

6 环境保护措施

6.1 施工期环境保护措施落实情况

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

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

6.1.1 生态环境保护措施

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

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

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

总体而言，施工期间基本落实了必要的生态环境保护措施。

6.1.2 水环境保护措施

施工期生产废水主要是基坑废水、生产废水和施工人员生活污水。

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

总体而言，施工期水环境保护措施基本合理，施工期间未发生水污染事件。

6.1.3大气环境保护措施

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

6.1.4声环境保护措施

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

6.1.5固体废物污染防治措施

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

6.2运营期工程已实施环境保护措施的合理性及有效性分析

1、废水

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

2、废气

水电站运行期间无生产废气产生。

3、噪声

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

4、固体废物

运营期固体废物主要来自水电站工作人员生活垃圾、水电站格栅打捞垃圾、

废机油、废变压器油等。

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

5、生态基流措施

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

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

6、增殖放流措施

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

根据《马边河流域（沐川段）水电开发环境影响回顾性评价》要求，在以后的工作中，电站应对增殖放流的鱼苗进行标记回捕，以评判增殖放流工作效果。开展标志放流技术研究，获得具有最佳生态学效果的人工放流方法，包括适宜的放流规格、数量、地点和时机等；通过研究人工增殖种群的行为生态学差异、对自然种群的贡献率等，评估增殖放流效果，为物种保护决策提供科学依据。

7、栖息地保护措施

根据《马边河流域（沐川段）水电开发环境影响回顾性评价》要求，马边河流域利用已有的鱼类栖息地保护河段即马边河坛罐窑电站下游 12km 河段来替代过鱼实施方案，有效保护鱼类重要生境河段的产卵生境。

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，在鱼类集中产卵的 5~6 月，电站坝址处应加大下泄生态水流量，使河道水恢复至良好状态，确保鱼类产卵不受影响。

9、陆生生物保护措施

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

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

10、人群健康保护措施

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

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拦河取水后坝址上游水质恶化。针对可能发生的地下水污染，本项目对产生的污水采用“源头控制、分区防渗”相结合的污染防治措施，从污染物的产生、入渗进行防控。

分区防控措施：

企业应按照不同的防渗要求，对化粪池等进行防渗处理，在项目运行过程中

加强对地面及桶罐的巡查，及时发现可能发生的破损，进行防渗处理。根据项目各功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，按照地下水污染防渗分区参照表，将项目所在区域划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

表6.2-1 项目厂区划分及防渗等级一览表

防治分区	工作区	防渗技术要求
重点防渗区	危废暂存间	危废暂存处防渗要求依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，要求渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 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，采取地下水污染防渗措施，原则按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求进行。

15、其他措施落实情况

（1）水土保持措施

水天坪二级水电站已于2017年6月16日取得了沐川县水务局《关于沐川县水天坪二级水电站水土保持设施验收的批复》（沐水务[2017]59号），根据验收结论，总体而言，本电站建设过程中涉及的范围较小，造成的局部水土流失量较小，

目前本项目基本已采取了工程措施和植物措施，明显减轻了水土流失对土地生产力的破坏，同时林草覆盖率的提高，有效控制水土流失，保护和改善了项目周边的生态环境。

(2) 环境管理及环境监控实施情况

根据调查，企业尚未建立起完善的环境监督管理体系。

6.3 下阶段拟采取的环保措施

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

1、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。

2、在以后的工作中，电站应对增殖放流的鱼苗进行标记回捕，以评判增殖放流工作效果。开展标志放流技术研究，获得具有最佳生态学效果的人工放流方法，包括适宜的放流规格、数量、地点和时机等；通过研究人工增殖种群的行为生态学差异、对自然种群的贡献率等，评估增殖放流效果，为物种保护决策提供科学依据。

3、根据《马边河流域（沐川段）水电开发环境影响回顾性评价报告》，马边河流域利用已有的鱼类栖息地保护河段即马边河坛罐窑电站下游12km河段来替代过鱼实施方案，有效保护鱼类重要生境河段的产卵生境，更加科学的保护当地的鱼类资源，因此，本项目业主应配合当地渔业管理部门做好栖息地保护工作，在鱼类产卵季节，加大下泄生态流量。

6.4 环境保护措施汇总

水电站工程环境保护汇总一览表详见下表。

表 6.4-1 水电站工程环境保护措施汇总一览表

序号	环境因子	环境保护措施		预期效果	备注
1	地表水	施工期	1座砂石骨料加工系统废水处理站、1座混凝土生产系统废水处理站、1座含油废水处理站	所有废水处理达到（GB8978-1996）表4中一级标准，地表水水质控制在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准内，满足区域水环境功能区划的要求	施工期间已落实，现已拆除
		运营期	生活污水采用化粪池进行处理，用作周边林地施肥，不外排。	不对周边水环境产生影响	已落实
2	陆生生态	陆生动物保护	1、严格界定施工活动范围，减少施工活动对野生动物生境的破坏；	减少施工活动对陆生植被的破坏，减轻工程施工占地对陆生植物的不利影响，减少农村生活能源对植被的需求。杜绝捕杀野生动物的事件发生。做好土料场和渣场的生态保护，防止水土流失和影响水质。	施工期间已落实
			2、加强对野生动物保护的宣传教育力度，增强野生动物保护意识、禁止对取水坝上游壅水区周边野生生物进行捕杀。		长期需落实
		植被保护	1、严格界定施工活动范围，并加强管理；		施工期间已落实
2、工程完工后，对施工临时占地区、植被扰动区进行植被恢复或复垦；					
		3、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。			
3	水生生态	1、加强临时弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理(如个人卫生、粪便和生活污水)，避免生活污水的直接排放；		增加水域资源量、养护水生生物资源、保护生物多样性、改善水域生态环境和促进渔业可持续发展。保护河流生物多样性和物种的遗传多样性	施工期间已落实
		2、严格按施工进度安排，保证在设计时间内完成施工作业，避免返工而反复破坏水生生态的稳定；			
		3、施工过程需开展全程环境监理和监测工作，及时掌握围堰施工、抛投填筑等作业对水环境、水生生态环境的影响状况，尽可能减少水体扰动、悬浮物增加对水生生物和鱼类的影响；			
		4、应落实下泄生态基流，最小下泄生态流量为0.047m ³ /s，落实《生态流量下泄管理的方案》，确定具体下泄的时间、频次、流量、条件、人员任务等，并建立台账，及时记录；			已落实
		5、增殖放流：对增殖放流的鱼苗进行标记回捕，以评判增殖放流工作效果。开展标志放流技术研究，获得具有最佳生态学效果的人工放流方法，包括适宜的放流规格、数量、地点和时机等；通过研究人工增殖种群的行为生态学差异、对自然种群的贡献率等，评估增殖放流效果，为物种保护决策提供科学依据；			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；	厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，周边居民点满足《声环境质量标准》（GB3096-2012）2类标准	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、4处临时弃渣场，沉砂池附近、引水隧洞出口、前池附近、水电站附近各1处；	《一般工业固体废物贮存处理场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单标准要求	施工期间已落实
		2、生活垃圾由环境卫生管理所统一收集后填埋；拦渣打捞后同生活垃圾一并交环卫部门处理；		已落实
		3、废机油及废变压器油桶装收集后暂存于危废暂存间，定期交由成都市新津岷江油料化工厂进行处置。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单	已落实
6	地下水	在水电站工程项目的建设和运营期间，必须尽量减少排入污水和污染物，从而保护地表和地下水资源。	项目建设不会引起的地下水量变化	已落实
7	生态调度措施	水天坪二级水电站取水坝上游、减水河段及厂房下游分布有鱼类三场，电站引水对鱼类三场的影响主要集中在对鱼类产卵场的影响，为减轻电站引水对鱼类产卵的影响，本评价要求，电站在鱼类集中产卵期（5-6月）加大下泄生态流量。	/	待落实
8	栖息地保护措施	根据《马边河流域（沐川段）水电开发环境影响回顾性评价》要求，马边河流域利用已有的鱼类栖息地保护河段即马边河坛罐窑电站下游12km河段来替代过鱼实施方案，有效保护鱼类重要生境河段的产卵生境。本次评价要求沐川县水天坪二级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	/	待落实

		砂等活动，并且要求在鱼类集中产卵期（5-6月）加大下泄生态流量。			
9	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		
10	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。		/	/
11	环境管理	建立健全管理制度；健全危险废物警示标识牌；制定危险废物管理计划；完善危险废物管理记录台账；依法转移处置危险废物等。		/	待落实
12	环境风险	变压器下方设置围堰；危废暂存间进行“三防”处置，设置围堰		/	已落实

注：本项目施工期已结束，上表中灰色底标记内容为需进一步整改落实的环保措施。