

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山林农肥，不外排，根据本次环评引用的《峨边彝族自治县茨竹河流域水电开发环境影响回顾性评价》的水质监测报告可知，电站的运营未对茨竹河水域水质产生影响。

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，但目前电站设置的危废暂存间未按规范要求建设。

5、生态基流措施

为了降低减水河段的环境影响，本项目采用了生态基流控制，通过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，确定下泄流量为 $0.467\text{m}^3/\text{s}$ ，以保证河流基本生态用水。

本项目下泄的最小生态流量能够保证下游鱼类的基本生境，可减小河段减水对鱼类的影响，介于《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》中 Tennant 法推荐流量状况的“一般”和“良好”水平，可满足减水河段鱼类产卵繁殖要求。因此，工程最小生态流量下泄采取 $0.467\text{m}^3/\text{s}$ 该下泄方案是合理的，能够满足河道生态用水要求。

6、增殖放流措施

按照农业部门要求，电站已于 2020 年进行了一次性增殖放流。本次评价要求，待流域主管部门评定增殖放流成果后，一旦发现不满足要求时，补充进行人工增殖放流；同时待青石爬鮡、黄石爬鮡繁育技术成熟后，再在当地农业部门的指导下，在茨竹河流域补充增殖放流青石爬鮡、黄石爬鮡，放流周期为连续三年，每年的 4~6 月开展，放流地点在电站大坝和减水河段处，每年 2000 尾（青石爬鮡、黄石爬鮡各 1000 尾），鱼类增殖放流一年后，通过回捕率等方法评价放流效果，优化人工放流方案。

7、栖息地保护措施

根据《峨边彝族自治县茨竹河流域水电开发环境影响回顾性评价报告》和峨边彝族自治县农业农村局关于《峨边彝族自治县鱼类栖息地保护划定范围征求意见的函》的回复，将官料河与大渡河交汇处至上游 3.5 公里河段划定为鱼类栖息地保护区。本次评价要求茨竹电站加强对电站员工管理，禁止在栖息地进行一切渔业捕捞生产行为（含娱乐性游钓等）及水产养殖、水禽放养、挖石采砂等活动，并且要求在鱼类产卵期（5-6 月）加大下泄生态流量，提闸下泄 20%。

8、生态调度措施

根据调查，评价范围内有鱼类“三场”，考虑到工程河段鱼类主要是鳅类为主的洞穴型鱼类，索饵和越冬基本在既有的深潭解决，工程建设对索饵和越冬多的影响有限，主要影响集中在减水河段产卵季节对鱼类的影响。为减缓电站引水发电对鱼类产卵的影响，本评价要求，在鱼类产卵的 5~6 月，电站坝址处应下泄不低于 20% 的生态水流量，使河道水恢复至良好状态，确保鱼类产卵不受影响。

9、河道连通性恢复

水利工程建设不仅阻碍了洄游鱼类的洄游通道，对非洄游鱼类也有很强的阻隔效应。根据原国家环境保护总局《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），要求“在珍稀保护、特有、具有重要经济价值的鱼类洄游通道建闸、筑坝，需采取过鱼措施，对于拦河闸和水头较低的大坝，宜修建鱼道、鱼梯、鱼闸等永久性的过鱼建筑物”。通常采用修建鱼道和升鱼机、人工捕捞不同河段亲鱼繁殖放流等措施来减缓工程带来的阻隔效应。

茨竹水电站所在的官料河流域茨竹河，河道比降大，茨竹河流域现有6座梯级电站取水坝（三汇电站不涉及筑坝取水，直接取两河口电站尾水）的建设已对河道联通性造成了阻碍，导致鱼类很难上溯，同时流域内鱼类多为非洄游性鱼类，特别是鳅类等洞穴型鱼类，基本洄游需求，活动范围有限，修建鱼道等作用不大，因此本评价建议采用人工捕捞的方式恢复河道联通性，在坝址处定期开展人工捕捞，使坝上下游鱼类恢复联通。

10、陆生生物

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

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

11、人群健康保护措施

协助当地政府开展预防性卫生工作，针对取水坝周边的环境特点，认真搞好灭鼠灭蚊工作，清除坝址周围杂草并消灭可能的虫媒繁殖场所。

12、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。

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6.2-1 项目厂区划分及防渗等级一览表

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

14、土壤环境保护措施

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

1、源头控制措施

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

2、过程防控

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。根据项目各功能单元是否可能对土壤造成污染及其风险程度，采取与地下水污染防渗的要求原则按照《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，目前本项目基本已采取了工程措施和植物措施，明显减轻了水土流失对土地生产力的破坏，同时林草覆盖率的

提高，有效控制水土流失，保护和改善了项目周边的生态环境。

(2) 环境管理及环境监控实施情况

根据调查，企业尚未建立起完善的环境监督管理体系。

6.3 下阶段拟采取的环保措施

1、设置危险废物收集桶以及危险废物暂存间，并按照《危险废物贮存污染控制标准》进行建设，同时交由资质单位进行处置。

2、2#升压站下方设置围堰。

3、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、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。

4、按照农业部门要求，电站已于 2020 年进行了一次性增殖放流。本次评价要求，待流域主管部门评定增殖放流成果后，一旦发现不满足要求时，补充进行人工增殖放流；同时待青石爬鮡、黄石爬鮡繁育技术成熟后，再在当地农业部门的指导下，在茨竹河流域补充增殖放流青石爬鮡、黄石爬鮡，放流周期为连续三年，每年的 5~6 月开展，放流地点在电站大坝和减水河段处，每年 2000 尾（青石爬鮡、黄石爬鮡各 1000 尾），鱼类增殖放流一年后，通过回捕率等方法评价放流效果，优化人工放流方案。

5、根据峨边彝族自治县农业农村局出具的关于《峨边彝族自治县鱼类栖息地保护划定范围征求意见的函（[2021]-64 号）的回复，将茨竹河流域的鱼类栖息地保护划定为：官料河与大渡河交汇处至上游 3.5 公里河段，因此本项目业主应配合当地渔业管理部门做好栖息地的保护工作。

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。		
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；		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
		3、施工过程需开展全程环境监理和监测工作，及时掌握围堰施工、抛投填筑等作业对水环境、水生生态环境的影响状况，尽可能减少水体扰动、悬浮物增加对水生生物和鱼类的影响。 4、应落实下泄生态基流，最小下泄生态流量为0.467m³/s，落实《生态流量下泄管理的方案》，确定具体下泄的时间、频次、流量、条件、人员任务等，并建立台账，及时记录。			

		5、增殖放流：待流域主管部门评定增殖放流成果后，一旦发现不满足要求时，补充进行人工增殖放流；同时待青石爬鮡、黄石爬鮡繁育技术成熟后，再在当地农业部门的指导下，在茨竹河流域补充增殖放流青石爬鮡、黄石爬鮡，放流周期为连续三年，每年的4~6月开展，放流地点在电站大坝和减水河段处，每年2000尾（青石爬鮡、黄石爬鮡各1000尾），鱼类增殖放流一年后，通过回捕率等方法评价放流效果，优化人工放流方案。		待落实
		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声排放标准》（GB12523-2011）。周边居民点按《声环境质量标准》（GB3096-2012）2类标准	施工期间已落实
		2、严格控制爆破时间，尽量定时爆破，在昼间12:30~14:30、夜间22:00~次日7:00禁止爆破，采用先进的爆破技术，尽量减少预裂或光面爆破导爆索的用量；		
		3、选用低噪设备和工艺，加强施工机械维修保养，对于振动较大的设备配备减振装置；合理安排施工时段；		
		4、将各类泵作基础减振等措施		
		5、设备房做隔声处理		
		6、备用发电机、空压机置于对应的设备房内，对底座安装采取减振措施，并做相应的消声、吸声措施		
		7、站区四周绿化		
5	固废处理	1、1处临时弃渣场，位于隧洞出口及压力前池附近区域	《一般工业固体废物贮存处理场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单标准要求	施工期间已落实
		2、生活垃圾由环境卫生管理所统一收集后填埋；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	生态调 度	根据《峨边彝族自治县茨竹河流域水电开发环境影响回顾性评价报告》和峨边彝族自治县农业农村局关于《峨边彝族自治县鱼类栖息地保护划定范围征求意见的函》的回复，将官料河与大渡河交汇处至上游3公里河段划定为鱼类栖息地保护区。本次评价要求茨竹水电站加强对电站员工管理，禁止在栖息地进行一切渔业捕捞生产行为（含娱乐性游钓等）及水产养殖、水禽放养、挖石采砂等活动，并且要求在鱼类产卵期（5-6月）加大下泄生态流量，提闸下泄20%。		/	待落实
7	水土保 持	弃渣场的生态保护措施	1、挡土墙 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	达到水土流失二级防治目标	已落实
8	景观文 物保护 措施	项目评价范围内暂时未发现需要保护的景观和文物。		/	/
9	环境管 理	①开展环境污染防治业务培训，定期开展环保法律法规、污染防治措施、水保相关知识培训，制定全年环保培训计划。②应按环境管理部门及《排污单位自行监测技术指南总则》的要求，实施环境监测计划，并做好监测记录和台账记录。③进一步完善环境管理制度，进一步提高全体员工的环境保护意识，完善对生产、废气、废水、噪声、固体废物（生活垃圾、一般固体和危废废物）管理调整、生态流量及环境监测的环境管理台账记录（电子版+纸质版）。④完善项目区排污口设置，明确排污信息，接受人民群众和各级环保部门的监督和管理。⑤制定环境风险应急预案，并定期进行应急演练并加强日常环境风险管理，确保项目环境风险降低到最小。⑥编制环境风险应急预案。针对机油泄漏、水库溃坝等风险情况，编制合理的环境风险应急预案，确保事故发生时，有相应的预计措施，不会对下游地区产生明显的影响。		/	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。

