

沐川县水天坪二级水电站 环境影响报告书

(公示本)

建设单位：沐川县天宇水电开发有限公司

编制单位：乐山市四维环保科技有限公司

二〇二一年五月



目 录

前 言	1
1 总论	21
1.1 编制目的与评价原则	21
1.2 编制依据	21
1.3 功能区区划	25
1.4 评价等级	26
1.5 评价范围	32
1.6 环境影响评价因子筛选	33
1.7 评价标准	34
1.8 环境保护目标	37
2 工程概况	40
2.1 流域及水电规划概况	40
2.2 项目建设过程回顾	42
2.3 建设项目基本情况	42
2.4 工程规模及特性	42
2.5 枢纽布置及主要建筑物	46
2.6 工程占地与迁移人口安置	52
2.7 水土保持	52
3 工程分析	53
3.1 工程影响	53
3.2 影响源及部位分析	60
3.3 水库淹没与生产安置情况调查	60
3.4 现有的环境保护措施实施情况	60
3.5 项目现存问题及整改建议	65
4 环境现状调查和评价	67
4.1 流域环境现状	67
4.2 工程影响区域环境现状	70
4.3 环境质量现状评价	75
4.4 生态环境现状评价	84

5 环境影响分析与评价	106
5.1 水文情势及泥沙的影响分析	106
5.2 水环境影响分析	109
5.3 下游河道生态需水分析	111
5.4 环境空气影响分析	113
5.5 声环境影响分析	113
5.6 固体废物影响分析	114
5.7 土壤环境影响分析	114
5.8 生态环境影响分析	115
5.9 社会环境影响分析	121
6 环境保护措施	124
6.1 施工期环境保护措施落实情况	124
6.2 运营期工程已实施环境保护措施的合理性及有效性分析	125
6.3 下阶段拟采取的环保措施	129
6.4 环境保护措施汇总	131
7 环境风险分析	134
7.1 风险调查	134
7.2 评价工作等级及范围	134
7.3 环境敏感目标概况	135
7.4 环境风险识别	135
7.5 环境风险防范措施	138
7.6 风险事故情形分析	139
7.7 运营期风险防范措施与管理措施	142
7.8 环境风险应急预案	143
7.9 分析结论	144
8 环境管理与监测计划	146
8.1 环境管理	146
8.2 环境监测	148
9 环境影响经济损益分析	151
9.1 环保投资概算	151
9.2 环境影响经济损益分析	152

9.3 结论	153
10 评价结论与建议	155
10.1 工程概况	155
10.2 工程合理性分析	155
10.3 环境现状评价结论	156
10.4 生态环境	156
10.5 环境保护措施结论	159
10.6 环境管理与监测	160
10.7 环境风险	160
10.8 公众参与结论	160
10.9 综合评价结论	160
10.10 建议	161

附 图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目总平面图布置示意图
- 附图 3 项目周边敏感点分布图
- 附图 4 项目现状监测点位图
- 附图 5 大坝下泄生态流量平面布置图
- 附图 6 项目与芹菜坪自然保护区位置关系图
- 附图 7 项目所在地生态功能规划图
- 附图 8 项目所在地生态红线划定图
- 附图 9 项目所在地水文地质图
- 附图 10 项目所在地水系分布图
- 附图 11 项目土地利用现状图
- 附图 12 项目植被类型分布图
- 附图 13 现场照片

附 件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 立项

- 附件 3 土地预审意见
- 附件 4 初步设计批复
- 附件 5 水资源论证批复
- 附件 6 行洪论证及河势稳定评价批复
- 附件 7 水土保持验收批复
- 附件 8 工程竣工验收意见
- 附件 9 一站一策整改批复
- 附件 10 生态下泄流量设施验收表
- 附件 11 生态下泄整改工作销号确认表
- 附件 12 水生生物影响评价及补救措施批复
- 附件 13 备案报告批复
- 附件 14 取水许可证
- 附件 15 无投诉证明
- 附件 16 粪污处理协议
- 附件 17 危废处理协议
- 附件 18 监测报告
- 附件 19 营业执照

附表

- 附表 1: 建设项目大气环境影响评价自查表
- 附表 2: 地表水环境影响评价自查表
- 附表 3: 土壤环境影响评价自查表
- 附表 4: 环境风险评价自查表
- 附件 5: 建设项目环评审批基础信息表

前言

一、项目由来

沐川县水天坪二级水电站位于乐山市沐川县利店镇天坪村，是学堂坝沟流域最末一级电站，其初步设计报告于2009年11月经沐川县发展改革经济局以沐发改固[2009]253号文批准，并于2012年10月开工建设，中途因其他原因导致停工，2013年11月复工，2016年底建设完工，2017年1月开始发电，建成时装机2000（ 2×1000 ）kw，设计水头282.19m，发电引用流量为 $0.94\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均发电量953万 kW·h，保证出力411kW，年利用小时4765h，尾水直接泄入漫水桥下游学堂坝沟内，最终汇入马边河。沐川县水天坪二级水电站属于小（2）型单一引水发电水电站，工程等级为 V 等，主次建筑物级别均为5级。

2020年5月，根据四川省水利厅、四川省发展和改革委员会、四川省经济和信息化厅、四川省生态环境厅、四川省林业和草原局、四川省能源局联合印发《关于印发〈四川省长江经济带小水电清理整改审批（核准）、环保等手续完善指导意见〉的通知》（川水函[2020]546号）文要求，四川省开展了长江经济带小水电清理整改工作。根据《长江经济带沐川县小水电清理整改综合评估报告》，水天坪二级水电站被纳入整改类，需完善环保手续。水天坪二级水电站于2020年8月编制完成了《沐川县天宇水电开发有限公司水天坪二级电站环境影响备案报告》，乐山市人民政府以乐府函复[2020]19号文出具了《关于将沐川县马拐沱电站、石灰窑电站、花生坝电站等24座电站纳入临时环保备案管理的批复》，同意将水天坪二级水电站纳入临时环保备案管理。

2020年12月28日，四川省长江经济带小水电清理整改工作组以川长水电[2020]6号文印发了《关于做好小水电清理整改验收销号工作的通知》：“各地应对区域内小水电环评审批、临时环保备案等手续全面进行再梳理再排查，严肃纠正违法违规问题，严格依法依规完善环保手续。”按照文件要求，乐山市开展了辖区内的小水电环评审批、临时环保备案等文件再梳理、再排查工作，组织实施了《乐山市长江经济带小水电清理整改涉及河流规划环评工作方案》，在清理自查中发现，水天坪二级水电站于2017年1月建成发电，不符合川水函[2020]546号的环保备案要求。根据川长水电[2020]6号文要求：“不符合临时环保备案条件但已实施备案的应严格纠正”，因此，水天坪二级水电站环保手续应为编制环

境影响报告书后报乐山市生态环境局审查。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院令第682号要求以及《长江经济带沐川县小水电清理整改综合评估报告》要求，水天坪二级水电站应编制环境影响报告书。因此建设单位于2021年3月10日委托乐山市四维环保科技有限责任公司承担该项目环境影响报告书的编制工作。我单位接受委托后，积极组织有关技术人员，在当地有关部门的协作下开展该项目环评工作，经过认真研读项目的有关文件资料、现场踏勘、资料收集、类比调研、工程分析、区域环境质量现状调查等，完成了该项目环评文件的编制，待审批后作为项目环境管理的主要依据。

二、工作过程

本项目环境影响评价工作过程如下：

(1)建设单位于2021年3月10日委托乐山市四维环保科技有限责任公司开展环境影响评价工作；

(2)评价单位接受委托后，组成了评价小组，收集对照了国家及水电开发行业的有关政策及相关法律文件，并对项目所在区域进行了详细的踏勘和资料收集；

(3)通过工程分析，对本项目的环境影响因素进行了识别，对评价因子进行了筛选，并明确了评价重点和环境保护目标；

(4)制定工作方案和监测方案，于2021年3月委托中优环境检测成都有限责任公司开展环境质量现状监测；

(5)经过项目资料分析、工程内容分析、数据分析等工作，完成了各专题的环境影响分析与评价；

(6)提出了环境保护措施、开展了经济技术论证，并提出污染防治的可行方案；

(7)以建设单位为责任主体，评价单位配合建设单位在报告编制期间通过网上信息公开、公众问卷调查等形式收集了公众对本项目的意见和建议。2021年3月12日在麻辣社区(<https://www.mala.cn/thread-16113491-1-1.html>)上进行了第一次信息公示。2021年4月19日在麻辣社区(<https://www.mala.cn/thread-16135988-1-1.html>)进行了第二次公示，2021年4月

21日及2021年4月23日在四川科技报进行了登报公示，同时在项目所在地沐川县利店镇天坪村进行了现场公示。

(8) 在以上环评工作的基础上，项目组编制完成了本环境影响报告书。

环评工作分为三个阶段，包括前期准备、调研和工作方案，分析论证和预测评价，环评文件编制三个阶段。

环评工作程序图见图1。

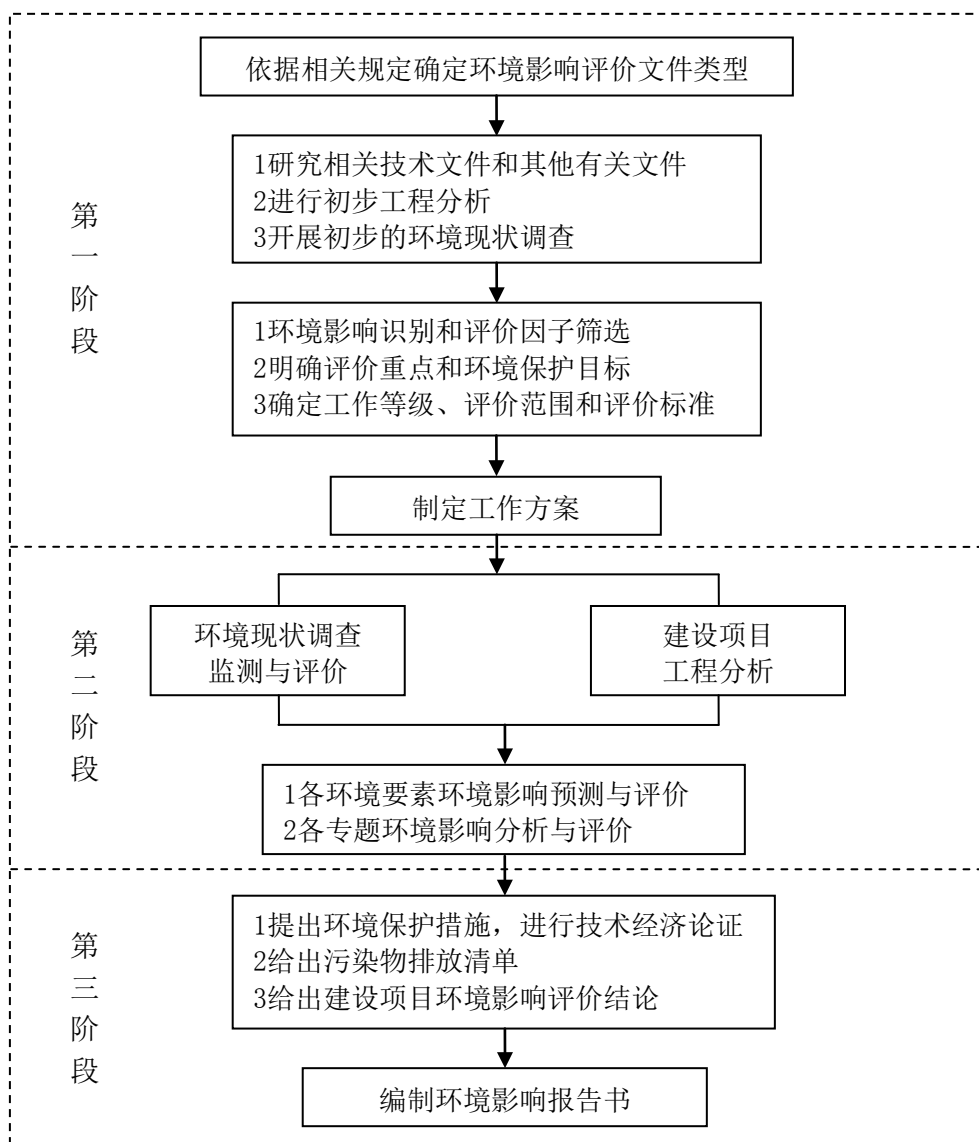


图1 环境影响评价工作程序图

三、关注的主要环境问题及环境影响

根据项目的实际情况和工程特点，由于施工期早已结束，且已经运行多年，目前是补充环保手续，因而评价重点是如下内容：

(1) 项目运营期对河段水文情势、河流水质以及地下水水文的影响；

- (2) 项目运营期员工生活污水对环境的影响；
- (3) 项目运营期对水土流失、陆生植被、陆生动物、水生生物等生态环境的影响；
- (4) 项目运营期发电机组等设备运行过程中产生的噪声对环境的影响；
- (5) 运营期员工生活垃圾对环境的影响；
- (6) 运营期的水环境和生态风险。

四、项目相符性分析

1、与产业政策的相符性分析

本项目为水电站建设项目，行业类别属于“D4413 水力发电”。对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目为其中的第二类“水利”第11款“综合利用水利枢纽工程”类项目，属于鼓励类，符合国家产业政策的要求。

因此，本工程建设符合国家产业政策。

2、与国家相关法规及规划的相符性分析

(1) 与《中华人民共和国基本农田保护条例》的符合性

经查阅乐山市永久基本农田划定成果，本项目工程区以及影响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。

(2) 与国家能源发展规划的符合性

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。

(3) 与主体功能区规划的符合性分析

①与全国主体功能区规划符合性分析

为推进形成人口、经济和资源环境相协调的国土空间开发格局，加快转变经济发展方式，促进经济长期平稳较快发展和社会和谐稳定，实现全面建设小康社会目标和社会主义现代化建设长远目标，2010年12月21日国务院印发了《全国主体功能区规划》的通知（国发[2010]46号）。

沐川县水天坪二级水电站所在沐川县，从全县的角度考虑属于限制开发区域中的国家重点生态功能区——川滇森林及生物多样性生态功能区，属于主体功能区规划中的生物多样性维护型区域。该类区域表现在濒危珍稀动植物分布较集中、具有典型代表性生态系统。区域的发展方向定位为：禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡，实现野生动植物资源的良性循环和永续利用。根据主体功能区规划的要求，对重点生态功能区，要限制大规模高强度的工业化城镇化开发，但仍允许有一定程度的能源和矿产资源开发。

沐川县水天坪二级水电站属于水能资源开发，且前期已经获得相关主管部门的同意，并已建成发电，加之本流域不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护地等生态红线限定的开发区域。水电资源的合理开发利用，可为区域提供一定量的清洁能源，促进区域社会经济的发展，减轻区域的伐薪烧炭的原始生活方式，有利于更好的保护区域的森林资源，以达到野生动植物资源的良性循环。

由此可见，本项目的建设与《全国主体功能区规划》的相关要求不矛盾。

②与四川省主体功能区规划符合性分析

2013年4月，四川省人民政府以“川府发[2013]16号”文印发了《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》。水天坪二级水电站位于乐山市沐川县，属于《四川省主体功能区规划》中的省级层面限制开发重点生态功能区，本项目与其符合性分析如下

表1 项目与《四川省主体功能区规划》的符合性

《四川省主体功能区规划》	本项目情况	符合性
第六章 限制开发区域（重点生态功能区） 第六节 大小凉山水土保持和生物多样性生态功能区加强扶贫开发，发展以养殖业、竹产业、经济林为主的生态农林牧业和农产品深加工工业，合理开发旅游文化资源，点状开发水能、矿产资源。	项目位于沐川县利店镇天坪村，属于点状开发水能	符合
第七章 禁止开发区域 第一节 禁止开发区域范围 禁止开发区域点状分布于城市化地区、农产品主产区、重点生态地区。国家级禁止开发区域包括国家级自然保	项目位于沐川县利店镇天坪村，不涉及自然保护区及风景名胜区，不在禁止开发区域范围	符合

护区、世界文化自然遗产、国家地质公园；省级禁止开发区域包括省级及以下各级各类自然文化资源保护区、重要饮用水源地以及其它省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。	内	
---	---	--

综上所述，项目与《四川省主体功能区规划》相符。

(4) 与生态功能区划相符性分析

①与《全国生态功能区划（修编版）》相符性分析

根据环境保护部和中国科学院公告2015年第61号公告《全国生态功能区划（修编版）》规定，《全国生态功能区划》包括3大类、9个类型和242个生态功能区，确定63个重要生态功能区。

本项目位于乐山市沐川县，该区域属于“岷山-邛崃山-凉山生物多样性保护与水源涵养重要区”，该区位于四川盆地西部的岷山、邛崃山和凉山分布区，包含2个功能区：岷山—邛崃山生物多样性保护与水源涵养功能区、凉山生物多样性保护功能区，是白龙江、涪江、大渡河、岷江、雅砻江等多条河流的水源地，行政区主要涉及四川省的阿坝、绵阳、德阳、成都、雅安、乐山、宜宾、凉山和甘孜，面积为123587平方公里。区内有卧龙、王朗、九寨沟等多个国家级自然保护区，原始森林以及野生珍稀动植物资源十分丰富，是大熊猫、羚牛、川金丝猴等重要珍稀生物的栖息地，是我国乃至世界生物多样性保护重要区域。

该区山高坡陡，雨水丰富，水土流失敏感性程度高。该区域主要生态问题：水土流失严重、山地灾害频发和野生动植物栖息地退化与破碎化加剧。生态保护主要措施：加大天然林的保护和自然保护区建设与管护力度；禁止陡坡开垦和森林砍伐，继续实施退耕还林工程；恢复已受到破坏的低效林和迹地；发展林果业、中草药、生态旅游及其相关产业；开展生态移民，降低人口对森林生态系统与栖息地的压力。

本项目系补办环评项目，施工期的施工迹地、渣场等均已进行了植被恢复，基本恢复至开发前水平，因此，项目实施符合《全国生态功能区划》规划要求。

②与《四川省生态功能区划》相符性分析

根据2006年5月实施的《四川省生态功能区划》，共有一级区（生态区）4个，二级区（生态亚区）13个，三级区（生态功能区）36个。水天坪二级水电站所在区域属于“川西南山地亚热带半湿润气候生态区”中的“II-2-1峨眉山一大风顶生物多样性保护与水源涵养生态功能区”，生态亚区属于“川西南山地常绿

阔叶林生态亚区（II-2）”

表2 本工程在《四川省生态功能区划》的划分

生态区	生态亚区	生态功能区	主要生态问题	生态环境敏感性	主要生态服务功能	生态保护与发展方向
II 川西南亚热带半湿润气候生态区	II-2 川西南山地常绿阔叶林生态亚区	II-2-1 峨眉山-大风顶生物多样性保护与水源涵养生态功能区	高山-中山地貌为主。年均气温15~18.2℃，≥10℃积温4900到5300℃，年降水850到1750mm。河流主要属于大渡河水系，森林植被类型主要是常绿阔叶林，常绿与落叶阔叶混交林和亚高山常绿针叶林。生物多样性和植被多样性丰富。	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。	生物多样性保护功能，水源涵养功能，土壤保持功能。	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，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，建设中药材原料生产基地和建材工业基地。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。

水天坪二级水电站属于水能资源开发，不属于《四川省生态功能区划》在本区域禁止开发的项目，电站的建设不会对区域生态环境和自然景观造成严重破坏。电站建设及运行期产生的生产废水、生活污水均处理后综合利用，未外排，对区域水环境未产生污染影响。且电站建成运行后，对改善当地能源结构、发展清洁能源产生积极影响，同时建设水电也符合其生态保护与发展方向。因此，水天坪二级水电站的建设与《四川省生态功能区划》的相关要求不矛盾。

（5）与流域水电规划的符合性分析

学堂坝沟属于马边河右岸一级支流，由于马边河流域（沐川段）水利水电开发较早，未展开相关规划环境影响评价工作，仅在《沐川县“十一五”水电发展规划》介绍了马边河（沐川段）流域水电开发规划。2021年，根据四川省生态环境保护督察工作领导小组办公室《关于加快推进长江经济带小水电清理整改涉及河流规划环评工作的通知》（川环督察办函[2021]21号）第一条第（一）点中“开展环境影响回顾性评价编制工作。……全面梳理需补办环评手续的小水电项目（含增效扩容项目等）所在流域水电开发专项规划、流域综合规划或灌区专项规

划等相关规划及规划环评开展情况，并对未开展规划环评的河流组织编制环境影响回顾性评价报告，为按小水电清理整改要求完善环评审批手续提供支撑……”要求，马边河流域（沐川段）于2021年5月编制完成了《马边河（沐川段）流域水电站环境影响回顾性评价报告》，乐山市生态环境局对该流域回顾性评价报告书进行了批复。

根据《马边河（沐川段）流域水电站环境影响回顾性评价报告》，马边河（沐川段）流域共建设有29座水电站，其中退出电站3座（分别为治岩电站、双河口电站和罗山电站），保留类电站9座，整改类电站18座。本项目水天坪二级水电站属于马边河支流学堂坝沟中的最末一级电站，属于该流域整改类电站。马边河（沐川段）流域电站情况见下表。

表3 马边河（沐川段）流域已建电站基本情况表

序号	电站名称	所在河流	开发方式	总装机容量/kw	所在乡镇	备注
1	舟坝电站			12.6万		保留类
2	川山堰电站	堰临河	引水式	400	凤村乡红桥村	保留类
3	涧溪沟一级电站	涧溪沟	引水式	500	利店镇回龙村	保留类
4	涧溪沟二级电站	涧溪沟	引水式	630	利店镇回龙村	保留类
5	涧溪沟三级电站	涧溪沟	引水式	400	利店镇涧溪村	整改类
6	涧溪沟四级电站	涧溪沟	引水式	1600	利店镇涧溪村	整改类
7	水天坪电站	学堂坝沟	引水式	400	利店镇老林村	整改类
8	水天坪二级电站	学堂坝沟	引水式	2000	利店镇天坪村	整改类
9	两岔河电站	沙坝子、冒水孔	引水式	2400	利店镇楼房村	整改类
10	火谷电站	马边河	坝后式	40000	利店镇珠溪村	保留类
11	胡溪口电站	洋溪河	引水式	1500	杨村乡龙洞村	整改类
12	简车坝电站		引水式	8000	杨村乡两路村	整改类
13	飞水岩电站	飞水岩沟	引水	800	杨村乡茨岩村	整改类
14	治岩电站			200	杨村乡两路村	退出
15	硝坝电站	黄沙溪	引水式	1600	杨村乡硝坝村	整改类
16	黄丹电站	马边河	坝后式	48000	黄丹镇罗岩村	整改类
17	斯粟嘴电站	铁炉沟	引水式	56	黄丹镇铁炉村	保留类
18	新观音一级电站	新民沟	引水式	200	武圣乡罗山村	整改类
19	新观音二级电站	新民沟	引水式	200	武圣乡罗山村	保留类
20	油房电站		引水式	200	武圣乡新民村	整改类
21	新民电站		引水式	200	武圣乡新民村	整改类
22	草坪电站		引水式	125	武圣乡罗山村	整改类
23	老观音电站	罗山沟	引水式	200	武圣乡罗山村	整改类
24	田布沟电站	黑油溪、	引水式	360	武圣乡田布沟村	整改类

		赵家洞				
25	双河口电站			35	舟坝真工农村	退出
26	马拐沱一级电站	张坝河	引水式	630	茨竹乡干沟村	整改类
27	马拐沱二级电站	张坝河	引水式	630	茨竹乡寺坪村	保留类
28	张岩电站	狄家河	引水式	285	高笋乡张岩村	整改类
29	罗山电站				武圣乡罗山村	退出

(6) 与水电建设项目环境影响评价文件审批原则的相符性

为进一步规范建设项目环境影响评价文件审批，统一管理尺度，环境保护部组织编制了《水电行业建设项目环境影响评价文件审批原则》(试行)。本项目与其符合性分析如下：

表4 项目与《水电行业建设项目环境影响评价文件审批原则》(试行)的符合性分析

序号	水电行业建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)	本项目情况	符合性
1	第一条：本原则适用于常规水电建设项目环境影响评价文件的审批，水利枢纽、航电枢纽、抽水蓄能电站等项目可以参照执行。	本项目属于常规水电建设项目	符合
2	第二条 项目符合环境保护相关法律法规和政策，满足流域综合规划、水能资源开发规划等相关流域和行业规划及规划环评要求，梯级布局、开发任务、开发方式及时序、调节性能和工程规模等主要参数总体符合规划。	项目涉及的流域为马边河(沐川段)，属于马边河支流学堂坝沟流域梯级电站的最末一级，根据川环督察办函[2021]21号文要求，马边河(沐川段)流域于2021年5月编制完成了《马边河(沐川段)流域水电站环境影响回顾性评价报告》，乐山市生态环境局对该流域回顾性评价报告书进行了批复，批复中水天坪二级水电站属于其中的整改类，满足流域规划	符合
3	第三条 工程布局、施工布置和水库淹没原则上不占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，与饮用水水源保护区保护要求相协调，且不对上述敏感区的生态系统结构、功能和主要保护对象产生重大不利影响	根据现场踏勘、资料收集及调查，本项目工程布局、施工布置和工程影响区均不涉及芹菜坪自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域	符合
4	第四条 项目改变坝址下游水文情势且造成不利生态环境影响的，应提出生态流量泄放等生态调度措施，明确生态流量过程、泄放设施及在线监测设施和管理措施等内容。项目对水质造成不利影	项目为引水电站，通过底栏栅坝取水发电，在拦水坝至站房一段形成减水河段。电站目前采用固定在底格栏栅坝顶开槽下泄生态流量，开槽宽度0.5m，进	符合

	<p>响的，应针对污染源治理、库底环境清理、库区水质保护、污水处理等提出对策措施。兼顾城乡供水任务的，应提出设置饮用水水源保护区、隔离防护等措施。存在下泄低温水、气体过饱和并带来不利生态环境影响的，应提出分层取水、优化泄洪工程形式或调度方式、管理等措施。</p>	<p>口底高程765.35m（底格栏栅顶高程以下0.15m），溢流槽采用8mm厚钢板上下侧锚固在底格栏栅坝进水廊道上下游的砼上，钢板两侧卷起高度0.15m并焊上角钢，形成U型槽，保证下泄生态流量0.047m³/s，同时安装了在线监测设施，下泄生态流量设施已经沐川县水务局验收通过。项目所在流域学堂坝沟不涉及供水水源保护地，采用取水还水的方式发电，运营期的主要污水为生活污水，经化粪池处理后用于周边农肥，未对水质产生不利影响；项目无库容，不存在低温水下泄、不存在气体过饱和带</p>	
5	<p>第五条 项目对鱼类等水生生物洄游、重要三场等生境、物种及资源量等造成不利影响的，应提出栖息地保护、水生生物通道、鱼类增殖放流等措施。其中，栖息地保护措施包括干（支）流生境保留、生态恢复（或重建）等，采用生境保留的应明确河段范围及保护措施。水生生物通道措施包括鱼道、升鱼机、集运鱼系统等，应明确过鱼对象、运行要求等内容，并落实设计。鱼类增殖放流措施应明确建设单位是责任主体，并包括鱼类增殖站地点、增殖放流对象、放流规模、放流地点等内容。</p>	<p>根据调查及与业主核实，项目已进行了增殖放流，并委托四川边河渔业科技有限公司在沐川县境内天然流域进行增殖放流。放流鱼类为齐口裂腹鱼，规格为6~8cm，数量为1.9万尾</p>	符合
6	<p>第六条 项目对珍稀濒危等保护植物造成影响的，应采取工程防护、异地移栽等措施。项目对珍稀濒危等野生保护动物造成影响的，应提出救助、构建动物廊道或类似生境等措施。项目涉及风景名胜区等环境敏感区并对景观产生影响的，应提出优化工程设计、景观塑造等措施。项目建设带来地下水位变化导致次生生态环境影响的，应提出针对性措施。</p>	<p>本项目工程占地不涉及珍稀濒危等保护植物工程保护等，不涉及风景名胜区。项目区降雨充沛，电站建设带来的地下水水位变化很小，未导致次生生态环境影响</p>	符合
7	<p>第七条 项目施工组织方案具有环境合理性，对弃土（渣）场等应提出防治水土流失和施工迹地生态恢复等措施。对施工期各类废（污）水、废气、噪声、</p>	<p>根据现场踏勘，本项目的施工组织方案基本合理，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</p>	符合

	固体废物等提出了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求。	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	
8	第八条 项目移民安置涉及的农业土地开垦、安置区、迁建企业、复建工程等安置建设方式和选址具有环境合理性，对环境造成不利影响的，应提出生态保护、污水处理与垃圾处置等措施。针对城（集）镇迁建及配套环保设施、重大交通复建工程、重要水利工程、污染型企业迁建等重大移民安置工程，应提出单独开展环境影响评价要求。	根据现场调查及与业主核实，本项目不涉及农业土地开垦、安置、迁建企业等	符合
9	项目存在外来物种入侵或扩散、相关河段水体可能受到污染或产生富营养化等环境风险的，应提出针对性风险防范措施和环境应急预案编制要求。	电站取水为“借水还水”方式，属非耗水利用。所引用的水在冲动水轮机发电后尾水经尾水渠直接泄入漫水桥下游学堂坝沟内，尾水属于清净下水，不存在污染，不会产生富营养化等环境风险。且本项目增殖放流的鱼类为该流域常见鱼类，植被恢复以本地常见物种为主，电站不涉及外来物种入侵及水体污染	符合
10	项目为改、扩建的，应全面梳理现有工程存在的环境问题，提出全面有效的整改方案。	根据现场踏勘，项目变压器下方已设置围堰，并按规范建设了危废暂存间，现有工程措施合理可行。	符合
11	第十一条 按相关导则及规定要求，制定生态、水环境等监测计划，并提出根据监测评估结果开展环境影响后评价或优化环境保护措施的要求。根据项目环境保护管理需要和相关规定，应提出必要的环境保护设计、施工期环境监测、运行期环境管理、开展相关科学研究等要求和相关保障措施。	本次评价将根据环境影响评价技术导则、排污许可证技术规范等项目提出相应的监测计划及环境管理。具体见第八章环境监测计划及环境管理	符合
12	第十三条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	本次评价已经按照《环境影响评价公众参与办法》进行了网上公示、报纸公示、现场公示及对电站周边住户进行了公众参与	符合

(7) 与《四川省人民政府办公厅关于加强2.5万千瓦以下小水电工程开发建设管理的意见》（川办发[2012]3号）符合性分析

水天坪二级水电站始建于2012年，电站装机容量为2000kw。《四川省人民政府办公厅关于加强2.5万千瓦以下小水电工程开发建设管理的意见》（川办发[2012]3号）中与本项目相关内容规定有：

（一）加强小水电所在河流的水电规划管理。任何具有水能资源开发利用潜力的河流，均应按照“先规划后设计”原则编制河流水电规划报告，并同步开展规划环境影响评价。小水电项目所在河流的水电规划，执行《河流水电规划编制规范》（DL/T5042—2010），同时要符合流域综合规划，并与相关规划相协调。未编制河流水电规划或与河流水电规划不符的小水电开发项目，不得批准开展前期工作、不得审批核准建设。

.....

（三）科学划分小水电功能区划。小水电主要解决当地尤其是无电地区经济社会发展用电，优先满足当地居民生产生活用电需求，其发电量原则上由当地电网经营企业收购并在当地销售。在国家电网覆盖区域，严格控制小水电开发；对未经批准建设的小水电不安排接入国家电网。在国家电网尚未覆盖的孤立地方电网，根据环境承载能力和生态环境敏感性分析以及经济社会发展需求，结合小水电资源可开发量、河流自然条件以及水土保持、土地利用、旅游发展、能源结构等因素，划分三类功能区域，分类指导小水电开发。一是**禁止开发区域**。在各级自然保护区核心区和缓冲区、国家重点风景名胜区及其他具有特殊保护价值的地区，禁止开发小水电。二是**限制开发区域**。在重要生态功能区、生态脆弱区，经过严格评估审查并协调好相关关系、取得有关部门批准后，才能开发小水电；在自然保护区实验区开发小水电必须符合自然保护区总体规划。三是**重点开发区域**。限制开发区、禁止开发区以外的区域，可以开发小水电，但必须严格遵守规划和投资管理有关规定。

沐川县水天坪二级水电站位于沐川县利店镇天坪村，其所在的学堂坝沟属于马边河（沐川段）流域，该流域已按照川环督察办函[2021]21号文要求编制完成了《马边河（沐川段）流域水电站环境影响回顾性评价报告》，乐山市生态环境局对该流域回顾性评价报告书进行了批复，批复中水天坪二级水电站属于其中的整改类，满足流域规划。该电站不涉及各级自然保护区核心区和缓冲区、国家重点风景名胜区及其他具有特殊保护价值的地区，不涉及重要生态功能区、生态脆

弱区，项目所在区域人类活动较为频繁，因此项目不属于川办发[2012]3号文中的禁止开发及限制区域。

(8) 与《四川省人民政府办公厅关于推动我省水电科学开发的指导意见》（川办发[2014]99号）符合性分析

《四川省人民政府办公厅关于推动我省水电科学开发的指导意见》（川办发[2014]99号）对小水电项目做出了如下规定：科学合理、严格控制小水电开发，除无电地区且电网不能覆盖的，在保护生态环境的前提下，可适度开发小水电外，其他地区原则上不再建设小水电。制订出台配套措施，妥善解决小水电历史遗留问题。

本项目水天坪二级水电站始建于2012年，是为了缓解当时沐川县缺电矛盾、促进沐川经济和社会发展建设，项目建设获得了相关部门的同意，工程运营未造成严重生态破坏，因此，项目建设符合川办发[2014]99号文件要求。

(9) 项目与《四川省人民政府关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》（川办发[2016]47号）符合性分析

根据《四川省人民政府关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》（川办发[2016]47号）中“十三五”期间，除具有航运等综合利用为主、兼顾发电的项目外，其余小型（单站装机容量5万千瓦以下）水电项目全面停止核准建设。已发布水电工程建设征地范围内停建通告的，依法解除。已建成的中小型水电站不再扩容。

本项目水天坪二级水电站在2017年建成发电，装机容量为2000kw。项目属于小型引水发电站，通过底栏栅坝、引水系统（包括隧洞和暗渠）取水发电。项目属于单一引水发电工程，大坝及引水渠均不具防洪、灌溉、供水、航运等综合利用功能。因此，项目建设符合川办发[2016]47号文件要求。

(10) 项目与关于长江经济带小水电清理整改工作的意见符合性

①2020年5月，根据四川省水利厅、四川省发展和改革委员会、四川省经济和信息化厅、四川省生态环境厅、四川省林业和草原局、四川省能源局联合印发《关于印发<四川省长江经济带小水电清理整改审批（核准）、环保等手续完善指导意见>的通知》（川水函[2020]546号）文要求，水天坪二级水电站属于整改类。

②根据《长江经济带沐川县小水电清理整改综合评估报告》，水天坪二级水电站被纳入整改类，需完善环保手续。

③根据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，水天坪二级水电站环保手续应为编制环境影响报告书后报乐山市生态环境局审查。

④根据《四川省生态环境保护督察领导小组办公室关于加快推进长江经济带小水电清理整改涉及流域规划环评工作的通知》（川环督察办函[2021]21号），本项目属于补办环评类别。

（11）项目建设与“三线一单”符合性分析

根据环保部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（以下简称《通知》），《通知》要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

①与生态保护红线符合性分析

四川省人民政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号）中指出：“四川省生态保护红线总面积14.80万平方公里，占全省幅员面积的30.45%，主要分布于川西高山高原、川西南山地和盆周山地，分布格局为“四轴九核”。“四轴”指大巴山、金沙江下游干热河谷、川东南山地以及盆中丘陵区，呈带状分布；“九核”指若尔盖湿地（黄河源）、雅砻江源、大渡河源以及大雪山、沙鲁里山、岷山、邛崃山、凉山—相岭、锦屏山，以水系、山系为骨架集中成片分布。

根据该《通知》：乐山市涉及“盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线”；乐山市沙湾区、乐山市金口河区、沐川县、峨边彝族自治县、马边彝族自治县涉及“凉山—相岭生物多样性维护—水土保持生态红线”。

凉山—相岭生物多样性维护—水土保持生态保护红线：

地理分布：该区位于四川省南部，属于岷山—邛崃山—凉山生物多样性保护与水源涵养重要区，行政区涉及米易县、乐山市沙湾区、乐山市金口河区、沐川县、峨边彝族自治县、马边彝族自治县、峨眉山市、洪雅县、宜宾县、屏山县、

荣经县、汉源县、石棉县、西昌市、德昌县、普格县、昭觉县、喜德县、冕宁县、越西县、甘洛县、美姑县，总面积1.10万km²，占生态保护红线总面积的7.40%，占全省幅员面积的2.25%。

生态功能：区内河流分属大渡河、金沙江水系，森林类型以常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林和亚高山针叶林为主，代表性物种有红豆杉、连香树、大熊猫、四川山鹧鸪、扭角羚、白腹锦鸡、白鹇、红腹角雉等，生物多样性保护极其重要。该区地貌以中高山峡谷为主，山高坡陡，泥石流滑坡强烈发育，土壤侵蚀敏感性程度高，是土壤保持重要区域。

重要保护地：本区域是大熊猫栖息地核心分布区。区域内分布有6个国家级自然保护区、9个省级自然保护区、2个国家级风景名胜区、5个省级风景名胜区、1个国家地质公园、3个省级地质公园、2个国家湿地公园、1个省级湿地公园、1处世界文化与自然遗产地、2处饮用水水源保护区的部分或全部区域。

保护重点：保护自然生态系统和大熊猫等野生动物及其生境，防治紫茎泽兰等外来有害生物入侵，维护生物多样性保护功能；加强自然保护区建设与管护，加强生态廊道建设；治理水土流失，防治地质灾害。

本项目位于沐川县利店镇天坪村，结合上述《通知》及《沐川县生态保护红线评估调整图》（见项目附图）分析，项目用地不在生态保护红线范围内，选址与《四川省生态保护红线方案》是相协调的。

综上，本项目不涉及四川省生态保护红线。

②环境质量底线

“环境质量底线”是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。根据2019年沐川县环境质量状况监测数据，沐川县属于环境空气质量达标区。

本项目所在流域为学堂坝沟，根据中优环境检测成都有限责任公司于2021年4月进行的地表水水质监测结果，学堂坝沟满足地表水Ⅲ类水域标准；电站取水为“借水还水”方式，属非耗水利用。所引用的水在冲动水轮机发电后尾水经尾

水渠泄入漫水桥下学堂坝沟内，尾水属于清净下水，不存在污染，项目运营期的生活污水经化粪池处理后用作周边山林农肥，因此项目运营期不涉及废水排放，对周边地表水（学堂坝沟及马边河干流）环境影响可接受。

根据中优环境检测成都有限责任公司对项目所在地地下水环境现状监测可知，项目所在地地下水满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准，本项目不产生生产废水，只产生生活污水，生活污水经化粪池处理后用于周边农田农肥，不外排，不会对地下水造成进一步影响。

本项目所在区域为二类声功能区。根据中优环境检测成都有限责任公司对项目所在地的实地监测可知，项目场址四周声环境均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，敏感点声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，表明项目所在地声环境质量良好。本项目运营期采取发电设备减震，并对发电厂房进行封闭，对周边声环境影响较小，不会改变周边声环境功能。

综上，本项目建设符合环境质量底线要求。

③资源利用上线

资源是环境的载体，“资源利用上线”是地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。

本项目属于水电开发。电站取水为“借水还水”方式，属非耗水利用。所引用的水在冲动水轮机发电后尾水直接泄入漫水桥下学堂坝沟内，尾水属于清净下水。且本项目已下泄生态流量 $0.047\text{m}^3/\text{s}$ ，且减水河段有支沟补水，能够满足下游减水河段生态用水需求，不会造成下游水资源紧缺。项目用水、用电不会超过区域水、电负荷。因此，项目资源利用满足要求。

④环境准入负面清单

本项目符合国家产业政策，符合当地规划，本项目的建设解决了当地村民用电问题，发展经济并减少了对森林的砍伐及水土流失。

表5 与川长江办[2019]8号符合性分析

序号	文件中要求	本项目情况	符合性
1	第八条：禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动	拟建项目位于沐川县利店镇天坪村，不涉及自然保护区。	符合
2	第九条：禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区；禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。	拟建项目位于沐川县利店镇天坪村，不涉及风景名胜区。	符合
3	第十条：禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目不得增加排污量。禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内设置化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的贮存场所，以及生活垃圾、工业固体废物和危险废物的堆放场所和转运站。	拟建项目位于沐川县利店镇天坪村，不涉及饮用水水源保护地范围。	符合
4	第二十条：禁止占用永久基本农田，国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、异地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。	项目用地范围不涉及占用林地及基本农田。	符合
5	第二十五条：禁止新建、扩建法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目为水能开发，符合国家当前产业政策。	符合

从上表可知，本项目符合《四川省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》（川长江办[2019]8号）中相关规定要求。

综上所述，本项目符合“三线一单”控制要求。

（12）项目选址合理性分析

水天坪二级水电站由引水建筑物、压力管道、站房等组成，根据现场调查，项目占地及影响区域不涉及风景名胜区、自然保护区等，根据沐川县国土资源局出具《关于沐川县水天坪二级电站建设项目用地预审的意见》（沐国土资函[2012]2号）可知，项目用地不占用基本农田，使用权类型为划拨，用途为修建水电站。同时现场踏勘，由于项目已建成多年，已与当地生态环境融为一体，且根据沐川县利店镇天坪村村民委员会出具的证明可知，工程建设至今，未出现过相关环境问题，未收到相关环保投诉。

因此，本项目选址合理。

(13) 生态流量相符性

根据《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会议纪要》的函（环办函[2006]11号文）的指导意见“维持水生生态系统稳定所需水量一般不应小于河道控制断面多年平均流量的10%”。综合考虑国家环境保护总局办公厅发布的《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会议纪要》的要求，以及《建设项目水资源论证导则(试行)》(SL/322-2005)规定的“对于生态需水量的确定，原则上按多年平均流量的10~20%要求”，经计算，坝址多年平均流量 $0.47\text{m}^3/\text{s}$ ，结合电站工程特性及环境特征等因素，本工程下泄流量计算考虑采用Tennant法。考虑到拦水坝至站房减水河段除维持水生生态系统稳定的生态用水外无其它用水需求，加之减水河段有支沟补给，确定坝址下游生态流量取多年平均流量的10%即可满足生态用水需求，即需下放的生态流量为 $0.047\text{m}^3/\text{s}$ 。根据本项目下泄生态流量设施验收意见，电站采用在底格栏栅坝顶开槽下泄生态流量，开槽宽度 0.5m ，进口底高程 765.35m （底格栏栅顶高程以下 0.15m ），溢流槽采用 8mm 厚钢板上下侧锚固在底格栏栅坝进水廊道上下游的砼上，钢板两侧卷起高度 0.15m 并焊上角钢，形成U型槽，下泄生态流量为 $0.047\text{m}^3/\text{s}$ ，并安装了视频监控系统。

因此本项目实际建设情况与下泄生态流量相符。

3、建设项目取用水的合理性、可靠性分析

(1) 建设项目取用水的合理性

沐川县利店镇天坪村，经济发展滞后，本项目水电开发可以促进当地经济发展。本项目的建设符合当地经济发展的要求，其取水无用水纠纷，无用水矛盾，符合流域规划的布局，因此本项目的取水要求是合理的。

本电站是一座以单一发电为目的，不担负通航、漂木等综合利用任务的水利工程，主要产品是清洁的电力能源。电站的运行过程，利用水力推动水轮机带动发电机，通过发电设备将水能转变为电能，发电不消耗天然来水量，也不引起河水水质变化，大坝来水通过电站等生产部门后全部回归原河道。由于坝型为底格栏栅坝，无库容，不具备调节作用，发电用水改变河段水资源的时程分配不明显。

本发电站为引水式发电站，无库容，电站取水坝的运行调度方式为：一般情

况下，电站坝址以上来水量来多少放多少；枯水期，电站坝址以上来水量扣除坝下河道的生态用水后，当流量小于最大引用流量时，全部水量用于电站发电；丰水期，电站坝址以上来水量大于电站发电用水时，洪水是来多少泄多少，保持正常蓄水位不变的情况下，多余水量全部弃水下泄。

本工程的建设符合国家产业政策，符合地方发展规划和流域水资源规划，不会对区域水资源的开发利用和保护造成不利影响，能相应提升水资源的开发利用，进一步促进本地的经济发展。因此，本项目的取用水是合理的。

（2）取水可靠性及允许取水量意见

①取水水量的可靠性

沐川县水天坪二级水电站取水类型为地表水资源，由降水补给属周期性可再生资源。取水口上游集水面积 6.045km^2 ，下垫面较好，河道经流有年内和年际的丰、枯变化，但因设计引用流量与多年平均水量非常接近。因此，取水过程和来水过程基本一致，计算结果表明，坝址多年平均来水量1482.20万立方米，年平均可引用水量约1333.98万立方米，水资源利用率为90%，天然来水量可以满足工程设计取水要求，取水水量是可靠的。

②取水水质的可靠性

根据中优环境检测成都有限责任公司于2021年4月在拦水坝上游及尾水口进行的水质监测结果表明，学堂坝沟水质良好，所有的指标全部满足水质标准。此外，因坝址上、下游没有工业企业，没有污染源存在，因此水质不会出现大的变化。

③允许取水量意见

由《沐川县水天坪二级水电站水资源论证报告书》表明，年平均取用水量约1333.98万立方米，仅为来水量的90%。鉴于电站为河道内用水，无污染，与周边也没有用水矛盾，因此，允许取水。

五、主要结论

本项目符合环境保护相关法律法规和政策，可以满足《马边河（沐川段）流域水电站环境影响回顾性评价》，符合国家能源发展规划，符合沐川县水电规划，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，本项目的施工组织方案基本合理，对弃渣场等均落实了水土流失

和施工迹地生态恢复等措施，无施工期遗留环境问题，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。

本项目的工程区及影响区域均不涉及自然保护区、风景名胜区、基本农田、饮用水水源保护区等。在采取了相应的泄放设施及在线监测设施和管理措施，不会对坝址下游水文情势造成不利生态环境影响。且电站取水为“借水还水”方式，属非耗水利用。所引用的水在冲动水轮机发电后尾水经尾水渠泄入学堂坝沟，尾水属于清净下水，不存在污染。下泄水也满足坝址下游河道水生生态、水环境、景观、湿地等生态环境用水及下游生产、生活取水要求，不会对农灌、水生生物等造成重大不利影响。

本项目在采取鱼类增殖措施后，流域的水生生物的生境、物种、资源量的损失以及阻隔影响等能够得到缓解和控制。

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。总体上来讲，本项目建设从环境保护角度来看是可行的。

1 总论

1.1 编制目的与评价原则

1.1.1 编制目的

本工程属生态影响建设项目，根据工程特点和目前已运行多年的实际现状，并结合评价区环境功能要求，确定报告书编制目的如下：

(1) 在原有备案报告及区域和工程影响地区的自然、生态、社会环境现状调查的基础上，根据工程总体布置及其开发利用方式，结合评价区的环境功能要求和环境保护目标，进一步识别有无制约工程建设的环境敏感因素，调查分析本工程对周边环境的影响程度和范围，以及评价区环境质量变化趋势。

(2) 根据目前工程已运行多年的现状以及工程已采取的环境保护措施有效性分析，提出进一步改善的措施，实现项目建设与自然、经济、环境的协调和可持续发展。

(3) 提出或完善环境监测、环境管理（包括环境监理）、环境保护投资和环境保护措施实施计划，以确保环境保护“三同时”制度的实施，促进经济建设与环境保护协调发展。

1.1.2 评价原则

(1) 依法开展评价工作贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

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

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (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 修订）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016.7.2 修订）；

- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26 修订）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25 修订）；
- (6) 《中华人民共和国森林法》（2019.12.28修□ ， 2020.07.01 实施）
- (7) 《中华人民共和国野生动物保护法》（ 2018.10.26施行）；
- (8) 《中华人民共和国渔业法》（2013.12.28 修订）；
- (9) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修订）；
- (10) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修订）；
- (11) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29 修订）；
- (12) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》（2017.11.4 修订）；
- (14) 《中华人民共和国传染病防治法》（2004.8.28 修订）；
- (15) 《中华人民共和国防洪法》（2016.7.2 修订）；
- (16) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (17) 《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）；
- (18) 《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）；
- (19) 《基本农田保护条例》（2011.1.8 修订）；
- (20) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3.19 修订）；
- (21) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2010.12.29 修订）；
- (22) 《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》（2017.4.14 修订）；
- (23) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.2.6 修订）；
- (24) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013.12.7 修订）；
- (25) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7 修订）。

1.2.2 规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021.1）；
- (2) 关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见（环发〔2015〕178号）；
- (3) 关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知（环

发[2013]86号)；

(4) 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)；

(5) 《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)；

(6) 《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)；

(7) 《关于印发<水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)>的函》(环评函[2006]4号, 2006.1)；

(8) 《关于加强自然资源开发建设项目的生态环境管理的通知》(国家环境保护局, 1994.12)；

(9) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)；

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

(11) 《中国水生生物资源养护行动纲要》(2006.2)；

(12) 《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)；

(13) 《水利部 生态环境部关于加强长江经济带小水电站生态流量监管的通知》(水电[2019]241号)；

(14) 《水利部关于做好河湖生态流量确定和保障工作的指导意见》(水资管[2020]67号)；

(15) 《水电建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》(2015.12.18)；

(16) 《四川省环境保护条例》(2018年1月1日起实施)；

(17) 《四川省野生植物保护办法》(2015年3月1日起实施)；

(18) 《四川省森林公园管理条例》(2001年1月1日起施行)；

(19) 《四川省<中华人民共和国野生动物保护法>实施办法》(2009年3月27日期实施)；

(20) 《四川省<中华人民共和国渔业法>实施办法》(2016年修订)；

(21) 《关于印发四川省主体功能区划的通知》(川府发〔2013〕16号)；

(22) 《关于规范合理开发中小水电资源积极保护生态环境的通知》(川环发〔2007〕41号)；

- (23) 四川省人民政府办公厅《关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》(川府发〔2016〕47号)；
- (24) 《四川生态省建设规划纲要》(2005年)；
- (25) 《关于印发<四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)>的通知》(川长江办〔2019〕8号)；
- (26) 《四川省生态保护红线实施意见》(川府发〔2018〕24号)；
- (27) 《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)；
- (28) 四川省水利厅、四川省发展和改革委员会、四川省经济和信息化厅、四川省生态环境厅、四川省林业和草原局、四川省能源局《关于印发<四川省长江经济带小水电清理整改审批(核准)、环保等手续完善指导意见>的通知》(川水函〔2020〕546号)；
- (29) 四川省生态环境保护督察工作领导小组办公室关于加快推进长江经济带小水电清理整改涉及河流规划环评工作的通知(川环督察办函〔2021〕21号)。

1.2.3 技术规范及标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》(试行)(HJ 964-2018)；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (10) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；
- (11) 《地下水环境监测技术规范》(HJ-T164-2004)；
- (12) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB/T 50433-2008)；
- (13) 《水电建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》((环办〔2015〕112号)；
- (14) 《绿色小水电评价标准》(SL752-2017)；

- (15) 《关于推进绿色小水电发展的指导意见》（水电[2016]441号）；
- (16) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 2018 年第 4 号）；
- (17) 《水电工程环境影响评价规范》（NB/T 10347-019）；
- (18) 《水电工程环境影响后评价技术规范》（NB/T 10140-2019）。

1.2.4 相关规划及资料

- (1) 《全国主体功能区划规划》（2010.12）；
- (2) 《全国生态功能区划》（2008.7）；
- (3) 《全国重要江河湖泊水功能区划》（2017.2）；
- (4) 《国家环境保护“十三五”环境与健康工作规划》（2011.12）；
- (5) 《长江流域综合规划(2012~2030 年)》（国函[2012]220 号）；
- (6) 《马边河（沐川段）流域水电站环境影响回顾性评价》；
- (7) 《沐川县水天坪二级电站建设工程初步设计（代可研）报告》；
- (8) 《沐川县水天坪二级水电站行洪论证及河势稳定评价报告》；
- (9) 《沐川县水天坪二级水电站水土保持方案报告书》；
- (10) 《沐川县水天坪二级水电站水资源论证报告书》；
- (11) 《沐川县天宇水电开发有限公司水天坪二级电站环境影响备案报告》；
- (12) 《乐山市沐川县水天坪二级水电站一站一策下泄生态流量方案》；
- (13) 《沐川县长江经济带小水电清理整改水天坪二级水电站（整改类）电站“一站一策”整改方案》；
- (14) 《沐川县水天坪二级水电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告》。

1.3 功能区划

(1) 地表水环境

本项目地表水评价范围内水体主要为学堂坝沟，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类水域标准。

(2) 大气环境

项目所在区域环境空气为二类功能区，NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中及其修改单（生态环境部2018年第29号）的二级标准。

(3) 声环境

本项目位于沐川县利店镇天坪村区域范围，属于2类声环境质量功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

(4) 地下水环境

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。

(5) 土壤环境

项目区土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值标准。

(6) 生态环境

根据生态功能区划，本项目位于马边河支流学堂坝沟，需确保水体不受明显污染以及生物多样性。

表1.3-1 评价范围内的环境功能要求一览表

序号	项目	功能区和执行标准
1	地表水环境	评价范围内学堂坝沟属Ⅲ类水功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准
2	环境空气	二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3096-2012）中二级标准
3	声环境	2类区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准
4	地下水	属于Ⅲ类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准
5	生态功能	上游水质保护与水源涵养生态功能区
6	是否饮用水源保护区	否
7	是否基本农田保护区	否
8	是否风景名胜保护区	否
9	是否自然保护区	否
10	是否湿地公园	否

1.4 评价等级

1、大气

本项目的水电站属非污染型生态项目，运行期并无生产性废气影响，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）评价工作分级原则，大气环境影响评价等级确定为最低的三级，不需设置大气环境影响评价范围，不需进行进一

步预测和评价。

2、地表水

本项目主要为水文要素影响型建设项目，影响类型主要为年径流量。根据项目《沐川县水天坪二级水电站水资源论证报告书》可知，年径流量为1482.20万 m^3 ，无库容；年平均取水量为1333.98万 m^3/a ，电站发电用水基本不产污、不耗水，发电退水总量和退水过程与发电取水基本一致，取水量占多年平均径流量百分比为1333.98万/1482.20万=90%>30%，地表水评价等级为一级，且因本项目为引水式电站，评价等级不低于二级。综上，本项目地表水评价等级为一级。

表1.4-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2	入海河口，近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 10$ ；或混合型	$\beta \leq 20$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$ ；

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

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

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

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

注5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。

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

3、声环境

建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的2类地区，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2009）的评价分级原则：建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的2类地区，或建设项目建

设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达3~5dB（A）[含5dB（A）]，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

因而，本项目声环境影响评价工作等级定为二级。

4、地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的规定，建设项目的地下水评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中附录 A “地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属“E 电力”行业类别，对应第 31 项“水力发电”，项目总装机为 2000kw，应编制报告书，确定项目属地下水环境影响评价Ⅲ类项目。

表1.4-2 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响 评价项目类别	
			报告书	报告表
E 电力				
31. 水力发电	总装机 1000 千瓦及以上；抽水蓄能电站；涉及环境敏感区的	其他	Ⅲ类	Ⅳ类

评价区范围内没有涉及地下水环境相关的敏感区（饮用水源保护区、重要湿地、资源性缺水地区、水土流失重点防治区、地质公园），项目周边为耕地、林地等，居住有少量的散住居民，取用山泉水作饮用水源，属于分散式饮用水。对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中地下水环境敏感程度分级表，地下水环境敏感程度为“较敏感”。

表1.4-3 地下水环境敏感程度分级表

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

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

用于地下水环境影响敏感区、环境保护目标的识别。名录中与地下水环境相关的敏感区	饮用水源保护区
	重要湿地
	资源性缺水地区
	水土流失重点防治区
	地质公园

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

表1.4-4 评价工作等级分级表

环境敏感程度 项目类别	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目属于III类项目，较敏感，则本项目地下水环境影响评价等级为三级。

5、生态环境

本项目水电站位于沐川县利店镇天坪村，根据沐川县国土资源局出具的《关于沐川县水天坪二级电站建设项目用地预审的意见》（沐国土资函[2012]2号），项目总占地面积为0.04公顷，不涉及林地占用。

根据调查，本项目首部枢纽、引水系统、厂房枢纽均不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等重要生态敏感区，本项目属于一般区域。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中建设项目生态环境工作等级判定，项目生态评价等级为三级；同时根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中4.2.3中“拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价工作等级应上调一级”，综合判定本项目生态环境影响评价等级为二级评价。

表1.4-5 建设项目生态环境工作等级判定

影响区域生态敏感性	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤20km ² 或长度≤100km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

6、环境风险

本工程主要任务为发电，项目不涉及大量的有毒、有害及危险化学品，厂区内不存储机油。运营期本项目电站除了可能发生主变器机油泄漏污染水体的环境污染事故外，其余为地质灾害、河岸失稳、洪水等非环保污染事故上的风险。本项目水电站在运行过程中，会对变压器进行维护，平常维护不需要更换机油，但每5年会全部更换一次变压器机油。根据建设单位提供资料，水电站运行期间，发电机组5年更换机油约0.1t，经滤油机过滤后70%回用，30%废弃，则废变压器油产生量为0.03t/5年（0.006t/a）。设备检修过程产生的废机油为0.01t/a，故废油产生总量为0.016t/a。根据《国家危险废物名录》（2021年版），企业对变压器维护产生的废变压器油及设备检修产生的废机油属于危险废物。

参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），项目涉及风险物质为废变压器油及废机油，实际最大存有量为0.016t，废变压器油及废机油属于油类物质(矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等)，临界量Q为2500t，仅计算 $q/Q=0.0000064 < 1$ ，使用量及临界量见下表。

表1.4-6 重大危险源辨识表

序号	物质名称	CAS号	临界量Q (t)	实际最大存有量q (t)	计算结果q/Q
1	油类物质	/	2500	0.016	0.0000064
合计	$\sum q/Q=0.0000064$				

表1.4-7 环境风险潜势判定表

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

注：IV⁺为极高环境风险。

表1.4-8 项目环境风险评价工作等级划分

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

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

根据风险导则附录C可知，本项目环境风险潜势为 I，不判定工作等级，仅做简要分析即可。

7、土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）的规定，建设项目的土壤评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和土壤环境敏感程度分

级进行判定。

本项目为水力发电项目，根据导则HJ964-2018，本项目属“电力热力燃气及水生产和供应业”中“水力发电”项目，属于II类项目。

表1.4-9 土壤环境影响评价行业分类表

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
电力热力燃气及水生产和供应业	生活垃圾及污泥发电	水力发电；火力发电（燃气发电除外）；矸石、油页岩、石油焦等综合利用发电；工业废水处理；燃气生产	生活污水处理；燃煤锅炉总容量 65th(不含)以上的热力生产工程；燃油锅炉总容量 65th(不含)以上的热力生产工程	其他

本项目属于生态影响型，根据土壤环境质量现状监测报告显示，本项目土壤含盐量<2g/kg，5.5<pH值<8.5，属于不敏感区。

表1.4-10 生态影响型敏感程度分级表

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

^a是指采用E601观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

根据生态影响型评价工作等级划分表判定评价等级为三级。

表1.4-11 生态影响型评价工作等级划分表

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

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

综上所述，本项目各环境因素评价工作等级见下表所述。

表1.4-12 建设项目各影响因素评价工作等级

序号	影响因素	工作等级
1	大气环境	三级

2	地表水环境	一级
3	声环境	二级
4	环境风险	简单分析
5	生态环境	二级
6	地下水环境	三级
7	土壤环境	三级

1.5 评价范围

根据本工程特性，结合工程建设对周边环境的影响程度，确定本工程评价范围包括工程所在的河流及其主要支流、坝址下游一定河段等环境影响涉及区域，不同环境因子将根据其受工程影响性质与程度进行适当外延，合理确定其评价范围。调查与评价环境因子主要包括陆生生态、水生生态、水环境、环境空气、声环境、人群健康等。各环境影响要素（因子）的评价范围具体如下。

1、大气：本项目主体工程运行期无生产性废气排放，按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）三级评价的要求，本项目不需要设置大气环境影响评价范围。

2、地表水：本项目水电站地表水评价范围为电站坝址上游1km处至厂房减水河段长约7km。

3、声环境：本项目声环境评价工作等级为二级评价，运行期噪声经动力设备构筑物隔声降噪后对区域声环境基本无影响，且工程区周围居民点分布少、距离远。为反映工程运行对区域声环境的影响，本次声环境评价范围确定为厂房周围200m区域范围内。

4、地下水：本项目对地下水环境的影响主要体现在运营期拦河坝拦河取水对周边地下水环境的影响，以及拦河坝建设对坝址上下游地下水连通性的影响。评价范围为：引水线路经过区（隧洞长1914m，暗渠长3313m）、坝址至电站厂房的减水河段（6km）、退水受纳区属于线性工程，按两侧影响范围200m考虑。

5、生态环境：本工程环境影响主要评价范围为主体工程施工区、坝址至电站厂房减水河段。根据各环境影响因子的具体情况确定，可分为以下区域：

①陆生生态：本工程确定的评价范围根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）的要求，评价范围为：项目占地区（包括由拦河坝、暗涵、冲沙道、发电厂房等建筑物占地）及坝址下游减水河段。

②水生生态：评价范围为坝址下游减水河段。

6、土壤环境：根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964—2018)对土壤环境评价范围的确定原则，本项目土壤为生态影响型三级评价，评价范围为占地范围内全部区域及占地范围外周边1km范围内区域。

7、环境风险：根据本项目水电站运行情况，运营期最可能发生的环境风险污染事故为变压器专用机油及设备检修废机油泄漏，从而污染水电站发电机房所在的河流，因此，确定本工程环境风险评价范围为跟地表水评价范围一致。

8、社会环境：本项目不涉及移民安置，经现场勘查发现没有涉及具有重要经济、科研价值的矿藏资源，没有发现文物古迹，也没有发现自然历史遗产。结合工程占地涉及的行政区域，社会环境影响主要是项目上下游河段两侧可能涉及的居民经济和生活相关内容。

综上所述，本项目各环境因素评价范围见下表所述。

表1.5-1 建设项目各环境影响因素评价范围

序号	评价因素	评价范围
1	环境空气	根据导则，不设置评价范围
2	地表水环境	电站坝址上游1km处至厂房减水河段长约7km
3	声环境	本项目水电站以外的200m范围
4	环境风险	重点考虑主变器专用机油及设备检修废机油泄漏污染风险，跟地表水评价范围一致
5	生态环境	陆生生态：项目占地区（包括由拦河坝、暗涵、冲沙道、发电厂房等建筑物占地）及坝址下游减水河段 水生生态：坝址下游减水河段
6	地下水环境	因引水线路经过区（隧洞长1914m，暗渠长3313m）、坝址至电站厂房的减水河段（6km）、退水接纳区属于线性工程，按两侧影响范围200m考虑
7	土壤	项目周边1km范围内

1.6 环境影响评价因子筛选

根据电站工程影响因素分析及污染源强分析结果，结合本工程影响涉及区的环境质量状况、敏感环境目标、主要环境问题等环境背景特征，本工程的环境影响从以下主要环境因素方面进行识别和筛选：

表1.6-1 建设项目各环境影响因素的评价因子

序号	评价因素	评价因子		
1	环境空气	现状评价	区域环境空气质量达标情况	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO、O ₃
		分析评价	/	
2	地表水环境	现状评价	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、总磷、石油类、水温	

		分析评价	COD _{Cr} 、NH ₃ -N 水文形势（水位、流量、流速、水温等）
3	地下水环境	现状评价	水化学类型因子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ ； pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、汞、铬（六价）、 总硬度、铅、镉、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、 总大肠菌群、细菌总数、石油类
		分析评价	水质
4	声环境	Leq	
5	生态环境	水生生态：水生生物、鱼类的种类和数量及生态流量措施及下泄量 陆生生态：植被、动物、水土流失、土地利用结构、景观	
6	环境风险	溢油	
7	社会环境	经济、耕地、灌溉、交通、健康	
8	土壤	现状评价	pH、土壤含盐量、45项基本项
		分析评价	pH、土壤含盐量

1.7 评价标准

1.7.1 环境质量标准

1、地表水

该项目附近地表水体为学堂坝沟，根据水功能区划，区域功能地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，具体标准限值见表1.7-1：

表1.7-1 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH 为无量纲）

序号	项目	III类标准值
1	pH值（无量纲）	6~9
2	*悬浮物（SS）	≤30
3	溶解氧	≥5
4	化学需氧量（COD）	≤20
5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤4
6	氨氮（NH ₃ -N）	≤1.0
7	总磷（以P计）	≤0.2（湖、库0.05）
8	总氮（以N计）	≤1.0
9	石油类	≤0.05

2、环境空气

项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，见下表：

表1.7-2 环境空气质量评价标准

污染物	各项污染物的浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			依据
	1小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
NO ₂	200	80	40	
PM ₁₀	—	150	70	
PM _{2.5}	—	75	35	
CO	10000	4000	—	
O ₃	200	160 (8小时平均)	—	

3、声环境

评价区声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准，具体标准限值见下表：

表1.7-3 声环境质量标准

类别	标准值 (LAeq: dB(A))		依据
	昼间	夜间	
2类	60	50	《声环境质量标准》(GB3096-2008)

4、地下水

评价区地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类标准，各标准值见下表：

表1.7-4 地下水质量标准

序号	指标	标准限值	标准来源
1	pH (无量纲)	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) Ⅲ类标准
2	氨氮 (mg/L)	≤0.5	
3	硝酸盐 (mg/L)	≤20	
4	亚硝酸盐 (mg/L)	≤1.0	
5	挥发性酚类 (mg/L)	≤0.002	
6	氰化物 (mg/L)	≤0.05	
7	砷 (mg/L)	≤0.01	
8	汞 (mg/L)	≤0.001	
9	铬 (六价) (mg/L)	≤0.05	
10	总硬度 (mg/L)	≤450	
11	铅 (mg/L)	≤0.01	
12	氟化物 (mg/L)	≤1.0	
13	镉 (mg/L)	≤0.005	
14	铁 (mg/L)	≤0.3	
15	锰 (mg/L)	≤0.1	
16	溶解性总固体 (mg/L)	≤1000	
17	耗氧量 (COD _{Mn})	≤3	
18	硫酸盐 (mg/L)	≤250	
19	氯化物 (mg/L)	≤250	

20	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0
21	菌落总数 (CFU/mL)	≤100

5、土壤环境

本项目区域土壤标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB36600-2018) 中第二类用地的筛选值, 具体标准值见表1.7-5; 土壤盐化、酸化、碱化等分级标准参见《环境影响评价导则 土壤环境》(试行) (HJ964-2018) 中附录D, 有关浓度限值详见表1.7-6:

表 1.7-5 土壤环境质量标准 单位: mg/kg

序号	污染因子	筛选值	序号	污染因子	筛选值
		第二类用地			第二类用地
1	砷	60	24	1,1,3-三氯乙烷	0.5
2	汞	38	25	氯乙烯	0.43
3	镉	65	26	苯	4
4	铬(六价)	5.7	27	氯苯	270
5	铜	18000	28	1,2-二氯苯	560
6	铅	800	29	1,4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
8	四氯化碳	2.8	31	苯乙烯	1290
9	氯仿	0.9	32	甲苯	1200
10	氯甲烷	37	33	间二甲苯+对二甲苯	570
11	1,1-二氯乙烷	9	34	邻二甲苯	640
12	1,2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1,1-二氯乙烯	66	36	2-氯酚	2256
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	37	苯并[a]蒽	15
15	反-1,2-二氯乙烯	54	38	苯并[a]芘	1.5
16	二氯甲烷	616	39	苯并[b]荧蒽	15
17	1,2-二氯丙烷	5	40	苯并[k]荧蒽	151
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	41	蒽	1293
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	42	二苯并[a,h]蒽	1.5
20	四氯乙烯	53	43	茚并[1,2,3-cd]芘	15
21	1,1,1-三氯乙烷	840	44	萘	70
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	45	苯胺	260
23	三氯乙烷	2.8			

表1.7-6 《环境影响评价导则 土壤环境》(试行) (HJ964-2018) 中附录 D

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
	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	中度酸化
	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

1.7.2 污染物排放标准

1、废水

本项目产生的废水主要是生活污水，经化粪池处理后用作周边农田施肥，不排向周边的水体。

2、噪声

工程运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，见下表。

表1.7-7 运营期噪声排放执行标准

类别	噪声限值（dB（A））	
	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准	60	50

3、固体废物

危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单，一般固废的暂存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单。

1.8 环境保护目标

1.8.1 声环境保护目标

本项目电站厂房周边200m范围内存在声环境敏感点，因此，本项目声环境保护目标是确保敏感点的声环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

表1.8-1 项目周边的声环境保护目标

序号	环境敏感点名称	性质	位置	评价范围内的影响规模	与电站厂房最近距离、高差	保护等级
1	散居住户	居民	东北	3户（约9人）	12m，高差+3m	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准
2	散居住户	居民	西北	3户（约9人）	93m，高差-1m	
3	散居住户	居民	东南	1户（约3人）	170m，高差+53m	

1.8.2 地表水环境保护目标

本项目地表水环境保护目标是，确保评价范围的地表水体可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，学堂坝沟左右两岸居民生活用水主要取自右岸支沟和采用山泉水作为饮用水源，水环境保护目标见下表。

表1.8-2 地表水环境保护目标

序号	环境敏感点名称	性质	位置	评价范围内的影响规模	保护等级
1	学堂坝沟	河流	项目所在	水电站大坝至本项目水电站发电站房尾水渠后0.1km的河段范围共6.1km	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准

1.8.3 地下水环境保护目标

根据现场勘查及对相关资料的整理，本项目评价范围内未发现地下水型集中饮用水水源地；且经咨询沿线村庄村民，村民主要是采用右岸支沟和山泉水作为生活用水来源。

本项目地下水环境保护目标为评价范围的地下水满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类标准，并确保不明显影响地下水水位和流向。地下水环境保护目标见下表：

表1.8-3 地下水环境保护目标

序号	环境敏感点名称	性质	位置	评价范围内的影响规模	保护等级
1	区域地下水	水体	项目周边	坝址周边、地表水评价范围以及地表水评价范围两侧陆域分水岭的向河流一侧区域	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类标准

注：评价范围不涉及地下型饮用水源保护区

1.8.4 生态环境保护目标

本项目位于沐川县利店镇天坪村，不涉及自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水源地和其它禁止开发区域。本项目环境保护目标主要为项目周边植物及其多样性、动物及其多样性、溪流生态系统等。

表1.8-4 生态环境保护目标

序号	环境敏感点名称	性质	位置	评价范围内的影响规模	保护等级
1	陆生动植物	生物	项目周边	压力前池正常蓄水位外延300m陆域范围内的陆生动植物	不受重大影响，并保护其生镜和正常繁衍

2	土地资源	资源	项目周边	回水区（回水长度30m）正常蓄水位外延30m 陆域范围	土地资源结构不发生重大变化
3	水生生物	生物	河流	本项目水电站大坝至本项目水电站发电站房尾水渠后0.1km的河段范围共6.1km的河段内的水生生物	不受重大影响，并保护其生镜和正常繁衍
4	减水河段	生物	减水河段周边	水域：拦水坝至发电站房减水河段水域。陆域：减水河段正常水位外延300m陆域范围内的陆生动植物	不受重大影响，并保护其生镜和正常繁衍

注：经现场勘查和查阅相关资料，陆域评价范围，不涉及特殊生态敏感区、珍稀动植物、重要生态敏感区；水域评价范围，不涉及特殊生态敏感区，不涉及珍稀鱼类、也不涉及鱼类保护区。

1.8.5 环境风险保护目标

本项目水电站运营期最可能发生的环境风险污染事故为主变压器专用油及设备检修废机油泄漏，从而污染水电站所在的河流，本次环境风险保护目标是防止河流受到泄漏污染，确保河流水质满足III类标准要求。

表1.8-5 环境风险保护目标

序号	环境敏感点名称	性质	位置	评价范围内的影响规模	保护等级
1	学堂坝沟	河流	项目所在	水电站大坝至本项目水电站发电站房尾水渠后0.1km的河段范围共6.1km	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准

1.8.6 社会环境保护目标

本项目不涉及移民安置，经现场勘查发现没有涉及具有重要经济、科研价值的矿藏资源，没有发现文物古迹，也没有发现自然历史遗产，因此，结合工程占地涉及的行政区域，社会环境影响主要是项目上下游河段两侧可能涉及的居民经济和生活相关内容，确保当地居民经济和生活不受本项目明显的影响。经现场调查，本项目减水河段人口稀少，电站厂房附近居民稍集中；减水河段无大型工矿企业，周边住户用水均来自山泉水。

2 工程概况

2.1 流域及水电规划概况

2.1.1 流域概况

沐川县水天坪二级水电站位于乐山市沐川县利店镇天坪村3组，电站厂址距县城55km，电站厂区经纬度为东经103°42'9.448"，北纬28°56'4.505"。电站在马边河的一级支流学堂坝沟取水发电，电站取水口位于水天坪一级电站尾水下游30m处，取水口地理坐标为东经103°42'7.210"，北纬28°54'6.461"。马边河是岷江右岸支流，发源于大、小凉山山脉，在马边县两河口汇接上游的高竹营河和挖黑河后，由西南向东北流经马边、沐川、犍为等县境，于犍为县河口乡注入岷江，全长192km，总落差1890m，河流平均比降9.8‰，集水面积3582km²，占岷江流域集水面积的3%左右。学堂坝沟流域位于沐川县利店镇天坪村、老林村，流域范围为东经114°41'至114°96'、北纬28°17'至28°68'。学堂坝沟发源于龙头山、白马山、七星包一带，河源地区海拔高程在1200m以上，境内最高峰龙头山海拔高程为1693m，河流自南向北就流经老林口、学堂坝、漫水桥、水天坪，于水天坪桥处汇入马边河。沿途两岸支沟较发育，但沟短坡陡，遇洪水时有地表来水，平时多为干沟。学堂坝沟全长10.2km，控制流域面积20.9km²，河道平均比降为73.5‰。

工程所在流域水系见附图。

2.1.2 流域水电规划概况

水天坪二级水电站位于沐川县利店镇天坪村，是学堂坝沟流域上最末一级水电站，学堂坝沟系马边河右岸一级支流。

1、马边河（沐川段）流域开发规划

由于马边河（沐川段）流域水利水电开发较早，未展开相关规划环境影响评价工作，仅在《沐川县“十一五”水电发展规划》介绍了学堂坝沟流域水电开发规划。2021年，根据四川省生态环境保护督察工作领导小组办公室《关于加快推进长江经济带小水电清理整改涉及河流规划环评工作的通知》（川环督察办函[2021]21号）第一条第（一）点中“开展环境影响回顾性评价编制工作。……全面梳理需补办环评手续的小水电项目（含增效扩容项目等）所在流域水电开发专项规划、流域综合规划或灌区专项规划等相关规划及规划环评开展情况，并对未开

展规划环评的河流组织编制环境影响回顾性评价报告,为按小水电清理整改要求完善环评审批手续提供支撑.....”要求,马边河(沐川段)流域于2021年5月编制完成了《马边河(沐川段)流域水电站环境影响回顾性评价报告》,乐山市生态环境局对该流域回顾性评价报告书进行了批复。

2、流域开发现状

根据《马边河(沐川段)流域水电站环境影响回顾性评价报告》,马边河(沐川段)流域内共建设有29座水电站,包括凤村乡川山堰电站;利店镇8个电站,分别为涧溪沟一级电站、涧溪沟二级电站、涧溪沟三级电站、涧溪沟四级电站、水天坪电站、水天坪二级电站、两岔河电站和火谷电站;杨村乡5个电站,分别为胡溪口电站、筒车坝电站、飞水岩电站、治岩电站(已报废电站)和硝坝电站;黄丹镇2个电站,分别为黄丹电站和斯粟嘴电站;武圣乡8个电站,包括新观音一级电站、新观音二级电站、油房电站、新民电站、草坪电站、老观音电站、田布沟电站和罗山电站(已报废电站);舟坝镇2个电站,包括舟坝电站和双河口电站(已报废电站);茨竹乡2个电站,包括马拐沱一级电站和马拐沱二级电站;高笋乡张岩电站。

其中,舟坝电站装机12.6万kw,大于5万kw,属于中型电站,其余28座电站均属于小水电。28座小水电中,火谷电站和黄丹电站为坝后式电站,其余26座电站均为引水式电站。根据《长江经济带沐川县小水电清理整改综合评估报告》,马边河(沐川段)流域保留下的26座电站总装机容量为237316kw。

2.2 项目建设过程回顾

2.2.1 前期勘察设计

项目电站于 2012 年 10 月开工建设，中途因其他原因导致停工，2013 年 11 月复工，2016 年底建设完工，2017 年 1 月开始试运行，2017 年 4 月正式发电，2018 年 4 月完成工程竣工验收。根据《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》以及建设单位相关资料知本项目立项审批、土地预审、林地征（占）用等前期手续均已办理。

2.2.2 工程建设过程

根据电站初步设计报告，工程施工分为 2 个施工区，即大坝施工区和发电厂房施工区。主坝施工区在坝址区的右岸，布置砼系统、砂石料堆放场、木材、钢筋加工厂、水泥、钢筋仓库及供水系统、空压站、砼运输系统及临时工棚；发电厂房施工区主要在厂区附近，布置砼系统、砂石料堆放场、木材、钢筋加工厂、水泥、钢筋仓库及供水系统、空压站、砼运输系统及临时工棚。

2.3 建设项目基本情况

2.3.1 工程地理位置

本项目位于沐川县利店镇天坪村，工程由底栏栅坝、引水系统和厂区枢纽等建筑物组成。坝址位于马边河一级支流学堂沟，取水口东经 $103^{\circ}42'16''$ ，北纬 $28^{\circ}53'22''$ ，电站位于坝址下游 3.6km，发电站厂房地理位置为东经 $103^{\circ}42'10''$ ，北纬 $28^{\circ}56'4''$ 。沐川县水天坪二级水电站的枢纽工程属 V 等工程，电站装机容量 2000（ 2×1000 ）kW，多年平均发电量 953 万 kW·h，是一座引水式无调节性能以发电为主的小(2)型水电站。工程地理位置见附图 1。

2.3.2 开发任务

本电站水能开发的主要任务是：水力发电。

2.4 工程规模及特性

2.4.1 工程规模

本项目为 V 等小(2)型无调节径流式水力发电工程，电站装机容量 2000（ 2×1000 ）kW，日最大取水流量为 $0.94\text{m}^3/\text{s}$ 。底栏栅坝为混凝土结构，最大坝高 4.5m，坝顶宽 2.5m，溢流坝最大坝高 5.0m，坝底宽 6.5m；暗渠总长 3313m，底宽 1.5m；引水隧洞长 1914m，底宽 1.5m，净高 1.8m；压力前池由前室和进水室组成，有效容积 150m^3 ，

前室长 15.05m，宽 4.0m，进水室长 3.2m，宽 0.88m；压力管道长 730.88m，管径为 0.55m。电站发电水头 282.19m，多年平均发电量 953 万 kw·h，年利用小时数 4765h。坝址控制集水面积 6.045km²，通过暗渠将水源引至坝址下游的厂房发电，尾水直接泄入漫水桥下学堂坝沟内。

2.4.2 主要特性

本项目的工程特性具体见表2.4-1。

表2.4-1 本项目工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	全长	km	10.2	/
2	控制流域面积	km ²	20.9	/
3	坝址控制集水面积	km ²	6.045	/
4	厂房控制集水面积	km ²	20.37	/
5	厂房控制河长	km ²	9.13	/
6	坝址多年平均流量	m ³ /s	0.47	/
二	水能			
1	引用流量	m ³ /s	0.94	/
2	设计水头	m	282.19	/
3	装机容量	KW	2000	/
4	保证出力	KW	411	/
5	年平均发电量	万KW.h	953	/
6	年利用小时	h	4765	/
三	主要建筑物			
1	底栏栅坝顶轴线长	m	15.25	/
2	底栏栅坝正常取水位	m	765.50	/
3	前池池底高程	m	755.40	/
4	引水隧洞长度	m	1914	/
5	压力管道长度	m	730.88	/
6	主变压器电压	KV	35	/
四	主要设备			
1	水轮机	型号	CJA475-V-90/1×9	/
		台数	2	/
2	发电机	型号	SFW-w1000-8/1180	/
		台数	2	/
3	变电站	型号	SM-2500/38.5	/
		台数	1	/

2.4.3 工程项目组成

沐川县水天坪二级水电站主要由主体工程（首部枢纽、引水系统和厂区枢纽）、辅助工程、占地与移民安置工程 and 环境保护工程等组成，具体见表2.4-2。

表2.4-2 沐川县水天坪二级水电站工程组成表

工程项目	项目组成	具体内容	备注	可能产生的环境问题(运营期)	
主体工程	首部枢纽	取水坝	混凝土结构, 坝轴线长15.25m, 其中底格栏栅坝段长8.0m, 坝顶高程765.50m, 底格栏栅坝最大坝高4.5m, 坝顶宽2.5m, 溢流坝坝顶高程766.00m, 溢流坝最大坝高5.0m, 坝底宽6.5m, 底格栏栅坝坝体上游面垂直, 下游面为1: 0.75斜坡, 表面采用C30HF砼衬护, 厚0.4m。单廊道取水, 廊道净宽1.2m。廊道侧墙及底板为钢筋砼结构, 坝上游设粘土铺盖, 厚0.6m, 顺流向长10.6m。坝下游为水平护坦, 长4.0m, 顶部高程762.50m, 采用C20砼结构, 末端齿墙深2.5m	已建成	坝址至厂房区间河道减水, 闸坝阻隔上下游鱼类通道, 影响河道景观
		沉砂池	沉砂池布置在右岸, 末端设开敞式单孔进水闸控制流量		
	引水系统	暗渠	暗渠共分为1#暗渠、2#暗渠、3#暗渠、4#暗渠共4段, 总长3313m	已建成	
		无压隧洞	引水隧洞总长1914m		
		前池	选建在张坪山763m高程缓坡基岩上, 池底板高程755.40m, 正常水位760.10m		
		压力管道	以明钢管型式, 顺西北坡布置, 一管双供, 长730.88m, 直径0.55m, 流速3.70m/s, 管壁厚10mm		
	厂区枢纽	主厂房	主厂房面河布置, 长28.14m, 宽12.24m, 建筑面积172.22m ² , 总高12.0m, 安装2台冲击式水轮发电机组, 机组间距9.0m, 发电机层高程463.00m, 装机容量为2000 (2×1000) kw	已建成	
		副厂房	副厂房布置在主厂房背河侧, 与主厂房齐长, 宽5.52m, 建筑面积77.67m ² , 为单层砖混式结构, 高5.8m, 厂用变、励磁变、10KV高压开关柜, 中控设备全部布置其中		
		升压站及主变场	升压站为户内式, 布置在副厂房内, 主变场位于副厂房下游侧, 长15m, 宽5.0m, 地坪高程463.00m, 采用4.0m宽隔离带与副厂房分开		
		尾水渠	尾水渠为钢筋砼暗涵结构, 首端与主厂房尾水室相连接, 矩形断面, 底宽0.87m, 长1.0m, ; 出厂房外边墙后由圆弧连接至底宽1.2m的尾水渠, 长54.5m。尾水渠置于砂卵砾石层上, 尾水直接泄入漫水桥下游学堂坝沟内		
辅助工程	交通	对外交通公路为乐马公路, 乐山至利店124km, 为二、三级沥青路面, 利店到水天坪路口3km, 为三级沥青路面, 水天坪路口到厂区为水泥路面	已建成		

	渣场料场	枢纽区：1处混凝土骨料场、1处堆石料厂、1处土料场、4处渣场	已恢复	
公用工程	供水工程	生活用水取自山泉水	已建成	
	供电工程	利店镇电网统一供给	已建成	
	综合楼	一座，3F，占地面积72m ² ，用于办公、生活	已建成	
占地与移民安置工程	水库淹没	工程建坝后的洪水均处在原河槽内，无淹没搬迁损失	/	
	工程枢纽建筑物占地	工程永久占地14.7亩，耕地3.2亩，非耕地11.5亩；临时占地19.5亩，耕地2.0亩，非耕地17.5亩	已建成	
环保工程	废水	现状治理措施：生活污水采取化粪池方式进行处理后用于周边农田、林地农肥。 整改要求：无	已建成	
	地下水污染	现状治理措施：变压器下方设置了围堰，设置了危废暂存间，进行了“三防”措施处理。 整改要求：无	已建成	
	废气	/	/	
	固体废物	现状治理措施：拦渣打捞后同生活垃圾一并交由当地环卫部门处置；废机油及废变压器油桶装收集后暂存于危废暂存间（3m ² ），交由有危废处理资质的单位（成都市新津岷江油料化工厂）进行处置。 整改要求：无	/	
	噪声	机电设备采用减震基座，设置在封闭的机房内	已建成	
	生态保护工程	生态流量下泄措施：溢流口布置在右岸溢流坝与底栏栅坝相交处，溢流口净宽为0.5m，底高程为765.35m，顺水流方向长度为2.5m，下泄生态流量0.047 m ³ /s，并在大坝左岸挡水坝段安装了在线监控设备。 增殖放流：增殖放流齐口裂腹鱼1.9万尾，放流时间为1年，一次性放流，放流地点为学堂坝沟与马边河汇口处干流段。	已建成	
	风险防范	变压器下方设置有围堰；危废暂存间按照要求进行了“三防处理”，设置有围堰和标识标牌。	已建成	

2.4.4 运行方式

水天坪二级水电站为径流引水式电站，从学堂坝沟引水发电，尾水直接泄入漫水桥下游学堂坝沟内，最终汇入马边河。电站运行后，在电站坝址下游形成约6km减水河段，为保证下游生态环境，将溢流口布置在右岸溢流坝与底栏栅坝相交处，溢流口净宽为0.5m，底高程为765.35m，顺水流方向长度为2.5m。同时，安装了生态流量监控设施。电站全年发电，上游来水水量小时，优先满足生态下泄，年利用小时4765h，其余时间为设备检修及上游供水不足导致发电机不能满负荷运行的时间。

电站运行水量配置原则为：优先保证生态流量后，余水再用于电站发电，因此，

当来水扣除下泄 $0.047\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量后，流量仍大于电站引用流量时多余的水泄入下游河道；当流量小于或等于电站引用流量与生态流量之和时，首先下泄 $0.047\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，余水全部被利用发电。当不能满足最低生态流量时，水电站应停止发电，全部下泄。

2.5 枢纽布置及主要建筑物

水天坪二级水电站位于沐川县利店镇天坪村，岷江右岸一级支流马边河中游支流学堂坝沟上，电站开发方式为引水式，主要建筑物包括底栏栅坝、暗渠、沉砂池、无压隧洞、压力前池、高压管道及地面厂房。从学堂坝沟引水发电，尾水直接泄入漫水桥下游学堂坝沟内。工程总平面布置见附图。

2.5.1 首部枢纽

(1) 底栏栅坝

混凝土结构，坝轴线长 15.25m ，其中底格栏栅坝段长 8.0m ，坝顶高程 765.50m ，底格栏栅坝最大坝高 4.5m ，坝顶宽 2.5m ，溢流坝坝顶高程 766.00m ，溢流坝最大坝高 5.0m ，坝底宽 6.5m ，底格栏栅坝坝体上游面垂直，下游面为 $1:0.75$ 斜坡，表面采用C30HF砼衬护，厚 0.4m 。单廊道取水，廊道净宽 1.2m 。廊道侧墙及底板为钢筋砼结构，坝上游设粘土铺盖，厚 0.6m ，顺流向长 10.6m 。坝下游为水平护坦，长 4.0m ，顶部高程 762.50m ，采用C20砼结构，末端齿墙深 2.5m 。



图2.5-1 取水坝

(2) 沉砂池

沉砂池布置在右岸，末端设开敞式单孔进水闸控制流量。

2.5.2 引水枢纽

(1) 引水暗渠

暗渠共分为1#暗渠、2#暗渠、3#暗渠、4#暗渠共4段，其中1#暗渠长29.0m，将承受汽车和装载机碾压，拟采用钢筋砼箱涵形式，底宽1.5m，侧墙高1.07m，设计水深0.70m，比降1/1500，顶板、底板及侧墙均为0.3m厚。2#、3#、4#暗渠长63.0m、454.0m和2767m，总长3313m，底坡1/1500，矩形断面，底宽1.5m，侧墙高1.0、1.17、1.52m，钢筋砼结构，衬砌厚度0.2m~0.3m。1#暗渠为箱涵结构，2#、3#暗渠为盖板结构。暗渠段置于残坡积块碎石土和基岩基础层上。



图2.5-2 引水暗渠

(2) 引水隧洞

引水隧洞总长1914m，分为1#隧洞、2#隧洞，3#隧洞，穿越三迭系中统雷口坡组灰岩、白云岩、白云质灰岩、泥质灰岩和三迭系上统须家河组砂岩、粉砂岩夹页岩等。在1#隧洞中间段0+950m桩号建支洞，1#隧洞洞身围岩为白云岩、白云质灰岩、泥质灰岩，2#、3#隧洞洞身围岩为砂岩、粉砂岩夹页岩。

(3) 前池

前池选建在张坪山763m高程缓坡基岩上，池底板高程755.40m，正常水位760.10m，前池通过进水室与压力管道衔接。



图2.5-3 压力前池（左）及溢流埝（右）

(4) 压力管道

压力管道长730.88m，以明钢管型式，顺西北坡布置，一管双供，将水引入厂房发电。



图2.5-4 压力钢管

2.5.3 厂区枢纽

由主、副厂房、主变场、尾水渠、进厂公路等建筑物组成。

(1) 主厂房

主厂房面河布置，长 28.14m，宽 12.24m，建筑面积 172.22m²，总高 12.0m，安装 2 台 CJ_{A237}-W-90/1×9 冲击式水轮发电机组，装机容量 2000 (2×1000) kw，机组间距 9.0m，发电机层高程 463.00m。



图2.5-5 水轮发电机组

(2) 副厂房

副厂房布置在主厂房背河侧，与主厂房齐长，宽 5.52m，建筑面积 77.67m²，为单层砖混式结构，高 5.8m，厂用变、励磁变、10KV 高压开关柜，中控设备全部布置其中。

(3) 升压站及主变场

升压站为户内式，布置在副厂房内，主变场位于副厂房下游侧，长 15m，宽 5.0m，地坪高程 463.00m，采用 4.0m 宽隔离带与副厂房分开。电站通过主变压器以 35KV 电压等级出线，南西向 1.5km 经送电线路(LGJ-50)直接并入利店涧溪沟变电站 35KV 开关站 10kv 母线上，最终将电能送至沐川县电网。



图2.5-6 升压站

(4) 尾水渠

尾水渠为钢筋砼暗涵结构，首端与主厂房尾水室相连接，矩形断面，底宽0.87m，长1.0m，比降1/500，正常水深0.4m；出厂房外边墙后由圆弧连接至底宽1.2m的尾水渠，长54.5m，比降1/200，末端出口底板高程460.818m。末端出口处河道断面的校核洪水位比2#机组外河道断面的校核洪水位低2.3m，为460.909m，尾水渠置于砂卵砾石层上，尾水直接泄入漫水桥下游学堂坝沟内。



图2.5-7 尾水排放口

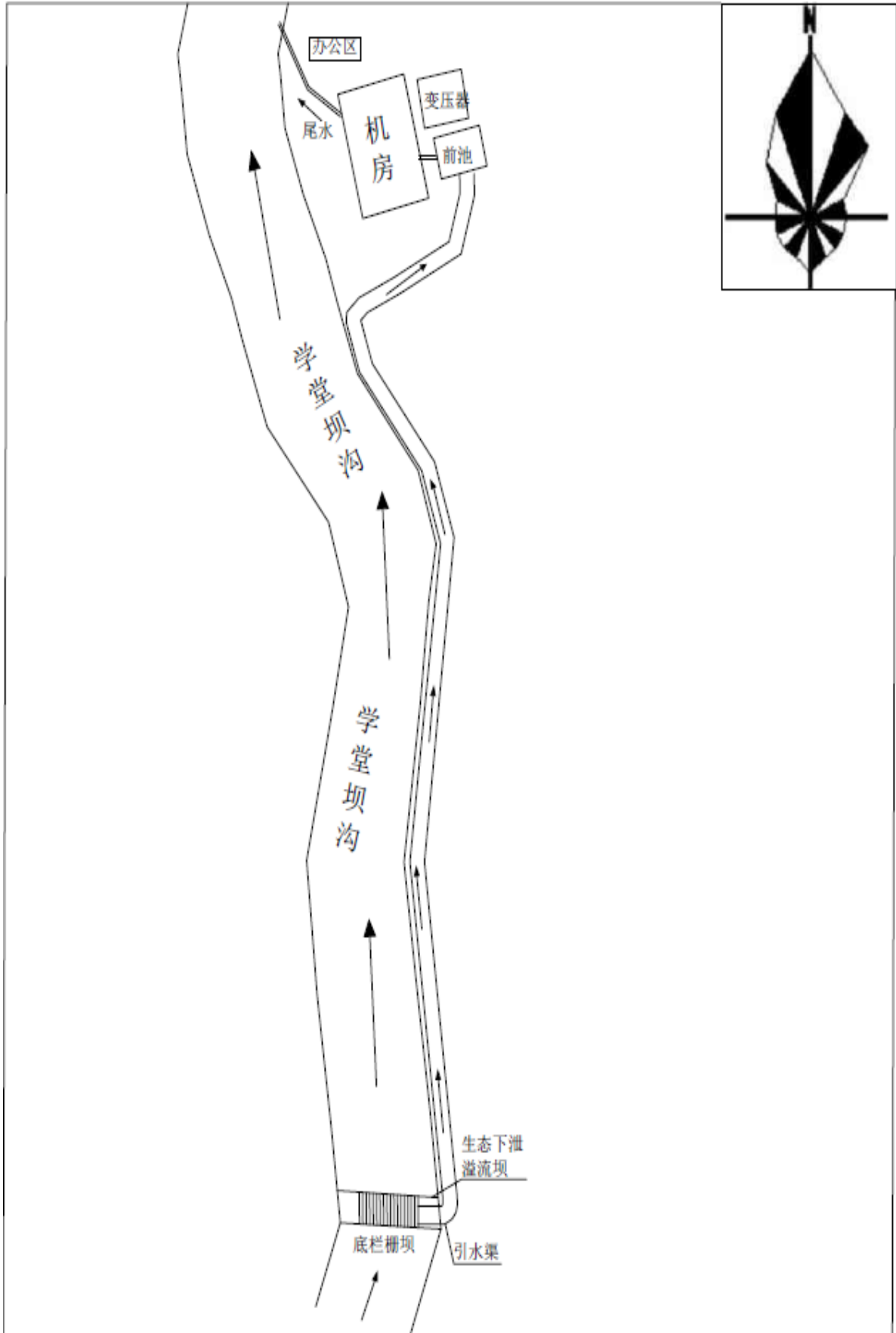


图2.5-8 工程平面布置示意图

2.6 工程占地与迁移人口安置

2.6.1 工程占地类型

因为本工程已建成，不考虑施工临时占用面积。

工程永久占地包括大坝、厂房、引水系统、生活区等用地，占地面积共 14.7 亩，其中耕地 3.2 亩，非耕地 11.5 亩。

2.6.2 水库淹没情况

本工程为低水头径流电站，不涉及淹没区。

2.6.3 水电站清理情况

根据调查，本项目无淹没区，压力前池及引水渠清理工作已经完成，不涉及建筑拆迁和管线迁改工作，沿河两岸正常水位以下的灌木、乔木、茅草已经清除干净，目前区内没有发现大量的漂浮废物。清理产生的废物已外运至垃圾填埋场进行了填埋处置，并未对周边环境产生影响。

2.6.4 迁移人口安置

本工程取水坝为低坝自流式引水，无调蓄功能。不存在淹没岸坡，不需移民。

2.7 水土保持

沐川县水天坪二级水电站的实施，为沐川县工农业生产增加可靠电源点，可缓解电力电量供需矛盾，促进社会经济发展。虽然工程建设存在着损坏原有地貌，产生大量弃土弃渣等可能造成水土流失的不利因素，但通过制定水保方案，采取相应的对策措施，对可能造成的水土流失进行有效的防治，是可以减少工程建设所引起的水土流失。水土流失防治责任范围划分为4个防治区，即：枢纽工程区、引水工程区、工程管理设施区、临时堆放场区等防治区。对于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，对大坝两岸开挖边坡进行加固护衬，防止水土流失。

3 工程分析

3.1 工程影响

3.1.1 施工期环境影响源

水电站施工对环境的影响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、环境空气、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。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 运行期环境影响源

根据现场调查，本项目施工期已经结束，本评价主要针对电站实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的分析评价。

1、污染源分析

(1) 工艺流程

水力发电的主要原理就是利用水流动的产生的能量来发电。水电站分为坝式水电站、引水式水电站、混合式水电站、潮汐电站、抽水蓄能式电站。本项目为引水式水电站。主要的工艺流程就是河道流水的机械能，作用于水轮发电机组，通过控制系统，将水的机械能转化为电能的过程。主要工艺流程图见图4.1-1。

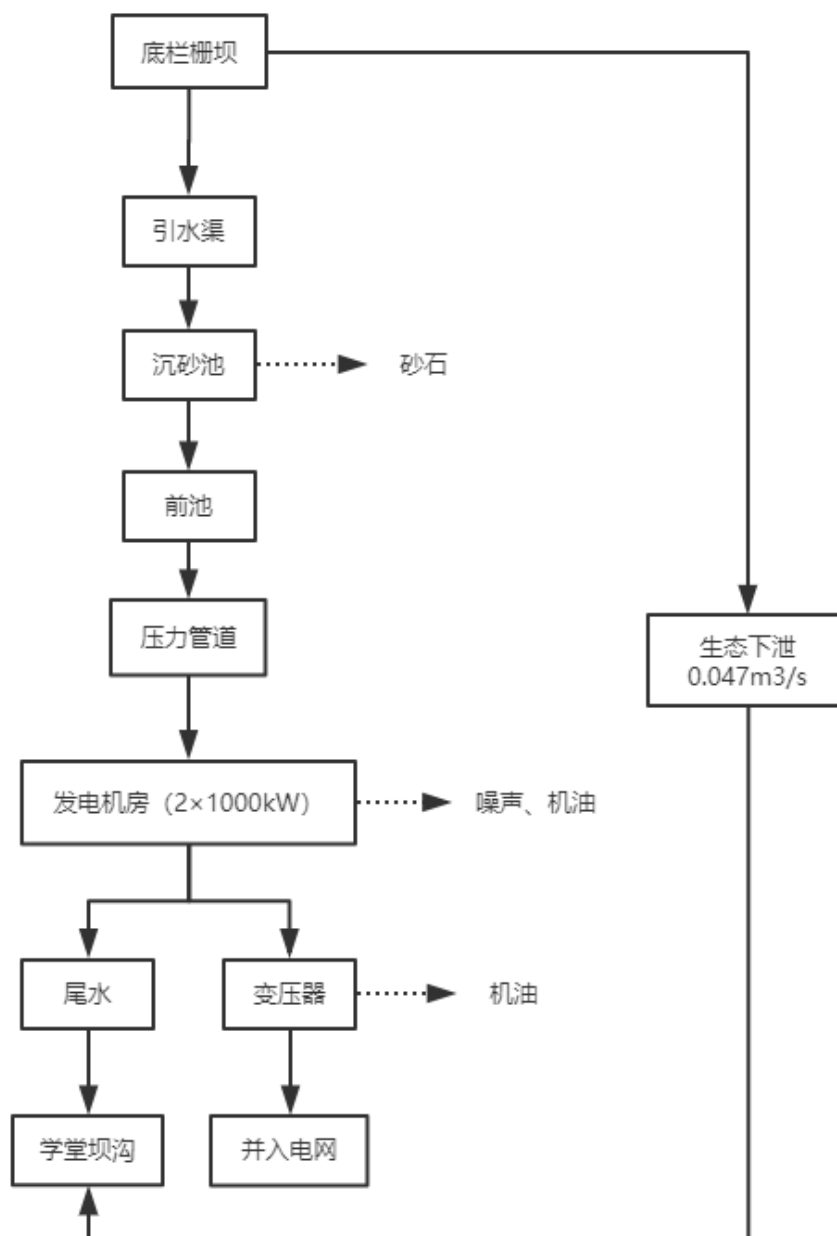


图3.1-1 工艺流程及产污环节图

(2) 废水及其污染物排放

项目厂内共有10个员工，常住员工3人，按照每人每天用水量120L计，则生活用水量为0.36m³/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0.306m³/d。类比生活污水水质，污水中主要污染物为COD_{Cr}、氨氮、SS，其浓度分别为250mg/L、20mg/L、200mg/L。项目所在地现状无市政污水管网，且由于生活污水量较小，建设单位设置了化粪池（5m³）处理生活污水，预处理后可用作周边农地施肥。

(3) 废气及其污染物排放

水电站运行无生产性废气产生。

(4) 固体废物产生情况

营运期固体废物主要来自水电站工作人员生活垃圾、水电站格栅打捞垃圾、废机油及废变压器油等。

本项目厂区共有10个工人，常住员工3人，生活垃圾按1kg/人.d计算，则年产生生活垃圾1.095t/a。

拦渣：电站日常运行过程中产生的拦渣约1.2t/a，打捞后同生活垃圾一并处置。

废油：水电站在运行过程中，会对机电设备进行维护，在油管拆解过程中产生少量的废机油，产生量为0.01t/a。平常变压器维护不需要更换机油，但每5年会全部更换一次变压器机油。根据建设单位提供资料，水电站运行期间，发电机组5年更换机油约0.1t，经过滤后70%回用，30%废弃，则废变压器油产生量为0.03t/5年（0.006t/a）。则废油产生总量为0.016t/a。

(5) 噪声源及声级强度

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于65~90dB(A)。采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声降至50dB(A)以下，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

表3.1-1 本项目运营期的污染物产生和排放情况

序号	污染源	污染因子	产生浓度	产生量	排放浓度	排放量	环评提出的环保措施
1	生活污水	污水量	—	131.4m ³ /a	—	0	经化粪池处理后，用作农肥
		CODcr	250mg/L	0.033t/a	250mg/L	0	
		氨氮	20mg/L	0.003t/a	20mg/L	0	
		SS	200mg/L	0.026t/a	200mg/L	0	
2	固体废物	生活垃圾	—	1.095t/a	—	0	分类收集后交当地环卫部门处理
		拦渣	—	1.2t/a	—	0	
		废机油	—	0.01t/a	—	0	桶装收集后暂存于危废间，交由成都市新津岷江油料化工厂处置
		废变压器油	—	0.006t/a	—	0	
3	机电设备	噪声	65~90dB（A）	—	≤50dB（A）	机电设备设置减振、隔声等措施	

2、对自然环境的影响分析

(1) 对地表水环境的影响

① 水文情势

底栏栅坝拦河取水将使坝址上游河宽、水深、流速发生改变，使河流自净能力发生变化。沐川县水天坪二级水电站以发电为主，挡水建筑物为底栏栅坝，无库容，不具备调蓄能力，洪水来时，从拦水坝下泄，除短时间洪水泄流外，坝址下游将产生一处长约6km的减水河段，对下游河段水文情势产生一定的影响。

② 水温

水库水温度结构类型判别，采用径流--库容法进行判别：

$$\alpha = \frac{\text{多年平均年径流量}}{\text{总库容}}$$

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

本电站为河道型引流式水库，坝址处多年平均径流量为1482.2万 m^3 ，无库容，显然不会存在水温分层现象，因此下泄水温与天然河道水温变化不大，对水生生物影响较小。

③ 河段减水及间歇断流

该电站为无调节径流引水式水电站，在电站坝址下游形成约6km减水河段，电站运行水量配置原则为：优先保证生态流量后，余水再用于电站发电，因此，当来水扣除下泄0.047 m^3/s 的生态流量后，流量仍大于电站引用流量时多余的水泄入下游河道；当流量小于或等于电站引用流量与生态流量之和时，首先下泄0.047 m^3/s 的生态流量，余水全部被利用发电。当不能满足最低生态流量时，水电站应停止发电，全部下泄。

电站运行后出现的减水河段流量减少会使得水生生态环境会受到一定影响。对鱼类、浮游生物、底栖生物的生长和繁殖产生一定的不利影响，对鱼类种质资源交流产生一定的负面影响。但通过下泄一定的生态流量，可将负面影响降至最低。

④ 下泄水质

水电站正常运行时，水体经发电厂房及下泄过程后，水体流速变大，复氧能力增强，水体质量将向好的方向变化，故对下游水体水质影响较小。

⑤对拦水坝上游水质的影响

据调查，拦水坝上游周边为林地，上游无产生废水的工业污染源、无生活污染源。由于本电站拦河取水后将使回水区河宽、水深、流速发生改变，使河流自净能力发生改变，故对坝址上游水质有一定影响，如超出自身的净化能力可能会出现富营养化。

⑥泥沙淤积

本工程所在流域为深山区，坝址以上流域内，山地植被良好，输沙量不大，属少沙河流。坝址以上流域河床只有少量的漂浮孤石，外加少量砾石，其粒径均在3mm以下，人类活动对坝址周围的水土流失影响较小。

电站拦河取水后，坝上形成回水区，导致水流变缓，在坝址上游会有一定程度的泥沙淤积，尤其是水库的推移质泥沙，粒径较大，不易排出库外。由于水流条件变缓，在取水坝上游壅水区会有一定程度的淤泥出现。本项目水库为河道型，库内水深较小，沐川县水天坪二级水电站坝址以上流域植被较好，建坝后泥沙一般淤积在库尾，泄洪时泥沙往前推移，由于泥沙中含有粉粒和粘粒，为防止长时间不冲沙使泥沙板结，一般一年至少应冲沙一次。沐川县水天坪二级水电站坝址建设有冲沙闸门，因此泄洪时可起到冲沙作用，泄洪时，泥沙也随之排出，故水库受泥沙淤积影响很小，对下游河段冲淤情况不会发生较大的改变。本项目已结合植树造林，扩大植被覆盖面积，减少水土流失，以达到降低推移质来量，减少水库泥沙淤积的目的。

(2) 对局地气候的影响

水库对局地气候的影响取决于水库面积的大小、取水坝上游壅水区地形地貌和所属气候区等。水库运行后，水体增大，使水面接受的太阳辐射增加，有利于水体增温，从而使取水坝上游壅水区气温日较差和年较差变小，气温趋于较平稳。同时，水面增大、水位升高，淹没区内下垫面由陆地变为水域，急流型河道变成平稳的水面，风区长度加大，将使风速有所增加。

本电站无库容。本工程建成运营后没有对局地气候产生显著影响，气温、降水和风速的微小变化对水库周边的工农业生产和人民生活也没有产生明显影响。

(3) 对环境地质的影响

①诱发地震

本项目工程规模小，工程区域内地质构造背景比较稳定，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该区基本地震烈度为Ⅶ度，不存在活动性断裂现象及诱发地震问题。

②取水坝上游壅水区渗漏

本电站为无调节径流引水式电站，河道两岸地下水均侧向补给河水，库内岩体由一大套燕山期花岗闪长岩或石英二长岩等组成，岩体本身的透水性较小，为相对隔水层，取水坝上游壅水区域内未发现大的断裂构造通过，蓄水后不会产生向外渗漏的大通道，因此本壅水区不存在取水坝上游壅水区永久性渗漏问题。

③河岸稳定

在本项目壅水区正常蓄水位附近河岸两侧主要为第四系松散堆积层，微向河谷倾斜，结构松散，加上东晚期花岗岩组成岸坡稍陡，风化较低深，岩体节理及裂隙较发育，岩体完整性一般，局部地形较陡，壅水区蓄水位范围与两岸岩体无直接接触，取水坝上游壅水区因水体侵蚀对河岸稳定性影响较小，河岸整体稳定性较好。

3、对生态环境的影响分析

（1）生态体系完整性

本电站工程对区域生态体系完整性影响主要源于工程占地以及大坝对河道的阻断作用，工程占地导致区域陆生生物量减少，破坏野生动物的栖息环境，大坝阻隔会导致鱼类的种质发生变化，水文情势的变化会导致鱼类的类型发生变化，故工程建成对生态体系产生一定的影响。

（2）陆生动植物

本电站运行对陆生动物的影响主要来自工程建设。工程建设对动植物的影响是不可逆的。由于项目用地范围内人工开发程度较高，故项目用地范围内很少有野生动物出没，工程的建成对野生动物的影响较小。项目用地范围内未发现国家珍稀保护植物、动物。

（3）水生生物

电站拦河坝建成后，汇水区水域面积增大，水流变缓，水体浊度下降，丰水期将淹没河段两侧一定区域，使回水区有机质增加，有利于浮游植物进行光合作用；淹没区营养物质不断释放，外源性营养物质随地表径流不断汇入，并在坝

址上游滞留时间加长，为水体浮游生物繁衍提供物质基础；坝址上游，水流相对缓慢或静止，营养盐浓度较高，给浮游生物以滞留、生存和繁衍的必要条件。拦河坝建成后，坝址上游浮游生物的种类和数量将会比原河道有所增加。

（4）对土地资源的影响

本工程占地为耕地和非耕地，未占用基本农田、林地，不存在征地，未对土地资源有影响。

（5）生态下泄流量的影响

据现场调查，在减水河段，没有被取用于生产、生活等方面，无灌溉功能。因此，本项目生态下泄流量主要是考虑能维持坝后河段的水生生态系统稳定所需的流量即可。

根据环境保护部“关于印发《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的函”（环评函[2006]4号），维持水生生态系统稳定所需的最小流量一般不小于河道控制断面多年平均流量的10%。因此，本项目的最小生态下泄流量电站坝址多年平均流量 $0.47\text{m}^3/\text{s}$ 的10%确定，即是 $0.047\text{m}^3/\text{s}$ ，可确保坝后河段水生生态系统保持基本稳定。

4、对社会经济环境的影响分析

（1）对防洪安全的影响分析

本电站的建设符合沐川县小水河流域规划，发电水头与上一级电站没有矛盾，取水、用水为河道内用水，不影响其他的用户，其建设充分利用水力资源，符合规划要求。电站为引水电站，对学堂坝沟上下游防洪度汛无不利影响。

（2）对区域经济的影响

本电站的建成，为沐川县电网增加装机2000kw，年平均发电量953万kw·h，可为沐川县电力系统安全运行提供可靠、灵活的电力电量，对沐川县社会经济的发展具有重要作用。

另外，水电站项目属于可再生能源项目，其建设又是一种“以电代燃”的清洁生产方式，在取得相同电能的同时，不但可减少污染环境问题，还能减少林木的砍伐和植被破坏，保护生态环境，具有一定的环境效益。

（3）对人群健康的影响

电站拦河取水初期，鼠类被迫向坝址边缘和居民区迁移，居民区鼠密度增大，

同时，随着浅水区与静水区范围的扩大，蚊虫密度升高，可能会导致一些虫媒等疾病的发生。

3.2 影响源及部位分析

工程的建设和运行会对周边地区环境产生不同程度和不同性质（负面或正面）的影响，根据水天坪二级水电站外环境关系（见附图），结合工程运行期的特点，工程运行的影响源、源强及影响部位见表3.2-1。

表3.2-1 本项目运营期的污染物产生和排放情况

时段	影响源及源强		主要污染物及产生浓度	主要影响部位	影响性质	规划处理工艺
运营期	生态影响	水力资源利用	可利用水力资源增加	评价区	长期	合理利用
		拦河坝阻隔	上下游水文情势改变，阻隔鱼类通道	工程河段、河流	长期，不可逆	生态流量及补偿
	社会影响	社会经济	减水河道景观	学堂坝沟6km减水河段	长期可逆	下泄流量

3.3 水库淹没与生产安置情况调查

3.3.1 水库淹没情况

沐川县水天坪二级水电站装机容量2000KW，无淹没。由于坝址位于山区林地，周边无农田房屋，因此本电站不淹没农田及房屋，不存在淹没区。

3.3.2 移民安置情况

本项目不涉及移民安置。

3.4 现有的环境保护措施实施情况

3.4.1 施工期环境保护措施实施情况

1、生态环境保护措施落实情况

根据调查，在施工期间对施工人员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。施工结束后，对临时占地的生态恢复或植被再造，进一步降低了工程建设对评价区陆生植被的影响。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,严格执行了项目建设监理制度。建设单位对工程建设质量进行监督检查,并检查了施工单位及质保体系运行情况。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。

2、施工期水环境保护措施落实情况

项目施工期生产废水绝大部分来源于砂石骨料加工废水,另有混凝土拌和系统冲洗废水、少量基坑排水以及机车修理系统含油污水;生活废水来源于施工人员生活污水。砂石骨料加工废水经两级沉淀循环利用;混凝土拌合系统冲洗废水采用间歇式自然沉淀的方式处理后循环使用;基坑废水采用沉淀法进行处理;施工期修建了防渗旱厕,生活污水及粪便经化粪池沤泽后用于附近农林浇灌,未乱排。

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。

3、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。

4、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“采用低噪施工设备、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。

5、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,用做绿化堆肥。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。

3.4.2 运营期环境保护措施实施情况

1、运营期水环境保护措施

(1) 现有废水产生情况

项目厂内共有10个员工，常住员工3人，按照每人每天用水量120L计，则生活用水量为 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量按用水量的85%计算，则日均产生生活污水 $0.306\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 现有治理措施

项目所在地现状无市政污水管网，且由于生活污水量较小，建设单位设置了化粪池处理生活污水，处理后可用作周边的农田、林地施肥。采取的治理方式符合环保要求，不需要进行整改。

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

(1) 现有噪声排放情况

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于65~90dB(A)。

(2) 现有治理措施

通过发电机组厂房封闭，采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声降至50dB(A)以下，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。采取的治理方式符合环保要求，不需要进行整改。

4、运营期固体废物治理措施

(1) 现有固废产生情况

运营期固体废物主要来自水电站工作人员生活垃圾、水电站格栅打捞垃圾、废机油及废变压器油等。

生活垃圾：项目厂区共有10个工人，常住员工3人，生活垃圾按1kg/人.d计算，则年产生生活垃圾1.095t/a。

拦渣：电站日常运行过程中产生的拦渣约为1.2t/a。

废机油及废变压器油：设备检修及变压器维护会产生少量废机油（0.01t/a）

及废变压器油（0.006t/a）。

（2）现有治理措施

生活垃圾日产日清，项目设置有垃圾收集桶，用于收集生活垃圾，生活垃圾经环卫收集后，统一清运至垃圾填埋场填埋；拦渣打捞后同生活垃圾一并交环卫部门处置；废机油及废变压器油桶装收集后暂存于危废暂存间，交由成都市新津岷江油料化工厂进行处置。根据调查，厂区危废暂存间进行了“三防”处理，并按照规范设置了围堰和标识标牌。

因此，项目运营期采取的固废治理措施符合环保要求，不需要进行整改。

5、水生生物保护措施

根据现场调查，学堂坝沟流域分布的长江上游特有鱼类1种，根据《马边河（沐川段）流域水电站环境影响回顾性评价报告》及《沐川县水天坪二级水电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告》可知，学堂坝沟流域水电站不需要修建过鱼设施，采用一次性人工增殖放流的措施。电站业主已于2020年9月30日委托四川边河渔业科技有限公司进行了增殖放流，增殖放流种类为齐口裂腹鱼，数量为1.9万尾，确保河道内鱼类种类不受影响。



图 3.4-1 增殖放流现场照片

6、植物保护措施

本项目占地为工业用地，周围植被环境主要为林地，自然植被主要是偏湿性常绿阔叶林。根据现场调查，建设单位对工程临时占地产生的次生裸地采取了表土剥离、裸地复土、植被恢复等措施，对石料场、弃渣场也进行了植被恢复。电站运行多年，已与周围环境相容。

同时，电站管理人员在进行维护工作时，严禁攀折植物枝条，未影响植物正常生长。

7、陆生动物保护措施

工程运行期，随着施工人员的撤离和施工迹地的植被恢复，区域的部分陆生动物将逐渐恢复在该区域的活动。根据现场勘查，本项目主体工程区域不涉及鸟类、爬行类、兽类等动物的集中栖息地，不涉及珍稀保护的陆生动物。

同时，电站严禁管理人员和其它人员捕食蛙类、爬行类、鸟类和兽类，电站管理人员在进行维护工作时，严禁高声喧哗，未影响动物活动。

8、生态基流措施

根据《沐川县水天坪二级电站一站一策下泄生态流量方案》要求，本项目在坝址处下泄了 $0.047\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，生态下泄溢流口布置在右岸非溢流坝段，溢流口净宽为 0.5m ，底高程为 765.35m ，顺水流方向长度为 2.5m 。为保证和观测生态流量下泄，大坝溢流口进口处设置了水位观测尺，同时在大坝左岸挡水坝段安装了监控设施。沐川县水务局已于2019年10月9日对电站生态流量下泄设施进行了验收。电站运行未造成脱水河段，对厂、坝间减水河段生态环境影响小。

9、保证农灌用水的措施

本项目减水河段长约 6km ，据调查，减水河段无灌溉用水需求。

10、人群健康保护措施

协助当地政府开展预防性卫生工作，针对拦水坝的环境特点，认真搞好灭鼠灭蚊工作，清除坝址周围杂草并消灭可能的虫媒繁殖场所。根据调查，水天坪二级水电站工程运行期间未发生疫情和其它病流行状况。

11、景观保护措施

目前建设单位已按照水土保持措施方案对自然景观进行了保护和修复，电站运行未引起新的植被破坏和水土流失，不会对景观造成影响。

12、文物保护措施

该工程取水坝上游壅水区目前还未发现文物古迹。

13、其他措施落实情况

(1) 水土保持措施

各水土流失防治分区采取工程措施与植物措施相结合、临时措施与永久措施相结合的水土保持措施。主体工程防治区：施工区植被恢复；厂区周边种植树木；

厂区地面硬化。

总体而言,本电站建设过程中涉及的范围较小,造成的局部水土流失量较小,主要是主体工程区、块石料场、弃渣场、临建设施区。目前本项目基本已采取了工程措施和植物措施,明显减轻了水土流失对土地生产力的破坏,同时林草覆盖率的提高,有效控制水土流失,保护和改善了项目周边的生态环境。并于2017年6月16日取得了沐川县水务局《关于沐川县水天坪二级水电站水土保持设施验收的批复》(沐水务[2017]59号)。

(2) 环境管理及环境监控实施情况

根据调查,企业尚未建立起完善的环境监督管理体系, **需整改**。

3.5 项目现存问题及整改建议

3.5.1 现有问题

根据前文以及结合相关环保要求,本项目现存主要环保问题包括:

- 1、尚未建立起完善的环境监督管理体系;
- 2、尚未制定环境风险应急预案;

3.5.2 整改建议

建设单位应建立完善的环境监督管理体系,负责工程运行期的环境保护工作。

(1) 管理制度

按照环保局规定的规范化管理模板,制定《环境因素识别与评价管理制度》、《环境绩效测量与监测管理制度》、《环境考核管理制度》、《“三废”及噪声管理制度》、《环境保护管理制度》、《危险废物管理制度》、《生活垃圾处理管理制度》、《油品管理规定》等相关制度。

(2) 进一步环境管理要求与建议

①开展环境污染防治业务培训,定期开展环保法律法规、污染防治措施、水保相关知识培训,制定全年环保培训计划。

②应按环境管理部门及《排污单位自行监测技术指南总则》的要求,实施环境监测计划,并做好监测记录和台账记录。

③进一步完善环境管理制度,进一步提高全体员工的环境保护意识,完善对

生产、废气、废水、噪声、固体废物（生活垃圾、一般固体和危废废物）管理调整、生态流量及环境监测的环境管理台账记录（电子版+纸质版）。

④完善项目区排污口设置，明确排污信息，接受人民群众和各级环保部门的监督和管理。

⑤制定环境风险应急预案，并定期进行应急演练并加强日常环境风险管理，确保项目环境风险降低到最小。

⑥编制环境风险应急预案。针对机油泄漏、壅水区溃坝等风险情况，编制合理的环境风险应急预案，确保事故发生时，有相应的预计措施，不会对下游地区产生明显的影响。

表 3.5-1 项目污染物产生及已采取的治理措施情况一览表

类别	污染源	已采取的治理措施	是否可行	整改要求
废气	无	无	/	/
废水	生活污水 COD、 BOD、 氨氮等	化粪池处理后用做农肥	可行	不需要整改
固废	拦渣	打捞后同生活垃圾一起交由环卫部门统一处理。	可行	不需要整改
	废机油	桶装收集后于危废暂存间暂存，定期交由成都市新津岷江油料化工厂进行处理。危废间已进行“三防”处理，并设置了围堰、标识标牌	可行	不需要整改
	废变压器油		可行	不需要整改
	生活垃圾	送当地环卫部门统一处理	可行	不需要整改
噪声	水轮机、发电机	隔声、减振	可行	不需要整改
生态	闸坝取水	坝址处开U型槽下泄生态流量，溢流口净宽为0.5m，底高程为765.35m，顺水流方向长度为2.5m，下泄生态流量为0.047m ³ /s	可行	不需要整改
	增殖放流	增殖放流齐口裂腹鱼1.9万尾，放流周期为1年，一次性放流，放流地点为学堂坝沟与马边河汇口处干流段	可行	不需要整改
	弃渣场	设置4处渣场，分别位于沉砂池附近、引水隧洞出口、前池附近、厂房附近。渣场进行了必要的防护，目前弃渣场不明显，已经和附近环境融为一体。项目临时施工区都进行了场地的清理和平整，做好了迹地恢复，目前植被恢复良好，施工痕迹已不明显	可行	不需要整改
环境风险	变压油	收集后暂存于危废间，定期交资质单位处理。危废间已进行“三防”处理，并设置了围堰、标识标牌	不可行	不需要整改
	变压器围堰	变压器下方设置有围堰	可行	不需要整改

4 环境现状调查和评价

4.1 流域环境现状

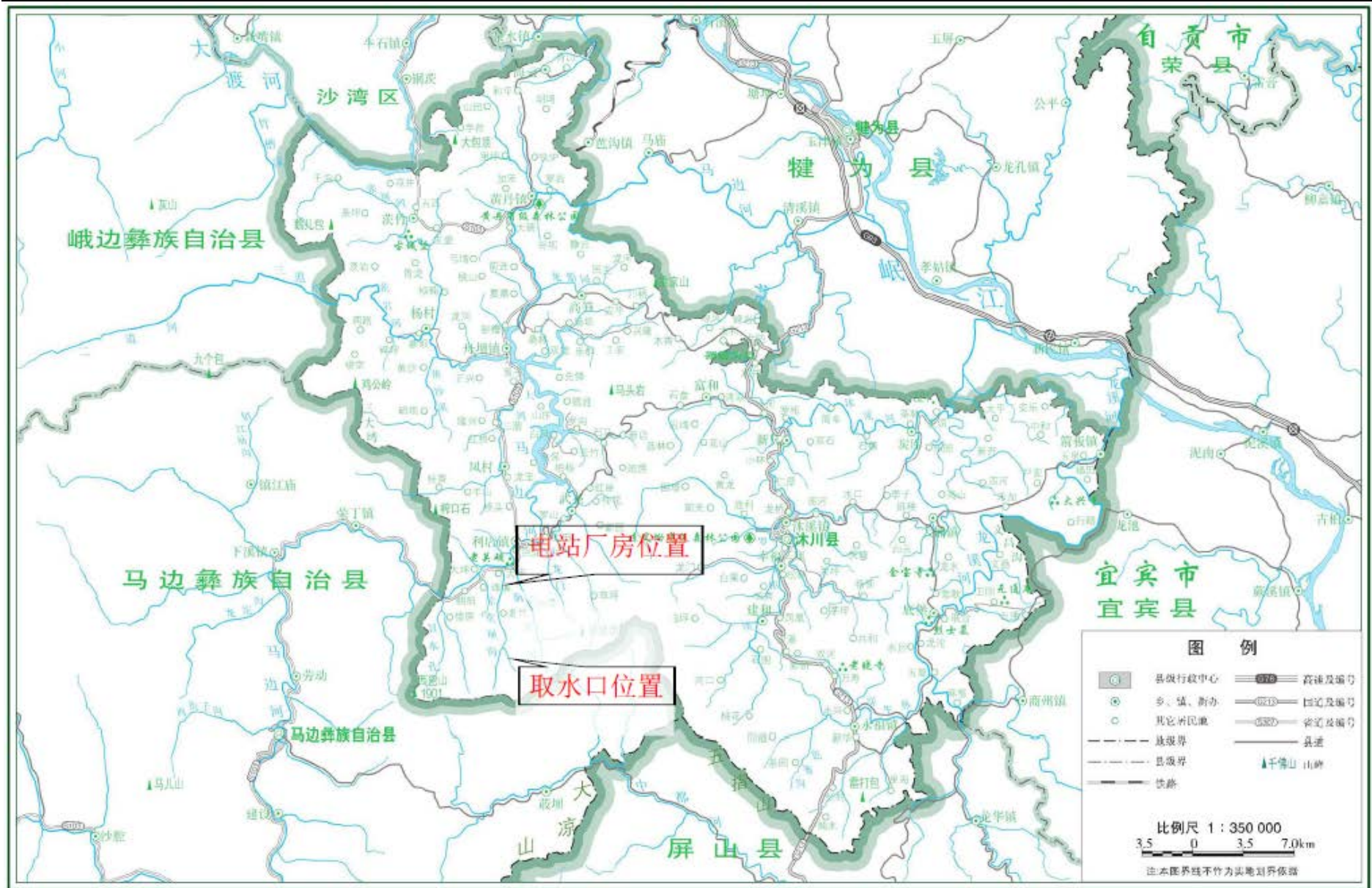
4.1.1 水系概况

马边河（沐川段）是岷江下游右岸一级支流，是仅次于大渡河和青衣江的第三大支流，马边河自马边县沙腔乡入乐山市境，流经沐川县，于犍为县清溪镇两河口村汇入岷江，乐山市内流域面积3162平方公里，乐山境内干流全长161公里；其中马边河在沐川境内河长47公里，于利店镇楼房村进入沐川县境，于黄丹镇罗岩村流入犍为县

马边河是岷江右岸支流一级支流，是仅次于大渡河和青衣江的第三大支流，发源于大、小凉山山脉，在马边县两河口汇接上游的高竹营河和挖黑河后，由西南向东北流经马边、沐川、犍为等县境，于犍为县河口乡注入岷江，全长192km，总落差1890m，河流平均比降9.8‰，集水面积3582km²，占岷江流域集水面积的3%左右。马边河在沐川境内流域面积为646km²，河长46.1km，比降2.98‰，于利店镇楼房村进入沐川县境，于黄丹镇罗岩村流入犍为县。

水天坪二级水电站位于马边河的一级支流学堂坝沟，流域位于沐川县利店镇天坪村、老林村，地理座标东经103°40′~103°43′，北纬28°50′94″~29°00′04″之间。学堂坝沟发源于龙头山、白马山、七星包一带，河源地区海拔高程在1200m以上，境内最高峰龙头山海拔高程为1693m，河流自南向北就流经老林口、学堂坝、漫水桥、水天坪，于水天坪桥处汇入马边河。沿途两岸支沟较发育，但沟短坡陡，遇洪水时有地表来水，平时多为干沟。学堂坝沟全长10.2km，控制流域面积20.9km²，河道平均比降为73.5‰。

学堂坝沟流域内地势南高北低，三面高山环绕，属典型的山区地貌。河流两岸山势陡峻，河床切割较深，河中乱石林立，多险滩跌水。流域内人烟稀少，森林茂密，植被覆盖率在90%以上，对天然径流具有良好的调蓄作用。



附图4.1-1 项目水系图

4.1.2 水电开发现状及规划

根据《长江经济带沐川县小水电清理整改综合评估报告》，马边河学堂坝沟规划该流域梯级小水电开展为两级，其中水天坪一级电站位于该流域上游利店镇老林村6组，始建于2005年10月，属单一引水发电工程，装机容量400kw，设计水头139.75m，发电引用流量为0.38m³/s。

水天坪二级水电站坝址位于水天坪一级电站尾水渠末端，取用水源为一级电站的全部水源和一级电站厂房河道内的径流水源，取水口至下游沿沟两岸老林村地界内无耕地和农村居民分布，无灌溉及生活用水取用；取水口下游4km外进入利店镇天坪村，沟两岸有部分农户和耕作地，同时，学堂坝沟经取水工程取水后，下游河道因在取水口以下600m处河左岸有一集水面积约5km²的溪沟，且有部分地下水源，不会出现断流现象，对河势稳定和生态用水均无影响。同时调查当地农民生活饮用水和灌溉用水均没有在河流上取水现象，所以对农民区用水也无影响。整条河流物防洪、灌溉、航运及供水、过木等要求。因此，学堂坝沟水电开发任务单一，出发电外，无其它综合利用要求。

水天坪二级水电站坝前正常水位766.00m，前池最高水位760.87m，前池最低水位758.45m，正常尾水位461.50m，下游最低尾水位460.82m，厂房设计洪水位463.12m，厂房校核洪水位463.31m，最大水头296.72m，最小水头280.57m，设计水头282.19m设计引用流量0.88 m³/s，装机容量为2×1000kw，保证出力411km，年发电量953.00万kwh，年利用小时4765h。

根据《马边河（沐川段）流域水电站环境影响回顾性评价报告》，学堂坝沟流域不再规划新建电站，现有的水天坪一级电站和水天坪二级电站不再进行增效扩容。

电网由乐山市电力公司统一调度管理，各县各乡（镇）均建立了乡（镇）电管站。私人企业开发的小水电站由私人管理，统一上市电网。目前电力工业系统存在的主要问题是：

- ①电网不能适应负荷快速发展的需要，系统电源装机容量不足；
- ②水电站基本是径流引水式电站，调节性能差。枯水季节用电矛盾突出，必须由地方电网调节；
- ③电源支撑不平衡，电网电压波动大；

④电网末端供电可靠性差，10KV以下农网薄弱；

4.1.3 水环境功能区划

根据乐山市人民政府《关于乐山市地面水水域环境功能类别规定的通知》(乐府发[1993]10号)，学堂坝沟流域水质目标为III类。

4.2 工程影响区域环境现状

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五指山北麓、乌蒙山区西北部，地处岷江、大渡河、金沙江的腹心地带，县城距成都240公里、乐山100公里，G213线、S103线贯穿全境，乐宜高速倚境而过，仁沐新高速、五沐快速公路等加快建设，是四川连接云南、乐山进出凉山的重要通道和交通节点。

2、地形地貌

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、地质构造及地震

沐川县地质构造位于扬子淮地台，四川台坳、中川台拱西南缘的沐川—马边弧形褶带中。沐川处于永善—马边—芦山地震带中段，县内五渡溪—利店为活动断层。利店为VIII度地震区，县城为VII度地震区。

4、水文地质构成

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。

水天坪二级水电站位于马边河的一级支流学堂坝沟，流域位于沐川县利店镇天坪村、老林村，地理座标东经103°40'~103°43'，北纬28°50'94"~29°00'04"之间。学堂坝沟发源于龙头山、白马山、七星包一带，河源地区海拔高程在1200m以上，境内最高峰龙头山海拔高程为1693m，河流自南向北就流经老林口、学堂坝、漫水桥、水天坪，于水天坪桥处汇入马边河。沿途两岸支沟较发育，但沟短坡陡，遇洪水时有地表来水，平时多为干沟。学堂坝沟全长10.2km，控制流域面积20.9km²，河道平均比降为73.5‰

流域内地势南高北低，三面高山环绕，属典型的山区地貌。河流两岸山势陡峻，河床切割较深，中乱石林立，多险滩跌水。流域内人烟稀少，森林茂密，植被覆盖率在90%以上，对天然径流具有良好的调蓄作用。

5、气候特征

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℃以上，500~600m在16℃~17℃，600~800m在15℃~16℃，900~1200m在13℃~15℃，1400m以上在12℃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℃，历年最高、最低气温分别为39.9℃和-2.6℃，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%。

6、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。

7、坝址工程地质条件

取水坝为低栏栅坝,河床宽6~8m,河床中冲洪积漂卵砾石层厚1~2m,结构松散;基岩为雷口坡组地层,以白云岩、白云质灰岩、泥质灰岩为主;产状 $306^{\circ}\angle 37^{\circ}$,倾上游偏左岸,强风化层厚1~2m。左岸地形坡度 $25^{\circ}\sim 35^{\circ}$,地表残坡积块碎石土层,厚1.5~3m,其中3.0m,基岩为雷口坡组地层,岩性及产状同于河床,强风化层厚2~3m。右岸地形坡度 $20^{\circ}\sim 22^{\circ}$,地表残坡积块碎石土层,厚1.5~3m,其中3.0m,基岩为雷口坡组地层,岩性及产状同于河床,强风化层厚2~3m。

从工程地质条件来看,坝基及两坝肩基础可以放弱风化~新鲜白云岩上。

8、土壤

土壤以水稻土为主,约占全县土地的46%,此外,为紫色土、黄壤、石灰岩土、黄棕壤、潮土。

9、泥沙

学堂坝沟流域河谷狭窄,两岸谷坡陡峻。洪水主要由暴雨形成,洪峰多出现在7、8两月。该流域山高坡陡,每当山洪爆发,两岸崩塌、滑坡等是本流域推移质的主要来源,而悬移至则主要来源于流域内大面积的表土冲刷。

4.2.2 水文情势调查与评价

1、河流水系与地貌

学堂坝沟系马边河的一级支流,流域位于沐川县利店镇天坪村、老林村,地理座标东经 $103^{\circ}40'\sim 103^{\circ}43'$,北纬 $28^{\circ}50'94''\sim 29^{\circ}00'04''$ 之间。学堂坝沟发源于龙头山、白马山、七星包一带,河源地区海拔高程在1200m以上,境内最高峰龙头山海拔高程为1693m,河流自南向北就流经老林口、学堂坝、漫水桥、水天坪,于水天坪桥处汇入马边河。沿途两岸支沟较发育,但沟短坡陡,遇洪水时有地表来水,平时多为干沟。学堂坝沟全长10.2km,控制流域面积 20.9km^2 ,河道平均比降为73.5‰。

学堂坝沟流域内地势南高北低,三面高山环绕,属典型的山区地貌。河流两岸山势陡峻,河床切割较深,河中乱石林立,多险滩跌水。流域内人烟稀少,森

林茂密，植被覆盖率在90%以上，对天然径流具有良好的调蓄作用。

2、水资源总量与分布

沐川县境内主要河流有马边河、沐溪河、龙溪河，均属岷江水系，河谷多为宽谷，多阶地和平坝，县境内水资源叫丰富，水资源总量多年平均为54.32亿 m^3 ，其中过境水37.995亿 m^3 ，境内地表水13.812亿 m^3 ，地下水2.513亿 m^3 。沐川县属于亚热带大陆性季风气候，降雨量年内分布极不平衡，年平均降雨1322mm。降雨主要集中在7、8、9月，占全年降雨量的71.2%，降雨量最少的月份是12月，平均月降雨量12.8mm。

3、流域梯级开发的主要环境问题

(1) 水温影响

总体来说，马边河（沐川段）流域规划已建成的水电站水库中未出现水温分层现象，库内水体温度与天然状态下相差不大，对工农业和生活用水以及水生生物生存条件基本没有影响。

(2) 水质影响

河流梯级开发后，由于水库中泥沙的沉积，取水坝上游壅水区及下泄水中悬浮物浓度明显降低，特别是对流域内水源地采取排污口整治，引水减污、疏浚清淤等措施，可改善流域内江河、水库的水质保证水源地水质。

(3) 对陆生生态系统的影响

马边河（沐川段）流域规划森林资源丰富，物种繁多，由于河流梯级开发使河谷两岸水面变宽而向外扩展，对部分河谷森林、灌丛或疏林地产生叠加影响。

(4) 对水生生态的影响

由于马边河（沐川段）流域规划已建电站大坝对河流的阻隔、取水坝上游壅水区水流变缓、水深增加、水体容积及水域面积增大，河流连通性不佳、改变自然水文情势和水体理化条件，对水生生态会产生影响。

4.2.3 人群健康调查

该地区尚未发现与环境直接相关的地方病、介水传染病及自然疫源性疾

4.2.4 环境敏感区调查

根据马边河（沐川段）流域规划及现场实际调查，评价范围内不涉及生活饮用水地表水源保护区、国家级自然保护区、风景名胜区等环境敏感目标，评价区内均为山区林地，无企业排污口、无农田灌溉及生产生活用水需求。

4.3 环境质量现状评价

4.3.1 地表水监测与评价

为了解流域水质现状，在评价区域河段布设3个水质监测断面，建设单位委托中优环境检测成都有限责任公司对流域水环境现状进行监测，监测时间为2021.04.07~2021.04.09日。

1、监测断面设置

监测点布设：共设3个监测断面，各断面具体位置见表4.3-1。

表4.3-1 地表水现状监测断面位置

序号	名称	断面位置	备注
1	1#	取水口上游 10m	对照断面，测水文
2	2#	电站厂房上游 500m	控制断面，测水文、水质
3	3#	电站厂房下游 100m	控制断面，测水文、水质

2、监测项目

监测项目为：①水质监测因子：pH、石油类、悬浮物、溶解氧、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、总磷、总氮。②水文监测因子：水温、河宽、水深、流速、流量。

3、监测分析方法

按《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)执行。

4、监测频率

监测频率为一期，连续采样三天，每天采样一次。

5、评价方法：

采用标准指数法进行评价。

其中 pH 的标准指数为：

$$S_{pH.j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH_j > 7.0) \quad \text{或} \quad S_{pH.j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH_j \leq 7.0)$$

式中：pH_{sd}——地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地面水水质标准中规定的 pH 值上限；

其它项目表达式为：

$$Pi = \frac{Ci}{Coi}$$

式中： Pi —— i 类污染物单因子指数；

—— i 类污染物实测浓度平均值， mg/L ；

—— i 类污染物的评价标准值， mg/L 。

其中 DO 的标准指数为：

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

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

其中 $DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$

式中： DO_f —— 饱和溶解氧浓度；

DO_s —— 溶解氧的地面水水质标准；

DO_j —— 溶解氧在 J 点的实测统计代表值。

根据污染物标准指数计算结果，分析地表水环境质量现状，论证其是否满足功能规划的要求，为工程实施后对水环境的影响预测提供依据。

6、评价标准

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

7、监测统计及评价结果

地表水环境现状监测统计及评价结果见表 4.3-2。

表4.3-2 地表水环境监测结果统计表（单位：mg/L、pH值无量纲、水温为℃）

断面编	监测时间	统计指标	水温	pH值(无量纲)	石油类	溶解氧	COD	BOD ₅	氨氮	SS	TP	TN
评价标准			/	6~9	0.05	≥5	20	4	1.0	/	0.2	1.0
1#	2021.04.07	监测结果	9.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2021.04.08	监测结果	9.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2021.04.09	监测结果	9.2	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2#	2021.04.07	监测结果	9.7	7.45	0.01	8.54	8	1.7	0.101	15	0.09	0.93
		单因子指数	/	0.225	0.2	0.585	0.4	0.425	0.101	/	0.45	0.93
		超标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标
	2021.04.08	监测结果	9.5	7.51	未检出	8.62	9	2.0	0.778	14	0.19	0.92
		单因子指数	/	0.255	/	0.58	0.45	0.5	0.778	/	0.95	0.92
		超标情况	/	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标
	2021.04.09	监测结果	9.5	7.57	未检出	8.59	8	1.9	0.113	13	0.15	0.86
		单因子指数	/	0.285	/	0.582	0.4	0.475	0.113	/	0.75	0.86
		超标情况	/	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标
3#	2021.04.07	监测结果	9.5	7.52	0.01	8.68	10	2.3	0.138	15	0.17	0.89
		单因子指数	/	0.26	0.2	0.576	0.5	0.575	0.138	/	0.85	0.89
		超标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标
	2021.04.08	监测结果	9.6	7.47	0.01	8.74	10	2.1	0.126	19	0.19	0.86
		单因子指数	/	0.235	0.2	0.572	0.5	0.525	0.126	/	0.95	0.86
		超标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标
	2021.04.09	监测结果	9.8	7.49	未检出	8.68	8	1.8	0.150	17	0.18	0.89
		单因子指数	/	0.245	/	0.576	0.4	0.45	0.15	/	0.9	0.89
		超标情况	/	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标

评价范围内各监测断面上各类污染物指标现状监测值均符合所执行的标准，单因子标准指数均小于 1，满足所执行的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质要求。

4.3.2 地下水环境现状监测与评价

1、地下水监测布点

为了解项目区域地下水环境质量现状，委托中优环境检测成都有限责任公司在项目周边进行地下水现状监测，监测点位均位于本项目地下水评价范围内，详情见表 4.3-3。

表4.3-3 地下水环境监测布点

序号	点位名称	监测因子
1#	项目上游山泉水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、高锰酸盐指数、氯化物、总大肠菌群、细菌总数
2#	项目下游山泉水	
3#	项目侧方位山泉水	

(1) 监测项目

K⁺、Na⁺、Ca⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、高锰酸盐指数、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

(2) 采样频率

监测一期，监测1天，每天1次。

(3) 监测方法

采样和分析方法按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）有关要求和规定执行。

2、评价标准及评价方法

评价标准：采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准对监测结果进行评价，判断现状监测结果是否能达到相应标准要求。

评价方法：依据《环境影响评价技术导则 地下水环境（HJ610-2016）》所推荐的标准指数法进行评价。

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法如下：

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

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。

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算方法如下：

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0) \quad \text{或} \quad S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

3、地下水环境质量现状评价

根据评价标准、评价方法及现状监测数据，对区域地下水环境质量现状进行评价，监测结果及评价结果见表4.3-4。

表4.3-4 地下水水质监测统计结果及评价一览表

序号	项目	标准值	1#	单因子指数	2#	单因子指数	3#	单因子指数
1	钾 (mg/L)	/	2.66	/	2.77	/	2.09	/
2	钙 (mg/L)	/	41.3	/	39.8	/	40.6	/
3	钠 (mg/L)	200	6.54	0.03	6.76	0.03	5.61	0.03
4	镁 (mg/L)	/	11.1	/	11.4	/	10.8	/
5	CO ₃ ²⁻ (mg/L)	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
6	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	/	158	/	163	/	155	/
7	pH (无量纲)	6.5-8.5	7.57	0.38	7.59	0.39	7.61	0.41
8	总硬度 (mg/L)	450	147.8	0.33	153.6	0.34	125.5	0.28
9	溶解性总固体 (mg/L)	1000	332	0.332	381	0.381	301	0.301
10	硫酸盐 (mg/L)	250	34.3	0.14	30.4	0.12	35.6	0.14
11	氯化物 (mg/L)	250	4.33	0.02	4.24	0.02	4.30	0.02
12	耗氧量 (mg/L)	3.0	1.01	0.34	0.90	0.3	0.94	0.31
13	氨氮 (mg/L)	0.50	0.199	0.398	0.229	0.458	0.260	0.52
14	总大肠菌群 (MPN/100mL)	3.0	未检出	/	未检出	/	未检出	/
15	细菌总数 (CFU/mL)	100	25	0.25	44	0.44	31	0.31
16	亚硝酸盐 (以氮计) (mg/L)	1.00	0.004	0.004	0.005	0.005	0.008	0.008
17	硝酸盐 (以氮计) (mg/L)	20.0	2.21	0.11	2.06	0.10	3.02	0.15
18	挥发酚类 (mg/L)	0.002	未检出	/	未检出	/	未检出	/
19	氰化物 (mg/L)	0.05	未检出	/	未检出	/	未检出	/
20	汞 (mg/L)	0.001	未检出	/	0.00004	0.04	未检出	/
21	砷 (mg/L)	0.01	未检出	/	0.0004	0.04	0.0007	0.07
22	镉 (mg/L)	0.005	0.0002	0.04	0.0003	0.06	0.0003	0.06
23	六价铬 (mg/L)	0.05	未检出	/	未检出	/	未检出	/
24	铅 (mg/L)	0.01	0.002	0.2	0.002	0.2	0.002	0.2
25	铁 (mg/L)	0.3	未检出	/	未检出	/	未检出	/

26	锰 (mg/L)	0.10	0.02	0.2	0.02	0.2	未检出	/
27	氟化物 (mg/L)	1.0	0.24	0.24	0.47	0.47	0.72	0.72

从上述的统计结果及标准指数来看，本次地下水监测的各项监测项目的标准指数均小于1，说明污染评价因子基本符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4.3.3 声环境现状监测与评价

1、声环境监测布点

本项目在水电站发电机房厂界及敏感点处设置监测点，详情见表4.3-5。

表4.3-5 噪声监测点位布置表

编号	监测点地名	监测项目
1#	电站厂房北面厂界	等效A声级LAeq
2#	电站厂房东面厂界	等效A声级LAeq
3#	电站厂房南面厂界	等效A声级LAeq
4#	电站厂房西北面93m处住户	等效A声级LAeq

监测项目：连续等效A声级Leq值。

采样频率：连续监测2天，分昼间和夜间监测。

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）及《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相关规定进行。

2、评价标准及评价方法

评价标准：厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

评价方法：根据区域现状声功能区，采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准，来判定现状监测值是否达到标准。

3、声环境质量现状评价

根据现状监测数据，对项目区域声环境质量现状进行评价，监测结果及评价结果见表4.3-6。

表4.3-6 声环境监测统计结果及评价一览表

监测点位	监测结果			
	2021年4月2日		2021年4月3日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
电站厂房北面厂界	53.7	48.4	54.8	47.8

电站厂房东面厂界	53.6	47.9	56.5	48.8
电站厂房南面厂界	54.7	48.7	56.6	48.2
电站厂房西北面93m处住户	53	48	52	48
标准值	60	50	60	50
是否达标	达标	达标	达标	达标

4、声环境质量现状小结

由上述监测结果可知，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

4.3.4 空气质量现状与评价

1、区域环境质量达标情况

本项目位于沐川县利店镇天坪村，项目所在区域环境功能区属二类区。环境空气质量现状评价采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部2018年第29号）中的二级标准。根据沐川县人民政府公布的2019年沐川县环境空气质量监测数据，沐川县环境空气质量主要指标见表4.3-7。

表4.3-7 2019年沐川县环境空气质量主要指标 单位：ug/m³，CO：mg/m³

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6.8	60	11.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	8.2	40	20.5	达标
CO	第95百分位24h评价质量浓度	1100	4000	27.5	达标
O ₃	第90百分位8h评价质量浓度	123.6	160	77.25	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	51.5	70	73.57	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30.6	35	87.43	达标

根据上表，沐川县2019年六项污染物浓度均满足标准要求，因此，本项目所在区域为环境空气质量达标区域。

2、环境空气质量现状小结

根据2019年沐川县环境质量状况监测数据，本项目所在区域SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀年均值及CO、O₃日均值均满足标准要求，项目所在区为环境空气质量达标区域，表明周边环境空气质量现状良好。

4.3.5 土壤环境现状评价

1、监测点位：

表 4.3-8 项目土壤监测点位一览表

序号	点位名称	点位位置	监测因子
1	1#	取水口上游表层样	pH、含盐量 (g/kg)
2	2#	减水河段表层样	
3	3#	电站厂房内表层样	pH、GB36600规定的45项基本因子、土壤理化特性调查

2、监测项目：

1#~2#：监测因子为pH、含盐量；

3#：监测因子为基本项 45 项、pH。

3、监测频率：

一期监测，监测 1 天，每天监测 1 次。

4、检测结果及评价

本项目土壤检测委托中优环境检测成都有限责任公司进行，采样时间为2021年4月2日。检测结果见表4.3-9及4.3-10。

表4.3-9 土壤pH及全盐量检测结果

监测项目	监测点位	取水口上游	减水河段
pH (无量纲)		8.3	8.1
全盐量 (g/kg)		0.67	0.42

表4.3-10 电站厂房土壤环境检测及评价结果 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	检测值	评价结果
		第二类用地		
1	pH (无量纲)	/	7.6	/
重金属和无机物				
2	砷	60	1.52	低于筛选值
3	镉	65	0.17	低于筛选值
4	铬 (六价)	5.7	未检出	低于筛选值
5	铜	18000	54	低于筛选值
6	铅	800	19.4	低于筛选值
7	汞	38	0.177	低于筛选值
8	镍	900	64	低于筛选值
挥发性有机物 检测结果单位：ug/kg				
9	四氯化碳	2.8	未检出	低于筛选值
10	氯仿	0.9	未检出	低于筛选值
11	氯甲烷	37	0.0119	低于筛选值
12	1,1-二氯乙烷	9	未检出	低于筛选值
13	1,2-二氯乙烷	5	未检出	低于筛选值
14	1,1-二氯乙烯	66	未检出	低于筛选值
15	顺-1,2-二氯乙烯	596	未检出	低于筛选值
16	反-1,2-二氯乙烯	54	未检出	低于筛选值
17	二氯甲烷	616	未检出	低于筛选值
18	1,2-二氯丙烷	5	未检出	低于筛选值

序号	污染物项目	筛选值	检测值	评价结果
		第二类用地		
19	1,1,1,2-四氯乙烷	10	未检出	低于筛选值
20	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	未检出	低于筛选值
21	四氯乙烯	53	未检出	低于筛选值
22	1,1,1-三氯乙烷	840	未检出	低于筛选值
23	1,1,2-三氯乙烷	2.8	未检出	低于筛选值
24	三氯乙烯	2.8	未检出	低于筛选值
25	1,2,3-三氯丙烷	0.5	未检出	低于筛选值
26	氯乙烯	0.43	未检出	低于筛选值
27	苯	4	未检出	低于筛选值
28	氯苯	270	未检出	低于筛选值
29	1,2-二氯苯	560	未检出	低于筛选值
30	1,4-二氯苯	20	未检出	低于筛选值
31	乙苯	28	未检出	低于筛选值
32	苯乙烯	1290	未检出	低于筛选值
33	甲苯	1200	未检出	低于筛选值
34	间二甲苯+对二甲苯	570	未检出	低于筛选值
35	邻二甲苯	640	未检出	低于筛选值
半挥发性有机物				
36	硝基苯	76	未检出	低于筛选值
37	苯胺	260	未检出	低于筛选值
38	2-氯酚	2256	未检出	低于筛选值
39	苯并[a]蒽	15	未检出	低于筛选值
40	苯并[a]芘	1.5	未检出	低于筛选值
41	苯并[b]荧蒽	15	未检出	低于筛选值
42	苯并[k]荧蒽	151	未检出	低于筛选值
43	蒽	1293	未检出	低于筛选值
44	二苯并[a, h]蒽	1.5	未检出	低于筛选值
45	茚并[1,2,3-cd]芘	15	未检出	低于筛选值
46	萘	70	未检出	低于筛选值

根据上表可知，项目区土壤未发生盐化酸化。电站厂房内的土壤点各检测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地的筛选值。

5、土壤理化特性调查结果

项目各土壤监测点理化特性调查结果见下表：

表4.3-11 土壤理化特性调查表

点位编号		3#	时间	2021-4-2
经度		103°42'9.448"	纬度	28°56'4.505"
层次		A层（0~0.2m）		
现场记录	颜色	红棕		
	结构	团粒结构		
	质地	轻壤土		
	砂砾含量	18%		

	其它异物	少量植物根系
实验室测定	pH值(无量纲)	7.6
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	9.2
	氧化还原电位 (mV)	273
	饱和导水率/ (mm/min)	0.14
	土壤容重/ (g/cm ³)	1.32
	孔隙度 (%)	34.1

4.4 生态环境现状评价

4.4.1 生态功能定位

根据《全国生态功能区划(修编版)》(环保部和中科院公告2015年第61号),评价区属于生态调节功能区(I)—生物多样性保护功能区(I-02)—凉山生物多样性保护功能区(I-02-27)。根据《四川省生态功能区划》,本工程区域属于川西南山地亚热带半湿润气候生态区(II),川西南山地常绿阔叶林生态亚区(II-2),峨眉山-大风顶生物多样性保护与水源涵养生态功能区(II-2-1)。

1、功能区概况

峨眉山-大风顶生物多样性保护与水源涵养生态功能区:本亚区行政区域涉及雅安市、乐山市和凉山彝族自治州的大部,宜宾市的部分地区。面积约4.46万平方公里。本亚区北部为高山峡谷区,东部呈山原地貌,西南部地貌以中山宽谷为主,一般海拔1400~3000米,是地质灾害易发区。气候属亚热带湿润季风气候,年均气温10~20℃,≥10℃积温4250~6000℃,年降水740~1750毫米。区内河流分属青衣江,大渡河、金沙江、雅砻江、安宁河水系。植被垂直分布明显,森林类型主要有常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林和亚高山针叶林,生物多样性丰富,分布有大熊猫、四川山鹧鸪、珙桐等多种国家保护野生动植物,建有多个国家级和省级自然保护区。本区水力资源和矿产资源富集。本区东北部是我省多雨区和重要水源涵养区。

主要生态问题:水土流失严重;滑坡泥石流崩塌强烈发育;个别地方滥挖乱采矿石资源造成资源浪费,破坏叫严重。

生态环境敏感性: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。

主要生态服务功能:生物多样性保护功能,水源涵养功能,土壤保持功能。

生态保护与发展方向：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。建设中药材原料生产基地和建材工业基地。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。

4.4.2 调查方法

本项目为水利水电建设项目，且根据评价等级分析可知本项目生态影响评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）6.1.1节生态现状调查要求可知，“二级评价生物量和物种多样性调查可依据已有资料推断，或实测一定数量的、具有代表性的样方予以验证”。

4.4.3 陆生生态调查与评价

根据《马边河（沐川段）流域水电站环境影响回顾性评价报告》，陆生生态对照《中国植被》、《四川植物志》、《中国高等植物图鉴》等相关工具书，并参考《沐川县水天坪一级电站生态环境影响评估报告》，评价引用其调查结果作为本次回顾性评价陆生生物调查依据，电站区域陆生生态环境如下所述：

4.4.3.1 陆生植被现状

经对区域现状调查，调查区域内共含维管植物 98 科 168 属 421 种。其中种类较多的科有：禾本科、唇形科、山茶科、芸香科、五加科、十字花科、菊科等，他们的种数量均超过 10 种。其中禾本科、唇形科和山茶科三科种数占研究区域内统计全部种量约为 21.58%。上述统计的科按区系分布，均为常见科种。其中禾本科在水系区域分布较广，在干旱坡地的生长优势也较明显。其他植物详情见流域内维管植物科属种数量统计表。

从植物多样性分析来看，调查区域代表性科属有：裸子植物中的松科；冷杉属，云杉属，柏科，圆柏属，蔷薇科等。调查区域出现概率最大的为柳杉林植物多样性最小的为针茅草丛。近河坡地水分充足，人类干扰较少。各类群植物的组成特征如下：

榛科、胡桃科、藜科、石竹科、小檗科、十字花科、酢浆草科、马桑科、无患子科、鳞毛蕨科、凤尾蕨科、铁线蕨科、槭树科、苦木科、葡萄科、锦葵科、藤黄科、堇菜科、紫金牛科、柿科、马钱科、马鞭草科、姜科、唇形科、鸢尾科各 1 种，占评价区总种数的 1.02%；松科、杉科、毛茛科、豆科、大戟科、漆树

科、茜草科、忍冬科各 2 种，占评价区总种数的 2.04%；桦木科、桑科、荨麻科、蓼科、卫矛科、山茶科各 3 种，占评价区总种数的 3.06%；樟科、杜鹃花科各 4 种，占评价区总种数的 4.08%；蔷薇科、菊科各 5 种，占评价区总种数的 5.10%；壳斗科 6 种，占评价区总种数的 6.12%；禾本科 15 种，占评价区总种数的 15.31%。

依据《中国植被》的分类原则、单位和方法，结合野外实地考察记录，并参考《四川植被》相关部分的描述，工程影响区植被可以划分 3 个自然植被类型（相当于群系）和 1 个栽培植被类型。

植被分类系统如下：评价区内植被类型多属于亚热带常绿针叶林及少量中亚热带落叶常绿阔叶林。天然次生阔叶林多分布在河谷两旁，中、低山地貌中地形陡峭、土层薄、岩石裸露、沟谷深切的地段，主要主要有槭树林 (Form.Acer sp.)、珙桐 *Davidia involucrata*、高山栲 *Castanopsis ceratacantha*、四川木莲 *Manglietia szechuanica*、灯台树 *Cornus controversa*、四照花 *Comus kousa. Chinensis* 等；乔木类观叶树种有 38 种，其中观赏价值较高的主要有檫木、川滇长尾槭 *Acer caudatum var. Prattii*、扇叶槭 *Acer flabellatum*、构树 *Broussonetiapapyrifera*、水青树 *Tetracentron sinense*、连香树 *Cercidiphyllum japonicum Sieb. Et Zucc.*、华西花楸 *Sorbus wilsoniana*、领春木 *Euptelea pleiosperma* 等树种；天然灌木种类主要有多蕊金丝桃 *Hypericum hookerianum*、乌鸦果 *Maccinium fragile*、马桑 *Coriarianepalensis* 等；林地草本植物多由紫茎泽兰 *Eupatorium adenophorum*、戟叶酸模 *Rumex hastatus*、黄茅 *Heteropogon contortu*、莎草 *Cyperus spp.*、芸香草 *Cymbopogon distans*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis*、拟金茅 *Eulaliopsis binata*、茅叶荩草 *Arthraxon lanceoltus* 等种类构成。

(1) 滇青冈、高山栲常绿阔叶林

珙桐 *Davidia involucrata*、高山栲 *Castanopsis ceratacantha* 常绿阔叶林主要分布在沟谷或坡谷地区，郁闭度 0.5-0.7，乔木层树种较多，优势种明显；在阳坡较为稀疏，郁闭度较低，仅 0.3-0.6。群落外貌绿色，有时间杂以黄绿色或浅绿色，林冠整齐微波浪形起伏。

林内主要树种为槭树林 (Form.Acer sp.)、珙桐 *Davidia involucrata*、高山栲 *Castanopsis ceratacantha*，还有一定量的元江栲 *Castanopsis orthacantha*、柳杉 *Pnus yunnanensis*、尼泊尔桤木 *Alnus nepalensis*、君迁子 *Diospyros lotus*、银木荷

Schima argentea、滇润楠 *Machilus yunnanensis* 等。灌木层种类较少，盖度仅 10-30%。主要有构树 *Broussonetia papyrifera*、柃木 *Eurya sp.*、云南卫矛 *Euonymus yunnanensis*、铁仔 *Myrsine africana*、少花新樟 *Neocinnamomum delavayi*、荚 *Viburnum sp.*、毛叶木姜子 *Litsea mollis*、忍冬 *Lonicera sp.*等，在海拔较低范围内有少量岩斑竹 *Fargesia canaliculata*，在海拔较高的区域逐渐以杜鹃 *Rhododendron spp.*、乌鸦果 *Vaccinium fraicana* 等占优势。

草本层种类较多，分布不均匀。在林冠稀疏的地方以紫茎泽兰 *Eupatorium adenophorum* 为主，其它常见的草本植物还有紫花地丁 *Viola philippica*、长穗姜花 *Hedychium spicatum*、莎草 *Cyperus spp.*、茅叶草 *Arthraxon lanceolatus*、阔鳞毛蕨 *Dryopteris championi*、棒叶沿阶草 *Ophiopogon clavatus* 等，盖度可达 50%。

在林冠茂密的地方，则以喜阴植物为主，盖度不高，约 30%，常见的有铁线蕨 *Adiantum sp.*、粗齿冷水花 *Pilea fasciata*、赤车 *Pellionia radicans* 等。层外植物有云南鸡矢藤 *Herba Paederiae*、亮叶崖豆藤 *Millettia nitida*、葛 *Pueraria lobata*、菝葜 *Smilax sp.*、三裂叶蛇葡萄 *Ampelopsis delavayana* 等，多攀援或缠绕于灌木上。苔藓植物较少，局部地段可覆盖 30%左右。除此之外，还有较多的菌类腐生于阔叶林下。

(2)火棘、栲稀树灌木草丛 (Form. *Pyracantha fortuneana* / *Castanopsis spp.*)

火棘 *Pyracantha fortuneana*、栲稀树 *Castanopsis spp.*灌木草丛主要分布在阳坡、半阳坡或阴坡坡度较大的山坡地带。乔木稀疏，大多为灌木状，仅有少量的高山栲 *Castanopsis delavayi*、元江栲 *Castanopsis orthacantha*、尼泊尔槲木 *Alnus nepalensis*、云南松 *Pinus yunnanensis*，盖度低于 10%。

灌木种类较多，盖度 20-40%，主要有火棘 *Pyracantha fortuneana*、构树 *Broussonetia papyrifera*、麻栎 *Quercus acutissima*、地桃花 *Urena lobata*、锐齿槲栎 *Quercus aliena var. acutiserrata*、锥连栎 *Quercus franchetii*、车桑子 *Dodonaea viscosa*、大叶醉鱼草 *Buddleia davidii*、栽秧泡 *Rubus ellipticus var. obcordatus*、芦竹 *Arund donax*、戟叶酸模 *Rumex hastatus*、蒿 *Artemisia spp.*、黄茅 *Heteropogon contortus*、蓼 *Polygonum sp.*、莎草 *Cyperus spp.*、拟金茅 *Eulaliopsis binata*、茅叶荩草 *Arthraxon lanceolatus*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis*、芸香草

Cymbopogon distans、麻叶荨麻 *Urtica cannabina*、白花鬼针草 *Bidens pilosa var. radiata*、苍耳 *Xanthium sibiricum*、鱼腥草 *Houttuynia cordata* 等。

项目工程影响区内有一定种类较重要的野生资源植物：

1) 野生药用资源植物：

地果 *Ficus tikoua Bur.* 为桑科榕属的落叶匍匐的木质藤本植物，别名：地石榴、过山龙、匍地龙，喜欢生长在荒地，草坡或岩石缝里，生长海拔不高，匍匐木质藤本，茎上生细长不定根，节膨大；幼枝偶有直立的，高达 30-40 厘米，叶坚纸质，倒卵状椭圆形，瘦果卵球形，表面有瘤体，花柱侧生，长，柱头 2 裂。花期 5-6 月，果期 7 月。其根苦，寒。清热利湿，用于泄泻，黄疸，瘰疬，痔疮，遗精；茎叶清热利湿，活血解毒，用于风热咳嗽，痢疾，水肿，经闭，带下病；花用于遗精，滑精；果实清热散寒，祛风除湿，用于咽喉痛。

乌鸦果 *Vaccinium fraicana* 属于杜鹃花科、越橘属，常绿矮小灌木，高 20--50 厘米，有时高 1 米以上，生于海拔 1100--3400 米的松林、山坡灌丛或草坡，常绿矮小灌木，地下有木质粗根，有时粗大成疙瘩状。茎多分枝，有时丛生，枝条疏被或密被具腺长刚毛和短柔毛。叶密生，叶片革质，长圆形或椭圆形，浆果球形，绿色变红色，成熟时紫黑色，外面被毛或无毛，直径 4-5 毫米。花期：春夏以至秋季，果期 7-10 月。果实成熟时味酸甜，可食；全株药用，有舒筋络、祛风湿、镇痛作用。

十大功劳 *Mahonia sp.* 具有较强的抗寒能力，当冬季气温降到 0℃ 以下时虽然落叶，但茎秆不会受冻死亡，春暖后可萌发新叶。不耐暑热，在高温下不但生长停止，叶片也会干尖。它们在原产地多生长在阴湿峡谷和森林下面，属阴性植物。喜排水良好的酸性腐殖土，极不耐碱，较耐旱，怕水涝，在干燥的空气中生长不良。播种、扦插和分株法繁殖。全株供药用，滋阴强壮、清凉、解毒。根、茎、叶含小檗碱等生物碱。

2) 野生淀粉资源植物：

元江栲 *astanopsis orthacantha* 树高达 20 米，胸径达 60 厘米。叶卵形披针形。花单性。壳斗近球形，内有坚果 3 枚。果期 9—10 月，种子繁殖。木质坚硬，可用作枕木、农具。树皮及壳斗富含单宁，可提取栲胶。干种仁含淀粉 66.76%、蛋白质 2.86%、脂肪 0.45%，可供食用及酿酒。是常见的淀粉植物和用材树种。

高山栲 *Castanopsis delavayi* 在海拔高度可达 3200 米（中甸）的林中，有时在阴坡山麓可成纯林。树高达 25 米，胸径达 60 厘米。叶倒卵形，花单性同株。壳斗具 1 坚果，坚果宽卵形。果期 9—11 月。种子繁殖。木材纹理直或略斜，重而硬，强度大又名滇锥栗，壳斗科，栲属双子叶植物。乔木。种子含淀粉 88.86%，树皮含鞣质 10.23%。是常见的淀粉植物和用材树种。

3) 野生观赏植物:

黑竹沟内观赏价值较高的野生观果乔木植物大约有 33 种。观果乔木中，有些为黑色和蓝色，但大多数果的颜色为红色。除对果实的颜色进行观赏外，其果实量大、形状奇异也是观赏要点，如量大形成奇异效果的枫杨 *Pterocarya stenoptera*、黄杞 *Engelhardtia roxburghiana* 等，以及形状奇异的山羊角树 *Carrierea calycina*、南方红豆杉、仿栗、四照花等。草本类观赏植物是指具有美丽鲜艳的花形、奇特的叶或漂亮果实等较高的观赏价值的草本植物，在本次调查中发现 37 种有较高观赏价值的草本花卉，观花类多年生草本占主导地位，主要以菊科、报春花科、百合科、唇形科和兰科占优势。其中，兰科兰属和报春花科报春花属有很高的观赏价值。草本类野生观赏植物观花植物最具代表性的是川西缝瓣报春 *Primula veitchiana*、宝兴报春 *Primula moupinensis*、春剑 *Cymbidium goeringii* var. *10ngibracteatum*、紫花碎米荠 *Cardamine tangutorum*、毛裂蜂斗菜 *Petasites tricholobus* 等。

4) 野生果品植物:

火棘 *Pyracantha fortuneana* 侧枝短刺状；叶倒卵形，长 1.6~6 厘米，复伞房花序，有花 10~22 朵，花直径 1 厘米，白色；花瓣数为 5，雄蕊数为 20，雌蕊数为 1；花期 3~4 月；果近球形，直径 8~10 毫米，成穗状，每穗有果 10~20 余个，桔红色至深红色，甚受人们喜爱。9 月底开始变红，一直可保持到春节。是一种极好的春季看花、冬季观果植物。适作中小盆栽培，或在园林中丛植、孤植草地边缘。火棘果实含有丰富的有机酸、蛋白质、氨基酸、维生素和多种矿物质元素，可鲜食，也可加工成各种饮料。其果实秋季成熟，似火把，可作行道树或庭院栽植。其根皮、茎皮、果实含丰富的单宁，可用来提取鞣料。火棘根可入药，其性味苦涩，具有止泻、散瘀、消食等功效，果实、叶、茎皮也具类似药效。火棘树叶可制茶，具有清热解毒，生津止渴、收敛止泻的作用。

食用野生菌多属担子菌亚门，常见的有：香菇、草菇、蘑菇、木耳、银耳、猴头、竹荪、松口蘑（松茸）、口蘑、红菇和牛肝菌等；少数属于子囊菌亚门，其中有：羊肚菌、马鞍菌、块菌等。上述真菌分别生长在不同的地区、不同的生态环境中。

4.4.3.2陆生动物现状

1、陆生动物多样性组成特征

根据实地调查和资料信息汇总，区系组成以原有资料为主，采用线路统计法与走访当地村民相结合的方法进行调查，项目工程影响区共有野生陆生动物动物 48 种，29 科，其组成特征为：

石龙子科、雉科、杜鹃科、鸠鸽科、啄木鸟科、卷尾科、鹟科、雀科、灵猫科、树鼯科、兔科、松鼠科、鼯鼯科各 1 种，占评价区总种数的 2.08%；

蛙科、蟾蜍科、游蛇科、鬣蜥科、鹞科、鹌鹑科、岩鹑科、鸺鹠科、鼬科、鼠科各 2 种，占评价区总种数的 4.17%；

鸦科、文鸟科各 3 种，占评价区总种数的 6.25%；

山雀科 4 种，占评价区总种数的 8.33%；

莺科 5 种，占评价区总种数的 10.42%；

其中两栖类 4 种，占总种数的 8.33%；爬行类 5 种，占总种数的 10.42%；鸟类 30 种，占总种数的 62.50%；兽类 9 种占总种数的 18.75%。

2、区域常见野生动物物种

1) 两栖类：

据野外调查项目工程影响区两栖类主要有华西蟾蜍 *Bufo andrewsi*、昭觉泛树蛙 *Polypedates zhaojuensis*、无指盘臭蛙 *Rana grahami*、黑斑蛙 *Rana nigromaculata* 等。

表4.4-1 学堂坝沟流域蛙类调查统计表

目、科、种名称	生境类型				从属区系	数量	保护等级
	水域	农田	草灌	森林			
一、无尾目ANURA							
(一) 蟾蜍科Bufonidae							
1. 黑框蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	+			+	广布种	++	
2. 华西蟾蜍 <i>Bufo andrewsi</i>	+		+		东洋界	+	
(二) 蛙科 Ranidae							
3. 黑斑蛙 <i>Rana nigromaculata</i>				+	东洋界	++	

黑斑蛙 *Rana nigromaculata* 体长约 7~8 厘米，雌者略小。头部略呈三角形，长略大于宽。口阔，吻钝圆，吻棱不显，口内锄骨齿 2 小团，左右不相遇；近吻端有小形鼻孔 2 个。眼大而凸出，眼间距窄，眼后方有圆形鼓膜，大而明显。体背面有 1 对较粗的背侧褶，2 背侧褶间有 4~6 行不规则的短肤褶，若断若续，长短不一；背部基色为黄绿色或深绿色，或带灰棕色，具有不规则的黑斑，背中央常有一条宽窄不一的浅色纵脊线，由吻端直到肛口。腹面皮肤光滑，白色无斑。前肢短，指趾端钝尖，指长顺序 3、1、2、4，指侧有窄的缘膜，关节下瘤明显；后肢较肥硕，胫跗关节前达眼部，趾间几为全蹼，第 5 趾外侧缘膜发达，外蹼突小，内蹼突窄长，有游离的刃状突出。雄蛙具颈侧外声囊；前肢第 1 指基部有粗肥的灰色婚垫，满布细小白疣。黑斑蛙成蛙常栖息于稻田、池塘、湖泽、河滨、水沟内或水域附近的草丛中。一般 11 月开始冬眠，钻入向阳的坡地，深约 10~17 厘米。次年 3 月中旬出蛰，4~7 月为生殖季节，产卵的高潮在 4 月间。

黑框蟾蜍 *Bufo melanostictus* 体型中等至大型，显现明显的两性异形，雄性平均体长 50 至 60 mm、雌性则可达 90 mm 或以上。有多样不同的体色，背部多为黄棕色或灰黑色等，上面布满黑褐色的杂色花斑，腹部则为乳、黄色，皮肤粗糙。吻端钝圆，头略宽，上下颌附近均有黑色线，单咽下内藏声囊。眼后有香肠状的耳后，鼓膜显著，除头部外全身均布满大小不一的疣粒或小瘤，疣粒及小瘤均有黑色角质刺。在受惊吓时除耳后腺会分泌出白色毒液外，全身疣粒亦会分泌出毒液以自卫。前肢较细长，后肢则较粗短，均呈圆形，仅有半蹼，指尖亦呈黑色。主要栖身于阔叶林、河边草丛等地。

华西蟾蜍 *Bufo andrewsi* 属无尾目蟾蜍科。体长约 100 mm 左右。头背光滑无疣粒，体背瘰粒多而密，腹面及体侧一般无土色斑纹。雄体通常体背以黑绿色、灰绿色或黑褐色为主，雌体色浅；体侧有深浅相同的花纹；腹面为乳黄色与黑色或棕色形成的花斑。穴居在泥土中，或栖于石下及草间；栖居草丛、石下或土洞中，黄昏爬出捕食。白昼潜伏，晚上或雨天外出活动。以捕获蜗牛、蛞蝓、蚂蚁、甲虫与蛾类等动物为食。

2) 爬行类

据野外调查，项目工程影响区爬行类主要有裸耳龙蜥 *Japalura dymondi*、草绿龙蜥 *Japalura flaviceps*、南滑蜥 *Blaphe carinata*、乌梢蛇 *Zaocys dhumnades*、紫灰锦蛇 *Elaphe porphyraea* 等。

表4.4-2 学堂坝沟流域爬行动物区系成分统计表

目、科、种名称	生境类型				从属区系	数量	保护等级
	水域	农田	草灌	森林			
一、有鳞目 SQUAMATA							
(一) 石龙子科 Scincidae							
1. 南滑蜥 <i>Scincella reevesii</i>			+		东洋界	+	
(二) 鬣蜥科 Agamidae							
2. 裸耳龙蜥 <i>Japalura dymondi</i>			+	+	东洋界	++	
3. 草绿龙蜥 <i>Japalura flaviceps</i>				+	广布种		
(三) 游蛇科 Colubridae							
4. 紫灰锦蛇 <i>Elaphe porphyraea</i>			+		东洋界	+	
5. 乌梢蛇 <i>Zaocysdhumnades(Cantor)</i>	+				东洋界	++	

注：某动物种群，在单位面积内其数量占所调查动物总数的10%以上，用“+++”表示，该种群为当地优势种；某动物种群，占调查总数的1~10%，用“++”表示，该动物种为当地普通种；某动物种群，占调查总数的1%以下或仅见1只，用“+”表示，该物种为当地稀有种。

南滑蜥 *Blaphe carinata* 南滑蜥体细长而略扁，头体长略短于尾长。头宽略大于颈宽，吻短而末端圆钝，吻鳞宽大于高，鼻鳞较大，完整，鼻孔位于其中央；无上鼻鳞；额鼻鳞单枚，宽大于长，其前缘正中与吻鳞相节，切缝较额鼻鳞与鼻鳞之切颖短。南滑蜥环体中段有 28-30 鳞行；背中线自顶鳞后至股后缘水平一纵行有鳞 79-84 枚，腹鳞与背鳞大小相似，腹中线自颈片后至肛鳞前一纵行有鳞 87-97 枚；肛鳞 2 枚，较大，在体侧深色纵带之间的背中段鳞片为 4 行加左右外侧各半行。

裸耳龙蜥 *Japalura dymondi* 主要生活于沟谷稀树灌木草丛带和低、中山稀树灌木草丛带的下部。头体长 62—82mm，尾长约为头体长的 2 倍以上。在草灌丛间的枯枝落叶或枯草上活动觅食，受惊时迅速钻入灌丛石缝土洞中。3—6 月捕到的标本雌性可怀卵 8 枚，卵径 8×13—15.5mm。

草绿龙蜥 *Japalura flaviceps* 全长约 20 余厘米，尾极长，约占全长的 2 / 3。全体被有鳞片。吻钝圆，吻长为眼径的 1.5 倍；鼻孔在鼻鳞的中央；鼻鳞、吻鳞、第 1 枚上唇鳞之间各介有 2~3 枚小鳞；头部鳞大小不等，均具棱；有鼓膜，鼓膜处覆有小鳞；眼睑发达，能动，瞳孔圆形。背鳞及体侧的鳞较小；背中央有鬣鳞，愈向后愈小，至尾部消失；其两外侧各有 1 行棱鳞。体色多变异，常见者为草绿色或棕绿色。头部有 5~6 条深横纹；躯干部有 4~5 条宽横斑，两傅有黄色宽纵纹，纵纹外侧为紫黑色纹；四肢具横纹，尾部有 20 余条深浅相间的环纹；腹面白色。指、趾侧扁，各 5 指、趾端均具锐爪。常活动于路旁、荒山坡的石头及泥土上，善爬行。分布四川、云南等地。

乌梢蛇 *Zaocys dhumnades* 全长可达 2 米以上。头扁圆；头部和颈部分界不明显。吻鳞从背面可以看到。鼻间鳞宽大于长，其与吻鳞的缝合线远较与鼻鳞的缝合线为短。前额鳞大，两鳞间的缝合线等于从其前缘至吻端的距离，宽大于长，外缘包至头侧。额鳞前大后小，长与鼻间鳞和前额鳞的和相等。眼上鳞宽大，长与其额鳞前缘至吻端的距离相等。鼻孔椭圆形，位于 2 鼻鳞中间。颊鳞 1 片，与第 2、3 片上唇鳞相接。眼前鳞 2 片，上缘包至头背。

紫灰锦蛇 *Elaphe porphyraea*，无毒蛇。背部紫铜色，头背部有 3 条黑色带纹，纵向后坤，中间 1 条起自鼻间，止于鳞末端，另两条起自跟后，一直延伸到尾部。体尾背面有 10 多条形如马鞍形的淡黑色横斑，每个横斑约有 3-5 个鳞片宽；腹部玉白色。生活于山区，溪边、田边、路边及草丛中。以小型哺乳类为食。

3) 鸟类

据野外调查项目工程影响区鸟类主要有山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、雉鸡 *Phasianus colchicus*、大山雀 *Parus major*、大啄木鸟 *Picoides major*、冠纹柳莺 *Phylloscopus reguloides*、麻雀 *Passer montanus*、喜鹊 *Pica pica*、山鹪莺 *Pinia criniger*、白鹡鸰 *Motacilla alba*、黄臀鹌 *Pycnonotus anthorrhous*、黑卷尾 *Dicrurus hottentottus* 等。

表4.4-3 学堂坝沟流域鸟类区系成分统计表

目、科、种名称	居留类型	生境类型				从属区系	数量	保护等级
		水域	农田	草灌	森林			
一、鸡形目 GALLIFORMES								
(一) 雉科 Phasianidae								
1. 雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>	R			+	+	广布种	++	
二、鸽形目 COLUMBIFORMES								
(二) 鸠鸽科 Columbidae								
2. 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	R			+	+	东洋界	+++	
三、鸢形目 PICIFORMES s								
(三) 啄木鸟科 Woodpecker								
3. 大啄木鸟 <i>Picoides major</i>	R				+	广布种	+	
四、雀形目 PASSERIFORMES								
(四) 鹡鸰科 Motacillidae								
4. 白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	R			+	+	古北界	++	
5. 山鹪 <i>Anthus sylvanu</i>	R			+	+	古北界	+++	
(五) 鸦科 Corvidae								
6. 红嘴蓝鹡 <i>Urocissa</i>	R				+	广布种	+	

目、科、种名称	居留类型	生境类型				从属区系	数量	保护等级
		水域	农田	草灌	森林			
<i>erythrorhyncha</i>								
7. 喜鹊 <i>Pica pica</i>	R			+	+	古北界	++	
8. 大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchus</i>	R			+		东洋界	++	
(六) 鶇科 Muscipidae								
9. 棕尾褐鶇 <i>Muscicapa ferruginea</i>	R			+		东洋界	+++	
(七) 莺科 Sylviidae								
10. 橙额鸦雀 <i>Paradoxornis nipalensis</i>	R			+		东洋界	+	
11. 山鹪莺 <i>Pinia criniger</i>	R			+		东洋界	++	
12. 褐头鹪莺 <i>Prinia subflava</i>	R			+		东洋界	+++	
13. 冠纹柳莺 <i>Phylloscopus reguloides</i>	R			+		古北界	++	
14. 暗绿柳莺 <i>Phylloscopus reguloides</i>	R			+		东洋界	++	
15. 黑脸鹪莺 <i>Abroscopus sohisticeps</i>	S			+		东洋界	+	
(八) 鸫科 Turdidae								
16. 紫啸鸫 <i>Myiophoneus caeruleus</i>	S			+	+	东洋界	+	
17. 白颊噪鹛 <i>Garrulaxpers sannio</i>	S			+		东洋界	+	
(九) 鹎科 Pycnonotidae								
18. 黄臀鹎 <i>Pycnonotus anthorrhous</i>	R			+		广布种	++	
19. 白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	R			+		东洋界	++	
(十) 卷尾科 Dicruridae								
20. 黑卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>	S			+	+	东洋界	+	
(十四) 岩鹛科 Prunellidea								
21. 棕胸岩鹛 <i>Pmnella strophiatea</i>	R				+	古北界	+	
22. 蓝额红尾鹛 <i>Phoenicurus frontalis</i>	R			+		古北界	+	
(十五) 山雀科 Paridae	R							
23. 大山雀 <i>Parus major Linnaeus</i>	R			+	+	广布种	++	
24. 黄腹山雀 <i>Parus venustulus</i>	R			+	+	东洋界	++	
25. 黑冠山雀 <i>Parus rubidiventris</i>	R				+	东洋界	+	
26. 红腹山雀 <i>Parus davidi</i>	R			+		古北界	+	
(十六) 文鸟科 Ploceidae								
27. 麻雀 <i>Passer domesticus</i>	R			+		东洋界	+++	
28. 山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	R			+	+	东洋界	+++	
29. 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	R			+		东洋界	+	

目、科、种名称	居留类型	生境类型				从属区系	数量	保护等级
		水域	农田	草灌	森林			
(十七) 雀科 <i>Fringillidae</i>								
30. 燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	W			+	+	古北界	++	

注：某动物种群，在单位面积内其数量占所调查动物总数的 10% 以上，用“+++”表示，该种群为当地优势种；某动物种群，占调查总数的 1~10%，用“++”表示，该动物种为当地普通种；某动物种群，占调查总数的 1% 以下或仅见 1 只，用“+”表示，该物种为当地稀有种。“R”W 为留鸟，“S”为夏候鸟，“W”为冬候鸟，“P”为旅鸟。

3、国家保护珍稀濒危野生动、植物

根据引用的资料及查证，按照中华人民共和国国务院 1999 年 8 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，在项目工程影响区未发现国家级保护植物。根据现场调查和资料查证，按照 1989 年 1 月经国务院批准颁布的《国家重点保护野生动物名录》和 1990 年 3 月四川省人民政府颁布的《四川省重点保护野生动物名录》中所列物种，在项目影响区域内未发现国家级、省级保护野生动物。

4.4.3.3 植被种类及植被类型

根据《中国植被》分区的基本原则和依据，学堂坝沟流域属于亚热带常绿阔叶林、东部(湿润)常绿阔叶林亚区域、中亚热带常绿阔叶林南部亚地带、川、滇、黔山丘，栲类林区，地带性植被为亚热带常绿阔叶林。水平地带性植被应为常绿阔叶林，现在海拔较高处仍留有保存较好的亚热带常绿阔叶林，河谷低段则多为 20~30 年自然恢复的次生林及人工林。

区域海拔在 540~2700m 之间，沿河两岸植被主要是以退耕还林为主的人工次生林、灌丛、草甸等。有少量天然常绿阔叶林。

同时，根据《中国植被》分类原则、系统、单位和野外实际调查区划结果，学堂坝沟流域内自然植被划分为 5 个植被型组，8 个植被型，39 个群系；栽培植被划分为 2 个类型，分别为大田作物类型和经济果木类型。

4.4.3.4 重点保护植物

评价区内主要植被为杉木林及常见植被，农田植被主要为水稻，经查询资料及现场调查，评价范围内不涉及国家重点保护野生植物。

4.4.3.5 陆生野生动物调查与评价

据野外调查，流域沿线兽类分布于调查范围内的山林中。主要有野兔、山老鼠等，调查区域内无特殊保护的珍稀动物。

流域沿线两栖类动物主要分布在河流及其支沟的浅滩湿地区域，根据野外调

查，主要有王锦蛇*Elaphe carinata*、华西蟾蜍*Bufoandrewsi*、青蛙等，未发现国家重点保护物种分布。

原色王锦蛇(大部分)头部有黑纹“王”字，多数体表呈黑黄白三色环纹，鳞间末多黄色，触摸有肌肉感且粗糙紧实。多有后1/3无纹路呈星点至尾尖。(因公母，体色差异，变异不一)腹部多为黄色，手感平滑，全长可达2.5米以上。王锦蛇身体呈圆筒形，可达5~10千克以上。它动作敏捷，性情较凶狠，爬行速度快，会攀岩上树。主要以鼠类、蛙类、鸟类及鸟蛋为主食，在食物短缺时甚至残食同类。野生王锦蛇有应激反应，受惊吓后释放腺体，人工繁殖多无此类问题。该蛇系产卵繁殖，每年的6~7月产卵，每次产8~15枚不等，孵化期为40~45天左右，是典型的无毒蛇。

华西蟾蜍*Bufoandrewsi*属无尾目蟾蜍科。体长约100mm左右。头背光滑无疣粒，体背瘰粒多而密，腹面及体侧一般无土色斑纹。雄体通常体背以黑绿色、灰绿色或黑褐色为主，雌体色浅；体侧有深浅相同的花纹；腹面为乳黄色与黑色或棕色形成的花斑。穴居在泥土中，或栖于石下及草间；栖居草丛、石下或土洞中，黄昏爬出捕食。白昼潜伏，晚上或雨天外出活动。以捕获蜗牛、蛞蝓、蚂蚁、甲虫与蛾类等动物为食。

鸟类主要分布在河谷两侧森林区，只是偶尔到河谷、农耕区活动或觅食；主要是乌鸦、喜鹊、麻雀等。

根据现场访问及调查可知：

- (1) 流域内暂无国家重点保护两栖类分布；
- (2) 流域内暂无国家重点保护爬行类分布；
- (3) 流域内暂未发现大熊猫、金丝猴、牛羚等珍惜动物的踪迹。

根据现场调查和资料查证，按照1989年1月经国务院批准颁布的《国家重点保护野生动物名录》和1990年3月四川省人民政府颁布的《四川省重点保护野生动物名录》中所列物种，在项目影响区域内未发现国家级、省级保护野生动物。

4.4.3.6景观生态体系

景观是以相似形式重复出现并相互作用的若干生态系统聚合组成的异质性陆地区域、地貌、过程、生物定居和干扰作用形成景观结构，而景观体系是从较大的空间尺度整体调查一个地区的空间布局、构成景观的各个版块之间的联系以及该地区内物质和能量流动特征等，主要是景观生态体系的内容。

本工程项目涉及区自然生态环境状况良好，人为活动影响较弱，属于植物多样性较为丰富的区域。工程项目现在处于项目运营稳定期，经过外业调查结合前期资料，各项景观恢复良好。而在运营期间，在景观层次及对景观生态体系的影响上看，在建设期受到影响的自然景观恢复并接近现状水平，并且与现状相比，其景观类型数不会发生变化，其自然风景资源质量等级不会发生变化。

整体而言，项目所在地以林地景观基质的现状是在本地区气候条件下经过长期演替而形成的优势类型，其抗干扰和自身调节能力相对稳定。调查区气候、光照、水热等条件较好，地表植被被破坏后在短期内得到了良好的恢复，加之项目在区域内运营多年，各项环境指标及植被类型趋于稳定，景观类型面积变化幅度较小，项目运营不会对景观美学造成影响。

项目已建成多年，原有施工期影响已找不到痕迹，取土、弃渣场已彻底恢复植被，水土保持措施已实施，生态影响已恢复。

4.4.4 水生生态现状

根据《马边河（沐川段）流域水电站环境影响回顾性评价报告》及《沐川县水天坪二级水电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告》，电站区域水生生态环境如下所述：

4.4.4.1 浮游植物

1、种类组成区系特点

对水天坪二级水电站影响水域的3个采样断面的浮游植物定性水样进行定性镜检，共观察到浮游植物3门10科11属13种（浮游植物名录见附表4.4-4）。其中硅藻门种类占绝对优势，有7科8属9种，占总种类数量的比例高达69.23%；其次是绿藻门，有2科2属3种，占总种类数量的比例为23.08%；最后蓝藻门有1科1属1种，占总种类数量的比例为7.70%（见表4.4-5）。

表4.4-4 水天坪二级水电站水域浮游植物名录

种 类	采样点1	采样点2	采样点3
一、硅藻门 <i>Bacillariophyta</i>			
(一) 舟形藻科 <i>Naviculaceae</i>			
1. 舟形藻属 <i>Navicula</i>			
(1) 椭圆舟形藻 <i>Navicula schonfeldii</i> Hust	-	+	++
(2) 短小舟形藻 <i>Navicula exigua</i> (Greg.) Müll	+	-	++
2. 辐节藻属 <i>Stauroneis</i> Ehr.			
(3) 双头辐节藻 <i>Stauroneis anceps</i> Ehr.	+	+	+
(二) 桥弯藻科 <i>Cymbellaceae</i>			
3. 桥弯藻属 <i>Cymbella</i>			
(4) 箱形桥弯藻 <i>Cymbella cistula</i> (Hempr.) Grun.	-	+	+
(三) 异极藻科 <i>Gomphonemaceae</i>			
4. 异极藻属 <i>Gomphonemaceae</i>			
(5) 中间异极藻 <i>Gomphonema intricatum</i> Kütz.	+	+	+
(四) 脆杆藻科 <i>Fragilariaceae</i>			
5. 等片藻属 <i>Diatoma</i> De Cand			
(6) 普通等片藻 <i>Diatoma vulgare</i> Bory	-	+	+
(五) 曲壳藻科 <i>Achnantheaceae</i>			
6. 曲壳藻属 <i>Achnanthes</i> Bory.			
(7) 披针曲壳藻 <i>Achnanthes lanceolata</i> Bréb	+	+	+
(六) 圆筛藻科 <i>Coscinodiscaceae</i>			
7. 直链藻属 <i>Melosira</i> Ag.			
(8) 模糊直链藻 <i>Melosira ambigua</i>	+	-	+
(七) 菱形藻科 <i>Nitzschiaceae</i>			
8. 菱形藻属 <i>Hantzschia</i>			
(9) 近线形菱形藻 <i>Hantzschia sublinearis</i> Hust.	-	-	+
二、绿藻门 <i>Chlorophyta</i>			
(八) 丝藻科 <i>Ulothrixaceae</i>			
9. 丝藻属 <i>Ulothrix</i> Kütz.			
(10) 环丝藻 <i>Ulothrix zona</i> (Web. et Mohr) Kütz.	+	-	+
(11) 交错丝藻 <i>Ulothrix implexa</i> Kütz.	-	-	++
(九) 双星藻科 <i>Zygnemataceae</i>			

种 类	采样点1	采样点2	采样点3
10.水绵属 <i>Spirogyra</i> Link			
(12) 普通水绵 <i>Spirogyra communis</i> (Hass.)Kütz	+	-	++
三、蓝藻门Cyanophyta			
(十) 念珠藻科Nostocaceae			
11.念珠藻属 <i>Nostoc</i>			
(13) 浮游念珠藻 <i>Nostoc planctonicum</i>	-	+	++

注：“++”——较多、“+”——一般、“-”——较少。

表4.4-5 水天坪二级水电站水域浮游植物种类组成

门	科	属	种	种%
硅藻门(Bacillariophyta)	7	8	9	69.23
绿藻门(Chlorophyta)	2	2	3	23.08
蓝藻门(Cyanophyta)	1	1	1	7.70
合 计	10	11	13	100.00

2、水平分布特点

调查评价河段位于学堂坝沟，河道穿越位于高山和峡谷之间，河谷狭窄，河流比降大，水流急，河床系砾质或石质。河道蜿蜒曲折，沿河两岸有零星冲积小平坝，水质良好。从不同采样点来看，在各个采样点中硅藻门种类最多，绿藻门次之，蓝藻门的种类最少。

3、密度和生物量

对工程河段3个采样点的浮游植物进行定量统计，由于本次调查只采集到浮游藻类植物中的硅藻门、绿藻门和蓝藻门的种类，所以只针对上述各个门种群密度进行分析，3个采样点中藻类密度依次为6220个/L，6120个/L，6410个/L，调查水域浮游藻类平均密度6250个/L，以硅藻为主，其中采样点3的藻类密度较高，这可能与采样点3为电站尾水与学堂坝沟汇合处的有关。

表4.4-6 水天坪二级水电站水域浮游植物密度和生物量

项目	采样点			
	采样点1	采样点2	采样点3	平均
密度 (个/L)	6220	6120	6410	6250
生物量 (mg/L)	0.1568	0.1309	0.1420	0.1627

总体而言，由于采样点1、采样点2落差大，水温低，水流急，水中有机质含

量少,仅适宜部分喜清瘦水质的浮游植物生长,浮游植物的种类和数量都较稀少;采样点3位于学堂坝沟与电站尾水的汇口处,水流较缓,水中有机物质含量相对较高,故浮游植物的量相对较多,但都以低温喜清瘦的浮游植物为主。

4.4.4.2浮游动物

1、种类组成

浮游动物是指悬浮于水中的水生动物,它们或者完全没有游泳能力,或者游泳能力微弱,不能作远距离移动,也不足以抵抗水的流动力。浮游动物是一个复杂的生态类群,包含无脊椎动物的大部分门类。在淡水水体中研究最多的有四类,其中原生动物、轮虫类合称小型浮游动物,枝角类和桡足类合称大型浮游动物。

通过本次现场调查,调查区现有浮游动物3类8种,其中原生动物有3种,轮虫有3种,枝角类2种。工程河段浮游动物组成简单,种类的数量较少,这是由山区河流环境因素所决定的。工程影响水域浮游动物名录见表4.4-7。

表4.4-7 水天坪二级水电站水域浮游动物分布名录

种 类	采样点1	采样点2	采样点3
一、原生动物Protozoa			
1.半球法帽虫 <i>Phryganella hemisphaerica</i>	-	+	-
2.普通表壳虫 <i>Arcella vulgaris Ehrenberg</i>	+	+	+
3.变形虫 <i>Amoeba proteus Pallas</i>	+	+	+
二、轮虫Rotifera			
4.转轮虫 <i>Rotaria rotatoria (Pallas.)</i>	+	+	++
5.萼花臂尾轮虫 <i>Brachionus caly</i>	+	+	++
6.大肚鬚足轮虫 <i>Euchlanis dilatata Ehrenberg</i>	-	-	++
三、枝角类Cladocera			
7.长肢秀体蚤 <i>Diaphanosoma leuchtenbergianum Fischer</i>	-	-	++
8. 长额象鼻溞 <i>Bosmina longirostris</i>	+	+	++

注: “++”——较多、“+”——一般、“-”——较少。

2、密度和生物量

3个采样点浮游动物的种群密度为18~24个/L,平均密度为个21个/L。采样点

1~3的生物量分别是0.0130mg/L、0.0120mg/L、0.0150mg/L，平均生物量为0.0133mg/L，由于电站尾水与学堂坝沟汇合，采样点3的浮游动物密度和生物量高于采样点1，采样点2。各采样断面浮游动物种群密度与生物量的水平变化趋势雷同。

表4.4-8 水天坪二级水电站水域浮游动物密度和生物量

项目 \ 采样点	采样点1	采样点2	采样点3	平均
密度 (个/L)	21	18	24	23
生物量 (mg/L)	0.0130	0.0120	0.0150	0.0133

本次调查的水天坪二级水电站影响水域浮游动物的种类和数量均较少，主要由于飞学堂坝沟水温低，水流急，水质清瘦，水中有机质和浮游植物含量少，浮游动物的饵料缺乏，导致浮游动物的种类和数量都较小，符合冷水性河流型浮游动物分布特征。

4.4.4.3底栖动物

底栖动物是第三级营养的重要组成，亦是原河道形态生物量最大的类群，为江河多数鱼类的饵料基础，与江河鱼类的生态类群和区系组成者有密切关系。

本次调查的水天坪二级水电站影响水域共发现1门2纲5种底栖动物，其中昆虫纲4种，蜘蛛纲1种。采样点1和采样点2主要以扁蜉和四节蜉为主；采样点3主要以短尾石蝇和石蚕为主。其中，以扁蜉和四节蜉为优势种，数量较多，分布广，详见表4.4-9。

表4.4-9 水天坪二级水电站水域底栖动物分布名录

节肢动物门Arthropoda	采样点1	采样点2	采样点3
(一) 昆虫纲Insecta			
1.扁蜉 <i>Ecdyus</i>	+	++	++
2.四季蜉 <i>Baetis</i>	-	+	++
3.短尾石蝇 <i>Nemoura</i>	+	-	++
4.石蚕 <i>Phryganea</i>		+	++
(二) 蜘蛛纲Araohnida			
5.水螨 <i>Hydracarina</i>	-	+	++

4.4.4.4水生维管束植物

水生维管束植物是水体中的生产者之一，能利用太阳能，通过光合作用制造

有机营养物质，使之变成可供生物生长繁殖的能量，同时也可作为鱼类的饵料和繁殖生活场所，是水生生态系统中的基本环节。由于马边河流域属于高山峡谷性河流，落差大，水体有机质含量较低，并且河床地质多由砂石和块石构成，导致水生维管束植物较为贫乏，本次调查发现评价区河段各样点无大面积水生维管束植物分布。

4.4.4.5 鱼类

1、种类组成

根据实地调查、访问记录、结合《中国鱼类系统检索表》、《四川鱼类志》（丁瑞华，1994）等资料，经整理分析，确定水天坪二级水电站工程影响河段共分布鱼类1目1科3属4种。现场捕获渔获物7尾共308克，经鉴定为2种，分别是泥鳅和红尾副鳅。

表4.4-10 水天坪二级水电站水域底栖动物分布名录

目、科、属、种	拉丁名	渔获物	访问+文献	国家级保护	省级保护	长江上游特
A、鲤形目						
一、鳅科						
1、副鳅属						
(1) 红尾副鳅	<i>Paracobitis variegatus</i> (Dabry deThiersant,	+	v			
(2) 短体副鳅	<i>P. wujiangensis</i> (Sauvage & Dabry, 1874)		v			
2、山鳅属						
(3) 山鳅	<i>Oreias dabryi</i> (Sauvage,1874)		v			★
3、泥鳅属	<i>Tripliphyuxt rubuxta</i> (Kessler)					
(4) 泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor, 1842)	+				

注：标有‘★’为长江上游特有鱼；标有‘+’为本次收到的鱼类；标有‘v’为访问和文献记录。

2、生态类型

影响水域共有鱼类4种，现场捕获渔获物2种。按其生活习性及其生活环境，将生活在该水域的4种鱼类分为下列生态类群：

(1) 流水底层乱石、礁底栖性类群

属于这一类群的鱼类主要有：山鳅等这一类群的主要特点是，它们的身体更显修长，有的体呈圆筒状，眼一般较小或蜕化，栖息环境为流水深沱，底层多乱

石，水流较缓，常常生活在洞隙一般不容易捕获。

(2) 流水洞缝穴生态类群

调查水域属于本类群的鱼类主要有：红尾副鳅、泥鳅等。该类群鱼类主要或完全生活在流水水体底层的各种岩洞缝隙中，主要以发达的口须觅食底栖穴动物，种类往往是个体较小的鳅类等。

3、资源类型

依据珍稀保护的级别，濒危或特有程度，经济价值，学术价值等，可以将水天坪二级水电站工程影响范围内的鱼类划分为以下资源类型。

(1) 四川省重点保护鱼类

调查河段内无四川省重点保护鱼类。

(2) 长江上游特有鱼类

本次在水天坪二级水电站工程影响水域江段分布的长江上游特有鱼类有1种，分别为：山鳅（见附表3）。这些特有鱼类有些具有重要的经济价值和科研价值，作为长江上游特有的地域性分布物种，采取一些措施对其种质资源进行保护非常必要。

(3) 小型鱼类

调查水域中的小杂鱼类主要有：红尾副鳅、泥鳅、短体副鳅等，这些鱼类，在渔获物中的比重有所加大，虽然这些鱼类个体较小，但是有些种类数量多，如贝氏高原鳅，泥鳅。



图4.4-1 红尾副鳅

4、鱼类“三场”分布

调查鱼类的产卵场、索饵场和越冬场是鱼类生物学、保护生物学的重要内容。本次项目评价河段河槽深切，水流湍急。其间，山区峡谷与平缓宽谷交替，急流

石滩、深潭与缓流浅滩串联。分布在该段多是定居性的鱼类，即使有迁移，在同一河段中也仅仅是在不同的小生境之间进行。鱼类主要“三场”分布见下图。



图4.4-2 水天坪二级水电站鱼类“三场”分布图

(1) 索饵场

不同种类的鱼类由于食性的不同，因而对索饵场的环境要求差异较大。工程影响水域内分布的鳅属的泥鳅等鱼类，以动物性食料为主食，其口能自由伸缩，在砾石下摄食，食物中几乎 90% 是水生昆虫和昆虫幼体，也吞食小型鱼类、小虾及极少量的着生藻类。此次调查在距离坝址下游 500m 处和距离坝址上游 300 处各有一处水流平缓、具有较多湾沱，适合鱼类索饵觅食，具体生境见图 4.4-3。



图4.4-3 索饵场生境图

(2) 产卵场

山地江河鱼类的产卵场，因产卵鱼群小，产卵场地分散，常因不同年份洪水量的大小，滑坡、泥石流的大小、频度，河床的形态、淤积程度、水流态势、落差变化等综合因子的影响而发生变化。鱼类的产卵场环境变动以适应山地江河水

域环境的动态变化。本次调查结果认为，对于山地鱼类如高原鳅等，对产卵场生态要求不高。水天坪二级水电站坝址至厂址减水河段底质大多为砾石+卵石，且常伴有细砂，河床宽，流速较快，因此，适宜鳅科鱼类产卵。在厂房上游约 400m 河段为一典型的产卵场，该处底质以卵石居多，流速较快，多浅滩，具体生境见图 4.4-4。

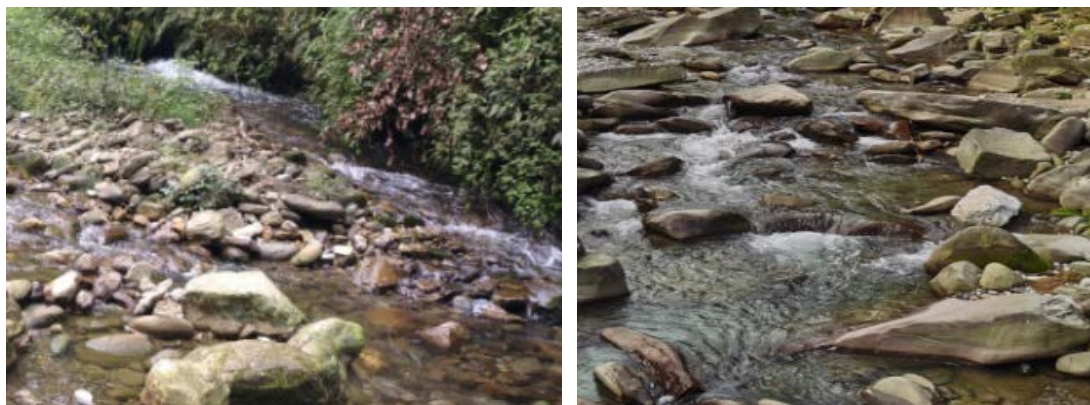


图4.4-4 产卵场生境图

(3) 越冬场

每年秋冬季节，随季节性气温下降，水量减少，水位降低，鱼类活动减少。鱼类开始往水温相对较高的干流下游湾沱进行越冬迁移，寻找温度相对稳定且饵料较为丰富的深水潭。山地江河鱼类的越冬场，主要在河流急流险滩下水流冲刷形成的深潭，深潭的河床多为岩石、礁石和巨大的砾石，着生藻类、水生昆虫较为丰富。此外，河流中的槽、坑凼、回水或微流水或流水、水下岩洞、泉眼、地下河道及巨砾石、砾石间的洞缝隙，都有不同鱼类的越冬场，并常随当年汛期的砾石堆积、河道改变、泥沙的淤积不同而有所改变。此次调查在厂房下游适合鱼类越冬，具体生境见图4.4-5。



图4.4-5 越冬场生境图

5 环境影响分析与评价

由于本项目已稳定运行多年，施工期的环境影响早已消失，从现场考察情况分析，施工迹地已恢复，并与当地生态环境融为一体，没有明显的环境遗留问题，近年来也未收到有关环境问题的投诉。结合水电工程的特点，本章重点分析电站运行后对环境的影响情况。

5.1 水文情势及泥沙的影响分析

水天坪二级水电站坝址位于马边河右岸一级支流学堂坝沟上游（水天坪一级电站尾水下游30m处），厂房位于学堂坝沟与马边河汇合处上游约900m处学堂坝沟右岸。根据《沐川县水天坪二级水电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告》可知，水天坪二级水电站坝址控制集水面积 6.045km^2 ，厂房控制集水面积 20.37km^2 。

表5.1-1 水天坪二级水电站径流计算成果表

时段	Q0 (m ³ /s)	Cv	Cs	Qp (m ³ /s)		
				10%	50%	90
年径流	0.60	0.2	2Cv	0.75	0.60	0.47
枯期径流	0.40	0.15	2Cv	0.67	0.56	0.46

5.1.1 河流水文情势的总体变化情况

水天坪二级水电站系引水式电站，电站筑坝后使原有天然河道的水量发生较大变化，按变化情况可分为3段，即坝上河段、减水河段和厂房尾水下游河段。各段的水文情势变化情况分述如下。

(1) 坝前上游河段的水文情势变化情况

水天坪二级水电站采用底栏栅坝拦河取水，根据现场踏勘，未形成库容，同时电站不具备调节能力，坝上壅水长度不超过30m，取水坝上游段将由原河道变为相对缓流河道型壅水区，水位有所抬高，过水面积增加，水体流速较天然河道有所减小，但由于工程无调节性能，项目的运行对河道径流过程无影响。由于本项目取水枢纽采用底栏栅坝，使得坝上河段的水位、水面面积、流速等水文情势发生了一定的变化，但由于壅水小，使得变化相对不明显

(2) 坝后下游减水河段的水文情势变化情况

本项目为引水式发电站，坝址上游的水量通过引水渠道直接引至下游排放，

造成坝后形成减水河段，河流水位相对天然条件下水位下降，水深变浅，水面变窄。根据监测，项目减水河段与坝前河段水文情况如下表所示：

表5.1-2 坝址前后水文情况一览表

监测断面	河宽 m	流速 m/s	流量 m ³ /s	水深 m
取水坝前	10	3.4	143.97	4.23
减水河段	8	2.2	5.9	0.33

为了降低减水河段的环境影响，本项目采用了生态基流控制，根据《沐川县长江经济带小水电清理整改水天坪二级水电站（整改类）电站“一站一策”整改方案》可知，通过在底格栏栅坝顶开槽，开槽宽度 0.5m，进口底高程 765.35m（底格栏栅顶高程以下 0.15m），溢流槽采用 8mm 厚钢板上下侧锚固在底格栏栅坝进水廊道上下游的砼上，钢板两侧卷起高度 0.15m 并焊上角钢，形成 U 型槽，下泄生态流量 0.047m³/s，以保证减水河段基本生态用水。

根据现场调查及周围居民的询问，减水河段内无较大支沟分布，通过生态流量下泄后，电站运行以来未对河段水生生态和居民生产生活产生明显影响。工程运行以来使得下游河段水域景观有所变化，水量和水面减少，通过下泄生态环境流量后基本维持河道水生生态和水域功能要求。

（3）发电机尾水位下游河段的水文情势变化情况

水天坪二级水电站引用学堂坝沟水发电后，尾水直接泄入学堂坝沟。由于电站尾水的汇入，下游的水位比天然条件下水位变化不大，下游河流基本恢复了正常的水流态势，汇合后的流量与天然条件下的相近，根据调查，电站运营以来未对发电机尾水下游的河段产生明显的水文情势变化的影响。

5.1.2 项目周边地下水水文情势变化

本项目水电站坝址河段周边现状水文地质条件简单，根据孔隙水和裂隙水的补给特征，受河段水文情势变化后影响较大的主要为第四系松散岩类孔隙水。

在工程的运行期，由于拦水坝上游段水位相对抬升，其周边受河流量渗透补给后的地下水水文情势也会发生一定的变化，造成坝址周边地下水位相应抬高，地下水位抬高产生的影响主要表现在对土地的浸没影响方面。由于本项目取水坝的建设，未形成库区且不具备调节能力，而同时项目取水坝处于高山峡谷地带，坝址上游形成的水位未跳出河槽，故坝址上游水位抬升后，对周边土地浸没影响不大。

对于坝后的减水河段，由于减水河段水位发生了明显的下降，其减水河段对

地下水的渗透补给也是大幅降低，对地下水水文情势产生了一定的变化，表现为减水河段两侧的地下水位会发生一定幅度的下降，但由于项目区地处高山峡谷地带，降雨丰富，减水河段出现多处周边泉眼补给，且项目减水河段较短，地下水受影响区较小，故不会导致地下水水量出现严重的减量。而对于发电机尾水的下游河段，由于其河段水文情势变化不大，其周边地下水水文情势变化不明显。根据调查，电站运营以来，周边居民用水情况均为受到影响，故电站运营对项目周边地下水水文情势影响不大。

5.1.3 泥沙的影响分析

根据《沐川县水天坪二级水电站水资源论证报告书》可知，学堂坝沟流域属于典型的山区河流，沙峰随洪峰出现。洪峰期输沙量、含沙量较大；洪峰过后，水流清澈，输沙量、含沙量减小。悬移质主要集中于汛期（5-10月），多年平均含沙量为 0.34kg/m^3 。

水天坪二级水电站取水口底栏栅坝取水，坝后设置沉砂池，并采用冲沙闸进行排淤冲沙，可保证取水口不致淤塞，因此泥沙对本项目的影 响不大。

本工程自2017年建成投产运行至今已有4年，中上游已建电站有水天坪一级电站，由于拦水坝上游植被非常好，森林覆盖率98%，水土流失少。同时，电站所处区域为高山峡谷地带，河道比降大，泥沙已被水流直接带走，基本不会形成泥沙淤积，满足取水防沙要求。

5.1.4 对水温的影响分析

本项目水电站为无调节径流引水式电站，无库容，不会存在水温分层现象。同时，根据监测，电站坝址处平均水温为 9.47°C ，减水河段平均水温为 9.4°C ，坝址及下游断面水温监测差距不大。因此，可以判断项目运营未对河流水温产生明显影响。

5.1.5 取水合理性的分析

根据《沐川县水天坪二级水电站水资源论证报告书》，由用水量计算表明，沐川县水天坪二级水电站为引水式水电站，电站装机2台，总装机容量2000kw，发电流量为 $0.94\text{m}^3/\text{s}$ 。年均发电用水量为1333.98万 m^3 ，占坝址处天然平均来水量的90%；多年平均发电量为953万 $\text{kw}\cdot\text{h}$ ，单位产品用水量为 $1.40\text{m}^3/\text{kw}\cdot\text{h}$ 。水电站单位产品用水量与水头密切相关，水头越高，单位产品用水量越低，水头越低，单位产品用水量越高。本电站发电水头为282.19m，单位产品用水定额指标一般。

沐川县水天坪二级水电站发电退水在本电站发电厂房处全部回归学堂坝沟原河道，对本电站发电厂房下游河道的水量、水质基本无影响；对沐川县水天坪二级水电站大坝与发电厂房之间河段，运行期泄洪槽应保持最小下泄流量不小于 $0.047\text{m}^3/\text{s}$ ，应满足该段河道内生态用水及其他用水户的取用水对水量的要求。水力发电用水基本不耗水、不产污。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，发电用水是合理的。

沐川县水天坪二级水电站为已建电站，运行期生活用水主要是电站管理人员用水，为电站自备水源，取自山泉水。电站运行期间管理人员产生的少量生活污水，可用于浇灌厂区附近的林地和农田，不直接外排，基本不会对水功能区及周围水环境产生不利影响。

综上所述，本电站运行期生产、生活用水是合理的。

5.2 水环境影响分析

本项目拦河取水，改变了坝址上游及坝址下游河段的水文情势，影响水污染物稀释、扩散及降解能力。对坝址上游河段水质的影响主要是因拦水使水位抬高、过水断面增大、水深增加、泥沙淤积、流速减缓所致；对坝下河段水质的影响则主要是由水电站下泄流量和水质与天然状态不同所致。

5.2.1 地表水水质影响

1、坝前壅水区的水质变化影响

本工程实施后的拦河取水改变了河流水动力条件，由于坝址上游水流减缓，影响流域营养盐在坝址上游沉积释放等，引发水质变化，具备一定的富营养化风险。另外，根据本项目水电站这几年的运行情况，工作人员反映本项目水电站坝址上游并未观察到明显的富营养化表现（水体明显变色现象）。根据水环境现状监测结果可知，坝址上游水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，没有出现污染物累积现象。因此，本项目的建设未引起坝址上游水质出现富营养化。

2、减水河段的水质变化影响

根据水天坪二级水电站的工程布置，电站运行后将形成长约6km的减水河段。在坝址和发电厂房之间的减水河段水量将明显减少，水体自净能力下降，但减水河段内无大型工况企业分布，无生产废水排入，无农田退水，人口

少，且分布较为分散，居民的生活污水经旱厕发酵后定期进行清掏，用作周边农林地灌溉施肥，不外排，对河流影响较小。且本项目考虑了生态基流控制，减水河段内污染物仍可得到一定程度的稀释和自净，根据监测，项目减水河段内水质仍满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，因此项目建设对水质的不利影响在可接受的范围内。

3、发电机尾水的下游河段的水质变化影响

沐川县水天坪二级水电站厂内共有10个员工，常住员工3人，在日常运营中会有生活污水的产生，生活污水排放量为 $0.306\text{m}^3/\text{d}$ 。项目所在地现状无市政污水管网，水电站产生的生活污水经化粪池处理后用作周边农田、林地施肥，不排入周边水体，避免对周边水体产生直接影响。

根据水环境现状监测结果可知，下游河段水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，没有出现污染物累积现象。可见项目运行多年，对水环境影响较小。

5.2.2 对地下水水质的影响

由于工程已经建成且运行数年，故不再采用数学模型对地下水影响进行预测和分析，仅根据现场调查情况进行简要分析。

根据调查，项目所在区域降雨量丰富，无抽取地下水的需要，项目建设不会引起地下水量的变化。项目坝后一定范围内地下水分布受到了影响，但由于绕渗的缘故，临河地层中承压含水层地下水与河水之间的动态互补关系并没有明显改变，潜水含水层中潜水受到的影响更小。另外项目仅产生少量生活污水，其污染物组分简单，依靠水电站设置的化粪池进行处理，项目营运期管理人员少量生活污水不会对项目所在地的地下水水质造成明显的不良影响。

本次评价委托中优环境检测成都有限责任公司对项目区地下水环境进行了监测（具体监测结果详见本报告第四章），监测结果表明，工程所在区域地下水水质能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求，故可判断项目运营对周边地下水水质影响在可接受范围内，没有出现污染物累积现象综合分析来看，该地区不存在与地下水相关的环境问题，本项目的建设也不会带来新的地下水环境问题，在做好污水处理设施以及危废暂存间的防渗措施后，不会对地下水环境带来明显影响。

鉴于前期未对区域地下水环境质量现状进行监测，故本次评价无法进行对比

分析，从现状情况分析，工程区无工业污染源，人居较少；另外水电站建成后，对水质没有污染，可以推测工程运行后未改变区域地下水环境功能区划。

5.3 下游河道生态需水分析

根据《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会议纪要》的函（环办函【2006】11号文）和“关于印发《水电水利建设项目生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的函”（环评函【2006】4号文），为维护河流的基本生态需求，水电水利工程必须下泄一定的生态流量，将其纳入工程水资源配置中统筹考虑，使河流水电动能经济规模和水资源配置向“绿色”方向发展。

生态流量需要考虑以下因素：工农业生产及生活需水量；维持水生生态系统稳定所需水量；维持河道水质的最小稀释净化水量；维持河口泥沙冲淤平衡和防止咸潮上溯所需水量；水面蒸散量；维持地下水位动态平衡所需要的补给水量；航运、景观和水上娱乐环境需水量；河道外生态需水量，包括河岸植被需水量、相连湿地补给水量等。

环境保护部、国家能源局《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）明确规定：“合理确定生态流量，认真落实生态流量泄放措施。应根据电站坝址下游河道水生生态、水环境、景观等生态用水需求，结合水力学、水文学等方法，按生态流量设计技术规范及有关导则规定，编制生态流量泄放方案。

1、水资源论证阶段生态环境需水量

根据《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会议纪要》的函（环办函[2006]11号文）的指导意见“维持水生生态系统稳定所需水量一般不应小于河道控制断面多年平均流量的10%”。综合考虑国家环境保护总局办公厅发布的《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会议纪要》的要求，以及《建设项目水资源论证导则(试行)》(SL/322-2005)规定的“对于生态需水量的确定，原则上按多年平均流量的10~20%要求”，初拟以坝址断面多年平均流量的10%作为工程生态流量下泄值。本项目坝址以上控制集雨面积为6.045km²，坝址以上多年平均流量0.47m³/s，故确定坝址断面下游生态流量为0.047m³/s。

2、下泄流量需求分析

(1) 企事业生产、生活用水

根据调查，流域内工业基础薄弱，下游工程河段没有工业企业，不存在企事业单位生产、生活用水需求，因此不考虑企事业单位生产、生活用水需求。

(2) 当地居民日常生活用水

根据调查，工程河段不存在集中式饮用水源取水口。下游河段两岸无人口居住分散，均为林地。因此，在此暂不考虑生活取水需求。

(3) 灌溉用水

根据调查，工程河段不存在固定取水的农业取水设施，周边均为林地，无灌溉用水需求，因此不考虑农业灌溉用水需求。

(4) 维持水生生态系统稳定的生态用水

根据水生生态环境专题调查成果，评价区并未发现珍稀、濒危保护鱼类和特有鱼类，为保证这些鱼类正常的生存、产卵繁殖，须提供一定的流量。

(5) 维持河道水质的最小稀释净化水量

根据调查，流域内工业基础薄弱，工业污染源少。根据地表水环境质量现状监测结果表明，工程河段现状水质为III类水，因此，不需要单独考虑水量用于稀释水污染物。

(6) 水面蒸散发

工程河段植被较好，河流河谷较深切，水面较窄，水面蒸散耗水量对于河道流量而言很小，故由此引起的水量损耗不予考虑。

(7) 维持地下水位动态平衡补给需水

工程河段坡降大、河谷深切，地下水由两侧单向补给河床，不需河道向两侧补水。

(8) 航运、景观和水上娱乐环境需水量

工程河段水流量较小，不具备通航条件，因此不考虑航运用水需求。工程河段无水上娱乐环境需水，因此，工程河段对视觉景观要求不高。

(9) 河道外生态需水量

河岸植被需水往往通过地表径流、地下水、降水补给。在河道内维持水生生态系统稳定所需水量满足的情况下，由于湿周对两岸的浸润作用，河岸相连湿地补给需水也相应得到满足，河道外生态需水量无需单独考虑。

(10) 用水需求综合分析

综上所述，电站坝址下泄流量主要考虑维持水生生物生态系统稳定。

3、下泄流量的确定

根据国家环境保护总局《关于印发〈水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)〉的函》(环评函[2006]4号)，维持水生生态系统稳定所需水量的计算方法主要有水文学法、水力学法、组合法、生境模拟法、综合法和生态水力学法。结合电站工程特性及环境特征等因素，本工程下泄流量计算考虑采用Tennant法。考虑到下游用水除维持水生生态系统稳定的生态用水外无其它用水需求，加之下游有支沟补给，确定坝址下游生态流量取多年平均流量的10%即可满足生态用水需求，即需下放的生态流量为 $0.047\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据《沐川县长江经济带小水电清理整改水天坪二级水电站(整改类)电站“一站一策”整改方案》以及《水天坪二级水电站生态下泄流量设施验收表》可知，电站采取了“在底格栏栅坝顶开槽，开槽宽度**0.5m**，进口底高程**765.35m**(底格栏栅顶高程以下**0.15m**)，溢流槽采用**8mm**厚钢板上下侧锚固在底格栏栅坝进水廊道上下游的砼上，钢板两侧卷起高度**0.15m**并焊上角钢，形成**U型槽**”的措施，已下泄了 $0.047\text{m}^3/\text{s}$ 的生态基流，已满足下游生态用水需求。

5.4 环境空气影响分析

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。

5.5 声环境影响分析

1、噪声源强

运行噪声主要来自电站发电水轮机噪声，为持续性的。电站引水水流冲击水轮机发电产生的机械噪声强度约为80~85dB，以85 dB计。水天坪二级水电站设置2台水轮机。本项目采用减震、隔声等措施降低噪声对外环境的影响。各噪声源特性及采取的降噪措施见表5.5-1。

表5.5-1 噪声源特性分析 单位:dB(A)

序号	声源名称	源强	数量	降噪措施	采取措施后声级	叠加声级
1	水轮机	85	2	减震、厂房隔声	65	68

本项目已经投产运行，环评期间委托中优环境检测成都有限责任公司对电站厂界噪声进行了监测，监测结果见第四章表4.3-6。根据噪声监测结果，电站正常

运行时，项目发电厂房四周噪声监测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），且敏感点符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，对项目周边及对最近环境敏感点的噪声影响较小。

5.6 固体废物影响分析

5.6.1 一般固体废物影响分析

本项目运行期产生的一般固体废物主要包括管理运行人员生活垃圾、打捞垃圾。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。

5.6.2 危险废物影响分析

项目运行时产生的废机油及废变压器油属危险废物，为危废，目前建设单位采取的措施是：废机油及废变压器油桶装收集后暂存于危废暂存间，定期交由成都市新津岷江油料化工厂进行处置（危废处置协议见附件）。根据现场踏勘，厂区危废暂存间已做好“三防”措施，并严格按照规范设置了围堰及标识标牌

综上，电站运营期间产生的固体废物均可以做到及时处理、妥善处置，没有造成对周围环境的污染。

5.7 土壤环境影响分析

本项目为水力发电，以生态影响为主。项目引水式发电过程中可能会造成土壤盐化、酸化、碱化。对土壤的影响途径如下：

表5.7-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期					√	√	√	
运营期					√	√	√	

表5.7-2 生态影响型建设项目土壤环境影响途径识别表

影响结果	影响途径	具体指标	土壤环境敏感目标
盐化/酸化/碱化/其他	物质输入/运移	盐化/酸化/碱化	厂房1km范围内
	水位变化	盐化/酸化/碱化	

项目建设运行排放的废水以及废弃物进入周围环境中，可能造成该区土壤污染，影响土壤生态系统的正常功能。本次环评根据项目污染源分析结果进行土壤环境影响的定性分析。项目建设运行对土壤环境的可能影响主要表现在以下几个方面：

（1）水污染对土壤环境的影响

水污染物的迁移是对土壤环境可能造成影响的重要因素，其污染途径有废水的无组织排放、处理措施的渗漏等。项目的污水主要为生活污水，产生量很小，且水质简单，不含重金属等难降解污染物，生活污水经化粪池处理后，用于周边农林灌溉施肥，对土壤环境影响较小。

(2) 固体废物对土壤环境的影响

固体废物如果处置不当，可能会造成土壤污染，主要表现为固体废物的浸出液对土壤的危害。固体废物在堆放过程中的吹散，雨水淋洗，运送过程中的散落，都有可能对土壤环境产生不利影响。项目固废的临时堆放场按有关标准进行建设，采取防风、防雨、防渗漏等措施，故项目产生固废得到妥善处置后，可避免对土壤造成污染。

综上，项目属于水力发电项目，产生的污染很小，项目建设运行过程中产生的污染废物均得到合理处置，不会造成土壤环境污染。

环评期间，委托中优环境检测成都有限责任公司对项目周边土壤进行了监测，监测结果见第四章表4.3-9。根据土壤现状监测结果，项目区土壤未出现盐渍化、酸化或碱化现象。目前项目周边植被生长状况良好，因此项目的建设对项目区土壤的影响不明显。

5.8 生态环境影响分析

5.8.1 对陆生植物和植被的影响

项目区自然生态环境状况良好，人为活动影响相对较弱，属于植物多样性较为丰富的区域。根据对电站取水坝区、厂区、引水线路等区域的回顾性调查，这些区域的植被这类多属于广泛分布的常见物种，物种分布格局呈现随机分布的态势，几乎没有发现呈现聚集分布于某一特定生境的物种。工程占地直接扰动尽管占用了某些植物物种的生长地、栖息地的逐渐缩小，但由于生境具有一定的可替代性，工程建设没有对该区域植物的生存环境产生实质性影响，更没有导致分布在该地块的物种消失。

根据调查，项目区的组成种类主要有青冈、苦槠、罗浮栲、栲树、钩栲、木荷等。电站周边森林植被以次生常绿阔叶林、毛竹林、杉林为主。从这些植被类型在评价区的空间分布格局来看，前期在施工设计时工程布置、引水线路选择和渣场设置是尽量绕避了这些植被类型的直接占用破坏，施工过程中也严格控制了

作业范围,采取有效措施保护自然植被。这些类型广泛分布在评价区及周边区域,空间分布格局较为分散,抗干扰能力比较强,况且工程建设的永久和临时占地对这些植被类型的影响较小,部分植被类型还是渣场等施工迹地植被自然恢复的先锋群落。

水天坪二级水电站运行期间对当地植被的间接影响主要是对自然植被的影响,其影响方式主要是受河道减脱水导致的水文情势变化和地下水补给丰富程度等,若无足够的生态流量和支沟补水,则可能抑制这类喜欢湿润生境的植被的生存。从现场调查来看,电站能够保证一定流量(0.047m³/s)的生态水下泄,工程运行未对工程区陆生植被造成影响。综上,工程建设、运行对评价区内的生物多样性和植被类型完整性未产生实质性影响。

5.8.2 对陆生动物的影响

运行期间对陆生动物的影响源主要体现在:拦河坝改变了水陆交汇带与临时性的水体,导致水栖脊椎动物的繁殖场和栖息地退化与单一化,减低了溪流生态环境的多样性,季节性中断了流溪的连续性。减水河段水文情势的改变,对于水栖类群的物种具有一定影响,使河流区域的野生动物觅食、繁殖和栖息的空间有所减少。电站形成的减水河段,由于流量减少,河流水面面积减少,部分河床裸露,低等浮游动物的滋生将有所减少,从而会使生活于此区域的两栖、爬行类动物的食物来源受到一定影响,但不会危及其生存。

1、对两栖和爬行动物的影响

减水河段水文情势变化而减少两栖和爬行类动物的栖息地。适宜两栖和爬行类动物栖息的河中滩涂消失,沿岸带生境都变得较为稀少,两栖类动物在河流中的数量会明显减少并可能向河岸两侧的一级阶地迁移。两栖和爬行类较为敏感动物已经适应了河岸周边的栖息地,河流两侧的阶地等栖息地将会成为其主要活动场所。总体而言,由于评价区内的这两种爬行动物均具有较广的分布区,爬行动物的迁徙能力较强,减水河段导致的栖息地损失对整个种群影响不大,电站运行对爬行类动物影响可接受。

2、对鸟类的影响

本项目水电站拦河取水运行后,电站附近地区水文和气候条件的变化有利于陆生植被的恢复,对鸟类的栖息生境形成正面影响,对电站周附近地区鸟类的种类、数量和分布有利。主要表现为:

(1) 电站拦河取水后将淹没部分河谷、灌丛等，由于鸟类迁移和抗干扰能力较强，而评价区学堂坝沟水两岸仍分布有大面积的灌丛等适宜生境，因此坝上淹没地带对鸟类种群数量的影响很小；

(2) 电站拦河取水后，伴随水位涨落，出现相对静止水域和浅水地带，形成水生植物、无脊椎动物、鱼类等鸟类食物较丰富的生境，给部分涉禽及其它水鸟的栖息、觅食提供了有利条件，该类群的种群数量将会增加。

3、对兽类的影响

电站运行导致的减水河段水文情势的变化，使得河道周边水陆交错带等区域的小型啮齿动物将被迫向两侧的阶地等迁移。根据调查，项目区主要是以小型兽类为主，其适应环境能力强，随着营运期的时间推移，评价区内的兽类会调整其行为习性已经逐渐适应了新环境。只要管理规范，值班人员的生活垃圾得到妥善处置，电站继续运行期不会对兽类种群数量造成实质性影响。

综上所述水天坪二级水电站建设期间对野生动物没有造成明显不利影响，且随着电站投入运行因为工程施工造成的短暂和局部不利影响已经结束。在后期运行过程中，采取保护鸟类栖息地，禁止捕杀野生动物等相应措施的前提下，继续运行不会导致评价区内野生动物觅食和栖息地造成实质性影响，不利影响可以接受。

5.8.3 对水生生物的影响

电站的运行将引起河流水文情势、水质等环境因素发生变化，会直接或间接对鱼类等水生生物种类、分布、种群密度及生物量等产生一系列的影响，现分述如下：

1、对水生维管束植物的影响

由于水天坪二级水电站采用底栏栅坝取水，未形成库容且不具备调节能力，水位变化频繁。在浅水带，水生维管束植物的种类和数量会有一定变化，出现了挺水植物、浮叶植物和漂浮植物的稀疏群落，但电站运营以来其发展是十分缓慢的，基本不会有较大增长。

2、对浮游植物的影响

现阶段水天坪二级水电站拦水坝上游水域面积增大、水流变缓，透明度有一定的增大，加之该地区光照充分、氧气充足，浮游植物的种类和数量出现了细微变化，绿藻和蓝藻的种群和数量显著增加，而硅藻中的典型河流性种类减少，根

据监测可知，电站运营以来未出现富营养化现象。

电站运行过程中的减水河段，此河段与自然河道相比，区间水量大大减少，流速降低，导致浮游藻类种类和数量的略有减少，主要是一些喜洁净、流水的硅藻的密度和生物量下降。

3、对浮游动物的影响

水天坪二级水电站运行期间，坝上径流的调节使流速变缓，在一定程度上有利于原生动物和轮虫的繁殖，其种群和数量在建库初期较原来有所增加，但由于取水坝上游壅水区水体交换量小，所以浮游动物的种群和数量形成比较缓慢，并且呈季节性兴衰。

4、对底栖动物的影响

水天坪二级水电站坝址上游壅水区水体较小，壅水区周边部分区域的水温度可能有一定程度的增加，浮游类的原生动物和轮虫类的种类与数量有小幅度增加，四节蜉、石蝇、短尾石蝇、扁蜉等种类在减水河段的栖息环境会减少，其种类数量可能发生变化。

水天坪二级水电站建成后水生无脊椎动物的生物量和种群密度在减水河道内主要受到河水流量减少，底栖动物栖息、繁殖、生存的环境缩减而减少。

5.8.4 对鱼类资源的影响

1、闸坝阻隔的影响

水天坪二级水电站大坝加剧了原河流的生态连通体系，对短距离洄游或非洄游性鱼类种群间的基因交流等也有阻隔作用，下游鱼类不能上溯，鱼类栖息地的片段化导致形成大小不同的异质种群，鱼类的迁移通道消失，种群间的基因交流困难，生存和繁殖等受到不同程度的影响，如重口裂腹鱼和齐口裂腹鱼等。

2、鱼类资源的影响

由于水天坪二级水电站取水的影响，取水坝至厂址间出现了约6km减水河段，鱼类栖息空间减小，饵料资源也减少，鱼类资源量相应出现了大幅度的减少。由于保证了 $0.047\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄生态流量，河段减水得到了一定程度的改善，但由于学堂坝沟流域各梯级电站筑坝取水及电站引水发电造成河道阻隔和减水，造成鱼类上下游洄游受阻，生存空间减小，鱼类资源在短期内很难恢复，总体资源量也很少。同时，由于自然落差导致学堂坝沟下游鱼类无法上溯至水天坪二级水电站工程河段，区间鱼类资源得不到补充，渔业资源量大幅度减少。

电站建设使流速减缓以及饵料条件发生变化,坝址上游壅水河段原来适应于底栖流水、砾石、洞穴的鱼类,由于失去了摄食、生长、繁殖的场所,将逐渐移向库尾上游。适应于缓流或静水环境生活的鱼类,由于各水电站壅水区饵料生物比较丰富,栖息水域较广阔,逐渐往壅水区聚集。从而对学堂坝沟不同河段的鱼类多样性有一定的影响,但学堂坝沟流域的鱼类多样性整体上不受影响。

3、产卵场、索饵场和越冬场影响

水天坪二级水电站工程河段属高山峡谷型,底质多为卵石和块石,流水浅滩、砾石间或乱石间的洞、缝隙均可作为鱼类的产卵场,仅分布比较零散,面积比较小。受学堂坝沟梯级电站取水影响,水域面积减小,水量减小,鱼类产卵场也随之减小,加上区间鱼类资源量的减少,鱼类产卵规模也相应减少。

目前,学堂坝沟流域无长距离江河洄游性鱼类。学堂坝沟流域属于山溪型河流,天然落差约760m,河道平均坡降73.5%,河弯曲度大,河道纵坡变化亦大。梯级电站开发前,天然的河道落差已经对鱼类的回游形成了阻隔,大部分鱼类为短距离运动,梯级电站建成后,虽然对部分河段鱼类的洄游产生了阻隔作用,但整体对鱼类的洄游影响不大。工程河段主要分布有的红尾副鳅、短体副鳅、山鳅等,属于洞穴型鱼类,基本无洄游需求。

根据调查,学堂坝沟流域河道范围内主要以鳅类等洞穴型鱼类为主,没有明显迁徙越冬现象,大部分继续在原河道寻找适宜生境生活。

因此,电站的修建对鱼类“三场”的影响有限。

5.8.5 对坝址下游灌溉区的影响

本项目为引水式发电站,坝前水量通过引水渠道直接引至下游排放,造成坝后形成明显的减水河段,河流水位相对天然条件下水位下降0.5-1m,水深变浅,水面变窄。为了降低减水河段的环境影响,本项目考虑了生态基流控制,保证减水河段有一定的生态基流量,不会对减水河段的生态环境造成明显的影响。

另外,坝前水量通过引水渠道,引至下游发电轮机发电后,再排入下游。在坝址下游6km以后的河段,由于发电机尾水的汇入,下游的水位比天然条件下水位变化不大,下游河流基本恢复了正常的水流态势,不会对发电机尾水下流的河段产生明显的水文情势变化的影响。

根据现场调查情况,目前在减水段河段内为林地,无取水用户,无耕地。所以不存在用水矛盾。因此,本项目的减水河段实质并未对坝址下游灌溉区产生明

显的影响。

总而言之，沐川县水天坪二级水电站取水对局部水资源环境影响很小。可以通过以上取水方式在减水河段内解决用水问题，相反，电站建成投产以后，提供的电力电量都将促进当地社会、经济的发展，改善当地人民的生产、生活条件，有利方面的影响是主要的。

5.8.6 梯级电站的累积影响

本项目属于学堂坝沟流域规划中的水电站项目，学堂坝沟流域共建设水电站2座，梯级开发方案为：

水天坪一级电站——水天坪二级水电站

1、梯级电站对水文情势的累积影响分析

梯级电站对水文情势的累积影响主要表现为：1) 河流形态方面，受大坝阻隔影响，天然河道将变成由数个规模和调节性能不一的水库、减水河段和未开发河段组成的不连续水体；河流水位被不同程度地抬高，纵向呈梯级分布，水面面积增加，壅水区水体流态由急流态转为缓流态；2) 径流过程方面，梯级水电开发对流域径流过程的累积影响较为明显，水库的调蓄作用改变了干支流天然河道径流量的时间分配，枯水期流量增加，汛期流量减少，但对多年平均径流总量的影响不显著；3) 泥沙输移方面，大量水利工程的修建减少了流域输沙量，将使流域泥沙量减少，对河流泥沙输移规律产生了一定累积影响。

2、梯级电站对地表水环境的累积影响分析

现有梯级电站在空间上显著改变学堂坝沟流域的河流形态、水流条件，区域居民生产生活的发展将使部分河段的污染负荷增加，但根据监测结果可知，学堂坝沟流域水质仍能满足Ⅲ类水质标准要求，故梯级电站的建设对地表水环境的影响有限。

3、梯级电站对生态环境的累积影响分析

梯级建设使得河流流水生境变为缓流生境，对于喜流水型的鱼类其栖息生境受到了限制；对于在流水中产卵的鱼类，其产卵生境受到了限制；对于产漂流性卵的鱼类，例如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊、鲮等鱼类，受精卵顺水漂流过程中孵化，因此需要一定的漂程才能孵化为幼仔鱼。梯级之间的流水条件变化或者流水长度不够，会导致受精卵沉底而死，从而对鱼类资源的补充产生较大的影响。

5.8.7 对生态完整性的影响

工程的建设改变了局部地段的土地利用类型，评价区的土地利用格局将发生一定的变化，扰动地段的生物量将受到一定的损失。区域内自然体系生产能力和稳定状况发生改变，对区域生态系统完整性产生一定影响。但是，本项目工程建设对评价区内的自然生产力虽然有一定影响，但影响程度很小，因此，工程对自然体系生产力的影响是能够承受的。

5.8.8 对生态功能的影响分析

经现场调查，本项目水电站所在区域内植被生长较好，区域生态系统结构稳定。工程实施过程中将使部分植被的数量减少，但扰动的植物在工程区周边广有分布，并且工程结束后已通过人工种植优势植物物种以及对施工迹地的恢复，植被得到了恢复，因此不会对生态功能带来大的影响。

森林是非常重要的自然生态系统，在调节气候、涵养水源、抵御洪水、蓄洪防旱、控制土壤侵蚀、净化环境、保护生物多样性和生态平衡方面发挥着重要作用。

本项目在一定程度上影响水天坪二级水电站坝址原有功能，但由于工程占地及拦水坝上游未形成库区等导致植被改变的比重很小，对保护区涵养水源功效的影响不大，并且施工后的植树和绿化也将尽可能补偿电站建设对林木的破坏。另外，由于学堂坝沟流域属于山溪型河流，河弯曲度大，比降大，没有大面积的流水滩地，天然的河道落差已经对鱼类形成了阻隔，故该河道范围内主要以鳅类等洞穴型鱼类为主。梯级电站形成后，在坝址和水天坪二级水电站坝址上游壅水区，流速变缓，为鱼类的产卵、索饵等提供了一定的条件，而鳅类等小型鱼类，没有明显迁徙越冬现象，大部分继续在原河道寻找适宜生境生活。因此，梯级电站的修建对鱼类“三场”的影响有限，不会对评价区域内的生物多样性保护功能造成影响。

5.9 社会环境影响分析

根据电站的运行特点，本电站运营对社会环境的影响总体表现为良性影响，水资源利用程度明显提高。现分别叙述如下：

5.9.1 对能源结构的影响

小水电是清洁可再生能源，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。

5.9.2 对土地资源利用的影响

由于水天坪二级水电站属于小型工程，占地范围小，拦水坝上游未形成库容，不涉及淹没。根据监测结果可知，电站的建设未导致两岸农田盐渍化，未影响农业生产。

5.9.3 对经济发展的影响

项目所在的区域是一个以农业经济为基础的县，目前工业开发程度较低，生态环境质量较好。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：

- 1、工程运营需要一定的劳动力，可以利用当地的多余劳动力，当地劳动力在工作中得到培训，可提高当地劳动力的素质水平，促进当地经济的发展；
- 2、工程建成运营，提供了清洁的电能，为当地增加工业经济比重，实施工业强县战略提供了坚实的基础条件。

5.9.4 对人群健康的影响评价

1、对自然疫源性疾病的影响分析

电站所在区域气候环境适宜钩体病传染源生存，鼠类较多，村民又有放养家禽的习惯，为钩体病的流行创造了条件。电站拦河取水后，虽然未形成库容及淹没，但水位会有一定的抬升，鼠类将被迫向边缘和居民区迁移，使居民区附近鼠类密度增大。经过现场调查和询问周边村民，本项目水电站蓄水初期并没有引起壅水区钩体病的发生。

2、对介水传染病的影响分析

电站拦河取水后，虽然未形成库容及淹没，但水位会有一定的抬升，使得靠近河岸的一部分区域土地溶解释放，短时间内可能使细菌含量增加，介水传染病的发病率将有所升高。经过现场调查和询问周边村民，本项目水电站运营后，并没有引起介水传染病的发生。

3、对虫媒传染病的影响分析

虫媒传染病的发病情况与媒介的种群、密度以及季节消长有密切关系。疟疾的传播媒介主要是雌性按蚊，主要传播媒介按蚊仍存在，流行因素就依然存在。

中华按蚊孳生地以有水草生长的静止水体为主，建坝后在沿岸支流支沟的浅水区，水面增加，适宜水草生长，按蚊孳生地增多。如不采取有效措施，建坝后有可能引起出现局部地区疟疾病。

项目拦水坝地处山区，随着社会经济的发展，住宅逐步由砖木结构和砖混结构取代土木结构，结合农村无害化厕所改造和建设，坝址周围农村居住条件和环境卫生条件均大为改观，蚊、蝇、老鼠等有害媒介生物的孳生环境和场所不断得到整治。坝址周围农村居民的生活饮用水以山泉水为主。

综上所述，坝址上游环境医学条件随着环境卫生事业的发展而不断得到改善，县级医疗技术力量和条件得到了加强，基本能满足当地群众防病、治病的需要。

5.9.5 对文物古迹的影响

对工程影响区现场调查显示，范围不存在文物古迹。

5.9.6 对景观的影响

1、建成的水电站使得河流被大坝切断，形成了斑块破碎景观。

2、区域流域人为活动对原生生态系统的干扰破坏较大，植被次生性强，人工植被占据较大比例，景观结构和功能较差。工程施工将破坏地表植被，致使景观斑块的比例结构发生变化，进一步降低评价区的景观功能。但随着工程施工结束，施工迹地采取复垦或绿化恢复措施，同时坝址上游壅水区对周围局地水气和土壤条件的改善，评价区的景观斑块破碎化程度逐步减小，景观斑块的连通性增加，景观格局将朝着均质化方向发展，景观结构和功能将逐步得到恢复和发展。

3、对于局部区域，坝址上游壅水区水面增加，景观破碎化程度降低，可改善坝址上游局部景观。

5.9.7 对区域基础设施的影响

1、对交通设施的影响

根据工程设计资料，本工程占地及影响范围内不涉及淹没道路等基础设施。

2、对灌溉设施的影响

根据现场调查，本工程所在河段无居民饮用水取水口、无农田灌溉需求，也没有工业取水口，工程所在区域均饮用山泉水。河段河流与项目修建之前变化不大，基本不会对厂房下游的居民生活、林地施肥造成影响。

6 环境保护措施

6.1 施工期环境保护措施落实情况

本项目施工期对环境的影响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，将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中，严格执行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制。制定了质量管理制度，建立了质量管理网络，并对参建各方质量体系进行了检查和评价。公司对工程建设质量进行监督检查，对监理方项目质量检查与验收的过程控制予以督促和检查，并检查了施工单位及质保体系运行情况。主体施工单位为具有相应资质的施工企业。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；施工期修建了防渗旱厕，用堆肥方式处理施工人员的生活废水，堆肥用做电站周围绿化肥料。

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。

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；旱厕由施工单位组织人员定期清理运送，用做绿化堆肥。

6.2 运营期工程已实施环境保护措施的合理性及有效性分析

1、废水

工程运营期产生的废水主要是生活污水，生活污水采用化粪池处理后就近用于林灌，不外排，根据本次环评期间开展的地表水环境现状监测，电站运营以来未对河段水环境产生影响。

2、废气

水电站运行期间无生产废气产生。

3、噪声

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~90dB(A)。通过发电机组厂房封闭，采取减振、隔声等降噪措施，根据监测结果，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。采取的治理方式符合环保要求。

4、固体废物

营运期固体废物主要来自水电站工作人员生活垃圾、水电站格栅打捞垃圾、废机油、废变压器油等。

生活垃圾交由环卫部门统一处理；拦渣打捞后同生活垃圾一并交环卫部门处理；废机油及废变压器油桶装收集后暂存于危废暂存间，定期交由成都市新津岷江油料化工厂进行处理。采取的治理方式符合环保要求。

5、水生生物保护措施

电站的建设对鱼类的影响较大，主要有迫迁，即拦河取水和泄水淹没鱼类原有的产卵场地，改变产卵的水文条件；上游电站对河流的阻断对上游区鱼类的迁移带来一定影响，同时破坏了水域中野生鱼类的生存环境，尤其对鱼类产卵产生较大的影响；大坝切断了天然河道，使鱼类迁移受阻。根据现场调查，学堂坝沟流域分布的长江上游特有鱼类 1 种，根据《马边河（沐川段）流域水电站环境影响回顾性评价》及《沐川县水天坪二级水电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告》可知，学堂坝沟流域水电站不需要修建过鱼设施，采用一次性人工增殖放流的措施。电站业主已于 2020 年 9 月 30 日委托四川边河渔业科技有限公司进行了增殖放流，增殖放流种类为齐口裂腹鱼，数量为 1.9 万尾，确保河道内鱼类种类不受影响。



图6.2-1 增殖放流现场照片

6、陆生生物保护措施

对大坝上下游河段沿河两岸的植被进行实地勘察，未发现需保护或移栽的树木。建设单位对工程临时占地产生的次生裸地须采取表土剥离、裸地复土、植被恢复等措施。对石料场、弃渣场也进行了植被恢复。

本项目主体工程区域不涉及鸟类、爬行类、兽类等动物的集中栖息地，不涉及珍稀保护的陆生动物。

7、生态基流措施

为了降低减水河段的环境影响，本项目采用了生态基流控制，根据《沐川县长江经济带小水电清理整改水天坪二级水电站（整改类）电站“一站一策”整改方案》可知，水天坪二级水电站通过在底格栏栅坝顶开槽，开槽宽度0.5m，进口底高程765.35m（底格栏栅顶高程以下0.15m），溢流槽采用8mm厚钢板上下侧锚固在底格栏栅坝进水廊道上下游的砼上，钢板两侧卷起高度0.15m并焊上角钢，形成U型槽，下泄生态流量 $0.047\text{m}^3/\text{s}$ ，以保证减水河段基本生态用水。



图6.2-2 生态流量下泄



图6.2-3 减水河段现状

本项目下泄的最小生态流量能够保证下游鱼类的基本生境，可减小河段减水

对鱼类的影响，介于《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》中 Tennant 法推荐流量状况的“一般”和“良好”水平，可满足减水河段鱼类产卵繁殖要求。因此，工程最小生态流量下泄采取 $0.047\text{m}^3/\text{s}$ ，该下泄方案是合理的，为坝址处枯期平均流量的10%，能够满足河道生态用水要求。

8、保证农灌用水的措施

本项目减水河段长约 6km，根据调查，减水河段内无农田灌溉及居民用水。

9、人群健康保护措施

协助当地政府开展预防性卫生工作，针对坝址上游的环境特点，认真搞好灭鼠灭蚊工作，清除坝址周围杂草并消灭坝址上游可能的虫媒繁殖场所。

10、景观保护措施

目前建设单位已按照水土保持措施方案对景观进行了保护和修复，避免引起新的植被破坏和水土流失，自然景观得到了恢复。

11、文物保护措施

该工程取水坝上游壅水区目前还未发现文物古迹。

12、地下水环境保护措施

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有两方面，分别是建设项目产生污水和拦河取水后坝址上游水质恶化。针对可能发生的地下水污染，本项目对产生的污水采用“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。

分区防控措施：

企业应按照不同的防渗要求，对化粪池等进行防渗处理，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，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6.2-1 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	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，要求渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ；
	升压站	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
	化粪池	

一般防渗区	发电站房	采取水泥硬化并进行防渗处理，等效黏土防渗层厚 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；同时符合GB50046有关要求
简单防渗区	值班室	一般地面硬化

13、土壤环境保护措施

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

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) 过程防控

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。根据项目各功能单元是否可能对土壤造成污染及其风险程度，采取地下水污染防渗措施，原则按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求进行。

14、其他措施落实情况

(1) 水土保持措施

水天坪二级水电站已于2017年6月16日取得了沐川县水务局《关于沐川县水天坪二级水电站水土保持设施验收的批复》（沐水务[2017]59号），根据验收结论，总体而言，本电站建设过程中涉及的范围较小，造成的局部水土流失量较小，目前本项目基本已采取了工程措施和植物措施，明显减轻了水土流失对土地生产力的破坏，同时林草覆盖率的提高，有效控制水土流失，保护和改善了项目周边的生态环境。

(2) 环境管理及环境监控实施情况

根据调查，企业尚未建立起完善的环境监督管理体系。

6.3 下阶段拟采取的环保措施

根据现场踏勘，本项目已按照规范设置了危废暂存间，建立了危险废物处置台账，但尚未建立完善的环境监督管理体系，负责工程运行期的环境保护工作。因此，本评价提出下阶段应采取的环保措施如下：

（1）管理制度

按照环保局规定的危险废物规范化管理模板，制定《环境因素识别与评价管理制度》、《环境绩效测量与监测管理制度》、《环境考核管理制度》、《“三废”及噪声管理制度》、《环境保护管理制度》、《危险废物管理制度》、《生活垃圾处理管理制度》、《油品管理规定》等相关制度。

（2）健全危险废物警示标识牌

①编制 5 个流程图：《垃圾收集转移流程图》、《危废物(废油)产生环节流程图》、《危废物(固废)产生环节流程图》、《油品使用流程图》。各级电站垃圾、废油、固废的收集严格按照流程图规定执行。

②按照规范订做各类标示牌：包括危险废物产生点警示识别标志牌、危险废物贮存警示识别标示牌、危险废物分类识别标示牌、危险废物标示牌。对危险废物的名称、类别、危害特性进行了说明，指定贮存负责人和应急负责人。

③在油库存储油地点悬挂“备用油品存放点、待处理油品存放点、废旧油品存放点标示牌”，各级电站油品的存放严格按照存放点防止，严禁乱放，并且按照相关流程和台账做好登记，班组、部门及公司不定时进行抽查。

（3）制定危险废物管理计划

制定危险废物管理计划，并向环保主管部门报备。

（4）完善危险废物管理记录台账

按规范要求编制危废台账记录，危废的产生、收集、转移严格按照台账记录规定认真登记，并对台账记录定期进行检查。

（5）依法转移处置危险废物

与有资质单位签订《危险废物处置协议书》，危险固废交由其统一进行处置。

（6）进一步环境管理要求与建议

①开展环境污染防治业务培训，定期开展环保法律法规、污染防治措施、水保相关知识培训，制定全年环保培训计划。

②应按环境管理部门及《排污单位自行监测技术指南总则》的要求，实施环

境监测计划，并做好监测记录和台账记录。

③进一步完善环境管理制度，进一步提高全体员工的环境保护意识，完善对生产、废气、废水、噪声、固体废物（生活垃圾、一般固体和危废废物）管理调整、生态流量及环境监测的环境管理台账记录（电子版+纸质版）。

④完善项目区排污口设置，明确排污信息，接受人民群众和各级环保部门的监督和管理。

⑤制定环境风险应急预案，并定期进行应急演练并加强日常环境风险管理，确保项目环境风险降低到最小。

⑥编制环境风险应急预案。针对机油泄漏、壅水区溃坝等风险情况，编制合理的环境风险应急预案，确保事故发生时，有相应的预计措施，不会对下游地区产生明显的影响。

6.4 环境保护措施汇总

水电站工程环境保护汇总一览表详见下表。

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		预期效果	备注
1	地表水	施工期	1座砂石骨料加工系统废水处理站、1座混凝土生产系统废水处理站、1座含油废水处理站	所有废水处理达到（GB8978-1996）表4中一级标准，地表水水质控制在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准内，满足区域水环境功能区划的要求	施工期间已落实，现已拆除
		运营期	生活污水采用化粪池进行处理，用作周边林地施肥，不外排。		不对周边水环境产生影响
2	陆生生态	陆生动物保护	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，防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、禁止对取水坝上游壅水区周边野生生物进行捕杀。		长期需落实
		植被保护	1、严格界定施工活动范围，并加强管理； 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、在进行植被恢复和重建时，选择覆盖性能强的速生草本植物；选择杉木、马尾松、枫香、桉树、油茶、樟树、湿地松等适宜性树种，形成多层次多种结构的人工混交植被类型。		施工期间已落实
3	水生生态	1、加强临时弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理(如个人卫生、粪便和生活污水)，避免生活污水的直接排放；	增加水域资源量、养护水生生物资源、保护生物多样性、改善水域生态环境和促进渔业可持续发展。保护河流生物多样性和物种的遗传多样性		施工期间已落实
		2、严格按施工进度安排，保证在设计时间内完成施工作业，避免返工而反复破坏水生生态的稳定；			
		3、施工过程需开展全程环境监理和监测工作，及时掌握围堰施工、抛投填筑等作业对水环境、水生生态环境的影响状况，尽可能减少水体扰动、悬浮物增加对水生生物和鱼类的影响；			
		4、应落实下泄生态基流，最小下泄生态流量为0.047m ³ /s，落实《生态流量下泄管理的方案》，确定具体下泄的时间、频次、流量、条件、人员任务等，并建立台账，及时记录；			
		5、增殖放流：增殖放流齐口裂腹鱼，数量为1.9万尾，放流周期为1年，一次性放流，放流地点为学堂坝沟与马边河汇口处干流段；			
		6、生态用水下泄监控措施：在下泄生态流量口安装电磁流量计和摄像采集前端。实现联网在线监测。			

4	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	施工期间已落实	
		2、严格控制爆破时间，尽量定时爆破，在昼间12:30~14:30、夜间 22:00~次日7:00禁止爆破，采用先进的爆破技术，尽量减少预裂或光面爆破导爆索的用量；			
		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、将各类泵作基础减振等措施；			
		5、设备房做隔声处理；			
		6、备用发电机、空压机置于对应的设备房内，对底座安装采取减振措施，并做相应的消声、吸声措施；			
		7、站区四周绿化。			
5	固废处理	1、4处临时弃渣场，沉砂池附近、引水隧洞出口、前池附近、水电站附近各1处；	《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	施工期间已落实	
		2、生活垃圾由环境卫生管理所统一收集后填埋；拦渣打捞后同生活垃圾一并交环卫部门处理；		已落实	
		3、废机油及废变压器油桶装收集后暂存于危废暂存间，定期交由成都市新津岷江油料化工厂进行处置。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单	已落实	
6	地下水	在水电站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。	项目建设不会引起的地下水量变化	已落实	
7	水土保持	弃渣场的生态保护措施	1、挡土墙	达到水土流失二级防治目标	已落实
			2、截水沟		
			3、排水沟		
			4、堆渣结束后，对场地清理、平整后，恢复植被		
8	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。	/	/	
9	环境管理	建立健全管理制度；健全危险废物警示标识牌；制定危险废物管理计划；完善危险废物管理记录台账；依法转移处置危险废物等。	/	待落实	
10	环境风险	变压器下方设置围堰；危废暂存间进行“三防”处置，设置围堰	/	已落实	

注：本项目施工期已结束，上表中灰色底标记内容为需进一步整改落实的环保措施。

7 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的定义，环境风险是指突发性事故对环境造成的危害程度及可能性。建设项目环境风险评价的目的是对建设项目建设和运营期间发生的可预测的突发性事件或事故引起有毒有害、易燃易爆等物质泄露、或突发事件产生的新的有毒有害物质所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估，提出防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

7.1 风险调查

7.1.1 风险源调查

本项目主要任务为发电，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存，不存储发电机组使用的润滑油。运营期除了可能发生主变压器专用机油泄漏污染水体的环境污染事故外，其余为地质灾害、河岸失稳等非环保方面的风险。根据建设单位提供资料，水电站运行期间，主变压器使用专用机油，5年更换机油约0.1t，经过滤后70%回用，30%废弃，则废变压器油产生量为0.03t/5年（0.006t/a）。检修过程中的废机油产生量为0.01t/a。因此，废油产生总量为0.016t/a。

7.1.2 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），项目涉及风险物质使用量及临界量见下表。

表7.1-1 评价工作等级划分

序号	物质名称	CAS号	临界量Q(t)	实际最大存有量(t)	计算结果
1	油类物质	/	2500	0.016	0.0000064
合计	Σ				0.0000064

根据风险导则附录C可知， $\Sigma q/Q=0.0000064 < 1$ 则直接判断本项目环境风险潜势为 I 级。

7.2 评价工作等级及范围

7.2.1 评价工作等级

根据建设项目环境风险潜势，按照表7.2-1确定评价工作等级。

表7.2-1 评价工作等级划分

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

a 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。

本项目环境风险潜势为 I 级，故评价工作等级为简单分析。

7.2-2 评价范围

大气环境风险评价范围：按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）三级评价的要求，本项目不需要设置大气环境影响评价范围。

地表水环境风险评价范围：大气环境影响评价范围。

地表水环境风险评价范围：大坝至厂房下游 0.1km，总长度 6.1km。

地下水环境风险评价范围：坝址上游 30m、引水线路经过区（隧洞长 1914m，暗渠长 3313m）、退水接纳区属于线性工程，按两侧影响范围 200m 考虑。

根据本项目水电站运行情况，运营期最可能发生的环境风险污染事故为主变压器机油泄漏，从而污染水电站所在的河流，因此，确定本工程环境风险评价范围为跟地表水的评价范围一致。

7.3 环境敏感目标概况

环境敏感目标主要为周边居民等敏感点，见下表：

表7.3-1 环境敏感目标

序号	环境敏感点名称	性质	位置	评价范围内的影响规模	与电站厂房最近距离、高差	保护等级
1	散居住户	居民	东北	3户（约9人）	12m，高差+3m	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准
2	散居住户	居民	西北	3户（约9人）	93m，高差-1m	
3	散居住户	居民	东南	1户（约3人）	170m，高差+53m	

7.4 环境风险识别

本项目水电站项目属于水利水电工程，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存。工程本身不会新增风险源，工程建成后运营阶段不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》界定的危险物质及工艺系统危险性（P），不会导致严重环境污染事故风险。项目已建成运营，存在的风险有电站机组漏油风险、

坝址上游水质污染风险、溃坝风险、取水坝对河岸稳定性的影响风险、引发洪水风险的可能性。

因此，本工程环境风险评价主要是进行风险识别、风险事故情形分析、环境风险防范措施与管理等，重点对运营期蓄水对河岸稳定性的影响风险、渗漏风险、电站机组溢油风险、坝址上游水质污染风险、溃坝风险、引发洪水风险、蓄水后诱发地震分析，并提出风险防范对策措施与应急预案。

7.4.1 溢油风险

在正常情况下，电站运行严格按照操作规程进行，加强管理，一般不会发生溢油现象。发电机组溢油主要是来自用于发电机、水轮机轴承和调速系统、操作油压装置等设备的机油及变压器油。

本项目电站每台发电机组正常情况下最大装载机油量约为0.1t，共2台机组，最大的可信漏油量不会超过0.2t。本项目机油泄漏源强按0.2t考虑，预测溢油事故对下游水环境的影响。

1、机油泄漏预测溢油事故对下游水环境的影响

机油入水后很快扩展成膜，然后在水流、风生流作用下产生漂移，同时溢油本身扩散的等效园膜还在不断地扩散增大。因此溢油污染范围就是这个不断扩大而在漂移的等效园膜。如果膜中心初始位置为 S_0 ，经过 Δt 时间后，其位置 s 由下式计算：

$$S = S_0 + \int_{t_0}^{t_0 + \Delta t} V_0 dt$$

式中膜中心漂移速度 V_0 ，由下式求得：

$$\vec{V}_0 = \vec{V}_{\text{风}} + \vec{V}_{\text{流}}$$

$$\vec{V}_{\text{风}} = U_{10} K$$

上式中： U_{10} ——10m 高处的风速。

K ——风因子数， $K=3.5\%$

2、事故溢油扩散漂移预测模式

油膜的扩延，在初期阶段的扩展起主导作用，而在最后阶段是扩散起主导作用。虽然计算扩延范围的公式很多，但由于影响因素复杂，许多公式都是简化而得的，计算结果也有差异。在众多的成果中，费伊(Fay)公式是广泛受到重视的

只考虑油膜扩展作用的公式之一。

费伊把扩展过程划分为三个阶段：

①惯性扩展阶段

$$D = K_1(\beta g v)^{\frac{1}{4}} t^{\frac{1}{2}}$$

②粘性扩展阶段

$$D = K_2(\beta g v^2 / \gamma_w^{1/2})^{1/6} t^{1/4}$$

③表面张力扩展阶段

$$D = K_3 \left(\delta / \rho_w \sqrt{\gamma_w} \right)^{1/2} t^{3/4}$$

④扩张结束之后，油膜直径保持不变

$$D = 356.8 V^{3/8}$$

式中：D——油膜直径(m)

g——重力加速度 (m/s²)，取 9.8

V——溢油总体积(m³)

t——从溢油开始计算所经历的时间(s)

γ ——水的运动粘滞系数(m²/s)，取 1.01×10^{-6}

$\beta = 1 - \beta_0 / \beta_w$ ， β_0 、 β_w 分别为油和水的密度，本次计算 β 取 0.15

$\delta = \delta_{aw} - \delta_{oa} - \delta_{ow}$ ， δ_{aw} 、 δ_{oa} 、 δ_{ow} 分别为空气与水之间、油与空气之间、油与水之间的表明张力系数(N/m)，分别为 0.073N/m、0.025N/m、0.018N/m，计算得 δ 为 0.03N/m。

K_1 、 K_2 、 K_3 ——分别为各扩展阶段的经验系数，一般 $K_1=2.28$ 、 $K_2=2.90$ 、 $K_3=3.2$ 。

本评价的风险等级为简单分析，一般不需要进行定量预测。且发电机的油主要是以跑冒滴漏的形式渗，电站位置不在马边河和学堂坝沟主道内，其对于引水渠甚至马边河的影响极为有限。

7.4.2 危险废物泄漏风险分析

危险废物泄漏风险主要来自于项目运行期生产设备检修过程产生的废变压器油，属于危险废物，在储存、运输过程若发生泄漏，将对周边水环境、土壤环境造成一定影响。废机油、废变压器油、含油清洗废水贮存于油桶，油桶配套接油盘，油桶贮存点地面进行硬化、防腐防渗处理，渗透系数应小于 1.0×10^{-7} cm/s，

并设置围堰。日常管理过程加强巡检，确保废机油不泄漏，及时委托有资质单位清运废机油。在加强日常管理前提下，废机油临时贮存过程发生泄漏几率较小。建设项目运行期废机油产生量较少，若不慎发生泄漏，应立即对废油进行收集，避免进入周边水环境、土壤环境造成影响。

7.4.3 坝址上游水质污染风险

大坝取水口设置有格栅，对树枝树叶等杂质进行阻拦，若未及时对杂质进行清理，树枝树叶将在坝址上游水域内腐烂变质，影响坝址上游水质，该部分水流发电后，尾水在汇入点汇入河流，进而影响电站尾水汇入点后的河段水质。

项目对格栅处杂质定期清捞，防止杂质影响水轮机运转，同时保证了坝址上游水质。因此，在落实大坝取水口格栅正常运行及定期清捞杂质的情况下，坝址上游水质污染的风险不大

7.5 环境风险防范措施

1、溢油风险防范措施

(1) 针对变压器检修废油，目前电站已在变压器下方设置了围堰，用于收集事故状态下全部的变压器油；

(2) 选择满足质量和环保标准的变压器及配套蝶阀，定期巡视、检修和维护；

(3) 制订事故应急预案和定期演练制度，综合防范水电站运营过程中的环境风险；

(4) 建立完善的水量监控及其通讯系统，与上下级电站建立良好的沟通体系，若发现溢油事故的发生，及时通知上下游电站做好应对措施，减少溢油对水质的影响；

(5) 电站应配备围油栏，考虑将漏泄水域全包围敷设，围油栏数量为 20m；同时，配备吸油毡用于吸收泄露的机油。

2、危险废物泄漏风险防范措施

废变压器油属危险废物，贮存于油桶，油桶配套接油盘，暂存于危废暂存间。危废暂存间地面进行硬化、防腐防渗处理，渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，并设置围堰。日常管理过程加强巡检，确保废机油不泄漏，及时委托有资质单位清运

废机油。在加强日常管理前提下，危废暂存间贮存过程发生泄漏几率较小。建设项目运行期废机油产生量较少，若不慎发生泄漏，应立即采取有效应急措施，避免对周边水环境、土壤环境造成影响。

3、坝址上游水质污染风险防范措施

因地制宜进行植树造林，特别要加强引水渠、坝址上游两岸的荒山荒坡的绿化，加强水土流失治理；对电站工作人员的生活污水进行严格控制管理，采用化粪池预处理后用作周边农林地灌溉施肥，不外排；定期对大坝取水口处树枝树叶等杂质进行清掏，防止其腐烂而影响水质，清掏的杂质及时清运至附近垃圾中转站妥善处置；建立完善的水质监测及其通讯系统，当事故发生时，能迅速采取一定的调控措施，减免河源水体水质受到污染的影响程度。

7.6 风险事故情形分析

项目运营后的风险主要包括拦河取水对坝址周围河岸稳定性的影响风险、渗漏风险、电站机组溢油风险、坝址上游水质污染风险、溃坝风险、引发洪水风险、拦河取水后诱发地震分析。

7.6.1 取水坝对两岸稳定性分析

大量的工程实践证明，两岸稳定性受控于组成岸坡的岩性及组合、断裂发育程度、河谷结构类型、新构造运动和地震的强弱，以及岸坡坡度、人类活动等因素。

从地质调查的资料分析，坝址两岸均为河床洪积层，厚度3~4m，第四系全新统冲积层上部为细砂土、砂壤土为主，厚0.2~2.0m，下部为砂砾石层，厚2.0~3.5m，下伏基岩为白垩系上统南雄下中部岩组。岩性以紫色砾岩、砂砾岩、含砾不等粒砾岩、夹泥质粉砂岩为主。两岸坡岩石为坚硬或半坚硬岩石组成，岸坡山体稳定，未见滑坡坍塌现象，两岸坡稳定性较好，不致产生危及工程安全的剧烈岸坡再造。电站拦河取水后，有可能引起小范围的岩块滑落，对电站及枢纽建筑物影响较小。为此要对两岸稳定性较差部分进行规划整治，消除不安全因素。

7.6.2 渗漏分析

本工程区河谷狭窄，河曲发育。正常蓄水位时，取水坝上游河段在原河槽内。出露的地层岩性具较好的抗渗性能，坝址周围无伸向大坝外的导水断裂构造，也

无导水的松散堆积层与大坝外相通，故不存在坝上水渗漏的忧患。

7.6.3 水质污染风险

水质污染风险主要存在于：暴雨冲刷使河岸沿线高于河岸、且植被覆盖率低的地区发生水土流失，洪水夹带泥沙及土壤中的污染物质流入河道内，水质受到污染；其主要影响因子为泥沙及土壤浸出物，在耕作、种植地区还包括残留在土壤中的化肥、农药及腐殖质等，当这种情况出现时，沿线生态用水及工农业用水可能会受到影响，无法满足其用水要求。根据监测结果可知，项目运营期坝址上游水质满足III类标准要求，尚未出现水质污染风险。

7.6.4 溃坝风险分析

据相关统计资料可知，迄今为止，在世界各国兴建的水库工程中，有数百座大坝失事，其中大约 35% 出自洪水与漫坝。因此，大坝类型与洪水型大坝风险关系密切，土坝最易因超额洪水导致漫坝后溃坝，埋块石砼坝一般情况下不会溃坝，只有漫坝现象。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》规定，本项目枢纽工程属 V 等工程，工程规模为小（2）型，相应水工建筑物拦河坝、引水明渠、厂房按 5 级建筑物标准设计，拦河坝设计洪水标准为 10 年一遇，校核洪水标准为 20 年一遇，厂房设计洪水标准为 20 年一遇，校核洪水标准为 50 年一遇。本工程设计的校核洪水标准，可以保证即使出现 50 年一遇的洪水，也不会发生溃坝的风险。

而且，由于本项目水电站为无调节径流引水式电站，无库容，不会出现溢流或溃坝，对下游的影响也不会太大。

7.6.5 洪水风险分析

本项目电站属河道型工程，河流流态在坝区发生一定的变化，上游变化主要体现在水面范围扩宽、水深加大，坝后到径流回归前一般时期表现为水流干枯，而洪水时由于泄流则表现为暴涨，水流变化急剧。

下游两岸群众对洪水时可能引起暴涨的危险存在意识不足，一旦洪水暴涨措施不当从而引发灾难性事故，故电站管理方要对此高度重视，并采用宣传、预警预报等措施加以防范。对于上游水面扩宽、水深加大，则要提防游人戏水被冲入坝上或引水道等危险的情况发生。

7.6.6 蓄水后诱发地震分析

水库诱发地震是在特定的条件和背景下所产生的一种概率很小的事件。目前国际国内比较公认的观点认为，对工程建设有实际意义的震级大于 4.5 级的水库诱发地震，多为构造型。它的产生往往和一个地区的区域地质构造背景及地震地质条件密切相关，例如水库内有强烈差异性新构造运动，有区域性或活动性断裂通过水库，取水坝上游壅水区及沿江活动性断裂从历史至今地震活动水平一直较高，地壳有较高的残余热状态，水平围岩具有较好的渗透和储水条件等。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），本工程区类型属坚硬～中硬，地震动反应谱特征周期为 0.25s～0.35s，地震动峰值加速度为 0.05g。区域内地震烈度小于 IV 度。区内无破坏性地震记录，属相对稳定的地区，诱发地震的可能性很小。

7.6.7 外来物种入侵风险

自然界中的物种总是处在不断迁移、扩散的动态中。而人类活动的频繁又进一步加剧了物种的扩散，使得许多生物得以突破地理隔绝，拓展至其他环境当中。对于此类原来在当地没有自然分布，因为迁移扩散、人为活动等因素出现在其自然分布范围之外的物种，统称为外来种。对于水电站而言，外来物种的入侵途径主要来自坝址上游的动植物人工增殖活动。

本项目属于发电为主的小（2）型工程，大坝为拦河坝式，拦河坝坝长较短，坝高较矮，坝前蓄水量较少，未设置增殖放养站点，未设置洄游通道，大坝周边山体植被良好，不再进行植被增殖活动，区域内现有动植物均为当地物种，不会带来外来物种入侵。

7.6.8 水体富营养化风险

水体富营养化（eutrophication）指的是水体中 N、P 等营养盐含量过多而引起的水质污染现象。其实质是由于营养盐的输入输出失去平衡性，从而导致水生生态系统物种分布失衡，单一物种疯长，破坏了系统的物质与能量的流动，使整个水生生态系统逐渐走向灭亡。对于水电站而言，坝址上游水体富营养化的主要原因是筑坝蓄水，形成封闭、半封闭性水体或滞流性河流，使得坝址上游原有营养物质输入输出体系失衡。

本项目属于发电为主的小（2）型工程，取水坝为底栏栅坝，拦河坝坝长较短，坝高较矮，坝前蓄水量较少，水体交换较快，洪水季节基本上与天然状态相

同，坝址上游的营养成分和污染物停留时间较短，因此，因本项目的建设而出现坝址上游水质富营养化的可能性较小。

7.6.9 生物多样性保护风险进行分析

项目大坝的阻隔对鱼类生境影响较大，坝上及坝下鱼类种群的交流阻隔，会引起坝上及坝下鱼类种群组成的变化。由于学堂坝沟流域属于山溪型河流，河弯曲度大，比降大，没有大面积的流水滩地，天然的河道落差已经对鱼类形成了阻隔，故该河道范围内主要以鳅类等洞穴型鱼类为主。梯级电站形成后，在坝址和水天坪二级水电站坝址上游，流速变缓，为鱼类的产卵、索饵等提供了一定的条件，而鳅类等小型鱼类，没有明显迁徙越冬现象，大部分继续在原河道寻找适宜生境生活。因此，梯级电站的修建对鱼类“三场”的影响有限。为减少大坝阻隔引起的鱼类种群变化，在坝上、坝下定期投放各种鱼类鱼苗，可有效减少大坝修建带来的生物多样性保护风险。

7.7 运营期风险防范措施与管理措施

1、针对可能的水文风险，有针对性加强洪水的测报工作，为大坝安全运行提供科学的依据。对大坝可能存在的风险隐患，要进行专门的分析和论证，如洪水的峰和量，大坝枢纽的调洪泄洪能力，大坝及各种建筑物抗御各种自然及特殊灾害的能力以及大坝地基抗滑抗渗稳定等。要对大坝两岸稳定性较差部分进行规划整治，消除不安全因素。

2、加强大坝安全监测。要按有关规定对大坝进行安全监测，了解水工建筑物的运行状况，进行水位观测、坝基扬压力观测和绕坝渗漏观测，大坝位移观测等，如发现异常迹象，及时进行加固或处理，以确保大坝的安全。

3、加强风险管理。制作溃坝和泄洪可能影响到下游地区的淹没图，并将淹没图分至下游相关地区，及时进行水情测报，供地方政府在洪水预警和疏散计划中使用。

4、加强日常维护、安全巡察工作，加强大坝安全监测，按照规定经常对闸坝安全进行监测，定期进行安全检查和鉴定，对观测资料进行整理和分析，发现异常情况必须及时处理。

5、针对水质污染存在的风险，采取的防止事故发生的主要措施有：

(1) 因地制宜进行植树造林，特别要加强河道两岸的荒山荒坡的绿化，加强水土流失治理。

(2) 对坝址周围及沿河两岸的工业废水或生活污水进行严格控制管理，严格控制污染严重工业企业的建设，工业废水和生活污水必须经处理达标后方可排入河道。

(3) 建立完善的水质监测及其通讯系统，当事故发生时，能迅速采取一定的调控措施，减免生产、生活用水和水库的水质受到污染的影响程度。

7.8 环境风险应急预案

本项目需制定一个统一的环境风险应急预案体系，一旦发生环境风险事故，能够得到妥善的应急处理。

7.8.1 应急计划区

风险应急计划区包括整个项目区，以及项目可能影响的范围。

7.8.2 应急组织机构、人员

1、应急组织体系、机构

建立水电站工程安全风险应急领导小组，由管理机构的正职领导为小组组长，下设应急处置小组，包括安全应急组，组内都设有通讯、监测、警戒、安全保护处置、设备保障等人员和设施。

2、工作职责

水电站工程安全风险应急领导小组受上级部门的监督，积极处理事故过程和善后工作。安全应急组主要负责事故过程中环境风险事故的应急处置。

当发生风险事故时，由水电站工程安全风险应急领导小组统一通知、安排。

3、预案分级相应条件

本预案不分级，即只要发生其中某种风险事故就全面启动此预案。

4、应急救援保障

应急小组配备救援设备保障人员，专门负责应急状态时的车辆、监测设备、救生设备的保障。

5、报警、通讯联络方式

在应急状态下报警通讯方式为固定电话和手机，通知方式为电话通知和组内

通讯人员亲自传告，确保第一时间通知有关人员。应急状态下实行交通管制，保证应急救援车辆畅通无阻。

6、应急环境监测、抢险、救援及控制措施

监测人员对事故现场进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为领导小组提供决策依据。由设备保障人员紧急提供现场设备。

7、人员紧急撤离、疏散，撤离组织计划

危及施工区及附近居民生命安全的事故发生时，立即组织附近居民紧急撤离。撤离时由施工期安全保护处置组协同村民委员会组织村民紧急撤离，设备保障人员准备紧急撤离车辆。医疗救护人员对事故现场受伤人员实施抢救撤离。

8、事故应急救援关闭与恢复

(1) 应急终止的条件

- ①事故现场得到控制；
- ②事故所造成的危害已经基本消除，相关人员已安全撤离；
- ③已采取必要的防护措施，使发生事故的成立条件消失或事故得到有效控制；
- ④事故现场各种专业应急处置行动已无继续的必要。

(2) 应急终止的程序

①现场应急处置指挥部组织专家咨询论证调查，确认突发事件已具备应急终止条件后，向上级突发环境事件应急处置指挥部报告；

②接到突发环境事件应急处理指挥部应急终止通知后，现场应急处置指挥部负责应急人员及设备有序撤离；

③组织专家进行应急行动后的评估，编制应急评估报告，存档备案，并上报有关部门。

9、应急培训计划

水电站工程定期组织内部进行相关知识的培训。与当地政府联合，进行不定期的演练

7.9 分析结论

本项目环境风险主要来自于溢油风险、危险废物泄漏风险以及坝址上游水质

污染风险等。针对存在的环境风险，本报告提出了相应的风险管理、风险预防和风险应急措施，环境风险可接受，环境风险防范措施易于实施，合理有效。

表7.9-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	沐川县天宇水电开发有限公司水天坪二级水电站				
建设地点	(四川)省	(乐山)市	(沐川)县	(利店)镇	天坪村
地理坐标	经度	103.702646E	纬度	28.934576N	
主要危险物质及分布	主要危险物质为废变压器油，分布于发电机组装载变压器油和危废暂存间内废变压器油				
环境影响途径及危害后果	<p>(1) 废机油泄露直接进入水体导致水体污染；</p> <p>(2) 危废暂存间贮存过程发生泄漏，对水环境、土壤环境造成影响；</p> <p>(3) 大坝取水口格栅对树枝树叶等杂质进行阻拦，若未及时对杂质进行清理，树枝树叶将在坝址上游壅水区腐烂变质，影响坝址上游水质。</p>				
风险防范措施要求	<p>(1) 在变压器下方设置事故油盆和围堰，用于收集事故状态下全部的变压器油；</p> <p>(2) 危废暂存间地面进行硬化、防腐防渗处理，渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，并设置围堰。日常管理过程加强巡检，确保废机油不泄漏，及时委托有资质单位清运废机油及废变压器油；</p> <p>(3) 定期对取水坝处树枝树叶等杂质进行清掏，防止其腐烂而影响水质，清掏的杂质及时清运至附近垃圾中转站妥善处置；</p> <p>(4) 制订事故应急预案和定期演练制度，综合防范水电站运营过程中的环境风险。</p>				
填表说明	项目经风险调查、风险潜势初判，确定项目风险潜势为 I，仅对项目进行简单分析。				

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。为了充分发挥水电站的经济效益、社会效益和生态环境效益，保护项目区域的生态环境，最大限度减免不利生态与环境的影响，保障环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的实施，必须加强工程运行期间的环境管理工作，建立完善的环境管理体系。

8.1.1 环境管理目标

1、保证各项环境保护措施按照环境影响报告书及其批复、环境保护设计的要求实施，使各项环境保护设施正常、有效运行。

2、预防污染事故的发生，保证各类污染物达标排放、合理回用，使工程区及其附近的水环境、环境空气和声环境质量达到环境质量要求的标准。

3、水土流失和生态破坏得到有效控制，并通过采取措施恢复原有的水土保持功能和生态环境质量。

4、梳理工程运营与环境保护的关系，加强工程运营的环境管理，促进项目区域环境美化。

8.1.2 环境管理体系

水电站环境管理分为外部环境管理和内部环境管理两部分。外部环境管理指国家及各级地方环境保护行政主管部门依据国家相关的法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查及环境保护竣工验收等活动。内部环境管理指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。

8.1.3 环境管理机构及职责

水电站应成立环境保护管理机构，环境保护管理机构主要有以下职责：

- 1、制定年度环境保护工作计划；
- 2、落实环境保护工作经费；
- 3、同其它部门协调工作关系，安排环境监测工作；

- 4、编写年度环境保护工作阶段报告；
- 5、负责环境保护竣工验收工作；
- 6、负责本工程的后环境影响评估工作；
- 7、其它事务。

8.1.4 环境管理制度

建立定期的环境监测制度及事故报告制度，及时、准确地将监测信息反馈给环保主管部门，为其提供必要的决策依据。

建设单位应会同有关部门对本单位的环境状况经常进行调查和评价，在环保部门指导下开展工作，结合提出的有关环保防治措施，制定公司环保规划，并负责监督实施。

完善的环境管理制度的建立，有利于环境保护工程的监督、管理、实施和突发事件的处理。水电站的环境管理制度主要包括以下几个方面：

1、环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确环境管理机构的环境保护责任。

2、管理制度

环境管理机构负责日常环保检查，并将环保检查结果上报水电站的领导层。

3、书面制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往。

4、报告制度

水电站应委托有关技术单位进行运营期环境监测，提出环境监测年报。

8.1.5 环保措施竣工验收

本项目已建成投运，应在本次补评结束后对防治污染的设施进行验收。按照报告书中提出的污染防治措施，列出本项目环保设施竣工验收内容及要求见表8.1-1。

表 8.1-1 项目竣工“三同时”验收内容及要求一览表

项目	验收位置	治理措施	验收内容	要求	
运营期	生活污水	水电站厂区	化粪池	未直接排入周边水体	用于周边农林地灌溉
	噪声	发电厂房厂界	发电机组进行减振、隔声处理。选用低噪设备和工艺，加强机械维修保养。	连续等效A声级	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。
	一般固废	生活垃圾收集桶、打捞垃圾收集间	进行分类收集和存放	定期清运、合理处置	定期清运、合理处置
	危险废物	危废暂存间	收集后暂存于危废暂存间，定期交由有危废处理资质的单位进行处置	危废处理协议，危废暂存间重点防渗并设置围堰	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单
	地下水	危废暂存库、化粪池	做好防腐防渗工作，做好地面硬化	危废暂存间做好重点防渗，设置标识标牌	/
	环境风险	升压站、发电机房、危废暂存间	在变压器下方设置事故油盆和围堰，用于收集事故状态下全部的变压器油；建设危废暂存间	设置事故油盆、围堰；危废暂存间	完善风险防范措施、制定应急预案
	生态环境	下泄生态流量	利用原有泄流槽下泄生态流量，保证0.047m ³ /s的生态流量，安装电磁流量计和摄像采集前端监控生态流量下泄		
	水生生物	增殖放流措施：运营期定期通过人工放养方式增殖鱼类			

8.2 环境监测

环境监测的目的主要是为了掌握坝址上游、下游减水段等环境的动态变化过程，为工程运行期环境污染控制和环境管理提供科学依据。及时掌握环保措施的实施效果，预防突发性事故对环境的危害。

由于施工期已完成多年，且目前无遗留环境问题，故本次环境监测主要针对运行期进行。

8.2.1 水质监测

1、地表水

断面设置：在坝址上游和坝址下游布设3个地表水监测断面详见表8.2-1。

表8.2-1 运行期水质监测断面设置一览表

断面编号	断面位置	断面功能
SW1	水天坪二级水电站坝址上游50m	对照断面
SW2	水天坪二级水电站坝址下游200m减水河段	消减断面
SW3	水天坪二级水电站尾水排放下游50m	消减断面

监测项目：pH、石油类、悬浮物、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、总磷，共计7项，同时记录水温、水深、流量、流速等水文参数。

监测频率及时间：丰水期、平水期、枯水期每年各1次，每次监测1天，每天采样3次。

2、地下水

监测点位：本项目地下水监测共布设1个地下水环境监测点。见下表。

表8.2-2 地下水监测布点位置

编号	监测点
GW1	水天坪二级水电站厂房下游

监测项目：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、pH、耗氧量、硫酸盐、氨氮、铜、锌、镉、锰、总大肠菌群等，同时现场记录色、嗅和味、浑浊度等指标，并描述天气状况和近期降水情况。

监测时间和频次：每个点每年进行一期监测，采样1天，每天1次。

8.2.2 噪声监测

监测点位：在水电站厂界设置监测点，具体见下表。

表8.2-3 噪声监测布点位置

编号	监测点地名	监测项目
N1	沐川县水天坪二级水电站厂房东侧	等效A声级 L _{Aeq}
N2	沐川县水天坪二级水电站厂房南侧	等效A声级 L _{Aeq}
N3	沐川县水天坪二级水电站厂房北侧	等效A声级 L _{Aeq}

监测项目：连续等效A声级Leq值。

监测时间和频次：每年进行一期监测，连续采样2天，每天分昼间和夜间各1次。

8.2.3 生态监测

由于本项目已建成多年，建成后已经实施水土保持措施，周边生态环境基本已恢复，因此仅对影响较大的坝下减水段、发电厂房周边进行生态监测，用于了解区域的水生生态情况。

1) 监测机构

监测涉及水生生态方面，考虑到生态监测工作的专业性，建议委托有资质、

熟悉当地情况的生态监测单位进行。

(2) 监测内容

本工程的生态监测内容为运营期坝下减水段水生生态情况变化情况。

有关生态监测的重点内容与要求见表8.2-4。

表8.2-4 项目后续生态监测安排表

方式	监测时间	监测内容与项目		监测频次	监测机构	负责机构
实地调查监测	运营期	水生生态监测	监测坝下减水段水生生态，包括水生生物组成及其多样性	每年一次	专业生态监测机构	项目建设方

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是根据项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响经济损益分析因子，从而对环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。根据以往的实际经验，任何工程都不可能对所有环境影响因子作出经济评价，因此，本章的重点是对工程的主要环境影响因子作出投资效益和经济损益分析和评价，即项目的环境保护措施投资估算和环境经济效益、环境影响经济损失以及项目环境影响总体经济评价。

9.1 环保投资概算

根据该项目环境状况、工程特点及本报告中所提出的各种环境保护措施，参考已建和已审批的同类工程环保措施估算成果，对该项目环境保护投资进行估算。本项目总投资1233.77万元，其中环保投资74.42万元，占总投资的6.03%。各项投资详见表9.1-1。

表9.1-1 环境保护投资估算表

序号	工程费用及名称	治理措施	环保投资
建设方已采取的环保措施投资概算（74.42万元）			
施工期			5.5
一	扬尘治理	洒水降尘	1.0
二	废水治理		1.5
1	生产废水治理	各工区修建隔油沉砂池，经沉淀后循环使用	0.5
2	生活污水处理	旱厕收集后用作林肥	1.0
三	噪声治理	消声、减震措施	1.0
四	固体废弃物	垃圾桶收集后送当地环卫部门统一处理	2.0
运行期			33.92
一	废水	化粪池处理用作林地、农田农肥	5.0
二	噪声	厂房隔声、减振	5.0
三	固废		10.5
1	生活垃圾	垃圾桶收集后送当地环卫部门统一处理	2.0
2	拦渣	打捞后同生活垃圾一并交环卫部门处理	3.0
3	废机油	桶装收集后暂存于危废暂存间，定期交由有危废处理资质的单位进行处理	5.5
4	废变压器油		
四	生态保护措施		13.42
1	下泄生态流量	枯水期和设计引水流量大于实际水流量时，开启泄流槽，确保工程河段有0.047m ³ /s的下泄流量	10.0
2	增殖放流	增殖放流齐口裂腹鱼，数量为1.9万尾，放流周期为1年，一次性放流，放流地点为学堂坝沟与马边河汇口处干流段	3.42
环境风险（危废暂存间防渗、设置围堰；变压器下方设事故油盆和围堰）			10.0
迹地整治、绿化			20.0
环境管理			5.0
总计			74.42

9.2 环境影响经济损益分析

9.2.1 社会经济效益

1、经济效益

水天坪二级水电站年发电953万kW·h，按0.3元/kW.h计，将直接产生效益285.9万元。

2、社会效益

小水电和微水电供电可节省大电网供电的远距离输电线路投资，减少电力损耗，提高能源利用效率，对电力消费总量很低的偏远山区而言，不失为一种经济合理的供电方式。

本工程的实施、建设将为当地的与之配套的行业提供发展机会，从而带动相关行业及地方经济的发展，解决当地一部分人员的劳动就业问题，对于提高本地区人民生活水平和社会经济发展起到积极作用。

9.2.2 生态效益

作为清洁能源，水电取之不尽，用之不竭，可再生、无污染、运行费用低，方便进行电力调峰，有利于提高资源利用率和经济社会综合效益。据统计，“十二五”期间，农村小水电累计发电量超过1万亿千瓦时，相当于节约3.2亿吨标准煤，减排二氧化碳8亿吨。本项目水天坪二级水电站年发电953万kW·h，相当于每年可节约0.305万吨标准煤，减排二氧化碳0.762吨。

同时，水电站作为一种生态资源，其使用价值不是单个或部分要素对社会的有用性，而是各组成要素综合成生态系统后体现出来的有用性，表现在调节气候、美化环境、休闲娱乐等多方面对社会生产和人民生活起到重要作用。同时作为一种生态资源，它的多种使用价值只要利用适度，其多种有用性就可以长期存在和永续利用。

9.2.3 损益分析

本报告采用恢复和防护法、实际设计法等环境经济分析方法，对环境经济损失作简要定量分析。落实各类环保措施所发生的费用与效果分析见下表。

表9.2-1 工程环保措施效果分析一览表

项目环境类型		采取措施前的环境影响		环保措施	采取措施后的环境影响	
		影响分析	环境效果	措施内容	影响分析	环境效果
水环境	水文情势	工程的兴建,将使电站坝址上游与下游河段的水位、流量等发生变化。	±2C	/	/	±2C
	泥沙情势	上游推移质和大部分悬移质被拦蓄在大坝以上,坝下河道泥沙含量大为减少。	+1C	/	/	+1C
	水质	取水初期,取水坝上游水体中有机物含量增多。	-1D	壅水区底部卫生清理	减少树木、杂物在水体中腐烂对水质的影响	0D
声环境		噪声对周围声环境影响。	-2C	减振、隔声等措施	对周边声环境的无明显影响	0C
生态环境	水土流失	工程占用土地破坏植被,开挖弃渣增大水土流失量。	-3C	工程及植物水保措施	最大限度恢复水保效果,减少新增水土流失量	+2C
	景观生态体系完整性	因占地等造成生产力下降,恢复稳定性及阻抗稳定性影响轻微。	-2C	结合水保措施进行生态和植被恢复,同时进行生态环境保护宣传	生产力得到恢复并保持必要的稳定性	+1C
	生态保护	提供清洁能源,减少了植被破坏产生的不利影响。	+2	/	/	+2C
	局地气候	取水坝上游局地气候变化范围不大,对当地小气候影响轻微。	+C	/	/	+C
社会环境	社会经济和居民生活	促进当地经济发展,增加财政税收,并带动相关产业的发展。	+3C	/	/	+3C
	淹没及工程占地	淹没和施工占地对当地经济带来一定影响。	-1C	/	改善受影响人口原有的生活水平,提高其生活质量	0
	人群健康	施工期可能引起外源性疾病的输入或流行。	-D	/	防治传染病的暴发和流行,改善医疗卫生条件	+2
其它环境	工程建设对环境地质的影响	蓄水不会引起水渗漏和诱发地震,对河岸稳定影响轻微。	/	主体工程采取相应的防护工程	/	0
其它		工程对水、大气、声环境及水土流失、景观生态的综合影响。	/	加强工程的环境监测理和环境管理	保持工程地区环境质量的良好状态	+3C

注：“-、+、±”分别表示环境影响性质为：不利、有利、中性；“C、D”分别表示影响时间为：长期、短期；“0、1、2、3”分别表示影响程度为：无影响、弱、中、强。

9.3 结论

水库淹没及工程占地是环境损失的主要来源,但本项目拦河取水后,坝址上

游水位略有抬高，不形成库区，不涉及淹没，且随着工程建设期和运行期环境保护措施的落实，将短期受破坏的生态环境得到较大限度的恢复和改善，使工程的社会效益、经济效益远大于环境损失，本工程的建设利大于弊，工程是可行的。

10 评价结论与建议

10.1 工程概况

10.1.1 流域概况

学堂坝沟系马边河右岸一级支流，发源于龙头山、白马山、七星包一带，河源地区海拔高程在1200m以上，境内最高峰龙头山海拔高程为1693m，河流自南向北就流经老林口、学堂坝、漫水桥、水天坪，于水天坪桥处汇入马边河。沿途两岸支沟较发育，但沟短坡陡，遇洪水时有地表来水，平时多为干沟。学堂坝沟全长10.2km，控制流域面积20.9km²，河道平均比降为73.5‰。

沿河两岸居民生产、生活用水大多利用附近小溪流就近解决，整条河流无防洪、灌溉、航运及供水、过木等要求。因此，学堂坝沟开发任务单一，除发电及生态用水要求外，无其它综合利用要求。

10.1.2 工程概况

本项目为V等小（2）型无调节径流式水力发电工程，电站装机容量2000（2×1000）kW，日最大取水流量为0.94m³/s。底栏栅坝为混凝土结构，最大坝高4.5m，坝顶宽2.5m，溢流坝最大坝高5.0m，坝底宽6.5m；暗渠总长3313m，底宽1.5m；引水隧洞长1914m，底宽1.5m，净高1.8m；压力前池由前室和进水室组成，有效容积150m³，前室长15.05m，宽4.0m，进水室长3.2m，宽0.88m；压力管道长730.88m，管径为0.55m。电站发电水头282.19m，多年平均发电量953万kw·h，年利用小时数4765h。坝址集水面积6.045km²，通过暗渠将水源引至坝址下游的厂房发电，尾水直接泄入漫水桥下学堂坝沟内。

10.2 工程合理性分析

本项目为水电站建设项目，符合国家及地方产业政策。主体工程不涉及自然保护区、风景名胜区、永久基本农田。符合区域的生态功能区划，不涉及各类生态保护红线区。

从环境损益角度来看，本项目的建设对生态环境、河岸稳定性、水质、水生生物、空气、噪声、泥沙淤积等均有负面影响；正面影响主要表现在对社会经济等方面。从环境保护的单一角度看，建设本工程较不建本工程将带来的环

境问题更多。但综合社会发展需要，只要在建设时对可能出现的环境问题给予足够的重视，并采取适当的措施，使环境影响降到最低程度，本工程实施和运行带来的社会和环境效益十分显著和长远。因此，从促进社会经济发展和保护环境角度综合来看，本工程的建设是合理的。

10.3 环境现状评价结论

10.3.1 地表水

监测结果显示，本次监测的学堂坝沟流域中，各断面中的各项监测因子的标准指数均小于1，说明污染评价因子均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，评价水体的水质现状良好。

10.3.2 环境空气

根据2019年沐川县环境质量状况监测数据，本项目所在区域SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀年均值及CO、O₃日均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准要求，项目所在区为环境空气质量达标区域。

10.3.3 声环境

根据监测结果来看，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准，敏感点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准，说明本项目运营期噪声能够达标。

10.3.4 地下水

根据监测结果来看，本次监测的各项监测项目的标准指数均小于1，说明污染评价因子基本符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，说明周边地下水水质良好。

10.4 生态环境

1、生态环境影响评价结论

本项目对区域生态系统影响主要源于工程占地改变了原有土地利用类型。本项目永久占地原有用地类型主要为少量耕地、荒草地和河滩地，项目较小，对森林植被的影响有限，因本区域水热条件良好，施工期破坏的植被早已不同程度地恢复。

本项目已运行多年,从主要植被类型、植物多样性,以及植被群落演替阶段,可以判断,坝址及周边、电站上下游河岸自然生态现状总体优于项目施工前的自然状态,植被覆盖率高,无水土流失现象,坝址下游 6km 的原河道虽然被减水,但通过下方生态基流,对下游生态影响不大。因此,本项目的占地、蓄水对评价区域森林生态系统、农田生态系统、湿地生态系统和人工的城镇/村落生态系统不会造成显著影响。在维护原有河道湿地生态的前提下,优化了淡水资源的利用时序。

本项目将采取生态流量下泄,使得被减水河道保持生态需水量。因此,通过生态流量的下泄,减弱对下游水生生态的影响。此外,由于电站不形成库区,无库容,不会产生水温分层现象,不会对坝址上下游河段水温产生任何影响,因此不会产生由于水温改变而带来的水生生态影响问题。

2、水文、水资源影响评价结论

本项目为引水式发电站,坝前的水量通过引水渠道直接引至下游厂房发电后排放,造成坝后形成减水河段,河流水位相对天然条件下水位下降,水深变浅,水面变窄。为了降低减水河段的环境影响,本项目考虑了生态基流控制,保证减水河段有一定的生态基流量,不会对减水河段的生态环境造成明显的影响;当水流量小于生态基流用水时,电站原则上不蓄水发电,通过专门的生态下泄口向下游放水。因此,减水河段水文情势受影响不会太大。

3、水环境影响评价结论

本项目属于无调节性能电站,无库容,坝址上下游水体交换频繁,停留时间较短,上下游基本无变化与天然水体温度一致,不会发生水温分层现象。本项目考虑了生态基流控制,减水河段内污染物仍可得到一定程度的稀释和自净,对水质影响可以控制在可接受的程度。

发电厂房有值班工作人员,日常会有少量生活污水产生。项目所在地现状无市政污水管网,水电站产生的生活污水经化粪池处理后定期清掏,用作周边农林灌溉施肥,未直接排入附近的水体,对下游河段影响较小,不会对下游河段水质产生明显的影响。

4、地下水影响评价结论

建设项目有可能影响到的地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水,主要

靠大气降水和地表水渗透补给，动态随季节不同而相应变化，受降水的多少严格控制。根据原始地形地貌，岩土性质、地质构造、地下水的富集条件及补给来源进行判断，水电站附近水文地质条件较为简单。建设项目对地下水的影响主要为拦河取水后坝址上游河段由天然河道变为河道型壅水区，水位上升，补给地下水量增大造成的地下水水位上升、水质变化。引起区域地下水水位变化的因素主要有坝址上游壅水区渗漏、坝基渗漏、绕坝渗漏和坝址上游浸没。根据地表水水质分析，水质可以达到地表水Ⅲ类标准，一般不会影响地下水水质，可以保持现状水平。

5、大气影响评价结论

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。

6、声环境影响评价结论

根据污染源现状监测，本项目厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准的要求，敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

7、固体废物影响评价结论

根据现场踏勘，水天坪二级水电站已建设有危废暂存间，占地面积 3m^2 ，且已按照规范进行了“三防”处理，并设置了围堰和标识标牌。电站运营过程产生的危废于危废间暂存后，定期委托有处理资质的单位进行处置。通过采取上述措施和管理方案，可满足危险废物临时存放相关标准的要求，将危险废物可能带来的环境影响降到最低。

8、土壤环境影响评价

项目属于水力发电项目，产生的污染很小，项目建设运行过程中产生的污染物均得到合理处置，不会造成土壤环境污染。

9、环境风险评价结论

本项目环境风险主要来自于为机油泄露风险、危险废物泄漏风险以及坝址上游水质污染风险等。针对存在的环境风险，本报告提出了相应的风险管理、风险预防和风险应急措施，环境风险可接受，环境风险防范措施易于实施，合

理有效。

10.5 环境保护措施结论

10.5.1 水环境保护措施

水电站产生的生活污水经化粪池处理后用于周边林地浇灌，禁止外排。

10.5.2 环境空气保护措施

水电站在运营期无生产性废气产生，不需设置专门的废气防治措施。

10.5.3 噪声防护措施

本项目运营期的主要噪声源为机电设备运行产生的噪声，主要防治对策如下：

- 1、对水轮发电机组采取相应的减振降噪处理，可采用安装挠性橡皮接头、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。

10.5.4 固体废物处理处置措施

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、拦渣、废机油、废变压器油等，主要治理对策包括：

- 1、设置专门的生活垃圾临时收集点，每天及时将生活垃圾进行清运，交由环卫部门统一处理。
- 2、拦污格栅拦截的固体废物由人工定期清捞，与生活垃圾一起交由环卫部门处理。
- 3、设备检修产生的废机油及变压器维护产生的废变压器油经桶装收集后暂存于危废暂存间，定期交由成都市新津岷江油料化工厂进行处置。

10.5.5 生态环境

1、陆生生态保护措施

加强运行期的环保管理，避免运行期随意堆放固体废物对野生动物生境的破坏；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，以杜绝捕杀

野生动物的事件发生，切实保护野生动物资源。

2、水生生态保护措施

设置最小生态流量：维持水生生态系统稳定所需水量、维持河流水环境质量的最小稀释净化水量。采取保障生态基流的调度措施，保证电站上游来水水量小于生态基流时，来水全部下泄，不再蓄水发电；在下泄生态流量口安装电磁流量计和摄像采集前端，实现联网在线监测。

进行增殖放流：增殖放流齐口裂腹鱼，数量为1.9万尾，放流周期为1年，一次性放流，放流地点为学堂坝沟与马边河汇口处干流段。

10.6 环境管理与监测

建设单位设立环境管理机构，负责项目环境管理事务。各级环保及水行政主管部门等部门对各阶段环境保护工作进行监督。

结合工程建设区和区域环境特点，建立水电站环境监测系统，包括水环境监测、噪声监测、生态环境监测、水土流失监测等，落实环境监测计划。

10.7 环境风险

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，工程运行阶段不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》界定的重大风险源，不会导致严重环境污染事故风险。工程运行阶段，存在电站机组漏油风险、坝址上游水质污染风险、溃坝风险、蓄水对河岸稳定性的影响风险、引发洪水风险的可能性，建设单位应制定完善的风险应急预案，确保环境风险控制在可接受的程度内。

10.8 公众参与结论

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。在沐川县天宇水电开发有限公司水天坪二级水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意见和建议。

10.9 综合评价结论

水天坪二级水电站与现行国家产业政策、相关小水电建设政策、当地水电规划的要求相符，工程不涉及各类环境敏感区和生态红线区。经实际运行情况分析，工程建设期造成的不利环境影响在采取相应保护和治理等措施后不明显，工程的建设有一定的社会效益、经济效益，减水河段通过下泄一定的生态流量和实施流域鱼类增殖放流可以缓减对水生生态的影响。因此，从环境保护角度看，在进一步落实本报告书所提出的各项环保措施的前提下，本工程是可行的。

10.10 建议

1、当地渔政管理部门应定期进行环保措施落实状况监督，加大保护的宣传和教育力度。建议建设单位与渔政主管部门建立协调小组，加强营运期对影响区域的管理。

2、加强宣传教育，严禁非法猎捕。工程周围一旦发现有国家和省级重点保护野生动物在项目区活动，应当避让野生动物通行，必要时须报请野生动物保护主管部门和专业人员协助处置保护。加强电站周边区域的栖息地保护、开展必要的巡查活动，通过加强教育，科普宣传等公众教育的方式，提高对野生动物的保护力度。

3、做好下一阶段鱼类增殖放流工作计划，进一步补充区间鱼类资源。

4、发电机组检修时产生的废机油等要妥善收集，避免对土壤和水质产生污染，积累到一定数量后交有资质的单位处置。