

污染防治措施

1.1 施工期已实施的环境保护措施及存在的环境问题

鉴于本项目已建成运行，本次环评在回顾施工期环保措施的基础上，重点针对运行期的环保措施进行调查。本项目施工期对环境的影响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。

1.1.1 施工期水环境保护措施

(1) 地表水

经调查，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。

基坑废水：抽至沉淀池处理后用于施工区降尘和混凝土养护，不外排。

生产废水（包括混凝土拌和废水、机械系统污水）：根据现场调查核实，混凝土拌和废水经沉淀处理后循环使用，不外排；机械系统污水经隔油沉淀处理后，用于施工区洒水降尘用水，不外排。

生活污水：经旱厕处理后，用于周边农林地灌溉或施工区绿化，不外排。

(2) 地下水

施工期采取了堵、排相结合的工程措施，对开挖后经超前钻探探明以及已经涌出工作面的地下水，富水的松散破碎带等进行灌浆封堵，以提高松散岩体的强度和完整性，减少碎屑来源，既达到防水堵水的目的，同时亦改善了围岩的力学性能，保证了开挖安全，不能封堵的部位多打排水孔或排水洞，以减小地下水量及降低水压力；加强设立地下水集水坑、排水沟、潜水泵等截排水措施，实行分段截留、分级抽排等。通过以上措施，未发生地下水引发的施工安全事故。

1.1.2 施工期大气环境保护措施

(1) 开挖、爆破粉尘的削减与控制

工程爆破过程中，优先选择了缓冲爆破技术，施工单位选用符合国家卫生标准的施工机械和运输工具，有效减少了粉尘产生量。工程露天爆破时，尽量采用了湿法爆破，钻机安装除尘装置，减少爆破产生的粉尘；无雨日采取洒水降尘，加速粉尘沉降，减小粉尘影响范围和程度。本工程洞线均洒水降尘，降低粉尘浓

度减轻对大气环境的影响。受工程大气污染影响的对象主要为施工人员，采取加强个人防护的方式对施工人员加以保护，按照国家有关劳动保护的规定，发放防尘用品，如佩带防尘口罩等。

(2) 混凝土拌合系统的粉尘消减与控制

水泥等多尘料运输采用封闭式运输，有效避免在运输过程中的扬尘污染。对各混凝土拌和系统等附近辅以洒水降尘，使粉尘影响的时间和范围得到缩减。

(3) 燃油废气的削减与控制

加强大型施工机械和车辆管理，定期检查、维修，确保了施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求，并采用优质、污染小的燃油。

(4) 道路交通扬尘的削减与控制

车辆运输过程中会产生扬尘大，交通粉尘污染较重。在水泥等材料装卸运输过程中，采取密闭库房储存、密封运输方式，运输车辆经过居民区时限速控制，每天在施工区周边道路洒水不少于 2 次，以减少起尘量。加强车辆的维修和保养，有效防止汽、柴油的泄露，保证进、排气系统畅通。并采取洒水降尘，非雨日洒水 3~4 次来减少扬尘量。

(5) 本工程敏感对象的防护措施

在采取以上各项大气环境保护措施后，整个工程区的粉尘污染得到了有效控制。由于本工程施工区及施工沿线附近有少量居民分布，在施工期特别是高峰期，交通车辆增多，车速加大，交通扬尘较大。为了保护这些村民的健康，对施工运输路线加强了养护，无雨日加强洒水降尘频次，以降低交通扬尘，加强交通管理，在经过居民路段设车辆限速标识，要求夜间运输车辆在能满足施工要求的前提下降低车速，以降低扬尘；为保证车辆质量，经常进行维修检修，以防止坏车破车运输，排放大量没完全燃烧的汽车尾气，污染环境空气。

本项目施工期内采取的大气环境防治措施及劳动保护措施有效，极大地减缓了相应不利影响。

1.1.3 施工期声环境保护措施

(1) 施工单位选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用了低噪声设备和工艺，并加强设备的维护和保养，维持施工机械良好的运转状态，对发出强噪声需要维修的机械进行了及时修理。

(2) 选择在离声环境敏感点较远的工区内集中布置固定噪声源，如混凝土拌合场、机械修理车间等。

(3) 合理安排工作时间，对于施工人员加强施工管理，强化文明施工，有效地减少施工期不必要的人为噪声。加强劳动保护，对长期工作在砼拌和系统等高噪声工作岗位的施工人员，上岗时配置了噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔等噪声防护用具，并实行定时轮换制度，以减轻对身体的不利影响。

施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

1.1.4 施工期固体废物污染防治措施

(1) 工程弃渣处理措施

电站共设置了 1 个弃渣场，渣场基本上按照要求修建了护坡、截排水措施并进行了迹地恢复，经现场调查，弃渣场目前较为稳定，水土流失得到了有效的防止。

(2) 生活垃圾处理措施

生活垃圾收集后统一清运、由当地环卫部门处置。

(3) 建筑垃圾

废铁、废钢筋等外售废品回收站。

1.1.5 施工期生态环境保护措施

(1) 对陆生植物和植被影响的保护措施

①森林防火措施：非施工区严禁烟火，作好施工人员吸烟和其他生活和生产用火的火源管理，加强防火宣传教育，建立施工区森林防火和管理制度，有效的确保了施工期内、施工区附近区域的森林资源火情安全。

②施工用地（包括临时用地、永久占地）尽量选择荒草地、次生林，减少了对树木的砍伐和占压灌草丛。施工过程中，及时清除了多余的土方和石料，运到指定的渣场，以减轻对植被的占压、干扰和破坏；在各工程施工区设置警示牌，标明施工活动区，严格限制超范围施工，减小植被受影响面积。

③对施工机械、运行方式和施工季节进行严格设计，注意非暴雨季节施工和保证施工现场排水畅通，有效减少施工造成的水土流失进入水体。

④合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征用的土地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制了对施工区生态环境

的影响范围和程度。

(2) 植被恢复情况及效果

评价区域共有 3 种植被类型，包括阔叶林、灌丛和灌草丛、竹林，占地范围内不涉及珍稀保护植物。这些植物在评价区内分布广泛，生存能力强，自然恢复的速度较快。工程临时占地和永久占地区均采取了措施进行植被恢复，种植了当地的植物。

总的说来，电站占地范围内不涉及珍稀植物，施工临时占地以坡耕地和荒地为主，施工结束后已采取灌草相结合的绿化方式对施工迹地进行了修复，项目已建成运行多年，目前临时占地已大面积恢复了绿化，电站建设和运行未引起区域植被组成及植物物种总数发生改变，也未导致评价区内植物多样性的明显减少，工程运行多年来区域生态系统已趋于稳定和平衡，未产生明显的水土流失或坍塌现象，且恢复物种均为当地种，未造成外来物种的入侵。

(3) 陆生动物保护措施

工程施工中做到了保护野生动物的栖息环境，无非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物等行为发生，有效地控制了威胁野生动物生息繁衍的活动。

①对两栖动物、爬行动物的保护措施

由于两栖爬行动物活动范围有限，环境污染对其影响较大，对周边土壤和生境条件的依赖程度较大，施工期采取了如下保护措施：

1) 对生产生活废物进行快速处理，工程区设立临时垃圾收集箱，并由专人负责垃圾收集和搬运，有效减少对两栖爬行动物活动环境的污染。

2) 施工阶段将工程废物集中处置，防止了废物对土壤和水体的污染。

3) 加强对施工人员的监管力度，防止了对蟾和蛙等两栖爬行动物的捕捉。

②对鸟类、兽类的保护措施

由于鸟类和兽类更容易受到栖息地破坏、噪声惊吓和驱赶、人为活动及人为猎捕的影响，为减少对它们的影响，采取了如下保护措施：

1) 尽量保护鸟兽的栖息地。严格限定施工范围，除厂区枢纽外，均严格按照批准的范围施工作业，没有随意新增永久及临时占地。

2) 鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，正午是休息时间，在晨昏、正午、夜间未出现高噪声的施工作业，减少了工程施工噪声对野生动物的惊扰。

3)使用合理的机械和设备。施工单位选用符合国家有关标准的施工机械和设备,采用低噪声、低振动的生产设备和生产工艺,加强对机械设备的维修和保养,减少噪声和振动影响。

4) 施工人员禁止随意大声喧哗和随意扩大活动范围,减少了对鸟类和兽类的直接惊扰。

5) 禁止发生捕捉国家重点保护及珍稀鸟类和兽类的行为。工程施工过程中严禁施工人员进入破坏野生植物或乱捕野生动物。

1.1.6 水土保持措施

项目已建成运行多年,根据调查统计,施工中已实施的具有水土保持功能的措施有:

①枢纽工程防治区

包括取水坝、引水系统、厂房区,已采取支护、衬砌、挡护等工程措施确保永久建筑物基础、边坡的稳定。因此本区水土流失防治是以植物措施为主,辅以对厂房必要的排水、弃渣清运等工程措施,改善项目区生态环境。

②护岸及交通道路区

左右河道护岸采取浆砌石挡墙护坡处理,道路区局部挖填区域挡墙措施,施工过程中道路内侧设置排水沟,公路外侧采取植物措施,种植行道树。上述措施基本保障河岸及道路挖填区域边坡稳定,防止滑坡发生。

③尾水渠

由于尾水渠重点区域为河道清淤,降低河道高程,因此,在对尾水渠清掏后,将产生大量弃渣堆放至渣场。在对尾水渠进行清淤后,对河道靠渣场一侧进行护坡处理,护坡采用梯级网格护坡,格内绿化处理。

④弃渣场区

弃渣场是水土流失的重点区域,严格执行“先拦后弃”的原则,堆渣前实施挡渣墙、截排水及沉砂池措施。堆渣过程中严格按设计边坡堆放弃渣,对弃渣场靠河道一侧进行护坡处理护坡采用梯级网格护坡,格内绿化处理,堆渣结束后对弃渣场全面整地,恢复渣场植被,复耕耕地。

⑤表土临时堆场

表土临时堆场也是工程施工期水土流失较重的区域,堆场设置临时排水和拦

挡措施。

⑥合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土石方的临时堆放，对堆放泥土加盖草垫等，并尽量避免了在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减小区域水土流失。

1.2 运营期已实施的环境保护措施及存在的环境问题

本工程电站运行期环保措施主要是做好电站管理区生活污染源的可靠处置、保证下游生态环境用水。主要的环保措施如下。

1.2.1 运营期水环境保护措施

1.2.1.1 地表水环境保护措施

(1) 工程河段污染源控制

根据现场调查，评价河段现阶段无工业污染源，农业和生活污染源主要集中在居民点附近，为维持河段水域生境，减免河道脱水或减水对水质、水生生物及鱼类的影响，电站下泄生态流量。

(2) 生活污水

项目厂内共有 4 个员工，生活污水量很小，员工生活污水经化粪池处理后用作周边农肥处理，不排入龙溪河，不会对周边地表水造成明显影响。

(3) 进水口漂浮物清理措施

进水口漂浮物清理措施：水面漂浮物清理的内容包括秸秆、树木树杈、塑料泡沫等生活垃圾及其它漂浮物。水中漂浮物的可能会对水库水质产生影响。因此非常有必要对进水口和库区进行漂浮物清理，清理的标准为水面不出现漂浮物聚集现象，长期保持水面清洁。清理应该每年分批分期进行清理，若不及时清理，尤其是夏季温度高，漂浮物易腐烂，将对所堆集区域的水质产生影响。

电站已在进水口拦污栅前设置格栅，业主单位定期组织专人对漂浮物进行清理，打捞的漂浮物中的落叶、树枝，用作山区林地堆肥；漂浮物中的垃圾，混入生活垃圾一起交由环卫部门处理。

(4) 水文情势影响减缓措施

电站建成运行后，坝下河道水量减少，工程河段水文情势发生较大变化，如果不下泄生态环境需水量，对下游水生生态、工农业用水造成不利影响。因此，为减缓电站工程建设及运行造成的水文情势变化影响，维持工程河段及龙溪河生

态系统的完整性和稳定性，电站运行期下泄一定的河道生态环境需水量。

环评提出，水电站下泄生态流量管控是一项长期的工作，水电站应当将该项工作作为一项常态化机制来抓。制定下泄生态流量的长期管理制度，保证下泄生态流量达标，并要求专人管理监测设备及本地存储视频资料。

(5) 水环境保护措施综合评价

龙溪河工程影响河段无生产、生活取水设施，工程区没有工矿企业污染源，居民生活污水由化粪池收集后用于农田施肥，不直接排入龙溪河水体。电站目前采取了生态流量下泄措施，可以避免工程施工及电站运行后对下游生产、生活用水的影响。

根据引用的地表水环境质量监测数据，龙溪河水环境质量满足《地表水质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准要求。说明项目的建设和运行未对水环境质量造成不利影响。

此外，电站在汛期在开启泄洪闸排沙时，闸址下游的流量变幅大、水位升高快，对下游的水文情势和居民安全可能会产生不利影响，应切实做好预警工作。在下游河段沿河岸各居民点附近各设置警示牌，明示河道流量变化时段、危害及相关注意事项等，并配合进行必要的宣传教育。

1.2.1.2 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是建设项目生活污水、危险废物等渗透。针对可能发生的地下水污染，本项目对污染源采用“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。

(1) 源头控制

做好污水预处理及危废暂存间的防渗处理，防止污染物入渗，并加强平时日常巡查管理。对化粪池及危废暂存间等区域进行硬化，注意其防腐防渗要求，腐蚀性等级为中等腐蚀，防止污染物下渗，污染土壤和地下水环境。

(2) 分区防渗

企业应按照不同的防渗要求，对危废暂存间等进行防渗处理，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。

表 1.2-1 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、 升压站、储油 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；其余工作区防渗要求为：等效黏土防 渗层厚 $\geq 6.0\text{m}$ ，要求渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或者参考 GB18598 执行；
一般防渗区	化粪池、发电 厂房	采取水泥硬化并进行防渗处理，等效黏土防渗层厚 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透 系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；同时符合 GB50046 有关要求；
简单防渗区	办公楼等	一般地面硬化

目前危废暂存间设置不规范，且变压器（160kw+320kw）未设置事故油池。本次要求按规范设置危废暂存间，做好防渗措施，危险废物厂内暂存后交由有危废处理资质的单位收集处理（需签订危废协议）；变压器（160kw+320kw）下方铺设碎石，四周设围堰，防止变压油外泄，下方设置事故油池。

1.2.2 运营期大气污染防治措施

电站运行期无生产废气产生，本次评价不考虑废气影响。

1.2.3 运营期噪声污染控制措施

水电站在运行过程中，噪声来源主要是水轮机、发电机、各类泵等生产设备产生的机械噪声。实际运行过程中，电站采取了“机电设备基础减震，建筑物厂房隔声”等降噪措施。根据本次检测结果，项目厂界四周噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准。电站已采取的噪声治理措施可行。

1.2.4 运营期固体废物处置措施

本项目运营期主要固体废物为生活垃圾、化粪池污泥、拦污栅拦渣及废机油、废变压器油、废油桶、废棉纱手套。

据现场调查，由于本项目生活垃圾产生量较小，采取垃圾桶集中收集后交由环卫部门统一清运处理；化粪池污泥同生活污水一起委托附近居民定期清掏，作农肥使用；打捞的漂浮物中的落叶、树枝，用作山区林地堆肥，漂浮物中的生活垃圾，交环卫部门进行处置；废机油、废变压器油、废油桶、废棉纱手套等危险废物集中收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置。

根据现场调查，项目危废暂存间未采取防腐防渗措施且未签订危废协议、变压器（160kw+320kw）未设置事故油池。环评要求：建设单位应进行整改，使得危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修正)

相关要求，即：防腐、防渗、防漏、防散失，危险废物分类收集且标识明确，转移按照转移联单管理办法执行，明确去向，签订危废协议；变压器(160kw+320kw)下方铺设碎石，四周设围堰，防止变压油外泄，下方设置事故油池。

1.2.5 运营期土壤保护措施

针对可能发生的土壤污染，本项目按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”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。

加强运行期坝址周边土壤含盐量和地下水水位的监测，若出现因本项目建设造成的土壤盐化现象 ($SSC \geq 1$)时，应采取排水排盐或降低地下水位的措施。对于排水排盐措施，可通过设置暗管进行排水排盐，配合种植盐分吸收植物改良土壤；对于降低地下水位措施，可适当抽取地下水降低地下水位。

根据本次评价对项目工程占地内、外土壤质量的监测，工程占地土壤监测点位各项监测因子均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)筛选值第二类用地限值要求。工程周边农用地土壤监测点位各项监测因子均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表1中筛选值要求，项目区域土壤 pH 在 7.47-7.80 之间，未出现土壤酸化或碱化，周边土壤含盐量为 0.2~0.5g/kg， $SSC < 1$ ，未盐化。

因此，电站已采取的土壤环境保护措施可行。

1.2.6 运营期生态环境保护措施

1.2.6.1 水生生态保护措施

(1) 生态流量下泄

①现状

按照《一站一策》要求：①正常发电时尾水直接进入坝下游河段，未形成河道断流，无减水河段；②电站为径流式，机组不发电时河水直接从坝顶溢流保证河道不断流；③枯水季节发最小 160kw 机组，确保下流生态流量 $1.18\text{m}^3/\text{s}$ 。

业主已按方案完成取水口下泄生态流量设施整改，同时，安装了生态流量监控设施，在线实时传输至县水务局。2019年11月，项目下泄生态流量整改工作经业主自查、专家组和县政府组织的水务、发改、生态环境、农业农村、林业部门验收合格。

②本次环评要求

本次环评对下泄生态流量进行复核，根据调查，工程河段有重要水生生物，因此环评要求下泄生态流量不低于 10%（1.18m³/s），鱼类集中繁殖期（5-6 月）下泄生态流量不低于 20%（2.36m³/s）。

（2）开展人工增殖放流

根据《水生生物增殖放流管理规定》（农业部令第 20 号）和《鱼类增殖放流技术规范规定》（DB51T2332-2017）：用于增殖放流的人工繁殖的水生生物物种，应当来自经渔政主管部门批准的有资质的生产单位。鱼类人工种群建立及增殖放流是目前有效保护鱼类种质资源，增加鱼类种群数量的重要措施之一，在一定程度上可以缓解水利工程对鱼类资源的不利影响。鱼类增殖放流涉及面较广，管理操作过程较为复杂，技术含量较高，且对水域生态系统影响深远。具体放流工作应由电站业主自行施行，但是应该报备渔政主管部门，且放流苗种要求有相关资质的单位提供，由主管部门监督。

①放流种类的确定

根据工程河段的水生动物资源类型及生物学功能特点，生态环境现状，当地渔场人工繁殖技术水平以及工程建设和运行对水生动物资源及其重要栖息地的影响程度，结合拟放流苗种人工驯养繁殖技术的保障程度确定放流种类。根据调研，齐口裂腹鱼苗种培育技术成熟，且为该区域重要经济鱼类，确定放流品种为当地本土品种：齐口裂腹鱼。

②放流苗种规格

放流鱼种规格越大，适应环境的能力和躲避敌害生物的能力就越强，成活率越高。目前，国家尚未提出各种鱼类放流规格标准，故考虑人工养殖成活较高的规格作为放流标准，鱼类放流规格为 6cm~8cm，放流须由县级以上渔业行政主管部门监督实施，选择合适的河段进行增殖放流。

③放流地点和时间

为便于操作的，放流地点应选择在较为开阔的地带。由于鱼苗、鱼种游泳能力相对较弱，要尽量避开水流相对较湍急的河段，同时，还应注意放流水域水质和天然饵料生物丰歉情况。建议将增殖放流鱼类放流在龙溪河干流河段。

夏秋季天然水域内鱼类饵料生物逐渐增多，且此时气温和水温较为温和，放流鱼种一经投放江河便有足量适口饵料，且此时河流流速相对较缓，适合鱼苗生

存，鱼苗存活率较高。因此，建议放流时间于 8—10 月开展。

④放流周期

放流周期为 1 年，一次性放流。

项目于 2020 年实施了增殖放流活动，在市渔政部门的监督下对鱼类种群数量进行了补充，鱼种为齐口裂腹鱼，规格 6-8cm，数量 18000 尾，苗种供应单位：四川边河渔业科技有限公司。环评要求，电站应进行增殖放流生态保护措施，并优化人工放流方案，按相关增殖放流要求实施。

1.2.6.2 陆生生态保护措施

加强了下游河段植被管护力度，确保周边直接影响区域的生态质量不下降。一方面通过下泄生态流量的调度等措施，满足下游河段周边自然植被在生长季节需水高峰时段的生态用水；另一方面加强生态保护力度，缓解对下游河段人为干扰压力，促进植被恢复。

加强了运行期间野生动物保护措施。定期对电站运行人员和当地居民的宣传教育和监管力度，应禁止偷猎和破坏动物生境活动，禁止捕食两栖和爬行类动物。

1.2.7 运行期已实施的环境保护措施的及存在的问题

电站运行期已实施的主要环保措施及存在的问题见下表。

表 1.2-2 电站运营期环境保护已实施措施一览表

类别	项目	已实施情况	存在的问题	
生态环境保护措施	生态环境	生态破坏 麻柳沱电站为坝后式电站，机组发电时，尾水直接进入坝下游河床，未形成河道断流，无减水河段。当机组检修或停机不发电时，河道水直接从坝顶溢流，保证河道不断流；枯水季节发最小 1×160kw 机组，确保下泄生态流量 1.18m ³ /s。同时，安装了生态流量监控设施，信息上传至监控平台。 2020 年开展了增殖放流措施。定期对电站运行人员和当地居民的宣传教育和监管力度，禁止偷猎和破坏动物生境活动，禁止捕食两栖和爬行类动物。	为保护工程河段重要水生生物，需在鱼类集中繁殖期加大下泄生态流量。	
固废污染防治措施	生活垃圾	/	设置垃圾桶，生活垃圾集中收集后，交由当地环卫部门处置。	无
	危险废物	/	设置危废暂存间，面积约为 10m ² ，未采取防腐防渗措施，未签订危废协议；变压器（160kw+320kw）未设置事故油池。	危废暂存间地面重点防渗，签订危废协议；变压器（160kw+320kw）

				下按要求设置事故油池。
水环境保护	生活污水处理	生活污水	厂房设置化粪池，经处理后用于农肥，已签订粪污消纳协议	无
噪声防治措施	水轮机等设备噪声		水轮机噪声采取基础减震及厂房隔声措施。	无

根据现场调查及流域居民的询问反馈，电站营运期环境保护措施的效果较明显的。

1.3 需进一步落实的环保措施

1.3.1 生态保护措施

1.3.1.1 陆生生态保护措施

(1) 陆生植物保护和恢复措施

电站占地范围内不涉及珍稀植物，施工结束后已采取灌草相结合的绿化方式对施工迹地进行了修复，项目已建成运行多年，目前临时占地已大面积恢复了绿化，电站建设和运行未引起区域植被组成及植物物种总数发生改变，也未导致评价区内植物多样性的明显减少，工程运行多年来区域生态系统已趋于稳定和平衡。为进一步做好植被保护和恢复，后续应继续加强电站运行人员科普宣传和教育管理，认真执行国家对野生植物的保护政策，不随意砍伐，并强化火灾的防范。

(2) 陆生动物保护措施

评价区内无重点保护野生动物，工程周围一旦发现有国家和省级重点保护野生动物在项目区活动，应当避让野生动物通行，必要时须报请野生动物保护主管部门和专业人员协助处置保护。加强电站周边区域的栖息地保护、开展必要的巡查活动，通过加强教育，科普宣传等公众教育的方式，提高对重点保护野生动物的保护力度。将水电站建设对该区域的国家和省级重点保护野生动物的影响减到最低程度。

1.3.1.2 水生生态保护措施

(1) 生态流量下泄保障

本次环评对下泄生态流量进行复核，根据调查，工程河段有重要水生生物，因此环评要求下泄生态流量不低于 10% (1.18m³/s)，鱼类集中繁殖期 (5-6 月) 下泄生态流量不低于 20% (2.36m³/s)。

为了保证生态流量下泄充足，业主务必做到：1) 严格按照“一站一策”要求落实电站生态流量下泄工作，加强相关培训和巡查管理；2) 在生态流量下泄运行期间，业主应重视对取水口和生态流量下泄口附近泥沙的清淤工作，定期清除取水口和放水口附近砂石及枯枝树叶，防止杂物阻塞；3) 做好监测数据记录工作，以便主管部门对下泄流量进行核定；4) 加强监控装置日常维护，以保证装置运行正常，进而能够及时发现问题。

(2) 增殖放流

电站增殖放流项目均未对鱼类进行标记回捕，欠缺对人工增殖放流工作效果的评估。建议在以后的工作中，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。

此外鱼类增殖放流工作多选择在库区下游进行增殖放流，放流地点的选择主要考虑的原因为距离沐川县城较近，便于进行宣传教育。然而由于大坝的阻隔效应，仅在库区下游放流不利用补充整个龙溪河流域鱼类资源，因此建议在以后的增殖放流工作中尝试在电站库区和坝下游河段放流。

(3) 鱼类栖息地保护

龙溪河上梯级电站的建成，在一定层面上会使鱼类栖息空间缩小，因此从生态保护和鱼类多样性的保护角度出发，目前采取替代生境对龙溪河流域现有的鱼类栖息地保护是维持鱼类种类和数量较为可行的措施。

根据实地调查和走访当地村民，并结合增殖放流对象对生境和鱼类“三场”的需求，龙溪河流域里面有适合的替代生境，初步确定选取久成电站（双河口电站）拦河坝和麻柳沱电站拦河坝之间作为鱼类栖息地。在这段河道内有适合鱼类产卵的浅滩也有适合鱼类越冬的深水区，鱼类在这个河道内能够完成生活史。建议由沐川县水务局、生态环境保护局和农业农村局协同落实该保护方案。

栖息地保护范围全年禁止捕捞，醒目位置设立警示标识，实施严格的鱼类资源保护措施，并加强管理，禁止挖沙、倾倒垃圾、直接往水体排放污染物等破坏生境的行为，维持该保护河段良好栖息环境。

(4) 保持河流连通性及自然景观多样性

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

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。

麻柳沱电站处于龙溪河流域,与该河段其它电站运行形成累加效应,导致鱼类很难上溯,上游鱼类资源少,恢复河道连通性十分困难,而且仅实现麻柳沱电站一处河道的连通对于提高保护龙溪河流域鱼类资源的效果极为微弱,建议梯级电站联合开展。建议龙溪河电站开展人工增殖放流,配合人工运鱼等方式,可以减轻坝阻隔对鱼类的影响。

(5) 加强宣传保护

提高保护意识和保护知识是水生生态环境和鱼类资源保护的前提和基础。保护生物多样性在缺乏公众支持下是不可能顺利开展的,所以需要通过大众舆论宣传工具,向沿岸居民大力宣传《野生动物保护法》、《渔业法》等法令及保护珍稀水生生物的重要意义;在电站永久建筑物的显要处树立宣传牌,图文并茂地介绍珍稀水生保护动物的知识和保护措施等,通过开展定期的法规教育、专题培训等多种途径的努力来增加公众对生物多样性的认识,加强公众行动的主动性和能力。

(6) 加强管理、水生生态及鱼类监测

当地渔政管理部门定期进行环保措施落实状况监督,加大保护的宣传和教育的力度。建议建设单位与渔政主管部门建建立协调小组,加强营运期对影响区域的管理,专门设立监管支出项目。并采取水生态和鱼类监测措施,具体见监测计划。

为了进一步摸清麻柳沱电站工程的修建对水域生态环境的影响,在工程运行后对项目所在河段进行鱼类资源现状监测和鱼类遗传多样性评估。同时,开展监测工作探讨放流的对象是否能在河段完成相关的生活史,明确渔业资源恢复情况。

1.3.2 其他保护措施

在工程河段,特别是厂区附近建立安全警示标记及预告管理制度是非常必要的,以防止河水突然变化带来的人畜伤亡和财产损失。

电站的调节冲砂运行可能在部分时段使河道水量发生陡涨的现象,河道水位的迅速变化,可能威胁到下游的生命安全,因此,在下游河段设立警示牌,避免安全事故的发生。

同时在电站建设过程中，对当地村民进行安全教育，使其对电站运行方式有所了解，并引起乡政府和村民的足够重视，避免安全事故的发生。

1.3.3 进一步落实的环保措施汇总

针对工程运行带来的不利环境影响和目前存在的环境问题，本工程运行期需进一步落实或完善的环境保护措施详见下表。

表 1.3-1 需落实或完善的环境保护措施一览表

类别		需进一步设置环保措施		环境保护措施说明
生态保护	生态影响恢复与缓解	植被恢复与绿化	加强河段植被保护 加强野生动物保护措施	一方面通过下泄生态流量的调度等措施，满足下游河段周边自然植被在生长季节需水高峰时没的生态用水；另一方面加强生态保护力度措施，缓解对下游河段人为干扰压力，促进植被恢复。定期对电站运行人员和当地居民的宣传教育和监管力度，应禁止偷猎和破坏动物生境活动，禁止捕食两栖和爬行类动物，同时在重点区域设置陆生生物保护警示牌；对运行期间的生活废弃物等要进行妥善处置。
		生态用水的补偿措施	电站运行期间取水口需保证下泄最小生态流量	完善管理体系，加强监控，确保足量下泄生态流量。
		水生生态	生态流量下泄	保证生态流量下泄充足，鱼类集中繁殖期加大生态流量下泄。
			增殖放流	根据确定的放流种类和对象、放流苗种定期进行流放。
			鱼类栖息地保护	初步确定选取久成电站（双河口电站）拦河坝和麻柳沱电站拦河坝之间作为鱼类栖息地。这段河道内有适合鱼类产卵的浅滩也有适合鱼类越冬的深水区，鱼类在这个河道内能够完成生活史。建议由沐川县水务局、生态环境保护局和农业农村局协同落实该保护方案。
			保持河流连通性	建议龙溪河电站开展人工增殖放流，配合人工运鱼等方式，可以减轻坝阻隔对鱼类的影响。
		加强管理、水生生态及鱼类监测	定期开展水生生物及鱼类监测。	
社会环境保护	其他	下游河段安全预警	在下游河段设置警示牌，加强安全宣传教育，制定突发污染事件应急预案。	