

四川峨边五渡电力有限责任公司 五渡电站环境影响报告书

(公示本)

建设单位：四川峨边五渡电力有限责任公司

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
一、项目由来	1
二、工作过程	2
三、关注的主要环境问题及环境影响	4
四、项目相符性分析	5
五、主要结论	19
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	34
1.7 评价标准	35
1.8 环境保护目标	38
2 工程概况	41
2.1 流域及水电规划概况	41
2.2 项目建设过程回顾	46
2.3 建设项目基本情况	46
2.4 工程规模及特性	46
2.5 枢纽布置及主要建筑物	53
2.6 工程占地与迁移人口安置	58
2.7 水土保持	58
3 工程分析	59
3.1 工程影响	59
3.2 水库淹没与生产安置情况调查	65
3.3 现有的环境保护措施实施情况	65
3.4 项目现存问题及整改建议	69
4 环境现状调查和评价	72
4.1 流域环境现状	72
4.2 工程影响区域环境现状	74
4.3 环境质量现状评价	77
4.4 生态环境调查	88
5 环境影响分析与评价	108
5.1 水文情势及泥沙的影响分析	108
5.2 对水质的影响分析	110

5.3 下游河道生态需水分析	112
5.4 环境空气影响分析	114
5.5 声环境影响分析	114
5.6 固体废物影响分析	115
5.7 土壤环境影响分析	117
5.8 生态环境影响分析	118
5.9 社会环境影响分析	123
6 环境保护措施	126
6.1 施工期环境保护措施落实情况	126
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	127
6.3 下阶段拟采取的环保措施	130
6.4 环境保护措施汇总	131
7 环境风险分析	135
7.1 环境风险评价依据	135
7.2 环境敏感目标概况	136
7.3 环境风险识别	136
7.4 环境风险分析	136
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	142
7.9 分析结论	144
8 环境管理与监测计划	145
8.1 环境管理	145
8.2 环境监测	147
9 环境影响经济损益分析	149
9.1 环保投资概算	149
9.2 环境影响经济损益分析	150
9.3 结论	151
10 评价结论与建议	152
10.1 工程概况	152
10.2 工程合理性分析	152
10.3 环境现状评价结论	152
10.4 环境影响评价结论	153
10.5 环境保护措施结论	155
10.6 环境管理与监测	156
10.7 环境风险	156
10.8 公众参与结论	156
10.9 综合评价结论	157

10.10 建议 157

前言

一、项目由来

五渡电站位于四川省峨边彝族自治县五渡镇铜河村，是足槽溪流域最末一级电站，其初步设计报告于 1987 年 8 月经四川省乐山市计划经济委员会、四川省乐山市水利电力局以乐市水[87]153 号文批准，并于 1987 年 10 月开工建设，在 1990 年 5 月建成发电，建成时装机 $2 \times 2500\text{Kw}$ 。由于弃水较多，且设备老化、机组效率低，发电量逐年降低，为提高生产效益，在其《增效扩容改造实施方案》经四川省水利厅、四川省财政厅以川水函[2013]1248 号文批准后，五渡电站于 2014 年 11 月进行了增效扩容，主要建设内容为：更换发电机组（将原 $2 \times 2500\text{Kw}$ 的发电机组更换为 $2 \times 3200\text{Kw}$ 的发电机组），同时配套将拦水坝进行改造，在拦水坝坝顶增设液压闸门，抬高库区水位 1m，加高坝左岸坝段，坝左岸增设取水闸，取水坝库容调整至 15万 m^3 ，有效调节库容为 10万 m^3 ，具有日调节能力。增效扩容工程于 2015 年 7 月建设完成，扩容后电站装机 $2 \times 3200\text{Kw}$ ，年用小时数 4622h，年发电总量 2985.1 万 $\text{KW} \cdot \text{h}$ ，设计引用流量 $4.5 \text{m}^3/\text{s}$ ，尾水部分直接泄入大渡河，部分经五渡尾水电站利用后泄入大渡河。五渡电站属于小（II）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《峨边彝族自治县小水电清理整改综合评估报告》，五渡电站被纳入整改类，需完善环保手续。五渡电站于 2020 年 9 月编制完成了《四川峨边五渡电力有限责任公司五渡电站环境影响备案报告》，乐山市人民政府以乐府函复[2020]30 号文出具了《关于将峨边彝族自治县 613 林场水电站、白沙河电站、大堡电站等 50 座电站纳入临时环保备案管理的批复》，同意将五渡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，五渡电站增效扩容工程是在2015年7月建设完成的，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，五渡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》、国务院令第682号以及《峨边彝族自治县小水电清理整改综合评估报告》要求，五渡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、环境监测以及环境影响预测等，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利发电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、数据分析和预测计算等工作，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-16113488-1-1.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-16135922-1-1.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，同时在项目所在地峨边彝族自治县五渡镇铜河村进行了现场公示。

(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。

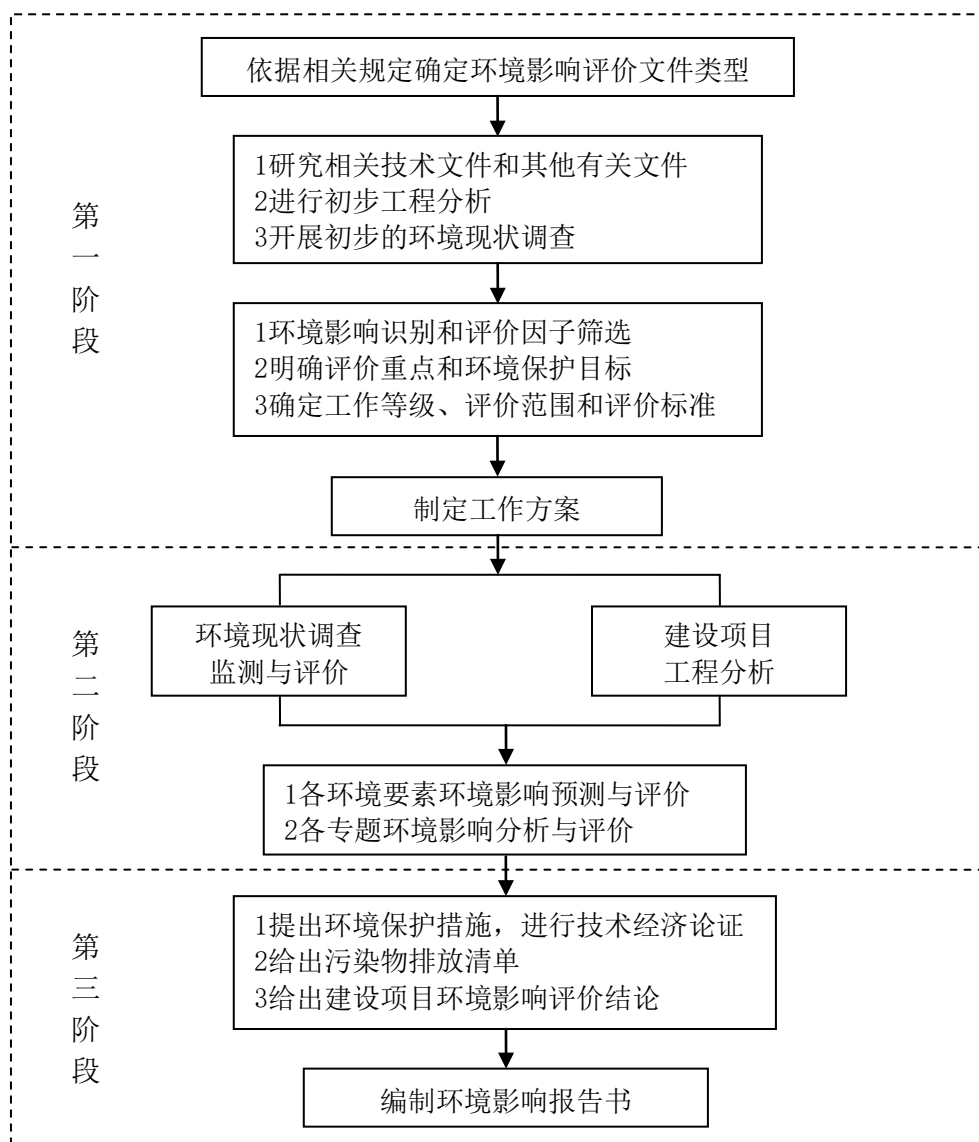


图1 环境影响评价工作过程

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 D4412 水力发电（指通过建设水电站将水能转换成电能的生产活动）。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及地方产业政策。

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

（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。

峨边彝族自治县五渡电站所在峨边彝族自治县，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。

峨边彝族自治县五渡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) 与四川生态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》。五渡电站位于乐山市峨边彝族自治县，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。	项目位于峨边彝族自治县五渡镇铜河村，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。	项目位于峨边彝族自治县五渡镇铜河村，不涉及自然保护区及风景名胜区，不在禁止开发区域范围内	符合

综上所述，项目与《四川省主体功能区规划》符合。

(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。

本项目位于乐山市峨边彝族自治县，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。五渡电站所在区域属于“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川西南山地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, 防治资源开发对生态环境的破坏、污染和不利影响
--------------------	-------------------	--------------------------------	--	--	---------------------------	---

五渡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, 不外排, 对区域水环境不会产生污染影响。且电站建成运行后, 将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, 五渡电站的建设与《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

由于足槽溪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2007年编制的《四川省峨边彝族自治县小水电资源开发利用规划》介绍了足槽溪流域水电开发规划。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, 足槽溪流域于2021年5月编制完成了《峨边彝族自治县足槽溪流域环境影响回顾性评价报告书》。

根据《峨边彝族自治县足槽溪流域环境影响回顾性评价报告书》, 足槽溪流域共建设有8座水电站, 其中退出电站两座(分别为中子电站和红岩电站), 整

改类电站 6 座。本项目五渡电站属于足槽溪流域中的最末一级电站，属于该流域整改类电站。足槽溪流域电站情况见下表：

表3 足槽溪流域已建电站基本情况表（摘录）

序号	电站名称	所在河流	开发方式	装机容量 kw	年发电量 万 kW·h	利用小时	所在乡镇	备注
1	五渡电站	足槽溪	引水式	6400	2985.3	4622	铜河村	整改类
2	五渡尾水电站	足槽溪	引水式	160	95.93	5995.5	铜河村	保留类
3	中子电站	足槽溪	引水式	900	/	/	杨河乡	退出
4	敬皇坝电站	足槽溪	引水式	8200	3985.2	4860	新街村	整改类
5	大村电站	足槽溪	引水式	630	387.95	6158	大村	整改类
6	双凤电站	足槽溪	引水式	3200	1733	5415	双凤村	整改类
7	新街电站	足槽溪	引水式	125	84		新街村	整改类
8	红岩电站	足槽溪	引水式	55	/	/	胜利村	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。	项目涉及的流域为足槽溪，属于足槽溪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，足槽溪流域编制完成了《峨边彝族自治县足槽溪流域环境影响回顾性评价报告书》，五渡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	根据现场踏勘、资料收集及调查，本项目工程布局。施工布置和库区均不涉及黑竹沟自然保护区、风景名胜区、饮用水源保	符合

	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	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。	
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。	项目为引水电站，通过拦水坝取水发电，在拦水坝至站房一段形成减水河段。电站目前利用坝上安装的冲沙闸阀下泄生态流量，水深 4m，管径 $\phi 1m$ ，固定放水闸阀开启高度 250mm，下泄生态流量不低于 $0.353m^3/s$ ，同时安装了在线监测设施，下泄生态流量设施已经峨边彝族自治县环境保护局和水务局部门验收通过。项目所在流域足槽溪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了周边农肥，未对水质产生不利影响；项目库容很小，不存在低温水下泄、不存在气体过饱和带。	符合
5	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。	根据调查及与业主核实，项目已进行了一次性增殖放流，并委托四川律贝生物科技有限公司进行增殖放流。放流鱼类为齐口裂腹鱼及重口裂腹鱼，规格为 6~10cm，数量分别为 2.5 万尾及 0.5 万尾。	符合
6	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	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。	符合

	措施。		
7	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、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。	项目已建成运营多年。根据现场踏勘，施工期环境影响已结束，渣场及施工迹地植被恢复良好，并于当地生态环境融为一体。	符合
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。	根据现场调查基于业主核实，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排入大渡河，尾水属于清净水，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，项目目前存在的主要环境问题主要是变压器机组围堰及危废暂存间建设不规范，本次评价将对其提出相应的整改措施，具体见工程分析。	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	本次评价将对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。具体见第八章环境检测计划及环境管理。	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

五渡电站始建于 1987 年，并于 2015 年 7 月增效扩容完成，扩容后电站装机容量为 6400kw。《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。

峨边彝族自治县五渡电站位于峨边彝族自治县五渡镇铜河村，属于足槽溪流域，该流域已按照川环督察办函[2021]21 号文要求编制完成了《峨边彝族自治县足槽溪流域环境影响回顾性评价报告书》，五渡电站属于其中的整改类，满足流域规划。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。

本项目五渡电站始建于1987年，是为了缓解当时大渡河铜街子电站库区移民安置，附近村社用电困难的问题。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。

本项目五渡电站在1990年建成发电，并在2014年进行增容扩建，2015年增容完成后装机总容量为6400kw，项目属于小型引水发电站，取水方式为水流取水口通过格栅去除大块漂浮物后通过悬浮取水装置进入暗渠，接入穿山引水隧洞，不涉及航运，符合文件要求。

(10) 项目与国家和地方的小水电项目清理整顿文件的相符性分析

1) 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，五渡电站属于整改类。

2) 根据《峨边彝族自治县小水电清理整改综合评估报告》，五渡电站被纳入整改类，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，五渡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

根据原环保部发布的《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”。

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。

本项目位于峨边彝族自治县五渡镇铜河村，结合上述《通知》及《峨边彝族自治县生态红线调整图》（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 年峨边彝族自治县环境质量公报》，峨边彝族自治县环境空气为不达标区，并根据《乐山市空气质量限期达标规划（2017-2025）》，乐山市近期采取产业和能源结构调整措施、大气污染治理的措施等一系列措施后，在 2025 年底前实现空气质量 6 项主要污染物（二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧）全面达标；同时根据引用的足槽河流域地表水水质状况的监测，足槽溪和大渡河监测断面的水质达到国家规定的《地表水环境质量标准》Ⅲ类水域标准，水质状况优良；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。

根据引用的足槽河流域周边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。

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满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，表明项目运营实现达标排放，不会改变项目所在区域的声环境功能。

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。

本项目属于引水式开发电站。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排入大渡河，尾水属于清净下水。且本项目已下泄生态流量 $0.353\text{m}^3/\text{s}$ ，且减水河段有山泉水补充，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	项目位于峨边彝族自治县五渡镇铜河村，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。	项目位于峨边彝族自治县五渡镇铜河村，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。	项目位于峨边彝族自治县五渡镇铜河村，不涉及饮用水水源保护地范围内。	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

五渡电站由首部枢纽、引水建筑和厂房枢纽组成。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，并根据其土地使用证（峨边国用（1994）字第483号）可知，项目用地使用权类型为划拨，用途为修建水电站。通过现场踏勘，项目已建成多年，已于当地生态环境融为一体。并且工程建设至今，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 $3.53\text{m}^3/\text{s}$ ，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。考虑到拦水坝至发电厂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，加之下游有山泉水补给，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 $0.353\text{m}^3/\text{s}$ 。

本项目根据下泄生态流量设施验收意见，电站采用固定闸阀开启高度 250m，放水管 $\phi 1\text{m}$ 、水深 4m，下泄生态流量为 $0.353\text{m}^3/\text{s}$ ，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

五渡水电站取水方式为在足槽溪干流建坝取水，设计流量为 $4.5\text{m}^3/\text{s}$ ，电站装设 2 台单机容量为 3200KW 的水轮发电机组，机组最大水头 187m，额定水头 178m，最小水头 176m，年利用小时 4622h，多年平均发电量 $2958.1\text{kW}\cdot\text{h}$ ，水源通过取水大坝经过闸门进入 1380m 暗涵，通过 1788m 隧洞，进入压力前池再通过 406m 的压力钢管分叉两支各 20 米进入水能机发电，尾水通过暗涵排入尾水池。

项目建成后形成 3.358km 的减水河段，项目按峨边府办函[2017]84 号文件要求一站一策下泄生态流量方案时已设置了河道生态流量 $0.353\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄和监控设施，2018 年经峨边彝族自治县水务局和环保局验收合格，满足生态流量下泄和监控要求。

电站发电用水过程对水质无影响，不增加水体污染负荷、不消耗水，用水过程合理。

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

五渡电站取水类型为地表水资源，由降雨和山泉水补给属周期性可再生资源。取水口上游集水面积 91.3km^2 ，厂址控制集水面积 85.6km^2 ，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，坝址多年来水量 11132 万 m³，年平均可引用水量约 8171 万 m³，水资源利用率为 73.4%，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

根据对足槽河流域地表水进行的监测结果可知，足槽溪水质良好，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《四川峨边彝族自治县五渡水电站 6400KW（2×3200KW）增效扩容改造水资源论证报告书》表明，年平均取用水约 8171 万立方米，仅为来水量的 73.4%。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《峨边彝族自治县足槽河流域环境影响回顾性评价》，符合国家能源发展规划，符合峨边彝族自治县水电规划，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，对弃土（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。

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、永久基本农田、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。本项目对流域水质造成影响较小，水质符合水环境功能区和水功能区要求，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修口，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) 《峨边彝族自治县足槽河流域环境影响回顾性评价》（2021.5）；
- (7) 《峨边彝族自治县五渡水电站（整改类）“一站一策”整改方案》（2020.4）；
- (8) 《四川峨边彝族自治县五渡水电站 6400KW（2×3200KW）增效扩容改造水资源论证报告书》（2020.4）；
- (9) 《四川峨边五渡电力有限责任公司五渡电站环境影响备案报告》（2020.9）；
- (10) 《峨边县五渡水电站工程对水生生物影响及补救措施专题报告》（2020.9）；
- (11) 《四川省峨边彝族自治县五渡水电站增效扩容改造初步设计报告》（2012.6）；
- (12) 《峨边五渡电站水土保持方案报告书》（2016.7）。

1.3 功能区划

(1) 空气环境

项目所在区域环境空气为二类功能区，NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O

3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。

(2) 地表水环境

项目区域地表水体按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水域标准执行。

(3) 地下水环境

评价区地下水按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)环境功能属Ⅲ类区执行。

(4) 环境噪声

参照《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014),评价区声环境功能区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区。

(5) 土壤

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。

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	评价范围内足槽溪和大渡河属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《四川省峨边彝族自治县五渡水电站 6400KW (2×3200KW) 增效扩容改造水资源论证报告书》可知,年径流量为 11132 万 m³, 15 万 m³库容;年平均取水量为 8171 万 m³/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 8171 万/11132 万=73.4% > 30%, 地表水评价等级为一级,但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		
		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 $R/\%$	河流	湖库
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”, 五渡电站总装机为 2×3200kw 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，取用山泉水做饮用水源，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

根据《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

本项目水电站位于峨边彝族自治县五渡镇铜河村，根据峨边彝族自治县国土局颁发的国土证（峨边国用（1994）字第 483 号），总占地面积为 82821.39m²，其中渠道全长 9668.6m。

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 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 20\text{km}^2$ 或长度 $\leq 100\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

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压器机油泄漏污染水体的环境污染事故外，其余为地质灾害、库岸失稳、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）。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，实际最大存有量为 0.006t，废变压器油属于油类物质(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 $q/Q=2.4\times 10^{-5}<1$ ，

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	0.006	2.4×10^{-5}

合计	$\Sigma q/Q=0$
----	----------------

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。土壤含盐量<4g/kg，属于不敏感区。判定评价等级为三级。

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结果显示，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 生态影响评价工作等级划分表

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	简要分析
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附属水库淹没区、工程所在的河流及其主要支流、坝下游一定江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：评价范围包括坝前淹没区回水长度 336m、电站坝址上游 1km 至厂房减水河段长约 4.358km。

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。

4、地下水：本项目对地下水环境的影响主要是体现在运营期拦河坝前蓄水对库区及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：坝前淹没区（回水长度 336m）、引水线路经过区（隧洞长 1788m，暗渠长 1380m）、退水接纳区属于线性工程，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、水库淹没区、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水库淹没占地）及坝址下游减水河段。

②水生生态：评价范围为包括水库淹没区、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润滑油泄漏，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	坝前淹没区回水长度336m、电站坝址上游1km至厂房减水河段长约4.358km
3	声环境	本项目水电站以外的200m范围
4	环境风险	重点考虑主变压器专用机油泄漏污染风险，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水库淹没占地）及坝址下游减水河段 水生生态：水库淹没区、坝址下游减水河段
6	地下水环境	坝前淹没区（回水长度336m）、引水线路经过区（隧洞长1788m，暗渠长1380m）、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、溶解氧、总氮
		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	水位、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) 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，见表 1.7-1。

表1.7-1 环境空气质量标准

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)	—	

2) 地表水环境质量

该项目附近地表水体为足槽溪和大渡河，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 1.7-2。

表1.7-2 地表水环境质量标准

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

* 注：悬浮物参照《地表水资源质量标准》(SL63-1994)

3) 声环境质量

评价区声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准，具体标准限值见表 1.7-3；

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) 地下水环境质量

评价区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准, 具体标准限值见表 1.7-4;

表1.7-4 地下水环境质量标准

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) 土壤质量标准

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 1.7-5。

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

本项目运营过程中不产生废气。

2、废水

本项目运营期只产生生活污水，不产生生产废水。生活污水经化粪池处理后用于周边林地施肥，不外排。

3、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

4、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

本项目坝址、电站周边 200m 范围内的声环境敏感点。因此，本项目声环境保护目标是确保项目厂界的声环境达到《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	保护目标	人数/规模	方位	相对场界距离、高差（m）	保护等级
1	散住居民	1户，约3人	西	距厂房23.8m、+20m	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）2类标准
2	散住居民	2户，约6人	西北	距厂房43m、+14m	

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，项目下游的村民均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	足槽溪	小河	项目所在	坝前淹没区回水长度336m、电站坝址上游1km至厂房减水河段长约4.358km	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
2	大渡河	大河	尾水渠	尾水渠后0.1km的河段	

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

本项目位于四川省峨边彝族自治县五渡镇铜河村,不涉及自然保护区、风景名胜區、集中式饮用水源地等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（大坝前的回水长度为336m）正常蓄水位外延336m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3.458km的河段内的水生生物	不受重大影响，并保护其生境和正常繁衍
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，并保护其生境和正常繁衍

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；

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润滑油泄漏，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	足槽溪	小河	项目所在	水电站大坝至本项目水电站发电厂房范围减水河段3.358km	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
2	大渡河	大河	尾水渠	尾水渠后0.1km的河段	

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，本项目减水河段无工况企业，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

足槽溪系大渡河右岸的支流，河长 22.3km，集水面积 91.3km²。该河源出大凉山支脉余尾老君山一带，至峨边五渡镇田村汇入大渡河。在五平大桥有三道河支流加入，集水面积 20.4km²。河道弯曲度大，河床切割较深，坡度沿河变化显著。流域海拔高度 460—2000m 之间，河流蜿蜒于山间峡谷中，为典型的山溪性河流，河道两岸基岩出露，节理发育，多风化破碎带，石灰岩分布较广。蒿子坝以上多为白云灰岩组成；蒿子坝至孔庙一带多为强溶蚀性的阳新灰组成，该段河床底部及岸边常有大量漏水溶洞出现；孔庙以下多为玄武岩组成；下游邻近大渡河边的大鱼洞是本流域最大的石灰岩溶洞。流域内植被良好，除河源一带有部分森林外，其余均遍布灌木，竹林和草地。

2.1.2 流域水电规划概况

五渡电站位于峨边彝族自治县五渡镇铜河村，是足槽溪上最末一级水电站。

1、足槽溪流域开发规划

由于足槽溪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 2007 年编制的《四川省峨边彝族自治县小水电资源开发利用规划》介绍了足槽溪流域水电开发规划。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，足槽溪流域已编制完成了《峨边彝族自治县足槽溪流域环境影响回顾性评价报告书》。

2、流域开发现状

根据《峨边彝族自治县足槽溪流域环境影响回顾性评价报告书》，足槽溪流域内现已开发的水电站共计有 8 座，分别为中子电站、敬皇坝电站、新街电站、大村电站、红岩电站、双凤电站、五渡电站和五渡尾水电站，其中中子电站（900KW）已于 2015 年因水灾冲毁已报废，红岩电站（55KW）于 2018 年已拆除。所有电站全部属于引水式电站，其中大村电站位

于三道河，通过改造大村引水堰引水发电，需要兼顾周边农田灌溉；五渡电站、五渡尾水电站、新街电站、敬皇坝电站、双凤电站均位于足槽溪，为综合单一发电工程。足槽河流域保留下的六座电站总装机容量为 18715kw，年均发电量为 5681.38 万 kW•h。

足槽河流域电站情况见下表：

表2.1-1 足槽河流域已建水电站一览表

序号	水利设施名称	厂房位置	厂房地理坐标	坝址位置	坝址地理坐标	电站类型	建成时间	工程等级	建筑物级别	装机容量(kW)	保证出力(kW)	机组台数	多年平均发电量(万kWh)	功能	备注	
1	五渡电站	五渡镇铜河村	E103.555999, N29.231059	五渡镇铜河村	E103.525615, N29.225969	引水式	1990年5月	V级	5级	6400	1061	2	2985.3	发电	于1990年建成装机容量为2400kw机组, 2015年7月完成6400kw增效扩容	
2	五渡尾水电站	五渡镇铜河村	E103.556246, N29.231089	/	/	引水式	2000年8月	V级	5级	160	51.32	1	95.93	发电	未进行过增效扩容	
3	中子电站	五渡镇杨河乡	/	五渡镇杨河乡	/	引水式	/	V级	5级	900	/	2	/	/	于2015年因水灾冲毁已报废, 未重建	
4	敬皇坝电站	五渡镇新街	E103.498463, N29.166764	五渡镇新街村(两个取水口)	1#取水口	E103.525615, N29.225969	引水式	2014年8月	V级	5级	8200	2390	3	3985.2	发电	于2009年修建装机容量为2×250kw未果后, 变更业主, 于2014年8月完成1×5000kw+2×1600kw增效扩容
					2#取水口	E103.507786, N29.153953										
5	大村电站	五渡镇大村	E103.482424, N29.199718	五渡镇大村	E103.485299, N29.200898	引水式	2006年8月	V级	5级	630	240	1	387.95	发电和灌溉	未进行过增效扩容	
6	双凤电站	五渡镇双凤村	E103.525146, N29.225134	五渡镇双凤村	E103.530848, N29.173942	引水式	1995年	V级	5级	3200	938	2	1733	发电	未进行过增效扩容	
7	新街	五渡镇	E103.515028 ;	五渡镇	E103.511740;	引水	1979年	V级	5级	125		1	84	发	未进行过增	

四川峨边五渡电力有限责任公司五渡电站环境影响报告书

	电站	新街村	N29.172762	新街村	N29.169511	式								电	效扩容
8	红岩 电站	五渡镇 胜利村	/	五渡镇 胜利村	/	引水 式	/	V级	5级	55	/	/	/	/	2017年9月 停运



附图 2.1-1 足槽河流域电站分布

2.2 项目建设过程回顾

2.2.1 前期勘察设计

项目五渡电站于 1987 年 11 月开工建设，1990 年 4 月竣工发电，装机容量为 $2 \times 2500\text{kW}$ ，并于 2014 年开始对五渡电站进行增容扩建，即更换发电机组，将原有的 $2 \times 2500\text{Kw}$ 更换为 $2 \times 3200\text{Kw}$ ，同时配套将拦水坝进行改造，在拦水坝坝顶增设液压闸门，抬高库区水位 1m，加高坝左岸坝段，2015 年 7 月增容扩建完成。

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左岸，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

本项目五渡电站位于四川省峨边彝族自治县铜河村，是足槽溪流域最末一级电站，上一级为双凤水电站，取水口东经 103.525602° ，北纬 29.226116° ，电站位于坝址下游约 3km，发电站房地理位置为东经 103.556133° ，北纬 29.230558° ，是一座引水式日调节性能以发电为主的小（2）型水电站，工程等别为 5 级。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）型日调节引水式水力发电工程，五渡电站装机容量为 $2 \times 3200\text{kW}$ ，最大取水流量为 $3.4\text{m}^3/\text{s}$ 。拦水坝轴线处长 64m，右岸坝非溢流段长 13m，坝顶高 673m，液压闸门段长 30m，左岸非溢流坝段长 21m，坝顶高程 673m。引水暗渠长 1380m，引水隧洞 1788m，发电水头 178m，多年平均发电量为 2985.1 万 $\text{kw} \cdot \text{h}$ ，年利用小时 4622 小时；坝址控制集水面积 85.6km^2 ，厂址控制集水面积 91.3km^2 。五渡电站通过暗渠和隧洞将水源引至坝址下游的厂房发电，尾水泄入尾水池，部分用于尾水电站发电，部分直接泄入大渡河。

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、气象			
1	流域面积			
	坝址以上	km ²	85.6	
	厂址以上	km ²	91.3	
2	利用水文系列年限	年	53	
3	多年平均年径流量	亿m ³	1.05	
4	代表性流量			
	坝址多年平均流量	m ³ /s	3.53	
	坝址设计洪水流量	m ³ /s	553	
	坝址校核洪水流量	m ³ /s	683	
	施工导流标准及流量(P=20%)	m ³ /s	5.92	
	厂址设计洪水位	m		
	厂址校核洪水位	m	481.81	铜街子库区200年一遇洪水
5	泥沙			
	多年平均悬移质年含沙量	g/m ³	0.469	
	多年平均悬移质输沙量	万t	0.77	
	多年平均推移质年输沙量	万t	5.14	
二	工程效益指标			
	装机容量	kw	6400	
	机组台数	台	2	
	单机容量	kw	3200	
	保证出力	kw	1061	
	多年平均年发电量	万kw·h	2985.3	
	年利用小时数	h	4622	
三	工程占地			
	永久占地	亩	60	
四	主要建筑物及设备			
1	取水建筑物			
	坝址			
	坝型		闸坝	
	地基特性		基岩	玄武岩
	地震基本烈度/设防烈度		VII	
	设计引用流量	m ³ /s	4.5	
	坝前正常水位	m	洪水期670.58 枯水期671.58	
	坝顶部总长度	m	42	
	底栏栅段长	m	12	
	坝顶高程	m	671.08	
	最大坝高	m	11.38	
	暗涵长度	m	140	箱涵
	暗涵尺寸	m×m		b×h
2	引水建筑物			

序号	名称	单位	数量	备注
(1)	渠道			
	长度	m	1380	
	过水断面	m×m	2.25×2.4	b×h
	纵坡	‰	1	
	设计流量	m ³ /s	4.5	原设计引用流量6m ³ /s
	设计流速	m/s	1.05	
	起点水位高程	m	670.45	
	末端水位高程	m	669.24	
(2)	隧洞			
	长度	m	1787.89	
	过水断面	m×m	2×2.1	b×h
	纵坡	‰	前段1.5‰, 后段2‰	
	设计流量	m ³ /s	4.5	
	设计流速	m/s	1.3	原设计引用流量6m ³ /s
	起点水位高程	m	669.24	
	末端水位高程	m	667.12	
(3)	前池			
	型式			露天式
	断面尺寸	m×m	9.2×9.6	
	正常水深		5.92	
	前池正常水位		667.12	
	前池最高水位		667.8	
	前池运行最低水位		664.5	
(4)	压力管道			
	型式			露天式
	主管/支管长度	m/m	406/40	
	主管内径	m	1.1	
	镇墩/支墩	个/个	6/45	
3	厂房			
	型式			地面式厂房
	地基特性			玄武岩
	尺寸(长×b×h)	m	36.4×13.6×9.8	
	厂内地坪高程	m	480.56	
	机组安装高程	m	481.42	
	副厂房尺寸	m×m	13.6×9.6	
	设计尾水位	m	479.07	
	设计洪水位	m	481.81	
4	校核洪水位	m	481.90	
	升压站			
	型式		户内式	
	地基特性			玄武岩
5	主要机电设备			
	水轮机台数	台	2	

序号	名称	单位	数量	备注
	型号		HL351-WJ-87	
	额定出力	MW	0.32	
	额定转速	r/min	1000	
	额定水头	m	178	
	额定流量	m ³ /s	4.5	
	发电机台数	台	2	
	型号		SFW3200-6/1730	
	单机容量	MW	3200	
	额定电压	kV	6.3	
	主变	台	1	设集油坑1个，位于主变机下，尺寸4×4×1
	型号		SF9-3150/35	
	主厂房起重机规格		25	
6	输电线			
	电压/回路数	kV/回路	35KV/1	
五	施工			
1	主体工程主要工程量			
	砼拆除	万m ³	715	
	土方开挖	万m ³	2703	
	石方开挖	万m ³	17885	
	砼浇筑	万m ³	3137	
	钢管防锈	万m ³	8669	
	砂浆勾缝	万m ³	0	
	砂浆抹面	万m ³	580	
	金属结构安装	t	55.5	
	钢筋制安	t	41.35	
	机电设备安装	台/套	2	
2	主要建筑材料			
	钢材	t	45.65	
	水泥	t	952	
	汽油	t	5.78	
	柴油	t	36.11	
3	所需劳动力			
	总工日	万工日	1.92	
	月高峰人数	人	100	
4	施工临时房屋	m ²		
5	施工用电高峰负荷	kVA		
6	施工占地	亩		
7	施工期限			
	准备工期			
	第一台机组投产工期	月	24	
	总工期	月	24	

序号	名称	单位	数量	备注
六	经济指标			
1	静态总投资	万元	1717.15	
2	总投资	万元	1735.87	
	建筑工程	万元	277.82	
	机电设备及安装工程	万元	1009.07	
	金属结构设备及安装工	万元	89.23	
	临时工程	万元	49.34	
	其它费用	万元	11.56	
	基本预备费	万元	79.25	
	建设期还贷利息	万元	18.72	
	建设征地及移民安置费	万元		
3	综合利用经济指标			
	单位千瓦静态投资	元/kW		
	单位千瓦动态投资	元/kW		
	单位电能静态投资	元/kW·h	0.582	
	单位电能动态投资	元/kW·h	0.582	
	基础出厂电价	元/kW·h		
	平均出厂电价	元/kW·h		
	经济内部收益率	%		
	财务内部收益率	%	8.07	
	投资回收年限	年	10.10	
	借款偿还年限	年		

2.4.3 工程项目组成

五渡电站主要由主体工程、辅助工程 and 环境保护工程等组成，具体见表2.4-2。

表2.4-2 电站工程组成表

工程组成	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	坝基为基岩，坝轴线处长64m，右岸坝非溢流段长13m，坝顶高673m，在距底栏栅4m廊道末端位置增设进水廊道和进水闸，上游与库区连接，下游与廊道的暗涵连接，进水口底板高程确定为668.46m。进水口宽2.0m，布置有拦污栅一道。拦污栅孔口宽2m，高4.54m，引用流量4.5m ³ /s,其过栅毛流速为0.5m/s，过栅净流速为0.7m/s。工作闸门为钢平板门，孔口尺寸2.0m×2.0m,采用后止水。门后设通气孔兼检修人孔。坝顶为开敞行洪。渐变段后接暗涵，暗涵宽1.6m，高2.0m。在拦水坝坝顶增设液压闸门，取水坝库容15万m ³ ，具有日调节能力，回水长度336m。	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。

	暗涵	暗涵总长153m,为矩形结构,底坡 $i=0.001$,设计断面尺寸 $b \times h=1.6m \times 1.9m$,采用30cm厚的C15砼衬砌。		
	冲沙道及沉砂池	冲沙道位于箱涵末端,布置在坝址下游左岸阶地上,冲沙道总长17m,宽2.25m。冲沙道末端设节制闸,可控制进入渠道的流量,冲砂闸为矩形重力结构,宽3.8m,顺水流向长3m。孔口尺寸为 $2.25m \times 2.0m (b \times h)$ 。设置有沉砂池。		
引水渠道	暗渠	里程引0+000m~引1+380m,为暗渠,长1380m,渠线沿足槽溪左岸斜坡布置,基础为第四系崩坡堆积物,基岩出露极少。暗渠横断面均为矩形断面断面为 $b \times h=2.25m \times 1.9m$,过水断面为 $b \times h=2.25m \times 1.7m$,超高0.2m,过水流量为 $6m^3/s$,渠首水位669.84m,渠末水位668.75m,设计底坡1/1000,糙率 $n=0.028$,底板和侧墙采用C15砼浇筑,厚30cm。拱顶采用C15埋石砼封闭,拱顶矢跨比1/3。	已建成	
	隧洞	里程引1+380m~引3+167.89m,长1788m,为隧洞,整个隧洞均置于二迭系峨眉玄武岩石。横断面均为城门洞型,隧洞浇筑成型断面高 \times 宽 $=2.0m \times 2.1m$,过水断面为 $b \times h=2m \times 1.55m$,过水流量为 $6m^3/s$,渠首水位668.75m,渠末水位666.92m,设计底坡1.2/1000,糙率 $n=0.016$,底板和侧墙采用C15砼浇筑,厚20cm。拱顶采用1/3拱部分采用C15砼浇筑。		
	压力前池	压力前池布置于隧洞末段。前池长约35.5m(其中渐变段长17.5m,池箱段长10m,闸室段长8m),宽8m。前池正常水位666.92m,最高水位667.8m,最低水位666.79m,墙顶高程669m,池底高程661m。总容积 $600m^3$,有效容积 $240m^3$,进水口钢管中心高程为662.55m。前池采用砼结构。前池池箱后为进水室段,闸室宽2m,进水室底板高程为662m,进水室设一道拦污栅,一扇工作闸门,拦污栅结构尺寸为 $2m \times 6.45m (b \times h)$,工作闸门孔口尺寸为 $2m \times 1.5m (b \times h)$		
	压力管道	压力管道为明管形式,钢管结构,与主厂房垂直,采用一管双机联合供水。主管长406m,1#支管长20m,2#支管长20m。主管直径1.1m,支管直径0.8m,主管流速4.19m/s,管壁厚10~16mm。压力管道设镇墩5个,支墩46个,镇墩置于基岩上,随地形起伏,主管分为5段,管道设伸缩节5个,管槽宽3.0m,采用浆砌块石衬砌。		
	厂房	厂区位于大渡河右岸,主要建筑物包括主副厂房、升压站、值班楼等建筑物。厂房地坪设计高程在库区淹没线高程以上。主厂房纵轴线垂直于压力钢管主管轴线,与河流流向平行,副厂房与主厂房平行布置,升压站布置于副厂房的山坡上,设置 $2 \times 3200kw$ 的装机。厂区地面高于校核洪水位,因此厂区排水由排水沟直接排入河中。		
厂房枢纽	升压站	升压站紧靠副厂房上游侧,分两台布置,一台布置有两台SF9-3150/35主变压器主变压器和一台SF9-2500/10近区变压器,地面高程为486.0m,升压站面积 $10 \times 20m$ 。第二台布置高压开关和出线架,地面高程为492.0m,升压站面积 $10 \times 20m$,出线1回。	已建成	
	尾水前池	正常尾水高程480.07m,尾水泄入项目尾水电站前池,经利用后汇入大渡河铜街子电站库区		
	水库淹没	水库正常蓄水位671.58m,回水长度约336m	/	
辅助工程	交通	利用既有乡村道路	已建成	
	渣场	设置1处渣场,位于压力前池附近区域,占地面积为1.6亩,渣场容量 $1万m^3$	已恢复	

公用工程	供电工程	从下游接一条10kv输电线路	已建成	
	供水工程	引接当地山泉水供应	已建成	
	厂区生活办公	办公楼：位于厂区西侧山坡平台上，占地约275m ² ，2F砖混结构，2F为办公室，底楼为员工休息区。员工宿舍：位于厂区东侧山坡平台上，占地约350m，4F砖混结构。	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： 不需整改	已建成	
	地下水污染	整改要求： 废机油暂存间的地面做好防腐防渗措施	整改	
	废气	/	/	
	固体废物	现状治理措施： 拦河闸漂流物及生活垃圾收集后交环卫部门处理；废机油、废变压器油及检修含油废水采用油桶收集，堆放于电站闲置区域，危废暂存间建设不规范 整改要求： 按GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》建设危废暂存间，废机油经收集暂存后交有危废处理资质单位处理	整改	
	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： 利用坝上安装冲沙阀下泄生态流量，运行水深4m，管径Φ1000mm，固定放水管闸阀开启高度25cm，采取焊死阀兰位置保证下泄生态流量，生态流量为0.353m ³ /s 增殖放流： 在足槽溪与大渡河汇口处干流段进行一次性增殖放流，增殖放流齐口裂腹鱼25000尾和重口裂腹鱼5000尾，	已建成	
环境风险	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；建设规范危废暂存间	整改		

2.4.4运行方式

电站运行方式：五渡电站是一座具有日调节能力的引水式电站，电站库容15万m³。电站在保证下泄生态基流0.353m³/s的流量后，其余水全部引水发电，设计引水流量4.5m³/s。

1、防洪

本工程为高水头引水式电站，大坝为重力坝，具有15万m³库容。其洪水调度以保证大坝安全为前提，起调水位为正常蓄水位，采用控泄与敞泄相结合的方式。洪水调节时，不考虑机组参与泄洪。调洪原则如下：

洪水期液压闸门全开，坝顶溢流，枯水期液压全关，坝前蓄水。液压闸门全开时坝顶溢流宽度30m，设计洪水位673.84m，校核洪水位674.75m；液压闸门全关时坝顶溢流宽度43m，设计洪水位674.26m，校核洪水位675.09m。厂房水位以铜街子电站提供库区200年一遇设计水位为依据。厂房设计按此水位设计（在库区淹没线高程以上）已运行30年无淹没，所以防洪高程满足要求。

2、排沙

本工程自1990年建成投产运行至今已30年，由于拦水坝上游植被非常好，森林覆盖率98%，水土流失少，库区周围工程设施不断修建需要大量沙石，每年上游冲刷来沙石均被村

民采集使用。因此库区平均每年淤积不足 2000m^3 。现库区有 15万m^3 库容，按现淤积量计算，可满足100年的淤积。本项目在箱涵末端设置冲沙道和沉砂池。当上游发生特大自然灾害，形成大量泥石流淤积库区，失去沉砂和调节作用，恢复底栏栅取水，关闭进水闸，通过暗涵末端冲沙道和沉砂池，可满足取水防砂要求。

3、日常维护

每次泄洪后，都应及时检查泄洪流道，清除闸墩和闸槽上的缠绕杂物。

2.5 枢纽布置及主要建筑物

五渡电站为引水式电站，工程主要建筑物由取水枢纽、引水工程、厂区枢纽三大部分组成。

2.5.1 取水建筑物

(1) 取水坝

拦水坝位于足槽溪与三道沟汇合口下游 20m 取水枢纽主要由底栏栅坝、暗涵和冲砂道三部分组成。

①底栏栅坝

五渡电站坝址位于河床平面较为平直段，干流河床高程 659.6m 处。2008 年五渡电力公司对拦水坝进行改造，在拦水坝坝顶增设液压闸门，抬高库区水位 1m，加高坝左岸坝段，坝左岸增设取水闸。

改造后坝轴线处长 64m，右岸坝非溢流段长 13m，坝顶高 673m，液压闸门段长 30m，左岸非溢流坝段长 21m 坝顶高程 673m。根据泄洪冲沙要求，设置 5 孔液压闸门，闸室内设置平板钢质工作闸门。位于进水廊道段液压闸门闸底板高程 670.58m，长 12m，设置 2 扇，每扇孔口尺寸 $6.0\text{m} \times 1.5\text{m}$ ($b \times h$)，闸顶高程 672.58m，闸前水深 1m，闸门采用平板钢闸门，升降采用液压升降；右溢流坝段闸底板高程为 671.08m，长 18m，设置 3 扇，每扇孔口尺寸 $6.0\text{m} \times 1.5\text{m}$ ($b \times h$)，闸顶高程 672.58m。闸前水深 0.5m，闸门采用平板钢闸门，升降采用液压升降。左岸非溢流坝段长 21m，加高后坝顶高程 673m，坝顶宽 2m，底部为原坝顶宽度 3m，采用 C15 砼。进水闸布置在拦水坝非溢流坝段左岸坝段，在距底栏栅 4m 廊道末端位置增设进水廊道和进水闸，上游与库区连接，下游与廊道的暗涵连接，进水口底板高程应控制在原廊道底板高程 668.46m 以上，为了充分利用坝前库容，又能便于取水，进水口底板高程确定为 668.46m。进水口宽 2.0m，布置有拦污栅一道。拦污栅孔口宽 2m，高 4.54m，引用流量 $4.5\text{m}^3/\text{s}$ ，其过栅毛流速为 $0.5\text{m}/\text{s}$ ，过栅净流速为 $0.7\text{m}/\text{s}$ 。工作闸门为钢平板门，孔口尺寸 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，

采用后止水。门后设通气孔兼检修人孔。渐变段后接暗涵，暗涵宽 1.6m，高 2.0m。

②暗涵

暗涵总长 153m，为矩形结构，底坡 $i=0.001$ 。设计断面尺寸 $b \times h=1.6\text{m} \times 1.9\text{m}$ ，采用 30 cm 厚的 C15 砼衬砌。

③沉淀池及冲沙道

冲沙道位于箱涵末端，布置在坝址下游左岸阶地上，冲沙道总长 17m，宽 2.25m。冲沙道末端设节制闸，可控制进入渠道的流量，冲砂闸为矩形重力式结构，宽 3.8m。顺水流向长 3m，孔口尺寸为 $2.25\text{m} \times 2.0\text{m}$ ($b \times h$)。



图 2.5-1 五渡水电站取水坝及暗涵

2.5.2 引水建筑物

根据总平面布置图，引水线路位于足槽溪左岸，引水线路长约 3168m（其中隧洞长 1788 m，暗渠长 1380m），引水建筑物采用洞渠结合，主要建筑物依次由暗渠、隧洞、前池、溢流堰、压力管道组成。前池位于隧洞末端，溢流堰顺山坡修建，压力管道采用露天明钢管。

1、暗渠

里程引 0+000m~引 1+380m，为暗渠，长 1380m，渠线沿足槽溪左岸斜坡布置，基础为第四系崩坡堆积物，基岩出露极少。暗渠横断面均为矩形断面断面为 $b \times h=2.25\text{m} \times 1.9\text{m}$ ，过水断面为 $b \times h=2.25\text{m} \times 1.7\text{m}$ ，超高 0.2m，过水流量为 $6\text{m}^3/\text{s}$ ，渠首水位 669.84m，渠末水位 668.75m，设计底坡 1/1000，糙率 $n=0.028$ ，底板和侧墙采用 C15 砼浇筑，厚 30cm。拱顶采用 C15 埋石砼封闭，拱顶矢跨比 1/3。

2、隧洞

里程引 1+380m~引 3+167.89m，长 1788m，为隧洞，整个隧洞均置于二迭系峨眉玄武岩石。横断面均为城门洞型，隧洞浇筑成型断面高 \times 宽= $2.0\text{m} \times 2.1\text{m}$ ，过水断面为 $b \times h=2\text{m} \times 1.55\text{m}$ ，过水流量为 $6\text{m}^3/\text{s}$ ，渠首水位 668.75m，渠末水位 666.92m，设计底坡 1.2/1000，糙率 $n=0.$

016, 底板和侧墙采用 C15 砼浇筑, 厚 20cm。拱顶采用 1/3 拱部分采用 C15 砼浇筑。

3、压力前池

压力前池布置于隧洞末段。前池长约 35.5m(其中渐变段长 17.5m, 池箱段长 10m, 闸室段长 8m), 宽 8m。前池正常水位 666.92m, 最高水位 667.8m, 最低水位 666.79m, 墙顶高程 669m, 池底高程 661m。总容积 600m³, 有效容积 240m³, 进水口钢管中心高程为 662.55m。前池采用砼结构。前池池箱后为进水室段, 闸室宽 2m, 进水室底板高程为 662m, 进水室设一道拦污栅, 一扇工作闸门, 拦污栅结构尺寸为 2m×6.45m (b×h), 工作闸门孔口尺寸为 2m×1.5m (b×h)。

4、压力管道

压力管道为明管形式, 钢管结构, 与主厂房垂直, 采用一管双机联合供水。主管长 406m, 1#支管长 20m, 2#支管长 20m。主管直径 1.1m, 支管直径 0.8m, 主管流速 4.19m/s, 管壁厚 10~16mm。压力管道设镇墩 5 个, 支墩 46 个, 镇墩置于基岩上, 随地形起伏, 主管分为 5 段, 管道设伸缩节 5 个, 管槽宽 3.0m, 采用浆砌块石衬砌。



图 2.5-2 压力管道

2.5.3 厂房枢纽布置

厂区位于大渡河右岸, 主要建筑物包括主副厂房、升压站、值班楼等建筑物, 尾水泄入大渡河铜街子电站库区。厂房地坪设计高程在库区淹没线高程以上, 正常尾水高程 481.90m。主厂房纵轴线垂直于压力钢管主管轴线, 与河流流向平行, 副厂房与主厂房平行布置, 升压站布置于副厂房的山坡上, 按两台布置。

厂房地面高于校核洪水位, 因此厂区排水由排水沟直接排入河中。

1、主厂房

主厂房纵轴线垂直于压力钢管主管轴线, 与河流流向平行, 主厂房内安装 2 台 2500KW 卧式水轮发电机机组, 发电机布置在水轮机左侧, 主厂房内布置有电动双梁桥式起重机一台,

起重容量为 10 / 5t，跨度为 10.5m，进水阀设在主厂房内。

主厂房平面尺寸 36.4×13.6×9.8m，主机间长 28.2m，安装间长 8.2m，两者之间沉降缝宽 2.0cm。厂房地面高程 480.56m，主厂房地基为弱风化基岩。厂房基础采用柱下独立基础。

2、副厂房

副厂房紧邻主厂房左右游侧，左侧面积为 13.6×3m，地面高程与主厂房操作层高程相同为 480.56m；右侧副厂房为三层框架结构，面积为 13.6×9.6m，底层为开关室，地面高程与主厂房操作层高程相同，为 480.56m，第二层为电缆夹层，第三层布置中控室、通信室、微机室。

3、升压站

升压站紧靠副厂房上游侧，分两台布置，一台布置有两台 SF9-3150/35 主变压器主变压器和一台 SF9-2500/10 近区变压器，地面高程为 486.0m，升压站面积 10×20m。第二台布置高压开关和出线架，地面高程为 492.0m，升压站面积 10×20m，出线 1 回。场地周边布置有运输道路，以方便场内设备运输。



图 2.5-3 五渡水电站发电机组及升压站

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。

工程永久占地包括首部枢纽、沉砂池、压力钢管、压力前池和厂房等用地，占地面积 60 亩，占地类型以荒草地、灌木丛地为主。

2.6.2 水库淹没情况

本工程为引水式电站，拦水坝后形成 15 万 m³库容，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

五渡电站为低坝引水式电站，存在较小的库区，不涉及淹没岸坡，不需移民。

2.7 水土保持

五渡电站的实施，为峨边彝族自治县铜河村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

水电站施工对环境影响的作用因素主要有施工作业、对外交通、施工机械、施工占地、施工人员活动、弃渣等。工程施工将对水环境、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。

3.1.2.1 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3.1-1。

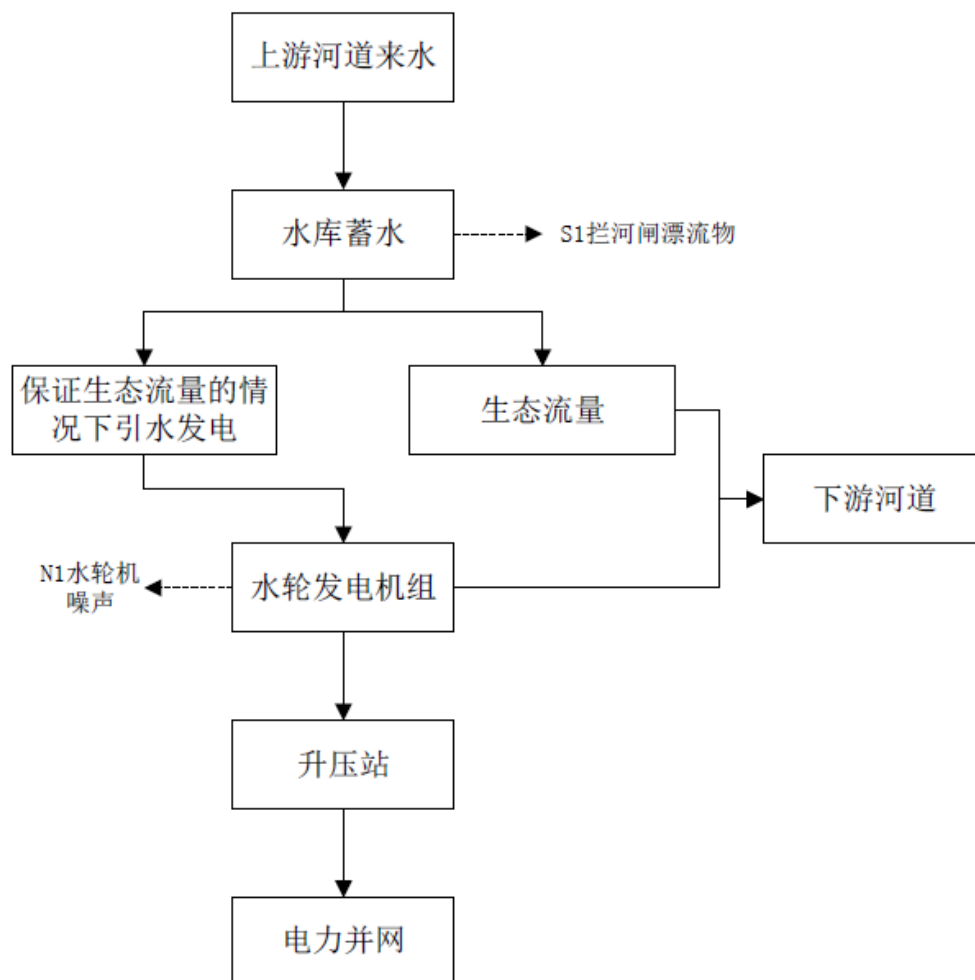


图 3.1-1 水力发电工艺流程及产污环节图

工艺说明：五渡电站为日调节引水式电站，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。电站调度运行按河道来水过程及电网负荷情况进行。

2、废水

水电站值班人员及管理人员共计25人，三班转，每天工作8小时。在日常会有生活污水的产生。水电站生活用水量参考《四川省用水定额》(DB51/T 2138-2016)，按120L/(人·d)计，用水量为3m³/d(1095m³/a)，排污系数按0.8计，则水电站生活污水排放量为2.4m³/d(876m³/a)。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。

3、废气

水电站运行期间无生产废气产生。

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、废变压器油等。

生活垃圾：本项目水电站工作人员为25人，按照人均产生1kg生活垃圾，共产生生活垃圾约25kg/d（约9.125t/a）。

水电站格栅打捞垃圾：电站库区漂浮垃圾主要为树枝、树叶等，产生量较小，约20kg/d、7.3t/a。

废变压器油：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）。

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)。

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
1	生活污水	污水量	污水量	—	876m ³ /a	—
		CODcr	CODcr	250mg/L	0.2196t/a	0
		氨氮	氨氮	20mg/L	0.01752t/a	0
		SS	SS	200mg/L	0.1752t/a	0
2	固体废物	生活垃圾	—	9.125t/a	—	0
		打捞垃圾	—	7.3t/a	—	0
		废变压器油	—	0.006t/a	—	0
3	机电设备	噪声	65~90dB (A)	≤50dB (A)		

3.1.2.2 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

水库蓄水将使回水区河宽、水深、流速发生改变，使河流自净能力发生变化。五渡电站以发电为主，挡水建筑物为拦水坝、暗涵、沉淀池及冲砂道。五渡电站为引水式电站，具有15万m³库容，为日调节性能。坝址至发电厂房形成一处长3.358km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，年径流量为10500万 m^3 ，五渡电站库容为15万 m^3 ，则 $\alpha = 10500 \text{万m}^3 / 15 \text{万m}^3 = 700 > 20$ ，因此库区类别为混合型，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

该电站为日调节引水式电站，具有15万 m^3 库容。坝址至发电厂房形成3.358km的减水河段，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。但通过保持正常的生态下泄流量，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对库区水质的影响

据调查，库区内及库尾周边为林地，上游无产生废水的工业污染源、无生活污染源。由于本电站建库后使回水区河宽、水深、流速发生改变，使河流自净能力发生改变，故对库区水质有一定影响，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，水库坝址以上流域内，山地植被良好，输沙量不大，属少沙河流。水库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，人类活动对库区的水土流失影响较小。

电站建库后，坝上形成回水区，导致水流变缓，在库区会有一定程度的泥沙淤积，尤其是入库的推移质泥沙，粒径较大，不易排出库外。由于水流条件变缓，在库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，五渡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。五渡电站坝址建设有沉淀池和冲沙道，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、库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，从而使库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。

本电站具有较小的库容，为日调节，基本按上游来水进行发电，水温基本保持来水温度，水库不会出现水温分层和下泄低温水现象。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库周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

据《中国地震动峰值加速度区划图》(1/400万)和《中国地震动谱特征周期区划图》(1/400万)查得，工程区地震动峰值加速度为0.10g，地震反应谱特征周期为0.40s，相当于基本烈度VII度，水库诱发地震的可能性小。

② 水库渗漏

本电站为日调节引水式电站，库区两岸地下水均侧向补给河水，库内岩体由玄武岩或石灰石等组成，岩体本身的透水性较小，为相对隔水层，水库区域内未发现大的断裂构造通过，水库蓄水后不会产生向库外渗漏的大通道，因此本水库不存在库区永久性渗漏问题。

③ 库岸稳定

在本项目水库正常蓄水位附近库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，水库蓄水位范围与两岸岩体无直接接触，库区因水体侵蚀对库岸稳定性影响较小，库岸整体稳定性较好。

3、对生态环境的影响

(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，故工程建成会对生态体系产生一定的影响。

(2) 陆生动植物

本电站运行对陆生植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

本水库蓄水后，库内水流变缓，水体浊度下降，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水库，并在库内滞留时间加长，为水体浮游生物繁衍提供物质基础；在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。电站建成后，库内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

本工程占地为荒草地、灌木丛地，未占用农田、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按照河段多年平均流量 $3.353\text{m}^3/\text{s}$ 的10%，即是 $0.3353\text{m}^3/\text{s}$ ，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

本电站的建设符合峨边彝族自治县小水河流域规划，发电水头与上一级、下一经电站均没有矛盾，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。

（2）对区域经济的影响

本电站的建成，为峨边彝族自治县电网增加装机6400kw，年平均发电量3081.03万kw·h，可为峨边彝族自治县电力系统安全运行提供可靠、灵活的电力电量，对峨边彝族自治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

水库蓄水初期，鼠类被迫向水库边缘和居民区迁移，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。

3.1.3 影响源及部分分析

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，根据五渡电站外环境关系（见附图），结合工程运行期的特点，工程运行的影响源、源强及影响部分见下表。

表 3.1-2 五渡电站主要影响源及影响部分分析

时段	影响源及源强		主要污染物及产生浓度	主要影响部分	影响性质	规划处理工艺
运行期	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、流域	长期、不可逆	生态流量及补偿
	社会影响	社会经济	减水影响河道景观	足槽溪减水河段3.358km	长期、可逆	下泄流量

3.2 水库淹没与生产安置情况调查

3.2.1 水库淹没情况

五渡电站装机容量 $2 \times 3200\text{KW}$ ，无淹没。由于坝址位于山区荒地，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。

3.2.2 移民安置情况

本项目不涉及移民安置。

3.3 现有的环境保护措施实施情况

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

同时建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，在建设中为了确保水土保持工程的质量，将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中，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

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

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“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。

3.3.2运营期环境保护措施实施情况

3.3.2.1 废水

(1) 现有废水产生情况

水电站值班人员及管理人员共计 25 人，三班转，每天工作 8 小时。在日常会有生活污水的产生。水电站生活用水量参考《四川省用水定额》，按 130L/（人·d）计，用水量为 3.25m³/d（1186.25m³/a），排污系数按 0.8 计，则水电站生活污水排放量为 2.6m³/d（949m³/a）。

(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**。

3.3.2.2 废气

水电站运行期间无生产废气产生。

3.3.2.3 固体废物

(1) 现有固废产生情况

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、废变压器油等。

生活垃圾：本项目水电站工作人员为 25 人，按照人均产生 1kg 生活垃圾，共产生生活垃圾约 25kg/d（约 9.125t/a）。

水电站格栅打捞垃圾：电站库区漂浮垃圾主要为树枝、树叶等，产生量较小，约 20kg/d、7.3t/a。

废变压器油：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）。

(2) 现有治理措施

生活垃圾：经厂区垃圾桶收集后，定期交由当地环保部门统一处理。采取的治理方式符合环保要求，**不需要进行整改**。

水电站格栅打捞垃圾：对于可降解的漂浮垃圾如树枝、树叶等清理至周边树林待其自行降解；对于部分不可降解的漂浮垃圾经垃圾桶暂存后定期交由环卫部门统一处理。采取的治理方式符合环保要求，**不需要进行整改**。

废变压器油：暂存于场内废油桶内，待储存一定量后交由有资质单位处理，未设置危废暂存间。采取的治理方法不符合环保要求，**需要进行整改**。

(3) 整改措施

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废变压器油属于 HW08 中的 900-220-08，属于危废。需要在厂区设置危废暂存间，并对危废暂存间设置围堰和进行重点防渗。

3.3.2.4 噪声

(1) 现状噪声排放情况

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。

3.3.2.5 水生生物保护措施

根据现场调查,区域内虽无国家、省级保护的鱼类和水生动物及产卵场,主要鱼类为一般鱼类,由于项目高程落差较大,工程区内未发现鱼类。根据业主提供资料,于 2020 年 10 月 11 日委托四川律贝生物科技有限公司进行一次性增殖放流。

3.3.2.6 植物保护措施

对库区和大坝上下游河段的沿河两岸的杉树进行实地勘察,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。

3.3.2.7 陆生动物保护措施

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。

3.3.2.8 生态基流措施

根据《峨边彝族自治县五渡水电站(整改类)“一站一策”整改方案》中相关内容,本项目生态泄放设施满足生态流量泄放要求。并且经峨边彝族自治县环保局和水务局验收合格,满足生态流量泄放和监测要求,电站未造成脱水河段,对厂、坝间减水河段生态环境影响小。

3.3.2.9 保证农灌用水的措施

本项目减水河段长约 3.358km,根据调查,减水河段内无农田,无居民,不存在灌溉用水。

3.3.2.10 人群健康保护措施

协助当地政府开展预防性卫生工作,针对库区的环境特点,认真搞好灭鼠灭蚊工作,清除库周围杂草并消灭库区可能的虫媒繁殖场所。

3.3.2.11 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。

3.3.2.12 文物保护措施

该工程库区内目前还未发现文物古迹。

3.3.2.13 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2016年12月21日取得了乐山市水务局《关于四川峨边五渡电力有限责任公司五渡水电站水土保持设施验收的批复》（乐水审批[2016]39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**。

3.4 项目现存问题及整改建议

3.4.1 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、未设置危废暂存间；
- 2、尚未建立起完善的环境监督管理体系；
- 3、尚未制定环境风险应急预案；

3.4.2 整改建议

1、设置危险废物收集桶以及危险废物暂存间，建立危险废物处置台账，将危险废物发电机废油委托有资质单位安全处置。

2、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、水库溃坝等风险情况，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。

（7）在未设置围堰的变压器下面增加围堰，防止变压器机油出现事故泄漏后从而污染环境。

表3.4-1 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	/
固废	检修废油		过滤后循环利用，不外排	不可行	设置危废暂存间，收集后暂存于危废暂存间，并定期交由有资质单位处理
	生活垃圾		送当地环卫部门统一处理	可行	/
	水电站格栅打捞垃圾		对于可降解的漂浮垃圾如树枝、树叶等清理至周边树林待其自行降解；对于部分不可降解的漂浮垃圾经垃圾桶暂存后定期交由环卫部门统一处理	可行	/
噪声	水轮机、发电机		隔声、减振	可行	/
生态	闸坝取水		设置0.353m ³ /s的下泄生态流量	可行	/
	增殖放流		于2020年10月11日委托四川律贝生物科技有限公司进行一次增殖放流	可行	/
	弃渣场		设置1处渣场，位于厂房。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	/
环境风险	变压油		无	不可行	暂存于危废暂存间内，并对危废暂存间进行重点防渗和设置围堰
	变压器围堰		部分设置围堰	不可行	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

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

峨边彝族自治县地域辽阔、林海浩瀚、溪河遍布，水力、林木、矿产资源丰富，尤以水力和森林资源最为优势。峨边境内河流众多，主要属大渡河水系，水源丰富，水质优良。最大河流为大渡河，是全国重点治理开发的河流之一。大渡河从西北的金口河流入境内，而后转为东西向，流经本县的宜坪、沙坪、新场、共和、毛坪、五渡等六个乡镇，后流入沙湾区，县境流程68km。

除大渡河之外，县境内还有常年性全程流水的大小河流42条。集雨面积在100km²以上的主要溪河有11条，其中大渡河水系10条：大渡河、官料河、白沙河、长滩河、杨河、茅杆河、苦竹河、茨竹河、母举沟、黑竹沟；岷江水系1条，为洋溪河。河流发源于高山原始森林或岩层涌泉，蜿蜒于崇山峻岭之中，水质清澈甘醇，流量稳定，洪枯季节变数不大，其径流主要靠降雨补给。

足槽溪为大渡河右岸支流，集雨面积91.3平方公里，主河道长 22.3公里，天然落差910米，多年平均径流3.66m³/s。发源于老君山一带、流经平等、五渡至铜街子电站库区尾部汇入大渡河。该河弯曲度大，河道纵坡变化亦大，五平大桥以下河段落差集中，比降最大，达56%，新街至黄家坪河段河道平缓，约9.9%，整个流域植被正常。足槽河流域内现已开发的水电站共计有8座，分别为中子电站、敬皇坝电站、新街电站、大村电站、红岩电站、双凤电站、五渡电站和五渡尾水电站。其中中子电站（900KW）已于2015年因水灾冲毁已报废，红岩电站（55KW）于2018年已拆除。



附图 4.1-1 项目水系图

4.1.2 水电开发现状及规划

峨边彝族自治县境内水系发达，河流众多，主要河流有官料河、白沙河、杨河等。根据东莞市水利勘测设计院有限公司2019年9月编制的《峨边彝族自治县小水电清理整改综合评估报告》，峨边彝族自治县区域内共计小水电站107座，总装机容量556480kW。根据小水电清理整改分类综合评判标准，其中：保留类电站共计10座，数量占比9.34%，总装机容量52140kW，装机容量占比9.37%；整改类电站共计91座，数量占比 85.05%，总装机容量503030kW，装机容量占比90.39%；退出类6座，数量占比5.61%，总装机容量 1310W，装机容量占比0.24%。

表4.1-1 峨边彝族自治县区域内各河流水电开发情况汇总表

序号	河流名称	电站数量 (座)	装机容量 (kW)	座数占比 (%)	装机容量占比 (%)	备注
1	官料河	31	274635	28.97	49.35	
2	长滩河	11	62310	10.28	11.20	
3	黑竹沟	8	40100	7.48	7.21	
4	茨竹河	6	35800	5.61	6.43	
5	白沙河	12	32980	11.21	5.93	
6	大竹坝河	13	33120	12.15	5.95	
7	治岩河	7	30825	6.54	5.54	
8	足槽溪	8	19670	7.48	3.53	
9	泸沟河	2	5600	1.87	1.01	
10	杨河	7	17380	6.54	3.12	
11	黑龙溪	1	2800	0.93	0.50	
12	茅杆河	1	1260	0.93	0.23	
合 计		107	556480	100%	100%	

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），足槽溪水质目标为Ⅲ类。

4.2 工程影响区域环境现状

4.2.1 自然环境现状

1、地形地貌

峨边彝族自治县位于四川盆地西南部，乐山市西南部。北临峨眉山市，东临沐川县，东南临马边彝族自治县，南临凉山州美姑县，西临凉山州甘洛县，西北与金口河区毗邻。地理坐标介于东经 $102^{\circ}50' \sim 103^{\circ}10'$ ，北纬 $28^{\circ}00' \sim 29^{\circ}15'$ 之间。东西宽 56 公里，南北长 73 公里呈东北转西北至西南弯曲的月牙形，幅员面积 2396 平方公里。

2、地质构造及地震

峨边彝族自治县地处川滇南北向构造带及四川盆地西南边缘的大凉山褶皱带与峨眉山台拱的交接部位。受构造环境的控制，本区展布的构造形迹总体为南北向压扭性构造。

峨边彝族自治县地貌属四川盆地边缘区，自然环境优美，树林、竹林茂密，境内山地连绵，沟壑纵横，绝大部分为山中地貌，有少部分低山河谷。地势北低南高，自南向北倾斜，相对高差较大。空气新鲜，具有气候分明、雨量充沛、四季分明的特点。

据四川省地震局资料，本区域中强度地震发生频率高，从 1967 年到 1973 年，县境内共发生 5 起地震，震级 2.6-4.8 级（不含邻区地震波及），相邻地区曾有强震发生。据国家地震局 1/400 万中国地震裂度区划图，工程区地震裂度为 7 度。据 GB181306—2001《中国地震动参数区划图》，工程区 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 $0.1g$ ，相应地震反应谱特征周期为 0.4s，对应的地震基本裂度为 VII 度。

3、水文地质条件

工程区内地下水受地形地貌、地质构造、岩性等因素制约而类型各异，按赋存条件与出露地层形态可分为孔隙潜水、基岩裂隙水及岩溶水。

（1）孔隙潜水

主要分布于河谷、漫滩及崩坡积等第四系松散地层中。除河床及漫滩砂卵石层含水丰富外，其余一般水量贫乏，受大气降水补给，排泄于河谷中，季节性明显。

（2）基岩裂隙水

赋存于砂岩等坚硬岩类裂隙中，水量主要受裂隙宽度和长度控制而变化较大。

（3）岩溶水

工程区内岩溶水发育差，岩溶水受溶沟、节理控制，流量小。受大气降水补给，排入河流。

工程区所有地下水、地表水，其化学类型为重碳酸钙、镁型，弱碱性，对混凝土无腐蚀性。

4、水库渗漏及工程地质条件

河床坡降大，库容极小。右岸山体雄厚无通向库外的天然垭口及渗漏通道，左岸为冲积滩地，从开挖面观察，河床广泛且连续分布第四系洪、冲积砂卵石，结构松散，下卧基岩为寒武系下统地层，岩性为深灰色变余砂岩夹少量粉砂质板岩，岩质坚硬，未见结构破碎带通过坝基。

5、气候与气象

本项目所在区域属亚热带气候，多雨、炎热、潮湿，年平均气温 16.8℃，历史最高气温 38.3℃，最低为-4.4℃；年平均相对湿度 77%，年平均降水量为 125mm，多年平均蒸发量为 1321.2mm，日照全年时间仅为 1014h；风向以北北东和东北居多，风力较小，静风频率约占 37%。

主要气象参数为：

多年平均气温	16.4℃
极端最高气温	36.1℃
极端最低气温	-3.2 oC
多年平均相对湿度	77%
多年平均降水量	1250mm
多年平均蒸发量	1321.2mm
年平均日照时数	1014h
常年主导风向、平均风速	NE 风、年平均风速 1.7m/s、最大风速 17.3m/s
常年静风频率	37%

6、土壤

峨边彝族自治县幅员面积 2396 平方公里，其中耕地面积 88362 亩，山地面积 2383.4 平方公里，河道面积 11.6 平方公里，林地面积 229.53 万亩，草地面积 31.22 万亩。

因地质结构复杂以及受多种因素综合影响，峨边彝族自治县形成多种多样的土壤类型。根据国家土壤信息平台（<http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx>）查询及土壤类型图可知本项目所在地土壤类型为水稻土和风沙土。

4.2.2 水文情势调查与评价

1、河流水系与地貌

足槽溪为大渡河右岸支流，集雨面积 91.3 平方公里，主河道长 22.3 公里，天然落差 910 米，多年平均径流 3.66m³/s。发源于老君山一带、流经平等、五渡至铜街子电站库区尾部汇

入大渡河。该河弯曲度大，河道纵坡变化亦大，五平大桥以下河段落差集中，比降最大，达 56%，新街至黄家坪河段河道平缓，约 9.9%，整个流域植被正常。足槽溪流域内现已开发的水电站共计有 8 座，分别为中子电站、敬皇坝电站、新街电站、大村电站、红岩电站、双凤电站、五渡电站和五渡尾水电站。其中中子电站（900KW）已于 2015 年因水灾冲毁已报废，红岩电站（55KW）于 2017 年 9 月停运。

2、流域梯级开发的主要环境问题

（1）水温影响

总体来说，足槽溪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，库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

足槽溪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

由于足槽溪流域规划已建电站大坝对河流的阻隔、库区水流变缓、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病。

4.2.4 环境敏感区调查

根据足槽溪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，减水河段内无支流。

4.3 环境质量现状评价

4.3.1 地表水监测与评价

本项目地表水为足槽溪和大渡河。乐山市四维环保科技有限公司于 2021 年 3 月委托中优环境检测成都有限责任公司对足槽溪流域地表水进行了监测，监测点位均位于本项目地

表水评价范围内。因此，本项目引用《峨边彝族自治县足槽河流域环境影响回顾性评价》中地表水监测数据。

1、监测断面设置

监测点布设：共设 4 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#	足槽溪与三道沟汇合前	水质、水文
2	2#	五渡电站库区	
3	3#	五渡电站尾水下游	
4	4#	五渡电站减水河段	水文

2、监测项目

监测项目为：水质：pH、石油类、悬浮物、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、总磷、总氮、溶解氧，水文：水温、河宽、水深、流速、流速。

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 3 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：

$$S_{pH.j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH_j > 7.0)$$

或

$$S_{pH.j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH_j \leq 7.0)$$

式中：pH_{sd}——地表水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

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

式中：S_{DO,j}——溶解氧的水质指数；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_s ——溶解氧标准，mg/L；

DO_j ——溶解氧实测值，mg/L；

$DO_f = 468 / (31.6 + T)$

T ——水温，℃。

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。

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 4.3-2~3。

表4.3-2 地表水水文监测结果统计

项目	单位	1#			2#			3#			4#		
		4.7	4.8	4.9	4.7	4.8	4.9	4.7	4.8	4.9	4.7	4.8	4.9
河深	m	5.4	5.6	5.5	8.2	8.4	8.3	50.3	50.2	50.2	8.1	8.2	8.2
河宽	m	10	10	10	37	37	37	180	180	180	36	36	36
断面 平均 流速	m/s	3.3	3.5	3.4	3.2	3.3	3.3	2.2	2.3	2.3	2.9	2.9	3.0
流量	m ³ /s	178.2	196.0	187	970.9	994.6	101 3.4	1991 8.8	2082 4.2	2078 2.8	845.6	856.1	885.6

表4.3-3 水质监测结果统计与评价表 单位: mg/L, 除水温和pH值外

断面编号	监测时间	统计指标	水温	pH值(无量纲)	溶解氧	COD	BOD ₅	石油类	氨氮	TP	总氮	SS
评价标准			/	6-9	≥5	20	4	0.05	1.0	0.2	1.0	30
W1	2021.04.07	监测结果	9.7	7.42	8.57	8	1.6	未检出	0.338	0.16	0.73	9
		单因子指数	/	0.21	0.436	0.4	0.4	/	0.338	0.8	0.73	0.3
		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	10.2	7.41	8.22	9	2.0	0.01	0.353	0.15	0.77	11
		单因子指数	/	0.205	0.48	0.45	0.5	0.2	0.353	0.75	0.77	0.367
		超标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	2021.04.09	监测结果	11.1	7.51	8.43	9	1.9	0.01	0.332	0.07	0.76	10
		评价标准	/	0.255	0.42	0.45	0.475	0.2	0.332	0.35	0.76	0.33
		单因子指数	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W2	2021.04.07	监测结果	9.5	7.41	8.34	10	1.9	未检出	0.206	0.14	0.75	12
		单因子指数	/	0.205	0.477	0.5	0.475	/	0.206	0.7	0.75	0.4
		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	10.4	7.46	8.39	12	2.5	未检出	0.224	0.18	0.80	13
		单因子指数	/	0.23	0.448	0.6	0.625	/	0.224	0.9	0.80	0.43
		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	11.3	7.53	8.58	11	2.4	未检出	0.193	0.08	0.77	18
		评价标准	/	0.265	0.39	0.55	0.6	/	0.193	0.4	0.77	0.6
		单因子指数	/	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标
W3	2021.04.07	监测结果	9.6	7.38	8.13	12	2.3	未检出	0.215	0.16	0.73	15
		单因子指数	/	0.19	0.50	0.6	0.575	/	0.215	0.8	0.73	0.5
		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	10.7	7.55	8.45	10	2.1	未检出	0.227	0.15	0.80	17
		单因子指数	/	0.275	0.43	0.5	0.525	/	0.227	0.75	0.80	0.57
		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	11.4	7.49	8.64	10	2.2	0.01	0.236	0.14	0.77	19
		评价标准	/	0.245	0.38	0.5	0.55	0.2	0.236	0.7	0.77	0.63

四川峨边五渡电力有限责任公司五渡电站环境影响报告书

		单因子指数	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
W4	2021.04.07	监测结果	9.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		单因子指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		超标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	2021.04.08	监测结果	10.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		单因子指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		超标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2021.04.09	监测结果	11.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		评价标准	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		单因子指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：监测结果低于方法检出限时，以检出限值加“L”表示。

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

本项目位于峨边彝族自治县五渡镇铜河村，乐山市四维环保科技有限公司于2021年3月委托中优环境检测成都有限责任公司对足槽河流域周边地下水进行了监测，监测点位均位于本项目地下水评价范围内。因此，本项目引用《峨边彝族自治县足槽河流域环境影响回顾性评价》中地下水监测数据。

1、地下水监测布点

为了解项目区域地下水环境质量现状，委托检测单位在项目周边村落进行地下水现状监测，详情见表4.3-4。

表 4.3-4 地下水环境监测布点表

序号	点位名称	监测因子
1#	五渡电站库区上游山泉水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、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、石油类、耗氧量
2#	五渡电站减水河段侧方位山泉水	
3#	五渡电站厂房下游山泉水	

(1) 监测项目

水化学类型因子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻的浓度；

一般水质因子：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、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、耗氧量。

(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：采用标准指数法，同地表水评价方法。

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 4.3-5。

表4.3-5 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#			2#			3#		
			监测结果	单因子指数	是否达标	监测结果	单因子指数	是否达标	监测结果	单因子指数	是否达标
1	pH	6.5~8.5	7.43	0.286	达标	7.52	0.346	达标	7.47	0.313	达标
2	氨氮	0.50	0.181	0.362	达标	0.222	0.444	达标	0.270	0.54	达标
3	硝酸盐氮	20.0	2.11	0.1055	达标	2.04	0.102	达标	2.70	0.135	达标
4	亚硝酸盐氮	1.00	0.004	0.004	达标	0.004	0.004	达标	0.006	0.006	达标
5	挥发性酚类	0.002	未检出	/	/	未检出	/	/	0.0003	0.15	达标
6	氰化物	0.05	未检出	/	/	未检出	/	/	未检出	/	/
7	砷	0.01	0.0004	0.004	达标	0.0009	0.009	达标	0.0007	0.007	达标
8	汞	0.001	0.00004	0.004	达标	0.00005	0.005	达标	0.00004	0.004	达标
9	铬（六价）	0.05	未检出	/	/	未检出	/	/	未检出	/	/
10	总硬度	450	178.1	0.3957	达标	195.1	0.4335	达标	172.1	0.3824	达标
11	铅	0.01	0.002	0.02	达标	0.001	0.01	达标	0.001	0.01	达标
12	氟	1.0	0.36	0.36	达标	0.47	0.47	达标	0.61	0.61	达标
13	镉	0.05	0.0001	0.02	达标	0.0001	0.02	达标	0.0001	0.02	达标
14	铁	0.3	0.09	0.28125	达标	0.09	0.28125	达标	未检出	/	/
15	锰	0.10	0.01	0.1	达标	0.02	0.2	达标	0.02	0.2	达标
16	溶解性总固体	1000	454	0.454	达标	482	0.482	达标	428	0.428	达标
17	耗氧量	3.0	1.04	0.346	达标	0.94	0.313	达标	0.91	0.303	达标
18	总大肠菌群	3.0	未检出	/	/	2	0.667	达标	2	0.667	达标
19	细菌总数	100	19	0.19	达标	33	0.33	达标	26	0.26	达标
20	石油类	/	0.01	/	/	0.01	/	/	0.01	/	/
21	硫酸盐	250	36.1	0.1444	达标	35.4	0.1416	达标	33.4	0.1336	达标
22	氯化物	250	4.35	0.0174	达标	4.64	0.01856	达标	4.50	0.018	达标
23	CO ₃ ²⁻	/	未检出	/	/	未检出	/	/	未检出	/	/
24	HCO ₃ ⁻	/	163	/	/	156	/	/	165	/	/
25	K ⁺	/	2.84	/	/	2.75	/	/	2.31	/	/
26	Ca ⁺	/	47.7	/	/	41.3	/	/	44.6	/	/
27	Na ⁺	200	8.97	0.04485	达标	6.51	0.03255	达标	7.70	0.0385	达标
28	Mg ²⁺	/	11.5	/	/	11.8	/	/	11.9	/	/

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设置监测点，详情见表 4.3-6。

表4.3-6 噪声监测点位布置表

编号	监测点地名	监测项目
1#	项目西北侧厂界外	等效A声级LAeq
2#	项目西侧厂界外	等效A声级LAeq
3#	项目东南侧厂界外	等效A声级LAeq
4#	项目西面住户处	等效A声级LAeq
5#	项目西北面住户处	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《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 4.3-7。

表4.3-7 声环境质量监测结果

监测点位	监测结果			
	2021年04月02日		2021年04月03日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
电站厂房西北侧厂界外1m处	52.9	48.1	52.5	48.2
电站厂房西侧厂界外1m处	56.7	48.7	53.2	47.7
电站厂房东南侧厂界外1m处	56.9	48.6	52.6	48.1
电站厂房西面住户处1m处	52	49	53	47
电站厂房西北面住户处1m处	53	48	54	47

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

本项目位于四川省峨边彝族自治县五渡镇，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。根据乐山市峨边彝族自治县 2019 年环境质量状况监测数据，乐山市峨边彝族自治县环境空气质量主要指标见表 4.3-8。

表4.3-8 2019年乐山市峨边彝族自治县环境空气质量主要指标 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， CO ： mg/m^3

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	21	60	35	达标
NO ₂	年平均质量浓度	33	40	82.5	达标
CO	第95百分位日平均质量浓度	1.2	4.0	30	达标
O ₃	第90百分位8h平均质量浓度	101	160	63.125	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	72	70	1.029	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	44	35	1.257	不达标

由表 5.3-7 统计结果可知，乐山市峨边彝族自治县区 PM_{2.5}、PM₁₀ 出现超标，PM_{2.5} 超标倍数为 1.257，PM₁₀ 超标倍数为 1.029，项目所在区域为环境空气质量不达标区。

2、乐山市空气质量限期达标规划

根据 2017 年 7 月乐山市人民政府发布的《乐山市空气质量限期达标规划》，乐山市通过采取产业和能源结构调整措施、大气污染治理的措施等一系列措施后，在 2025 年底前实现空气质量 6 项主要污染物（二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧）全面达标。

本项目所在区域不达标指标 PM_{2.5} 年平均质量浓度预期可达到小于 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的要求，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求。

乐山市空气质量限期达标规划指标详见表 4.3-8。

表4.3-9 乐山市空气质量达标规划指标

序号	环境质量指标单位： ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2017 年 现状值	目标值		国家空气质 量标准	属性
			近期 2020 年	中远期 2025 年		
1	二氧化硫年均浓度	17.3	≤ 20		≤ 60	约束
2	二氧化氮年均浓度	34	≤ 40		≤ 40	约束
3	可吸入颗粒物年均浓度	80	—	力争 70	≤ 70	约束
4	细颗粒物年均浓度	53.7	≤ 45.5	力争 35	≤ 35	约束
5	CO 日平均值的第 95 百分位数 (mg/m^3)	1.7	≤ 2		≤ 4	约束
6	臭氧日最大 8 小时平均值的第 90 百分位数	143	≤ 160		≤ 160	指导

4.3.5 土壤环境现状评价

本项目位于峨边彝族自治县五渡镇铜河村。乐山市四维环保科技有限公司于2021年3月委托中优环境检测成都有限公司对足槽河流域周边土壤进行了监测。《峨边彝族自治县足槽河流域环境影响回顾性评价》中的土壤评价范围包括了本项目土壤评价范围。因此，本项目引用《峨边彝族自治县足槽河流域环境影响回顾性评价》中土壤监测数据。

1、监测点位：

表4.3-10 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#	库区旁表层样	pH、含盐量 (g/kg)
2	2#	减水河段表层样	
3	3#	五渡电站厂房内表层样	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。

4、检测结果及评价

检测结果见表4.3-11及4.3-12。

表 4.3-11 1#~2#土壤现状检测结果

序号	检测项目	单位	检测结果		标准限值	达标情况
			1#	2#		
1	PH	无量纲	8.1	8.3	/	/
2	含盐量	g/kg	0.11	0.19	/	/

表 4.3-12 3#土壤现状检测结果

采样时间	检测点位信息	检测项目	检测结果	评价标准	是否达标
2021.04.06	3#	PH	7.8	/	/
		铅	66.2	800	达标
		镉	0.29	65	达标
		铜	92	18000	达标
		镍	90	900	达标
		六价铬	0.6	5.7	达标
		汞	0.364	38	达标
		砷	3.1	60	达标
		苯 (mg/kg)	未检出	4	/
		甲苯 (mg/kg)	未检出	1200	/

乙苯 (mg/kg)	未检出	28	/
间二甲苯+对-二甲苯 (mg/kg)	未检出	570	/
苯乙烯 (mg/kg)	未检出	1290	/
邻二甲苯	未检出	640	/
1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	未检出	5	/
氯乙烯 (mg/kg)	未检出	0.43	/
1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	未检出	9	/
二氯甲烷 (mg/kg)	未检出	616	/
反-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	未检出	54	/
1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	未检出	66	/
顺-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	未检出	596	/
1,1,1-三氯乙烷 (mg/kg)	未检出	840	/
四氯化碳	未检出	2.8	/
1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	未检出	5	/
三氯乙烯	未检出	2.8	/
1,1,2-三氯乙烷 (mg/kg)	未检出	2.8	/
四氯乙烯 (mg/kg)	未检出	53	/
1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	未检出	10	/
1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/kg)	未检出	6.8	/
1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	未检出	0.5	/
氯苯 (mg/kg)	未检出	270	/
1,4-二氯苯 (mg/kg)	未检出	20	/
1,2-二氯苯 (mg/kg)	未检出	560	/
氯仿 (mg/kg)	未检出	0.9	/
氯甲烷	未检出	37	/
2-氯酚 (mg/kg)	未检出	2256	/
萘 (mg/kg)	未检出	70	/
苯并[a]蒽 (mg/kg)	未检出	15	/
蒽 (mg/kg)	未检出	1293	/
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	15	/
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	未检出	151	/
苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	1.5	/
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	未检出	15	/
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	未检出	1.5	/
硝基苯 (mg/kg)	未检出	76	/
苯胺 (mg/kg)	未检出	260	/

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）中第二类用地的筛

选值。

4.4 生态环境调查

4.4.1 现状评价方法

(1) 基础资料收集

通过网络、电子文献数据库检索、收集峨边彝族自治县的生物多样性及植被分布资料。主要是评价范围陆地、湿地植被类型及珍稀保护植物、古树名木，和兽类、鸟类、两栖类、爬行类、鱼类、底栖动物、浮游生物及保护动物等相关基础资料。

(2) 现场调查

采用样线法调查评价范围野生动植物资源状况、样方法调查植被类型及群落结构，以了解野生动植物资源、珍稀濒危动植物种群状况。

采用现场调查数据和相关资料相结合的方法开展生态现状综合评价。本项目生态调查借鉴资料为峨边彝族自治县环保局、林业局和农业农村局提供的县域生态资源相关资料，以及有关峨边彝族自治县生态调查研究的文献。主要借鉴近几年的本地调查资料。

4.4.2 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）—水源涵养功能区—岷山-邛崃山-凉山生物多样性保护与水源涵养重要区。根据 2006 年 5 月实施的《四川省生态功能区划》，五渡电站所在区域属于“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）”

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 10~2℃，≥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。

4.4.3 项目设施及周边植被现状

五渡电站位于峨边彝族自治县五渡镇铜河村境内，电站拦水坝位于足槽溪与三道沟汇合口下游 20m 处，足槽溪发源于老君山一带，流经平等、五渡至铜街子电站库区尾部汇入大渡

河。五渡电站坝址以上流域面积为 85.6km²。项目工程枢纽建筑物主要由首部枢纽、引水系统和厂区枢纽组成，枢纽建筑物主要有拦河坝、引水管道、厂房、升压站等。该流域多年平均气温为 17.9℃，多年平均相对湿度为 83%，且水热同季，有利于农林业发展。地带性常绿阔叶林组成种类主要有青冈、苦槠、罗浮栲、栲树、钩栲、木荷等。现在周边森林植被以次生常绿阔叶林、毛竹林、杉林为主。

4.4.4 评价区生态系统现状调查与评价

根据《峨边彝族自治县足槽河流域环境影响回顾性评价报告》和《峨边县五渡水电站工程对水生生物影响及补救措施专题报告》，电站区域陆生生态环境和水生生态环境如下所述：

4.4.4.1 生物多样性

区域内共计调查植物 28 目 39 科 90 属 118 种。其中蕨类植物 6 科 7 属 7 种；种子植物 33 科 83 属 111 种。

评价区内植物区系具有以下特征：

①评价区内种子植物区系以热带成分为主，包含有一定的温带和世界广布类群，自身特色不明显，显示出该区域具有一定的过渡性特征。

②单种科数较少，主要都分布在几个代表性的大科中，如禾本科、菊科等；表明该区植物区系成分物种分化不是十分明显。

表4.4-1 评价区内植物名录

种名	拉丁名	科名
蕨类植物		
深绿卷柏	<i>Selaginella doederleinii Hieron.</i>	卷柏科 Selaginellaceae
木贼	<i>Equisetum hyemale</i>	木贼科 Equisetaceae
翅轴蹄盖蕨	<i>Athyrium delavayi</i>	蹄盖蕨科 Athyriaceae
瓦韦	<i>Lepisorus thunbergianus</i>	水龙骨科 Polypodiaceae
掌叶铁线蕨	<i>Adiantum pedatum L.</i>	
肾蕨	<i>Nephrolepis auriculata</i>	肾蕨科 Nephrolepidaceae
石松	<i>Lycopodium japonicum</i>	石松科 Lycopodiaceae
裸子植物		
云杉	<i>Picea asperata</i>	松科 Pinaceae
冷杉	<i>Abies fabri (Mast.)</i>	
云南松	<i>Pinus yunnanensis</i>	
杉木	<i>Cunninghamia lanceolata</i>	杉科
柳杉	<i>Cryptomeria fortunei Hooibrenk ex tto et Dietr.</i>	Taxodiaceae
柏木	<i>Cupressus funebris</i>	柏科 Cupressaceae
圆柏	<i>Sabina chinensis</i>	
方枝柏	<i>Sabina saltuaria</i>	
被子植物		
铁仔	<i>Myrsine africana</i>	紫金牛科 Myrsinaceae
过路黄	<i>Lysimachia christinae</i>	
川西繸瓣报春	<i>Primula veitchiana</i>	报春花科 Primulaceae
酸浆草	<i>Oxalis corniculata L.</i>	酢浆草科 OXALIDACEAE

峨眉蔷薇	<i>Rosa omeiensis</i>	蔷薇科 Rosaceae
多花蔷薇	<i>Rosamultiflora</i>	
野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i>	
喜阴悬钩子	<i>Rubus mesogaeus</i>	
黄果悬钩子	<i>Rubus xanthocarpus</i>	
插田泡	<i>Rubus coreanus</i>	
火棘属	<i>Pyracantha fortuneana</i>	
平枝栒子	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	
蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	
棣棠花	<i>Kerria japonica</i>	
四川花楸	<i>Sorbus setschwanensis</i>	
黑茶藨子	<i>Ribes nigrum L.</i>	
稠李	<i>Padus racemosa</i>	
亮叶崖豆藤	<i>Millettia nitida</i>	
多花胡枝子	<i>Lespedeza floribunda</i>	
野豌豆	<i>Vicia sepium</i>	
鹿蹄草	<i>Pyrola calliantha</i>	鹿蹄草科 Pyrolaceae
大白杜鹃	<i>Rhododendron decorum</i>	杜鹃花科 Ericaceae
杜鹃	<i>Rhododendron simsii</i>	
四川杜鹃	<i>Rhododendron sutchuenense</i>	
沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i>	百合科 Liliaceae
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	
菝葜	<i>Smilax china</i>	
万寿竹	<i>Disporum cantoniense</i>	
斑叶兰	<i>Goodyera schlechtendali ana</i>	兰科 Orchidaceae
枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i>	胡桃科 Juglandaceae
化香树	<i>Platycarya strobilacea</i>	
青杨	<i>Populus cathayana</i>	杨柳科 Salicaceae
大叶杨	<i>Populus lasiocarpa</i>	
川杨	<i>Populus szechuanica</i>	
白杨	<i>Populus tomentosa</i>	
皂柳	<i>Salix wallichiana</i>	
长腺柳	<i>Salix hylonom</i>	
银木	<i>Cinnamomum septentrionale</i>	樟科 Lauraceae
天竺桂	<i>Cinnamomum japonicum</i>	
山胡椒	<i>Lindera glauca</i>	
香叶树	<i>Lindera communis</i>	
四川山胡椒	<i>Lindera setchuenensis</i>	
绒叶木姜子	<i>Litsea wilsonii</i>	
木姜子	<i>Litsea pungens</i>	
大叶新木姜子	<i>Neolitsea levinei</i>	
细叶楠	<i>Phoebe hui Cheng ex Yang</i>	壳斗科 Fagaceae
包果柯	<i>Lithocarpus cleistocarpus</i>	
柯	<i>Lithocarpus glaber</i>	
扁刺锥	<i>Castanopsis platyacantha</i>	
栲	<i>Castanopsis fargesii</i>	
栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i>	
麻栎	<i>Quercus acutissima</i>	
枹栎	<i>Quercus serrata</i>	
小叶青冈	<i>Cyclobalanopsis myrsinifolia</i>	
亮叶桦	<i>Betula luminifera</i>	桦木科 Betulaceae
桦木	<i>Betula</i>	
檉木	<i>Alnus cremastogyne</i>	
八月竹	<i>Chimonobambusa szechuanensis</i>	禾本科 Gramineae
冷箭竹	<i>Bashania fangiana</i>	
慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i>	

刚竹	<i>Phyllostachys sulphurea</i>	
毛竹	<i>Phyllostachys heterocycla</i>	
水竹	<i>Phyllostachys heteroclada</i>	
斑竹	<i>Phyllostachys bambusoides</i>	
白夹竹	<i>Phyllostachys bissetii</i>	
苦竹	<i>Pleioblastus amarus</i>	
地毯草	<i>Axonopus compressus</i>	
芒	<i>Miscanthus sinensis</i>	
竹叶草	<i>Oplismenus compositus</i>	
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	
皱叶狗尾草	<i>Setaria plicata</i>	
细柄草	<i>Capillipedium parviflorum</i>	
短柄草	<i>Brachypodium Sylvaticum</i>	
须芒草	<i>Andropogon yunnanensis</i>	
楼梯草	<i>Elatostema involucratum</i>	
水麻	<i>Debregeasia orientalis</i>	荨麻科 Urticaceae
山冷水花	<i>Pilea japonica</i>	
粗齿冷水花	<i>Pilea sinofasciata</i>	
地果	<i>Ficus tikoua Bur</i>	桑科 Moraceae
葎草	<i>Humulus scandens</i>	
四川嵩草	<i>Kobresia setschwanensi s</i>	莎草科 Cyperaceae
丝叶藁草	<i>Carex capilliformis</i>	
忍冬	<i>Lonicera japonica</i>	忍冬科 Caprifoliaceae
荚蒾	<i>Viburnum dilatatum</i>	
龙胆	<i>Gentiana scabra</i>	龙胆科 Gentianaceae
四川婆婆纳	<i>Veronica szechuanica</i>	
腹水草	<i>Veronicastru m stenostachyum</i>	玄参科 Scrophulariac eae
醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i>	
灯笼草	<i>Clinopodium polycephalum</i>	
夏至草	<i>Lagopsis supina</i>	唇形科 Labiatae
马鞭草	<i>Verbena officinalis</i>	
黄钟花	<i>Stenolobium stans(L.) Seem</i>	紫葳科 Bignoniaceae
苋	<i>Amaranthus tricolor</i>	苋科 Amaranthacea e
商陆	<i>Phytolacca acinosa</i>	商陆科 Phytolaccacea e
红叶甜菜	<i>Beta vulgaris L</i>	藜科 Chenopodiace ae
虎杖	<i>Reynoutria japonica</i>	蓼科 Polygonaceae
苦楝	<i>Melia azedarach</i>	
香椿	<i>Toona sinensis</i>	楝科 Meliaceae
吴茱萸	<i>Evodia rutaecarpa</i>	
木犀	<i>Osmanthus fragrans</i>	木犀科 Oleaceae
女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	
八角枫	<i>Alangium chinense</i>	八角枫科 Alangiaceae
草果药	<i>Hedychium spicatum</i>	姜科 Zingiberaceae

依据《中国植被》的分类原则、单位和方法，评价区的自然植被可分为3个植被型组，4个群系组和5个群系。具体植被分类系统如下：

表4.4-2 评价区域主要植被类型一览表

植被型	群系纲	群系组	植物群系
I 针叶林	一、常绿针叶林	(一) 亚寒带针叶林	马尾松、柳杉
II 阔叶林	二、落叶阔叶林	(二) 中亚热带阔叶林	石栎
		(三) 亚热带阔叶林	桐树
III 灌丛	三、常绿阔叶林	(四) 亚热带阔叶林	楠木、核桃、板栗
		四、落叶灌丛	蕨类
IV 草丛	五、草丛	(五) 蕨类灌丛	
		(六) 禾草草丛	狗尾草、酸浆草

评价区自然环境复杂，生境类型多样，植被发育良好，类型丰富。从植被类型及群系上可知，评价区自然植被以针叶林、灌丛为主，主要为亚热带常绿针叶林、山地灌丛；针叶林、稀树草丛也是评价区植被的重要组成部分。从分布上可知，评价区内针叶林、阔叶林分布广泛，灌丛、稀树草丛多零散分布。

1、人工林

马尾松（学名：*Pinus massoniana* Lamb.）是松科，松属乔木，高可达45米，胸径1.5米；树皮红褐色，枝平展或斜展，树冠宽塔形或伞形，枝条每年生长一轮（广东两轮），冬芽卵状圆柱形或圆柱形，针叶，细柔，微扭曲，两面有气孔线，边缘有细锯齿；叶鞘宿存。雄球花淡红褐色，圆柱形，聚生于新枝下部苞腋，穗状，雌球聚生于新枝近顶端，淡紫红色，种子长卵圆形，4-5月开花，球果第二年10-12月成熟。

柳杉，拉丁学名 *Cryptomeria fortunei* Hooibrenk ex Otto et Dietr，又名长叶孔雀松。乔木，高达48米，胸径可达2米多，树冠狭圆锥形或圆锥形；树皮红棕色，纤维状，裂成长条片状脱落；大枝近轮生，平展或斜展；小枝细长，常下垂，绿色，枝条中部的叶较长，常向两端逐渐变短。叶钻形略向内弯曲，先端内曲，四边有气孔线，长1-1.5厘米，果枝的叶通常较短，幼树及萌芽枝的叶长达2.4厘米，四面有气孔线。可作观赏植物，也可药用。

2、混交林

石栎，学名 *Lithocarpus glaber* (Thunb.) Nakai，又名柯、红栲、栲木、栲木等，属山毛榉目，壳斗科乔木，全世界有300种，除1种产于北美西部外，其余均产于亚洲，主要分布在亚洲南部和东南部约北纬30°~南纬10°的地区，中国有110余种。心材红褐色，坚硬耐腐，是优良的建筑、家具、车船、农具等用材，同时燃烧时火力强，是很好的薪炭材。

楠木（学名：*Phoebe zhennan* S. Lee）为樟科楠属常绿大乔木，国家二级保护渐危种，分布区位于亚热带常绿阔叶林区西部，气候温暖湿润，生长在气温约0-38摄氏度，年降水量1400~1600毫米的亚热带区域，主要分布于四川、云南、贵州等地，垂直分布最低为四川七洞沟飞泉寺的海拔276m，最高为四川峨眉山的海拔1120m。

3、经济林

核桃树，又名胡桃树，属胡桃科植物，品种分为野生山核桃和人工嫁接改良品种核桃。原产于中亚地带，中国各地均有种植，一般选择种植人工改良后的品种，因为改良后的品种要比野生的品种产量高，壳薄，俗称泡核桃。野生的壳厚、个大、油多等特点，吃起来较香，俗称铁核桃。胡桃树可作道路绿化的防护林；由于其木质坚韧、富有弹性，也是工业中使用的上等材料；核桃壳可以加工成艺术品。核桃同扁桃、腰果、榛子在国际市场上被并称为“四

大坚果”。核桃树适应于土壤深厚、疏松、肥沃、湿润、气候温暖凉爽的生态环境。

桐树，形态特征落叶乔木，高达 20m，树冠稀疏，扁圆形。叶卵形或广卵形，长 15-30cm，宽 10-20cm，先端渐尖，基部心形或近圆形，全缘或 3 浅裂，叶背面密被灰白色树枝状毛；叶柄长 10-18cm。圆锥花序长约 30cm，萼长 1.6-2cm，浅裂至 1/3；花冠漏斗状，钟形，紫色，长 7-9.5cm，花冠管外面有腺毛或星状毛，内面无毛而有紫色小斑点。蒴果卵形，长 3-5cm，有星状毛，宿存萼碟状；种子连翅长 0.4-0.5cm。花期 4-5 月，果期 10 月。

板栗树，高达 20 米的乔木，胸径 80 厘米，冬芽长约 5 毫米，小枝灰褐色，托叶长圆形，长 10-15 毫米，被疏长毛及鳞腺。叶椭圆至长圆形，长 11-17 厘米，宽稀达 7 厘米，顶部短至渐尖，基部近截平或圆，或两侧稍向内弯而呈耳垂状，常一侧偏斜而不对称，新生叶的基部常狭楔尖且两侧对称，叶背被星芒状伏贴绒毛或因毛脱落变为几无毛；叶柄长 1-2 厘米。雄花序长 10-20 厘米，花序轴被毛；花 3-5 朵聚生成簇，雌花 1-3（-5）朵发育结实，花柱下部被毛。成熟壳斗的锐刺有长有短，有疏有密，密时全遮蔽壳斗外壁，疏时则外壁可见，壳斗连刺径 4.5-6.5 厘米；坚果高 1.5-3 厘米，宽 1.8-3.5 厘米。花期 4-6 月，果期 8-10 月。

4、蕨类

生活史为孢子体发达的异形世代交替。孢子体有根、茎、叶的分化，有较原始的维管组织。配子体微小，绿色自养或与真菌共生，有根、茎、叶的分化。有性生殖器官为精子器和颈卵管。无种子。现存约 12000 种，广泛分布在世界各地，尤以热带、亚热带地区种类繁多。大多为土生、石生或附生，少数为湿生或水生，喜阴湿温暖的环境。我国约有 2600 种，主要分布在长江以南各省区。一般分成 5 个亚门：松叶蕨亚门 *Psilophytina*、楔叶亚门 *Sphenophytina*、石松亚门 *Lycophytina*、水韭亚门 *Isoephytina* 和真蕨亚门 *Filicophytin*，前 4 个亚门的叶原始，无叶柄和叶隙，仅具 1 条叶脉，称为小型叶蕨类。

5、草本植物

狗尾草（学名：*Setaria viridis* (L.) Beauv.），一年生。根为须状，高大植株具支持根。秆直立或基部膝曲。叶鞘松弛，无毛或疏具柔毛或疣毛；叶舌极短；叶片扁平，长三角状狭披针形或线状披针形。圆锥花序紧密呈圆柱状或基部稍疏离；小穗 2-5 个簇生于主轴上或更多的小穗着生在短小枝上，椭圆形，先端钝；第二颖几与小穗等长，椭圆形；第一外稃与小穗第长，先端钝，其内稃短小狭窄；第二外稃椭圆形，顶端钝，具细点状皱纹，边缘内卷，狭窄；鳞被楔形，顶端微凹；花柱基分离；叶上下表皮脉间均为微波纹或无波纹的、壁较薄的长细胞。颖果灰白色。花果期 5-10 月。

酢浆草（学名：*Oxalis corniculata* L. Sp.）是酢浆草科酢浆草属植物 别名酸浆草，多

年生草本，全体有疏柔毛；茎匍匐或斜升，多分枝。叶互生，掌状复叶有3小叶，倒心形，小叶无柄。花黄色，1至数朵组成腋生的伞形花序，萼片长圆形，顶端急尖，有柔毛；花瓣倒卵形，微向外反卷；花丝基部合生成筒状。蒴果近圆柱状，5棱，有短柔毛，成熟开裂时将种子弹出。种子小，扁卵形，红褐色，有横沟槽。花果期4~8月。生于路边草丛或田野、家前屋后。我国南北各地都有分布。

4.4.4.2 动物多样性

1、陆生动物多样性组成特征

足槽溪两岸分布有村庄的区域，人类活动频繁，人为干扰大，该区域基本见不到大型野生动物，主要为一些常见鸟类、哺乳类、两栖类、爬行类和昆虫类动物。

2、工程影响区常见野生动物物种

1) 两栖类：

工程影响区两栖类主要有中华大蟾蜍、四川湍蛙等。

中华大蟾蜍形如蛙，体粗壮，体长10cm以上，雄性较小，皮肤粗糙，全身布满大小不等的园形瘰疣。中华大蟾蜍穴居在泥土中，或栖于石下及草间；栖居草丛、石下或土洞中，黄昏爬出捕食。产卵季节因地而异，卵在管状胶质的卵带内交错排成四行。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。泽陆蛙吻端钝尖，鼓膜明显；背部皮肤有数行长短不一的纵肤褶，褶间、体侧及后肢背面有小疣粒；指、趾端钝尖；胫跗关节前达肩部或眼部后方；背面一般为灰橄榄色或深灰色，杂有深色斑纹，上下唇缘有深色纵纹。

表4.4-3 评价区两栖动物名录

中文种名	拉丁学名	科名	区系
中华蟾蜍	<i>Bufo gargarizans andrewsi</i>	蟾蜍科	O
无蹼齿蟾	<i>Oreolalax schmidti</i>	蛙科	P
绿臭蛙	<i>Odorrana margaratae</i>	蛙科	O
黑斑侧褶蛙	<i>Pelophylax nigromaculata</i>	蛙科	P
泽陆蛙	<i>Fejervarya multistriata</i>	树蛙科	O

注：区系：O，东洋界（Oriental realm）；P，古北界（Palearctic realm）；广布种（cosmopolitan species）。

2) 爬行类

项目工程影响区爬行类主要有黑眉锦蛇、乌梢蛇等。

黑眉锦蛇隶属于游蛇科锦蛇属。全长一般可达2m左右。通体背面黄绿色或灰褐色。躯干前半有不规则，约等距排列的黑色横纹，颇似梯形。躯干前半两侧黑黄间杂，黄色点俨如菜花，民间多称之为菜花蛇。躯干后半部两侧以黑色为主，间以约等距排列的黄色窄横纹。

躯干后部及尾部两侧形成 4 条黑色纵纹。此蛇多在老旧房宅或庭院洞穴内藏身，又有“家蛇”之称。主要捕吃鼠类，也吃鸟类。

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。

表4.4-4 评价区爬行动物名录

中文种名	拉丁学名	科名	区系
黑眉锦蛇	<i>Elaphe taeniura</i>	游蛇科	○
乌梢蛇	<i>Zaocys dhumnades</i>	游蛇科	○
大眼斜鳞蛇	<i>Pseudoxenodon macrops</i>	游蛇科	○

3) 鸟类

项目工程影响区鸟类主要有麻雀、大山雀、雉鸡、山斑鸠等。

山麻雀小型鸟类，体长 15-16cm。雄鸟上体栗红色，背中央具黑色纵纹，头顶怕色或淡灰白色，额、喉黑色，其余下体灰白色或灰白色沾黄。雌鸟上体褐色具宽阔的皮黄白色眉纹，额、喉无黑色。主要活动于灌丛中。喜鹊 (*Pica pica*) 体形很大，头、颈、背至尾均为黑色，并自前往后分别呈现紫色、绿蓝色、绿色等光泽。双翅黑色而在翼肩有一大形白斑。尾远较翅长，呈楔形；虹膜是褐色的；嘴是黑色；脚是黑色。腹面以胸为界，前黑后白。体长 410~450 毫米。雌雄羽色相似。幼鸟羽色似成鸟，但黑羽部分染有褐色，金属光泽也不显著。

山斑鸠中等体型 (32 厘米) 的偏粉色斑鸠，成年个体体重约 260~400 克，起飞时带有高频“噗噗”声。与珠颈斑鸠在食性、活动区域、夜间栖息环境等方面基本相似，外表区别在于颈侧有带明显黑白色条纹的块状斑。上体的深色扇贝斑纹体羽羽缘棕色，腰灰，尾羽近黑，尾梢浅灰。下体多偏粉色，脚红色。

表4.4-5 评价区鸟类动物名录

中文名	学名	留居情况	区系分布	生境分布	海拔
鸡形目	<i>GALLIFORMES</i>				
雉科	<i>Phasianidae</i>				
雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>	R	古	草、灌	1400-1500

鸽形目	<i>COLUMBIFORMES</i>				
鸠鸽科	<i>Columbidae</i>				
山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	R	广	森、灌	1400-1550
山雀科	<i>Paridae</i>				
绿背山雀	<i>Parusmonticolus</i>	R	东	灌、森	1500-1670
大山雀	<i>Parusmajor</i>	R	广	灌、森	1500-1670
雀科	<i>Fringillidae</i>				
麻雀	<i>Passermtanus</i>	R	广	灌	1500-1800
燕雀	<i>Fringillamontifringilla</i>	S	东	灌、森	1500-1690

注：古北界种，指完全或主要分布于古北界；东洋界种，指完全或主要分布于东洋界；广布种，指广泛分布于古北、东洋两界或分布区较狭窄不易明显划分其界限的种。在居留类型栏中：“S”代表夏候鸟；“R”代表留鸟。

4.4.4.3 国家保护珍稀濒危野生动、植物

1、珍稀植物

根据现场调查和资料查证，按照中华人民共和国国务院 1999 年 8 月 4 日国函 92 号文（国务院关于《国家重点保护野生植物名录（第一批）》的批复）中所列物种，在项目工程影响区内存在国家评价区内有国家级保护植物 1 种，为国家 I 级重点保护植物，桫欏树。

桫欏（学名：*Alsophila spinulosa* (Wall. ex Hook.) R. M. Tryon），别名蛇木，是桫欏科、桫欏属蕨类植物，有“蕨类植物之王”赞誉。桫欏是能长成大树的蕨类植物，又称“树蕨”。桫欏的茎直立，中空，似笔筒，叶螺旋状排列于茎顶端。是已经发现唯一的木本蕨类植物，极其珍贵，堪称国宝，被众多国家列为一级保护的濒危植物，有“活化石”之称。桫欏是古老蕨类植物，可制作成工艺品和中药，还是一种很好的庭园观赏树木。



图3.3-2 桫欏树照片

2、珍稀动物

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。

4.4.4.4 水生生物现状

本次水生生物现状调查引用《峨边县五渡水电站工程对水生生物影响及补救措施专题报

告》的调查结果进行评价。

1、浮游植物

(1) 种类组成

浮游植物（phytoplankton）在营养结构中起着重要的作用——是鱼苗和部分成鱼的天然饵料，是水体初级生产力最主要的组成部分，是食物链和营养结构的基础环节。有些藻类可以直接用作环境监测的指示生物，而且相对于理化条件而言，其密度、生物量、种类组成和多样性能更好地反映出水体的营养水平。

五渡电站浮游植物 4 门 15 科 26 属 44 种（包括变种）（表 3.4-2）。其中硅藻门最多，有 34 种，占种类总数的 77.27%；绿藻门 7 种，占种类总数的 15.91%；蓝藻门 2 种，占种类总数的 4.55%；而黄藻门仅 1 种，占种类总数的 2.27%。

表4.4-6 五渡电站水域浮游植物名录

序号	门	科	种类	拉丁文			
1	蓝藻门	颤藻科	小胶鞘藻	<i>P. (Menegh) Gom</i>			
2			皮状席藻	<i>P. corium</i>			
3	硅藻门	圆筛藻科	广缘小环藻	<i>C. bodanica</i>			
4		直链藻科	颗粒直链藻	<i>M. granulata (Ehr.)</i>			
5			变异直链藻	<i>M. varians Ag.</i>			
6		脆杆藻科		尖针杆藻	<i>S. acus Kutz</i>		
7				肘状针杆藻	<i>S. ulna (Nitzsch.) Her.</i>		
8				肘状针杆藻窄变种	<i>S. ulna var. concontracta ostr..</i>		
9				羽纹脆杆藻	<i>F. pinnata Ehr.</i>		
10				变异脆杆藻	<i>F. Ralfs</i>		
11				钝脆杆藻	<i>F. Desm</i>		
12		平板藻科		窗格平板藻	<i>T. fenestrata (Lyngby.) Kutz</i>		
13				弧形峨眉藻	<i>C. arcus var.amphioxys</i>		
14				普通等片藻	<i>D. vulgare Bory</i>		
15		舟形藻科		罗泰舟形藻	<i>N. rotacana (Rabenh) Grun.</i>		
16				简单舟形藻	<i>N. simplex Krassk</i>		
17				短小舟形藻	<i>N. exigua (Greg.) Mull.</i>		
18				放射舟形藻	<i>N. radiosa Kutz.</i>		
19				隐头舟形藻	<i>N. cryptocephala Kutz</i>		
20				尖头舟形藻	<i>N. uspidate Kutz</i>		
21				波形羽纹藻	<i>P. undulata</i>		
22				北方羽纹藻	<i>P. borealis</i>		
23				矮小辐节藻	<i>S. pygmaea</i>		
24				细布纹藻	<i>G. kiitzingii</i>		
25				尖布纹藻	<i>G. acuminatum</i>		
26				桥弯藻科		箱形桥弯藻	<i>C. cistula (Hempr.) Grun.</i>
27						偏肿桥弯藻	<i>C. ventricosa Kutz</i>
28						膨胀桥弯藻	<i>C. tumida (Greg.) Cl.</i>
29		异极藻科		缢缩异极藻头状变种	<i>G. var. capitata (Her.) cl.</i>		
30				中间异极藻	<i>G. intricatum Kutz</i>		
31	窄异极藻			<i>G. angustatum</i>			
32	双生双楔藻			<i>D. geminata</i>			
33	菱形藻科		弯曲菱形藻	<i>N. sigmoidea (Her)</i>			
34			双头菱形藻	<i>N. amphibia</i>			
35			长菱板藻	<i>H. elongata</i>			

36		曲壳藻科	短小曲壳藻	<i>A. exigua</i>
37	绿藻门	丝藻科	交错丝藻	<i>V. implexa</i>
38			细链丝藻	<i>H. subtile</i>
39		胶毛藻科	簇生竹枝藻	<i>D. glomerata</i>
40			优美毛枝藻	<i>S. amoenum</i>
41		栅藻科	对生栅藻	<i>S. bijuga</i>
42		鼓藻科	弯曲角星鼓藻	<i>S. inflex um Breb.</i>
43			近缘鼓藻	<i>C. connatum Breb.</i>
44		黄藻门	黄丝藻科	小型黄丝藻

表4.4-7 五渡电站浮游植物种类数的水平分布

门类	科数	属数	种数	种数百分比(%)
硅藻门Bacillariophyta	9	17	34	77.27
绿藻门Chlorophyta	4	7	7	15.91
蓝藻门 Cyanophyta	1	1	2	4.55
黄藻门 Xanthophyta	1	1	1	2.27
总计	15	26	44	100

2、浮游动物

浮游动物（zooplankton）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是原生动物（protozoan）、轮虫（rotifer）、枝角类（cladocera）和桡足类（copepod）四大类。浮游动物以水生细菌和浮游藻类为食，属于水生生态系统中的消费者第二营养级，亦称次级生产力。由于浮游动物摄食其主要饵料—浮游藻类，可使水体产生自净作用，同时几乎所有幼鱼和成鱼的饵料基础。

（1）种类组成

五渡电站涉及浮游动物 2 类 5 种，其中原生动物 2 种，轮虫 3 种，分别占到种类总数的 40% 和 60%（表 4.4-8）。

表4.4-8 五渡电站水域浮游动物种类

种类		拉丁文
原生动物	普通表壳虫	<i>Arcalla vulgaris</i>
	针棘匣壳虫	<i>Cantropyxis aculeata</i>
轮虫	角突臂尾轮虫	<i>Bradcionus angularis</i>
	螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>
	钩状狭甲轮虫	<i>Colurella unciolata</i>

2、种群密度

五渡电站各断面浮游动物的种类密度和生物量均较小，种类密度为 15~24 个/L，生物量为 0.0116~0.0144mg/L；平均种类密度为 20 个/L，均生物量为 0.0139mg/L。

3、底栖动物

1、种类组成

底栖动物是第三营养级的主要组成，也是原河道形态饵料生物中生物量较大的类群，为江河中多数鱼类的饵料基础，并且与江河鱼类的生态类群和区系组成有密切关系。

2、种群密度

五渡电站底栖动物密度（见表 4.4-9）。

表4.4-9 五渡电站水域底栖动物密度 单位：个/m²、g/m²

种类	昆虫纲								生物量 合计
	蜉蝣目					襀翅目		毛翅目	
	扁蜉	蜉蝣	四节蜉	小蜉	细蜉	短尾石蝇	石蝇	纹石蚕	
数量	14	2	49	3	1	14.67	4	3	90.67
重量	0.163	0.03	0.405	0.003	0.14	0.12	0.03	0.32	1.215

五渡电站断面底栖动物个体密度介于 35 个/m²~159 个/m²之间，平均密度为 90.67 个/m²。底栖动物密度取水坝上游最大，为 159 个/m²；厂址下游最小，为 35 个/m²。

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，可作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。

由于足槽溪属于高山峡谷性河流，落差大，水流湍急，水体有机质含量极低，并且河床底质由卵石和块石构成，直接造成水生维管束植物极其贫乏，实地调查未采集到水生维管束植物。

5、鱼类

(1) 种类组成

根据《峨边县五渡水电站工程对水生生物影响及补救措施专题报告》，足槽溪流域分布 9 种鱼类，隶属于 2 目 3 科 6 属，其中四川省重点保护鱼类 2 种，长江上游特有鱼类 6 种。列入《中国物种红色名录》的物种有濒危物种黄石爬鮡和重口裂腹鱼，易危物种齐口裂腹鱼，极危物种青石爬鮡。总的来看，足槽溪分布的鱼类属于高山区系，鱼类的分布极大程度上受到河道生境以及河流水文等因素的影响。

表4.4-10 五渡电站工程河段鱼类名录

鱼 类					省级 保护	长江上 游特有
目	科	属	种	拉丁名		
鲤形 目	一、 鳅科	1.副鳅属	(1)红尾副鳅	<i>Paracobitis variegatus</i>		
			(2)短体副鳅	<i>Paracobitis potanini</i>		●
		2.高原鳅属	(3)贝氏高原鳅	<i>Triplophysa bleekeri</i>		
		3.山鳅属	(4)山鳅	<i>Oreias dabryi</i>		●
	二、 鲤科	4.鳊属	(5)尖头鳊	<i>Phoxinus oxycephalus</i>		
		5.裂腹鱼属	(6)齐口裂腹鱼	<i>Schizothorax (Schizothorax) prenanti (Tchang)</i>		●
			(7)重口裂腹鱼	<i>Schizothorax (Racoma) davidi (Sauvage)</i>	★	●
鲇形	三、	6.石爬鮡属	(8)青石爬鮡	<i>Euchiloglanis davidi (Sauvage)</i>	★	●

目	鮡科	(9)黄石爬鮡	<i>Euchiloglanis kishinouyei</i> Kimura		•
---	----	---------	---	--	---

表4.4-11 五渡电站鱼类种类组成

目	科	属	种	种%
鲤形目	2	5	7	77.78
鲇形目	1	1	2	22.22
合计	3	6	9	100

(2) 鱼类区系

峨边彝族自治县五渡水电站工程河段分布的主要是高山冷水性鱼类，根据鱼类起源、地理分布和生物特征，可将主要鱼类划分为以下三个区系类型：

1) 中国平原区系复合体

该区系鱼类分布广泛，大多善于游泳。大部分产漂流性鱼卵，一部分鱼虽产粘性卵但粘性不大，卵产出后附着于物体上不久即脱离，并顺水漂流发育。许多种类食性单纯，并能适应较高的温度。本次采集到的鱼类中属该区系复合体的有尖头鮡。

2) 中亚山地区系复合体

本复合体种类是裂腹鱼亚科的所有种类和条鳅亚科的某些种类。该区系鱼类以耐寒、耐碱、性成熟晚、生长慢、食性杂为特点，其生殖腺通常有毒。是中亚高寒地带的特有鱼类。工程河段分布的红尾副鳅、短体副鳅、山鳅、贝氏高原鳅、齐口裂腹鱼和重口裂腹鱼属该区系复合体。

3) 南方山地区系复合体

此类鱼有特化的吸附结构，通常为特殊的“吸盘”结构。分布区多底质、多岩石或石砾，适应于南方山区急流的河流中生活。工程河段分布的黄石爬鮡和青石爬鮡属该区系复合体。

(3) 生态类型

根据鱼类的生活习性及其主要生活环境，足槽河流域自然分布的9种鱼类分为下列生态类群：

1) 流水中、下层生态类群

主要栖息在水体的中层和下层，如裂腹鱼类。此类群鱼类身体较长、侧扁，适应于流水、急流中穿梭游泳，活动掠食；头部呈锥形，适应于破水前进，躯干部较长，是产生强大运动的动力源，各鳍发达，尾鳍深叉形，都是适应水体中、下层快速游泳，在急流水体中、下层穿梭翻滚捕食低等动物和流水急流水带来的有机食物，属该类群的有齐口裂腹鱼和重口裂腹鱼。

2) 洞穴或石缝生活类群

此类群主要包括短体副鳅、红尾副鳅、山鳅和贝氏高原鳅等鳅科鱼类。鳅类大部分种群

在冬春季水体透明度很大时，白天隐蔽洞穴或石缝中，夜间外出觅食或繁殖，夏秋季水体浑浊时则昼夜都有活动，它们的洞穴是自然形成的或其他动物的弃洞。

3) 流水吸附生态类群

此类群部分种类具特化的吸盘或类似吸盘的附着结构，适于附着在急流河底物体上生活，以附着藻类、有机碎屑或以小型鱼类及软体动物等为食。这一类鱼类多分布于水流较急的支流及干流的激流段，能适应水流较快的流水滩河段，或到该生境摄食或产卵繁殖。通常来讲，这类群鱼类要么个体不大且身体扁平，或身体梭形并且尾鳍深分叉适应高流速环境。本生态类群种类包括黄石爬鮡和青石爬鮡等。

4) 缓流水或静水生态类群

此类群鱼类主要是小型种类，如本次现场调查采集到的尖头鮡，它们通常生活在侧流、缓流水环境中，个体较小，身体极侧扁，游泳能力不强，各鳍均不发达。

(4) 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，可将足槽河流域工程河段的鱼类划分为以下资源类型。

1) 四川省重点保护鱼类

①重口裂腹鱼 *Schizothorax (Racoma) davidi*

曾名重弓鱼，俗称重口细鳞鱼、重口、细甲鱼。属鲤形目、鲤科、裂腹鱼属。

体延长，稍侧扁，头呈锥形。口下位，呈马蹄形，下颌内侧稍微角质化，不形成锐利的角质层。下唇发达，较大个体中间叶被左右下唇叶所遮盖，较小个体中间叶明显；唇后沟连续，须2对，约等长或后须稍长，其长度大于眼径。体背部青灰色，腹侧银白色。尾鳍浅红色。

主要分布在长江上游、岷江上游、金沙江、渠江、乌江、白龙江、青衣江、大渡河，属四川省重点保护鱼类，也是长江上游特有鱼类。目前在四川境内的江河中除大渡河还有一定种群外，其余水域该鱼种群分布越来越少。

冷水性鱼类，常栖息于水体中下层，一般生活在峡谷河流，常在底质为砂或砾石且水流湍急的环境中活动，秋后移向河流的深潭或岩洞中越冬。

肉食性鱼类，主要以底栖动物为食，也食小型鱼类如鳅类等。

生长较缓慢。1龄鱼体长72mm，体重18g；2龄鱼体长88~117mm，体重15.5~37g；3龄鱼体长129~228mm，体重44.7~299.8g；4龄鱼体长201~265mm，体重132.9~363.2g；5龄鱼体长234~310mm，体重230.4~595.6g；6龄鱼体长336mm，体重715.7g。

雄性最小成熟年龄为 4 龄，雌性为 6 龄。繁殖季节一般在 8~9 月，“秋分”前后是产卵盛期。产卵水温在 12~15℃，卵产在水流较急的砾石底。在繁殖期间，雄鱼头部出现白色珠星。体长 44cm，体重 1400g 的个体，怀卵量为 14000 粒左右；体长 50cm，体重 2750g 的个体，怀卵量为 16000 粒左右；体长 53cm，体重 2575g 的个体，怀卵量为 24800 粒左右。卵呈橙黄色，沉性。

由于其种群数量较大，捕捞和驯养难度不大，人工繁殖已取得突破，每年均可保证培育足量的规格苗种。

②青石爬鮡 *Euchiloglanis davidi*

曾名外口鮡，俗称石爬子、青石爬子。属鲇形目，鮡科，石爬鮡属。

体长形，背鳍前身体扁平，向后逐渐侧扁，胸、腹部平坦。上颌须 1 对，末端稍延长，后伸达鳃孔下角。胸鳍发达、宽大、较长，末端接近或达到腹鳍起点。身体裸露无鳞，侧线完全，平直。身体呈青灰色，背部色深，腹部黄白色。

主要分布于金沙江、岷江上游，雅砻江，大渡河中、上游，青衣江。属四川省重点保护鱼类，长江上游特有鱼类。

吸附在砾石等物体上流水生活的底栖性鱼类。常生活在山区河流，河床多砾石，水流湍急，以腹部紧贴石上或在石缝中活动。因此，用网很难捕到，一般是用钩钓。

以底栖动物为食。常见的水生昆虫幼虫，如蜉蝣和蜻蜓的幼虫，石蝇、石蚕等，其次为有机腐屑以及水生植物的碎片。

生长缓慢，体长 96~100mm，体重为 9.5~10g；体长 100~130mm，体重为 12~29g；体长 140~150mm，体重为 45~76g；体长 170mm，体重为 73g；体长 193mm，体重为 118g。

在 6~7 月，水温 13~15℃。青石爬鮡生殖腺为一个，呈椭圆形，囊状。一般个体怀卵量较小，通常为 100~500 粒，呈黄色，卵径为 4~5mm。常在急流多石的河滩上产卵。

人工繁殖技术进展：虽然青石爬鮡的种群数量相对较大，但人工驯养难度非常大，因此其人工繁殖技术有待突破。

2) 长江上游特有鱼类

足槽河流域分布的长江上游特有鱼类 6 种，分别是短体副鳅、山鳅、重口裂腹鱼、齐口裂腹鱼、青石爬鮡和黄石爬鮡，占工程河段鱼类种数的 66.67%。目前，短体副鳅和山鳅在足槽河流域还有一定的资源量，重口裂腹鱼和齐口裂腹鱼仅在足槽溪与大渡河汇合处干流段，青石爬鮡和黄石爬鮡已很难捕捞到。上述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，采取一些措施对其进行保护非常重要。

①短体副鳅 *Paracobitis potanini*

地方名：红尾巴、红杠子和钢鳅。体型小，数量少，属底栖型鱼类，喜生活在江河或溪流的底层。食物主要是底栖动物或昆虫幼虫等。性成熟年龄为2~3龄，繁殖季节为6~8月，卵大，橙黄色。

在四川境内盆周山区各干、支流中均产此鱼。在足槽河流域短体副鳅分布范围较广，在各河段均有少量分布。

②山鳅 *Oreias dabryi*

地方名：瓦鱼子、麻鱼子。小型底栖型鱼类，多生活在水流湍急，水质清澈有石砾、岩缝和洞穴的河段。食物主要是底栖动物或昆虫幼虫等，也食植物碎屑。生殖季节5~7月，怀卵量少，一般在300~1000粒。卵较大，黄色。

四川境内主要在青衣江、岷江、嘉陵江、涪江上游、大渡河、雅砻江和金沙江等水系分布。

③齐口裂腹鱼 *Schizothorax prenanti*

地方名：齐口细鳞鱼、细甲鱼、雅鱼。齐口裂腹鱼是长江上游的重要经济鱼类。肉质鲜美，富含脂肪，为产区群众喜爱雅鱼佳肴，颇负盛名。其生长比较缓慢，常见个体体重0.5~1kg，最大个体可达8kg。属于底栖性鱼类，生活在水流湍急、水温较低以及含氧量高的山区河流中。以其发达的下颌角质刮取岩石上的着生藻类为食，也食一些水生昆虫幼虫或植物碎屑。繁殖能力较强，雌性4龄成熟，雄性一般是3龄成熟，多在急流浅滩上产卵，生殖季节为3~4月。

分布于长江上游、金沙江、岷江、大渡河、青衣江等上游。

④黄石爬鮍 *Euchiloglanis kishinouyei*

地方名：石爬子。体型较小，常见个体10~25g，50g以上个体较少。底栖性鱼类，常生活在多砾石急流河滩处，用平坦的胸、腹部与特化的胸部和偶鳍条协作，附粘在石上，以克服水流冲击，有效地稳定其身体。主要以水生昆虫及幼虫为食，如襀翅目的石蝇、毛翅目的纹石蚕、蜉蝣目的扁蜉等，也食有机腐屑以及水生植物的碎片。生殖季节一般在6~7月，卵属沉性卵，卵块可随水漂流，遇静水则沉入水底。产卵水温在15~18℃。

主要分布在岷江、青衣江、大渡河和雅砻江中上游地区。

3) 小型鱼类

红尾副鳅、贝氏高原鳅和尖头鱖均属于小型鱼类，经济价值不大。

(5) 鱼类食性

摄食是鱼类的重要的生命活动之一，鱼类的摄食器官和体型等形态结构与所摄取的食物类型是紧密相关。水域环境条件的改变将引起鱼类饵料生物种类的改变和丰度的波动，进而影响着鱼类的生长发育和繁殖等生命过程。从足槽河流域分布的鱼类的食性来看，可划分为四类：

- 1) 以刮食岩石上的着生藻类为主要食物的鱼类：如齐口裂腹鱼；
- 2) 以水生昆虫为主要食物的鱼类：如山鳅和贝氏高原鳅；
- 3) 以底栖动物为主要食的鱼类：如红尾副鳅、短体副鳅、重口裂腹鱼、青石爬鮡和黄石爬鮡；
- 4) 以浮游生物及水草等有机碎屑为食的杂食性鱼类：如尖头鮡。

(6) 鱼类繁殖习性

鱼类的繁殖习性往往具有种的特性，不同的物种或同一物种在不同的河流都有一定的差异，即繁殖策略上的差异。鱼类的繁殖策略差异主要源于物种对繁殖时间、繁殖场所的水文特征和河床底质特征上的特殊要求。鱼类对于繁殖场所的要求主要包括水文情势（流速，流态、径流量等）、河床底质形态以及水体透明度等环境因子，不同物种繁殖的水文要求是有差异的。

多样的流水滩环境有利于裂腹鱼类在每年3~6月在急流浅滩上产卵，产于急流底部的砾石和细砂上，亦常被水冲下至石缝、石穴中进行发育。流水滩也同样有利于其他鱼类底层产粘性卵黏附在石缝或卵石上孵化发育。

石爬鮡属于急流产卵鱼类，雌雄个体的外形区别在于非生殖期雄性肛门后面具有生殖乳突。雄鱼具有特殊的交配器官，表现为发达的、延伸于体内并可伸缩的生殖乳突，其成熟卵的受精和产出是非同步的。受精卵多产于流速湍急的河道乱石缝穴中，受精卵粘附在石块和砂粒上。生殖季节一般在7~9月，个体怀卵量较小，通常为100~500粒，呈黄色，卵径为4~5mm。

鳅科鱼类如短体副鳅，喜生活在江河或溪流底层。第一次性成熟的体长一般为50mm左右，成熟卵呈橙黄色，卵大，呈圆形，卵径2.0~2.5mm，其怀卵量通常与个体大小有关，常见个体怀卵量为150~400粒。

(7) 鱼类分布特点

足槽溪原分布的青石爬鮡和黄石爬鮡属于流域内主要的经济鱼类，上世纪70~90年代还有很大的量。根据部分居民回忆曾捕获较大雅鱼（裂腹鱼），而石爬子（石爬鮡）、麻鱼子（高原鳅）在足槽溪干流与支沟中很常见。随着足槽河流域水电站的梯级开发，致使河道中

河水被引走发电，水流量锐减，大部分鱼类生境消失或退化，鱼类资源逐渐枯竭。

目前足槽河流域已建中子电站、敬皇坝电站、新街电站、大村电站、红岩电站、双凤电站、五渡水电站和五渡尾水电站。梯级电站的开发致使原分布于足槽河流域的喜急流性鱼类被迫向上游迁移至未开发的支流或顺流而下至大渡河干流，逐渐退出足槽流域。

本次调查期间在五渡水电站工程河段均未采集到裂腹鱼类与石爬鮡类，在厂址下游足槽溪与大渡汇口处附近河段，通过钩钓仅采集到 7 尾尖头鮡和 9 尾短体副鳅。结合实地调查，这可能与足槽流域内小水电密布，水流量变小变浅，鱼类（特别是体型较大的鱼类）的栖息地退化、丧失；根据实地走访调查，足槽溪水绝大部分被引走发电，除丰水期外大部分河段基本呈溪流状，其他时候河道大面积减水；足槽溪河道内梯级电站取水坝层层阻隔，大渡河干流鱼类难以上溯，不能有效补充流域内的鱼类种群有关。足槽流域目前大部分鱼类主要分布在足槽溪与大渡河汇口处附近河段。



尖头鮡



短体副鳅

6、鱼类“三场”

山地支沟流域鱼类的产卵场较分散，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。鱼类的产卵场环境每年都在变动之中，鱼类繁殖群体多为分散小群，以适应山地江河水域环境的动态变化。

根据调查表明，足槽河流域河段河床底质多为卵石、砾石与基岩分布。河道狭窄，比降较大，没有大面积的流水滩地，加之初春季水体较浅，而齐口裂腹鱼体型较大，3~4 月份上溯产卵时又仍处枯水季节，工程河段现存水流量已不能满足其产卵要求。鳅科鱼类产卵季节多在 6~7 月，山区充足的降雨条件带来河水量的增加，再加之其体型小，对产卵场的要求不高，影响河段部分流域基本能满足其产卵需求。但这样的环境在调查河段中分布也较少、散

且规模有限。在足槽溪流域鱼类的产卵场主要分布于五渡水电站库尾以上河段和厂址以下河段。

鱼类的索饵场一般在河流砾石、礁石、沙质岸边的静缓流水域，这样的水域着生硅藻较为丰富，水生昆虫等底栖动物相对较多。裂腹鱼类、鳅类的稚鱼、幼鱼常在滩潭相间的水流平缓河段、河湾的洄水区、开阔平缓河段索饵，因为通常这样的河段水温较高，浮游动植物、水生昆虫幼虫等饵料生物常较为丰富。在调查河段鱼类的索饵场主要分布于五渡水电站库尾以上河段。

足槽溪是大渡河右岸的一级支流，属于典型的山区河流，补充水源主要来自山间降水，受季节影响，水量变化较大。冬季枯水季节，河水量明显减少，水体变浅，水温降低，裂腹鱼类等大型鱼类在秋末冬初进入下游大渡河干流越冬。而鳅类和石爬鮡类等小型鱼类，则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。在调查河段中鱼类的越冬场主要分布于五渡水电站库尾以上河段和厂址以下河段。



图4.4-1 五渡水电站库区现状

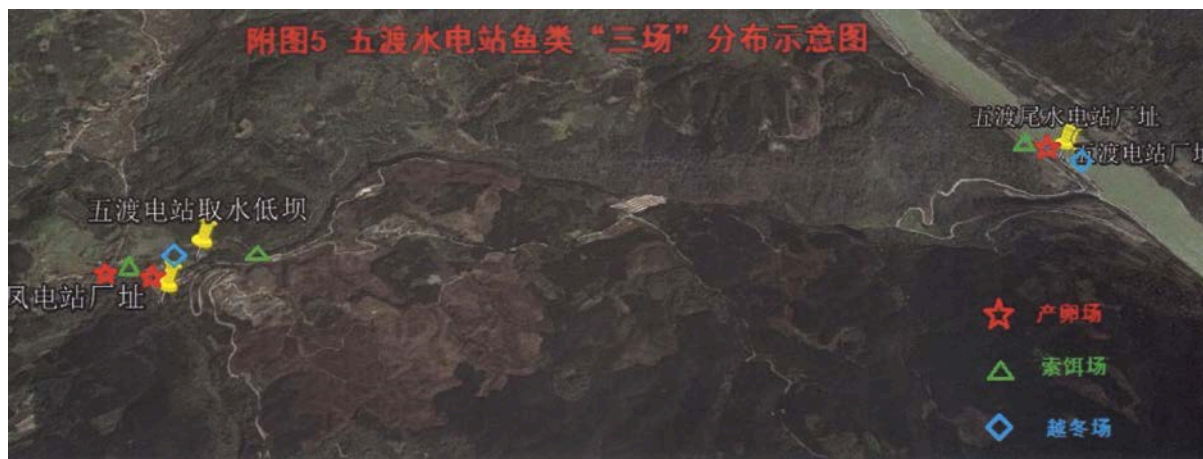


图4.4-2 五渡水电站鱼类三场分布现状

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，大部分施工迹地已恢复，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，本章重点分析电站的运行对环境的影响情况。

5.1 水文情势及泥沙的影响分析

五渡水电站坝址位于足槽溪与三道河汇合口下流约 20m 处，厂房位于足槽溪与大渡河汇合处上游 300m 处大渡河右岸。经量算，坝址控制集水面积 85.6km²，厂址控制集水面积 91.3km²。

表5.1-1 五渡水电站坝址年径流计算成果表

名称	面积 (km ²)	Q ₀	C _v	C _s	Q _P (m ³ /s)		
					10%	50%	90%
电站坝址	85.6	3.53	0.15	2C _v	4.59	3.54	2.89

5.1.1 河流水文情势的总体变化情况

五渡电站系引水式电站，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

五渡电站建成后，在坝址处形成了一个库容为 15 万 m³的库区，具有日调节能力，回水长度 336m，取水口上游段将由原河道型变为相对缓流河道型壅水区，水位抬高约 1m。同时由于正常蓄水的原因，坝前的水流流速相比天然条件下有所减缓，大坝的建成使库区河段的水位、水面面积、流速等水文情势发生变化。

(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，坝前库区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	37	3.2	970.9	8.2
减水河段	36	2.9	845.6	8.1
尾水汇入河段	180	2.2	19918.8	50.3

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，利用坝上安装的冲沙阀下泄生态流量，水深 4m，管径 ϕ 1000mm，固定放水管闸阀开启高度 25cm，计算相应的下泄流量为 0.517m³/s，大于要求的 0.353m³/s 的生态流量，以保证河流基本生态用水。

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

五渡电站引用足槽溪水发电后，尾水汇入大渡河。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

本项目水电站库区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，由于库区河段总体水位受到抬升，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，造成库岸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。由于本项目库区仅抬升 1m，且位于高山峡谷地带，形成的库区水位低于周边耕地水位 1~2m，故地下水位的提高后库区周边的土地受浸没的影响不大。

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未受到影响，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

本工程自 1990 年建成投产运行至今已 30 年，中上游先后建设双凤电站、敬黄坝电站等，由于拦水坝上游植被非常好，森林覆盖率 98%，水土流失少，每年上游冲刷来沙石均被村民采集使用，因此库区平均每年淤积不足 2000m³。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，满足取水防砂要求。

5.1.4 对水温的影响分析

水库水温结构采用《水电水利工程水文计算规范》(DL/T5431-2009)中推荐的判别公 式

对水库水体水温分布类型进行初步判别：

$$\alpha = W/V_{\text{总}}$$

式中： α ——判别系数；

W ——多年平均年径流量(m^3)；

$V_{\text{总}}$ ——总库容(m^3)。

当 $\alpha < 10$ 时，水库为分层型；当 $\alpha > 20$ 时，水库为混合型； $10 \leq \alpha \leq 20$ 时，水库为过渡型。

五渡电站为 15 万 m^3 的库容，多年平均年径流量为 10500 万 m^3 ，根据计算，电站 $\alpha = 10500 \text{ 万 } \text{m}^3 / 15 \text{ 万 } \text{m}^3 = 700 > 20$ ，属于混合型。因此，水库水温基本保持来水温度，水库不会出现水温分层和下泄低温水现象。根据监测，电站坝址处平均水温为 $X^\circ\text{C}$ ，减水河段平均水温为 $X^\circ\text{C}$ ，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《四川省峨边彝族自治县五渡水电站 6400KW (2×3200KW) 增效扩容改造水资源论证报告书》，由用水量计算表明，五渡电站为引水式电站，电站装机容量 $2 \times 3200 \text{kw}$ ，发电流量为 $3.353 \text{m}^3/\text{s}$ 。年均发电用水量为 8171 万 m^3 ，占坝址处天然平均来水量的 73.4%，多年平均发电量为 2985.3 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$ ，单位产品用水量为 $2.74 \text{m}^3/\text{kw}\cdot\text{h}$ 。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 178m，单位产品用水定额指标一般。

五渡电站退水在尾水池，部分直接泄入大渡河，部分用于五渡尾水电站发电。五渡尾水电站发电后泄入大渡河，对发电厂房下游河道的水量、水质基本无影响；对五渡电站坝址至发电厂房之间河段下放生态流量，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。

五渡电站为已建电站，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菜地和农田，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 对水质的影响分析

本项目的建设形成了库区，改变了库区及坝下游河段的水文情势，影响水污染物稀释、

扩散及降解能力。对库区河段水质的影响主要是因壅水使水位抬高、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、坝前库区的水质变化影响

本项目属于发电为主工程，大坝为拦河坝式，形成的库容较小，具有日调节功能，水体交换较快，洪水季节基本上与天然状态相同，库区的营养成分和污染物停留时间较短。此外，库区所在区域主要为林地，无工业与农业污染源。根据水环境现状监测结果可知，库区水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，没有出现污染物累积现象。因此，本项目的建设未引起库区富营养化。

2、减水河段的水质变化影响

电站的运行导致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，但减水河段内无工况企业分布，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

五渡电站值班人员及管理人员共计 25 人，在日常会有生活污水的产生，生活污水排放量为 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ($876\text{m}^3/\text{a}$)。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，不排入周边水体，不会对周边水体产生直接影响。

根据水环境现状监测结果可知，在本电站已建成的情况下，下游河段水质依然符合《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 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，项目运营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85.6km²,坝址以上多年平均流量3.53m³/s,故确定坝址断面下游生态流量为0.353m³/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,工程河段地处高山峡谷地带,不存在集中式饮用水源取水口。下游河段两岸人口居住分散,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,评价区并未发现珍惜、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,流域内无工业污染源。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,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，加之下游有山泉水补给，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 $0.353\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据电站“关于五渡电站永久性下泄生态流量设施验收意见”，项目在电站坝址处采用开启固定闸阀 25cm，确保水深 4m 的情况下，下泄流量为 $0.517\text{m}^3/\text{s}$ ，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。五渡电站设置 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	位置	声源名称	源强	数量	降噪措施	采取措施后声级	叠加声级
1	五渡电站	水轮机	85	2	减震、厂房隔声	65	68

2、噪声结果

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 4 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变压器油属危险废物，为危废，收集后定期送资质单位处置。目前，建设单位已与相关资质单位签订危废处置协议，详见附件。但根据现场踏勘，电站未建设有危废暂存间，检修废油仅采用桶装暂存于电站闲置地带，不满足相关标准要求。因此，本评价要求，建设单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关要求修建危废暂存间，废变压器油应密封存放在危险废物临时存放点，盛装危险废物的容器必须贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录A所示的标签，防止造成二次污染。建设单位要定期检查，防止包装损坏散落，定期交由有资质单位安全处置，按《危险废物转移联单管理办法》做好中报转移记录。

1、危险废物的产生、收集环境影响分析

本工程产生的危险废物为更换变压器油过程中产生的废变压器油。废变压器油收集于专业的容器中暂存，做到产生后立刻收集，禁止随意堆放。危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。并对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。在采取相应的措施后，危险废物在产生、收集环境对周边环境影响不大。

2、危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

（1）危险废物贮存场所（设施）相关要求

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单，危废暂存间应采取的防治措施如下：

①危险废物暂存间需“四防”，防风、防雨、防晒、防渗漏。基础防渗层为至少1米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或2毫米厚高密度聚乙烯，或至少2毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。

②危废暂存间必须有泄漏液体收集装置、气体导出口。设施内要有安全照明设施。存放点必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

③堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。衬里放在一个基础或底座上，衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围，衬里材料与堆放危险废物相容。不相容的危险废物不能堆放在一起。总贮存量不超过 300kg(L)的危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签，容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于 30 毫米的排气孔。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

④应当使用符合标准的容器盛装危险废物，装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求且必须完好无损。盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间。

⑤危险废物贮存设施都必须按《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定设置警示标志，周围应设置围墙或其它防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

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。

（2）危险废物贮存场选址的可行性

本项目拟设置的危险固废堆放点选址应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中要求，因此本项目拟设置的危险固废堆放点选址可行。

（3）危险废物贮存场所（设施）能力相符性

本项目危险废物总产生量为 0.006t/a，危废暂存间暂存周期设计为一年，而本项目废物暂存间面积为 2m²，设计储存能力为 1 吨。因此，项目危废暂存间仓储能力能满足要求。

（4）贮存过程对环境影响分析

本次评价要求建设单位对产生的危废在暂存过程必须分别采用密封容器进行封存。因此，危废暂存过程基本无废气、废水、废液外排。因此危废贮存过程对周边环境产生的不利影响较小。

3、运输过程的环境影响分析

本次评价要求建设单位在危废产生点利用密封容器进行收集，之后再把密封容器运输到危废暂存间。鉴于产生点至暂存间距离较短、且是密封之后再运输，沿线无敏感点分布，因此运输过程对环境产生的不利影响较小。

表5.6-1 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所 (设施) 名称	危险废物 名称	危险废物 类别	危险废物 代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂 存间	废变压器 油	HW08	900-220-0 8	发电站房	2m ²	密闭容器	1t	1年

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。

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4章表4.3-10~11。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。

五渡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（ $0.353\text{m}^3/\text{s}$ ）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

本项目水电站蓄水运行后，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) 电站蓄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，而评价区足槽溪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) 电站蓄水后，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，五渡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

由于五渡水电站库区，水位变化频繁。在库湾的浅水带，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

现阶段五渡水电站水域面积增大、水流变缓，大部份库区透明度显著增大，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

五渡电站运行期间，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，但由于水库水体交换量，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

五渡电站库区水体较小，库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。

五渡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

五渡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

由于五渡电站取水的影响，取水坝至厂址间出现了约 3.358km 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 0.353m³/s 的下泄生态流量，河段减水得到了一定程度的改善，但由于足槽溪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，由于自然落差导致足槽溪下游鱼类无法上溯至五渡水电站工程河段，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，库区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，由于各水电站水库饵料生物比较丰富，栖息水域较广阔，逐渐往库区聚集。从而对足槽溪不同河段的鱼类多样性有一定的影响，但足槽溪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

五渡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。受足槽溪梯级电站取水影响，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，足槽溪流域无长距离江河洄游性鱼类。足槽溪流域属于山溪型河流，天然落差910米，河弯曲度大，河道纵坡变化亦大，五平大桥以下河段落差集中，比降最大，达56%，在五渡电站坝址处原本天然河道落差接近10m。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，足槽溪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，坝前库区的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，坝前库区的水量通过引水渠道，引至下游发电轮机发电后，再排入下游。在坝址下游 3.358km 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，五渡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 梯级电站累积影响

本项目属于足槽河流域规划中的水电站项目，足槽河流域共建设水电站 8 座，梯级开发方案为：

中子电站（退出）—敬皇坝电站（已建）—新街电站（已建）—大村电站（已建）—红岩电站（退出）—双风电站（已建）—五渡电站（已建）—五渡尾水电站（已建）

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，库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，电站库区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足槽河流域的河流形态、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，足槽河流域水质仍能满足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，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。通过定期在足槽河流域进行增殖放流，会减轻对鱼类资源的影响。

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五渡电站坝址原有功能，但由于工程占地和水库淹没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，由于足槽河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，在坝址和五渡电站库区，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

根据规划内容，本次规划实施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

由于五渡电站属于小型工程，占地范围小，库容小，淹没地带主要是原本的河滩地。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，可以充分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、工程建成后，可提供清洁的电能，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。在电站蓄水初期，由于淹没，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库区钩体病的发生。

2、对介水传染病的影响分析

电站蓄水后，由于库岸污染物质的溶解释放，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，本项目水电站蓄水后，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，建库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，建库后有可能引起出现局部地区疟疾病。

库区地处山区，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，库区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。库区农村居民的生活饮用水以山泉水

水为主。

综上所述，库区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 and 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

对工程淹没区现场调查显示，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，致使景观斑块的比列结构发生变化，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，同时水库对库周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，库区水面增加，景观破碎化程度降低，可改善库区局部景观。

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，本工程淹没区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，未对厂房下游的居民生活、林地施肥等造成影响。

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、固体废物

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、废变压器油等。

生活垃圾交由环卫部门统一处理；电站库区漂浮垃圾主要为树枝、树叶等，产生量较小，对于可降解的漂浮垃圾如树枝、树叶等清理至周边树林待其自行降解；对于部分不可降解的漂浮垃圾经垃圾桶暂存后定期交由环卫部门统一处理。采取的治理方式符合环保要求。

废变压器油：暂存于场内废油桶内，储存一定量后交由有资质单位处理，但目前电站未设置危废暂存间。

4、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。

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，即水库蓄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，足槽溪流域分布的长江上游特有鱼类 6 种，根据流域环境影响回顾性评价报告及《峨边县五渡水电站工程对水生生物影响及补救措施专题报告》，足槽溪流域水电站不修过鱼设施，采用一次性人工增殖放流的措施。电站业主已于 2020 年 10 月 11 日委托四川律贝生物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和重口裂腹鱼，数量分别为 25000 尾和 5000 尾，确保河道内鱼类种类不受影响。

6、陆生生物

对库区和大坝上下游河段的沿河两岸的杉树进行实地勘察，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，通过利用坝上安装的冲沙阀下泄生态流量，水深 4m，管径 $\Phi 1000\text{mm}$ ，固定放水管闸阀开启高度 25cm，采取焊死阀兰位置保证下泄生态流量，生态流量为 $0.353\text{m}^3/\text{s}$ ，以保证河流基本生态用水。

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 $0.353\text{m}^3/\text{s}$ 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 3.358km，根据调查，减水河段内无农田，无居民，不存在灌溉用水。

9、人群健康保护措施

协助当地政府开展预防性卫生工作，针对库区的环境特点，认真搞好灭鼠灭蚊工作，清除库周围杂草并消灭库区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

该工程库区内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水库蓄水后的水质恶化。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。

13、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 $\leq 10^{-10}$ cm/s；其余工作区防渗要求为：等效黏土防渗层厚 ≥ 6.0 m，要求渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s，或者参考GB18598执行；
	升压站	
	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 ≥ 1.5 m，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s；同时符合GB50046有关要求；
简单防渗区	值班室	一般地面硬化

14、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，采取与地下水污染防治的要求原则按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求。

15、其他措施落实情况

（1）水土保持措施

五渡电站已于2016年12月21日取得了乐山市水务局《关于四川峨边五渡电力有限责任公司五渡水电站水土保持设施验收的批复》（乐水审批[2016]39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

1、设置危险废物收集桶以及危险废物暂存间，建立危险废物处置台账，将危险废物发电机废油委托有资质单位安全处置。

2、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、水库溃坝等风险情况，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。

(7) 在未设置围堰的变压器下面增加事故油盆和围堰，防止变压器机油出现事故泄漏后从而污染环境。

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 6.2-4 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中二级标准，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	工作人员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； 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、禁止对库区周边野生生物进行捕杀。	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
		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；		长期需落实
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； 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。		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
		4、应落实下泄生态基流，最小下泄生态流量为0.353m 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：足槽溪与大渡河汇口处干流段进行一次性增殖放流齐口裂腹鱼和重口裂腹鱼，数量分别为25000尾和5000尾。 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。			已落实
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	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；		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	
		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		
2、生活垃圾由环境卫生管理所统一收集后填埋；对于可降解的漂浮垃圾如树枝、树叶等清理至周边树林待其自行降解；对于部分不可降解的漂浮垃圾经垃圾桶暂存后定期交由环卫部门统一处理。				已落实	
3、废变压器油收集后放置于危废暂存间，定期交由有资质单位处理				待落实	
6	地下水	在水库工程项目的建设和运营期间，必须尽量减少排入污水和污染物，从而保护地表和地下水资源。		项目建设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	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		/	待落实

		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、水库溃坝等风险情况，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。		
10	环境风险	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	防止变压器机油出现事故泄漏后从而污染环境	待落实

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 环境风险评价依据

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、库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）。

7.1.2 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	0.006	0.0000024
合计	Σ				0.0000024

根据风险导则附录C可知， $\Sigma q/Q=0.0000024 < 1$ 则直接判断本项目环境风险潜势为I级。

7.1.2 评价等级

根据建设项目环境风险潜势，按照表7.1-2确定评价工作等级。

表 7.1-2 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。

7.1.3 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：大坝至厂房下游 0.1km，总长度 3.368km；地下水环境风险评价范围：坝前淹没区（回水长度 336m）、引水线路经过区（隧洞长 1788m，暗渠长 1380m）、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。

7.2 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 7.2-1 环境敏感目标

序号	保护目标	人数/规模	方位	相对场界距离、高差 (m)
1	散住居民	1户，约3人	西	距厂房23.8m、+20m
2	散住居民	2户，约6人	西北	距厂房43m、+14m

7.3 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、库区水质污染风险、溃坝风险、蓄水对库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库岸稳定性的影响风险、渗漏风险、电站机组溢油风险、水库水质污染风险、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 环境风险分析

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粘性扩履阶段

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

③表面张力扩展阶段

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

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/s^2)，取 9.8

V ——溢油总体积(m^3)

t ——从溢油开始计算所经历的时间(s)

γ ——水的运动粘滞系数(m^2/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, 电站位置不在大渡河和足槽溪主道内, 其对于引水渠甚至大渡河的影响极为有限。

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 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$, 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 水库水质污染风险

水库取水口设置有格栅, 对树枝树叶等杂质进行阻拦, 若未及时对杂质进行清理, 树枝树叶将在水库内腐烂变质, 影响水库水质, 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, 同时保证了水库水质。因此, 在落实水库取水口格栅正常运行及定期清捞杂质的情况下, 水库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, 目前电站尚未采取风险方式措施, 本评价要求对该部分进行整改: 即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;
- (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、水库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、水库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; 定期对水库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蓄水对库岸稳定性的影响风险、渗漏风险、电站机组溢油风险、库区水质污染风险、溃坝风险、引发洪水风险、蓄水后诱发地震分析。

7.6.1 蓄水对库岸稳定性分析

大量的工程实践证明, 库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。库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, 库岸坡稳定性较好, 不致产生危及工程安全的剧烈岸坡再造。电站蓄水后, 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。为此要对库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

本工程库区河谷狭窄, 河曲发育。正常蓄水位时, 回水基本在原河槽内。出露的地层岩性具较好的抗渗性能, 库周无伸向库外的导水断裂构造, 也无导水的松散堆积层与库外相通,

故不存在库水渗漏的忧患。

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，项目运营期库区水质满足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，库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水库库区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，库区周边山体植被良好，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，使整个水生态系统逐渐走向灭亡。对于水电站而言，水库水体富营养化的主要原因是水库筑坝蓄水，形成封闭、半封闭性水体或滞流性河流，使得水库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，大坝为拦河重力坝式，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，库区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库区水质出现富营养化的可能性较小。

7.6.9 生物多样性保护风险分析

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，会引起库区及坝下鱼类种群组成的变化。由于足槽河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，在坝址和五渡电站库区，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。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，有针对性地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。要对水库库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) 对库尾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为溢油风险、危险废物泄漏风险以及水库水质污染风险等。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	四川峨边五渡电力有限责任公司五渡电站				
建设地点	(四川)省	(乐山)市	(峨边)县	(五渡)镇	铜河村
地理坐标	经度	103.555999°	纬度	29.231059°	
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				
环境影响途径及危害后果	(1) 废机油泄露直接进入水体导致水体污染； (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； (3) 水库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，树枝树叶将在水库内腐烂变质，影响水库水质				
风险防范措施要求	(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； (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； (3) 定期对水库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； (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；				
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、“三同时”验收制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行，防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

4、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。

5、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

按照《中华人民共和国环境保护法》中关于建设项目防治污染设施“三同时”的有关规定，该项目在正式投产运行前，必须对防治污染的设施进行验收，按照报告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，定期交由有资质单位处理	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	危废暂存间、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	利用原有泄流孔下泄生态流量，保证0.353m 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：项目已于2020年10月进行了一次性增殖放流，但流域主管未对鱼类进行标记回捕，待流域主管部门评定增殖放流成果后，一旦发现不满足要求时，补充进行人工增殖放流		

8.2 环境监测

环境监测的目的主要是为了掌握库区、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。

由于施工期也完成多年，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：在坝前库区和坝址下游布设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	五渡电站库区	对照断面
SW2	五渡电站坝址下游200m减水河段	消减断面
SW3	五渡电站尾水排放下游200m	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	五渡电站厂房下游

监测项目： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、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	五渡电站厂房西北侧	等效A声级 L_{Aeq}
N2	五渡电站厂房西侧	等效A声级 L_{Aeq}
N3	五渡电站厂房西南侧	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，任何工程都不可能全部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 1735.87 万元，其中环保投资 78.5 万元，占的 4.52%。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
第一部分建设方已采取的环保措施投资概算（63.5万元）			
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			27.0
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		
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	电站检修废油	桶装收集，过滤回用	5.0
四	生态保护措施	枯水期和设计引水流量大于实际水流量时，开启闸门，确保工程河段有0.353m ³ /s的下泄流量	10.0
五	增殖放流	一次性增殖放流	6
第三部分：迹地整治、绿化			20
第四部分：环境管理			5.0
总计			63.5
第二部分本次环评提出新增环保措施投资概算（15万元）			
一	固废		
1	电站检修废油	设置危废暂存间，并且进行重点防渗和设置围堰。废变压油定期交由有资质单位处理	10
二	环境风险	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	5
合计			78.5

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

五渡电站年发电 2985.1 万 kW·h，按 0.3 元/kW.h 计，将直接产生国内生产总值 895.53 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。本项目五渡电站年发电 2985.1 万 kW·h，相当于每年可节约 9552.32 万吨标准煤，减排二氧化碳 23 880.8 万吨。

同时，项目建成后作为一种生态资源，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，将使电站库区与下游河段的水位、流量等发生变化。	±2C	/	/	±2C

	泥沙情势	入库推移质和大部分悬移质被拦蓄在库内，坝下河道泥沙含量大为减少。	+1C	/	/	+1C
	水质	电站蓄水初期库内污染物进入库区，水体中有机物含量增多	-1D	库底卫生清理	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	因占地和淹没等造成生产力下降，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	库区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
其它环境影响	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，对库岸稳定影响轻微。	/	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

足槽溪系大渡河右岸支流，发源于老君山一带、流经平等、五渡至铜街子电站库区尾部汇入大渡河。集雨面积 91.3 平方公里，主河道长 22.3 公里，天然落差 910 米，多年平均径流 $3.66\text{m}^3/\text{s}$ 。该河弯曲度大，河道纵坡变化亦大，五平大桥以下河段落差集中，比降最大，达 56‰，新街至黄家坪河段河道平缓，约 9.9‰。

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，足槽溪开发任务单一，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）型日调节引水式水力发电工程，五渡电站装机容量为 $2 \times 3200\text{kW}$ ，最大取水流量为 $3.4\text{m}^3/\text{s}$ 。拦水坝轴线处长 64m，右岸坝非溢流段长 13m，坝顶高 673m，液闸门段长 30m，左岸非溢流坝段长 21m，坝顶高程 673m。引水暗渠长 1380m，引水隧洞 1788m，发电水头 178m，多年平均发电量为 2985.1 万 $\text{kw} \cdot \text{h}$ ，年利用小时 4622 小时。

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、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，本次监测的足槽河流域中，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

根据乐山市峨边彝族自治县 2019 年环境质量状况监测数据，PM_{2.5}、PM₁₀的监测数据不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求，故峨边彝族自治县为不达标区域。根据《乐山市空气质量限期达标规划（2017-2025）》，乐山市近期采取产业和能源结构调整措施、大气污染治理的措施等一系列措施后，在 2025 年底前实现空气质量 6 项主要污染物（二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧）全面达标。

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环境影响评价结论

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及水库淹没区改变了原有土地利用类型。本项目永久占地及水库淹没区原有用地类型主要为林地，项目占地及淹没区面积较小，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，库区及周边、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 3.358km 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，由于电站库容不大，不会产生低温水问题，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，坝前库区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

本项目属于日调节电站，库区水温为混合型，库区内水体交换频繁，停留时间较短，出入库水温基本无变化与天然水体温度一致，库内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水库蓄水后库区河段由天然河道变为河道型水库，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库区渗漏、坝基渗漏、绕坝渗漏和水库浸没。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》（GB 12348-2008）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

本次评价要求五渡电站厂房内设置危废暂存间，贮存能力 1t，应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求设计建设，对产生的危废在暂存过程必须分别采用密封容器进行封存。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废物均得到合理处置，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水库水质污染风险等。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溉，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、打捞垃圾、废变压油等，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，部分可降解的固废用于周边林地降解，不

可降解的固废交由环卫部门处理。

3、废变压器油收集后存放于危废暂存间，定期交由有资质单位处理。

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。

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，工程建成后运行阶段不涉及《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。工程建成运行后，存在电站机组漏油风险、库区水质污染风险、溃坝风险、蓄水对库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。在四川峨边五渡电力有限责任公司五渡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

五渡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境的影响。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的力度。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、做好对增殖放流鱼类进行标记回捕，一旦发现不满足要求时，补充进行人工增殖放流
- 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。