农肥，设备委外检修，一年检修一次，检修过程中采用黄油，不涉及机油。项目变压器底部已建设有事故油坑，且坑内充满鹅卵石。在变压器发生漏油事故时，变压器油能够得到有效的收集，能够有效地防止变压器油泄漏事故，同时项目已在变压器外围设置有禁止明火等标示标牌。项目已制定变压器油泄漏风险事故应急预案。根据现场调查，项目运营至今尚未发生变压器油泄漏风险事故。因此在严格落实以上风险事故防范措施的基础上，本项目变压器油泄漏风险可降低到可控范围内。在采取相关防范措施后，项目运营对地下水水质影响较小。

5.2.3 土壤环境影响分析

本项目为生态影响型项目，项目建成后对土壤可能造成土壤盐化、酸碱化。本次对前池旁、机房内、尾水河道附近土壤进行了监测，监测数据表明项目建设未对土壤环境造成太大不利影响。

5.2.4 固体废物影响分析

本项目运行期产生的固体废物主要包括管理运行人员生活垃圾、打捞垃圾及废机渣、废变压器油、废含油棉纱手套。目前，生活垃圾、打捞垃圾均可以做到及时处理，没有造成对周围环境的污染。

项目运行时产生的废机渣均属危险废物，建设单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关要求进行贮存，应密封存放在危险废物临时存放点，盛装危险废物的容器必须贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 A 所示的标签，防止造成二次污染。建设单位

要定期检查，防止包装损坏散落，然后定期交由有资质单位安全处置，按《危险废物转移联单管理办法》做好中报转移记录。

表 5.4-1 本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所名称	名称	危险废物类 比及代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存 间	滤油渣	HW08 900-213-08	厂房	8m ²	分类桶装	可堆放危 废约 8t	6 个月
2		废变压器油	HW08 900-220-08			分类桶装		1 年
3		废油桶	HW08 900-249-08			/		6 个月
4		废含油棉纱 手套	HW49 900-041-49			分类桶装		6 个月

项目涉及危险废物的产生，目前危废暂存间（占地 8m²）设置不规范。本次要求按规范设置危废暂存间，做好防渗措施，危险废物厂内暂存后交由有危废处理资质的单位收集处理；变压器下方铺设碎石，四周设围堰，防止变压油外泄，下方设置了事故油池。

表 5.4-2 固废产生及处置情况

项目	类别	现有环保措施
生活垃圾、拦渣	一般固废	环卫部门统一清运
滤油渣	危险废物	交由有危废处理资质的单位收集处理
废变压器油		
废油桶		
含油棉纱手套		

危险废物暂存区严格按照《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中相关要求设置。地面和墙脚 30cm 要求进行防渗处理，基础防渗层为至少 6.0m 厚的粘土层（渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）；危废间内设置危险废物标识标牌等；定期对贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。危废转移应按照《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局令第 5 号）的规定，采用危险废物转移联单登记的方式对危险废物进行登记、交接和转移的管理。

5.2.5 声环境影响分析

本项目水电站在运行过程中，发电机等生产设备均将产生一定的机械噪声。根据现状监测数据，昼间厂界噪声 57~59dB（A），夜间厂界噪声 47~49dB（A）。项目周边 200m 范围为林地，无敏感点，项目厂界噪声能够满足《工业企业场界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 级标准。后续运营中，为了进一步降低噪声，环评建议企业采取以下防治措施。

①加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；

②加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声；

③高噪声工位工人佩戴防护用品，如耳塞、耳罩、头盔等，减少噪声对工人的伤害；

通过以上管理措施的落实，本项目对周围声环境的影响程度可降至最低程度。

5.2.6 生态环境

5.2.7.1 对陆生生态系统的影响

(1) 对生态系统面积的影响

根据分析，电站在建设过程势必会造成所在区域内局部生态系统功能发生转变，电站于1993年建成投运，2012年进行增效扩容改造，自投产发电，近年来一直在正常运行发电。

项目厂房等主要建筑物对环境的影响程度很低，不会改变其生态功能。项目运营后，对电站临时占地、施工场地等区域进行了植被恢复。迹地的绿化恢复过程中采用了当地树种、草种，利用原自然植被的建群种进行恢复。

经现场踏勘，施工临时占地、料场、渣场等已经全部恢复，自建成投运以来，一直在正常运行发电，已融于周边环境，不存在遗留问题。

(2) 对生态系统稳定性的影响评价

对生态系统的稳定性评价，主要考虑生态系统是否能够抵抗项目建设及运营带来的各项影响，项目建设完工后是否能够通过自身调控能力逐步恢复。由于项目占地面积较小，因此项目建设前后评价区内林地生态系统的生物量会发生微弱的变化，但面积变化不大。

工程建设导致的评价区生物量损失值很小，即工程建设对评价区现有植被的破坏程度轻微，工程建成进行运营后，评价区生态系统的群落基础不会受到大的影响，生态系统仍然可以维持原有的生产力水平和自身调节能力。

综上，工程运营对评价区生态系统稳定性影响小，电站运营不会导致评价区生态失衡。

(3) 对生态系统完整性的影响评价

生态系统完整性是在生物完整性概念的基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本生的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

从第一个层次来看，本项目永久占地较小，不足以改变其林下植物组成及其生态系统的完整性。因此，项目建成运营后评价区内各生态系统内的物种组成总体上不会发生改变，项目运营期生态系统组成成分具有完整性。

从第二个层次来看，项目建设运营后，除建设过程中占地区内的小面积植物群落环境发生改变外，在项目运营期间生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整。

从第三个层次来看，本项目建设仅对评价区生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，直接侵占区域面积占生态系统面积的比重很小，因此小面积的侵占和干扰不会导致整个生态系统功能的崩溃，加上运营期，各项植被恢复措施，使得侵占区域植被有所恢复达到或接近建设前的状态，运营期间生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

综上所述，本项目运营不会对生态系统的完整性造成破坏。

(4) 对生态系统多样性的影响

生态系统多样性指的是一个地区的生态多样化程度，是一个区域不同生态系统类型的总和。评价区在项目建设过程中虽然林地生态系统面积有所减小，但项目建成运营后评价区内的自然生态系统组成类型不会减少，生态系统多样性基本不会发生改变。

综上所述，本项目运营不会对生态系统的多样性造成破坏。

(5) 对景观生态体系的影响

由于本项目施工将造成永久占地区现有植被消失，这些改变将影响现有景观生态体系的格局和动态。如：改变景观斑块类型，使斑块破碎化和异质性程度上升，降低各斑块和廊道的连通性，最终影响和改变组成景观生态体系各类生态系统的物质、能量和生物群落动态。

通过走访调查、资料检索，工程涉及区自然生态环境状况良好，人为活动影

响微弱，属于植物多样性较为丰富的区域，工程建成后通过植被恢复，破坏植被的减少的幅度很低，评价其余内植物种类不会减少。

由此可见，虽然在项目建设过程中各景观类型的优势度值发生了小幅变化，但项目进入运营期后，各项景观能够保持稳定，且项目所在区林地生态系统面积较大，景观基质仍然是以林地为主体的景观没有改变。

总体而言，项目建成对评价区景观格局的影响程度较小，工程运营更不足以改变评价区的景观整体格局。

(6) 对植物的影响

石灰窑电站由引水渠、前池、压力管道、发电厂房等组成，尾水直接泄入下游河道，其建设必然会对占地区域及邻近动植物带来影响。

电站的修建必然会对实施区域的植被和植物种类造成一定程度破坏，导致其种群数量下降，但由于这些植被和植物均是区域内最常见的类型，且实施区域面积在评价区所占比例很低。但项目运营后，原有施工迹地（如施工便道、施工料场、渣场）在采取人为植被恢复措施和自然恢复后，可使评价区植被类型趋于稳定，因此，项目运营不会导致评价区植被类型的减少。

电站主体工程建设永久占地将使植物生境破坏，生物个体失去生长环境，从而使群落的生物多样性降低，部分植物物种可能会消失或数量减少，但电站建成运营后将对临时占地区域进行各项植被恢复，同时，区域内环境条件好，有益于植被的自然生长恢复。加上工程沿线群落植物种类均为区域常见和广布种，且沿线多人类活动地区，因此工程运营对沿线植物多样性的影响相对较小，对植物多样性不会造成不可逆的影响。

综上所述，项目对植物植被的影响是可控的，项目在施工期对部分植被会造成一定破坏，项目运营后，通过相关植被恢复措施的科学实施，项目对评价区植物群落的影响已趋于稳定。

(7) 对动物的影响

项目运营后，各施工机械退出项目区，噪音、震动对野生动物的影响大大降低，施工完成后项目周边植被得以迅速恢复，野生动物逐渐回归。

电站运营对动物的影响主要有：项目运营期，主要的噪音来源于水轮机转动，电站工作人员活动及偶尔的车辆通行，这些噪音都将直接或间接的影响周边动物

的正常生活。

工程区主要为较常见的野生动物，未发现国家保护的珍稀野生动物。项目对陆生动物的影响主要在施工期，电站建成后，对临时占地区进行迹地恢复和绿化，生态得到恢复，有利于野生动物将返回原栖息地。

项目在建设过程中的工程垃圾会对野生动物栖息地产生污染，在项目建成后，电站对工程垃圾进行了外运处理，直接降低工程垃圾对野生动物栖息地的污染影响，运营期产生的生活垃圾定期外运。

综上所述，本次报告认为项目运营期对动物影响较小。

(8) 陆生生态影响评价结论

通过分析项目建设及运营的特点，综合评价本项目运营对区域陆生生态环境的影响如下：

(1) 本项目影响所在区内的景观、生物群落不属于特有类型，项目建设运营占用区域各类土地面积较小，且项目运营对影响评价区内自然景观美学价值和景观类型的连续性影响较小，对自然植被覆盖率影响甚微，没有造成生物群落的分割和栖息地的破碎化，更不会导致某种天然生物群落和个体物种在影响评价区的消失，对生物群落和关键种类的影响轻微。

(2) 根据调查、访问和查阅资料，项目影响评价区评价区域内野生动物分布范围广阔，活动范围较宽，行动迅速，躲避危害的能力较强；在工程直接占地区域范围内暂没有其主要栖息地分布。所以项目建设不会显著改变其栖息环境。

电站于1993年建成投运，2012年进行增效扩容改造，自投产发电，近年来一直在正常运行发电。经过访问当地工作人员，确认在工程直接占地区域内暂没有国家级保护野生植物分布。

因此，工程的运营对区域主要保护对象的影响小。

(3) 通过对工程直接占地区域周边相似灌丛、乔木林地进行调查，工程占地范围内及其周边50m分布的植物均属常见植物，无保护植物分布。因此项目运营不会使该区域物种丰富度降低。

(4) 评价区内脊椎动物以活动能力较强的鸟类为主，而活动能力较弱的两栖类和爬行类种类较少。虽然在运营期间的噪声和震动对动物会形成一定的干扰，但其感官发达，运动能力强，能够及时反应和逃离危险环境。且由于占地面

积小，对物种的食物网/链结构的影响极小，对物种的迁移、散布、繁衍产生的影响不明显。

(5) 影响评价区的自然景观有林地、灌丛、河流等自然景观，这些景观均为常见的景观类型，不属于特有景观，工程的建设会使少量的自然景观面积有一定减少，但对景观美学价值影响不大。

(6) 工程运营以来没有导致影响评价区内发生大规模病虫害和外来植物入侵。此外，影响评价区没有发现重要的遗传资源，项目建设和运营对区域内遗传资源的影响不大。

(7) 影响评价区所在区域不是水土流失重点监督区。影响评价区属亚热带湿润气候，热量较丰富，雨量充沛，日照时数多，终年有利于多种植物的生长发育。已建项目占地面积较小，加之工程建设区域周边植被覆盖率较高，不容易出现边坡坍塌等严重的水土流失情况。

(8) 本项目得到了各级政府、相关职能部门和社区群众的支持。项目建成后可明显改善当地电力供应条件，增加周边社区居民的收入，实现当地人民群众对改善生活水平的强烈愿望，缓解保护与发展的矛盾，有利于社会的稳定。

根据以上综合分析，本次报告认为：该电站运营期间严格按照以前提出的“保护和管理措施”进行运行，并将这些措施落到了实处，项目运营是合理的、可行的。

5.2.7.2对水生生态系统的影响

石灰窑电站在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源，因此不涉及水生生态系统影响。

5.2.7 对能源结构的影响

小水电是清洁能源，开发小水电有利于改善农村能源结构，增加清洁能源供应，全面适用可再生能源的相关优惠政策，同时可保护和改善环境，有利于人口、资源、环境的协调发展；小水电代燃料，在退耕还林地区，通过小型水电站建设和电力设施改造，为农村居民提供生活用电，取代传统薪柴燃料，以保护生态环境。

5.2.8 对土地资源利用的影响

电站 1992 年取得了沐川县人民政府《关于幸福堰石灰窑电站征用土地的批复》（沐府土[1992]157、158、169、170、171、172、210 号）文件，项目建设

总占地 33.745 亩，其中耕地 5.641 亩，非耕地 28.104 亩，不涉及林地占用。增效扩容改造未新增占地。项目占地较小，对土地资源影响较小。

5.2.9 对经济发展的影响

本项目工程的建设对当地的社会经济具有重要作用，主要表现为：工程建成后，提供了清洁的电能，产生了一定的经济效益。

6 环境保护措施

6.1 施工期环境保护措施

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

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

6.1.1 生态环境保护措施

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

(2) 弃渣场周围设置了挡渣墙、截水沟和排水沟，避免了流失造成水质污染和影响鱼类栖息环境。

(3) 建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，在建设中为了搞好水土保持工程的质量、进度、投资控制，建设过程中未造成较大的水土流失危害。

总体而言，施工期间基本落实了必要的生态环境保护措施。

6.1.2 水环境保护措施

施工期生产废水主要是基坑废水、生产废水和施工人员生活污水。

所有废水经处理后回用于生产、周边区域绿化及降尘等综合利用，未直接排入水体。其中：施工期间产生的基坑废水采用沉淀法进行处理；生产废水主要产生于砂石料冲洗、混凝土搅拌、机械修配以及汽车修理等，主要污染物为泥沙、悬浮物、油类，采用自然沉淀处理方法；施工期修建了旱厕，用堆肥方式处理施工人员的生活废水，堆肥用作电站周围农用地化肥料。

总体而言，施工期水环境保护措施基本合理，施工期间未发生水污染事件。

6.1.3 大气环境保护措施

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

6.1.4 声环境保护措施

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

6.1.5 固体废物污染防治措施

据调查,施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运,未在施工场地外设置生活垃圾处置堆存点,避免了对周围生态造成不利影响,渣场位于哪里,采取了迹地恢复措施。

6.2 运行期环境保护措施

6.2.1 大气污染防治措施

电站运行期无生产废气产生。

6.2.2 地表水污染防治措施

(1) 生活污水

电站现常住 1 个员工,按照每人每天用水量 120L 计,则生活用水量为 0.12m³/d,生活污水产生量按用水量的 85%计算,则日均产生生活污水 0.102m³/d,在办公楼旁设置了 1m³的化粪池,生活污水经化粪池处理后用作农肥,不外排,对区域地表水造成影响较小。

(2) 进水口拦渣清理措施

电站进水口拦渣包括落叶、树枝、砂石、生活垃圾等,长期堆积会造成堵塞并影响水质。电站已在进水口处设置了格栅,并定期安排人员进行清理打捞,打捞的落叶、树枝砂石用作山区林地堆肥,生活垃圾交环卫部门处置。

6.2.3 地下水污染防治措施

本项目对地下水可能造成污染主要集中在项目运行期,项目可能对地下水产生污染的主要是建设项目生活污水、危险废物等渗透。针对可能发生的地下水污染,本项目对污染源采用“源头控制、分区防渗”相结合的污染防治措施,从污染物的产生、入渗进行防控。

(1) 源头控制

做好污水预处理及危废暂存间的防渗处理,防止污染物入渗,并加强平时日常巡查管理。对化粪池及危废暂存间等区域进行硬化,注意其防腐防渗要求,腐蚀性等级为中等腐蚀,防止污染物下渗,污染土壤和地下水环境。

(2) 分区防渗

企业应按照不同的防渗要求，对危废暂存间等进行防渗处理，在项目运行过程中加强对地面及桶罐的巡查，及时发现可能发生的破损，进行防渗处理。根据项目各功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，按照地下水污染防渗分区参照表，可将项目所在区域划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

表6.2-2 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ， 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ， 或参照 GB16889 执行
	中-强	难	重金属、持久性有机物污染物	
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

①重点防渗区：危险废物暂存间、升压站、储油间；危废暂存间参照 GB18598 执行，其他重点防渗区要求等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7} cm/s$ 。

②一般防渗区：化粪池、厂房地面；对这些区域，一般防渗区要求达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

③简单防渗区：厂区内除上述重点防渗区、一般防渗区以外区域；要求一般地面硬化。

表 6.2-3 项目厂区划分及防渗等级一览表

防治分区	工作区	防渗技术要求
重点防渗区	危废暂存间、升压站、储油间	危废暂存处防渗要求依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 要求；其余工作区防渗要求为：等效黏土防渗层厚 $\geq 6.0m$ ，要求渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ，或者参考 GB18598 执行；
一般防渗区	化粪池、发电厂房	采取水泥硬化并进行防渗处理，等效黏土防渗层厚 $\geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ；同时符合 GB50046 有关要求；
简单防渗区	办公楼等	一般地面硬化

6.2.4 噪声污染控制措施

项目噪声源主要来自于厂房的发电机组，声级强度介于 $70 \sim 85 dB(A)$ ，发电机组等产噪设备均设置于厂房内，并进行了基础减震；通过对厂界噪声监测结果可知，厂界噪声可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准，对周边环保目标影响较小。

为了进一步降低噪声，环评建议企业采取以下防治措施。

(1) 对各类泵及水轮发电机组采取相应的减振降噪处理，可采用在设备基础安装防振垫等措施，有效减少设备的运行噪声。

(2) 设置单独的水轮发电机房，运行时关闭门窗，有效减少噪声外逸。

(3) 加强对设备的维护和管理等，减少设备非正常运行所产生的噪声对周边环境的影响。同时加强对设备管理人员的技术培训，避免因管理人员操作不当，或者对某些故障的处理不当而导致设备噪声提高。

(4) 合理布局本项目高噪声的设备，将发电设备全部布置于机房内部，尽可能集中布置于车间中部，同时尽可能将厂房进行封闭，减少对外界的影响；

环评还要求企业加强日常生产管理，包括：

(1) 加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；

(2) 加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声；

6.2.5 固体废物处理措施

本项目固废主要包括危险废物、生活垃圾和拦渣。

(1) 生活垃圾

项目厂区共有1个工人，生活垃圾按1kg/人·d计算，则年产生生活垃圾0.37t/a。生活垃圾日产日清，项目设置有1个垃圾收集桶，用于收集生活垃圾，生活垃圾经环卫收集后处理。

(2) 拦渣

电站配备了相应的打捞工具定期对拦渣进行清理打捞，打捞的落叶、树枝砂石用作山区林地堆肥，生活垃圾交环卫部门处置。

(3) 危险废物

危险废物主要包括滤油渣、废变压器油、废油桶、废含油棉纱手套等。

根据现场调查，企业设置危废暂存间，面积约为8m²，暂未采取防腐防渗措施，暂未建立危险废物处置台账，需整改。

表 6.2-1 本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所名称	名称	危险废物类 比及代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存	滤油渣	HW08 900-213-08	厂房	8m ²	分类桶装	可堆放危	6个月

序号	贮存场所名称	名称	危险废物类 比及代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
2	间	废变压器油	HW08 900-220-08			分类桶装	废约 8t	1 年
3		废油桶	HW08 900-249-08			/		6 个月
4		废含油棉纱 手套	HW49 900-041-49			分类桶装		6 个月

建议进行如下整改：

①危废暂存间地面重点防渗

危险废物暂存场地要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) (2013 年修改单)、《危险废物污染防治技术政策》(环发〔2001〕199 号)维护和使用，必须做好以下要求：

应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施；基础防渗层为粘土层的，其厚度应在 1 米以上，渗透系数应小于 $1 \times 10^{-7} \text{m/s}$ ；基础防渗层也可用厚度在 2 毫米以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。同时，还应对地面进行防腐处理，确保地面无裂隙。须配备专用容器用于收集废机渣，收集容器可密封。

本项目上述各类危险废物建设单位应分类收集后，暂存在厂区内的危险废物暂存场地。

②建立危险废物处置台账，委托有资质单位回收项目危险固废。

转移要求：

危废转移应按照《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局令第 5 号）的规定，采用危险废物转移联单登记的方式对危险废物进行登记、交接和转移的管理，危险废物的流向受到有效控制，防止在转移过程中将危险废物排放至环境中。

按上述要求严格落实处置后，不会造成二次污染，环境可以接受。采取以上处理措施是合理、可行的，可以保证固体废物的有效处置，不会产生明显的二次污染影响问题。

6.2.6 土壤保护措施

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

应急响应全方位进行防控。

(1) 源头控制措施

尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对污水处理构筑物采取相应的防渗措施，做好机油的储存工作，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；厂区道路硬化，注意工作场所地面、排水管道的防腐防渗要求，防止污染物下渗，污染土壤环境。

(2) 过程控制

要求重点针对化粪池、危废暂存间等重点位置采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施。对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。

(3) 跟踪监控

按照地下土壤环评导则及相关监测技术规范等相关要求，本项目土壤评价等级为三级，要求必要时开展跟踪监测。

(4) 应急响应措施

一旦发现土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

综上所述，工程拟采用的土壤防治措施在技术上是可行的。

6.3 生态环境保护措施

6.3.1 生态保护原则及目标

综合考虑工程、资源、经济、环境及保护区管理等各方面因素，全面系统地分析，综合平衡，使生态系统良性循环；着重生态环境保护措施的具体设计，生态环境保护方案具有可行性、合理性，并易于实施，取得较好的改善效果。

生态环境保护方案和生态保护对策措施的制定应以保护生态环境为中心，以减免和防范项目不利影响为重点，切实可行。设计中遵循的原则为：

①以保护项目沿线的生态环境的可持续发展为基本原则。

②根据项目建设带来的不利影响，有针对性地采取各项生态环境保护措施，满足保护区的相关规定和要求，使生态环境保护措施与项目区生态环境功能协调统一。景观恢复措施要考虑生物多样性的要求。

③生态环境保护措施要与项目布置和项目运行方式密切结合，做到安全可靠、投资费用合理、效益高、技术措施可行、实施方便、满足生态环境保护要求、不造成次生生态环境影响。

6.3.2 水生生态保护措施

石灰窑电站以地下溶洞水出露为主要水源，引水发电后尾水经尾水渠泄入下游河道。为解决沐川县缺水问题，沐川县第二水厂石灰窑集中式饮用水源地位于建和乡官田村，在石灰窑电站压力前池堰闸取水，取水口地理坐标：28° 53' 26"N，103° 51' 31"E，设计取水规模为0.78万吨/日。因此，本电站引水渠的承担的主要功能为饮用水，在先保证沐川县城区饮用水后，再利用余水发电，因此石灰窑电站不下泄生态流量。根据沐水务[2018]175号文件，同意石灰窑电站不需要进行下泄生态流量。电站以地下溶洞水出露为主水源，因此电站取水对区域河段水生生态影响不大。

6.3.3 陆生生态保护措施

①电站建成后已对厂区进行了复绿，按照生态学原理，选择地方特色的乡土植物，遵循植被演化规律，在绿化的基础上进行环境美化。②电站管理人员在进行维护工作时，要求不影响区域内的动植物，不攀折植物枝条，不高声喧哗，以免影响动植物正常的生长和活动。③电站设备选型上选用了低噪设备，安装时采取了减震降噪措施。④电站严禁工作人员捕食蛙类、爬行类、鸟类和兽类。⑤电站管理部门依据相关的《森林法》、《野生动物保护法》等法律、法规、政策，定期对电站管理人员进行宣传教育，培养保护意识，增强保护的自觉性。

6.4 措施汇总

表 6.4-1 水电站工程环境保护措施汇总一览表

序号	环境因子	环境保护措施	措施效果	备注
1	地表水	施工废水沉淀后回用，工作人员生活污水采用旱厕收集，用作周边农用地施肥，不外排。	所有废水均不外排	施工期间已落实，现已拆除
		工作人员生活污水采用旱厕收集，用作周围农用地施肥，不外排	不对周边水环境产生影响	已落实
2	陆生生态	1、严格界定施工活动范围，减少施工活动对野生动物生境的破坏；	减少施工活动对陆生植被的破坏，减轻工程施工占地对陆生植物的不利影响，减少农村生活能源对植被的需求。杜绝捕杀野生动物的事件发生。做好土料场和渣场的生态保护，止水土流失和影响水质。	施工期间已落实
		2、加强对野生动物保护的宣传教育力度，增强野生动物保护意识、禁止对周边野生生物进行捕杀。		长期需落实
		1、严格界定施工活动范围，并加强管理；	施工期间已落实	
		2、工程完工后，对施工临时占地区、植被扰动区进行植被恢复或复垦；		
3、施工结束后，进行植被恢复和重建时。				
3	噪声防护	1、施工期交通噪声采用设置限速、禁鸣标志和声屏障措施；	施工场地周围的噪声控制执行《建筑施工场界环境噪	施工期间已落实

		2、严格控制施工时间；	声排放标准》 (GB12523-2011)。周边居民点按《声环境质量标准》(GB3096-2012) 2类标准	已落实
		3、选用低噪设备和工艺，加强施工机械维修保养，对于振动较大的设备配备减振装置；合理安排施工时段；		
		4、将各类设备作基础减振等措施	厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准，周边居民点满足	
		5、发电机房做隔声处理		
		6、站区四周绿化		
4	固废处理	生活垃圾由环境卫生管理所统一收集后填埋；打捞的漂浮物中的落叶、树枝，用作山区林地堆肥；漂浮物中的生活垃圾，交环卫部门进行处置，未对周围区域生态环境造成不利影响。；	《一般工业固体废物贮存处理场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单标准要求	已落实
		危险废物暂存于危废暂存间，委托有资质单位处理。	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)以及修改单要求(国家环保部公告 2013 年 6 号)	需规范危废暂存间防渗处理
5	地下水	在水库工程项目的建设和运营期间，必须尽量减少排入污水和污染物，从而保护地表和地下水资源。	项目建设未引起的地下水量变化	已落实
6	水土保持	施工结束后，对场地清理、平整后，恢复植被	达到水土流失防治目标	已落实
7	景观文物保护措施	项目评价范围内暂时未发现需要保护的景观和文物。	/	/
8	管理防范措施	建立预警设施。在居民集中的村落设立警示牌，禁止在河边危险地带活动避免事故的发生。在水电站泄水前，应采取媒体告知、广播等措施对村民加以预告或事先通告，避免事故发生。	/	待落实

6.5 环保投资估算

项目环保投资约29万元，投资估算见下表。有关环保经费的投入，产生了较好的环境效益，从经济角度来看，环保治理措施是可行的。

表 6.4-1 工程污染治理环保投资估算表 单位：万元

环境要素	治理项目	治理措施	治理效果	费用
废水	生活污水	化粪池处理后做农肥	不外排	0.5
固废	生活垃圾和拦渣	袋分装收集，由环卫部门定期清运	不污染环境	0.5
	滤油渣、废变压器油、废油桶、废含油棉纱手套	暂存于危废暂存间，委托有资质单位处置	不污染环境	2
地下水、环境	变压器油	变压器事故油池及防渗措施	符合相关环保要求	5.0

风险				
生态保护	植物保护	撒播草籽，种植本地物种，对临时占地进行生态恢复	恢复植被	3
环境监测、生态调查	委托有资质的专业公司进行监测	符合管理规定	符合管理规定	18
合计				29

7 环境风险分析

7.1 环境风险评价目的

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，项目在运行期间可能发生的突发性事件或事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，对环境造成的危害程度及可能性，提出合理可行的预防、控制与减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为项目环境风险防控提供科学依据。

7.2 风险调查

项目为水力发电工程，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）附录 A，本项目涉及到的危险物质及其储存情况见下表：

表 7.2-1 项目环境风险物质识别

风险单元	物质名称	储存方式	最大储存量 q (t)	临界量 Q(t)	q/Q
储油间	机油	桶装	0.05	2500	0.00002
升压站	变压器油	在线使用，不储存	/	/	/
危废间	废变压器油	4-5 年产生一次，常温，桶装存放	5.0	2500	0.002
合计					0.00202

根据上表，电站环境风险单元为：储油间、危废间、升压站。所有风险物质 q/Q 值之和为 $0.00202 < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

7.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）所规定风险评价等级划分。

表 7.3-1 评价工作级别

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。

本项目环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

7.4 环境敏感目标概况

本项目评价等级为简单分析，环境敏感目标主要为项目站房周边居民。

7.5 环境风险识别

项目为水力发电工程,结合《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 可知,本项目运营期所涉及的主要环境风险物质为机油、废变压器油及变压器设备内加注的变压器油。

环境风险主要包括:有毒有害物质储放过程中保管不严密,发生泄漏,从而导致环境污染事故;泄漏引起的火灾事故。

7.6 环境风险分析

项目使用的机油主要用途是对水轮机润滑、散热和液压操作。项目设备维护及检修过程会产生少量废机渣;项目变压器运行 3~5 年后才会产生较多的废变压器油。油类物质若不经妥善收集,可能进入水体,对水体水质造成污染;此外,若油类物质泄漏,可能污染土壤和地下水。油类物质泄漏,若遇高热、明火,不完全燃烧情况下产生浓烟、二氧化碳、硫的氧化物、乙醛等分解产物,造成次生环境污染。

(1) 大气环境风险分析

根据本项目的特征,项目可能出现的大气环境风险事故主要为:润滑油等泄漏导致火灾,燃烧的废气影响周围大气环境。

(2) 地表水环境风险分析

一旦发生漏油事故,漏油入水后很快扩散成油膜,然后在水流、风生流作用下产生漂移,同时漏油本身扩散的等效圆油膜还将不断地扩散增大,漏油污染范围就是这个不断扩大而在漂移的等效圆油膜。油膜破坏后,将在水力和风力作用下继续发生蒸发溶解分散乳化氧化生物降解等,受环境因素影响所发生的物理化学变化,逐步消散。溢入水中的燃油对水环境和生态环境均会造成污染影响。以石油污染为例,其危害是由石油的化学组成、特性及其在河道内的存在形式决定。在石油不同组分中,低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性,而高沸点的芳香烃则是长效毒性,会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响,这种影响不仅可引起鱼类资源的变动,甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭,从而影响其食用价值。以 20 号燃料油为例,石油类浓度 0.01mg/L 时,7 天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味,30 天内会使绝大多数鱼类产生异味,故必须严格落实各项风险防范措施。

(3) 地下水环境风险分析

项目润滑油日常储存和危废暂存过程中发生事故性泄露造成的地下水、土壤污染。

本项目机油采用桶装储存在储油间，最大储存量为 0.2t；废机油经滤油机处理后回用，滤油渣采用桶装暂存在危废间；升压站内设 1 台变压器，变压器油 3~5 年后全部更换一次，更换的废冷却液暂存在危废间。

7.7 环境风险防范措施

由于油料的易燃、易爆性，运输及储存过程中存在一定的环境风险。运输过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定。对储油区和危废间应设立专人负责安全管理事项，负责日常的检查监督以及出现事故时的应急处理。建立管理人员和操作人员的岗位安全责任制，明确“谁的岗位，谁负责”。加强职工的技术培训，提供操作技能，坚持安全生产思想教育，提高责任心，防止误操作。

(1) 运输过程风险防范

本项目涉及的润滑油等各类危险化学品运输主要以汽车为主。由于危险化学品的运输较其他货物的运输有更大的危险性，提出以下防范措施，包括交通事故预防、运输过程设备故障性泄漏防范以及事故发生后的应急处理等。

①合理地规划运输路线及时间，运输时必须谨慎驾驶，以免事故发生。

②危险物品的装运应做到定车、定人。定车就是要把装运危险物品的车辆、工具相对固定，专车专用。凡用来盛装危险物质的容器，不得用来盛装其他物品，更不允许盛装食品。而车辆必须是各类专用货车，不能在任务紧急、车辆紧张的情况下使用两轮摩托车或三轮摩托车等担任危险物品的运输任务。定人就是把管理、驾驶、押运及装卸等工作的人员加以固定，这就保证了危险物品的运输任务始终是由有专业知识的专业人员来担负，从人员上保障危险物品运输过程中的安全。

③被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按规定粘贴《危险货物包装标志》（GB190-85）规定的危险物品标志，包装标志的粘贴要正确、牢固。同时具有有毒等多种危险特性时，则应根据其不同危险特性而同时粘贴相应的几种包装标志，以便一旦发生问题时，可以进行多种防护。

④在危险物品的运输过程中，一旦发生意外事故，驾驶员和押运人员应在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失减至最小范围。

⑤运输有毒物品车辆的驾驶员和押运人员，在出车前必须检查防毒、防护用品和检查工具是否携带齐全有效，在运输途中发现泄漏时应积极主动采取措施处理，防止事态进一步扩大，在切断泄漏源后应将情况及时向当地公安机关和有关部门报告，如处理不了，应立即报告当地公安机关和有关部门请求支援。

(2) 贮存过程风险防范

贮存过程事故风险主要是因设物料泄露、水质污染、火灾等事故，是安全生产的重要方面。

①润滑油等危化品原料桶不得露天堆放，须存放于危险品仓库，并应严格遵守有关贮存的安全规定，具体包括《仓库防火安全管理规则》、《建筑设计防火规范》、《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》等。

②贮存危险化学品的仓库管理人员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时，必须配备有关的个人防护用品。

③贮存的危险化学品必须设有明显的标志，并按国家规定标准控制不同单位面积的最大贮存限量和垛炬。

④贮存危险化学品的库房、场所的消防设施、用电设施、防雷防静电设施等必须符合国家规定的安全要求。

⑤危险化学品出入库必须检查验收登记，贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。

⑥危险品贮存场所应设置导流槽，以确保事故情况下的泄漏污染物、消防水可以纳入事故池，待事故结束后妥善处置。

⑦桶装化学品及其使用后的空桶均不得倒放，避免物料泄漏引发事故。

⑧各类危险废物实行出入库登记制度，严格参照相关物料特性进行搬运、装卸，危险废物仓库内采取必要的隔离分区，严禁不同属性混装或混放，可能产生渗滤液的危险废物暂存点需进行地面防腐、防渗处理，并配备渗滤液收集设施，必要时设置围堰等，以防危险废物及其渗滤液外溢。

(3) 生产过程风险防范

运行过程中无环境风险产生，无环境风险防范措施。

(4) 末端处置过程风险防范

本项目环境污染事故风险防范及应急措施主要有固体废物方面，若项目危险废物在暂存、管理、转运等方面存在疏漏，则将造成废物通过渗滤液、雨水等进

入环境。

企业设置危废暂存库，按《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）等文件要求，对危废按要求进行安全贮存。企业环保管理主管需日常对危废进出台账进行检查和校核。

项目厂房内长期配备足够的应急物资（如配备有防雷、防静电、防火、移动式泡沫灭火、消防栓、视频监控、可燃气体报警装置、砂土、吸油毡等应急设施及物资），确保泄漏物料及时收集、转移。

升压站内设1台变压器，设置有事故油池，该冷却油一般不更换，定期添加。根据现场调查，项目涉及危险废物的产生，目前危废暂存间设置不规范（防渗措施不到位）。

本次环评参照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）提出如下要求：变压器周围设置围堤，并进行防渗处理，若变压器损坏发生泄漏，各收集池均能够容纳泄漏的冷却油，以免事故扩大，废油排入下游河道污染河流水质。

重点防渗区：储油间、危险废物暂存间、变压器围堤（堰）等区域为重点防渗区。防渗要求：危废暂存处防渗要求依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求；其余工作区防渗要求为：等效黏土防渗层厚 $\geq 6.0\text{m}$ ，要求渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或者参考GB18598执行。机油储存在储油间；危险废物（废机渣、废变压器油等）暂存在危险废物暂存间，定期交有资质的单位处理。

一般情况下机油、废机渣、废变压器油远离火源，发生火灾的概率较低。在发生火灾事故时，本项目配备了消防设备，能够及时发现扑灭，对环境造成的影响较小。

7.8 分析结论

项目为水力发电工程，不存在重大危险源，项目发生环境风险的类型和几率都很小，通过加强管理、采取有效措施，加强对全体员工防范事故风险能力的培训，可进一步降低环境风险发生的几率和造成的影响。

综上所述，经采取本评价提出风险防范措施后，评价认为，从环境保护角度而言，本项目的环境的风险可防控。

表 7.8-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	石灰窑电站
建设地点	沐川县建和乡

地理坐标	经度	103°52'26.52"	纬度	28°53'41.69"
主要危险物质及分布	项目主要危险物质为机油、滤油渣、变压器油、废变压器油。外购机油暂存于储油间存放；废机油、废变压器油暂存于危废暂存间内；变压器油加注于变压器内。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	机油、滤油渣、废变压器油发生泄露后遇明火易发生火灾、爆炸事故，主要对环境空气、地表水、地下水造成污染影响。			
风险防范措施要求	<p>(1) 升压站内设 1 台变压器，于变压器周围设置围堤，并进行防渗处理。</p> <p>(2) 储油间、危险废物暂存间、变压器围堤（堰）等区域为重点防渗区，采取防渗处理，要求等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$。</p> <p>(3) 项目危废间采取四防措施，废油采用专用桶装。站房长期配备消防沙、吸油毡、灭火设施等相应的事故应急物资。</p> <p>(4) 运输过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定。对储油区应设立专人负责安全管理事项，负责日常的检查监督以及出现事故时的应急处理。建立储油区管理人员和操作人员的岗位安全责任制，明确“谁的岗位，谁负责”。加强职工的技术培训，提供操作技能，坚持安全生产思想教育，提高责任心，防止误操作。</p>			
填表说明：无				

8 环境影响经济效益分析

8.1 工程经济分析

8.1.1 工程总投资

项目于1993年建设,年代久远,当时资料已无留存,具体投资已不清楚,2013年增效扩容改造投资582.87万元。

8.1.2 发电效益

项目多年平均发电量279.94万kw·h,年平均收入54.918万元。

8.2 环境保护投资估算

本评价通过对比类似水电工程的环保投资,根据本工程采取的环境保护对策措施及相关的环境监测、环境管理计划,项目环保投资约为29万元,环保投资占工程总投资582.87万元的4.98%。

8.3 环境效益

本项目为生态型项目,提高了水资源的利用率,为了保护环境,进一步减小工程建设对环境的影响,工程增加了一定的环境治理和生态保护工程,投入了一定的环境保护费用,其产生的环境经济效益主要是潜在和间接的,主要包括以下几个方面。

①替代火电,减少大气污染物排放。电站装机容量1500kw,按等效替代原则,火电替代容量系数取1.1,替代电量系数取1.05,单位电能煤耗0.35kg标煤/kw·h(国产机组)。由此计算,替代火电站规模为1575kw,替代火电发电量替代煤1028.78t标煤/a。按含硫率2%计,可替代减少SO₂产生量41.15t/a;同时,按电力行业单位煤耗污染物产生NO_x12.5kg/t标煤计算,可替代减少NO_x产生量12.86t/a。从而,工程建设具有较好的环境替代效益。

②通过采取一些列环境污染防治措施,可将工程建设对区域环境质量的不利影响降至最低,项目环境保护措施有利于保护评价区环境质量,推动当地可持续发展进程。

③通过实施水土保持相关措施,可有效落实国家相关法律法规规定的建设项目水土流失防治义务,使整个工程建设区水土流失得到有效控制,提高抵御自然灾害的能力,避免因水土流失造成的各种危害。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

环境管理是保证环评制度和“三同时”制度得以实现的重要工作，其主要作用是督促建设单位在设计和施工过程中严格执行相关的各项环保制度，落实环评及批复中的有关环保措施和要求，保证污染治理设施的正常运行，规范设置排污，实现污染物达标排放，实施环境污染监测。

运行期环境管理任务的重点在引水系统，项目业主在该区域已设置兼职环境管理人员 1 人，负责环境管理工作，做好植被恢复工作。

(1) 执行国家、地方和行业环保部门的环境保护要求。

(2) 制定工程的环境保护规划和环境保护规章制度。

9.2 环境公示

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

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥其他应当公开的环境信息；

⑦列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

9.3 环境监测

为验证环境影响评价结论，同时为工程运行期环境污染控制、环境质量管理提供可靠的数据和资料，并为研究工程区环境变化规律和发展趋势，进而制定工程区域以及沐溪河流域生态环境保护规划提供科学的依据，应对工程施工建设期和运行期的环境质量状况进行监测。

9.3.1 跟踪监测

(1) 声环境监测

监测点位：厂房厂界处。

监测因子：环境噪声 Leq , dB (A)。

监测时间：按需监测。

监测频率：每次连续监测 2 天，每天昼、夜间各 1 次。

(2) 地下水环境监测

监测点位：电站厂房下游监控井。

监测因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、石油类

监测时间：按需监测。

监测频率：每次连续监测 2 天，每天不少于 2 次。

(3) 土壤

本项目土壤环境影响评价等级为三级，根据导则 9.3.2：“三级的必要时可开展跟踪监测。”本项目已建成投运多年，根据本次环境土壤环境质量现状监测，项目周边土壤未发生酸碱化、盐化等，土壤环境质量较好，项目对土壤环境质量影响较小。因此本项目后期不开展跟踪监测。

(4) 地表水监测

监测频率：每年枯水期、平水期、丰水期各监测 1 次，每次连续采样 3 天。

监测项目：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、砷、汞、六价铬、石油类、铅、锌、镉、铜、挥发酚。

(5) 陆生生态系统及土地资源监测

对植被覆盖率、陆生动植物种群变化、多样性变化进行不定期调查，并重点对减水河段进行观测；对库区土地利用方式及利用效益的变化、水土流失、土壤肥力情况进行不定期的观测和调查；对库区及下游附近土壤潜育化、次生盐渍化情况进行不定期观测。

9.3.2 监测机构及费用

本项目的环境监测机构应由具有相应监测资质的单位承担，监测费用从项目基本预备费中列支。

9.4 环保竣工验收及管理要求

工程完成后，建设单位应按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。项目环保竣工验收内容及要求见下表。

表 9.4-1 项目环保竣工验收环境保护验收调查内容一览表

类别	验收点位			验收内容	验收要求
	污染源	监测位置	验收因子		
废水	生活污水	旱厕	/	旱厕收集处理后用作农肥，不外排。	废水不外排
噪声	设备噪声	厂界噪声	等效连续A声级	设备基础减振，墙体隔声	满足 (GB12348-2008) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准： 昼间≤60dB (A)， 夜间≤50dB (A)
固体废物	生活垃圾和拦渣		袋装收集，由当地环卫部门定期清运	满足环保要求， 避免造成二次污染	满足环保要求， 避免造成二次污染
	危废暂存间		危险废物	滤油渣、废变压器油、废油桶、废含油棉纱手套产生后分类暂存于危废间，废油采用专用油桶分类收集，危废间采取“四防”措施，地面重点防渗；危废转移联单	
生态环境	植物保护			撒播草籽，种植本地物种，对临时占地进行生态恢复	植被恢复
地下水	升压站、危废暂存间等		防渗措施	重点防渗：危废暂存处防渗要求依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤10 ⁻⁷ cm/s，或者参考 GB18598 执行； 一般防渗区：采取水泥硬化并进行防渗处理，等效黏土防渗层厚≥1.5m，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s；同时符合 GB50046 有关要求； 简单防渗区：一般地面硬化	满足环保要求
环境风险	/			(1) 变压器周围设置围堤(堰)，设置事故油池，并进行防渗处理。 (2) 储油间、危险废物暂存间、变压器围堤(堰)等区域为重点防渗区，	满足环保要求

		采取防渗处理,要求等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, 渗透系数 K≤10 ⁻⁷ cm/s。 (3) 项目危废间采取四防措施, 站房长期配备消防沙、吸油毡、灭火设施等相应的事故应急物资。。	
环境管理	环保机构人员设置、环保档案	完善环评提出的各项环保措施。设置环保管理人员;妥善保存各项环保手续和资料。	严格执行环境管理制度

9.5 污染物排放清单

(1) 噪声

噪声污染物排放清单及执行标准见下表。

表 9.5-1 项目污染物排放清单 (噪声)

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

(2) 固体废物

表 9.5-2 项目污染物排放清单 (固体废物)

固废名称及种类		固废产生量 (t/a)	固体废物 主要成份	处置方式及数量 (t/a)	
				方式	数量
危险废物	滤油渣	0.02	矿物油	分类收集, 暂存于危废间, 定期交由有危险废物处理资质单位收运、处置	0.02
	废变压器油	5	矿物油		5
	废油桶	0.05	矿物油		0.05
	含油棉纱手套	0.01	矿物油		0.01
生活垃圾和拦渣		0.5	/	市政环卫部门清运处理	0.5

10 评价结论

10.1 结论

10.1.1 项目概况

石灰窑电站位于四川省沐川县建和乡官田村一组，于1993年10月建成投产，在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，电站装机容量为1500kW（3×500kW），年利用小时属4700h，设计多年平均发电量279.94万kw·h，石灰窑电站业主为沐川县供排水有限公司。

10.1.2 项目产业政策、规划及选址的合理性

（1）产业政策的符合性：根据《产业结构调整指导目录》（2019年本）要求：“无下泄生态流量的引水式水力发电”属于限制类项目。本项目在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源。因沐川县城人口增长，芹菜坪河水量无法满足县城供水需求，且沐川县城供水水源单一，无备用水源。《四川省人民政府关于统一划定、调整、撤销成都市金堂县北河等部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函[2018]156号）文件将石灰窑电站前池作为了沐川县第二水厂水源地。因此，本电站引水渠承担的主要功能为饮用水取水，在保证沐川城市饮用水取水后再用余水发电，故石灰窑电站不下泄生态流量。因此不符合国家产业政策。

（2）相关规划的符合性：本项目符合《关于加强水电建设环境保护工作的通知》（环发[2005]13号）、《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》（环发[2006]93号）、《水利部 国家发展改革委 生态环境部 国家能源局关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电[2018]312号）等相关政策要求。

（3）与“三线一单”符合性分析

①生态保护红线

经现场踏勘、调查收集了相关资料，认真研究该项目的有关材料，并进行实地踏勘，对项目进行了初步筛查，现就“三线一单”控制要求相符性分析如下：

石灰窑电站位于四川省沐川县建和乡官田村一组，在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源。根据查阅沐川县生态保护红线评估调整图，本项目工程不在生态红线范围内。

②环境质量底线

项目所在区域为环境空气功能区二类区。根据沐川县人民政府公示的2019年沐川环境空气质量监测数据，项目所在区域环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改清单二级标准要求，空气质量好。根据本次委托第三方检测单位对项目上下游地表水、地下水、声环境、土壤环境质量进行补充监测的结果可知，项目所在地地表水、地下水、声环境、土壤环境质量均满足相应标准要求，电站建设后并未改变当地环境质量现状，因此符合环境质量底线要求。

③资源利用上线

本项目为水力发电，取水量为626万m³/年，退水量为626万m³/年，项目运行期间对水生生态产生一定影响，但对水资源总量不造成较大影响。石灰窑电站引水渠承担的主要功能为饮用水，先保证沐川现场饮用水后再用余水发电，且项目占地面积小，不占用林地，因此不会突破资源利用上线。

④环境准入负面清单

沐川县地处大小凉山水土保持和生物多样性国家重点生态功能区，根据《四川省重点生态功能区产业准入负面清单（第二批）（试行）》中，项目属于限制类27D电力、热力燃气及水生产和供应业 4412水力发电现有主导产业，管控要求：新建无下泄生态流量的引水式水力发电项目，现有无下泄生态流量的引水式水力发电项目2020年12月底前完成生态化改造或关闭退出。石灰窑电站属于已建项目，2018年4月，为解决缺水问题，沐川县委县政府将石灰窑电站前池作为了沐川县第二水源，四川省人民政府《关于同意划定、调整、撤销成都市金堂县北河等部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2018〕156号）文件做出了批复。因此，本电站引水渠的承担的主要功能为饮用水，在先保证沐川县城区饮用水后，再利用余水发电，因此石灰窑电站不下泄生态流量。根据沐水务〔2018〕175号文件，同意石灰窑电站不需要进行下泄生态流量。因此，石灰窑电站不属于负面清单内项目。

10.1.3 环境质量现状及环境保护目标

（1）环境功能区划：项目所在区域环境空气属《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二类功能区；项目所在地地表水沐溪河为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水域；地下水为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类，声环境为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区。

(2) 环境质量现状：根据乐山市沐川生态环境局 2020 年 1 月 20 日公布的《2019 年沐川县环境空气质量监测数据》，沐川县环境空气污染物各项基本项目平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单（2018 年 7 月通过）二级标准限值，因此，本项目所在区域环境空气质量为达标区域。根据监测结果可知沐溪河监测断面满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类。地下水监测点位各监测指标未超标，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值要求。土壤环境：工程占地内土壤监测点位各项监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值要求。工程周边农用地土壤监测点位各项监测因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求。项目周边声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

(3) 生态环境现状

①陆生生态：

陆生植物资源：评价区的植被可分成 5 个植被型。主要以针叶林、阔叶林、竹林、灌丛。栽培植被等植被为主。

电站占地区域无保护植物，评价区域内无国家重点保护野生植物。

陆生动物资源：项目所处区域主要陆生动物是适应于林地、灌丛、河谷、农田的小型啮齿类哺乳动物、爬行类、两栖类动物及鸟类，不属于大型野生动物的活动范围，也无国家重点保护野生动物栖息地分布。

本项目建设及影响区内的动物种类属于当地常见物种，无国家重点保护野生动物分布。

②水生生态：

石灰窑电站以溶洞地下水出露为主要水源，不涉及河流水生生态影响，因此不需要调查水生生态现状。

10.1.4 环境保护目标

生态环境敏感点：评价范围内无珍稀保护野生动植物、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、基本农田保护区、文物保护单位等敏感区域。不占用世界自然和文化遗产所在地、自然保护区（国家级和地方级）、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林和珍稀濒危野生动植物天然集中分布区。

地表水环境敏感点：根据调查，项目评价范围内无涉水的自然保护区、风景

名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地。河段内无重要水生生物的自然产卵场、索饵场及越冬场，无水产种质资源保护区及天然渔场。沐川县第二水厂将石灰窑电站前池作为饮用水源取水口，取水口至上游全流域作为集中式饮用水源保护区。

地下水环境敏感点：根据调查，项目评价范围内无涉水的自然保护区、风景名胜區，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地。项目评价河段主要的水环境保护目标为水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场水域区。沐川县第二水厂将石灰窑电站前池作为饮用水源取水口，取水口至上游全流域作为集中式饮用水源保护区。

声环境敏感点：项目厂区工程周边有少量农户分布。

土壤敏感点：工程周边土壤。

10.1.5 环境保护措施及环境影响

10.1.5.1 施工期保护措施及环境影响

项目现已建成，施工期已结束。施工过程中产生的废水、废气、噪声等影响均已随施工期的结束而结束。根据现场调查和向当地环保部门了解，施工期未发生相关环境污染及环保投诉。项目临时占地生态均已恢复，施工区已拆除，并采取撒播草籽、人工种植当地适宜植物后，现已得到恢复，影响较小。

10.1.5.2 运行期防治措施及环境影响

(1) 大气：站运行期无生产废气产生。

(2) 噪声：项目噪声源主要来自主厂房的发电机组。发电机组等产噪设备均设置于厂房内，并进行了基础减震；

在采取基础减震、厂房隔音等措施后，厂界噪声可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，对周边环保目标影响较小。

(3) 地表水：

①水环境质量的影响

电站现常住 1 个员工，按照每人每天用水量 120L 计，则生活用水量为 0.12m³/d，生活污水产生量按用水量的 85% 计算，则日均产生生活污水 0.102m³/d，在办公楼旁设置了 1m³ 的化粪池，生活污水经化粪池处理后用作农肥，不外排，对区域地表水造成影响较小。

②水文要素影响

石灰窑电站在岷江下游右岸一级支流沐溪河上游二级支流俞家坪沟河上游引水发电，以地下溶洞水出露为主水源。电站运营期间，水体经过水轮机及发电机组发电后产生的尾水，正常运行工况下不含污染物，河道水质基本保持原有状态，对原天然河道的水质影响不大，库区水质将基本维持天然河流状况，总的来看，电站运行对河流水质基本没有影响。

(4) 地下水环境影响

沐川县地下水补给水源主要为地表降水。径流排泄条件及动态特征为：大部份降水沿坡面排入溪沟，少部份浸入土，岩石裂隙而缓缓排出，以溪沟基流为主要特征。岩体透水性能特征是：较严重透水岩体下接相对隔水岩体，中间基本缺少微、中等透水岩体，下部砂岩中透水性普遍较大，这与岩基表部御荷以及砂岩中高角度裂隙较发育相一致。

电站生活污水经化粪池处理后用作农肥，设备委外检修，一年检修一次，检修过程中采用黄油，不涉及机油。项目变压器底部已建设有事故油坑，且坑内充满鹅卵石。在变压器发生漏油事故时，变压器油能够得到有效的收集，能够有效防止变压器油泄漏事故，同时项目已在变压器外围设置有禁止明火等标示牌。项目已制定变压器油泄漏风险事故应急预案。石灰窑电站以地下溶洞水出露为主水源引水发电，电站所在地地下水水位埋深较深，项目建成后基本不会引起地下水水位发生变化。

(6) 固体废物影响

本项目运行期产生的固体废物主要包括管理运行人员生活垃圾、打捞垃圾等。目前，生活垃圾、打捞垃圾均可以做到及时处理，没有造成对周围环境的污染。项目产生的危险废物，拟通过危废暂存间暂存，定期委托有资质单位进行转运、处置，不会对环境产生影响。

(6) 土壤环境

根据检测结果，项目对土壤环境影响轻微，不会造成土壤的盐碱化、酸化。

(7) 生态环境

①水生生态保护措施

石灰窑电站以地下溶洞水出露为主要水源，引水发电后尾水经尾水渠泄入下游河道，为解决沐川县缺水问题，沐川县第二水厂石灰窑集中式饮用水源地位于建和乡官田村，在石灰窑电站压力前池堰闸取水，取水口地理坐标：28° 53' 26"N，

103° 51' 31"E, 设计取水规模为0.78万吨/日。因此, 本电站引水渠的承担的主要功能为饮用水, 在先保证沐川县城城区饮用水后, 再利用余水发电, 因此石灰窑电站不下泄生态流量。根据沐水务[2018]175号文件, 同意石灰窑电站不需要进行下泄生态流量。电站以地下溶洞水出露为主水源, 因此电站取水对区域河段水生生态影响不大。

②陆生生态保护措施

对厂区进行复绿, 按照生态学原理, 选择地方特色的乡土植物, 遵循植被演化规律, 在绿化的基础上进行环境美化。

10.1.5.3 环境风险分析

本项目水电站的开发任务为水力发电, 工程本身不会新增风险源, 工程建成后运行阶段不涉及重大风险源, 不会导致严重环境污染事故风险。

(1) 危险品运输储存: 电危险品运输、暂存: 由于机油、变压器油等具有易燃、易爆性, 运输及废油暂存过程中存在一定的环境风险。运输过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定。

(2) 漏油环境风险: 升压站内设 1 台变压器, 该冷却油一般不更换, 定期添加。评价要求项目于变压器周围设置围堤, 并进行重点防渗处理, 已设置有事故油池; 储油间、危险废物暂存间、变压器围堤(堰)等区域采取重点防渗处理, 防渗要求: 危废暂存处防渗要求依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求; 其余工作区防渗要求为: 等效黏土防渗层厚 $\geq 6.0\text{m}$, 要求渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$, 或者参考 GB18598 执行。机油储存在储油间; 危险废物(废机渣、废变压器油等)暂存在危险废物暂存间, 定期交有资质的单位处理。

采取上述风险防范措施后, 电站危废对环境风险的影响较小。

10.1.6 污染物总量控制

本工程运行期不产生大气污染物, 生活污水经旱厕收集后用作农肥, 不外排, 无需要申请总量。

10.1.7 环境管理和监测计划

严格按照本评价的要求认真落实, 明确职责, 切实搞好环境管理和监测工作。建议项目业主设置专门的环境保护管理机构, 制定出符合本工程实际情况项目环境监测计划并落实环境监测, 真实反映项目区环境状况和发展趋势, 发现和解决本工程施工期和运行期的环境问题, 验证环境保护措施的效果, 为环境管理,

协调环境问题的解决提供依据，使工程建设对环境的不利影响减小到最低程度，使本工程建设的社会、环境、经济及生态效益得到有机统一。同时，环境监测结果也为进一步治理提供了依据。

10.1.8 公众参与

在环境影响报告书编制过程中，我单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求，在一次公示、二次公示阶段，分别采取网络公示、报纸公示、现场张贴公示等多种形式开展公众参与。在石灰窑电站环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作，在环境影响报告公开期间未收到公众反馈的反对意见。

10.1.9 综合结论

本项目符合环境保护相关法律法规和政策，符合国家能源发展规划，本项目的布局、开发方式及工程规模等主要参数总体符合规划。

经过调查，本项目的施工结束后，对弃土（渣）场等均落实了水土流失和施工迹地生态恢复等措施，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等也提出了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求，施工期间没有对周围生态环境和敏感目标产生重大不利影响。

本项目不涉及生态敏感区、基本农田、文物保护单位。石灰窑电站以地下溶洞水出露为主要水源，引水发电后尾水经尾水渠泄入下游河道，沐川县第二水厂石灰窑集中式饮用水源地位于建和乡官田村，在石灰窑电站压力前池堰闸取水，因此，本电站引水渠的承担的主要功能为饮用水，在先保证沐川县城区饮用水后，再利用余水发电，因此石灰窑电站不下泄生态流量。根据沐水务[2018]175号文件，同意石灰窑电站不需要进行下泄生态流量。电站以地下溶洞水出露为主水源，因此电站取水对区域河段水生生态影响不大。

本项目不涉及移民，不会带来外来物种入侵或扩散。本报告已按相关导则及规定要求，为建设单位制定了相应的监测计划。

综合来看，本项目工程的建设对生态与环境的影响有利有弊，而弊端均可以采取防治和改善措施予以减免。建设单位应切实落实本评价报告所提出的各项措施和对策，减免各种不利影响，做到开发与保护并重，从而促进生态环境、经济和社会的协调发展。从环境保护角度来看，本项目可以继续运行。

10.2 建议

- (1) 对存有问题的环保措施进行整改。

- (2) 严格遵循“三同时”制度，并落实相应费用，确保各项环保措施的实施。
- (3) 工程运行期需高度重视环境保护工作，加强环境管理，落实环境监测。