

四川东能电力有限公司
茨竹水电站
环境影响报告书

(公示本)

建设单位：四川东能电力有限公司

编制单位：乐山市四维环保科技有限公司

二零二一年五月



目 录

第一章 概述	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.....	20
第一章 总论	21
1.1 编制目的与评价原则.....	21
1.2 编制依据.....	21
1.3 区域环境功能区划.....	26
1.4 评价标准.....	27
1.5 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	31
1.6 评价等级.....	31
1.7 项目外环境关系及环境保护目标.....	39
第二章 工程概况	42
2.1 流域及水电规划概况.....	42
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.....	47
2.5 枢纽布置及主要建筑物.....	52
2.6 工程占地与迁移人口安置.....	57
2.7 水土保持.....	58
第三章 工程分析	59
3.1 工程影响.....	59
3.2 影响源及部位分析.....	66
3.3 淹没与生产安置情况调查.....	67
3.4 现有的环境保护措施实施情况.....	67
3.5 项目现存问题及整改建议.....	72
4 环境现状调查和评价	76
4.1 流域环境现状.....	76
4.2 工程影响区域环境现状.....	78
4.3 环境质量现状评价.....	82
4.4 生态环境现状评价.....	93
5 环境影响分析与评价	118
5.1 水文情势及泥沙的影响分析.....	118
5.2 对水质的影响分析.....	121
5.3 下游河道生态需水分析.....	123
5.4 声环境影响分析.....	125

5.5 固体废物影响分析.....	125
5.6 土壤环境影响分析.....	128
5.7 生态环境影响分析.....	128
5.8 社会环境影响分析.....	134
6 环境保护措施.....	137
6.1 施工期环境保护措施落实情况.....	137
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.....	138
6.3 下阶段拟采取的环保措施.....	142
7 环境风险分析.....	146
7.1 环境风险评价依据.....	146
7.2 环境敏感目标概况.....	147
7.3 环境风险识别.....	147
7.4 环境风险分析.....	147
7.5 环境风险防范措施.....	149
7.6 风险事故情形分析.....	150
7.7 运营期风险防范措施与管理措施.....	153
7.8 环境风险应急预案.....	153
7.9 分析结论.....	155
8 环境管理与监测计划.....	156
8.1 环境管理.....	156
8.2 环境监测.....	158
9 环境影响经济损益分析.....	160
9.1 环保投资概算.....	160
9.2 环境影响经济损益分析.....	161
9.3 结论.....	162
10 评价结论与建议.....	163
10.1 工程概况.....	163
10.2 工程合理性分析.....	163
10.3 环境现状评价结论.....	164
10.4 环境影响评价结论.....	164
10.5 环境保护措施结论.....	166
10.6 环境管理与监测.....	167
10.7 环境风险.....	168
10.8 公众参与结论.....	168
10.9 综合评价结论.....	168
10.9 建议.....	168

第一章 概述

一、项目由来

随着峨边彝族自治县工农业生产的迅猛发展和国民经济的快速增长，人民生活水平也快速提高，对农田的灌溉需要和对电力的需求与日俱增。目前，电力的需求远大于供给能力，电力发展中电力供给紧缺和生产生活对电力的需求之间的矛盾日益加大。在此背景下，为更好地开发利用于峨边彝族自治县水力资源，完善市、县电网系统、缓解电力电量供需矛盾，四川东能电力有限公司（原峨边丰能电力有限公司，于2014年9月更名）于1995年4月投资建设了峨边彝族自治县茨竹水电站，并于1998年8月并网发电。

茨竹水电站位于四川省峨边彝族自治县红旗镇先觉乡，是茨竹河流域最末一级电站，其项目建议书于1994年2月经乐山市计划经济委员会、乐山市水利电力局以乐市计经[1994]67号文批准，并于1995年4月开工建设，在1998年10月建成发电，建成时装机6.4MW (2×3.2MW)。为提高生产效益，在其《增效扩容改造实施方案》经乐山市经济贸易委员会以“乐市经贸[2001]技字171号”批准后，茨竹水电站于2002年进行了第一次增效扩容，主要为建设内容为：将原前池溢流埝等水工部分实施改造，新增一台800kw水轮机组并建单独厂房。在原主管山接一只350毫米的进水管，第一次增效扩容建成时间为2002年8月。

第一次增效扩容后，电站运行过程中发现由于水文径流调查不全面，设计不合理，导致弃水较多，电站决定进行第二次增效扩容，乐山市发改委于2010年11月批准了茨竹水电站技改扩容初步涉及报告（乐发改能交[2010]755号），并于2015年2月峨边彝族自治县发展改革和经济信息化局以“峨发改经信[2015]21号”批准后，茨竹水电站于2015年3月进行了第二次增效扩容，主要建设内容为：①将原悬浮式取水改为开敞式进水闸；②进水口、沉砂池、引水暗渠、引水涵洞进行改造，新建分水池、引水管道、压力管道；③新建厂区布置于右岸台地紧靠已建工程3#机房与已建工程1#、2#机组主厂房之间的空地上。第二次增效扩容建成时间为2016年9月，扩容后电站装机总装机容量为9700kw (2×3200kw+1×800kw+1×2500kw)，设计水头183.0m，设计引用流量6.7m³/s，尾水泄入四坪电站取水坝。设计年发电量4850kw·h。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》，茨竹水电站被纳入整改类，需完善环保手续。茨竹水电站于2020年9月编制完成了《四川东能电力有限公司茨竹水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、沙坪电站、大堡电站等50座电站纳入临时环保备案管理的批复》，同意将茨竹水电站纳入临时环保备案管理。

2020年12月28日，四川省长江经济带小水电清理整改工作组以川长水电[2020]6号文印发了《关于做好小水电清理整改验收销号工作的通知》：“各地应对区域内小水电环评审批、临时环保备案等手续全面进行再梳理再排查，严肃纠正违法违规问题，严格依法依规完善环保手续。”按照文件要求，乐山市开展了辖区内的小水电环评审批、临时环保备案等文件再梳理、再排查工作，组织实施了《乐山市长江经济带小水电清理整改涉及河流规划环评工作方案》，在清理自查中发现，茨竹水电站增效扩容工程是在2015年后开工建设（2015年3月），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，茨竹水电站需编制其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。

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院令第682号要求以及《峨边彝族自治县小水电清理整改综合评估报告》要求，应编制环境影响报告书。因此建设单位于2021年3月12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 12 日委托乐山市四维环保科技有限责任公司开展环境影响评价工作；

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

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

(4) 制定工作方案和监测方案，委托中监测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-16113424-1-1.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-16135917-1-1.html>) 进行了第二次信息公示，2021 年 04 月 21 日及 2021 年 04 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红旗镇为觉村进行了现场公示。

(8) 在以上环评工作的基础上，项目组编制完成了本环境影响报告书。

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

环评工作程序图见图1。

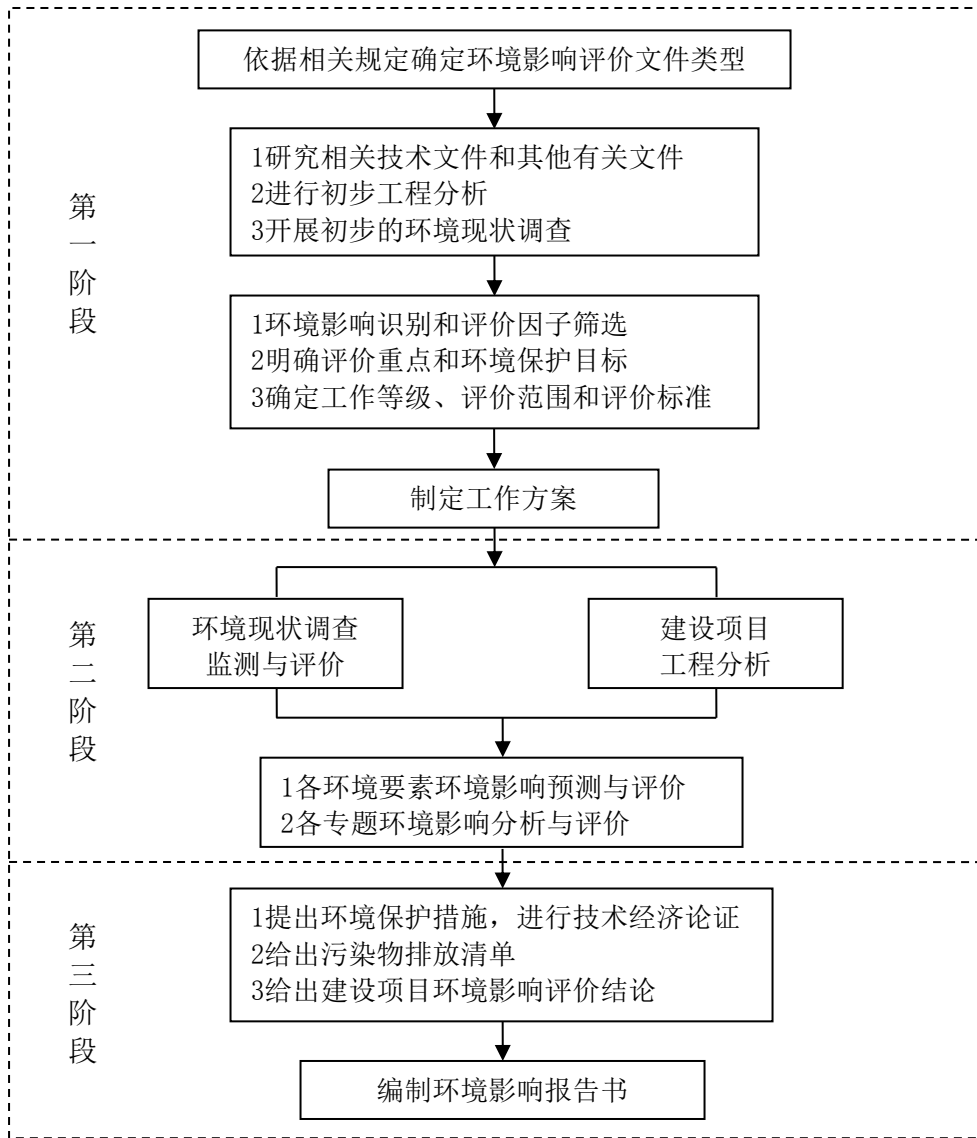


图1 环境影响评价工作程序图

三、关注的主要环境问题及环境影响

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

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

四、项目相符性分析

1、与产业政策的相符性分析

本项目为水力水电项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国发展和改革委员会令第 29 号），本项目不属于大中型水力发电及抽水蓄能电站（鼓励类），目前建设单位已建设了生态下泄流量，因此不属于无下泄生态流量的引水式水力发电（限制类），且其使用的设备不属于淘汰类，因此拟建项目属于允许类。因此本项目符合国家现行产业政策要求。

因此，本工程建设符合国家产业政策。

2、与国家相关法规及规划的相符性分析

2.1与《中华人民共和国自然保护区条例》的符合性

本项目周边的自然保护区基本情况如下表所示：

表1.5-1 项目周边自然保护区基本情况汇总

各自然保护区	保护级别	保护对象	设立时间	保护区范围	管理机构
黑竹沟自然保护区	国家级	大熊猫、四川山鹧鸪、红豆杉、珙桐等珍稀濒危野生动植物的重要栖息地	2012年1月批准为国家级自然保护区	东经 102°54'29"~103°4'7"，北纬 28°39'54"~29°8'54"。位于四川省乐山市峨边彝族自治县境内。面积 29643 公顷，其中核心区面积 16745.9 公顷，缓冲区面积 3336.7 公顷，实验区面积 9560.4 公顷。	四川黑竹沟国家级自然保护区管理局

拟建项目位于峨边彝族自治县红旗镇为觉村。对比四川黑竹沟国家级自然保护区功能区划位置示意图可知，本项目占地范围和影响范围距离保护区缓冲区距离约5.2km，不涉及保护区核心区、缓冲区及实验区（具体见附图）。

因此，本项目与《中华人民共和国自然保护区条例》相符。

2.2与《中华人民共和国风景名胜区条例》的符合性

根据现场踏勘及调查，距离本项目最近的风景区为黑竹沟风景名胜区，根据《黑竹沟风景名胜区总体规划》，其范围如下：

黑竹沟风景名胜区位于四川省西南部山区，峨边彝族自治县西部，地理坐标为东经102° 54' 至103° 10'，北纬28° 51' 至29° 05'。

黑竹沟风景名胜区西至峨边——甘洛县界（也是乐山市——凉山州界），西北至峨边县——金口河区界，东至哈曲——万坪乡界（以罗豁舒莫分水岭为界），北含挖支惹、老鹰山，南抵勒乌乡。总面积575平方公里，属于特大型风景名胜

区。

根据对比，本项目工程区以及壅水区淹没区均没有涉及风景名胜区（具体见项目附图），故符合《中华人民共和国风景名胜区条例》的规定。

2.3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，本项目工程区以及壅水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。

2.4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。

2.5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。

峨边彝族自治县茨竹水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。

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

由此可见，本项目的建设与《全国主体功能区规划》的相关要求不矛盾。

(2) 与四川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》。茨竹水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 2.1 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红旗镇为觉村，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红旗镇为觉村，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，拟建项目与《四川省主体功能区规划》符合。

2.6 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。茨竹水电站所在区域属于“川西南山地亚热带半湿润气候生态区”中的“II-2-1峨眉山一大风顶生物多样性保护与水源涵养生态功能区”，生态亚区属于“川西南山地常绿阔叶林生态亚区（II-2）”。

表 2.2 项目与《四川省生态功能区划》的符合性

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	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

			常绿针叶林。生物多样性及植物多样性丰富			治资源开发对生态环境的破坏、污染和不利影响
--	--	--	---------------------	--	--	-----------------------

茨竹水电站属于水能资源开发，不属于《四川省生态功能区划》在本区域禁止开发的项目，电站的建设不会对区域生态环境和自然景观造成严重破坏。电站建设及运行期产生的生产废水、生活污水均处理后综合利用，不外排，对区域水环境不会产生污染影响。且电站的建成运营，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，茨竹水电站的建设与《四川省生态功能区划》的相关要求不矛盾。

2.7与流域水电规划的符合性分析

由于茨竹河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》介绍了茨竹河流域水电开发规划。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，茨竹河流域于2021年5月编制完成了《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价报告书》，乐山市生态环境局于对该流域回顾性评价报告书进行了批复。

根据《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价报告书》，茨竹河流域共建设有6座水电站。本项目茨竹水电站属于茨竹河流域中的最末一级电站，属于该流域整改类电站。茨竹河流域电站情况见下表：

表 2.3 茨竹河流域已建电站分布情况简介

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 h	所在乡镇	备注
1	三叉河电站	茨竹河	引水式	10640	4270	4013	红旗镇	整改类
2	两河口电站	茨竹河	引水式	10000	5000	5284	红旗镇	保留类
3	三汇电站	茨竹河	引水式	1000	623	5230	红旗镇	保留类
4	毛楠电站	茨竹河	引水式	1260	916	7270	红旗镇	保留类

5	茨竹电站	茨竹河	引水式	9700	4850	5800	红旗镇	整改类
6	四坪电站	茨竹河	引水式	3200	1546.2	4832	红旗镇	保留类

2.8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 2.4 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。	项目涉及的流域为茨竹河，属于茨竹河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，茨竹河流域于2021年5月编制完成了《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价报告书》，乐山市生态环境局文对该流域回顾性评价报告书进行了批复，根据批复茨竹水电站属于其中的整改类，满足流域规划	符合
3	第三条 工程布局、施工布置和壅水区淹没原则上不占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，与饮用水水源保护区保护要求相协调，且不对上述敏感区的生态系统结构、功能和主要保护对象产生重大不利影响	根据现场踏勘、资料收集及调查，本项目工程布局。施工布置和壅水区均不涉及黑竹沟自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域	符合
4	第四条 项目改变坝址下游水文情势且造成不利生态环境影响的，应提出生态流量泄放等生态调度措施，明确生态流量过程、泄放设施及在线监测设施和管理措施等内容。项目对水质造成不利影响的，应针对污染源治理、库底环境清理、壅水区水质保护、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、	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。电站目前采用固定冲砂闸开度下泄流量，固定闸门开度 52mm、宽度 2m，运行水深 2.9m，下泄生态流量不低于 0.467m ³ /s，同时根据现场调查，项目安装在线监测设施（具体见项目现场照片），下泄生态流量设施已于 2018 年 8 月由峨边彝族自治县水务局及峨边生态环境局进行了联合验收，验收合	符合

	管理等措施。	格。项目所在流域茨竹河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；项目坝前未形成库容，不存在低温水下泄、不存在气体过饱和带。	
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3万尾及1.6万尾。	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，应提出针对性措施。	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
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部分泄入四坪电站引水渠，部分泄入官料河，尾水属于清静	符合

		下水，不存在污染，不会产生富营养化等环境风险。且本项目增殖放流的鱼类为该流域常见鱼类，植被恢复以本地常见物种为主，电站不涉及外来物种入侵及水体污染。	
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升压站2#机组围堰及危废暂存建设不规范，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、施工期环境监理、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

2.9 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

茨竹水电站于 1995 年开工建设，并于 2002 年及 2015 年分别进行了两次增效扩容，增效扩容后装机总容量 9700kw（2×3200kw+1×800kw+1×2500kw）。《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。

峨边彝族自治县茨竹水电站位于峨边彝族自治县红旗镇为觉村，属于茨竹河流域，该流域已按照川环督察办函[2021]21号文要求编制完成了《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价报告书》，乐山市生态环境局对该流域回顾性评价报告书进行了批复，批复中茨竹水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，因此本项目电站不属于川办发[2012]3号文中的禁止开发及限制区域。

2.10 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。

本项目始建于1995年4月，是为了缓解当时峨边彝族自治县缺电矛盾、促进峨边经济和社会发展建设，项目建设获得了相关部门的同意，工程运营未造成严重生态破坏，因此，项目建设符合川办发[2014]99号文要求。

2.11 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。

茨竹水电站于1995年开工建设,并于2002年及2015年分别进行了两次增效扩容,增效扩容后装机总容量9700kw。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。

2.12 项目与关于长江经济带小水电清理整改工作的意见符合性

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,茨竹水电站属于整改类。

2、根据《峨边彝族自治县小水电清理整改综合评估报告》,茨竹水电站被纳入整改类,需完善环保手续。

3、根据四川省长江经济带小水电清理整改工作组《关于做好小水电清理整改验收销号工作的通知》(川长水电[2020]6号)要求,茨竹水电站环保手续应为编制环境影响报告书后报乐山市生态环境局审查。

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

2.13 项目建设与“三线一单”符合性分析

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

(1) 与生态保护红线符合性分析

四川省人民政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》(川府发〔2018〕24号)中指出:“四川省生态保护红线总面积14.80万平方公里,占全省幅员面积

的30.45%，主要分布于川西高山高原、川西南山地和盆周山地，分布格局为“四轴九核”。“四轴”指大巴山、金沙江下游干热河谷、川东南山地以及盆中丘陵区，呈带状分布；“九核”指若尔盖湿地（黄河源）、雅砻江源、大渡河源以及大雪山、沙鲁里山、岷山、邛崃山、凉山—相岭、锦屏山，以水系、山系为骨架集中成片分布。

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

凉山—相岭生物多样性维护—水土保持生态保护红线：

地理分布：该区位于四川省南部，属于岷山—邛崃山—凉山生物多样性保护与水源涵养重要区，行政区涉及米易县、乐山市沙湾区、乐山市金口河区、沐川县、峨边彝族自治县、马边彝族自治县、峨眉山市、洪雅县、宜宾县、屏山县、荣经县、汉源县、石棉县、西昌市、德昌县、普格县、昭觉县、喜德县、冕宁县、越西县、甘洛县、美姑县，总面积1.10万km²，占生态保护红线总面积的7.40%，占全省幅员面积的2.25%。

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

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

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

本项目位于峨边彝族自治县红旗镇为觉村，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质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。根据《2019年峨边彝族自治县环境质量公报》，峨边彝族自治县属于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。本项目为水电站项目，运营期不涉及大气污染物排放，不会影响乐山市空气质量达标规划的实现。

本项目流域涉及茨竹河及官料河，根据监测公司于对项目所在地地表水水质监测，官料河及茨竹河满足地表水Ⅲ类水域标准；电站取水为“借水还水”方式，属非耗水利用。所引用的水在冲动水轮机发电后尾水经尾水渠排入官料河，尾水属于清净下水，不存在污染，项目运营期的生活污水经化粪池处理后用作周边山林农肥，因此项目运营期不涉及废水排放，对周边地表水（茨竹河及官料河）环境影响可接受。

根据监测公司对项目所在地地下水环境现状监测可知，项目所在地地下水满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准，同时，本次评价要求建设单位对升压站围堰、危废暂存间进行相应的整改及防渗处理，不会对地下水造成污染，因此对周边地下水环境影响可接受。

本项目所在区域为二类声功能区。根据监测公司对项目所在地的实地监测可知，项目场址四周声环境均可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，表明项目所在地声环境质量良好。本项目运营期采取发电设备减震，并对发电厂房进行封闭，对周边声环境影响较小，不会改变周边声环境功能。

综上，本项目建设符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

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

本项目属于水电开发。电站取水为“借水还水”方式，属非耗水利用。所引用的水在冲动水轮机发电后尾水经尾水渠排入官料河，尾水属于清净下水。且本项目已下泄生态流量 0.467m³/s，且减水河段有三条支沟补水，能够满足下游减水河段生态用水需求，不会造成下游水资源紧缺。项目用水、用电不会超过区域水、电负荷。因此，项目资源利用满足要求。

(4) 环境准入负面清单

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

表 2.5 与川长江办[2019]8 号符合性分析

序号	文件中要求	本项目情况	符合性
1	第八条：禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动	拟建项目位于峨边彝族自治县红旗镇为觉村，不涉及自然保护区	符合
2	第九条：禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区；禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。	拟建项目位于峨边彝族自治县红旗镇为觉村，不涉及风景名胜区。	符合
3	第十条：禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目不得增加排污量。禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内设置化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的贮存场所，以及生活垃圾、工业固体废物和危险废物的堆放场所和转运站。	拟建项目位于峨边彝族自治县红旗镇为觉村，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。	项目矿区范围不涉及占用林地及基本农田。	符合

5	第二十五条：禁止新建、扩建法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目为水能开发，符合国家当前产业政策。	符合
---	--	----------------------	----

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

综上所述，本项目符合“三线一单”控制要求。

1.5.2.16项目选址合理性分析

本项目于1995年开建，1998年8月建成并网发电，由引水建筑物、压力管道、站房等组成，根据现场调查，项目占地及影响区域不涉及风景名胜区、自然保护区等，根据其土地使用证（峨边国用（1999）字第4818号）可知，项目用地使用权类型为划拨，用途为修建水电站。同时现场踏勘，由于项目已建成多年，已于当地生态环境融为一体，且峨边彝族自治县红旗镇为觉村村民委员会出具的证明可知，工程建设至今，未出现过相关环境问题，未收到相关环保投诉。项目选址较为合理。

1.5.2.17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会议纪要》的要求，以及《建设项目水资源论证导则(试行)》(SL/322-2005)规定的“对于生态需水量的确定，原则上按多年平均流量的10~20%要求”，经计算，坝址多年平均流量4.67m³/s，结合电站工程特性及环境特征等因素，本工程下泄流量计算考虑采用Tennant法。考虑到拦水坝至站房间减水河段除维持水生生态系统稳定的生态用水外无其它用水需求，加之减水河段有支沟补给，确定坝址下游生态流量取多年平均流量的10%即可满足生态用水需求，即需下放的生态流量为0.467m³/s。根据本项目下泄生态流量验收整改验收表可知，电站采用固定冲砂闸门开启高度下泄生态流量，闸门开启高度0.052m，闸门宽度2m，运行水深2.9m，下泄生态流量为0.615m³/s，大于下泄生态流量0.467m³/s的要求，并安装了视频监控系統。

因此本项目实际建设情况去下泄生态流量相符。

1.5.3 建设项目取用水的合理性、可靠性分析

1.5.3.1 建设项目取用水的合理性

峨边彝族自治县红旗镇为觉村，经济发展滞后，本项目水电开发可以促进当地经济发展。本项目的建设符合当地经济发展的要求，其取水无用水纠纷，无用水矛盾，符合流域规划的布局，因此本项目的取水要求是合理的。

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

本发电站为引水式发电站，无库容，电站壅水区的运行调度方式为：一般情况下，电站坝址以上来水量来多少放多少；枯水期，电站坝址以上来水量扣除坝下河道的生态用水后，当流量小于最大引用流量时，全部水量用于电站发电；丰水期，电站坝址以上来水量大于电站发电用水时，洪水是来多少泄多少，多余水量全部弃水下泄。

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

1.5.3.2 取水可靠性及允许取水量意见

1、取水水量的可靠性

峨边彝族自治县茨竹水电站取水类型为地表水资源，由降水补给属周期性可再生资源。茨竹河流域面积113.4km²，下垫面较好，河道经流有年内和年际的丰、枯变化，但因设计引用流量与多年平均水量非常接近。因此，取水过程和来水过程基本一致，计算结果表明，茨竹河多年平均年径流量1.47亿m³，年平均可引用水量约1.28亿立方米，水资源利用率为87.1%，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

根据监测公司在拦水坝上游及尾水口进行的水质监测结果表明，茨竹河水质

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《峨边彝族自治县茨竹水电站水资源论证报告表》表明，年平均取用水量约1.28亿立方米，仅为来水量的87.1%。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《峨边彝族自治县茨竹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。

第一章 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修订，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）；
- (27) 《风景名胜区条例》（2016.2.6修订）；
- (28) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22 修订）
- (29) 《湿地保护管理规定》（2017.12.5 修订）；
- (30) 《中华人民共和国自然保护区条例》（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) 《生产建设项目水土保持技术标准》（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 建设项目有关资料

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 《关于峨边茨竹电站项目建议书的批复》（乐市计经【1994】67 号）；
- (3) 《关于峨边茨竹电站可行性研究报告的批复》（乐市水【1994】建设 27 号）；
- (4) 《峨边茨竹电站并网申请》（乐电计规【1995】28 号）进行了批复；
- (5) 《茨竹电站补办征用土地手续（峨边国土发【1998】字第 26 号）；
- (6) 《峨边丰能电力有限公司占用河滩地》（峨边国土发【1999】字第 25 号）；
- (7) 《茨竹河流域两河口电站开发权的批复》（峨边府批复【2001】10 号）；
- (8) 水土保持方案报告书及《关于峨边茨竹电站水土保持方案报告书》（乐水审批【2010】7 号）；
- (9) 《四川省东能电力有限公司峨边彝族自治县茨竹电站水土保持设施竣工验收》（乐水审批[2013]77 号）；
- (10) 《峨边彝族自治县茨竹电站环境影响现状调查报告》及关于《峨边彝族自治县茨竹电站环境影响现状调查报告》的审查意见（峨边环验【2013】09 号）；
- (11) 峨边彝族自治县茨竹电站扩容工程环境影响补充报告及关于《峨边彝族自治县茨竹电站扩容工程环境影响补充报告》的审批意见（峨边环建【2014】31 号）；
- (12) 《峨边彝族自治县茨竹电站扩容工程项目核准》（峨发经信【2015】21 号文件）；

(13) 2018年4月，茨竹电站下泄生态流量设施整改取得验收；

(14)《峨边县茨竹电站工程对水生生物影响评价及补救措施专题报告》及其批复（乐农函[2020]520号）；

(15) 监测报告；

(16) 营业执照。

建设单位提供的其他相关基础资料。

1.3 区域环境功能区划

(1) 空气环境

项目所在区域环境空气为二类功能区，CO、O₃、NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}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

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），茨竹河流域属于III类功能区，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《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值管控要求。

(6) 生态环境

本项目于茨竹河取水，尾水泄入官料河，需确保水体不受明显污染以及生物多样性。

表 1.3-1 评价范围内的环境功能要求一览表

序号	项目	功能区和执行标准
----	----	----------

1	地表水环境	评价范围内茨竹河和官料河属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评价标准

1.4.1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1.4-1。

表1.4-1 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

电站于茨竹河取水，尾水部分泄入地坪电站暗涵，部分泄入管料河，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1.4-2；

表1.4-2 地表水环境质量标准

指标	标准限值（mg/L）	依据
----	------------	----

指标	标准限值 (mg/L)	依据
pH	6~9 (无量纲)	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类水标准
COD _{Cr}	≤20	
BOD ₅	≤4	
NH ₃ -N	≤1.0	
溶解氧	≥5	
SS	/	
粪大肠菌群	≤10000 (个/L)	
总氮	≤1.0	
总磷	≤0.2	

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1.4-3;

表1.4-3 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1.4-4;

表1.4-4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

根据《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011)属于城乡建设用地中的建设用地,同时根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中分类可知项目电站站房用地为第二类用地,因此本项目土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值;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具体标准值见下表:

表1.4-5 《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

表1.4-6 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地风险筛选值 单位: mg/kg

项目	标准(筛选值)	项目	标准(筛选值)	监测项目	标准(筛选值)
砷	60	二氯甲烷	616	苯乙烯	1290
镉	65	1,2-二氯丙烷	5	甲苯	1200
铬(六价)	5.7	1,1,1,2-四氯乙烷	10	间二甲苯+对二甲苯	570
铜	18000	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	邻二甲苯	640
铅	800	四氯乙烯	53	硝基苯	76
汞	38	1,1,1-三氯乙烷	840	苯胺	260
镍	900	1,1,2-三氯乙烷	2.8	2-氯酚	2256
四氯化碳	2.8	三氯乙烯	2.8	苯并[α]蒽	15

氯仿	0.9	1,2,3-三氯丙烷	0.5	苯并[α]芘	1.5
氯甲烷	37	氯乙烯	0.43	苯并[b]荧蒽	15
1,1-二氯乙烷	9	苯	4	苯并[k]荧蒽	151
1,2-二氯乙烷	5	氯苯	270	蒽	1293
1,1-二氯乙烯	66	1,2-二氯苯	560	二苯并[a,h]蒽	1.5
顺-1,2-二氯乙烯	596	1,4-二氯苯	20	茚并[1,2,3-cd]芘	15
反-1,2-二氯乙烯	54	乙苯	28	萘	70

表 1.4-7 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）一览表 单位：mg/kg

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

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。

②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

1.4.2 污染物排放标准

1、废气排放

电站运营期食堂油烟参照执行《饮食业油烟排放标准（试行）》

（GB18483-2001）表2中最高允许排放浓度；

表1.4-8 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）摘录

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
对应灶头总功率（10 ⁸ J/h）	1.67, <5.00	≥5.00, <10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积（m ² ）	≥1.1, <3.3	≥3.3, <6.6	≥6.6
最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	2.0		
净化设施最低去除效率（%）	60	75	85

2、废水排放

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部分排入四坪电站暗涵，部分排入管料河，尾水属于清静

下水，不存在污染；运营期废水主要是生活污水，经化粪池处理后用于了周边山林农肥。

3、噪声排放

电站施工期已结束多年；项运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，见表1.4-9。

表1.4-9 工业企业厂界环境噪声排放标准（摘录）单位：dB（A）

类别	时段	
	昼间	夜间
2	60	50

4、固废

一般固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其2013年修改单的相关要求。

危险废物：执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和中华人民共和国环境保护部公告2013年（第36号）关于发布《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）污染物控制标准修改单的公告。

1.5 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.5.1 环境影响因素识别

本项目环境影响因子的识别采用矩阵法，具体见下表。

表1.5-1 项目污染因子识别表

环境资源	工程行为	施工期			运营期
		占地	挖填方	施工作业	电站运行
生态环境	土地利用	●			
	水土保持		●	●	
	陆域动植物		●	●	
	水生、鱼类资源	●			●
环境质量	水环境		●	●	○
	大气环境		●	●	
	声环境		●	●	●
	固体废物		●	●	●

注：●表示正常情况下的污染因子；○表示事故风险时可能出现的污染因子。

电站已于1998年8月建成并发电，于2002年及2015年分别进行两次扩容，最后一次扩容建成时间为2016年9月。电站已正常运行至今。根据现场调查，电站施工期环境影响已结束，渣场及施工迹地植被恢复良好，并与当地生态环境融为一体。

1.6 评价等级

1.6.1大气环境影响评价工作等级

(1) 评价等级

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。

1.6.2地表水环境影响评价工作等级

(1) 评价等级

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部分泄入暗涵，部分泄入官料河，尾水属于清净下水，不存在污染；运营期废水主要是生活污水，经化粪池处理后用于了周边山林农肥，因此，电站不属于水污染影响性建设项目。

项目为引水式电站，无调节性能，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目水环境影响类型仅为水文要素影响型，年径流量为1.47亿m³，年平均取水量为1.27亿m³/a，电站发电不耗水，发电退水总量和退水过程与发电取水基本一致，年均退水量1.27亿m³，取水量占多年平均径流量为87.1%，及 $\gamma \geq 30$ ，因此本项目水文要素评价等级为一级。

表1.6-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域			
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$	河流	湖库	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
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 $R \geq 20$	入海河口，近岸海域
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 $10 > R >$		$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $20 > R >$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$

				5	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。

(2) 评价范围

本项目为水文要素影响性建设项目, 评价等级为一级, 属于水文要素中径流影响性, 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中5.3.3节“b) 径流要素影响评价范围为水体天然形状发生变化的水域, 以及下游增减水影响水域”。

本项目电站采用引水式开发, 拦水坝至站房之间会形成约5.7km的减水河段, 本次评价以上游扩展至拦水坝坝上游200m, 下游扩展尾水排放口下游100m, 即导则中规定的水体天然性状发生变化的水域, 以及下游增减水影响水域, 即5.7km的减水河段, 因此确定地表水评价范围: 拦水坝上游200m至尾水排放口下游100m, 共计6.0km。

1.6.3 地下水环境影响评价工作等级

(1) 评价工作等级

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”, 报告书类别, 确定项目属地下水环境影响评价 III 类项目。

表1.6-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
------	-----------

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

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

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

本项目位于峨边彝族自治县红旗镇为觉村。根据调查，本项目周边住户生活用水主要来自于山泉水。取用山泉水做饮用水源，属于分散式饮用水，因此本项目地下水敏感程度为**较敏感**。

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 6.2.2 之规定。

表1.6-3 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	本项目 评价等级
敏感	一	一	二	三级
较敏感	一	二	三 (√)	
不敏感	二	三	三	

根据HJ610-2016中表2评价工作等级分级表判断，**确定本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。**

(2) 评价范围

工程对地下水环境的影响主要是体现在拦河坝取水后至站房之间形成减水河段，引起地下水水位发生变化。由于建设对坝址上下游地下水连通性的影响。本项目不适用地下水导则提供的公式计算法和查表法确定评价范围，可采用自定义方式来确定地下水评价范围。

由于区域地下水实质是跟地表水有连通的，地下水评价范围以引水涵洞经过区（引水涵洞全长1439.56m），地表水影响长度6.0km（减水河段5.7km，坝至上游200m，尾水下游100m）及其两侧可能引起地下水水位发生变化的影响区域，

按影响范围200m计。

1.6.4 声环境影响评价工作等级

(1) 评价等级

拟建项目位于峨边彝族自治县红旗镇为觉村，属于农村地区，因此项目所处的区域为2类声功能区。评依据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）规定，声环境影响评价等级定为二级。

表1.6-4 声环境评价等级划分表

评价类别	指标	评价等级
所在区域环境功能区划	GB3096-2008 2类	二级
受影响人口及噪声级变化	变化不大，预计增加<3dB(A)	
噪声源种类及数量	略有增加	

项目所处的区域为2类声功能区。依据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）规定，声环境影响评价等级定为二级。

(2) 评价范围

项目水电站发电站房外200m以内的范围。

1.6.5 土壤环境影响评价工作等级

(1) 评价等级

拟建项目为水力发电项目。属于生态影响性项目。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的附录A，本项目为II类项目。多年平均降水量为1250mm，多年平均蒸发量为1321.2mm，干燥度为0.95。生态影响型敏感程度以及评价工作等级划分如下表示：

表1.6-5 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III	IV
电力热力燃气及水生产和供应业	生活垃圾和无力发电	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65t/h（不含）以上的热力生产工程；燃油锅炉总容量65t/h（不含）以上的热力生产工程	其他
本项目类别		√		

本项目为水力发电，为II类项目。

表1.6-6 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程度 ^a >2.5且常年地下水水位平均埋深<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程度>2.5且常年地下水水位平均埋深≥1.5m的，或1.8<干燥度≤2.5且常年地下水水温平均埋深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

表1.6-7 生态影响影响型评价工作等级划分表

评价等级 敏感程度	项目类别	I类	II类	III类
		敏感	一级	二级
较敏感		二级	二级	三级
不敏感		二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

根据监测结果，项目区域内土壤的PH值在7.9~8.4之间，土壤含盐量为在0.14g/kg~0.33g/kg之间，干燥度为0.95。根据导则6.2.1.1说明：“产生两种及以上生态影响后果的，敏感程度按相对较高级别判定”。因此项目所在区域敏感程度为不敏感。则本项目土壤评价等级为三级。

(2) 评价范围

根据上述分析，本项目土壤评级等级为三级。因此根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）（HJ964-2018）中表5可知，本项目土壤评价范围为项目占地范围（拦河坝、站房）外扩1km。

1.6.6 生态环境评价工作等级

(1) 评价工作等级

根据本项目工程特性表，本项目工程永久占地18.83亩（0.01255km²），总占地面积小于2km²。

根据调查，工程不涉及移民安置，壅水区淹没、工程占地不涉及自然保护区，特殊生态敏感区，也不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场等重要生态敏感区，但是一般区域。

本项目滚水坝的建设，并未对上下游水文情势产生明显的影响，因此，根据

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），综合判定本项目生态环境影响评价等级为一级评价。

表1.6-8 建设项目生态环境工作等级判定

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

根据环境影响评价技术导则《生态环境》（HJ19-2011）4.2.3条可知：“在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河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”。

本项目为水力发电项目，由于本项目的建成，在拦河坝至站房之间形成了一段约 5.7km 的减水河段，使得减水河段中的水文情势（径流量）发生明显改变，因此本项目生态评价等级应上调一级。

综上：拟建项目生态影响评价工作等级为二级。

（2）评价范围

水生生态：与地表水评价范围一致。

陆生生态：鉴于本项目已稳定运行多年，本次陆生生态评价范围以取水坝、坝下减水段、前池、压力管道、发电厂房占地外扩200m的区域。

1.6.7环境风险评价工作等级

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，厂区内存有机油及废变压器油。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，则废升压站油产生量为0.03t/5年（0.006t/a）。根据《国家危险废物名录》，企业对升压站维护产生的废升压站油属于危险废物。水轮机检修过程中废机油产生量为0.01t/a。

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升压站油，实际最大存有量为0.006t，废升压站油属于油类物质(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1.6-9 重大危险源辨识表

序号	物质名称	CAS号	临界量Q (t)	实际最大存有量q (t)	计算结果q/Q
----	------	------	----------	--------------	---------

1	油类物质	/	2500	0.016	0.0000064
合计	$\sum q/Q=0$				

表1.6-10 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1.6-11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。

1.6.8评价范围汇总

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)、《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)、《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2011)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本工程评价范围确定如下表所示：

表1.6-12 拟建项目评价范围一览表

评价项目	评价等级	评价范围
大气环境	三级	不设置大气评价范围
地表水环境	一级	拦水坝上游200m至尾水排放口下游100m，共计5.66km
声环境	二级	矿区边界外200m范围内，并适当兼顾敏感目标。
地下水环境	一级	陆生生态：地下水评价范围以引水涵洞经过区（引水涵洞全长1439.56m），地表水影响长度5.66km（减水河段5.7km，坝至上游200m，尾水下游100m）及其两侧可能引起地下水水位发生变化的影响区域，按影响范围200m计。 水生生态：坝址下游减水河段
环境风险	简单分析	/
生态环境	三级	水生生态：与地表水评价范围一致。 陆生生态：鉴于本项目已稳定运行多年，本次陆生生态评价范围以取水坝、坝下减水段、前池、压力管道、发

		电厂房占地外扩200m的区域
土壤环境	三级	项目占地范围（拦河坝、站房）外扩1km

1.7 项目外环境关系及环境保护目标

1.7.1 外环境关系

峨边彝族自治县茨竹电站位于峨边彝族自治县红旗镇为觉村境内，取水通过引水渠洞引水至压力前池，再由压力管道将水引到发电厂房，用水冲动水轮发电机组发电。根据现场勘探，项目外环境关系如下：

茨竹电站取水口：

官料河左岸一级支流茨竹河河口上游约5.7km茨竹河干流处。拦水坝周边无住户及敏感点存在。

厂房：

厂房北面紧邻官料河，北面隔官料河约北面约53m处有一处住户，同时，根据现场调查，电站下游3km无集中式饮用水源取水口分布。项目所在茨竹河水域主要水体功能主要是发电。项目所在区域外环境关系见附图3。

根据外环境关系，本项目主要环境保护目标见下表。

1.7.2 环境保护目标

1.7.2.1 声环境保护目标

本项目坝址200m范围内不存在声环境敏感点；电站厂房北面53m一户散居住户。因此，本项目声环境保护目标是电站厂房北面53m处住户达到声环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

表1.7-1 项目周边的声环境保护目标

序号	环境敏感点名称	性质	位置	评价范围内的影响规模	与本项目最近距离	保护等级
1	住户	散居住户	北面	/	53m	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准

1.7.2.2 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，水环境保护目标见下表。

表1.7-2 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	工程影响河段水环境	河流	项目所在	拦水坝至站房之间会形成约5.7km的减水河段，本次评价以上游扩展至拦水坝坝上游200m，下游扩展尾水排放口下游100m，即导则中规定的水体天然性状发生变化的水域，以及下游增减水影响水域，即5.7km的减水河段，因此确定地表水评价范围：拦水坝上游200m至尾水排放口下游100m，共计5.66km。	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
---	-----------	----	------	--	--

1.7.2.3 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及井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1.7-3 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	地下水评价范围以引水涵洞经过区（引水涵洞全长1439.56m），地表水影响长度5.66km（减水河段5.7km，坝至上游200m，尾水下游100m）及其两侧可能引起地下水水位发生变化的影响区域，按影响范围200m计	《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

1.7.2.4 生态环境保护目标

本项目主体工程不涉及自然保护区、风景名胜区等，属于一般区域。

表1.7-4 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	陆生生态	生物	项目周边	鉴于本项目已稳定运行多年，本次陆生生态评价范围以取水坝、坝下减水段、前池、压力管道、发电厂房占地外扩200m的区域	不受重大影响，并保护其生镜和正常繁衍
2	水生生态	生物	项目周边	拦水坝至站房之间会形成约5.7km的减水河段，本次评价以上游扩展至拦水坝坝上游200m，下游扩展尾水排放口下游100m，即导则中规定的水体	河道形态变化改变河流生态系统

				天然性状发生变化的水域，以及下游增减水影响水域，即5.7km的减水河段，因此确定地表水评价范围
--	--	--	--	---

1.7.2.5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 1.7-5 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	茨竹河流域	河流	项目所在	水电站大坝至本项目水电站发电站房尾水渠后0.1km的河段范围共3.1km	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准

1.7.2.6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。经现场钓鱼，本项目减水河段两岸不涉及河道取水，不会影响当地村民。

第二章 工程概况

2.1 流域及水电规划概况

2.1.1 流域概况

峨边彝族自治县茨竹水电站位于峨边彝族自治县红旗镇为觉村，电站厂区经纬度为东经103.11845°，北纬29.17751°。电站在官料河左岸一级支流茨竹河进行取水发电，取水坝地理坐标为东经103.09663°，北纬29.16706°。茨竹河系官料河下游左岸一级较小支流，上源分三叉河和无名沟两支，前者为主流。发源于峨边彝族自治县境内的挖支惹山脉（海拔高程3145m），主源三叉河自南向北东流，在无名沟汇入后转由南向北东流至溪岗处汇入管料河。主河道长27.3km，天然落差约2300m；河道平均坡降38.9%。全河流域面积112.3km²。茨竹河的主要功能为行洪和水电开发，无供水、灌溉、通航等要求。

工程所在流域水系见附图。

2.1.2 流域水电规划概况

茨竹水电站位于峨边彝族自治县红旗镇为觉村，是茨竹河流域上最末一级水电站。

1、茨竹河流域开发规划

由于茨竹河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》介绍了茨竹河流域水电开发规划。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，茨竹河流域于2021年5月编制完成了《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价报告书》，乐山市生态环境局于对该流域回顾性评价报告书进行了批复。

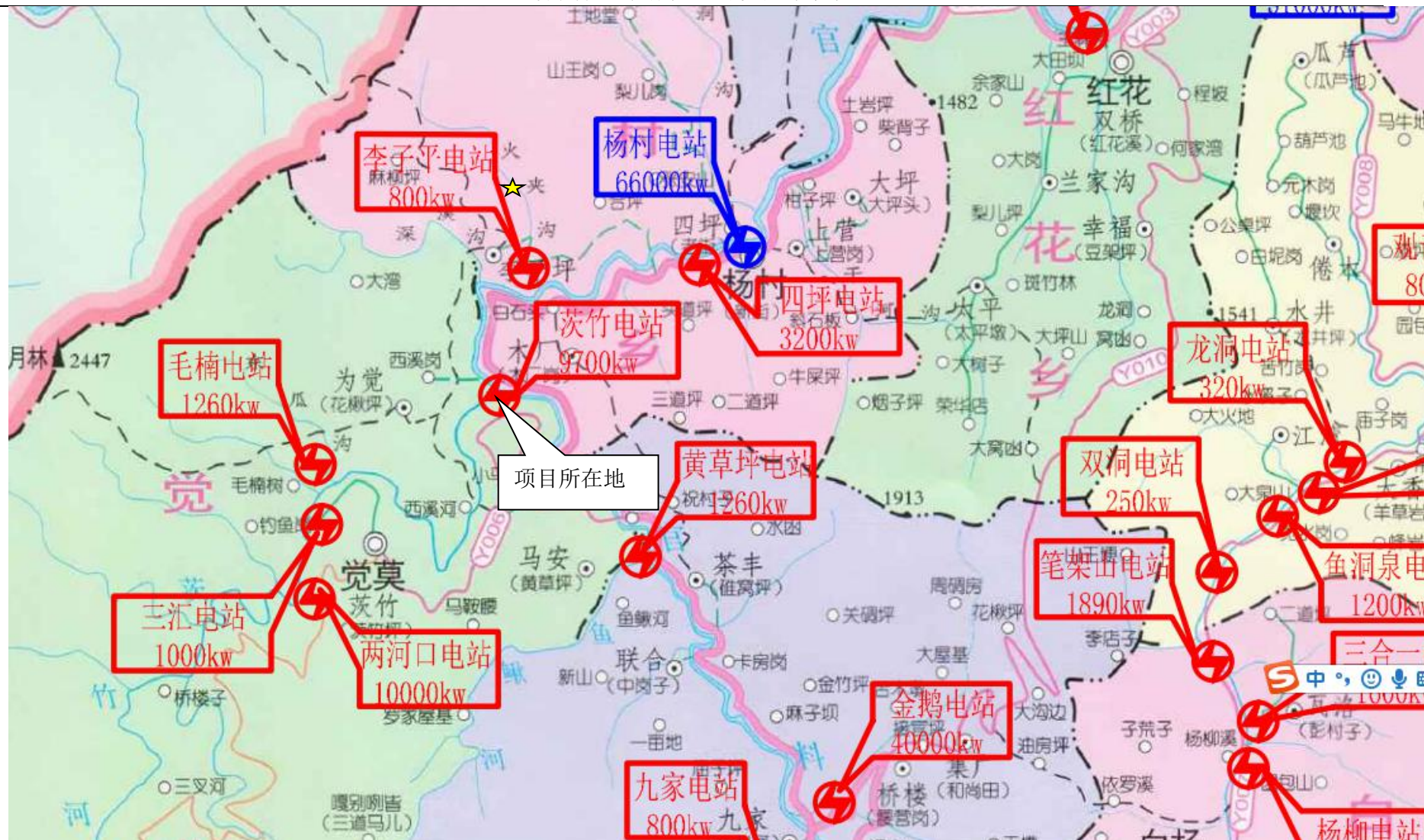
2、流域水电开发现状

根据《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价报告书》，茨竹河流域已建成电站6座，分别为三叉河电站、两河口电站、三汇电站、毛楠电站、茨竹电站以及四坪电站。而茨竹电站于1995年4月开工建设，分别于2002年及2015年分别进行了两次增效扩容，最后一次扩容建成时间为2016年9月。目前六座电站目前总装机容量35800kW，年均发电量约17205.2万kW·h

表2.2-1 茨竹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 (大地2000坐标)	坝址位置	坝址地理坐标(大地2000坐标)	电站类型	建成时间	工程等级	建筑物级别	装机容量 (kW)	机组台数	多年平均 发电量 (万 kWh)	功能
1	三叉河电站	峨边彝族自治县红旗镇	457455.166259 3221756.45419	峨边彝族自治县红旗镇	取水口1: 453717.961207, 3219811.2906 取水口2: 457674.155825, 3218616.57837	引水式电站	2016年	V级	5级	10640	2台	4270	发电
2	两河口电站	峨边彝族自治县红旗镇	460358.321194 3227269.6415	峨边彝族自治县红旗镇	取水口1: 459028.215486, 3225044.87309 取水口2: 457557.251088, 3221864.92557 取水口3: 458781.836185, 3226613.38605 取水口4: 459369.879228, 3227399.45674	引水式电站	1990年	V级	5级	10000	3台	5000	发电
3	三汇电站	峨边彝族自治县红旗镇	460710.256423 3227808.55998	峨边彝族自治县红旗镇	460397.055132, 3227344.09114	引水式电站	2004年	V级	5级	1000	2台	623	发电
4	毛楠电站	峨边彝族自治县红旗镇	460702.362016 3227867.89355	峨边彝族自治县红旗镇	取水口1: 460161.859503, 3228829.94001 取水口2: 459877.685763, 3228282.1608	引水式电站	1998年	V级	5级	1260	2台	916	发电
5	茨竹电站	峨边彝族自治县红旗镇	462899.128213 3228998.39658	峨边彝族自治县红旗镇	460799.101836, 3227839.97391	引水式电站	2016年 ^①	V级	5级	9700	3台	4850	发电
6	四坪电站	峨边彝族自治县红旗镇	465316.609532 3230716.72466	峨边彝族自治县红旗镇	462697.558132, 3228903.11473	引水式电站	2009年	V级	5级	3200	2台	1546.2	发电

备注：①表示茨竹电站在1998年10月建成，2002年及2015年进行了两次扩容，第二次扩容建成时间为2016年9月



附图 2.1-1 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

项目电站于1995年4月动工，1998年10月建成，并于2002年及2015年进行了两次扩容，扩容主要是增加了2台水能机组，扩容建成时间为2016年9月。根据《峨边彝族自治县小水电清理整改综合评估报告》以及建设单位相关资料知本项目茨竹电站依法依规履行了行政许可手续：初设审批（乐市水（1994）建设27号）、扩容核准（峨发改经信（2015）21号）、取水许可（取水（峨边）字（2015）第7号）、环保审查（峨边环验（2013）09号）、土地使用（峨边国用（1999）字第4818号）、进行了水生生物调查、取得了水土保持验收的批复。

2.2.2 工程建设过程

根据《四川省峨边彝族自治县茨竹水电站初步设计报告》，工程施工分为4个施工区，即两个大坝施工区、引水隧洞施工区以及发电厂房施工区。1#施工区为茨竹河枢纽。工区内布置有砼拌和站、钢筋加工厂及仓库等临建设施，负责枢纽的施工任务。2#施工区为引水隧洞施工区，负责新建引水隧洞的施工任务、布置在施工支洞口附近的宽缓台地上，工区内布置有砼拌和站、风水电系统、钢筋加工厂及仓库等临建设施，负责新建隧洞的施工任务。3#施工区为发电厂房施工区，负责厂房部分的施工任务，工区内布置有砼拌和站、钢筋加工厂及仓库等临建设施，负责厂房的施工任务。

2.3 建设项目基本情况

2.3.1 工程地理位置

2.3.1 建设项目基本情况

(1) 项目名称：茨竹水电站

(2) 项目业主：四川省东能电力有限公司

(3) 建设地点：峨边彝族自治县红旗镇为觉村。电站厂房坐标：东经103.11845°，北纬29.17751°；取水坝坐标：东经103.09663°，北纬29.16706°。

(4) 建设规模：电站主要由首部枢纽、引水系统和厂区枢纽组成，装机容量装机总容量9700kw（2×3200kw+1×800kw+1×2500kw），设计引用流量为6.7m³/s，额定水头183.0m，多年平均发电量4850万kw·h，年利用小时数5800h。

(5) 劳动定员及工作制度：目前本项目电站按二班三运转，其中一班休息，长白班按国

家法定休息轮转。工作人员8人，电站厂区内值班人员为2人。

(6) 建成时间：电站于1995年4月开工，1998年10月建成；于2002年8月完成3#机组增容改造；于2016年9月完成4#机组扩容改造。

(7) 开发方式：无调节功能的引水式发电站。

2.3.2 开发任务及开发方式

本电站为无调节功能的引水式发电站，电站无灌溉、航运等综合利用要求，开发任务以发电为单一目标。

2.4 工程规模及特性

2.4.1 工程规模

茨竹水电站属于小（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，电站装机容量 $2 \times 3200\text{kW} + 1 \times 800\text{kW} + 1 \times 2500\text{kW}$ ，设计引用流量为 $6.7\text{m}^3/\text{s}$ ，额定水头 183m，多年平均发电量 4850 万 kW.h，年利用小时数 5800h。

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

序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1. 流域面积			
茨竹河取水坝上游面积	km ²	71.46	
2. 利用水文系列年限			
	年	45	
3. 多年平均年径流量			
	亿m ³	1.47	
4. 代表性流量			
多年平均流量	m ³ /s	4.67	
闸址设计洪水流量(P=3.33%)	m ³ /s	53.5	
闸址校核洪水流量(P=0.5%)	m ³ /s	62.8	
闸址施工导流流量(P=20%)	m ³ /s	4.18	11月-翌年4月
厂址设计洪水流量(P=3.33%)	m ³ /s	397	
厂址校核洪水流量(P=1%)	m ³ /s	499	
5. 泥沙			
多年平均悬移质年输沙量	万t	2.76	
多年平均含沙量	kg/m ³	0.463	
多年平均推移质年输沙量	万t	0.552	
二、壅水区			
底格拦栅坝校核洪水位	m	897.7	
底格拦栅坝设计洪水位	m	897.4	
沉沙池正常蓄水位	m	1198.00	

序号及名称	单位	数量	备注
三、工程效益			
1. 装机容量	MW	9.7	
2. 多年平均年发电量	万kW·h	4850	
3. 枯期电量(11月~4月)	万kW·h	581	
4. 年利用小时数	h	5800	
四、淹没损失及工程永久占地			
1. 工程永久占地	亩	18.83	
五、主要建筑物及设备			
1. 挡水建筑物			
型式			滚水坝
地基特性			变质砂岩
地震基本烈度/设防烈度	度	VII/VII	
坝顶高程	m	1204.85	
坝底高程	m	1190.85	
坝轴线长	m	42.6	
2. 泄水建筑物			
型式			混凝土平底闸
地基特性			覆盖层
泄洪闸(孔数-宽×高)	m	1-4.0×8.0	
冲沙闸(孔数-宽×高)	m	1-2.5×2.5	
闸顶高程	m	894.2	
最大闸高	m	2	
闸顶长度	m	2	
消能方式			急流水跃消能
3. 引水建筑物			
设计引用流量	m ³ /s	6.7	
(1) 进水口型式			压力墙式
地基特性			覆盖层
闸门孔口尺寸(宽×高)	m	1.0×1.0	
底板高程	m	1196.00	
(2) 引水隧洞型式			城门洞形有压隧洞
围岩特性			变质砂岩
长度	m	1439.56	
断面尺寸(宽×高)	m	1.5×2.25	
衬砌型式			喷锚混凝土和现浇钢筋混凝土
(3) 压力管道型式			明管
主管长度	m	409.79	
主管内径	m	0.72	
衬砌型式			钢衬
4. 厂房			
型式			地面式
地基特型			覆盖层
主厂房尺寸(长×宽×高)	m		30.00×12.00×10.8
水轮机安装高程	m	712.96	

序号及名称	单位	数量	备注
3#机厂房尺寸(长×宽×高)	m		8×15×5
4#机厂房尺寸(长×宽×高)	m		5.7×5.18×4.5
5. 开关站			
地基特型			覆盖层
尺寸(长×宽)	m	25.0×20.0	
6. 主要机电设备			
(1) 发电机			
发电机台数	台	4	
型号		1#、2#	SFW3200-6/1730
		3#	SFW-K800-6/990
		4#	HLA542-WJ-84
单机容量	KVA	1#、2#	4000
		3#	1000
		4#	3200
发电机额定功率因素		0.8	
额定电压	kV	6.3	
(2) 主变			
主升压站台数	台	2	
型号			1#、2#、3#机组：SF7-10000/35 4#机组：S11-4000/35
(3) 桥机台数	台	1	25t/5t
7. 输电线			
电压	kV	35	
回路数	回	1	
输电目的地			峨边城郊变电站
输电距离	km	25	
六、施工			
1. 主体工程主要工程量			
明挖土方	万m ³	0.42	
明挖石方	万m ³	0.32	
洞挖石方	万m ³	0.84	
混凝土及钢筋混凝土	万m ³	1.56	
土石填筑	万m ³	0.53	
浆砌块石	万m ³	0.11	
金属结构安装	t	25	
固结灌浆	万m ³	0.082	
2. 主要建筑材料			
水泥	t	5877	
木材	m ³	161	
钢材	t	379	
钢筋	t	481	
炸药	t	45	

序号及名称	单位	数量	备注
汽油柴油	t	163	
3. 所需劳动力			
总工日	万工日	15.43	
月高峰人数	人	350	
4. 施工临时房屋	m ²	2785	
5. 施工用电高峰负荷	kVA	690	
6. 施工占地	亩	38.83	
7. 施工期限			
准备工期	月	5	占直线工期1个月
第一台机组投产工期	月	18	
总工期	月	24	
七、经济指标			
1.静态总投资	万元	2170	
2.总投资	万元	3053.46	
建筑工程	万元	1120.47	
机电设备及安装工程	万元	653.23	
金属结构设备及安装工程	万元	344.55	
临时工程	万元	262.32	
其它费用	万元	174.86	
基本预备费	万元	204.43	
建设期还贷利息	万元	260.18	
建设征地及移民安置费用	万元	33.42	
3.综合利用经济指标			
单位千瓦静态投资	元/kW	4000	
单位千瓦动态投资	元/kW	4250	
单位电能静态投资	元/kW·h	0.73	
单位电能动态投资	元/kW·h	0.9	
基础出厂电价	元/kW·h	0.2	
平均出厂电价	元/kW·h	0.2	
经济内部收益率	%	43.72	
财务内部收益率	%	16.13	
投资回收期	年	5	
借款偿还年限	年	9.22	

2.4.3 工程项目组成

峨边彝族自治县茨竹水电站主要由主体工程(挡水泄洪建筑物、厂区建筑物)、辅助工程和环境保护工程等组成，具体见表2.4-2。

表2.4-2 峨边彝族自治县茨竹水电站工程组成表

工程项目		项目组成	工程组成	备注	可能产生的问题(运营期)
主体工程	首部枢纽	取水坝	滚水坝，右岸非溢流坝长5.4m，进水闸和冲水闸段长12.2m，溢流坝段长25m，溢流坝采用曲线型实用堰，坝上游设C15钢筋砼铺盖，溢流坝段	已建	坝址至厂房区间河道减水，闸

			与冲沙闸段下游设护坦。		坝阻隔上下游鱼类通道，影响河道景观。
引水系统	沉砂池	暗渠外侧修建了一沉砂池，采用单室冲洗式，沉砂池长37.6m，净宽7.0m。	已建		
	引水暗涵	引水暗渠长39.3m，暗涵净空尺寸在1.5m×3.0m（宽×高）。			
	引水隧洞	隧洞全场1439.56m，坡降为1/500，净空尺寸为1.5m×2.6m（宽×高），洞段总长406.1m，其余洞段净空尺寸为1.5m×2.6m~2.9m，总长833.46m			
	分水池	分水池总长14.7m，池内正常水位为1193.48m。			
	引水暗渠	暗渠长736m，引水管道设计管径为1.1m，设计过水流量为1.65m ³ /s，管内流速为1.737m/s，为明钢管，共设12个镇墩；62个支墩。			
	前池	压力前池总长35m，进水闸室长8.5m，宽4.5m，顺水流方向依次布置检修闸、工作闸。			
	压力管道	压力管道采用明管型式，采用单管单机供水方式，管道总长409.79m，管径0.72m，共设6个镇墩；29个支墩。			
厂区枢纽	主厂房	厂房共布置2台水轮发电机组。主厂房采用“一”字型布置，长30m，宽12m，总高度10.8m。	已建		
	副厂房	副厂房为3#机所在，布置于主厂房下游，长度为8m，宽度为15m，高度为5m。			
	4#机房	4#机厂房布置于右岸台地紧靠已建工程3#机房与已建工程1#、2#机组主厂房之间的空地上，长5.74m，宽5.18m，为框架结构，层高4.5m。			
	升压站	主变及开关站布置于厂房上游，长25m，宽20m。建设有两个升压站，其中1#升压站建设有围堰，2#升压站未建设围堰			
	尾水渠	尾水渠全长103.4m，为梯形断面，底宽8.0m。			
辅助工程	交通	利用既有乡村道路，进厂公路全长约140m。	已恢复		
	渣场	工程区设置1处渣场，位于隧洞出口及压力前池附近区域，占地面积为800m ² ，渣场容量1.8万m ³			
	料场	工程主要利用隧洞弃碴，不足的全部外购，不设料场。			
公用工程	供水	山泉水	已建		
	供电	由电站发电厂房供给			
	办公生活区	1栋，3F，砼结构，占地面积约200m ²			
环保工程	废水	现状治理措施： 生活污水采取化粪池方式进行处理后用于周边农田、林地农肥 整改要求： 无	已建		
	地下水污染	现状治理措施： 无 整改要求： 按GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》中的“三防”措施进行危废暂存间的	整改		

		建设		
	噪声治理	基础减振、厂房和墙体隔声等措施	已建	
	固废	生活垃圾统一收集后交当地环卫部门统一处置。	已建	
		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、废升压站油及检修含油废水采用油桶收集，堆放于电站闲置区域，交由了资质单位罗江益达再生资源有限公司进项处置。但存在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	
	生态保护措施	生态流量下泄措施： 固定冲砂闸开度下泄生态流量，固定闸门开度52mm。闸门宽度2m，运行水深2.9m 增殖放流： 增殖放流齐口裂腹鱼和重口裂腹鱼，分别为3万尾及1.6万尾，放流周期为1年，放流地点为茨竹河与官料河汇口处干流段	已建	
	风险防范	目前措施：1#升压站下方设置有围堰，2#升压站下方未设置围堰。 整改措施：2#升压站下方设置围堰	整改	

2.4.4运行方式

电站运行方式：本电站为引水式径流电站，无调节性能，电站除汛期大洪水期、高含沙避峰停机和电站本身检修停机外，其余时段根据坝址上游来水情况和电网控制需求进行发电。为降低对坝下减水河段水生生态的影响，水电站运行调度中，首先满足生态流量下泄要求，再进行引水发电。

2.5枢纽布置及主要建筑物

茨竹水电站由首部枢纽、引水建筑物以及厂区枢纽组成。

取水枢纽：茨竹电站拦河坝为滚水坝，坝轴线42.6m，其中右岸非溢流坝长5.4m，进水闸和冲水闸段长12.2m，溢流坝段长25m，溢流坝段顶高程为1197.70m，坝前正常水位为1197.60m，溢流坝采用曲线型实用堰，坝底宽8.3m，坝底高程为1190.85m，坝顶高程1204.85m，坝上游设C₁₅钢筋砼铺盖，溢流坝段与冲沙闸段下游设护坦，护坦后沿河漫长7.5m。

茨竹电站采用在大坝冲沙闸安装限位装置，以固定冲沙闸开启高度的方式下泄生态流量。固定闸门开度52mm，闸门宽度2m，运行水深2.9m，设计下泄生态流量为0.615m³/s，大于核定生态下泄流量0.467m³/s。依据《水利水电建设项目水资源论证导则》（SL525-2011）的要求，生态及环保流量应为取水口多年平均流量的10%~20%。因此下泄生态流量为0.467m³/s。

引水建筑物：引水建筑物均布置于茨竹河左岸，由沉砂池、引水暗渠、引水隧洞、引水管道、压力前池、及压力管道组成。

1、沉砂池：进水闸渐变段后接原大坝下游已建沉砂池，再由沉砂池引水进入暗渠；沉砂池为2010年业主新建，沉砂池布置于左岸，采用单室冲洗式，沉砂池长37.6m，其中上游连接段轴线长10m，工作段长25m，冲砂闸段长2.6m，净宽7.0m，设一个冲砂闸，冲砂闸孔口尺寸1.0×1.0m，沉砂池内正常水位为1197.28m，沉砂池左侧为侧向溢流进水口，进水口底板高程1196.00m，宽度为4.5m，右侧为溢流堰，溢流堰净宽11m，溢流堰顶高程为1197.38m，池顶高程为1198.00m。

2、引水暗渠：沉砂池后引水暗渠长39.3m，暗渠净空断面1.5m×2.25m（宽×高），C₂₀钢筋砼边墙与底板厚40cm，顶板厚30cm，坡降为1/500。

3、引水隧洞：引水隧洞总长1439.56m，坡降为 $i=1/500$ ，为城门洞型。采用0.3m厚C₂₀砼全断面衬砌的部分外，其余边墙与底板采用20cm厚C20砼衬砌，顶拱采用C20砼喷锚衬砌，喷砼厚度为10cm。设计过水流量为6.3m³/s，过水断面为1.5m×2.25m（宽×高），洞内流速1.867m/s。

4、分水池：引水隧洞出口后接分水池，分水池总长14.7m，其中渐变段长3.85m，池身段长7.85m，管墩段长3.0m，净宽3.7m，池内正常水位为1193.48m，为C₂₀钢筋砼箱涵结构。进口段底板高程为1191.70m，纵坡降为1/1000，池身末端左侧接原引水暗渠，右侧布置引水管道，引水管道管轴中心高程为1192.84m，管径为1.1m。

5、引水管道：分水池后接716.6m长的引水管道至已建电站前池，引水管道设计管径为1.1m，设计过水流量为1.65m³/s，管内流速为1.737m/s，为明钢管，共设12个镇墩；62个支墩。

6、前池布置：布置在引水暗渠和引水管道的末端，暗渠末端底板高程1190.70m，前池总长35m，其中渐变段长顺水流方向依次布置检修闸、工作闸，进水室底板高程1188.20m，顶高程1193.50m。检修闸门孔口尺寸1.8×1.2m（宽×高），工作闸门孔口尺寸0.72×0.72m（宽×高）。前池最高水位1193.10m，正常水位1192.50m。

7、压力管道：压力管道采用明管型式，采用单管单机供水方式，压力管道进口中心高程1188.60m，与蝶阀相接的支管中心高程1002.885m，为钢管。压力管道总长409.79m，管径0.72m，设计引用流量为1.65m³/s，管内流速为4.054m/s，壁厚8~12mm；共设6个镇墩；29个支墩。

厂区枢纽：

厂区枢纽主要由主副厂房、升压站和尾水渠等建筑物组成。主厂房共布置2台

HL100-WJ-84 和一台 XJA-W-56/1×12.5 型水轮机组。主厂房采用“一”字型布置，30m，宽 12m，总高度 10.8m；副厂房为 3#机所在，布置于主厂房下游，长度为 8m，宽度为 15m，高度为 5m；4#机厂房布置于右岸台地紧靠 3#机房与 1#、2#机组主厂房之间的空地上，长 5.74m，宽 5.18m，高 4.5m。主变及开关站布置于厂房上游，长 25m，宽 20m；尾水渠全长 103.4m，为梯形断面，底宽 8.0m。进厂公路全长约 140m。



拦河坝现状



生产厂区现状



压力前池现状



发电机组现状



升压站现状



尾水渠现状

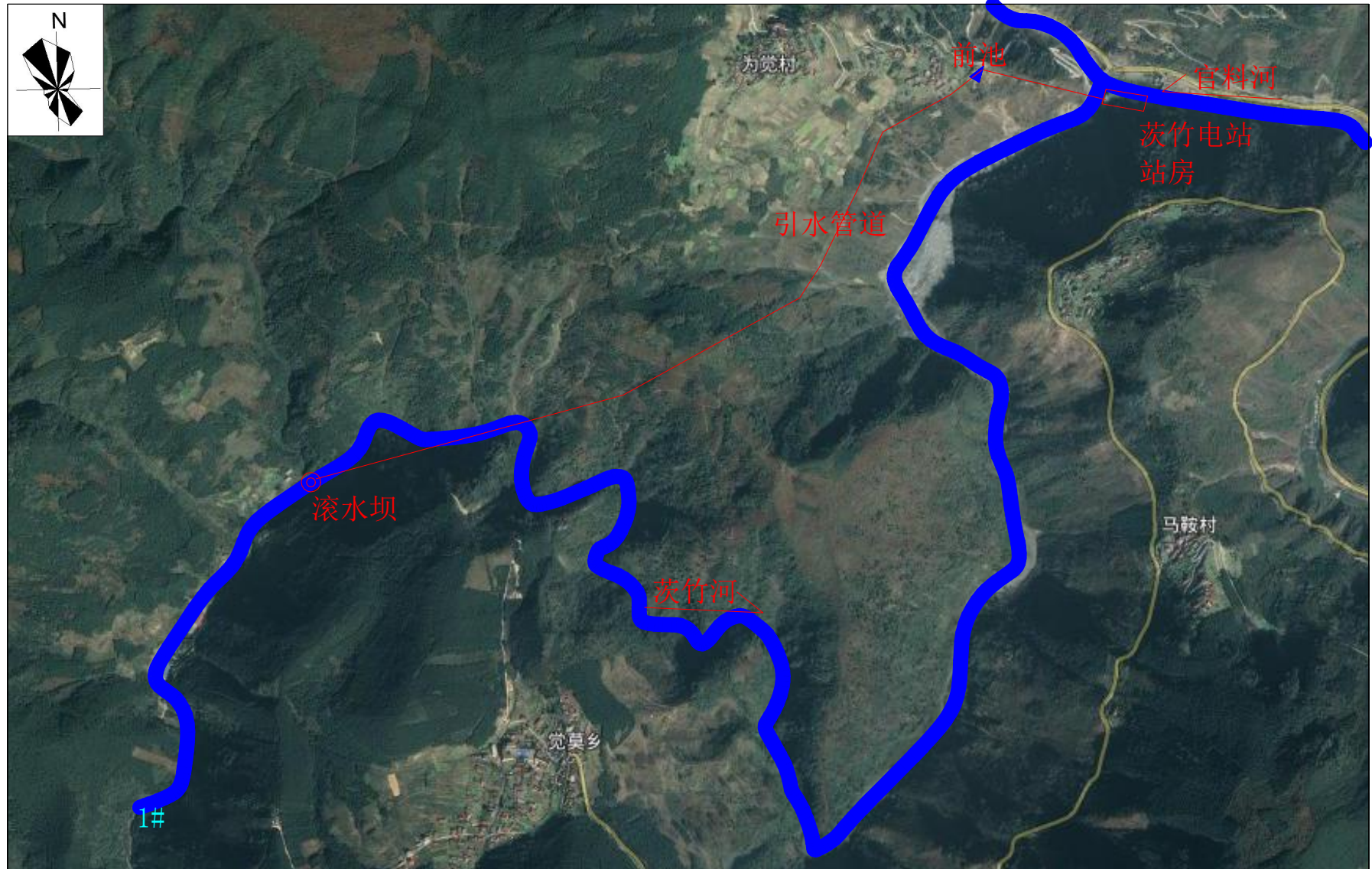


图2.5-1 工程平面布置图

2.6 工程占地与迁移人口安置

2.6.1 工程占地类型

茨竹水电站站于 1995 年 4 月开工建设，于 1998 年 10 月建成投入运行，电站于 2002 年及 2015 年分别进行扩容，扩容建成时间为 2016 年 9 月。因为本工程已建成，其施工中的临时占地如渣场等根据现场踏勘已进行了植被恢复，并于当地生态环境融为一体。

工程永久占地包括大坝、厂房、引水系统、生活区等用地，占地面积 38.83 亩，占地类型以水域、荒草地为主。

表2.6-1 工程建设占地情况 单位：亩

项 目		数量	河滩地	灌木丛地	耕地
永 久 占 地	首部枢纽	12.646	10.22	2.426	0
	压力钢管	2.314	0	1.68	0.634
	压力前池	1.76	0	1.05	0.71
	厂区枢纽	2.11	0	1.5	0.61
	小 计	18.83	10.22	6.656	1.954
临 时 占 地	公路桥梁	15.22	0	14.83	0.39
	生产生活设施	3.58	0	3.36	0.22
	渣场	1.2	0	0.8	0.4
	小 计	20	0	18.99	1.01
合计		38.83	10.22	25.646	2.964

2.6.2 淹没情况

茨竹水电站站取水枢纽采用滚水坝取水，由于坝低，河床比降大，坝前并没有构成真正意义上的壅水区，其坝前各种特征水位与天然状况变化不大，故本工程不存在壅水区淹没问题。

2.6.3 水电站清理情况

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

2.6.4 迁移人口安置

本工程壅水区为滚水坝自流式引水，无调蓄功能。不存在淹没岸坡，不需移民。

2.7水土保持

茨竹水电站站于2010年委托乐山市水利电力建筑勘察设计研究院编制了《峨边茨竹电站水土保持方案报告书》，并于同年2月取得了乐山市水务局对水土保持保持方案报告书的批复（乐水审批【2010】7号）；

同时项目于水土保持方案于2013年通过了自主验收，且于同年11月取得了乐山市水务局出具的关于对《四川省东能电力有限公司峨边彝族自治县茨竹电站水土保持设施竣工验收》（乐水审批[2013]77号）的批复。根据本项目“水土保持设施验收报告”、“水土保持监测总结报告”、等可知：项目水土流失防治责任范围为1.01hm²，划分为主体工程区、施工工区和施工道路区三个防治分区，对各防治分区采取了工程措施、植物措施与临时措施相结合的水土流失治理方式。在现场调查的基础上，通过查阅设计、施工档案、施工合同及相关验收报告，茨竹水电站河流生态修复工程水土流失防治责任范围内已实施了排水沟、表土剥离及表土回覆等水土保持工程措施，撒播草籽绿化、绿化工程及绿地建设等植物措施。并在施工过程中结合实施了临时排水沟、沉沙凼、防雨布遮盖、土袋挡墙等临时措施。

根据“水土保持设施验收鉴定书”：本项目在实际建设过程中基本落实了水土保持方案及批复文件中要求的各项水土保持措施，基本弯沉管理水土流失预防和治理任务，各项防治指标均达到经修正后的防治目标值。基本符合水土保持设施验收的条件，同意该项目水土保持设施通过验收。

第三章 工程分析

3.1 工程影响

3.1.1 施工期环境影响源

水电站施工对环境的影响作用因素主要有施工作业、对外交通、施工机械、施工占地、施工人员活动、弃渣等。工程施工将对水环境、环境空气、声环境、水土流失、人群健康、生态等产生影响。

根据现场调查，本项目施工期已经结束，施工期的环境影响已经结束。环评不再对其施工期环境影响源进行专门的计算，主要回顾其施工期环保措施的落实情况。

3.1.2 运行期环境影响源

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

1、污染源分析

(1) 工艺流程

水力发电的主要原理就是利用水流动的产生的能量来发电。水电站分为坝式水电站、引水式水电站、混合式水电站、潮汐电站、抽水蓄能式电站。本项目为引水式水电站。主要的工艺流程就是河道流水的机械能，作用于水轮发电机组，通过控制系统，将水的机械能转化为电能的过程。主要工艺流程图见图3.1-1。

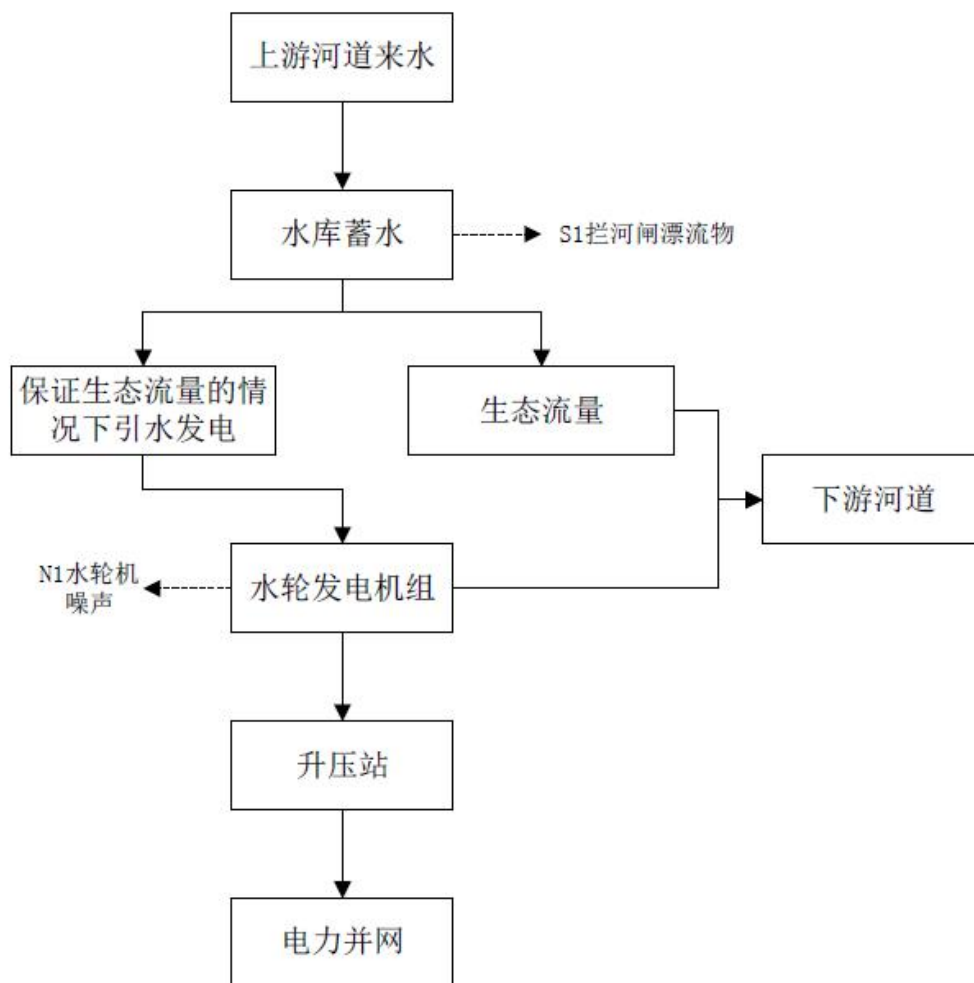


图 3.1-1 工艺流程图

工艺说明：茨竹水电站为无调节引水式电站，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。汛期时电站按来水量发电，余水通过拦河坝水闸下泄。枯水期时电站根据河道来水量，首先需满足下游河道生态用水，富余水量才可安排机组发电。

产污环节：

- ①废气：水电站运行期无生产性废气产生；
- ②废水：主要为员工生活污水；
- ③固废：主要为拦河闸漂流物、员工生活垃圾以及废油；
- ④噪声：主要为水轮机噪声。

(2) 废水及其污染物排放

水电站生产人员及管理人员共计8人，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100L/（人·d）计，用水量为0.8m³/d（803m³/a），排污系数按0.8计，则水电站生活污水排放量为0.64m³/d（233.6m³/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。厂区内修建有一个容积为10m³的化粪池，电站工作人员产生的生活污水经化粪池处理后用作农肥，不外排

（3）废气及其污染物排放

水电站运行无生产性废气产生。

（4）固体废物产生情况

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

本项目水电站工作人员为8人，按照人均产生1kg生活垃圾，共产生生活垃圾约8kg/d（约2.92t/a）。

水电站进水室前设置有格栅阻隔河流中漂浮的垃圾，根据建设单位提供资料，日常运行过程中，格栅处打捞垃圾约1.2t/a，这些垃圾为掉落进河流中的树枝，没有涉及危险废物。

废机油：水电站在运行过程中，会对机电设备进行维护，在油管拆解过程中产生少量的废机油，产生量为0.01t/a。平常升压站维护不需要更换机油，但每5年会全部更换一次升压站机油。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，则废升压站油产生量为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)。采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声降至50dB(A)以下，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

表 3.1-1 本项目运营期的污染物产生和排放情况

序号	污染源	污染因子	产生浓度	产生浓度	产生量	排放量
1	生活污水	污水量	污水量	—	233.6m ³ /a	—
		COD _{Cr}	COD _{Cr}	250mg/L	0.058t/a	0

		氨氮	氨氮	20mg/L	0.005t/a	0
		SS	SS	200mg/L	0.046t/a	0
2	固体废物	生活垃圾	—	2.92t/a	—	0
		打捞垃圾	—	1.20 t/a	—	0
		废机油	—	0.01t/a	—	0
		废变压器油		0.006t/a		
3	机电设备	噪声	65~90dB (A)		≤50dB (A)	

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

茨竹水电站滚水坝的建设、使得取水坝上下游水面面积、流速等水文情势发生变化。滚水坝的建设，坝址以上水位有所提高（但未形成库容）。在正常运行的前提下，坝前的水流流速相比天然条件下有所减缓。同时坝前的水量通过引水建筑物直接引至下游排放，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。

在工程的运行期，由于坝址上游河段总体水位受到一定的抬升，其周边受河流量渗透补给后的地下水水文情势也会发生一定的变化，造成坝址上游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。

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，但不会导致地下水水量出现严重的减量。

②水温

壅水区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取水坝，年径流量为1.47亿 m^3 ，无库容，坝上下游水流交换频率高，显然不会存在水温分层现象，因此下泄水温与天然河道水温变化

不大，对水生生物影响较小。

③河段减水及间歇断流

该电站为无调节径流引水式水电站，当上游来水量 $>6.7\text{m}^3/\text{s}$ 时，进行满负荷发电并产生弃水，坝址下游至厂房之间河道不会产生减水段；当来水量在 $6.7\text{m}^3/\text{s}\sim 4.67\text{m}^3/\text{s}$ 范围内时，坝址以上来水除了确保下泄生态基流外，其余被电站引入发电机组，在坝址下游至厂房之间的河道将出现减水河段。当来水量在 $<4.67\text{m}^3/\text{s}$ 范围内时，坝址上游来水在优先确保下泄生态流量的前提下，剩余流量才会被引入发电机组进行发电，在坝址下游至厂房之间的河道将出现减水河段。

茨竹电站取水坝至站房之间会形成一处减水河段，河段长 5.7km 。减水段形成的减水河段流量减少会使得水生生态环境会受到一定影响。对鱼类、浮游生物、底栖生物的生长和繁殖产生一定的不利影响，对鱼类种质资源交流产生一定的负面影响。但本项目按相关要求设置下泄生态流量设施（茨竹电站采用固定冲砂闸开度下泄生态流量，固定闸门开度 52mm 。闸门宽度 2m ，运行水深 2.9m 。下泄生态流量不低于 $0.467\text{m}^3/\text{s}$ 。），并设置在线监控，减水河段保持正常的生态下泄流，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对流域水质的影响

据调查，坝址上游周边为林地，上游除梯级电站（三叉河电站、两河口电站、三汇电站、毛楠电站）外无其他工业企业及住户，无生活污染源，同时上游电站均为引水式电站，运营过程中的污染物主要是生活污水，根据《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评级》可知，上游电站员工生活污水均经化粪池处理后用作农肥。

根据茨竹河流域周边污染源调查资料，排入茨竹河的废水污染源主要为茨竹河流域下游沿线两岸村庄生活污水和两岸分布的农业污染源，沿线分布村庄较少、沿线农业较薄弱，而沿线村屯生活污水并未集中设置排水管网，生活污水一般随小沟小溪先流经河漫滩地，所携污染物经河漫滩过滤、吸附及砂石表层滤膜附着微生物降解后，基本不会对水体产生污染。

同时由于已建成的茨竹水电站，不具备调节能力，坝址上游未形成库容，坝址上下游水体交换剧烈，导致水体富营养化现象可能性较小。

⑥泥沙淤积

水电站拦河坝的建设，使得流域上游冲刷下来的泥沙拦河坝前蓄积，泥沙淤积将对壅水区水质造成影响。

经现场调查，茨竹河流域沿线两岸植被条件较好，土壤结构密实，未发现明显的水土流失现象，河流含沙量较少，茨竹河现有电站运行多年未有大量泥沙淤积，泥沙淤积对壅水区正常运行影响不大。

(2) 对局地气候的影响

电站对局地气候的影响主要是取水坝上游形成壅水区，壅水区对局地气候的影响取决于壅水区面积的大小、壅水区地形地貌和所属气候区等。滚水坝的建设，导致取水坝上游壅水区水体增大，使水面接受的太阳辐射增加，有利于水体增温，从而使壅水区气温日较差和年较差变小，气温趋于较平稳。同时，水面增大、水位升高，淹没区内下垫面由陆地变为水域，急流型河道变成平稳的水面，风区长度加大，将使风速有所增加。

本电站无库容，未形成壅水区。因此本工程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坝址周边的工农业生产和人民生活也没有产生明显影响。

(3) 对环境地质的影响

①诱发地震

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，壅水区诱发地震的可能性小。

②渗漏

本电站为无调节径流引水式电站，河床坝基覆盖层为冲、洪堆积漂卵砾石夹砂，偶夹大孤石，粗颗粒含量较多，级配不连续，具架空结构，属中等~强透水层。下部冲、洪堆积层漂卵砾石夹砂，左右坝肩为崩坡积大孤石、大块石、碎石土，不均一，具架空结构，属强透水层。下伏基岩为二叠系灰岩和玄武岩，据现场勘察及电站管理人介绍，电站基础位于基岩上，同时做防渗处理，根据坝已建

成至今运行20年，未发现有坝基渗漏和绕坝渗漏，说明坝基及坝肩防渗好不存在坝基渗透和绕坝渗漏问题。

3、对生态环境的影响分析

(1) 生态体系完整性

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

(2) 陆生动植物

由于兽类迁徙能力较强，电站的建成运营，迁徙至取水坝上游或更高海拔生存。由于评价区内山溪较多，以往在减水河段内饮水的兽类可在山溪处或电站取水坝上游饮水，故水电站的建设对兽类影响较小。

总之，水电工程建设对评价区内陆生动物的影响是局部的，主要表现在迫使这些动物重新安排其各自的分布格局，动物的密度短期内可能有所变化。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

本项目取水坝（滚水坝）的建成，水流变缓，水体浊度下降，有利于浮游植物进行光合作用；壅水区内的营养物质不断释放，外源性营养物质随地表径流不断汇入壅水区，并在壅水区滞留时间加长，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。电站的建成，使得坝址上游的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，周边均为林地，未占用农田、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，在本项目坝后下游约5.7km河段范围内（滚水坝至站房之间）形成减水河段，该河段并没有被取用于生产、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%。根据《茨竹水电站下泄生态流量设施方案审核意见》核定茨竹水电站下泄生态流量不低于0.467m³/s；茨竹水电站茨竹河取水口采用在左岸沙闸固定闸门开启高度下泄生态流量，固定闸门开启高度52mm闸门宽度2m，运行水深2.9m，下泄生态流量不低于0.467m³/s。2018年4月17日经峨边彝族自治县水务局及峨边彝族自治县环境保护局（现峨边生态环境局）和联合检查验收合格，满足生态流量泄放要求。

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电规划，发电水头与上一级、下一级电站均没有矛盾，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9700kw，年平均发电量4850万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

滚水坝的建设，未形成库容及淹没地带，但取水坝上游水位会存在一定的抬升，鼠类被迫向取水坝上游壅水区边缘和居民区迁移，居民区鼠密度增大，同时，随着浅水区与静水区范围的扩大，蚊虫密度升高，可能会导致一些虫媒等疾病的发生。

3.2影响源及部位分析

工程的建设和运行会对周边地区环境产生不同程度和不同性质（负面或正面）的影响，根据茨竹水电站外环境关系（见附图），结合工程运行期的特点，

工程运行的影响源、源强及影响部位见表3.2-1

表 3.1-1 本项目运营期的污染物产生和排放情况

时段	影响源及源强		主要污染物及产生浓度	主要影响部位	影响性质	规划处理工艺
运营期	生态影响	水力资源利用	可利用水力资源增加	评价区	长期	合理利用
		拦河坝阻隔	上下游水文情势改变,阻隔鱼类通道	工程河段、河流	长期,不可逆	生态流量及补偿
	社会影响	社会经济	减水河道景观	茨竹河5.7km减水河段	长期可逆	下泄流量

3.3淹没与生产安置情况调查

3.2.1淹没情况

茨竹水电站装机容量9700KW，取水坝处未形成库容无淹没。由于坝址位于山区林地，周边无农田房屋，因此本电站不淹没农田及房屋，不存在淹没区。

3.2.2移民安置情况

本项目不涉及移民安置。

3.4现有的环境保护措施实施情况

3.4.1施工期环境保护措施实施情况

1、生态环境保护措施落实情况

根据调查，在施工期间对施工人员进行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，经沉淀后回用；施工期修建了防渗旱厕，员工生活污水经收集后用作周边农肥。

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。

3.4.2运营期环境保护措施实施情况

3.4.2.1废水

(1) 现有废水产生情况

水电站生产人员及管理人员共计8人，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100L/（人·d）计，用水量为0.8m³/d（803m³/a），排污系数按0.8计，则水电站生活污水排放量为0.64m³/d（233.6m³/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**。

3.4.2.2 废气

水电站运行期间无生产废气产生。

3.4.2.3 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，同时，根据本项目引用的《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性》评价对本项目厂房四周的监测数据可知，电站运营期满足《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**。

3.4.2.4 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 8 人，按照人均产生 1kg 生活垃圾，共产生生活垃圾约 8kg/d (约 2.92t/a)。

水电站格栅打捞垃圾：电站壅水区漂浮垃圾主要为树枝、树叶等，产生量较小，约 1.2t/a。

废机油：水电站在运行过程中，会对机电设备进行维护，在油管拆解过程中产生少量的废机油，产生量为 0.01t/a，水轮机使用的机油每 5 年会全部更换一次。

废变压器油：站在运行过程中，会对升压站进行维护，平常维护不需要更换机油，但每 5 年会全部更换一次升压站机油。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，则废升压站油产生量为 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**。

废变压器油及废机油：暂存于场内废油桶内，待储存一定量后交由有资质单位（罗江益达再生资源有限公司）进行处置，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），废变压器油及废机油属于HW08中的900-220-08，属于危废。需根据按GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》要求进行整改，整改措施如下：

a、规范项目废机油的处理处置，并设置了一个封闭的危废暂存间，禁止混入生活垃圾处置。

b、设置防渗的专用危险废物收集、暂存装置，必须将危险废物装入符合标准的容器内，盛装危险废物的器材和衬里要与危险废物相容（不相互反应），容器及材质要满足相应的强度要求，容器必须完好无损。

c、禁止将不相容（相互反应）的危险废物存放于同一容器内混装；

d、危险废物收集、暂存装置都必须按GB15562.2的规定设置警示标志。

e、危废暂存间按规范做好“三防”处理，即防风、防雨、防渗，设标识牌，并按相关规定做好危险废物堆放区地面硬化、铺设防渗层，加强堆放区的防雨和防渗漏措施，且防渗系数应不小于 10^{-10} cm/s。

3.4.2.5 水生生物保护措施

根据现场调查，茨竹河流域分布的长江上游特有鱼类6种，根据《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价》及《峨边县茨竹电站对水深生物影响及补救措施专题报告》可知，茨竹河流域水电站不需要修建过鱼设施，采用一次性人工增殖放流的措施。电站业主已于2020年10月21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3万尾及1.6万尾，确保河道内鱼类种类不受影响。



图 3.4-1 增值放流现场照片

3.4.2.6 植物保护措施

对壅水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。

3.4.2.7 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。

3.4.2.8 生态基流措施

根据《峨边彝族自治县茨竹水电站（整改类）“一站一策整改方案”》及《茨竹电站下泄生态流量设施整改验收表》中相关内容，茨竹水电站采用固定冲砂闸开度下泄生态流量，固定闸门开度 52mm，闸门宽度 2m，运行水深 2.9m，下泄生态流量不低于 $0.467\text{m}^3/\text{s}$ 。并且已于 2018 年 4 月经过了峨边彝族自治县水务局及峨边生态环境局联合验收，满足下泄生态流量和监控要求，未造成脱水河段，对坝址到站房之间的减水河段生态环境影响较小。

3.4.2.9 保证农灌用水的措施

本项目减水河段长约 5.7km，据调查，减水河段内两岸 200m 范围内无农田，无居民，不存在灌溉用水。

3.4.2.10 人群健康保护措施

协助当地政府开展预防性卫生工作，针对壅水区的环境特点，认真搞好灭鼠

灭蚊工作，清除取水坝周围杂草并消灭壅水区可能的虫媒繁殖场所。

3.4.2.11 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。

3.4.2.12 文物保护措施

本工程建设运行至今未发现文物。

3.4.2.13 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2013年11月4日取得了乐山市水务局《关于四川东能电力有限公司峨边彝族自治县茨竹水电站水土保持设施竣工验收的批复》（乐水审批[2013]77号）。

(2) 环境管理及环境监控实施情况

根据调查，企业尚未建立起完善的环境监督管理体系，**需整改**。

3.5 项目现存问题及整改建议

3.5.1 现有问题

根据前文以及结合相关环保要求，本项目现存主要环保问题包括：

- 1、厂区内未完善危废暂存间的建设，危废暂存间未设置标识标牌及围堰，未进行地表防渗；
- 3、进一步完善的环境监督管理体系；
- 4、尚未制定环境风险应急预案；

3.5.2 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。对危险废物的名称、类别、危害特性进行了说明，指定贮存负责人和应急负责人。

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

(3) 制定危险废物管理计划

制定危险废物管理计划，并向环保主管部门报备。

(4) 完善危险废物管理记录台账

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

(5) 依法转移处置危险废物

与有资质单位签订《危险废物处置协议书》，危险固废交由其统一进行处置。

(6) 进一步环境管理要求与建议

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

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

③进一步完善环境管理制度，进一步提高全体员工的环境保护意识，完善对生产、废气、废水、噪声、固体废物（生活垃圾、一般固体和危废废物）管理调

整、生态流量及环境监测的环境管理台账记录（电子版+纸质版）。

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

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

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

(7) 在未设置围堰的升压站下面增加围堰，防止升压站机油出现事故泄漏后从而污染环境。

表3.5-1项目污染物产生及已采取的治理措施情况一览表

类别	污染源		已采取的治理措施	是否可行	整改要求
废气	无		无	/	/
废水	生活污水	COD、BOD、氨氮等	化粪池处理后用做农肥	可行	不需要整改
固废	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	不需要整改
	废机油		暂存于场内废油桶内，待储存一定量后交由有资质单位（罗江益达再生资源有限公司）进行处置	不可行	需根据按GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》要求设置危废暂存间
	生活垃圾		送当地环卫部门统一处理	可行	不需要整改
噪声	水轮机、发电机		隔声、减振	可行	不需要整改
生态	闸坝取水		固定冲砂闸开度下泄生态流量，固定闸门开度52mm，闸门宽度2m，运行水深2.9m，下泄生态流量不低于0.467m ³ /s	可行	不需要整改
	增殖放流		殖放流齐口裂腹鱼和重口裂腹鱼，分别为3万尾及1.6万尾，放流周期为1年，放流地点为茨竹河与官料河汇口处干流段	可行	不需要整改
	弃渣场		设置1处渣场，位于隧洞出口及压力前池附近区域，占地面积为800m ² 。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	可行	不需要整改

		好了迹地恢复，目前植被恢复良好，施工痕迹已不明显		
环境 风险	变压油	暂存于场内废油桶内，待储存一定量后交由有资质单位（罗江益达再生资源有限公司）进行处置	不可行	需根据按 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》要求设置危废暂存间
	升压站围堰	1#升压站下方设置有围堰，2#升压站下方未设置围堰	不可行	2#升压站下方设置围堰

。

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

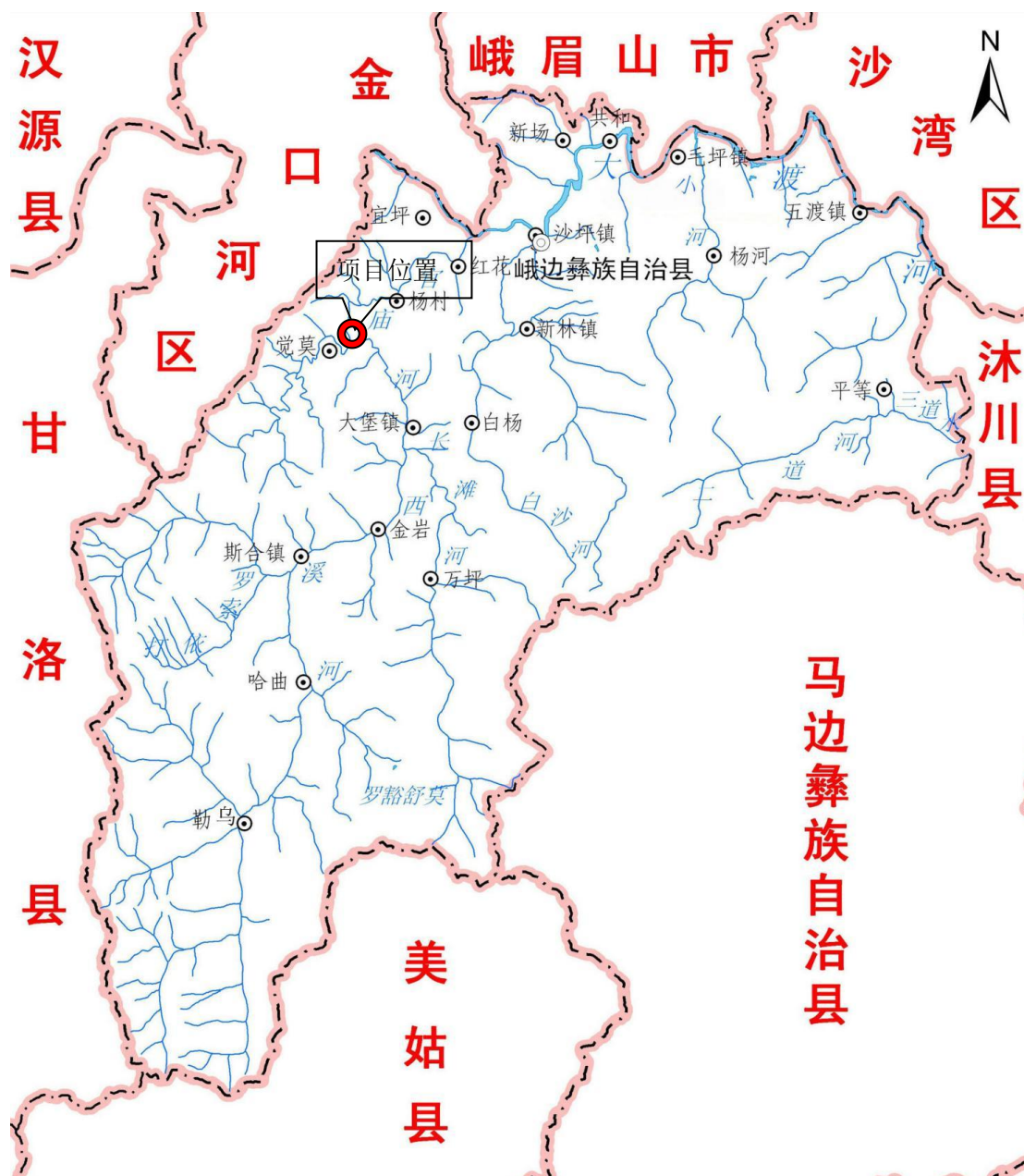
峨边彝族自治县境内水系发达，河流众多，水源丰富，水质优良。主要属大渡河水系，大渡河从西北的金口河流入境内，流经本县的宜坪、沙坪、新场、共和、毛坪、五渡等六个乡镇，后流入沙湾区，县境流程68km。大渡河干流上现已开发的大型电站有龚嘴电站、铜街子电站，规划的枕头坝电站。其间主要支流有官料河、茨竹河、杨河等。除大渡河之外，县境内还有常年性全程流水的大小河流42条。集雨面积在100km²以上的主要溪流有11条，其中大渡河水系10条，岷江水系1条，其径流主要靠降雨补给，水能理论蕴藏量125万千瓦。水力资源是峨边彝族自治县重要优势资源。

1、官料河

官料河系大渡河右岸支流、流域面积1380平方公里。发源于美姑、甘洛、峨边三县交界的马鞍山脉、分水岭最高海拔高程4253米，由西南隅向东北向流，沿程流经勒乌、哈曲、斯合、金岩、大堡、杨村、红花、宜坪等乡镇，在距峨边县城上游5公里的斑鸠嘴注入大渡河。河道全长92公里，东西宽约30公里，南北长约70公里。海拔高山程介于4253~540米之间，相对高差3713米，流域形状呈现纺锤形。左右两岸支流交错分布，主要有西河、长滩河、茨竹河三大支流。该河流大部处于中高山地区、滩多流急、河谷深切，呈“V”形河谷。其经流主要来源于降水和融雪。

25、茨竹河（白杨河）

茨竹河系官料河下游左岸一级较小支流，上源分三叉河、老鹰沟及白熊沟，前者为主流。两河口电站处吸纳其支沟桥楼沟、建木拉达沟、钓鱼沟，毛楠电站处吸纳冬瓜沟及毛楠沟。茨竹河发源于峨边彝族自治县境内的挖支惹山脉（海拔高程3145m），主源三叉河自南向北东流，在无名沟汇入后转由南向北东流至溪岗处汇入管料河。主河道长27.3km，天然落差约2300m；河道平均坡降38.9%。全河流域面积112.3km²。



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，主要属大渡河水系，大渡河从西北的金口河流入境内，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。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》，大渡河干流上现已开发的大型电站有龚嘴电站、铜街子电站，沙坪二级电站，规划的枕头坝电站。其间主要支流有官料河、茨竹河、杨河等。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。其中集雨面积在100km²以上的主要溪流有11条，其

径流主要靠降雨补给。水能理论蕴藏量125万千瓦，全县境内现已开发小水电站107座（不包括大渡河干流上的3个电站和官料河杨村与玉林桥电站），总装机容量达55.65万KW，水力资源是峨边彝族自治县重要优势资源。峨边彝族自治县主要河流水电开发情况汇总见下表。

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	茨竹河	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%	

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)，茨竹河全水域水功能区划为III类，故本项目评价段水环境执行III类水域标准。

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°50'~103°10'，北纬 28°00'~29°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 2 396 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、坝址上游渗漏及工程地质条件

河床坡降大，且滚水坝的建设未形成库容。无通向除滚水坝右侧下泄口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 125 mm，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。

5.2.2 水文情势调查与评价

1、河流水系与地貌

茨竹河系官料河下游左岸一级较小支流，上源分三叉河、老鹰沟及白熊沟，前者为主流。两河口电站处吸纳其支沟桥楼沟、建木拉达沟、钓鱼沟，毛楠电站

处吸纳冬瓜沟及毛楠沟。茨竹河发源于峨边彝族自治县境内的挖支惹山脉（海拔高程3145m），主源三叉河自南向北东流，在无名沟汇入后转由南向北东流至溪岗处汇入管料河。主河道长27.3km，天然落差约2300m；河道平均坡降38.9%。全河流域面积112.3km²。目前茨竹河流域已建电站共计6座。其电站名称及装机容量分别为三叉河电站（2×320kw+2×5000kw）、两河口电站（10Mw）、三汇电站（2×500kw）、毛楠电站（2×630kw）、茨竹水电站（9700kw）、四坪电站（2×1600kw）。

2、流域梯级开发的主要环境问题

（1）水温影响

总体来说，峨边彝族自治县水电流域规划已建成的水电站上下游未出现水温分层现象，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

河流梯级的建设，由于取水坝上游中泥沙的沉积，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、壅水区的水质保证水源地水质。

（3）对陆生生态系统的影响

峨边彝族自治县小水电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

由于峨边彝族自治县小水电流域规划已建电站大坝对河流的阻隔、拦水坝前水流变缓、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

根据峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价及现场实际调查，评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等，评价区

内均为山区林地，无企业排污口、无农田灌溉，

4.3 环境质量现状评价

4.3.1 地表水监测与评价

本项目地表水为茨竹河及官料河，根据乐山市四维环保科技有限责任公司于2021年3月委托监测公司对茨竹河流域水质进行了监测，本项目位于茨竹河流域，且监测未超过三年，故本项目引用《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价》中监测数据来进行评价。

1、监测断面设置

根据引用监测报告，共设 3 个监测断面，各断面具体位置见表 4.3-1。

表4.3-1 地表水现状监测断面位置

编号	具体位置	点位环境	所在河段	水质功能
W1	茨竹电站取水口取水口	周围无明显污染源	茨竹河	执行《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准。
W2	茨竹电站厂房上游500m	周围无明显污染源		
W3	茨竹电站厂房下游50m	周围无明显污染源	官料河	

2、监测项目

监测项目为：pH、DO、石油类、悬浮物、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、总磷、总氮、高锰酸盐指数，共计 10 项，同时记录水温。

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

监测频率为一年，连续采样两天，每天采样一次。

5、评价方法：

采用标准指数法进行评价。

其中 pH 的标准指数为：

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

式中：pH_{sd}——地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地面水水质标准中规定的 pH 值上限；

其它项目表达式为：

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

式中： P_i ——i类污染物单因子指数；
 ——i类污染物实测浓度平均值，mg/L；
 ——i类污染物的评价标准值，mg/L。

其中 DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} (DO_j \geq DO_s) \quad \text{或} \quad S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} (DO_j < DO_s)$$

其中 $DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$

式中： DO_f ——饱和溶解氧浓度；
 DO_s ——溶解氧的地面水水质标准。

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

6、评价标准：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

7、监测统计及评价结果

地表水环境现状监测统计及评价结果见表 4.3-2。

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

断面编号	监测时间	统计指标	水温	pH值(无量纲)	溶解氧	COD	BOD ₅	总氮	氨氮	总磷	SS	石油类	
评价标准			/	6~9	≥5	20	4	/	1.0	0.2	/	0.05	
W1	2021.3.31	监测结果	11.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		单因子指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		超标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	2021.4.1	监测结果	12.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		单因子指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		超标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2021.4.2	监测结果	8.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		评价标准	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		单因子指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W2	2021.3.31	监测结果	12.4	8.16	8.36	8	1.7	0.77	0.129	0.15	23	0.01	
		单因子指数	/	0.58	0.598	0.40	0.425	/	0.129	0.75	/	0.2	
		超标情况	/	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标
	2021.4.1	监测结果	13.1	8.12	8.42	9	2.0	0.75	0.110	0.13	23	ND	
		单因子指数	/	0.56	0.594	0.45	0.50	/	0.110	0.65	/	/	
		超标情况	/	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标
	2021.4.2	监测结果	9.6	8.02	9.36	11	2.3	0.78	0.122	0.12	19	ND	
		评价标准	/	0.51	0.534	0.55	0.575	/	0.122	0.60	/	/	
		单因子指数	/	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标
W3	2021.3.31	监测结果	12.5	8.18	8.39	11	2.3	0.80	0.166	0.16	18	0.01	
		单因子指数	/	0.59	0.596	0.55	0.575	/	0.166	0.80	/	0.2	
		超标情况	/	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标
	2021.4.1	监测结果	13.1	8.11	8.61	8	1.7	0.79	0.156	0.19	17	0.01	
		单因子指数	/	0.56	0.581	0.40	0.425	/	0.156	0.95	/	0.2	
		超标情况	/	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标
2021.4.2	监测结果	9.8	8.06	9.62	10	2.1	0.77	0.139	0.19	18	ND		

		评价标准	/	0.53	0.520	0.50	0.525	/	0.139	0.95	/	/
		单因子指数	/	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标

注：监测结果低于方法检出限时，以检出限值加“ND”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）I 类水质要求。

4.3.2 地下水环境现状监测与评价

1、地下水监测布点

为了解项目区域地下水环境质量现状。根据乐山市四维环保科技有限责任公司于2021年3月委托监测公司对茨竹河流域茨竹河电站取水坝至站房两侧区域的地下水进行了监测，故本项目引用《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价》中监测数据来进行评价，详情见表4.3-3。

表 4.3-3 地下水环境监测布点

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

(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、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。

(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、监测统计结果与评价

(1) 监测结果

监测结果见表4.3-4。

表4.3-4 水质监测结果

项目	监测值			GB/T14848-2017 III类
	1#	2#	3#	

项目	监测值			GB/T14848-2017 III类
	1#	2#	3#	
pH (无量纲)	7.53	7.69	7.69	6.5-8.5
氨氮 (mg/L)	0.172	0.369	0.127	≤0.5
硝酸盐氮 (mg/L)	2.97	2.31	3.34	≤20
亚硝酸盐氮 (mg/L)	0.005	0.004	0.006	≤1.0
挥发酚 (mg/L)	ND	ND	ND	≤0.002
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	≤0.05
砷 (mg/L)	0.0006	0.0006	0.0007	≤0.01
汞 (mg/L)	0.00017	0.00017	0.00014	≤0.001
铬 (六价) (mg/L)	ND	ND	ND	≤0.05
总硬度 (mg/L)	178.0	187.1	194.1	≤450
铅 (mg/L)	0.001	0.002	0.002	≤0.01
氟化物 (mg/L)	0.41	0.61	0.97	≤1.0
镉 (mg/L)	0.0001	0.0001	0.0002	≤0.005
铁 (mg/L)	ND	0.04	0.05	≤0.3
锰 (mg/L)	0.03	ND	0.02	≤0.10
溶解性总固体 (mg/L)	458	473	502	≤1000
耗氧量 (mg/L)	0.82	0.84	0.92	≤3.0
总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND	2	ND	≤3.0
细菌菌落总数 (CPU/mL)	34	33	36	≤100
硫酸盐 (mg/L)	30.3	30.2	28.8	≤250
氯化物 (mg/L)	5.52	3.63	4.12	≤250
碳酸根 (mg/L)	ND	ND	ND	/
碳酸氢根 (mg/L)	149	160	166	/
钾 (mg/L)	2.27	2.19	2.32	/
钙 (mg/L)	38.1	41.0	40.9	/
钠 (mg/L)	7.19	7.74	7.51	200
镁 (mg/L)	9.79	8.14	8.71	/

注：ND为未检出或低于检出限。

(2) 评价方法

采用标准指数法进行评价。

标准指数计算公式分为以下两种情况：

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i —第*i*个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第*i*个水质因子的监测浓度，mg/L；

C_{Si} —第*i*个水质因子的标准浓度，mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子（如pH值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{时};$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{时}。$$

式中： P_{pH} —pH的标准指数，无量纲；

pH —pH监测值；

pH_{sd} —标准中pH的下限值；

pH_{su} —标准中pH的上限值。

(4) 评价结果

评价区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准，根据评价结果统计（表4.3-5），各监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准限值。

表4.3-5 水质监测评价结果

项目	GB/T14848-2017 III类	评价结果		
		1#	2#	3#
pH（无量纲）	6.5-8.5	0.353	0.46	0.46
氨氮（mg/L）	≤0.5	0.344	0.738	0.254
硝酸盐氮（mg/L）	≤20	0.149	0.156	0.167
亚硝酸盐氮（mg/L）	≤1.0	0.005	0.004	0.006
挥发酚（mg/L）	≤0.002	/	/	/
氰化物（mg/L）	≤0.05	/	/	/
砷（mg/L）	≤0.01	0.06	0.06	0.07
汞（mg/L）	≤0.001	0.17	0.17	0.14
铬（六价）（mg/L）	≤0.05	/	/	/
总硬度（mg/L）	≤450	0.396	0.416	0.431
铅（mg/L）	≤0.01	0.1	0.2	0.2
氟化物（mg/L）	≤1.0	0.41	0.61	0.97
镉（mg/L）	≤0.005	0.02	0.02	0.04
铁（mg/L）	≤0.3	/	0.133	0.167
锰（mg/L）	≤0.10	0.3	/	0.2
溶解性总固体（mg/L）	≤1000	0.458	0.473	0.502
耗氧量（mg/L）	≤3.0	0.273	0.28	0.307
总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3.0	/	0.667	/
细菌菌落总数（CPU/mL）	≤100	0.34	0.33	0.36

项目	GB/T14848-2017 III类	评价结果		
		1#	2#	3#
硫酸盐 (mg/L)	≤250	0.121	0.121	0.115
氯化物 (mg/L)	≤250	0.022	0.015	0.016
碳酸根 (mg/L)	/	/	/	/
碳酸氢根 (mg/L)	/	/	/	/
钾 (mg/L)	/	/	/	/
钙 (mg/L)	/	/	/	/
钠 (mg/L)	200	0.036	0.039	0.038
镁 (mg/L)	/	/	/	/

由上述监测结果可知，3个监测点位监测值均能满足《地下水质量标准》

(GB/T 14848-2017)中的III类标准要求，因此项目所在地地下水环境质量良好。

4.3.3 声环境现状监测与评价

1、声环境监测布点

根据乐山市四维环保科技有限责任公司于2021年3月31日~4月1月委托监测公司对茨竹电站站房四周的声环境进行了监测作为茨竹河流域的声环境质量现状，故本项目引用《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价》中监测数据来进行评价详情见表4.2-6。

表4.2-6 噪声监测点位布置表

序号	编号	监测点位
1	1#	茨竹电站厂房北面厂界外1m
2	2#	茨竹电站厂房东面厂界外1m
3	3#	茨竹电站厂房南面厂界外1m
4	4#	茨竹电站厂房西面厂界外1m
5	5#	茨竹电站厂房北面53m处住户外1m

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：《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《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 声环境监测统计结果及评价一览表

监测点位	监测结果			
	2021.3.31		2021.4.1	
	昼间	夜间	昼间	夜间
茨竹电站厂房北面厂界外1m	54.3	47.6	56.2	44.8
茨竹电站厂房东面厂界外1m	57.1	46.1	57.5	46.7
茨竹电站厂房南面厂界外1m	58.6	44.7	53.8	44.2
茨竹电站厂房西面厂界外1m	51.4	44.4	53.2	44.0
茨竹电站厂房北面53m处住户外1m	54	43	54	45

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

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标情况判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据和结论。

（1）达标情况判定

拟建项目位于峨边彝族自治县红旗镇为觉村，所在环境空气功能区属二类区，因此，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 2019 年峨边彝族自治县环境质量状况监测数据，峨边彝族自治县环境空气质量主要指标见下表。

表4.2-8 2019年峨边彝族自治县环境空气质量主要指标 单位：ug/m³

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	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 24h 评价质量浓度	1200	4000	30	达标
O ₃	第 90 百分位 8h 评价质量浓度	101	160	63.125	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	72	70	102.86	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	44	35	125.71	不达标

由表 4.2-1 统计结果可知，峨边彝族自治县 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 均出现超标，超标倍数为 1.0286 及 1.2571 倍，因此，拟建项目所在区域为环境空气质量不达标区。

（2）大气环境质量达标规划

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 PM₁₀ 年平均质量浓度预期可达到小于 70μg/m³ 的要求，PM_{2.5} 年平均质量浓度预期可达到小于 35μg/m³ 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下表。

表4.2-9 乐山市空气质量达标规划指标

序号	环境质量指标单位： (μg/m ³)	2016 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

乐山市四维环保科技有限公司于 2021 年 3 月委托监测公司对茨竹河流域中茨竹电站取水坝至站房之间三个土壤监测点位进行了取样，取样点位于本项目评价范围内，且时间距今较近，故本项目引用《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价》作为本项目土壤现状。

1、监测点位：

茨竹电站取水口表层样 1#；茨竹电站取水坝表层样 2#。茨竹电站站房表层样 3#。

表层样应在 0~0.2m 取样。

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+其他项目-石油烃、pH、含盐量。

3、监测频率：

一期监测，监测 1 天。

4、检测结果及评价

本项目土壤检测委托，采样时间为2021年4月6日。检测结果见表4.3-9及4.3-10。

表4.3-9 土壤pH及全盐量检测结果

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	8.4	7.9	/	/
2	含盐量	g/kg	0.33	0.14	/	/

表4.3-10 电站厂房土壤环境检测及评价结果 单位：mg/kg

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
	3#	氧化还原电位 (mV)	294	/	/
		阳离子交换量 (Cmol+/kg)	12.2		/
		渗透性 (mm/min)	0.12		/
		土壤容量 (g/cm ³)	1.31		/
		孔隙度 (%)	31.8		/
		PH (无量纲)	8.3		/
		铅 (mg/kg)	14.9	800	达标
		镉 (mg/kg)	0.30	65	达标
		铜 (mg/kg)	55	18000	达标
		镍 (mg/kg)	50	900	达标
		六价铬 (mg/kg)	ND	5.7	达标
		汞	0.135	38	达标
		砷	2.23	60	达标
		苯	ND	4	达标
		甲苯	ND	1200	达标
		乙苯	ND	28	达标
		间, 对-二甲苯	ND	570	达标
		苯乙烯	ND	1290	达标
		邻-二甲苯	ND	640	达标
		1,2二氯丙烷	ND	5	达标
		氯乙烯	ND	0.43	达标
		1,1-二氯乙烷	ND	9	达标
		二氯甲烷	ND	616	达标
	反-1,2-二氯乙烯	ND	54	达标	
	1,1二氯乙烯	ND	66	达标	

	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	达标
	1,1,1-三氯乙烷	ND	840	达标
	四氯化碳	ND	2.8	达标
	1,2-二氯乙烷	ND	5	达标
	三氯乙烯	ND	2.8	达标
	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	达标
	四氯乙烯	ND	53	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	达标
	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	达标
	氯苯	ND	270	达标
	1,4-二氯苯	ND	20	达标
	1,2-二氯苯	ND	560	达标
	氯仿	ND	0.9	达标
	氯甲烷	ND	37	达标
	2-氯苯酚	ND	2256	达标
	萘	ND	70	达标
	苯并[a]蒽	ND	15	达标
	蒽	ND	1293	达标
	苯并[b]荧蒽	ND	15	达标
	苯并[k]荧蒽	ND	151	达标
	苯并[a]芘	ND	1.5	达标
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	达标
	二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	达标
	硝基苯	ND	76	达标
	苯胺	ND	260	达标

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生态环境现状评价

4.4.1生态功能定位

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

1、功能区概况

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

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

生态环境敏感性：土壤侵蚀极敏感，野生动物生境极敏感，水环境污染高度敏感，酸雨中度敏感，沙漠化轻度敏感。

主要生态服务功能：生物多样性保护功能，水源涵养功能，土壤保持功能。

生态保护与发展方向：保护森林植被和生物多样性，巩固长江上游防护林建设，天然林保护和退耕还林成果。防治地质灾害和水土流失。调整农业产业结构，发挥山区优势，以林为主，发展林农牧多种经营。依托峨眉山等丰富的自然景观资源发展旅游业。建设中药材原料生产基地和建材工业基地。科学合理开发自然资源，防止资源开发对生态环境的破坏、污染和不利影响。

4.4.2调查方法

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

4.4.3陆生生态调查与评价

根据《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价报告》，陆生生态对照《中国植被》、《四川植物志》、《中国高等植物图鉴》等相关工具书，并参考同流域的三叉河电站的《峨边彝族自治县三叉河电站生态环境影响评估报

告》，评价引用其调查结果作为本次回顾性评价陆生生物调查依据，**电站区域陆生生态环境**如下所述：

4.4.3.1 陆生植被现状

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

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

榛科、胡桃科、藜科、石竹科、小檗科、十字花科、酢浆草科、马桑科、无患子科、鳞毛蕨科、凤尾蕨科、铁线蕨科、槭树科、苦木科、葡萄科、锦葵科、藤黄科、堇菜科、紫金牛科、柿科、马钱科、马鞭草科、姜科、唇形科、鸢尾科各 1 种，占评价区总种数的 1.02%；松科、杉科、毛茛科、豆科、大戟科、漆树科、茜草科、忍冬科各 2 种，占评价区总种数的 2.04%；桦木科、桑科、荨麻科、蓼科、卫矛科、山茶科各 3 种，占评价区总种数的 3.06%；樟科、杜鹃花科各 4 种，占评价区总种数的 4.08%；蔷薇科、菊科各 5 种，占评价区总种数的 5.10%；壳斗科 6 种，占评价区总种数的 6.12%；禾本科 15 种，占评价区总种数的 15.31%。

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

植被分类系统如下：评价区内植被类型多属于亚热带常绿针叶林及少量中亚热带落叶常绿阔叶林。天然次生阔叶林多分布在河谷两旁，中、低山地貌中地形陡峭、土层薄、岩石裸露、沟谷深切的地段，主要主要有槭树林 (Form.Acer sp.)、珙桐 *Davidiainvolucrata*、高山栲 *Castanopsis ceratacantha*、四川木莲 *Manglietia szechuanica*、灯台树 *Cornus controversa*、四照花 *Comus kousa. Chinensis* 等；乔

木类观叶树种有 38 种，其中观赏价值较高的主要有檫木、川滇长尾槭 *Acer caudatum* var. *Prattii*、扇叶槭 *Acer flabellatum*、构树 *Broussonetia papyrifera*、水青树 *Tetracentron sinense*、连香树 *Cercidiphyllum japonicum* Sieb. Et Zucc.、华西花楸 *Sorbus wilsoniana*、领春木 *Euptelea pleiosperma* 等树种；天然灌木种类主要有多蕊金丝桃 *Hypericum hookerianum*、乌鸦果 *Maccinium fragile*、马桑 *Coriaria nepalensis* 等；林地草本植物多由紫茎泽兰 *Eupatorium adenophorum*、戟叶酸模 *Rumex hastatus*、黄茅 *Heteropogon contortus*、莎草 *Cyperus* spp.、芸香草 *Cymbopogon distans*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis*、拟金茅 *Eulaliopsis binata*、茅叶荩草 *Arthraxon lanceolatus* 等种类构成。

(1) 滇青冈、高山栲常绿阔叶林

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

林内主要树种为槭树林 (Form. *Acer* sp.)、珙桐 *Davidia involucreta*、高山栲 *Castanopsis ceratacantha*，还有一定量的元江栲 *Castanopsis orthacantha*、柳杉 *Pinus yunnanensis*、尼泊尔桤木 *Alnus nepalensis*、君迁子 *Diospyros lotus*、银木荷 *Schima argentea*、滇润楠 *Machilus yunnanensis* 等。灌木层种类较少，盖度仅 10-30%。主要有构树 *Broussonetia papyrifera*、柃木 *Eurya* sp.、云南卫矛 *Euonymus yunnanensis*、铁仔 *Myrsine africana*、少花新樟 *Neocinnamomum delavayi*、荚 *Viburnum* sp.、毛叶木姜子 *Litsea mollis*、忍冬 *Lonicera* sp. 等，在海拔较低范围内有少量岩斑竹 *Fargesia canaliculata*，在海拔较高的区域逐渐以杜鹃 *Rhododendron* spp.、乌鸦果 *Vaccinium fraicana* 等占优势。

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

在林冠茂密的地方，则以喜阴植物为主，盖度不高，约 30%，常见的有铁线蕨 *Adiantum* sp.、粗齿冷水花 *Pilea fasciata*、赤车 *Pellionia radicans* 等。层外植

物有云南鸡矢藤 *Herba Paederiae*、亮叶崖豆藤 *Millettia nitida*、葛 *Pueraria lobata*、菝葜 *Smilax sp.*、三裂叶蛇葡萄 *Ampelopsis delavayana* 等，多攀援或缠绕于灌木上。苔藓植物较少，局部地段可覆盖 30%左右。除此之外，还有较多的菌类腐生于阔叶林下。

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

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

灌木种类较多，盖度 20-40%，主要有火棘 *Pyracantha fortuneana*、构树 *Broussonetia papyrifera*、麻栎 *Quercus acutissima*、地桃花 *Urena lobata*、锐齿槲栎 *Quercus aliena var. acutiserrata*、锥连栎 *Quercus franchetii*、车桑子 *Dodonaea viscosa*、大叶醉鱼草 *Buddleia davidii*、栽秧泡 *Rubus ellipticus var. obcordatus*、芦竹 *Arund donax*、戟叶酸模 *Rumex hastatus*、蒿 *Artemisia spp.*、黄茅 *Heteropogon contortus*、蓼 *Polygonum sp.*、莎草 *Cyperus spp.*、拟金茅 *Eulaliopsis binata*、茅叶荩草 *Arthraxon lanceolatus*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis*、芸香草 *Cymbopogon distans*、麻叶荨麻 *Urtica cannabina*、白花鬼针草 *Bidens pilosa var. radiata*、苍耳 *Xanthium sibiricum*、鱼腥草 *Houttuynia cordata* 等。

较重要的野生资源植物：

1) 野生药用资源植物：

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

乌鸦果 *Vaccinium fraicana* 属于杜鹃花科、越橘属，常绿矮小灌木，高 20--50 厘米，有时高 1 米以上，生于海拔 1100--3400 米的松林、山坡灌丛或草坡，常绿矮小灌木，地下有木质粗根，有时粗大成疙瘩状。茎多分枝，有时丛生，枝条

疏被或密被具腺长刚毛和短柔毛。叶密生，叶片革质，长圆形或椭圆形，浆果球形，绿色变红色，成熟时紫黑色，外面被毛或无毛，直径 4-5 毫米。花期：春夏以至秋季，果期 7-10 月。果实成熟时味酸甜，可食；全株药用，有舒筋络、祛风湿、镇痛作用。

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

2) 野生淀粉资源植物：

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

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

3) 野生观赏植物：

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

缝瓣报春 *Primula veitchiana*、宝兴报春 *Primula moupinensis*、春剑
Cymbidium goeringii var. *10ngibracteatum*、紫花碎米荠 *Cardamine tangutorum*、
毛裂蜂斗菜 *Petasites tricholobus* 等。

4) 野生果品植物:

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

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

4.4.3.2 陆生动物现状

1、陆生动物多样性组成特征

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

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

蛙科、蟾蜍科、游蛇科、鬣蜥科、鹧鸪科、鸭科、岩鹑科、鸨科、鼬科、鼠科各 2 种, 占评价区总种数的 4.17%;

鸦科、文鸟科各 3 种, 占评价区总种数的 6.25%;

山雀科 4 种, 占评价区总种数的 8.33%;

莺科 5 种, 占评价区总种数的 10.42%;

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

2、区域常见野生动物物种

1) 两栖类：

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

表4.4-1 茨竹河流域上游蛙类调查统计表

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

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

黑框蟾蜍 *Bufo melanostictus* 体型中等至大型，显现明显的两性异形，雄性平均体长 50 至 60 mm、雌性则可达 90 mm 或以上。有多样不同的体色，背部多为黄棕色或灰黑色等，上面布满黑褐色的杂色花斑，腹部则为乳、黄色，皮肤粗糙。吻端钝圆，头略宽，上下颌附近均有黑色线，单咽下内藏声囊。眼后有香肠状的耳后，鼓膜显著，除头部外全身均布满大小不一的疣粒或小瘤，疣粒及

小瘤均有黑色角质刺。在受惊吓时除耳后腺会分泌出白色毒液外，全身疣粒亦会分泌出毒液以自卫。前肢较细长，后肢则较粗短，均呈圆形，仅有半蹼，指尖亦呈黑色。主要栖身于阔叶林、河边草丛等地。

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

2) 爬行类

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

表4.4-2 茨竹河流域上游爬行动物区系成分统计表

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

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

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

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

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

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

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

3) 鸟类

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

表4.4-3 茨竹河流域上游鸟类区系成分统计表

目、科、种名称	居留类型	生境类型				从属区系	数量	保护等级
		水域	农田	草灌	森林			
一、鸡形目								
GALLIFORMES								
(一) 雉科 Phasianidae								
1. 雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>	R			+	+	广布种	++	
二、鸽形目								
COLUMBIFORMES								
(二) 鸠鸽科 Columbidae								
2. 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	R			+	+	东洋界	+++	
三、鸢形目 PICIFORMES s								
(三) 啄木鸟科 Woodpecker								
3. 大啄木鸟 <i>Picoides major</i>	R				+	广布种	+	
四、雀形目								
PASSERIFORMES								
(四) 鹛科 Motacillidae								
4. 白鹛 <i>Motacilla alba</i>	R			+	+	古北界	++	
5. 山鹛 <i>Anthus sylvanu</i>	R			+	+	古北界	+++	
(五) 鸦科 Corvidae								
6. 红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	R				+	广布种	+	
7. 喜鹊 <i>Pica pica</i>	R			+	+	古北界	++	
8. 大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchus</i>	R			+		东洋界	++	
(六) 鶇科 Muscipidae								
9. 棕尾褐鶇 <i>Muscicapa ferruginea</i>	R			+		东洋界	+++	
(七) 莺科 Sylviidae								
10. 橙额鸦雀 <i>Paradoxornis nipalensis</i>	R			+		东洋界	+	
11. 山鹪莺 <i>Pinia criniger</i>	R			+		东洋界	++	
12. 褐头鹪莺 <i>Prinia subflava</i>	R			+		东洋界	+++	
13. 冠纹柳莺 <i>Phylloscopus reguloides</i>	R			+		古北界	++	
14. 暗绿柳莺 <i>Phylloscopus reguloides</i>	R			+		东洋界	++	
15. 黑脸鹪莺 <i>Abroscopus sohisticeps</i>	S			+		东洋界	+	
(八) 鹎科 Turdidae								
16. 紫啸鹎 <i>Myiophoneus caeruleus</i>	S			+	+	东洋界	+	
17. 白颊噪鹎 <i>Garrulaxpers sannio</i>	S			+		东洋界	+	
(九) 鹎科 Pycnonotidae								
18. 黄臀鹎 <i>Pycnonotus anthorrhous</i>	R			+		广布种	++	
19. 白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	R			+		东洋界	++	

目、科、种名称	居留类型	生境类型				从属区系	数量	保护等级
		水域	农田	草灌	森林			
(十) 卷尾科 Dicruridae								
20. 黑卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>	S			+	+	东洋界	+	
(十四) 岩鹳科 Prunellidea								
21. 棕胸岩鹳 <i>Pmnella strophiatea</i>	R				+	古北界	+	
22. 蓝额红尾鹟 <i>Phoenicurus frontalis</i>	R			+		古北界	+	
(十五) 山雀科 Paridae	R							
23. 大山雀 <i>Parus major</i> Linnaeus	R			+	+	广布种	++	
24. 黄腹山雀 <i>Parus venustulus</i>	R			+	+	东洋界	++	
25. 黑冠山雀 <i>Parus rubidiventris</i>	R				+	东洋界	+	
26. 红腹山雀 <i>Parus davidi</i>	R			+		古北界	+	
(十六) 文鸟科 Ploceidae								
27. 麻雀 <i>Passer domesticus</i>	R			+		东洋界	+++	
28. 山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	R			+	+	东洋界	+++	
29. 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	R			+		东洋界	+	
(十七) 雀科 Fringillidae								
30. 燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	W			+	+	古北界	++	

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

3、国家保护珍稀濒危野生动、植物

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

4.4.4 水生生态现状

根据《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价报告》及《峨边县茨竹电站工程对水生生物影响及补救措施专题报告》，电站区域水生生态环境如下所述：

4.4.4.1 浮游植物

1、种类组成

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。

通过对3个采样断面的样品进行室内镜检, 共观察到浮游植物4门12科16属40种 (包括变种) (表3.4-2)。其中硅藻门最多, 有29种, 占种类总数的72.5%; 绿藻门8种, 占种类总数的20%; 黄藻门2种, 占种类总数的5%; 而蓝藻门仅1种, 占种类总数的2.5%。

表4.4-4 茨竹河水域浮游植物名录

种类	S1	S2	S3
一、硅藻门 Bacillariophyta			
(一) 舟形藻科 Naviculaceae			
1. 舟形藻属 <i>Navicula</i>			
(1) 简单舟形藻 <i>N. simplex</i> Krassk	+		+
(2) 线性舟形藻 <i>N. graciloides</i> May		+	
(3) 放射舟形藻 <i>N. radiosa</i> Kütz.		+	
(4) 隐头舟形藻 <i>N. cryptocephala</i> Kütz	+	+	
(5) 微绿舟形藻 <i>N. viridula</i> Kütz.	+	+	
(6) 小头舟形藻 <i>N. capitata</i> Ehr.			+
2. 布纹藻属 <i>Gyrosigma</i> Hass.			
(7) 细布纹藻 <i>G. kiitzingii</i>		+	
(8) 尖布纹藻 <i>G. acuminatum</i>	+		+
(二) 脆杆藻科 Fragilariaceae			
3. 脆杆藻属 <i>Fragilaria</i>			
(9) 钝脆杆藻 <i>F. Desm</i>	+		
(10) 缢缩脆杆藻 <i>F. comstruens</i> (Her.)		+	+
(11) 绿脆杆藻 <i>F. virescens</i> Ralfs	+	+	+
4. 针杆藻属 <i>Synedra</i> Ehr.			
(12) 双头针杆藻 <i>Synedra amphicephala</i> Kütz			+
(13) 尖针杆藻 <i>S. acus</i> Kütz		+	
(14) 近缘针杆藻 <i>S. affinis</i> Kütz	+		
(15) 偏突针杆藻 <i>S. vaucheriae</i> Kütz.		+	+
(三) 圆筛藻科 Coscinodiscaceae			
5. 直链藻属 <i>Melosira</i>			
(16) 颗粒直链藻 <i>M. granulata</i> (Ehr.)	+	+	
(17) 变异直链藻 <i>M. varians</i> Ag.	+		+
(四) 桥弯藻科 Cymbellaceae			
6. 桥弯藻属 <i>Cymbella</i> Ag.			
(18) 偏肿桥弯藻 <i>C. ventricosa</i> Kütz			+
(19) 尖头桥弯藻 <i>C. cuspidata</i> Kütz.	+		
(20) 小桥弯藻 <i>C. laevis</i> Nag.			+
(21) 近缘桥弯藻 <i>C. affinis</i> Kütz.	+		+
(22) 膨胀桥弯藻 <i>C. tumida</i> (Greg.) Cl.		+	
(五) 平板藻科 Tabellariaceae			

种类	S1	S2	S3
7. 平板藻属 <i>Tabellaria</i> Ehr			
(23) 绒毛平板藻 <i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth.) Kütz		+	
(24) 窗格平板藻 <i>T. fenestrata</i> (Lyngby.) Kutz	+		+
(25) 膜孔平板藻 <i>T. fenestrata</i> (Lyngby.) Kütz		+	
8. 等片藻属 <i>Diatoma</i> De Cand			
(26) 普通等片藻 <i>D. vulgare</i> Bory	+	+	+
(六) 异极藻科 Gomphonemaceae			
9. 异极藻属 <i>Gomphonema</i>			
(27) 缢缩异极藻头状变种 <i>G. var. capitata</i> (Her.) cl.			+
(28) 窄异极藻 <i>G. angustatum</i>	+		+
10. 双楔藻属 <i>Didymosphenia</i>			
(29) 双生双楔藻 <i>D. geminata</i>		+	
三、绿藻门 Chlorophyta			
(七) 水网藻科 Hydrodictyceae			
11. 盘星藻属 <i>Pediastrum</i> Mey.			
(30) 单角盘星藻具孔变种 <i>P. simplex</i> Mey			+
(31) 双射盘星藻 <i>P. biradiatum</i> Mey	+		
(八) 鼓藻科 Desmidiaceae			
12. 新月藻属 <i>Closterium</i>			
(32) 纤细新月藻 <i>Closterium gracile</i> Breb.	+	+	
(33) 顶节新月藻 <i>C. nematodes</i> Jashn.		+	
(34) 别针新月藻 <i>C. acerosum</i> (Schr.)	+		+
(九) 栅藻科 Scenedsmaceae			
13. 栅藻属 <i>Scenedsmus</i> Mey.			
(35) 四尾栅藻 <i>Scenedsmusquadricauda</i> (Turp.)Breb.	+	+	
(十) 双星藻科 Zygnemataceae			
14. 水绵属 <i>Spirogura</i>			
(36) 美貌水绵 <i>S. pulchrifigurata</i> Jao			+
(37) 粗水绵 <i>S. Pirogyrasp</i>	+	+	
三、蓝藻门 Cyanophyta			
(十一) 颤藻科 Oscillatoriaceae			
15. 颤藻属 <i>Oscillatoria</i> Vauch			
(38) 小颤藻 <i>Oscillatoria tenuis</i> Ag.	+	+	+
四、黄藻门 Xanthophyta			
(十二) 黄丝藻科 Tribonemataceae			
16. 黄丝藻属 <i>Heterotrichales</i>			
(39) 小型黄丝藻 <i>T. minus</i> (Will.)	+	+	
(40) 拟丝藻黄丝藻 <i>T. ulothrichoides</i> Pasch.	+		

表4.4-5 茨竹河流域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	6	10	29	72.5
绿藻门 Chlorophyta	5	4	3	20
蓝藻门 Cyanophyta	1	1	1	2.5
黄藻门 Xanthophyta	1	1	2	5.0
总计	12	16	40	100

表4.4-6 茨竹河流域浮游植物种类数水平分布

	C1	C2	C3

硅藻门	14	15	15
绿藻门	5	1	4
蓝藻门	1	1	1
黄藻门	2	1	1
总计	22	18	21

2、种群密度

通过对3个采样断面的浮游植物定量水样进行定量观测，统计结果见表

4.4-7。

表4.4-7 茨竹河流域浮游植物种群密度

单位：个/L

类 数量 采样点	种	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	黄藻门	合计
	C1		1556	436	243	168
C2		1675	483	268	175	2601
C3		1954	527	293	185	2959

4.4.4.2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

此次实地调查在3个采样断面的浮游动物3类7种，其中原生动物3种，轮虫3种和桡足类1种，分别占到种类总数的42.86%、42.86%和14.29%（表4.4-8）。

表4.4-8 茨竹河水域浮游动物种类

种类		站点	C1	C2	C3
原生动物	普通表壳虫	<i>Arcalla vulgaris</i>	+	+	
	针棘匣壳虫	<i>Cantropyxis aculeata</i>	+		+
	瓜形虫	<i>Cucurbitella sp.</i>		+	
	长三支轮虫	<i>Filinia longiseta</i>		+	
轮虫	曲腿龟甲轮虫	<i>Keratella valga</i>	+		

	大肚须足轮虫	<i>Euchlanis dilatata</i>		十	
桡足类	高原棘猛水蚤	<i>Attheyella alta</i>	十		十

2、种群密度

各采样断面的种类密度和生物量（见表3.4-7）。总的来说，本次调查各断面浮游动物的种类密度和生物量均较小，种类密度为20~26个/L，生物量为0.0113~0.0166mg/L；各断面的平均种类密度为23.33个/L，平均生物量为0.0145mg/L。

表4.4-9 茨竹河流域浮游动物密度

生物量	断面	C1	C2	C3
	密度（个/L）		20	24
生物量（mg/L）		0.0113	0.0157	0.0166

4.4.4.3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。

实地调查共收集到昆虫纲的扁蜉、蜉蝣、四节蜉、小蜉、细蜉、石蝇、短尾石蝇和纹石蚕。其中，四节蜉和短尾石蝇的出现率最高，在各采样断面均出现。

2、种群密度

对3个采样断面的底栖动物进行定量分析，获得了底栖动物密度（见表4.4-10）。

表4.4-10 茨竹河流域底栖动物密度 单位：个/m²、g/m²

站点	种类	昆虫纲							生物量合计
		蜉蝣目				襀翅目	毛翅目	双翅目	
		扁蜉	蜉蝣	四节蜉	小蜉	石蝇	纹石蚕	牛虻	
C1	数量	28		35	10	7		5	85
	重量	0.45		0.57	0.02	0.2		0.12	1.36
C2	数量	34	5	23		9	7	6	84
	重量	0.52	0.09	0.38		0.18	0.73	0.14	2.04
C3	数量	26		21	13		9		69
	重量	0.42		0.35	0.01		0.75		1.53
平均	数量	29.33	1.67	26.33	7.667	5.333	5.33	3.667	79.33
	重量	0.463	0.03	0.433	0.01	0.127	0.49	0.087	1.643

各采样断面底栖动物个体密度介于69个/m²~85个/m²之间，平均密度为79个/m²。底栖动物密度茨竹电站取水口附近最大，为85个/m²；茨竹电站厂址处最小，为69个/m²。

各采样断面底栖动物生物量的平均值为1.64g/m²。三个采样断面中茨竹电站减水河段最高，为2.04g/m²；茨竹电站取水口附近最低，为1.36g/m²。并且在三个采样断面的底栖动物中，扁蜉和四节蜉的种群数量最多。

4.4.4.4水生维管束植物

水生维管束植物是水体中的生产者之一，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。

由于茨竹河流域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。

4.4.4.5鱼类

1、种类组成

通过现场采集鱼类标本、走访当地沿岸居民和峨边彝族自治县农业农村局收集鱼类的有关数据资料，同时结合《四川鱼类志》、《横断山区鱼类》、《中国动物志硬骨鱼类纲 鲤形目》和《中国动物志硬骨鱼类纲 鲇形目》等文献记载，分析和甄别出茨竹电站工程河段分布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，茨竹河流域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4.4-11 茨竹河流域鱼类名录

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. 鱮属	(5) 尖头鱮	<i>Phoxinus oxycephalus</i>		
		5. 裂腹鱼属	(6) 齐口裂腹鱼	<i>Schizothorax (Schizothorax) prenanti</i> (Tchang)		●

			(7)重口裂腹鱼	<i>Schizothorax (Racoma) davidi</i> (Sauvage)	★	●
鲇形目	三、鲃科	6. 石爬鲃属	(8)青石爬鲃	<i>Euchiloglanis davidi</i> (Sauvage)	★	●
			(9)黄石爬鲃	<i>Euchiloglanis kishinouyei</i> Kimura		●

表4.4-12 茨竹河流域鱼类种类组成

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

茨竹河流域分布的9种鱼类，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鲃。

(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鲃和青石爬鲃属该区系复合体。

3、生态类型

根据鱼类的生活习性及其主要生活环境，可将五茨竹河流域自然分布的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、急流水中穿梭游泳，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，可将茨竹电站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

茨竹电站工程河段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，短体副鳅和山鳅在茨竹河流域还有一定的资源量，重口裂腹鱼和齐口裂腹鱼仅在茨竹河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。在茨竹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) 黄石爬鮡 *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，如襁翅目的石蝇、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、贝氏高原鳅和尖头鳅均属于小型鱼类，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。从茨竹电站工程河段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：如尖头鳅。

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

茨竹河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）在茨竹河干流与支沟中很常见。随着茨竹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。

目前茨竹河流域梯级电站的开发，致使原河道中河水被引走发电，水流量大量锐减，大部分鱼类生境消失或退化，鱼类资源逐渐枯竭。梯级电站的开发导致原分布于茨竹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，逐渐退出茨竹河流域。

本次调查期间在在茨竹电站取水口-茨竹河干流段捕到一条齐口裂腹鱼。结合实地调查，这可能与茨竹河流域内梯级电站的开发，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，茨竹河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；茨竹河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。茨竹河流域目前大部分鱼类主要分布在茨竹河与大与官料河汇口处附近河段。



齐口裂腹鱼

4.4.4.6 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。

根据本次野外调查表明，茨竹电站工程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，其中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。在调查河段鱼类的产卵场主要分布茨竹电站厂址附近河段。

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茨竹电站厂址附近河段。

茨竹河是官料河一级支流，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官料河干流越冬。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茨竹电站厂址附近河段。



图4. 4-1 茨竹电站厂址附近河

5 环境影响分析与评价

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

5.1 水文情势及泥沙的影响分析

峨边彝族自治县茨竹水电站位于茨竹河与官料河汇口处中的茨竹河茨竹河上游约5.7km处，厂房位于茨竹河会官料河汇口处的台地（官料河左岸，茨竹河右岸）上，根据《四川省乐山市峨边彝族自治县茨竹水电站扩容工程初步设计报告》中资料可知，茨竹水电站坝址控制集水面积108km²。

表5.1-1 茨竹水电站年径流计算成果表

名称	集水面积 (km ²)	均值 (m ³ /s)	Cv	Cs/Cv	设计年径流 (P=%) (m ³ /s)		
					10	50	90
茨竹电站 (茨竹河)	108	4.67	0.14	2	5.51	4.62	3.88

5.1.1 河流水文情势的总体变化情况

茨竹水电站系引水式电站，电站取水坝的建设，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

茨竹水电站采用滚水坝挡水，根据现场踏勘，未形成库容，同时电站不具备调节能力，坝上壅水长度不超过20m，取水坝上游段将由原河道变为相对缓流河道型壅水区，水位有所抬高，过水面积增加，水体流速较天然河道有所减小，但由于工程无调节性能，项目的运行对河道径流过程无影响。由于本项目取水枢纽采用滚水坝，使得坝上河段的水位、水面面积、流速等水文情势发生了一定的变化，但由于壅水小且未形成壅水区，使得变化相对不明显。

(2) 坝后下游减水河段的水文情势变化情况

本项目为引水式发电站，取水坝前的壅水区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	3.8	1.67	5.07	0.8
减水河段	5.9	3.33	55.07	2.8

为了降低减水河段的环境影响，本项目采用了生态基流控制，根据《峨边彝族自治县茨竹水电站（整改类）“一站一策”整改方案》以及《茨竹电站下泄生态流量设施整改验收表》中可知，通过在取水坝左岸固定冲砂闸开度下泄生态流量，固定闸门开度 52mm，闸门宽度 2m，运行水深 2.9m，下泄生态流量 0.467m³/s，以保证减水河段基本生态用水。

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

（3）发电机尾水位下游河段的水文情势变化情况

茨竹水电站引用茨竹河水发电后，尾水部分泄入四坪电站取水坝，部分泄入官料河。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

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

坝址上游：

在工程的运行期，由于滚水坝上游段水位相对抬升，其周边受河流水量渗透补给后的地下水水文情势也会发生一定的变化，造成取水坝上游壅水区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。由于本项目滚水坝的建设，未形成壅水区且不具备调节能力，而同时处于项目滚水坝处于高山峡谷地带，坝址上游形成的水位未跳出河槽，故坝址上游水位抬升后，对周边土地浸没影响不大。

减水河段：

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

5.1.3 泥沙的影响分析

根据《四川省东能电力有限公司茨竹水电站扩容工程水资源论证报告书》中可知，茨竹河流域属于典型的山区河流，沙峰随洪峰出现。洪峰期输沙量、含沙量较大；洪峰过后，水流清澈，输沙量、含沙量减小。悬移质主要集中于汛期，多年平均含沙量为 $0.463\text{kg}/\text{m}^3$ 。

茨竹电站取水口采用滚水坝取水，坝后设置沉砂池，并采用冲沙闸进行排淤冲沙，可保证取水口不致淤塞，因此泥沙对本项目的影响不大。

本工程自 1998 年 10 月建成投产运行至今已 20 年有余，中上游先后建设三叉河电站、两河口电站、三汇电站、毛楠电站等，由于拦水坝上游植被非常好，森林覆盖率 98%，水土流失少。同时，电站所处区域为高山峡谷地带，河道比降大，泥沙已被水流直接带走，基本不会形成泥沙淤积，满足取水防沙要求。

5.1.4 对水温的影响分析

(1) 取水坝前坝后水温

茨竹电站采用滚水坝挡水，坝上壅水规模有限，未形成库容，且电站为径流式电站，无调节性能。根据监测，电站坝址处平均水温为与减水河段平均水温基本相同，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。

(2) 隧洞水温

本项目引水隧洞 1439.56m，通过同区域、同类型电站分析，隧洞引水沿路程增积温率为 $0.02^\circ\text{C}/\text{km}$ ，则项目厂址尾水与天然河道水温温差约 0.03°C ，水体通过隧洞增温幅度较小，基本和进隧洞前水温保持一致。

(3) 尾水河道水温

项目引水隧洞长约 1439.56m，依据已建成的相似水电站的隧洞进出口水温资料类比分析，隧洞沿程增温率略低于工程河段天然河道的沿程增温率，但本项目引水隧洞，由此分析，电站运行发电后尾水流量与减水段区间流量汇合后，电站尾水断面河道水温与天然状况下该断面水温差异不大，对尾水河道水温没有明显影响的改变。

5.1.5 取水合理性的分析

根据《四川省东能电力有限公司茨竹水电站扩容工程（ $2\times 3.20\text{MW}+1\times 2.5\text{MW}+1\times 0.8\text{MW}$ ）水资源论证报告书》，由用水量计算表明，茨竹水电站为引水式电站，电站装机容量 $2\times 3.20\text{MW}+1\times 2.5\text{MW}+1\times 0.8\text{MW}\text{kw}$ ，发电流量为 $4.203\text{m}^3/\text{s}$ 。年均发电用水量为 8776 万 m^3 ，占坝址处天然平均来水量的 59.6%，多年平均发电量为 4850 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$ ，单位产品用水量为 $1.81\text{m}^3/\text{kw}\cdot\text{h}$ 。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 183m，单位产品用水定额指标一般。

茨竹水电站退水在尾水池，部分直接泄入官料河，部分用于四坪电站进行发电。四坪电站发电后泄入管料河，对发电厂房下游河道的水量、水质基本无影响；对茨竹水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。

茨竹水电站为已建电站，运行期生活用水主要是电站管理人员用水，为电站自备水源，取自山泉水。电站运行期间管理人员产生的少量生活污水，可用于浇灌厂区附近的菜地和农田，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

本项目滚水坝的建设，未形成壅水区，且不具备调节能力。但一定程度上改变了滚水坝上、下游河段的水文情势，影响水污染物稀释、扩散及降解能力。对滚水坝上游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 对地表水水质影响

1、坝上水质影响

根据污染源调查，工程河段属林、牧业区，工农业经济不发达，茨竹水电站取水坝上游沿河两岸无工业、农业污染源，两岸均为林地、草地，上游主要是最可信污染源来源于茨竹电站取水坝上游三叉河电站、两河口电站、三汇电站及毛楠电站。根据本项目引用的监测结果表明，工程所在河段河流水质因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质要求。

电站的运行，虽然水体自净能力减弱，但由于上游来水水质较好，两岸又无污染源分布，电站本身无调节性能，水质交换频繁，不会出现污染物累积现象，也不会出现富营养化，来水水质与建坝前相比无变化。

2、减水河段水质影响

根据茨竹水电站的工程布置，电站运行后将形成长约 5.7km 的减水河段。在坝址和发电厂房之间的减水河段水量将明显减少，水体自净能力下降，但减水河段内无农田退水，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，而减水河段唯一的工业企业是靠近茨竹电站站房的一座砂

石厂，根据现场调查，该砂石厂洗砂废水进沉淀池沉淀后循环使用，生活污水经化粪池处理后用作农肥，无废水入河。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、电站厂房下游河段水质影响

电站下游河段水质最可信污染源来源于茨竹电站运营本身：一是电站日常生活污水的随意排放，废机油、变压油的事事故排放。目前电站生活污水经化粪池处理后用作农肥；废机油及变压油经收集桶收集后交由罗江益达再生资源有限公司进行处置。根据本项目引用的监测结果表明，工程所在河段河流水质因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质要求。

同时，本次评价要求建设单位将废机油及变压油暂存在危废暂存间，并按GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》要求规范危废暂存间的建设，同时在2#升压站下方设置围堰（1#升压站目前已建设围堰），并编制相应的应急预案。可有效防止废油入河的事事故行排放，不会对电站站房下游河段水质造成影响。

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。鉴于工程为滚水坝，坝址以上几乎不形成壅水区，故重点分析引水隧洞及减水河段的变化情况。

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

根据监测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；另外水电站的建成运营，对水质没有污染，可以推测工程运行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108km²，坝址以上多年平均流量4.67m³/s，故确定坝址断面下游生态流量为0.467m³/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，仅在茨竹电站站房旁有一座砂石加工厂（位于茨竹电站减水河段），该砂石厂的洗砂废水经沉淀池沉淀后循环使用，不涉及减水河道取水，同时减水河段内无生产、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 0.467m³/s。

根据《峨边彝族自治县茨竹水电站（整改类）“一站一策”整改方案》以及《茨竹电站下泄生态流量设施整改验收表》中可知，通过在取水坝左岸固定冲砂闸开度下泄生态流量，固定闸门开度 52mm，闸门宽度 2m，运行水深 2.9m，已下泄了 0.467m³/s 的生态基流，已满足下游生态用水需求。

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。

5.4 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。茨竹水电站设置 3 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 5.4-1。

表 5.4-1 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	茨竹水电站	水轮机	85	3	减震、厂房隔声	65	68

本项目已经投产运行，根据监测公司对电站厂界噪声进行了监测，监测结果见第 4 章。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。

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 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。

5.5.2 危险废物影响分析

项目运行时产生的废变压器油及废机油属危险废物，为危废，目前建设单位采取的措施是收集后送资质单位（罗江益达再生资源有限公司）处置。目前，建设单位已与罗江益达再生资源有限公司签订危废处置协议，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帶，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，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升压站油过程中产生的废变压油。废变压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 0.016t/a（包含水轮机检修废机油及变压器油），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5.5-1 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	废升压站 油/废机油	HW08	900-220-08	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。

5.6 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5.6-1 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5.6-2 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。

根据监测公司对项目周边土壤进行了监测，监测结果见第四章。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。

5.7 生态环境影响分析

5.7.1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。

茨竹水电站运行期间对当地植被的间接影响主要是对自然植被的影响，其影响方式主要是受河道减脱水导致的水文情势变化和地下水补给丰富程度等，若无足够的生态流量和支沟补水，则可能抑制这类喜欢湿润生境的植被的生存。从现场调查来看，电站能够保证一定流量（ $0.467\text{m}^3/\text{s}$ ）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。

5.7.2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

本项目电站的建成运营，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) 由于电站的运营未形成库容，且不涉及淹没等，同时鸟类迁移和抗干扰能力较强，而评价区茨竹河水两岸仍分布有大面积的灌丛等适宜生境，因此滚水坝建设地带对鸟类种群数量的影响很小；

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

5.7.3 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

由于茨竹水电站采用滚水坝取水，未形成库容且不具备调节能力，水位变化频繁。在取水坝上游浅水带，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

现阶段茨竹水电站拦水坝上游壅水区水域面积增大、水流变缓，透明度有一定的增大，加之该地区光照充分、氧气充足，浮游植物的种类和数量出现了细微变化，绿藻和蓝藻的种群和数量显著增加，而硅藻中的典型河流性种类减少，根据监测可知，电站运营以来未出现富营养化现象。

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

3、对浮游动物的影响

茨竹水电站运行期间，坝上径流的调节使流速变缓，在一定程度上有利于原生动物和轮虫的繁殖，其种群和数量在滚水坝建设初期较原来有所增加，但由于取水坝上下游水体交换量，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

茨竹水电站取水坝上游壅水区面积较小，壅水区周边部分区域的水温度可能有一定程度的增加，浮游类的原生动物和轮虫类的种类与数量有小幅度增加，四节蜉、石蝇、短尾石蝇、扁蜉等种类在减水河段的栖息环境会减少，其种类数量可能发生变化。

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

5.7.4 对鱼类资源的影响

1、闸坝阻隔的影响

茨竹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

由于茨竹水电站取水的影响，取水坝至厂址间出现了约 5.7km 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 0.467m³/s 的下泄生态流量，河段减水得到了一定程度的改善，但由于茨竹河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，由于自然落差导致茨竹河下游鱼类无法上溯至茨竹水电站工程河段，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，壅水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，将逐渐移向取水坝上游。适应于缓流或静水环境生活的鱼类，由于各水电站壅水区饵料生物比较丰富，栖息水域较广阔，逐渐往壅水区聚集。从而对茨竹河不同河段的鱼类多样性有一定的影响，但茨竹河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

茨竹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。受茨竹河梯级电站取水影响，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，茨竹河流域无长距离江河洄游性鱼类。茨竹河流域属于山溪型河流，天然落差约2300m，河道平均坡降38.9%，河弯曲度大，河道纵坡变化亦大。梯级电站开发前，天然的河道落差已经对鱼类的回游形成了阻隔，大部分鱼类为短距离运动，梯级电站的建设，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，茨竹河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。

5.7.5对坝址下游灌溉区的影响

本项目为引水式发电站，坝前壅水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，坝前壅水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5.7km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，茨竹水电站取水对局部水资源环境影响很小。可以通过以上取水方式在减水

河段内解决用水问题，相反，电站的建成运营，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。

5.7.6 梯级电站累积影响

本项目属于茨竹河流域规划中的水电站项目，茨竹河流域共建设水电站 6 座，梯级开发方案为：

三叉河电站（已建）—两河口电站（已建）—三汇电站（已建）—毛楠电站（已建）—茨竹电站（已建）—四坪电站（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取水坝、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，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，电站取水坝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茨竹河流域的河流形态、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，茨竹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。通过定期在茨竹河流域进行增殖放流，会减轻对鱼类资源的影响。

5.7.7 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。

5.7.8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茨竹水电站坝址原有功能，但由于工程占地及滚水坝上游未形成壅水区等导致植被改变的比重很小，对保护区涵养水源功效的影响不大，并且施工后的植树和绿化也将尽可能补偿电站建设对林木的破坏。另外，由于茨竹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。梯级电站的形成，在坝址和茨竹水电站取水坝上游壅水区，流速变缓，为鱼类的产卵、索饵等提供了一定的条件，而鳅类等小型鱼类，没有明显迁徙越冬现象，大部分继续在原河道寻找适宜生境生活。因此，梯级电站的修建对鱼类“三场”的影响有限，不会对评价区域内的生物多样性保护功能造成影响。

5.8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：

5.8.1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。

5.8.2对土地资源利用的影响

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

5.8.3 对经济发展的影响

项目所在的峨边彝族自治县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、工程的建成，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；

5.8.4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。在电站建设初期，虽然未形成库容及淹没，但水位会有一些的抬升，鼠类将被迫向边缘和居民区迁移，使居民区附近鼠类密度增大。经过现场调查和询问周边村民，本项目水电站滚水坝初期并没有引起壅水区钩体病的发生。

2、对介水传染病的影响分析

虽然未形成库容及淹没，但取水坝上游壅水区水位会有一些的抬升，使得靠近河岸的一部分区域土地溶解释放，短时间内可能使细菌含量增加，介水传染病的发病率将有所升高。经过现场调查和询问周边村民，本项目水电站的建成运营，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，坝址的建成，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，取水坝的建成可能会引起出现局部地区疟疾病。

项目滚水坝地处山区，随着社会经济的发展，住宅逐步由砖木结构和砖混结构取代土木结构，结合农村无害化厕所改造和建设，壅水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。取水坝上游农村居民的生活饮用水以山泉水水为主。

综上所述，取水坝上游壅水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，县级医疗技术力量和条件得到了加强，基本能满足当地群众防病、治病的需要。

5.8.5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。

5.8.6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，致使景观斑块的的比例结构发生变

化，进一步降低评价区的景观功能。但随着工程施工结束，施工迹地采取复垦或绿化恢复措施，同时壅水区对壅水区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，壅水区水面增加，景观破碎化程度降低，可改善壅水区局部景观。

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

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

6.1.1 生态环境保护措施

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

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

3、建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，在建设中为了搞好水土保持工程的质量、进度、投资控制，将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中，严格执行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制。制定了质量管理制度，建立了质量管理网络，并对参建各方质量体系进行了检查和评价。公司对工程建设质量进行监督检查，对监理方项目质量检查与验收的过程控制予以督促和检查，并检查了施工单位及质保体系运行情况。主体施工单位为具有相应资质的施工企业。建设过程中未造成较大的水土流失危害。

总体而言，施工期间基本落实了必要的生态环境保护措施。

6.1.2 水环境保护措施

施工期生产废水主要是基坑废水、生产废水和施工人员生活污水。

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

总体而言，施工期水环境保护措施基本合理，施工期间未发生水污染事件。

6.1.3 大气环境保护措施

水电站施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气；凿裂、钻孔、露天爆破粉

尘；砂石料加工系统粉尘以及道路扬尘等，采取了严禁随地随处乱挖乱放、尽量控制开挖面、运输粉状施工材料的车辆加遮盖物、经常在作业区域洒水、凿岩机的人员配戴防尘口罩等大气污染防治措施，施工期间未发生大气污染投诉事件。

6.1.4 声环境保护措施

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

6.1.5 固体废物污染防治措施

据调查，施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运，未在施工场地外设置生活垃圾处置堆存点，避免了对周围生态造成不利影响；旱厕由施工单位组织人员定期清理运送，用做绿化堆肥。

6.2 运营期工程已实施环境保护措施的合理性及有效性分析

1、废水

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

2、废气

水电站运行期间无生产废气产生。

3、噪声

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

4、固体废物

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、废机油等。

生活垃圾交由环卫部门统一处理；电站壅水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。

废变压器油及废机油：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。

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，即取水坝上游壅水区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，茨竹河流域分布的长江上游特有鱼类 6 种，根据《峨边彝族自治县茨竹河流域环境影响回顾性评价》及《峨边县茨竹电站对水深生物影响及补救措施专题报告》可知，茨竹河流域水电站不需要修建过鱼设施，采用一次性人工增殖放流的措施。电站业主已于 2020 年 10 月 21 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 3 万尾及 1.6 万尾，确保河道内鱼类种类不受影响。

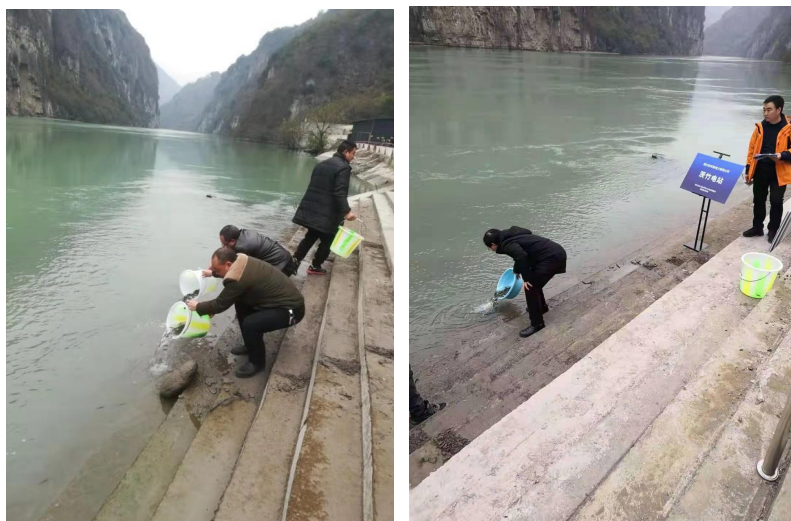


图 6.1-1 增殖放流现场照片

6、陆生生物

对壅水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。

8、生态基流措施

为了降低减水河段的环境影响，本项目采用了生态基流控制。根据《峨边彝族自治县茨竹水电站（整改类）“一站一策”整改方案》可知，茨竹电站取固定冲砂闸开度下泄生态流

量，固定闸门开度52mm。闸门宽度2m，运行水深2.9m，以保证河流基本生态用水。



下泄生态流量槽



减水河段

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 $0.467\text{m}^3/\text{s}$ ，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。

9、保证农灌用水的措施

本项目减水河段长约 5.7km，根据调查，减水河段内无农田灌溉及居民用水。

10、人群健康保护措施

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

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。

12、文物保护措施

该工程取水坝上游壅水区目前还未发现文物古迹。

13、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取水坝上游壅水后的水质恶化。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。

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6.2-3 项目厂区划分及防渗等级一览表

防治分区	工作区	防渗技术要求
重点防渗区	危废暂存间	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渗的要求原则按照《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

茨竹水电站已于 2013 年 11 月 4 日取得了乐山市水务局《四川省东能电力有限公司峨边彝族自治县茨竹电站水土保持设施竣工验收》（乐水审批[2013]77 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，目前本项目已基本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。

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、取水坝溃坝等风险情况，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) 在未设置围堰的升压站（2#升压站）下面增加围堰，防止升压站机油出现事故泄漏后从而污染环境。

6.3.1 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 6.3-1 水电站工程环境保护措施汇总一览表

序号	环境因子	环境保护措施		预期效果	备注
1	地表水	施工期	1座砂石骨料加工系统废水处理站、1座混凝土生产系统废水处理站、1座含油废水处理站	所有废水处理达到（GB8978-1996）表4中一级标准，地表水水质控制在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准内，满足区域水环境功能区划的要求	施工期间已落实，现已拆除
		运营期	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、禁止对壅水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0.467m 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。			已落实
		5、增殖放流：增殖放流齐口裂腹鱼和重口裂腹鱼，分别为3万尾及1.6万尾，放流周期为1年，放流地点为茨竹河与官料河汇口处干流段			已落实
		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				已落实
		5、设备房做隔声处理				已落实
		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				已落实
		7、站区四周绿化				已落实
		5	固废处理			1、1处临时弃渣场，位于隧洞出口及压力前池附近区域
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、废变压器油及废机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	在壅水区工程项目的建设和运营期间，必须尽量减少排入污水和污染物，从而保护地表和地下水资源。		项目建设不会引起的地下水量变化	已落实	
7	水土保持	弃渣场的生态保护措施	1、挡土墙	达到水土流失二级防治目标	已落实	
			2、截水沟			
			3、排水沟			
			4、堆渣结束后，对场地清理、平整后，恢复植被			
8	景观文物保护措施	项目评价范围内暂时未发现需要保护的景观和文物。		/	/	
9	环境管理	建立预警设施。在居民集中的村落设立警示牌，禁止在河边危险地带活动，避免事故的发生。在水电站泄水前，应采取媒体告知、广播等措施对村民加以预告或事先通告，避免事故发生。		/	待落实	
10	环境风险	2#升压站下方设置围堰		防止升压站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、壅水区两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，主升压站使用专用机油，5年更换机油约0.1t，经过滤后70%回用，30%废弃，则废升压站油产生量为0.03t/5年（0.006t/a）。检修过程中的废机油产生量为0.01t/a

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	0.016	0.0000064
合计	Σ				0.0000064

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

7.1.3 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。

7.1.4 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：拦水坝上游 200m 至尾水排放口下游 100m，共计 5.66km。

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升压站机油泄漏，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)	保护等级
1	散住居民	1户，约3人	东北	距厂房57m、+0m	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类标准

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，工程的建成运营阶段未涉及《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、壅水区水质污染风险、溃坝风险、取水坝壅水区上游两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，重点对运营期取水坝上游壅水区两岸稳定性的影响风险、渗漏风险、电站机组溢油风险、壅水区水质污染风险、溃坝风险、引发洪水风险、取水坝的建设诱发地震分析，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升压站油。

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 3 台机组，最大的可信漏油量不会超过 0.3t。本项目机油泄漏源强按 0.3t 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

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

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茨竹河主干道内，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升压站油，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、废升压站油、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 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，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，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 壅水区水质污染风险

取水坝处设置有格栅，对树枝树叶等杂质进行阻拦，若未及时对杂质进行清理，树枝树叶将在壅水区内腐烂变质，影响壅水区水质，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，同时保证了壅水区水质。因此，在落实壅水区取水口格栅正常运行及定期清捞杂质的情况下，壅水区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) 针对升压站检修废油，目前电站仅在 1#升压站下方设置了围堰，而 2#升压站下方未设置围堰，本评价要求对该部分进行整改：即在 2#升压站下方设置事故油盆和围堰，用于收集事故状态下全部的升压站油；

(2) 选择满足质量和环保标准的升压站及配套蝶阀，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

废升压站油属危险废物，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、取水坝上游水质污染风险防范措施

因地制宜进行植树造林，特别要加强引水渠、壅水区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；定期对壅水区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

项目电站的建成运营，风险主要包括取水坝上游壅水区两岸稳定性的影响风险、渗漏风险、电站机组溢油风险、壅水区水质污染风险、溃坝风险、引发洪水风险、取水坝诱发地震分析。

7.6.1 滚水坝对两岸稳定性分析

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

从地质调查的资料分析，坝址两岸均为河床洪积层，厚度 3~4m，第四系全新统冲积层上部为细砂土、砂壤土为主，厚 0.2~2.0m，下部为砂砾石层，厚 2.0~3.5m，下伏基岩为白垩系上统南雄下中部岩组。岩性以紫色砾岩、砂砾岩、含砾不等粒砾岩、夹泥质粉砂岩为主。壅水区两岸坡岩石为坚硬或半坚硬岩石组成，岸坡山体稳定，未见滑坡坍塌现象，壅水区两岸坡稳定性较好，不致产生危及工程安全的剧烈岸坡再造。电站取水坝的建设，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。为此要对壅水区两岸稳定性较差部分进行规划整治，消除不安全因素。

7.6.2 渗漏分析

本工程区河谷狭窄，河曲发育。正常运行状况下，滚水坝上游河段在原河槽内。出露的地层岩性具较好的抗渗性能，无伸向取水坝外的导水断裂构造，也无导水的松散堆积层与取

水坝外相通，故不存在壅水区水渗漏的忧患。

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，项目运营期壅水区水质满足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，在世界各国兴建的壅水区工程中，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。

7.6.4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。

7.6.5取水坝诱发地震分析

壅水区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级的取水坝诱发地震，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，例如壅水区内有强烈差异性新构造运动，有区域性或活动性断裂通过壅水区，坝址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。

7.6.6 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壅水内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，由于电站未形成库容，基本在满足下泄生态流量的前提下，上游来水多少，引水多少，因此坝前基本无蓄水，未设置增殖放养站点，未设置洄游通道，壅水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。

7.6.7 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，壅水区水体富营养化的主要原因是壅水区筑坝取水，形成封闭、半封闭性水体或滞流性河流，使得壅水区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，坝前基本无蓄水，水体交换较快，洪水季节基本上与天然状态相同，壅水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壅水区水质出现富营养化的可能性较小。

7.6.8 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，会引起坝上及坝下鱼类种群组成的变化。由于茨竹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。梯级电站的建设，在坝址和茨竹水电站站房，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。要对壅水区两岸稳定性较差部分进行规划整治，消除不安全因素。

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

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

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

5、针对水质污染存在的风险，采取的防止事故发生的主要措施有：

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

(2) 对取水坝下游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、生活用水和壅水区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壅水区水质污染风险等。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	四川东能电力有限公司茨竹水电站				
建设地点	(四川)省	(乐山)市	(峨边)县	(红旗)镇	为觉村
地理坐标	经度	103.09663E	纬度	29.16706N	
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升压站油和危废暂存间内废升压站油				
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) 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，树枝树叶将在壅水区内腐烂变质，影响壅水区水质				
风险防范措施要求	(1) 在 2#升压站下方设置事故油盆和围堰，用于收集事故状态下全部的升压站油； (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) 定期对滚水坝处树枝树叶等杂质进行清掏，防止其腐烂而影响水质，清掏的杂质及时清运至附近垃圾中转站妥善处置； (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。

8.1.4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，由于本项目是补办环评，评价要求建设单位按照报告书中提出的各项整改措施进行整改后，进行环保验收，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	
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	升压站下在升压站下方设置事故油盆和围堰，用于收集事故状态下全部的升压站油；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0.467m ³ /s的生态流量、安装电磁流量计和摄像采集前端监控生态流量下泄		
	水生生物	增殖放流措施：运营期定期通过人工放养方式增殖鱼类		

8.2环境监测

环境监测的目的主要是为了掌握取水坝上游壅水区、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：在坝前壅水区和坝址下游布设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	茨竹水电站坝址上游50m	对照断面
SW2	茨竹水电站坝址下游200m减水河段	消减断面
SW3	茨竹水电站尾水排放下游50m	消减断面

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

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

2、地下水

监测点位：本项目地下水监测共布设1个地下水环境监测点。见下表。

表 8.2-2 地下水监测布点位置

编号	监测点
----	-----

GW1	茨竹水电站厂房下游
-----	-----------

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	茨竹水电站厂房北侧	等效A声级 L_{Aeq}
N2	茨竹水电站厂房东侧	等效A声级 L_{Aeq}
N3	茨竹水电站厂房南侧	等效A声级 L_{Aeq}
N4	茨竹水电站厂房西侧	等效A声级 L_{Aeq}

监测项目：连续等效A声级 L_{eq} 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 3053.46 万元，其中环保投资 83.0 万元，占的 2.7%。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（68.0万元）			
施工期			6.0
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			37.0
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	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。	5.0
3	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0.467m ³ /s的下泄流量	10.0
	增殖放流	增殖放流齐口裂腹鱼和重口裂腹鱼，分别为3万尾及1.6万尾，放流周期为1年，放流地点为茨竹河与官料河汇口处干流段	5.0
第三部分：迹地整治、绿化			20
第四部分：环境管理			5.0
总计			68.0
第二部分本次环评提出新增环保措施投资概算（15.0万元）			
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
	环境风险	2#升压站下方设置事故油盆和围堰，用于收集事故状态下全部的升压站油；	5.0

合计	83.0
----	------

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

茨竹水电站年发电 4850 万 kW·h，按 0.3 元/kW.h 计，将直接产生效益 1455 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。本项目茨竹水电站年发电 4850 万 kW·h，相当于每年可节约 1.552 万吨标准煤，减排二氧化碳 3.88 万吨。

同时，电站的建成可作为一种生态资源，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，将使电站取水坝上下游河段的水位、流量等发生变化。	±2C	/	/	±2C

	泥沙情势	推移质和大部分悬移质被拦蓄在壅水区内，坝下河道泥沙含量大为减少。	+1C	/	/	+1C
	水质	取水初期，取水坝上游水体中有机物含量增多	-1D	壅水区底部卫生清理	减少树木、杂物在水体中腐烂对水质的影响	0D
	声环境	噪声对周围声环境影响	-2C	减振、隔声等措施	对周边声环境的无明显影响	0C
生态环境	水土流失	工程占用土地破坏植被，开挖弃渣增大水土流失量	-3C	工程及植物水保措施	最大限度恢复水保效果，减少新增水土流失量	+2C
	景观生态体系完整性	因占地等造成生产力下降，恢复稳定性及阻抗稳定性影响轻微	-2C	结合水保措施进行生态和植被恢复，同时进行生态环境保护宣传	生产力得到恢复并保持必要的稳定性	+1C
	生态保护	提供清洁能源，减少了植被破坏产生的不利影响	+2	/	/	+2C
	局地气候	取水坝上游局地气候变化范围不大，对当地小气候影响轻微	+C	/	/	+C
社会环境	社会经济和居民生活	促进当地经济发展，增加财政税收，并带动相关产业的发展	+3C	/	/	+3C
	淹没及工程占地	淹没和施工占地对当地经济带来一定影响。	-1C	/	改善受影响人口原有的生活水平，提高其生活质量	0
	人群健康	施工期可能引起外源性疾病的输入或流行	-D	/	防治传染病的暴发和流行，改善医疗卫生条件	+2
其它环境影响	工程建设对环境地质影响	取水坝不会引起水渗漏和诱发地震，对壅水区两岸稳定影响轻微。	/	主体工程采取相应的防护工程	/	0
	其它	工程对水、大气、声环境及水土流失、景观生态的综合影响	/	加强工程的环境监测理和环境管理	保持工程地区环境质量的良好状态	+3C

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

9.3结论

由于本项目取水坝上游壅水区不涉及淹没，未形成壅水区。因此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

茨竹河系官料河下游左岸一级较小支流，上源分三叉河、老鹰沟及白熊沟，前者为主流。两河口电站处吸纳其支沟桥楼沟、建木拉达沟、钓鱼沟，毛楠电站处吸纳冬瓜沟及毛楠沟。茨竹河发源于峨边彝族自治县境内的挖支惹山脉（海拔高程 3145m），主源三叉河自南向北东流，在无名沟汇入后转由南向北东流至溪岗处汇入管料河。主河道长 27.3km，天然落差约 2300m；河道平均坡降 38.9%。全河流域面积 112.3km²

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，茨竹河开发任务单一，除发电及生态用水要求外，无其它综合利用要求。

10.1.2 工程概况

本项目为 V 等小（2）型无调节引水式水力发电工程，茨竹水电站装机容量为 2×3200kw+1×800kw+1×2500kw，设计取水流量为 6.7m³/s。拦水坝右岸非溢流坝长 5.4m，进水闸和冲水闸段长 12.2m，溢流坝段长 25m。引水暗渠长 39.3m，引水隧洞 1439.56m，发电水头 183.0m，多年平均发电量为 4850 万 kw·h，年利用小时 5800 小时。尾水部分泄入四坪电站进行发电，部分泄入官料河。

10.2 工程合理性分析

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

从环境损益角度来看，本项目的建设对生态环境、河岸稳定性、水质、水生生物、空气、噪声、泥沙淤积等均有负面影响；正面影响主要表现在对社会经济等方面。从环境保护的单一角度看，建设本工程较不建本工程将带来的环境问题更多。但综合社会发展需要，只要在建设时对可能出现的环境问题给予足够的重视，并采取适当的措施，使环境影响降到最低程度，本工程实施和运行带来的社会和环境效益十分显著和长远。因此，从促进社会经济发展和保护环境角度综合来看，本项目的建设是合理的。

10.3环境现状评价结论

10.3.1地表水

监测结果显示，本次监测的茨竹河流域中，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。电站运营过程中不产生废气，不会影响乐山市是空气质量限期达标规划的实现。

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改变了原有土地利用类型。本项目永久占地主要为荒地、河滩、少量林地等，且项目较小，对森林植被的影响有限，因本区域水热条件良好，施工期破坏的植被早已不同程度地恢复。

本项目已运行多年，从主要植被类型、植物多样性，以及植被群落演替阶段，可以判断，坝址及周边、电站上下游河岸自然生态现状总体优于项目施工前的自然状态，植被覆盖率高，无水土流失现象，坝址下游 5.7km 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、取水坝上游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，由于电站未形成库容，且取水坝上下游水体交换剧烈，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，坝前的水量通过引水渠道直接引至下游厂房发电后排放，造成坝后形成减水河段，河流水位相对天然条件下水位下降，水深变浅，水面变窄。为了降低减水河段的环境影响，本项目考虑了生态基流控制，保证减水河段有一定的生态基流量，不会对减水河段的生态环境造成明显的影响；当水流量小于生态基流用水时，电站原则上不蓄水发电，通过专门的生态下泄口向下游放水。因此，减水河段水文情势受影响不会太大。

3、水环境影响评价结论

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

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

4、地下水影响评价结论

建设项目有可能影响到的地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，主要靠大气降水和地表水渗透补给，动态随季节不同而相应变化，受降水的多少严格控制。根据原始地形地貌，岩土性质、地质构造、地下水的富集条件及补给来源进行判断，水电站附近水文地质条件较为简单。建设项目对地下水的影响主要为取水坝上游河段由天然河道变为壅水河段，水位有一定的上升，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壅水区渗漏、坝基渗漏、绕坝渗漏和浸没。根据地表水水质分析，水质可以达到地表水Ⅲ类标准，一般不会影响地下水水质，可以保持现状水平。

5、大气影响评价结论

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

水电站在运营期无生产性废气产生，不会对周边大气环境产生明显的影响。

6、声环境影响评价结论

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

7、固体废物影响评价结论

本次评价要求茨竹水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壅水区水质污染风险等。针对存在的环境风险，本报告提出了相应的风险管理、风险预防和风险应急措施，环境风险可接受，环境风险防范措施易于实施，合理有效。

10.5环境保护措施结论

10.5.1 水环境保护措施

水电站产生的生活污水经化粪池处理后用于周边林地浇灌，禁止外排。

10.5.2 环境空气保护措施

水电站在运营期无生产性废气产生，不需设置专门的废气防治措施。

10.5.3 噪声防护措施

本项目运营期的主要噪声源为机电设备运行产生的噪声，主要防治对策如下：

- 1、对水轮发电机组采取相应的减振降噪处理，可采用安装挠性橡皮接头、设备基础安装防振垫等措施，有效减少设备的运行噪声。
- 2、设置单独的水轮发电机房，运行时关闭门窗，有效减少噪声外逸。
- 3、加强对设备的维护和管理等，减少设备非正常运行所产生的噪声对周边环境的影响。同时加强对设备管理人员的技术培训，避免因管理人员操作不当、或者对某些故障的处理不当而导致设备噪声提高。

10.5.4 固体废物处理处置措施

本项目运行期产生的固体废物主要包括管理运行人员生活垃圾、打捞垃圾、废变压器油等，主要治理对策包括：

- 1、设置专门的生活垃圾临时收集点，每天及时将生活垃圾进行清运，交由环卫部门统一处理。
- 2、拦污格栅拦截的固体废物由人工定期清捞，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、废变压器油及废机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，不再进行引水发电；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

管等部门对各阶段环境保护工作进行监督。

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

10.7环境风险

本项目水电站的开发任务为水力发电，工程本身不会新增风险源，工程的建成运行阶段未涉及《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，存在电站机组漏油风险、壅水区水质污染风险、溃坝风险、滚水坝上游壅水区两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。在四川东能电力有限公司茨竹水电站环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作，在环境影响报告公开期间未收到公众反馈的意见和建议。

10.9综合评价结论

茨竹水电站与现行国家产业政策、相关小水电建设政策、当地水电规划的要求相符，工程不涉及各类环境敏感区和生态红线区。经实际运行情况分析，工程建设期造成的不利环境影响在采取相应保护和治理等措施后不明显，工程的建设有一定的社会效益、经济效益，减水河段通过下泄一定的生态流量和实施流域鱼类增殖放流可以缓减对水生生境的影响。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。

10.9建议

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

2、加强宣传教育，严禁非法猎捕。工程周围一旦发现国家和省级重点保

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、做好鱼类增殖放流工作计划，进一步补充区间鱼类资源。

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