

## 7 环境保护措施及其技术经济论证

### 7.1 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，本项目取水口工程、管线工程已经结束，施工期主要进行厂区设备安装及厂房装饰。本报告针对施工期环保措施仅做回顾性评价。

#### 7.1.1 已实施环境保护措施效果

##### 7.1.1.1 施工期已实施环境保护措施效果及评价效果

#### 1、水环境保护措施

##### (1) 地表水

###### ①混凝土拌和系统冲洗废水和施工机械维修含油废水

根据现场调查核实，混凝土拌和系统冲洗废水设置沉淀池，施工机械维修含油废水设置隔油池，经处理后循环利用。

###### ②施工人员生活污水处理措施

施工期生活污水经旱厕收集后用于农灌。

##### (2) 地下水

施工期采取堵排结合，对开挖后引水隧洞洞壁渗涌水或经超前钻探探明以及已经涌出工作面的大量地下水，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；加强洞室临时支护强度及密度，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。

#### 2、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**

电站场内施工公路部分为泥结碎石路面，车辆运输过程中产生的扬尘较大，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道路沿线附近有少量新林镇居民分布，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不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。

## **3、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、钢筋加工车间、机械修理车间等。

(3) 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。

#### **4、固体废弃物处理环保措施**

##### **(1) 工程弃渣处理措施**

电站共设置了 4 个弃渣场，渣场基本上按照要求修建了挡墙、排水设施并进行了迹地恢复，拦挡措施目前仍发挥良好的防护效果。

##### **(2) 生活垃圾处理措施**

生活垃圾垃圾桶收集后统一清运、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。

#### **5、陆生生物保护措施**

##### **(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施工区生态环境的影响范围和程度。

工程河段河谷区域主要的植被类型有野核桃林、红桦林、华山松林、悬钩子灌丛、柳灌丛等。电站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，种植了当地的乔木、灌木和草本植物。生态恢复情况见下图：



渣场恢复现状



渣场恢复现状



渣场恢复现状



渣场恢复现状

总的说来，电站占地范围内不涉及珍稀植物，施工临时占地以荒坡地和有林地为主，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。但目前弃渣场等临

时占地区植物恢复种类较少，未形成较好的绿化景观效果，需进一步做好弃渣场等临时占地区的植被恢复工作。

### **(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和粪坑，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，防止了对鲵、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。

### **6、水土保持措施**

根据《乐山市白沙河电站农村水电增效扩容改造和河流生态修复工程水土保持方案报告书》可知：

工程目前已经采取的水土保持措施有：

1) 引水隧洞沟段进口均采取混凝土衬砌、边坡采取喷混凝土、锚杆等措施进行防护，地形陡峻的进口均采用浆砌块石形成施工平台，从现场看洞口稳定、安全。

2) 施工期施工道路沿线地形相对平缓，采取了整地、土质排水沟等措施，从道路运行情况看，各工程措施整体完整性较好，保证了道路施工安全。

3) 工程共布置 4 个渣场，从现场情况看，渣场按照要求修建了挡墙、排水设施，并进行了迹地恢复，渣场拦挡措施目前仍发挥良好的防护效果。

4) 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。

### 7、施工期已采取措施合理性和有效性

施工期采取的主要环保措施见下表。

表 7.1-1 施工期环境保护已实施措施一览表

类别	项目	环境保护措施		
		原环评要求的环境保护措施	已实施情况	
水环境保护	生产和生活污水处理	混凝土拌合冲洗废水	拌合站设沉淀池，沉淀处理后回用。	根据调查核实，项目施工过程中已设置沉淀池，混凝土拌合冲洗废水设置沉淀池处理后回用。不存在直接排河的现象，水体未受到污染。
		含油废水	设置隔油池-沉淀池，废水经处理后循环利用，不外排。	根据调查核实，项目施工过程中设置了隔油池，含油废水，经处理后循环利用、不外排，水体未收到污染。
		生活污水	采用旱厕处理，然后委托当地农民定期清运，用于农灌和林灌。	共设置了2座旱厕，生活污水用于农灌，不出存在直接排河的现象，水体未受到污染。
		隧洞渗水	/	隧洞渗水设置集水坑、排水沟等截排水措施，排出隧洞。
		基坑废水	/	基坑投加絮凝剂，让坑水静止沉淀2h后，采用水泵抽出，未发现水污染事故发生，未对大竹坝河水质造成污染。
固体废弃物	生活垃圾	生活垃圾收集处理	无机垃圾定期集中运至就近堆渣场处理，有机垃圾及时清运堆肥。对各垃圾桶存放处经常喷洒灭害灵等药水。	生活垃圾运至渣场处理。
	开挖土石方	水保措施	集中运至设置的渣场处置	开挖的土石方，部分回填，未回填的土石方运至渣场进行处置
	其它废弃物	废铁、废钢	废品收购站回收	将收集的废铁、废钢由当地废品收购站进行回收。
生态	生态影	植被恢复与	加强施工人员和电站管理运行	加强施工人员和电站管理运行人员

类别	项目	环境保护措施		
		原环评要求的环境保护措施	已实施情况	
保护	响恢复与补偿	绿化	人员的野生动物保护意识；对施工迹地进行景观恢复；在渣场周围设置护坡、截水沟等。	的野生动物保护意识；对施工迹地进行景观恢复；在渣场周围设置护坡、截水沟等。
		生态基流保障措施	坝址处0.389m <sup>3</sup> /s。	根据“一站一策”整改方案，电站下泄生态基流0.389m <sup>3</sup> /s，采用在底格栏栅坝顶开槽，开槽宽度1.0m，高度0.4m，，满足下泄生态流量的要求。安装生态流量监测装置，并接入省水利厅生态流量监控平台，监督检查随时可调看。
	动植物保护	动物保护	降低施工噪声，降低对动物的惊扰	采取先进的爆破技术，不放大炮和夜间放炮，降低施工机械的噪声，严禁鸣放高声喇叭。
		水生生物保护	禁止排入各种生活、生产污水；进行鱼类和其他当地的水生生物人工放流，以保证河段内水生生物种类和数量。	各类废水已实施污水禁排，并按要求实施增殖放流。
		植物保护	减少临时占地，及时恢复植被；加强宣传教育；防范森林火灾。	对施工迹地已及时恢复植被、进行了绿化。
	景观保护	景观恢复	防护性绿化、自备燃料、植被恢复和景观恢复措施	对施工迹地已及时恢复植被、进行了绿化。
水土保持	水土保持措施	工程措施	·挡渣墙 ·排水沟、沉砂池 ·保坎护坡、排水沉砂 ·边坡防护、土袋护坡 ·场地平整、碾压	严格按照“先挡后弃”的原则，对各弃渣场修建挡渣墙、截排水措施等挡护和排水措施。在施工结束后，建设单位采取了水土保持植物措施对各弃渣场进行了植被恢复。现场调查，各弃渣场目前较为稳定，植被恢复效果较好，水土流失得到了有效地防治。
		植物措施	·植物护坡 ·绿化	
环境空气	环境空气保护措施	管理措施	·施工开挖、爆破粉尘的削减与控制 ·混凝土拌和系统粉尘的削减与控制 ·燃油废气的削减与控制	环境空气保护措施基本按要求实施。
声环境	声环境保护措施	管理措施	·噪声源控制	项目声环境保护措施已按要求实施。
		敏感点防护	·施工人员劳动保护 ·减缓车速，减少鸣笛，合理安排运输时间，控制爆破和禁止夜间作业	
社会环境	社会环境保护	工程占地	·工程占地赔偿	工程征地补偿已基本落实。
		其他	·下游河段安全预警	已落实。

综上，分析认为，施工期废水、废气、噪声对环境的影响都是短暂的，随着施工期的结束而结束。另外，工程施工临时占地区均已完成植被的恢复，已形成

新的平衡状态，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，为造成外来物种的入侵。但应强化生态基流保障措施。

#### **7.1.1.2运行期已实施环境保护措施效果及评价效果**

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及景观用水需求等。主要的环保措施如下：

##### **1、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白沙河附近上新林镇居民点，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) 生活污水处理**

项目生活污水经化粪池处理后，定期委托清掏用作农肥。

###### **(3) 水文情势影响减缓措施**

电站建成运行后，坝下河道水量明显减少，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，大坝厂址间呈现季节性减水现象，对下游水生生态、工农业用水、河道景观等造成不利影响。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，维持工程河段及白沙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。

根据本项目开展的《白沙河电站（整改类）“一站一策”整改方案》，其坝址多年平均流量为 $3.89\text{m}^3/\text{s}$ ，按照坝址多年平均流量10%核算，确定其最小下泄生态流量值为 $0.389\text{m}^3/\text{s}$ 。根据白沙河水电站底栏栅坝布置，右溢流坝段内有引水箱涵，箱涵顶至溢流坝顶1.2m左右，不宜布置生态溢流口，如在此段布置不但会影响电站取水，更影响生态流量的下泄。因此生态溢流口只能布置在左溢流坝段。为保障白沙河水电站生态流量的泄放，在底格栏栅坝左坝肩开设一个自由溢流口，采用矩形渠道宽1.0m，高0.90m溢，溢流顶高程1184.50m，采取C20钢筋砼衬砌，厚0.3m，矩形渠道底部采用插筋与原坝体相接。为满足生态流量的下泄，在进水口设置M7.5浆砌块石导流墙。

大坝冲沙闸下泄生态流量放水口处已安装生态流量监测装置，并接入省水利厅生态流量监控平台。

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。并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。电站下泄流量保障在 $0.389\text{m}^3/\text{s}$ 以上，并要求专人管理监测设备及本地存储视频资料。同时，电站后期应及时开展生态流量放水闸下的清淤工程，避免淤堵。

#### **(4) 水环境保护措施综合评述**

大竹坝河工程影响河段无生产、生活取水设施，当地居民的生产、生活用水均利用山泉水。由于本工程区经济落后，没有工矿企业污染源，沿岸分布的居民不多，居民生活污水多处于散排状态，部分由化粪池收集后用于农田施肥，不直接排入大竹坝河水体。电站目前采取的下泄 $0.389\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，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。

根据本次地表水环境质量现状监测，白沙河水环境质量满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）中II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。在减水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。

## **2、固体废弃物处置措施**

本项目运营期产生的固体废弃物主要为生活垃圾、化粪池污泥、格栅拦截的垃圾等一般固废，废机油、废油桶及废棉纱手套等危险废物。

生活垃圾及格栅拦截的垃圾集中收集后，定期交由当地环卫部门处置；化粪池污泥就近委托附近居民定期清掏外运，作为农肥使用；废机油、废油桶及废棉纱手套等含油物质属于危险废物，集中收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置，同时，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。

综上，电站产生的固体废弃物在严格按照相关要求管理和处置要求的前提下，对周边环境的影响很小。

### 3、土壤环境保护措施

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；对于降低地下水水位措施，可适当抽取地下水降低地下水水位。

根据本次评价对项目坝址区和周边农用地土壤质量的监测，项目坝址区土壤环境质量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地的土壤污染风险筛选值，项目周边农用地土壤各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值的限制要求。

因此，电站已采取的土壤环境保护措施可行。

### 4、声环境保护措施

项目运行期间主要噪声源为水轮机运营噪声。项目水轮机等设备设置了减振措施，并通过厂房隔声，一定程度上降低水轮机运行噪声。根据本次监测，场界噪声均满足标准要求。电站已采取的噪声治理措施可行。

### 5、生态环境保护措施

#### （1）鱼类资源保护措施

##### ①生态流量下泄

按照《白沙河电站（整改类）“一站一策”整改方案》，其坝址多年平均流量为3.89m<sup>3</sup>/s，按照坝址多年平均流量10%核算，确定其最小下泄生态流量值为0.389m<sup>3</sup>/s。根据白沙河水电站底栏栅坝布置，右溢流坝段内有引水箱涵，箱涵顶至溢流坝顶1.2m左右，不宜布置生态溢流口，如在此段布置不但会影响电站取水，更影响生态流量的下泄。因此生态溢流口只能布置在左溢流坝段。为保障白沙河水电站生态流量的泄放，在底格栏栅坝左坝肩开设一个自由溢流口，采用矩形渠道宽1.0m，高0.90m溢，溢流顶高程1184.50m，采取C20钢筋砼衬砌，厚0.3m，矩形渠道底部采用插筋与原坝体相接。为满足生态流量的下泄，在进水口设置M7.5浆砌块石导流墙。

大坝冲沙闸下泄生态流量放水口处已安装生态流量监测装置，并接入省水利厅生态流量监控平台。

## ②增殖放流

为了减缓工程对影响水域内鱼类资源的影响，相关部门通过开展人工增殖放流工作，补充流域内的鱼类资源。

根据国家的有关法律法规要求，水利工程建成运行造成鱼类资源量减少，须采取人工增殖放流措施。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，且对水域生态系统影响深远。因此，必须对放流水域生态环境和鱼类资源现状了解清楚，才能制定出科学合理的增殖放流方案。

### 1) 人工增殖放流对象选择

理论上所有受工程影响的鱼类均应作为保护对象，但其涉及的工程量很大，投入的物力和人力也很高；同时，由于工程建设运行后，水域生态环境条件会发生很大变化，并不一定还存在让所有土著鱼类均能形成自然种群的条件；再加上受某些鱼类本身资源量和驯养繁殖技术等限制，暂时缺乏保护的可能性，因此，需要根据实际情况，从可操作性和实用性出发，合理确定保护顺序和优先保护对象。筛选重点保护鱼类应遵循以下原则：（1）是否是珍稀保护鱼类。（2）是否是该水域特有鱼类。（3）是否是该水域优势物种。综合以上分析，高原鳅对生境要求较低，电站的修建对其影响较小，不作为放流对象考虑；目前鮡科鱼类人工繁殖和驯养技术还未取得突破性进展，不考虑为近期放流对象。该流域的齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼为长江上游特有鱼类，重口裂腹鱼又为国家级保护鱼类，具有重要的保护价值，且人工繁殖技术已经成熟。故本次增殖放流种类确定为齐口裂腹鱼和重口裂腹鱼。

### 2) 放流标准和来源

放流的苗种必须是由白沙河野生亲本人工繁殖的子一代，因此放流苗种的亲鱼应是白沙河流域收集、人工驯养的野生亲本。在国家尚未有鱼苗放流标准情况下，放流苗种必须是无伤残和疾病、体格健壮的。建议参照《水产苗种管理办法》（2004年，农业部令第46号）。

### 3) 放流苗种的数量和规格

水利工程建设后的增殖放流是保护性措施，属于对资源的一种补救放流。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越，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，建议放流6-10cm小规格鱼类。这样的鱼类对环境的适应能力较强，在自然河流中存活率也较高，同时也可以尽快性成熟并进行繁殖。放流须由县级以上渔业行政主管部门组织，选择合适的河段进行增殖放流。

#### 4) 放流苗种的数量和规格

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越，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。放流须由县级以上渔业行政主管部门组织，选择合适的河段进行增殖放流。放流苗种的规格和数量见下表。

**表7.1-2 鱼类放流规格和数量**

种类	全长 (cm)	数量 (尾/年)
齐口裂腹鱼	6~10	50000
重口裂腹鱼	6~10	10000

#### 5) 放流地点

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。结合工程涉及的白沙河沿线情况，建设单位在水电站坝址内放流了一定数量鱼类，以达到放流效果。

#### 6) 增殖放流成活率、放流质量和数量保证

增殖放流的苗种，其亲本均来自白沙河，确保放流质量的稳定。同时，严格按照水产苗种生产规范生产放流苗种。

**成活率保证措施：**选择体质健壮，无病无伤的鱼类；严格按照操作规程，在鱼类增殖放流前对鱼种进行消毒处理；依据放养鱼类回捕情况，及时调整放流苗种规格和数量。

#### 7) 放流周期

春夏交接时段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，存活率较高。因此，可于每年的4~6月开展鱼类的增殖放流活动。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。

### ③鱼类栖息地保护

根据《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）的要求，水电工程应结合栖息地生境本底、替代生境相似度和种群相似度，编制栖息地保护方案，明确栖息地保护目标、具体范围及采取的工程措施，并在水电开发同时落实栖息地保护措施，保护受影响物种的替代生境。白沙河梯级电站的兴建，改变了河流的水域生态环境，导致生活在该水域内的一些鱼类呈残存状态，保留一段天然河段是非常必要的。从保护生物学角度考虑，选取干流或支流做为鱼类栖息地是保护土著鱼类最有效的手段。

根据鱼类繁殖、索饵、洄游等特点，结合现场踏勘，根据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：由于大竹坝河和白杨河交汇口至沙坪镇段白沙河河床宽缓，河水深度不够，不适合作为鱼类保护栖息地，再加上河口段与原中华人民共和国环境保护部的《大渡河流域干流水电开发环境影响回顾性评价研究报告有关意见函》确定的“沙坪水二级电站坝址下游至龚嘴库尾 7 公里”的鱼类栖息地相连通，确保了保护区域的长度。故建议白沙河流域鱼类保护栖息地范围调整为：白沙河与大渡河交汇处至上游白沙河与大溪沟 1 公里河段，主要保护内容为：

①设立鱼类栖息地保护区标志，禁捕宣传标志、标语牌。

②实行严格禁捕措施，禁止任何单位和个人在栖息地保护河段从事以下行为：

一切渔业捕捞生产行为（含娱乐性游钓等）；  
水产养殖、水禽放养、挖石采砂等活动。

### ④恢复河道连通性

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。

白沙河水电站处于白沙河流域，白沙河水电站的继续运行使得白沙河流域一

个原本开放、连续的系统在能量流动、物质循环及信息传递等方面将发生一系列的改变，使生活其中的鱼类生存所需的生境条件、水文情势发生变化，最终对鱼类资源产生影响，如：洄游或鱼类其它活动可能被延迟或终止、鱼类下行通过坝体建筑物或水轮机时遭受的伤害、生态景观破碎。这些影响会导致鱼类种群遗传多样性丧失和经济鱼类品质退化等。因此，为了保护鱼类资源，减缓阻隔效应的不利影响，恢复河流生物多样性，必须采取一定的保护措施。

按该流域鱼类生活习性及环境需求，可分为三个生态类群，其中属于流水性中下尾类群的有齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼等；属于急流底栖类群的有青石爬鮡、黄石爬鮡等；属于流水洞隙类群的有高原鳅等。根据鱼类资源现状以及其生物学、生态学特点，上述鱼类均非典型洄游性鱼类，但裂腹鱼类具有一定短距离洄游习性，在繁殖季节对流水生境具有一定的趋向性，并且资源量较大，受工程阻隔影响最大，从保护其溯游路线及保护其不同种群间基因交流的角度应作为流域电站主要过鱼对象。

因此流域主要过鱼对象为齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼，其余的鳅科鱼类和鮡科鱼类作为兼顾过鱼对象。

考虑到目前白沙河水电站已按相关要求在底格栏栅坝设置下泄生态流量措施。因此，结合到白沙河水电站后续需要提高冲沙闸限位高度以加大下泄生态流量。建议白沙河水电站坝址处采取人工捕捞，使鱼类可以通过大坝，实现上下游的交流，同时开展人工增殖放流，配合人工运鱼等方式，可以减轻坝阻隔对鱼类的影响。

## **(2) 陆生生态环境保护措施**

加强了减水河段植被管护力度，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，满足减水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，封山育林，以及禁止放牧、薪柴等措施，缓解对减水河段人为干扰压力，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 and 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。

## **6、运行期已实施的环境保护措施的合理性、有效性及存在的问题**

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 7.1-3 电站营运期环境保护已实施措施一览表

类别		项目		原环评要求的环境保护措施	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		设置生态下泄流量，保证下泄坝址处多年平均流量 $3.89\text{m}^3/\text{s}$ 的10%，即 $0.389\text{m}^3/\text{s}$ 。	$0.389\text{m}^3/\text{s}$ 。 根据“一站一策”整改方案，电站下泄生态基流 $0.38\text{m}^3/\text{s}$ 根据白沙河水电站底栏栅坝布置，右溢流坝段内有引水箱涵，箱涵顶至溢流坝顶1.2m左右，不宜布置生态溢流口，如在此段布置不但会影响电站取水，更影响生态流量的下泄。因此生态溢流口只能布置在左溢流坝段。为保障白沙河水电站生态流量的泄放，在底栏栅坝左坝肩开设一个自由溢流口，采用矩形渠道宽1.0m,高0.90m溢，溢流顶高程1184.50m，采取C20钢筋砼衬砌，厚0.3m，矩形渠道底部采用插筋与原坝体相接。为满足生态流量的下泄，在进水口设置M7.5浆砌块石导流墙。 满足下泄生态流量的要求；进行鱼类增殖放流措施	无
				野生动植物保护	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。	无
固废污染防治措施	生活垃圾	厂区设置垃圾桶，生活垃圾集中收集后，交由当地环卫部门处置。		区设置垃圾桶，生活垃圾集中收集后，交由当地环卫部门处置。	无	
	危险废物	/		设置了危废暂存间（ $5\text{m}^2$ ）来暂存危险废物，危废暂存间地面采用防渗混凝土+防渗漆结构，防渗系数满足等效黏土防渗层厚度 $MB \geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ ，无需采取进一步整改措施	无	
水环境保护	生活污水处理	生活污水	化粪池处理后用作农肥。	厂房设置1座化粪池，生活污水经化粪池处理后用于农肥。	无	
噪声防治措施	水轮机等设备噪声	隔声、减震		控制室（工作人员操作间）与水轮机房分开设置；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。

## 7.2 需进一步落实的环保措施

## 7.2.1 生态保护措施

### 7.2.1.1 陆生生态保护措施

#### 1、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。

#### 2、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。但目前弃渣场等临时占地区植物恢复种类较少，未形成较好的绿化景观效果，需进一步做好弃渣场等临时占地区的植被恢复工作。针对目前植被恢复存在的问题，环评提出如下建议措施：

(1) 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) 对区域因受电站影响而导致的滑坡等地质灾害进行跟踪并进行修复。

(3) 按本环评报告书的环境监测要求，落实陆生生物调查与监测工作。

### 7.2.1.2 水生生态保护措施

工程运行期应开展水生生物和水环境监测，以反映工程运行对河段水生生态及水环境的影响，但工程建成运行至今，尚未落实此项措施，下阶段应按照本环评报告书的环境监测要求，落实监测工作。

#### 1) 生态流量下泄保障

为了保证生态流量下泄充足，业主务必做到：1 生态放水口长期处于开放状态，未经允许不得擅自阻塞；2 在生态放水运行期间，业主应重视对取水口和生态放水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 加快对监控装置等的修理以保证装置运行正常，进而能够及时发现问题。

## 2) 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，所以需要借助大众舆论宣传工具，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。

### 7.2.2 其他保护措施

在工程河段，特别是厂区附近建立减水河段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。

项目运行期形成长河段减水，河面缩窄，形成较多的裸露河滩地，为当地村民下河创造了条件。但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，在减水河段设立警示牌，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。

### 7.2.3 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7.2-4 需落实活完善的环境保护措施一览表

类别		需进一步设置环境保护措施	环境保护措施说明
生态保护	生态影响恢复与缓解	加强减水河段植被管护 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，满足减水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，封山育林，以及禁止放牧、薪柴等措施，缓解对减水河段人为干扰压力，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。
	植被恢复与绿化	目前弃渣场等临时占地区植物恢复种类较少,未形成较好的绿化景观效果,需进一步做好弃渣场等临时占地区的植被恢复工作。	1) 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) 对区域因受电站影响而导致的滑坡等地质灾害进行跟踪并进行修复。 3) 按本环评报告书的环境监测要求,落实陆生生物调查与监测工作。
	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	严格按照“一站一策”整改方案中要求完善管理体系,加强监控,确保足量下泄生态流量。
	水生生态	加强管理、水生生态及鱼类监测	放流第2年开始监测,每年的春季和秋季进行
社会环境保护	其他	减水河段安全预警突发污染事故应急预案	在减水河段设置警示牌,加强安全宣传教育,制定突发污染时间应急预案。

## 7.4 环境保护措施技术经济论证

### 7.4.1 生态环境保护措施

本工程通过对运行期坝下下泄流量监督,对维系和保障河道生态用水,保护区域景观和水生生态具有积极的作用。保护鱼类资源,主要采取增殖放流、保证坝下游下泄流量和补偿等措施,可降低工程筑坝阻隔和减水对当地鱼类的影响。本工程生态保护措施结合工程实际情况制定,既经济合理,又能达到生态保护的目标。

### 7.4.2 其他措施

其他环保措施包括生活垃圾规范处置、危险废物规范处置、制订减水河段的安全预警设施,对降低或避免工程的不利环境影响也是可行的和经济的。