

马拐沱一级水电站

主要环境保护措施及其技术经济论证

1、已实施环境保护措施效果

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车辆冲洗废水和施工机械维修含油废水

根据现场调查核实，施工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或林灌。

(2) 地下水

施工期采取堵排结合，对开挖后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；施工现场设立地下水集水坑、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) 开挖粉尘的削减与控制

工程采取洒水降尘，加速粉尘沉降，减小粉尘影响范围和程度。本工程线性作业均洒水降尘，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) 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。

(3) 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。

(4) 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。

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) 工程弃土处理措施

电站施工有2个临时弃土场，弃土场基本上按照要求修建了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。

（2）植被恢复情况及效果

评价区域植被类型主要为林地，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：



临时弃土场植被恢复现状

项目区植被恢复现状

图 7.2-1 电站已采取的生态恢复措施及效果

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。

(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。

6、水土保持措施

工程已经采取的水土保持措施有：

1) 工程共布置临时弃土场，从现场情况看，按照要求进行了迹地恢复，目前仍发挥良好的防护效果。

2) 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 7.2-1 电站已实施措施一览表

| 类别 | 项目 | 环境保护措施 | |
|-------|-------------|-----------------|--|
| 水环境保护 | 生产废水和生活污水处理 | 车辆冲洗废水 | 施工过程中设置沉淀池，冲洗废水经沉淀池处理后回用，不存在直接排河的现象，水体未收到污染 |
| | | 含油废水 | 项目施工过程中设置隔油池，含油废水经处理后循环使用、不外排，水体未收到污染 |
| | | 生活污水 | 生活污水依托附近住户的旱厕 |
| 固体废弃物 | 生活垃圾 | 生活垃圾 | 生活垃圾进行定期收集处理运至茨竹乡环卫部门处置 |
| | 开挖土石方 | 水保措施 | 开挖的土石方，部分回填，未回填的土石方用于迹地恢复绿化。 |
| | 其他废弃物 | 废铁、废钢 | 废品收购站回收处理 |
| 生态保护 | 生态影响恢复与补偿 | 植被恢复与绿化 | 加强施工人员和电站管理运行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 |
| | | 生态基流保障措施 | 根据“一站一策”整改方案，电站下泄生态基流为 0.02m ³ /s，项目水库冲沙孔开启 0.1m 的泄放口，以保证 0.02m ³ /s 生态流量的下泄。同时，安装了生态流量监控设施，信息上传至水务部门平台。 |
| | 动植物保护 | 动物保护 | 降低施工噪声，降低对动物的惊扰 |
| | | 水生生物保护 | 各类废水已实施污水禁排，并已采取增殖放流 |
| | | 植物保护 | 对施工迹地进行及时恢复植、绿化 |
| 景观保护 | 景观恢复 | 对施工迹地进行及时恢复植、绿化 | |

| | | | |
|------|----------|------------|--|
| 水土保持 | 水土保持 | 工程、植物措施 | 严格按照“先挡后弃”的原则，对各弃土场修建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，各弃土场目前较为稳定，植被恢复效果较好，水土流失得到了有效地防治。 |
| 环境空气 | 环境空气保护措施 | 管理措施 | 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、敏感点防护 | 项目声环境保护措施已按要求实施 |
| 社会环境 | 社会环境 | 工程占地 | 已办理相关用地手续，工程征地补偿已落实 |

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，未造成外来物种的入侵。

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。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 1.3km 河段呈现季节性减水现象，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，维持工程河段及张坝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。

根据沐川县水务局、沐川县发展和改革委员会、沐川县环境保护局、

沐川县农业局、沐川县林业局关于火谷水电站等 34 个水电站一站一策下泄生态流量整改方案的批复（沐水务【2018】175 号），确定本项目生态流量下泄为 $0.02\text{m}^3/\text{s}$ 。项目已采用冲砂管下泄生态流量，已保证 $0.02\text{m}^3/\text{s}$ 生态流量得下泄，同时，安装了生态流量监管控制设施，信息上传至水务部门平台。2021 年开展了增殖放流措施，建设单位还应加强监督管理，在严格落实生态下放措施的情况下，减免下游河段对生态和景观造成的不利影响可控，影响可减小。

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 $0.02\text{m}^3/\text{s}$ 以上，并要求专人管理监测设备及本地存储视频资料。

（4）水环境保护措施综合评价

张坝河工程影响河段无生产、生活取水设施，当地居民的生产、生活用水均利用自来水。工程区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，不直接排入张坝河水体。电站目前采取的下泄 $0.02\text{m}^3/\text{s}$ 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，治岩河水环境质量满足《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。

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、拦渣等一般固废，废机油、废油桶及废棉纱手套等危险废物。

生活垃圾及拦渣集中收集后，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。根据现场调查，项目危废暂存间未采取防腐防渗措施。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。

综上，电站产生的固体废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工程占地内、外土壤质量的监测，工程占地内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）筛选值要求。

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

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”，经计算，坝址多年平均流量0.195m³/s，本项目”结合电站工程特性及环境特征等因素，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，根据冲砂孔短管自然流出公式计算，确定马拐沱一级水电站从坝址下泄生态流量大于0.02m³/s。同时，安装了生态流量监管控制设

施，信息上传至水务部门平台。

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，**贝式高原鳅、短体副鳅**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。

齐口裂腹鱼为该流域干流重要经济鱼类，确定放流品种为当地本土品种：齐口裂腹鱼。人工增殖放流方式为：从有相关资质的增殖放流苗种生产单位购买规格苗种来进行放流，这样将不会对水域原有生态系统结构产生影响，适当补充相应群体，保证其渔业资源量。

2) 放流标准和来源

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 7.2-2 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 | 8000 |

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。结合工程涉及的张坝河沿线情况,建设单位在干流上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,其亲本均来自自治岩河,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。

项目于 2020 年实施增殖放流,对鱼类种群数量进行了补充。并于 2021 年 1 月 29 日乐山市水产站水生动物防疫检疫员对“沐川县供排水有限公司的马拐沱一级水电站 2021 年增殖放流活动”投放鱼种进行了水生动物疫病检测,抽检的

齐口裂腹鱼鱼种均健康无疫病。环评要求，电站应根据增殖放流的情况，优化人工放流方案，按相关增殖放流要求实施。

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。马拐沱一级电站的兴建，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。

张坝河流域属于马边河二级支流，水流量小，且河道坡度陡，不具备建立鱼类栖息地的条件，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》，在马边河干流坛罐窑电站下游至河口划定了12km的鱼类栖息地。可有效保护鱼类栖息地。

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。

马拐沱一级电站不涉及珍稀保护鱼类，且河流坡度陡，部分地方形成90度河道，河道内无洄游性鱼类，不具备连通的条件。

建议马拐沱一级电站开展人工增殖放流，栖息地保护等方式，可以减轻大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，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。

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。

| 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 | 根据“一站一策”整改方案，确定电站下泄生态流量为0.02m ³ /s，工程开启0.1m管径的冲沙孔，已保证0.02m ³ /s生态流量得下泄，同时，安装了生态流量监管控制设施，信息上传至水务部门平台。 2021年开展了增值放流措施。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。 | 无 |
| 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5m ² ，未采取防腐防渗措施 | 危废暂存间地面重点防渗 |
| 水环境保护 | 生活污水 生活污水处理 | 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 | 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，电站运营期环境保护措施的效果较明显的。

2 需进一步落实的环保措施

2.1 生态保护措施

2.1.1 陆生生态保护措施

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。

评价区内无重点保护野生动物，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。

2.12 水生生态保护措施

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。

3) 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情况监督，加大保护的宣传和教育工作力度。建议建设单位与渔政主管部门建立建立协调小组，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。

为了进一步摸清马拐沱一级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减水河段完成相关的生活史，明确渔业资源恢复情况。同时建议对实施放流的鱼类进行标记放流和回捕工作，具体评价放流效果。并在此基础上，开展区域内鱼类遗传多样性现状评估。监测内容如下：

- (1) 监测工程河段鱼类资源变动情况及遗传多样性现状。
- (2) 监测工程河段鱼类“三场”变动情况。
- (3) 监测时间：放流后第2年开始监测，每年的春季和秋季进行。
- (4) 监测区域：大坝、减水河段

由于该项监测专业性强,业主应委托具有专业技术水平的单位承担,按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》的方法进行。项目监测承担单位应及时将监测结果反馈到管理部门,以便及时安排和调整保护工作。业主应配合渔政部门的监督。

监测经费为5万元/年,监测4次,总共20万元(见下表),监测费用由马拐沱一级电站负责。

表 7.3-1 监测经费预算表

| 序号 | 项目 | 经费(万元) | 备注 |
|----|-----------|--------|---------------------|
| 1 | 交通费 | 1 | |
| 2 | 差旅费 | 1 | 2人,每人投入1个月,0.5万元/人月 |
| 3 | 人员工资 | 1 | 2人,每人投入1个月,0.5万元/人月 |
| 4 | 分析费(包括药品) | 0.5 | |
| 5 | 编写费 | 0.5 | |
| 6 | 专家咨询费 | 0.5 | |
| 7 | 管理费 | 0.5 | |
| 合计 | | 5 | |

2.3 茨竹乡集中式饮用水源地保护措施

电站建设在前,水源地是2018年划定的保护区,为确保饮用水不受电站水库检修影响,建议将饮用水源的取水口上移500m,重新划定保护区,该方案已经取得沐川县人民政府的意见,同意搬迁饮用水取水口。待取水口搬迁后,电站水库位于茨竹乡集中式饮用水源地保护区以外,且处于下游,不会对水源地造成影响。搬迁之前,电站应做好与水厂的沟通工作,电站水库检修前,及时告知水厂做好应急供水准备,确保茨竹乡集镇供水安全。

2.4 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。

项目运行期形成长约 1.3km 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。

2.5 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 7.3-2 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没的生态用水；另一方面加强生态保护力度措施，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 | 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 | 放流后第 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，制定突发污染事件应急预案。 | |
| 水源地保护 | 取水口搬迁前 | 做好与水厂的沟通，确保供水安全 | 水库、进水钢管等检修前做好与水厂的沟通，制定应急供水方案，确保茨竹乡用水安全。 | |
| | 取水口搬迁后 | / | 搬迁取水口位于电站水库上游，电站对水厂取水无影响 | |

2.6 环境保护措施技术经济论证

2.6.1 生态环境保护措施

本工程通过对运行期坝下泄流量监督，对维系和保障了河道生态用水；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。

2.6.2 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、制订突发污染事故预案以及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。