

目录

1 概述	1
1.1 任务由来	1
1.2 建设工程概况	2
1.3 评价主要过程	2
1.4 需要重点关注的环境问题	3
1.5 评价结论	3
2 总则	4
2.1 评价目的	4
2.2 编制依据	4
2.2.1 相关法律法规及规范性文件	4
2.2.2 环境技术导则、相关规范及标准	5
2.2.3 云南省、地方相关法律法规及文件	6
2.2.4 相关文件及报告	7
2.3 评价标准	7
2.3.1 环境质量标准	7
2.3.2 污染物排放标准	10
2.4 评价等级、评价范围	10
2.4.1 评价等级	10
2.4.2 评价范围	12
2.5 评价时段、评价内容和评价重点	13
2.5.1 评价时段	13
2.5.2 评价内容	13
2.5.3 评价重点	14
2.6 环评工作程序	14
2.6.1 评价方法	14
2.6.2 评价工作程序	15
3 工程建设回顾	16
3.1 工程建设情况	16
3.1.1 工程建设回顾	16
3.1.2 工程施工场地布置及料场	17

3.1.3 工程占地.....	18
3.1.4 移民安置.....	18
3.2 环境影响评价及批复情况.....	18
3.2.1 环境影响评价情况.....	18
3.2.2 环境影响评价批复情况.....	18
3.3 公众参与情况.....	19
3.4 环保措施落实情况.....	19
3.4.1 环评报告中要求采取的环保措施落实情况.....	19
3.4.2 批复中要求采取的环保措施落实情况.....	21
3.5 环保竣工验收情况.....	22
3.6 环境监测情况.....	23
4 建设工程评价	24
4.1 工程建设概况.....	24
4.1.1 流域规划基本情况.....	24
4.1.2 工程原设计情况.....	24
4.1.3 工程实际建设情况.....	25
4.1.4 工程变更情况.....	25
4.1.5 项目地理位置.....	26
4.1.6 工程规模及调度运行.....	26
4.1.7 工程组成及特性.....	27
4.2 环境质量改变成因调查.....	32
4.2.1 水电站生产工艺.....	32
4.2.2 取水坝阻隔.....	32
4.2.3 水文情势的变化.....	33
4.2.4 引水发电减水影响.....	33
4.3 工程建设污染因素分析.....	33
4.3.1 工程施工期污染因素回顾性分析.....	33
4.3.2 工程运行期污染物排放情况调查.....	39
5 区域环境变化情况	41
5.1 环境保护目标变化情况.....	41
5.2 周围污染源变化情况.....	42
5.3 生态环境现状调查与评价.....	42

5.3.1 陆生植被和植物资源.....	42
5.3.2 陆生脊椎动物现状与评价.....	50
5.3.3 鱼类现状评价.....	56
5.4 环境质量现状监测与评价.....	59
5.4.1 水环境质量现状.....	59
5.4.2 大气环境质量现状.....	60
5.4.3 声环境质量现状.....	61
5.5 环境质量变化趋势分析.....	61
5.5.1 水环境质量的变化.....	61
5.5.2 声环境质量现状的变化.....	63
6 环境保护措施有效性评估	64
6.1 环保措施与现行法规符合性分析.....	64
6.1.1 生态环保措施与现行法规符合性.....	64
6.1.2 废污水环保措施与现行法规符合性.....	65
6.1.3 噪声环保措施与现行法规符合性.....	66
6.1.4 大气环保措施与现行法规符合性.....	66
6.1.5 固体废弃物环保措施与现行法规符合性.....	67
6.1.6 小结.....	67
6.2 环保措施达标性分析.....	68
6.2.1 污水环保措施达标性分析.....	68
6.2.2 噪声环保措施达标性分析.....	68
6.2.3 小结.....	68
6.3 环保措施适用性分析.....	69
6.3.1 生态环保措施适用性分析.....	69
6.3.2 水环保措施适用性分析.....	69
6.3.3 声环保措施适用性分析.....	70
6.3.4 固体废弃物环保措施适用性分析.....	70
6.3.5 小结.....	70
6.4 公众意见调查结果.....	71
6.4.1 公众意见采纳说明.....	71
6.4.2 公众意见调查结论.....	71
6.5 项目与现行政策法规的符合性分析.....	72

6.5.1 与云南省政府(云政发 [2016]56 号)文件的符合性	72
6.5.2 水资源“三条红线”符合性分析	72
6.5.3 与生态红线符合性分析	73
7 环境影响预测及验证	74
7.1 生态环境影响调查及验证	74
7.1.1 动物影响调查及评价	74
7.1.2 对植被和植物影响调查及验证	76
7.2 水环境影响调查及验证	77
7.2.1 对水文情势的影响调查	77
7.2.2 对水温的影响调查	84
7.2.3 对水质的影响调查	84
7.2.4 水资源利用调查	85
7.3 大气环境影响调查及验证	86
7.4 声环境影响调查及验证	86
7.5 固体废弃物影响调查与验证	87
7.6 累积环境影响分析	88
7.6.1 对地表水的累积影响	88
7.6.2 对生态环境的累积影响分析	89
7.7 其他累积影响	91
7.8 环境风险影响调查与验证	91
8 环保措施补救方案和改进措施	93
8.1 生态措施改进措施	93
8.2 项目污水改进措施	93
8.3 固体废弃物改进措施	93
8.4 环保管理改进措施	94
9 环境影响后评价结论	95
9.1 项目概况	95
9.2 项目建设过程	95
9.3 区域环境变化情况	96
9.3.1 环境保护目标	96
9.3.2 周围污染源变化情况	96
9.3.3 生态环境质量现状	96

9.3.4	水环境质量现状.....	96
9.3.5	大气环境质量现状.....	96
9.3.6	声环境质量现状.....	97
9.3.7	环境质量变化趋势分析.....	97
9.4	环境保护措施有效性评估.....	97
9.4.1	环保措施法规符合性分析.....	97
9.4.2	环保措施达标性分析.....	97
9.4.3	环保措施适用性分析.....	97
9.4.4	公众意见调查结果.....	97
9.5	环境影响预测及验证.....	98
9.5.1	动物影响预测及验证.....	98
9.5.2	植物影响预测及验证.....	98
9.5.3	水环境影响预测及验证.....	98
9.5.4	大气环境影响预测及验证.....	99
9.5.5	声环境影响预测及验证.....	99
9.5.6	累积环境影响分析.....	99
9.5.7	环境风险影响调查与验证.....	101
9.6	环保措施补救方案和改进措施.....	101
9.6.1	生态措施改进措施.....	101
9.6.2	生活污水改进措施.....	101
9.6.3	固体废弃物改进措施.....	101
9.6.4	环保管理改进措施.....	101
9.7	总结论.....	102

附录：

- 附录 1：电站植物名录
- 附录 2：电站陆生脊椎动物名录
- 附录 3：电站鱼类名录

附图：

- 附图 1：项目地理位置图
- 附图 2：项目区域水系图
- 附图 3：项目监测点位图
- 附图 4：项目总平面布置图
- 附图 5：评价区植被类型分布图
- 附图 6：评价区土地利用现状图
- 附图 7：项目环保措施布置示意图

附件：

- 附件 1：委托书；
- 附件 2：迪庆州环保局“迪环发[2008]40 号”文《迪庆州维西县洛马河水电站环境影响报告书》给予审查意见；
- 附件 3：云南省环境保护局“云环许准[2008]398 号”文给予行政许可；
- 附件 4：迪庆州水务局“迪水许可[2016]10 号”文准予维西县洛马河水电站建设项目水土保持设施验收的行政许可决定书；
- 附件 5：迪庆州环境保护局关于同意云南省维西县洛马河水电站通过环境保护验收的批复；
- 附件 6：普洱恒德环境咨询有限公司，维西县洛马河水电站环保环境影响后评价检测报告；
- 附件 7：标准确认函；
- 附件 8：生态红线查询意见；
- 附件 9：会议意见；
- 附件 10：专家签字页；
- 附件 11：修改清单；

1 概述

1.1 任务由来

洛马河水电站工程位于迪庆州维西县巴迪乡洛义村境内，电站开发主要利用洛通河、洛马河、洛花洛河水源，洛通河、洛马河、洛花洛河流域面积分别为 22.3 km^2 ， 46.9 km^2 ， 12.2 km^2 ；河流长度分别为 9.78 km ， 13.13 km ， 9.47 km 。厂区地理位置为东经 $98^\circ 58' 50.46''$ ，北纬 $27^\circ 53' 43.69''$ ，厂区枢纽距维西县城 108 km ，距香格里拉约 411 km ，距昆明 694 km ，交通条件较为便利。

洛马河水电站为径流引水式电站，以发电为单一目标，电站分别在洛通河、洛马河、洛花洛河设置拦河坝取水，电站总装机容量 24 MW ，设计引用流量 $3.96 \text{ m}^3/\text{s}$ ，多年平均发电量 10100 万 kw h ，保证出力 4540 kw ，年利用小时数 4208 h ，工程规模为小（I）型，工程等别为四等。永久性主要建筑物为 4 级，次要建筑物为 5 级，临时性次要建筑物为 5 级。

建设单位于 2008 年委托云南大学编制完成了《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》，于 2008 年 10 月 17 日，迪庆州环保局以“迪环发[2008]40 号”文对《迪庆州维西县洛马河水电站环境影响报告书》给予审查意见。2008 年 12 月 19 日，云南省环境保护局以“云环许准[2008]398 号”文给予行政许可。

2016 年 10 月 10 日，迪庆州水务局以“迪水许可[2016]10 号”文准予维西县洛马河水电站建设项目水土保持设施验收的行政许可决定书。

2016 年 8 月，建设单位委托云南湖柏环保科技有限公司承担云南省维西县洛马河水电站竣工环境保护验收调查工作。于 2016 年 10 月向迪庆州环境保护局申请了竣工环境保护验收，迪庆州环境保护局于 2016 年 12 月 19 日同意云南省维西县洛马河水电站通过环境保护验收。

根据环境保护部、国家能源局《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）“对环评已批复、项目已核准（审批）的水电工程，经回顾性研究或环境影响后评价确定须补设或优化生态流量泄放、水温恢复、过鱼等重要环境保护措施的，应按水电工程设计有关变更管理的要求，履行相关程序后实施。

云南省维西县洛马河水电站于 2015 年 5 月投产发电，至今运行多年，应按照国家 65 号文的要求进行环境影响后评价工作。且应按照国家环境保护部令第 37 号《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》的相关规定对本电站通过环境保护设施竣工验收且稳定运行一定时期后，对

其实际产生的环境影响及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价，并提出补救方案或改进措施，需要对云南省维西县洛马河水电站开展环境影响后评价工作。受维西三元岩水电开发有限公司的委托，云南大学科技咨询发展中心承担本项目的环境影响后评价工作，编制环境影响后评价报告书。

2019年12月11日，由迪庆州生态环境局在香格里拉市主持召开了《云南省维西县洛马河水电站环境影响后评价报告》评审会。会后我单位根据评审意见修改完善形成《云南省维西县洛马河水电站环境影响后评价报告》（报批稿），供建设单位上报审查。

1.2 建设工程概况

本工程于2010年11月初正式开工建设，于2015年5月建成发电，总工期共计57个月。工程在实际建设过程中，根据工程实际施工布置，工程将原工程设计中长740m的1#引水明渠变更为引水隧洞。最终工程实际建设的引水方式为：

电站1#取水坝在洛通河高程2606.00m高程处建坝，经总长为1513m的1#引水隧洞将水引至2#取水坝，2#取水坝在洛马河高程2606.00m建坝，在经总长为3315m的2#引水隧洞将水引至电站压力前池前的1#引水渠，3#取水坝在洛花洛河2628.50m高程处建坝，经总长为1332m的1#引水明渠将水引至压力前池后通过压力管道引至厂房发电。工程计划总投资11851.60万元，实际完成总投资20500万元。

电站总装机容量为24MW，设计引用流量 $3.96\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均发电量10100万kw·h，保证出力4540kw，年利用小时数4208h。

1.3 评价主要过程

2019年7月，维西三元岩水电开发有限公司委托云南大学科技咨询发展中心承担云南省维西县洛马河水电站环境影响后评价工作。云南大学科技咨询发展中心接受委托后派遣项目组成员对项目现场进行详细踏勘。

2019年8月，在项目建设地开展了资料收集，项目周边的环境敏感目标，包括大气、地表水和声环境以及生态环境等调查。

2019年8月，建设单位随之委托了环境监测单位对洛通河、洛马河、洛花洛河水质进行了采样监测。

2019年9月，环评单位在现场踏勘、现状监测、资料收集的基础上，按照建设项目环境

影响后评价管理办法和相关环境影响评价技术导则的要求开展环境影响后评价工作，于 2019 年 9 月编制完成了《云南省维西县洛马河水电站环境影响后评价报告书》（送审稿）。

2019 年 12 月 11 日，迪庆州生态环境局组织专家对《报告书》（送审稿）进行了评审，出具了评审意见。环评单位根据评审意见和与会专家领导的发言，对《报告书》（送审稿）进行了认真修改，完成了《云南省维西县洛马河水电站环境影响后评价报告书》（报批稿），提交建设单位上报迪庆州生态环境局进行备案。

1.4 需要重点关注的环境问题

项目属于水电工程，对开发利用水能资源，促进当地经济发展具有积极的意义。同时，项目建设在施工期和运营期也会对环境产生一定的不利影响。根据工程分析和现场调查的结果，本项目需关注的主要环境问题有：

- （1）生态环境影响以及相应的减缓措施的效果，重点关注生态放流措施是否达到要求；
- （2）电站运行对洛通河、洛马河、洛花洛河水环境的影响是否可接受；
- （3）运行期噪声、废气和固体废弃物排放对环境的影响是否可接受。

1.5 评价结论

洛马河电站自开工建设以来，对相关的环境保护工作较为重视。运行期在污染物控制、水土保持、生态保护等方面均采取了相应的环境保护措施，并获得当地群众的认可，项目建设在社会影响方面得到大众的积极评价。本次后评价对水质调查表明，水电站建成后，水质能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的要求。环保措施能达到预期效果，运营中保证各项目环保设施正常运行，从环境保护角度论证，在对生态放流措施和其他环保措施进行改进后，项目运营对周围的环境是可以接受的。

2 总则

2.1 评价目的

本次后环评在充分调查工程所在地（区域）环境现状的基础上，根据工程的总体布置及其开发利用方式，结合工程区域环境特点，分析项目运行与周边生态环境的关系，分析项目运行对当地的自然环境、生态环境造成的影响范围和程度，评价工程影响区域的环境总体变化趋势。检查环境影响报告书的各项环保措施是否落实。在建设过程中工艺流程和环保设施以及对环境的影响贡献值是否发生变化。验证环境影响评价的模式、预测的结论是否符合当地的环境实际。当地环境质量、环境保护目标和环境标准有无变化,原有的环境影响评价结论是否要修正。目前的环保设施能否满足环境变化的需要，是否需要调整。对环境影响评价中的缺项、漏项或调整后的情况进行补充评价。

2.2 编制依据

2.2.1 相关法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正,2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日，修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修订）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国森林法》（2009.8.27）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8）；
- (10) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (11) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017.3 修订）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2009.8 修订；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护实施条例》，2016.2 修订；
- (14) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013.12 修订
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10 修订

- (16)《国家重点保护野生动物名录》，1989；
- (17)《国家重点保护野生植物名录（第一批）》，1999.9；
- (18) 中华人民共和国国务院 682 号令《建设项目环境保护管理条例》；
- (19) 国发【2005】39 号文件《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》；
- (20) 国务院国办发〔2000〕38 号《全国生态环境保护纲要》；
- (21) 国家环保总局、国家发改委环发（2005）13 号文《关于加强水电建设环境保护工作的通知》（2005.1.20）；
- (22) 国家环保总局环发【2006】93 号文《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》（2006.6.18）；
- (23) 国家环保部，国家能源局文件 环发【2014】65 号《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（2014.5.14）
- (24) 中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 21 号《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（2013 年 2 月 16 日修正）；
- (25) 生态环境保护部令 1 号，关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定,（2018.4.28）；
- (26) 中华人民共和国环境保护部第 37 号令《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》；

2.2.2 环境技术导则、相关规范及标准

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- (2)《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）
- (3)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）
- (4)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）
- (5)《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-2018）
- (6)《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）
- (9)《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）
- (10)《地表水和污水监测技术规范》（HT/J91-2002）

(11)《水利水电建设项目环境影响后评价技术导则（征求意见稿）》

(12)《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）》

2.2.3 云南省、地方相关法律法规及文件

(1) 云南省人大《云南省环境保护条例》；

(2) 云南省人民政府令第 105 号《云南省建设项目环境保护管理规定》；

(3)《云南省工业产业结构调整指导目录（2006 年本）》；

(4)《云南省地表水水环境功能区划》（2010~2020 年）；

(5)《云南省生态功能区划》，2009 年 9 月；

(6)《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989）；

(7)《云南珍稀保护动物名录》（1989）；

(8)《云南省陆生野生动物保护条例》（1997.1.1）；

(9)《云南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（1994.10.1）；

(10) 云环发【2008】209 号《云南省环境保护局关于进一步完善建设项目环境影响评价文件审批有关问题的通知》（2009.1.1）；

(11) 云环发【2011】45 号文件《云南省环境保护厅关于切实做好清查小水电站建设项目环境影响评价文件审批工作有关问题的通知》；

(12) 环发【2011】150 号文件《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（2011.12.29）；

(13) 云南省环境保护厅：云环发[2015]66 号《云南省环境保护厅关于印发云南省环保部门建设项目环境影响评价文件分级审批目录》；

(14) 云南省环境工程评估中心《云南省重新报批小水电建设项目环境影响评价技术要求（试行）》（2012.5）；

(15) 环发【2012】77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（2012.7.3）

(16)《云南省环境保护厅 云南省农业厅转发环境保护部 农业部关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（云环发[2013]110 号）；

(17) 其它相关的国家和地方性法律、法规、部门规章和规范性文件等。

2.2.4 相关文件及报告

- (1) 《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》(云南大学) 2008 年 10 月;
- (2) 迪庆州环保局“迪环发[2008]40 号”文《迪庆州维西县洛马河水电站环境影响报告书》给予审查意见, 2008 年 10 月 17 日;
- (3) 云南省环境保护局“云环许准[2008]398 号”文给予行政许可, 2008 年 12 月 19 日;
- (4) 迪庆州水务局“迪水许可[2016]10 号”文准予维西县洛马河水电站建设项目水土保持设施验收的行政许可决定书。
- (5) 《云南省维西县洛马河水电站竣工环境保护验收调查报告》(云南湖柏环保科技有限公司) 2016 年 8 月;
- (6) 迪庆州环境保护局关于同意云南省维西县洛马河水电站通过环境保护验收的批复。2016 年 12 月 19 日;
- (7) 维西县洛马河水电站环保环境影响后评价检测报告,(普洱恒德环境咨询有限公司, 2019 年 8 月)。

2.3 评价标准

本次后评价原则上采用环境影响报告书及环境保护主管部门批复的评价标准, 对已修订的标准则采用替代后的新标准进行校核。并经迪庆州环保局维西分局确认, 详见附件。本次评价执行的环境标准如下:

本次后环评相较于《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》、《云南省维西县洛马河水电站竣工环境保护验收调查报告》评价标准有所变化, 环境质量标准中,《环境空气质量标准》从 GB3095-1996 更新为 GB3095-2012、《地下水质量标准》从 GB/T14848-93 更新为 GB/T14848-2017、《声环境质量标准》从 GB3096-1993 更新为 GB3096-2008; 本次后环评地表水功能区划分根据《云南省地表水水环境功能区划》(2010-2020 年) 做了相应调整。

2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目评价区大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。标准值见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量标准 (GB3095-2012)

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
			二级	
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO ₂	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	TSP	年平均	200	
		24 小时平均	300	
4	PM ₁₀	年平均	70	
		24 小时平均	150	
5	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
6	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	

(2) 地表水环境质量标准

项目区域地表水为洛通河、洛马河、洛花洛河，三条河均未作地表水环境功能区划分类，本项目开发河段位于澜沧江左岸的一级支流上，根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020）》和支流的水环境功能不低于干流的原则，澜沧江入境—出国境，水功能为饮用二级、农业用水、工业用水、一般鱼类保护，为Ⅲ类水体。因此，地表水环境应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。标准值见表 2.3-2。

表 2.3-2 地表水环境质量主要标准限值单位：mg/L，pH 值除外

项目	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	挥发酚	石油类	粪大肠菌群
Ⅲ类标准	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤0.005	≤0.05	≤10000

(3) 地下水环境质量标准

工程所在区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准，详见表 2.3-3。

表 2.3-3 地下水质量标准

项目	单位	III 类标准限值
pH	无量纲	6.5~8.5
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	≤450
溶解性总固体	mg/L	≤1000
硫酸盐	mg/L	≤250
氯化物	mg/L	≤250
氨氮	mg/L	≤0.50
色度	度	≤15
浑浊度	度	≤3
肉眼可见物	-	无
耗氧量（COD _{Mn} ，以 O ₂ 计）	mg/L	≤3.0

（4）声环境质量标准

本工程所处乡村环境，区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，标准值见表 2.3-4。

表 2.3-4 声环境质量标准 等效声级[dB(A)]

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

（5）土壤环境质量标准

项目建设区域属于建设用地中的第二类建设用地，项目占地范围内的土壤执行《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地标准。

表 2.3-5 建设用地土壤污染风险管控标准值单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类建设用地筛选值	第二类建设用地管制值
1	砷	7440-38-2	60 ^①	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000

2.3.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

建设项目废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准中的无组织排放浓度限值。

表 2.3-6 《大气污染物综合排放标准》主要污染物标准限值

污染物	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

(2) 污水排放标准

废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准。

表 2.3-7 污水综合排放标准主要标准限值单位: mg/L

污染物名称	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	元素磷	SS	挥发酚	动植物油	磷酸盐
一级标准	6~9	100	20	15	0.1	70	0.5	10	0.5

(3) 噪声排放标准

项目运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。标准值见表 2.3-8。

表 2.3-8 工业企业厂界环境噪声排放标准单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

(4) 固体废弃物

电站运行期的固体废物主要是生活垃圾及机组检修产生的废机油。生活垃圾执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单要求。废机油暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18579-2001) 及其修改单要求。

2.4 评价等级、评价范围

2.4.1 评价等级

工程属小型水电工程, 根据国家环境保护总局颁发的《环境影响评价技术导则 (总纲、水质、大气、声、生态影响评价)》, 本次环境影响后评价就洛马河水电站需要重点研究、评价的环境影响的相关专题, 分别判别其环评工作等级如下:

2.4.1.1 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)的分级标准,本电站工程占地(包括淹没占地、永久占地) $9.9\text{hm}^2 < 2\text{km}^2$,工程占地不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化遗产地等特殊生态敏感区、重要生态敏感区,属于一般区域。故生态环境影响评价工作等级设为三级评价。但根据导则中 4.2.3 条“拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下,评价工作等级应上调一级”要求,本项目生态环境影响评价等级上调一级,定为二级。

2.4.1.2 大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),大气环境影响评价等级以占标率进行判别,山区复杂地形,类比同类工程废气的占标率计算值 $< 1\%$ 。此外,鉴于施工废气基本属于无组织排放、移动式的排放源,且其影响是暂时性的,水电站的运行不会产生大气污染,大气环境影响仅限于施工期,本工程的大气环境影响评价做一般性调查分析及评价。

2.4.1.3 地表水环境影响评价等级

电站工程坝址处多年平均流量为 $0.475\text{m}^3/\text{s}$ 、 $1.55\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.348\text{m}^3/\text{s}$,地表水水域规模属小河。地表水水质要求为Ⅲ类,电站运行期产生的主要污水为生活污水,主要污染物为 SS、COD、 BOD_5 等,污水产生量小,污水水质复杂程度简单,收集后回用,不外排。根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-2018),本次地面水环境影响后评价不设评价等级,做一般性分析评价。

2.4.1.4 声环境影响评价等级

本项目枢纽工程区处于人口密度较小的农村地区,厂房附近 70m 处分布有洛义村居民 4 户、18 人。电站运行后设备产生的噪声声压级增加不大,建设前后评价范围内环境敏感目标噪声级增高量小于 $3\text{dB}(\text{A})$ 。

因此按照《环境影响评价技术导则-声环境》HJ2.4-2009 确定本工程的声环境影响评价做一般性调查分析及评价。

2.4.1.5 其它

对于环境影响评价技术导则中没有专门规定评价等级判别标准的环境因子,如社会经济、人群健康、环境地质等,按《环境影响评价导则水利水电工程》(HJ/T88-2003)进行一般性调查和分析评价。

2.4.2 评价范围

2.4.2.1 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中生态环境影响评估范围的确定原则,以及取水坝淹没区和工程影响区的实际地形地貌情况,确定本工程生态环境影响后评价范围。

(1) 陆生生态:本工程确定的陆生生态评价范围总面积 921.38hm^2 ,包括电站壅水区、工程永久占地、工程临时占地及周边一定范围的区域。电站首部枢纽区、临时便道及永久公路、生产生活区等施工占地等外延 200m 的范围,电站各取水坝及下游减水河段两侧外延伸 200m 范围区域;

(2) 水生生态:洛通河取水坝至洛通河与澜沧江交汇口之间长 3.71km、洛马河取水坝至洛马河与澜沧江交汇口之间长 5.41km、洛花洛河取水坝至洛花洛河与澜沧江交汇口之间长 5.97km,总长约 15.09km 的减水河段;

本次后评价生态环境影响评价范围与环评时保持一致。

2.4.2.2 水环境影响评价范围

水环境影响评价范围为与水生生态环境影响评价范围一致,为洛通河取水坝至洛通河与澜沧江交汇口之间长 3.71km、洛马河取水坝至洛马河与澜沧江交汇口之间长 5.41km、洛花洛河取水坝至洛花洛河与澜沧江交汇口之间长 5.97km,总长约 15.09km 的减水河段。

本次后评价水环境影响评价范围与环评时保持一致。

2.4.2.3 大气环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中环境空气影响评估范围的确定原则,确定本工程营运期大气环境影响后评价范围为:施工场地、厂房、进场公路及其边界 200m 范围内区域和建设单位生活区。

本次后评价环境空气评价范围与环评时保持一致。

2.4.2.4 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中声环境影响评价范围的确定原则,确定本电站运行期声环境影响后评价范围为:施工场地、厂房、进场公路及其边界 200m 范围内区域和建设单位生活区。

本次后评价声环境影响评价范围与环评时保持一致。

表 2.4-1 评价范围与评价时段一览表

评价项目		评价范围
陆生生态环境		电站首部枢纽区、临时便道及永久公路、生产生活区等施工占地等外延 200m 的范围，电站各取水坝及下游减水河段两侧外延伸 200m 范围区域，总面积 921.38hm ² 。
水生生态环境		各取水坝以下洛通河、洛马河、洛花洛河与澜沧江交汇口之间总长约 15.09km 的减水河段
水环境	地表水	同水生生态环境
	地下水	电站引水系统沿线及库区同一水文地质单元
大气和声环境		施工区，重点是施工场地及其外围 200m 范围，交通干线及其两侧 200m 范围
固体废弃物		弃渣场、施工场地、施工营地、办公生活区
社会环境	人群健康	巴迪乡洛义村
	社会经济	维西县、巴迪乡

2.5 评价时段、评价内容和评价重点

2.5.1 评价时段

现状以 2019 年为基准年（主要指社会经济统计资料）

工程施工建设期：已进行的施工过程影响回顾，2010 年 11 月～2015 年 5 月；

工程运行期：2015 年 5 月之后。

本次环境影响后评价主要时段为电站运行期。

2.5.2 评价内容

（1）工程调查

工程组成、占地、设计及实际建设规模；环保措施“三同时”制度执行情况；环保投资落实情况；电站运行情况。

（2）生态环境

工程占地、水库淹没及建设对区域植被、动植物、鱼类等的影响；水土保持治理、生态恢复、鱼类保护措施落实情况及其效果。

（3）水环境

工程运行期废污水产生和排放情况，废污水处理设施落实情况及其处理效果；工程建设对开发河段水文情势、地表水水质、水资源利用的影响及生态用水的保障。

(4) 环境空气、声环境

工程运行期对环境空气和声环境保护目标的影响，保护措施落实情况及其效果。

(5) 固体废弃物

工程运行期生活垃圾、废机油处理处置措施落实情况及其效果。

2.5.3 评价重点

根据现场调查，本项目评价重点设置如下：

- (1) 项目运行对当地的自然环境、生态环境造成的影响范围和程度。
- (2) 评价工程影响区域的环境总体变化趋势。
- (3) 环保措施的有效性。
- (4) 需要采取的补充环保措施。

2.6 环评工作程序

2.6.1 评价方法

(1) 环境现状调查方法

项目影响区域环境现状调查涉及自然环境、生态环境和社会环境等方面。本次环境影响评价工作现状评价主要通过收集电站相关的资料、资源普查资料等进行分析评价，对重点评价的工程区域植被、陆生动植物资源、鱼类资源的调查通过现场调查、采访当地居民和查阅资料等方式获得。河流水质现状和声环境质量现状调查由建设单位委托监测单位进行完成。

(2) 环境影响评价技术和方法

根据电站运行实际情况，通过实地调查观测、访问得出电站运行已经产生的环境影响，提出需要补充完善的对策措施。采用环评技术导则和规范规定的技术方法，对采取环保补充措施后的可能产生的后续环境影响进行预测。

①工程占地对当地社会经济及居民生活水平的影响调查主要采用资料结合实地调查、分析的方法；

②工程建设和运行对陆生植被及动植物资源的影响，对水生生物的影响通过走访、现场采样、专家线路调查等进行评价；

③项目现状水质评价采用《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中的单项水质参数标准指数法进行评价。水质影响主要分析评价项目运行过程中生产生活废水排放对

河流水质的影响，主要通过现场调查和委托监测进行分析评价。

2.6.2 评价工作程序

评价工作程序见图 2.6-1。

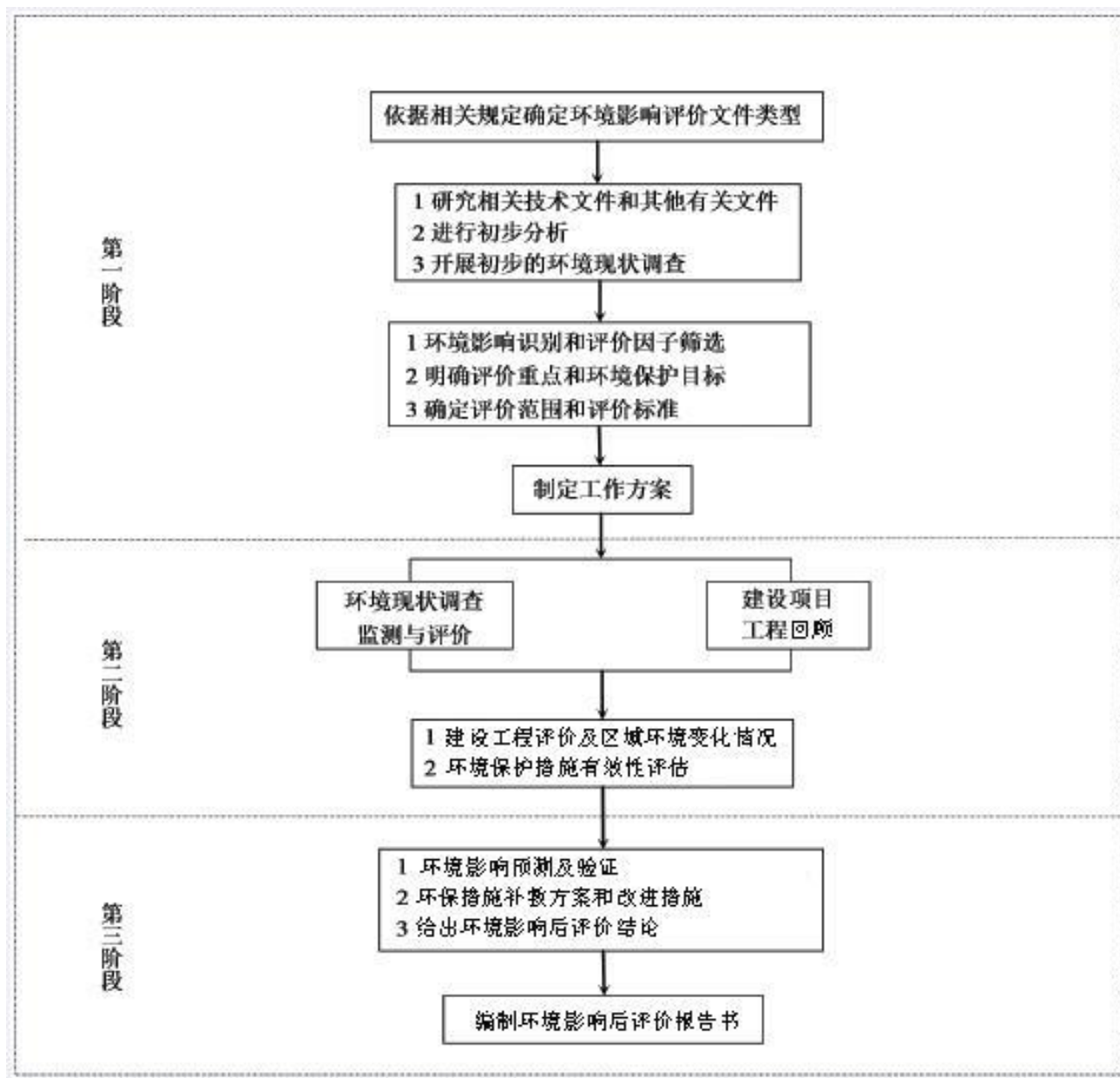


图 2.6-1 评价工作程序图

3 工程建设回顾

3.1 工程建设情况

3.1.1 工程建设回顾

洛马河水电站为径流引水式电站，以发电为单一目标，电站分别在洛通河、洛马河、洛花洛河设置拦河坝取水，电站总装机容量 24MW，设计引用流量 $3.96\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均发电量 10100 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$ ，保证出力 4540kw，年利用小时数 4208h，工程规模为小（I）型，工程等别为四等。永久性主要建筑物为 4 级，次要建筑物为 5 级，临时性次要建筑物为 5 级。工程 2010 年 11 月初正式开工建设，2015 年 5 月土建施工结束电站投入试运行。

电站 1#取水坝在洛通河高程 2606.00m 高程处建坝，经总长为 1513m 的 1#引水隧洞将水引至 2#取水坝，2#取水坝在洛马河高程 2606.00m 建坝，在经总长为 3315m 的 2#引水隧洞将水引至 3#取水坝，3#取水坝在洛花洛河 2628.50m 高程处建坝，经总长为 1332m 的引水明渠将水引至压力前池后通过压力管道引至厂房发电。工程实际完成总投资 20500 万元。

2007 年 10 月 15 日，迪庆州发展和改革委员会关于维西县洛马河水能开发规划报告的批复（迪发改能交[2007]56 号）；

2007 年 12 月 4 日，迪庆州发展和改革委员会关于开展维西县洛马河水电站工程项目前期工作的通知（迪发改能交[2007]71 号）；

2008 年 5 月 29 日，迪庆州水利水电局关于对《维西县洛马河水电站工程水资源论证报告》的批复（迪水电发[2008]62 号）；

2008 年 4 月 15 日，迪庆州水利水电局关于对《维西县洛马河水电站水土保持方案报告》的批复（迪水电发[2008]45 号）；

2008 年 10 月 17 日，迪庆州环保局关于对《云南省迪庆州维西县洛马河水电站环境影响报告书》的审查意见（迪环发[2008]40 号）；

2008 年 12 月 19 日，云南省环境保护局关于对《云南省迪庆州维西县洛马河水电站环境影响报告书》的批复——云南省环境保护局准予行政许可决定书（云环许准[2008]398 号）；

2016 年 10 月 10 日，迪庆州水务局关于准予维西县洛马河水电站建设项目水土保持设施验收的行政许可决定书（迪水许可[2016]10 号）；

2016 年 12 月 19 日，迪庆州环境保护局同意云南省维西县洛马河水电站通过环境保护验收，（迪环验[2016]23 号）。

3.1.2 工程施工场地布置及料场

洛马河水电站建设时共设置了 7 个渣场，占地面积 2.95hm^2 ，实际堆放弃渣 6.56万 m^3 ；共设置 7 处施工营地，占地 1.41hm^2 ；电站未设置石料场，所需石料主要来源于引水隧道修建过程中开挖的石方；新修施工道路 6.90km ，路面 4.5m ，占地 3.11hm^2 。

工程实际启用弃渣场特性表见下表 3.1-1。各施工营场地特性表详见表 3.1-2。

表 3.1-1 洛马河水电站工程实际启用弃渣场特性一览表

序号	位置	占地面积 (hm^2)	弃渣量 (万 m^3)	弃渣来源	备注
1#	洛通河拦河坝右岸	0.51	1.32	洛通河拦河坝、1#引水隧洞开挖	
2#	2#隧洞中段施工道路下游	0.62	1.58	洛马河拦河坝、2#引水隧洞开挖	
3#	压力前池下游	0.68	0.95	压力前池、施工道路开挖	
4#	洛花洛河拦河坝右岸下游	0.21	0.67	2#引水隧洞、洛花洛河拦河坝、引水明渠开挖	
5#	引水明渠南侧	0.51	1.2	引水明渠开挖	
6#	管道施工区东南侧	0.42	0.84	压力管道开挖	
7#	厂房	/	/	压力管道、厂房开挖	拦挡后作为建设用地，不重复统计占地；堆放弃渣纳入回填方
	合计	2.95	6.56		

表 3.1-2 实际启用施工营场地特性表

序号	位置	占地面积 (hm^2)	备注
1#	洛通河拦河坝左岸	0.19	营场地
2#	洛马河拦河坝左岸	0.18	混凝土加工系统、营场地
3#	2#引水隧洞中段	0.25	营场地、材料堆场
4#	压力前池下游	0.35	砂石料加工系统、混凝土搅拌系统，营场地

5#	洛花洛河拦河坝右岸	0.28	营场地
6#	压力管道中段	0.16	营场地
7#	厂房	/	布置在厂区内，不重复统计占地
	合计	1.41	

3.1.3 工程占地

工程实际建设过程中，总占地面积为 9.9hm^2 ，其中淹没占地 0.1hm^2 ，永久占地 2.33hm^2 ，临时占地 7.47hm^2 ，已按相关政策规定一次性办完征用土地手续。工程占地情况详见表 3.1-3。

表 3.1-3 洛马河水电站占地面积统计表 单位 hm^2

占地性质	工程单元	占地面积 (hm^2)
永久占地	永久建筑	2.33
临时占地	弃渣场区	2.95
	施工营场地区	1.41
	道路区	3.11
水库淹没	库区	0.10
合计		9.90

3.1.4 移民安置

电站建设没有移民搬迁问题，也没有淹没房屋、公路及输电线路等专项设施。故电站的建设对当地居民的生活质量基本无不利影响。

3.2 环境影响评价及批复情况

3.2.1 环境影响评价情况

建设单位于 2008 年委托云南大学编制完成了《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》，2008 年 6 月 18 日，该报告通过了由云南省建设项目环境审核受理中心主持召开的《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》技术评审会。

3.2.2 环境影响评价批复情况

建设单位于 2008 年 10 月 17 日，取得了《迪庆州环保局关于对迪庆州维西

县洛马河水电站环境影响报告书审查意见》“迪环发[2008]40号)；于2008年12月19日取得了《云南省环境保护局准予行政许可决定书》(云环许准[2008]398号)。

3.3 公众参与情况

项目环评和验收时均进行了公众参与工作，主要调查了维西傈僳族自治县住房和城乡建设局、维西傈僳族自治县巴迪乡人民政府、维西傈僳族自治县国土资源局、维西傈僳族自治县巴迪乡洛义村民委员会；以及工程占地涉及的维西县巴迪乡洛义村委会洛义村居民。

通过统计总结个人调查及社会团体调查问卷可知，洛马河水电站的建设得到了所在地区周边居民和当地相关部门的支持，电站建设及运行至今，未发生过任何扰民及环境污染事件，总体上认为水电站建设对当地经济发展起到有利的推动作用，建设过程中的污染防治和环境保护措施落实效果较好。

3.4 环保措施落实情况

3.4.1 环评报告中要求采取的环保措施落实情况

根据建设单位提供的有关资料、实地走访、现场勘察和核实，环评报告要求的建设项目保护措施与建议落实情况见表3.4-1。

表 3.4-1 环评报告要求的环保措施落实情况表

环境问题	序号	环评建议、措施	落实情况	是否满足要求
生态环境保护措施	1	生态影响补偿措施		
		电站建设永久占用及临时占地，使其生境产生一定影响，必须予以补偿。施工期临时占地可采用复垦和抚育的补偿方式恢复生境。	工程施工永久占地已按照当地林业部门要求进行了占地赔偿，临时占地按照水土要求，在工程施工结束后进行了植被恢复。	满足
	2	生态影响减免措施		
		对施工人员进行《野生动物保护法》、《森林保护法》和《环境保护法》等相关法制教育。	电站施工期及运行期均加强了对施工人员及电站职工的宣传教育。	满足
		加强对施工人员的宣传教育，禁止砍伐占地以外的森林植被，禁止采摘各种植物，抓好施工人员的管理。	根据调查，电站施工期间，加强了对施工人员的宣传教育，施工期未发生施工人员随意砍伐、采摘植物的现象。	满足
		禁止施工人员猎杀野生动物，减少工程建设对动物的影响。	根据调查，工程施工期间未发生施工人员捕杀野生动物现象。	满足
		施工期应注意噪声和粉尘的控制、污水的处	根据调查及公众参与，工程施工期	满足

		理,减少对当地居民生活的干扰和环境污染。	间施工废水经处理后回用,未外排,施工期未收到项目相关环保投诉意见。	
		生态影响恢复措施		
	3	施工过程中应注意保护好表层土壤,对施工表土进行集中堆存,用于施工结束后施工迹地的恢复。	工程施工期间按照水土保持要求,对临时占地范围内的可利用表土进行剥离后保存,施工结束后用于植被恢复。	满足
		生态恢复中按照当地的自然环境进行生态恢复时,建议选择乡土树种为主,此外还可通过自然更新恢复该区域的生物多样性。	项目按照水土保持要求,对临时占地进行植被恢复时选用旱冬瓜、华山松、麻栎等当地植物,对区域内生物多样性无不利影响。	满足
		鱼类保护措施		
	4	保证各取水坝下游河道的生态流量,采取工程措施在各取水坝进行生态流量下泄,保证下泄不少于 0.082m ³ /s、0.214m ³ /s、0.071m ³ /s (洛通河、洛马河、洛花洛河)的生态用水量。	根据现场调查,工程在洛通河、洛马河取水坝冲砂闸底部架设分别提升 1cm、2.2cm 支架作为生态下泄,在洛花洛河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管来保证生态流量不间断的下泄。	满足
		加强施工人员和电站工作人员的管理和法制教育,保护鱼类资源,坚决杜绝电鱼、炸鱼、毒鱼的行为。	电站加强了施工人员的管理,电站施工期间未发生电鱼、炸鱼、毒鱼等行为。	满足
水环境保护措施	1	洛马河水电站各施工区产生的生产废水必须进行处埋,生产废水经预沉池(加入絮凝剂)、沉淀池处理,底泥及时清理运至就近弃渣场堆存,清水回用于生产,生产废水经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放。	施工期产生废水经预沉池、沉淀池处理后,上层清液回用于混凝土拌合和施工场地洒水,沉渣堆存至附近渣场,没有外排。	满足
	2	在各施工区建临时旱厕,并定期委托当地村民挑走用作农肥,严禁生活污水排入河道污染河水。	施工期生活粪便入旱厕;生活污水经简易处理后浇灌林地、无外排。	满足
	3	厂房生活区设置化粪池,生活污水经处理后用于厂区、道路洒水降尘和绿化。化粪池定期打扫、消毒,使用过程中根据情况每 3 个月或 6 个月对化粪池进行清理一次。	电站生活区已修建带化粪池的卫生间,生活污水经处理后用于办公生活区绿化施肥和周边农用,无外排。化粪池每 6 个月进行一次清理,清理后的粪渣晒干后作为农肥。	满足
大气环境防治措施	1	在干旱季节,场内施工道路应洒水车降尘,施工开挖工序采用湿法除尘作业,施工场地勤洒水,勤清扫。	凿裂、钻孔及石料加工采用湿法作业、低尘工艺;运用产生粉尘较少的爆破技术;施工区内定时洒水。	满足
	2	建设过程中尽量使用商品混凝土和水泥预制作,少用干水泥,同时混凝土拌合系统应密封并配备除尘器。	施工过程中采取了湿式作业方式,对施工区域经常进行洒水降尘。	满足
	3	对施工人员应做好劳动保护,受粉尘污染的施工人员配备防尘口罩。	施工期间,施工单位给施工人员均配备了防尘口罩	满足
噪声控制对策措施	1	施工过程中尽量选用低噪声、环保型机械设备,合理布置施工场地。	施工机械设备符合国家标准,施工场地布置合理。	满足
	2	在较大噪声的施工场地设置临时隔声屏障,降低施工噪声对野生动物和居民的影响。	根据公参调查表明,工程施工期间合理安排施工时间,未对周边居民	满足

			造成噪声影响。	
	3	噪声源高密度的工作人员应佩戴防噪声耳塞耳罩。	电站施工期间，施工单位对高噪声设备操作人员均佩戴了防护耳罩。	满足
	4	夜间 11:00 后禁止打桩机等高噪声的施工机械作业。	电站施工期间，合理安排了施工时间，夜间未施工。	满足
	5	制定噪声监测计划，定期、不定期对施工场地的噪声进行监测，不断改进减噪措施。	工程施工期未进行噪声监测，根据现场调查询问周边居民，工程施工噪声未对周边居民产生噪声干扰影响。	满足
固体废弃物处置对策措施	1	在每个施工区和生产生活区设置垃圾桶，集中生活垃圾，并派专人负责管理，打扫和收集。施工期生活垃圾集中收集，经适当消毒和无害化处理后就近填埋于弃渣场。	每个施工期均设施了垃圾桶，施工期的生活垃圾集中收集后，定期运至附近弃渣场填埋。	满足
	2	垃圾中的有部分果皮、厨房废弃物、人畜粪便进行堆肥无害化处理后作为农肥使用。	运行期厂内设置有垃圾筒、垃圾池，生活垃圾经垃圾筒分拣收集后储存于垃圾池，积存一定量后委托当地环卫部门清运。	满足

3.4.2 批复中要求采取的环保措施落实情况

根据建设单位提供的有关资料、实地走访、现场勘察和核实，环评批复要求的建设项目保护措施与建议落实情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 环评批复要求的环保措施落实情况表

项目	序号	主要批复意见	落实情况	是否满足环保要求
环评批复	1	项目设计和建设必须落实下游用水放流设施，减小项目建设对河流水文情势的影响。在三座坝设置下泄流量固定专用设施，通过切实可行的工程和管理措施，保证电站运行期洛通、洛马、洛花洛坝后分别泄放不少于 0.082m ³ /s、0.214m ³ /s、0.071m ³ /s 的流量，确保满足坝后人畜用水、灌溉用水及生态用水要求。	根据现场调查，工程在洛通河、洛马河取水坝冲砂闸底部架设分别提升 1cm、2.2cm 支架作为生态下泄，在洛花洛坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管来保证生态流量不间断的下泄。	满足
	2	进一步优化设计方案和施工安排，严格按照施工征地范围进行征占地补偿及施工，严禁超计划占地和越界施工。加强施工人员的宣传教育及奖惩机制，严禁施工人员进入白茫雪山国家级自然保护区。	电站实际施工过程中对原设计方案进行了优化，施工占地严格按照征占地要求进行，未超范围占地。施工期间加强施工管理，未发生施工人员进入保护区现象。	满足
	3	加强对施工环境管理，防治扬尘污染和噪声扰民。及时做好施工道路、料场、渣场及临时占地的生态修复和水土保持工作，防止植被破坏和水土流失。施工弃渣要及时清运到渣场，渣场要先挡后弃，不得沿河随意弃渣。	工程施工期间施工单位严格管理施工人员，已按照水土保持要求对施工占地区域进行了水土保持工作。施工期间按照相关环保要求采取了环保防治措施，施工弃渣及施工生产、生活废水均得到了合理处置。	满足

		施工期生产、生活废水处理全部回用，不得外排。		
	4	施工期工程环境监理须纳入工程监理内容一并实施，并委托地方监测机构及时开展施工期环境监测工作。施工期工程环境监理报告和施工期环境监测报告应作为项目竣工环保验收调查的内容。	环评报告书制度了较为完善的监测计划，同时在电站施工前进行了本底值监测，本次现状评价及验收调查报告也进行了监测。	满足

注：施工期、运行期环保措施落实情况调查是通过业主提供的工程建设报告、现场施工迹地调查及询问方式综合得出。

环评批复中提出的措施的 4 项对策措施中，本次调查认为 4 项措施完全落实，总体来说，环评批复要求的各项环保措施落实情况较好。

3.5 环保竣工验收情况

2016 年 8 月，建设单位委托云南湖柏环保科技有限公司编制了《云南省维西县洛马河水电站竣工环境保护验收调查报告》。于 2016 年 10 月向迪庆州环境保护局申请了竣工环境保护验收，迪庆州环境保护局于 2016 年 12 月 19 日同意云南省维西县洛马河水电站通过环境保护验收。

表 3.5-1 项目整改要求执行情况一览表

序号	建议	落实情况
1	目前各渣场植被恢复情况一般，建议继续做好后期管理。	临时占地进行植被恢复时选用旱冬瓜、华山松、麻栎等当地植物，生长情况良好，养护和管理工作到位。
2	养护和管理好植被恢复区林草，美化厂区环境，改善周围生态环境。	植被恢复区林草，生长情况良好，养护和管理工作到位。
3	加强电站职工管理，提高环保意识，维护厂区环境卫生，生活垃圾经垃圾桶收集后堆存于垃圾池，积存一定量后委托当地环卫部门及时清运，禁止乱扔垃圾。	厂内设置有垃圾筒、垃圾池，生活垃圾经垃圾桶筒分拣收集后储存于垃圾池，积存一定量后委托当地环卫部门清运。
4	加强生态流量下放管理，做好生态流量下放工作，保障河道生态流量及居民生产生活用水需求。	根据现场调查，工程在洛通河、洛马河取水坝冲砂闸底部架设分别提升 1cm、2.2cm 支架作为生态下泄，在洛花洛河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管来保证生态流量不间断的下泄。
5	按照《危险废物管理办法》相关要求，建立废机油和含油污物管理台账，规范废机油和含油污物处置管理，交由资质单位处置。	项目产生的透平油通过真空加热过滤后循环使用，不排放。
6	业主应及时到维西县环保局对环保应急预案进行备案。	项目已开展环保应急预案，并到维西县环保局进行备案。
7	有计划的做好监测工作，加强对已实施的环境保护措施的管理和维护工作，在运行期定期安排巡视检查，及时排查隐患。	对已实施的环境保护措施进行管理和维护工作，在运行期定期安排巡视检查，及时排查隐患。

3.6 环境监测情况

经跟建设单位核实，建设单位在施工过程中委托云南今禹生态工程咨询有限公司对洛马河水电站建设区进行了水土保持设施监测，监测认为项目建设单位较为重视工程水土保持工作，通过实施各项水土保持措施，六项指标均已达到《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2007）中规定的建设类项目 I 级防治标准值及本项目《水保方案》拟定的防治目标值。

此外，由于项目施工期生产废水经收集池收集、加酸沉淀的方式处理后回用于生产及施工区洒水降尘，未外排，因此，项目施工期未进行施工废水监测。

项目于 2016 年 5 月对洛马河水电站进行时进行了竣工验收监测。

综上，项目已经按照环评报告要求进行了监测。

4 建设工程评价

4.1 工程建设概况

4.1.1 流域规划基本情况

2007 年 7 月，由福建安澜水利水电勘察设计院有限公司完成了《云南省维西县洛马河水能开发规划报告》，规划报告指出，2680m 高程以上为白马雪山保护区，禁止开发利用，规划河段为 2680m 高程以下至里底电站正常蓄水位 1819.0m 高程河段，在规划河段内开发建设洛马河水电站，规划电站为一级开发。2007 年 10 月 15 日，迪庆州发展和改革委员会以“迪发改能交[2007]56 号”文件予以批复。

4.1.2 工程原设计情况

根据工程环评，工程拟在洛通河、洛马河、洛花洛河上建坝，修建洛马河水电站，工程总占地 11.63hm²，投资 1.185 亿元。分别在洛通河干流河道 2606.00m 高程处建一挡水坝，在洛马河干流河道 2606.00m 高程处建一挡水坝，洛通河的水经长 1513m 的 1#引水隧洞将水引至洛马河坝址，在经过长 1485m 的 2#引水隧洞和长 740m 的引水明渠、长 1190m 的 3#引水隧洞将水引至前池通过压力钢管引至厂房发电，在洛花洛河干流河道 2628.50m 高程处建一挡水坝，经长 2#引水明渠将水引至前池，通过压力钢管引至厂房发电。原设计工程引水系统由 1#、2#、3#引水隧洞和 1#、2#引水明渠组成。工程原设引水方式如下图 4.1-1。

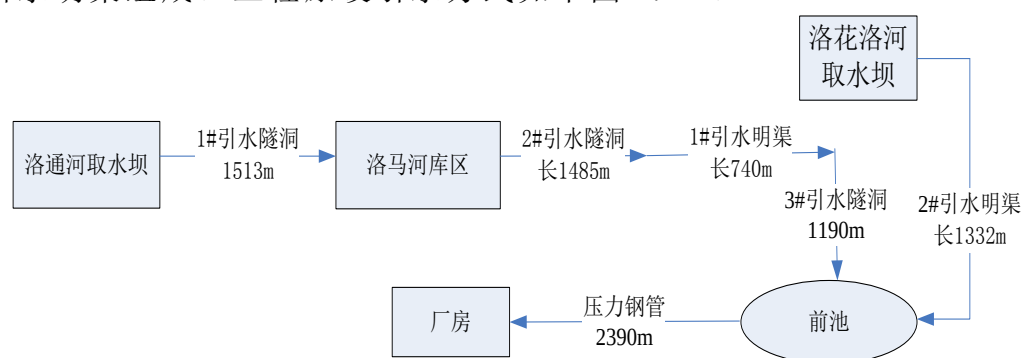


图 4.1-1 原设计方案引水系统布置示意图

设计方案中，根据施工总体布置要求，项目拟规划 3 个石料场。1#石料场位于洛通河左岸，离坝址 200~300m，2#石料场位于洛马河坝址右岸山坡，距离坝址约 250~250m，3#石料场位于洛花洛河坝址左岸山坡，距离坝址约 250~350m。石料

场总占地面积为 1.32hm^2 。

工程设计中共规划 6 个弃渣场，占地面积 2.64hm^2 ，共计规划弃渣 11.46万 m^3 。

4.1.3 工程实际建设情况

在工程实际建设过程中，根据工程实际施工布置及地形、地质要求，工程实际建设的引水系统由 1#、2#引水隧洞和 1#引水明渠组成。工程实际建设引水方式如下图 4.1-2。

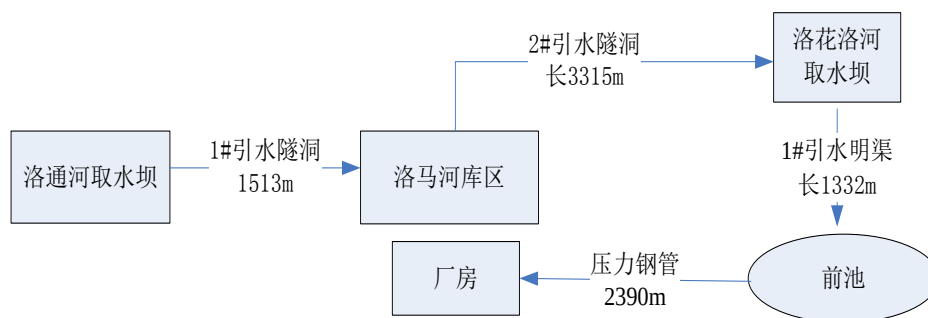


图 4.1-2 工程实际建设引水系统布置示意图

工程实际建设过程中所需石料均使用隧洞开挖石方加工而来，未启用石料场。实际建设过程中启用 7 个弃渣场，占地面积 2.95hm^2 ，实际堆放弃渣 6.56万 m^3 。

4.1.4 工程变更情况

由于工程实际施工过程中引水方式及弃渣场、料场、施工布置的变更，导致工程土石方、工程占地及总投资也发生变化，工程变更一览表见下表 4.1-1。

表 4.1-1 工程变更一览表

项目	原设计情况	实际建成情况	变更情况
永久用地	占地 2.52hm^2	占地 2.33hm^2	1#引水明渠改为隧洞，占地减少
场内运输	规划施工道路 7.50km ，宽 4.5m ，占地 3.38hm^2	新修施工道路 6.90km ，路面 4.5m ，占地 3.11hm^2	石料场未启用，未修建到石料场的施工道路，道路长度缩短，导致面积减少
施工营场地区	占地面积 1.67hm^2	实际启用 7 处，占地 1.41hm^2	根据实际需要调整位置启用，面积减少
石料区	规划 3 个石料分别位于三个拦河坝	未启用	使用隧洞开挖料，未启用石料场，占地面积减少
弃渣场区	规划 6 个弃渣场，占地 2.64hm^2	启用 7 个弃渣场，其中 7#弃渣场用作建设厂房，占地 2.95hm^2	1#引水明渠改为隧洞，导致开挖土石方增加，沿线增加弃渣场
工程占地	11.63hm^2 （包括淹没区）	9.90hm^2 （包括淹没区）	由于以上变更导致占地减少

			1.73hm ²
土石方	挖方 128165m ³ , 填方 13700m ³ , 弃方 114465m ³ (松方)	挖方 136954m ³ , 回填利用方 90097m ³ , 弃方 46857m ³ , 合松方 65600m ³	挖方增加 8789m ³ , 回填利用方增加 76397m ³ , 弃方减少 34903m ³
总投资	计划投资 1.185 亿元	完成投资约 2.05 亿元	总投资增加

4.1.5 项目地理位置

维西县洛马河水电站位于迪庆州维西县巴迪乡洛义村境内，洛通河、洛马河、洛花洛河均为澜沧江中上游左岸一级支流，流域位于云岭西侧，流域最高点海拔 4338m，总体地势由东向西倾斜，河流由东向西流入澜沧江。洛通河、洛马河、洛花洛河流域面积分别为 22.3km², 46.9km², 12.2km²; 河流长度分别为 9.78km, 13.13km, 9.47km; 河道平均坡降分别为 217.3‰、177.7‰, 263.3‰。德（钦）～维（西）公路从厂区枢纽西侧穿过，厂区枢纽距维西县城 108km，距香格里拉约 411km，距昆明 694km，交通条件较为便利。

项目区地理位置及交通图详见附图。

4.1.6 工程规模及调度运行

4.1.6.1 工程规模

洛马河水电站为径流引水式电站，以发电为单一目标。该电站分别在洛通河、洛马河、洛花洛河设置拦河坝取水，在洛通河干流河道 2606.00m 高程处建一挡水坝，坝址以上集雨面积为 12.50km²；在洛马河干流河道 2606.00m 高程处建一挡水坝，坝址以上集雨面积为 37.40km²；在洛花洛河干流河道 2628.50m 高程处建一挡水坝，坝址以上积水面积为 9.0km²。设计引用流量 3.96m³/s，多年平均发电量 10100 万 kw h，保证出力 4540kw，年利用小时数 4208h。

根据《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》(DL5180—2003)，本工程装机容量 24MW，洛通河最大坝高 10.10m、洛马河最大坝高 10.70m、洛花洛河最大坝高 7.80m，工程规模为小（I）型，工程等别为 IV 等。永久性主要建筑物为 4 级，次要建筑物为 5 级，临时性次要建筑物为 5 级。工程设防烈度 VII 度。

4.1.6.2 调度运行

洛马河水电站首部水位基本维持在正常水位洛通河（2618.0m）、洛马河（2609.6m）、洛

花洛河（2596.6m）附近运行，电站在系统中运行通常处于基荷运行，枯期在保证下游生态用水的情况下按照来水发电，当来水小于最小下泄生态流量时，来水全部作为生态用水，汛期根据系统需要进行发电，夜间负荷低谷会产生弃水。

4.1.7 工程组成及特性

4.1.7.1 工程组成

洛马河水电站工程组成包括主体工程、辅助工程及环保工程。主体工程由首部枢纽、引水工程、压力前池、压力钢管、厂区枢纽组成。其中首部枢纽包括 1#、2#、3#三个拦河坝，引水工程包括 1#、2#两条引水隧洞和 1#引水渠道组成，厂区枢纽包括主、副厂房、升压站等组成。各项目的构成详见表 4.1-2。

表 4.1-2 洛马河水电站项目组成表

工程项目			工程组成	备注
主体工程	永久工程	首部枢纽	溢流坝、冲砂闸、取水闸组成，洛通河坝址正常蓄水位高程 2618.0m，坝高 10.1m；洛马河坝址正常蓄水位高程 2609.0m，坝高 10.7m；洛花洛河坝址正常蓄水位高程 2596.6m，坝高 7.8m。	厂房及其他区域已绿化或硬化
		引水工程	由 2 条引水隧洞、1 条引水渠道组成，其中，1#引水隧洞长 1513m，进水口底板高程 2617.0m；2#引水隧洞长 3315m，进水口底板高程 2607.9m；1#引水渠道长 1332m，进水口底板高程 2594.6m。1#、2#引水隧洞引水流量为 3.351m³/s，1#引水渠道为 0.579m³/s，引水系统最大引水流量为 3.93m³/s。	
		压力前池	正常蓄水位 2592.5m，进水室尺寸为 2.74×2.0（长×宽）	
		压力钢管	由明管和埋管组成，总长为 2675m，其中明管长 2343m。埋管长 332m。	
		厂区枢纽工程	主厂房、副厂房、尾水渠、开关站等组成。其中，水轮机安装高程为 1824.0m。	
		永久道路工程	长 5.3km，宽 4.5m	已绿化
	临时工程	临时生产区	共设置 7 个施工营地，配备砂石料加工系统，临时拌合系统等。	已拆除
		料场、渣场	未设置料场、7 个渣场	已绿化
		临时道路	长 1.6km，宽 4.5m	已绿化
占地		工程总占地 9.9hm²，其中永久占地面积为 2.43hm²（含淹没），临时占地面积为 7.47hm²	已硬化或绿化	
环境保护工程	水土保持	永久占地、临时占地等	已完成	
	水环境保护	化粪池、油水分离池等	已完成	
	固体废弃物	机修废油储存室、生活垃圾池等	已完成	

1、首部枢纽建筑物

包括三个拦河坝，均由拦沙坝、溢流坝、冲沙闸、取水闸组成，坝体采用浆砌石重力坝。

洛通河拦河坝为 C15 砼砌石溢流重力坝，坝顶高程 2620.60m，最大坝高 10.10m，坝顶长 24.0m，大坝从左到右依次为左挡水坝段、冲沙孔坝段、溢流段及右挡水坝段。其中左岸挡水坝段长 3.29m，右岸挡水坝段长 7.81m。溢流段设在河中，长 9.7m，溢流净宽为 7.0m，溢流堰堰顶高程 2618.0m。冲沙孔坝段长度为 3.2m，冲沙孔底高程为 2615.0m，孔口尺寸为 2×3m（宽×高）。

洛马河拦河坝为 C15 砼砌石溢流重力坝，坝顶高程 2613.10m，最大坝高 10.60m，坝顶长 38.05m，大坝从左到右依次为左挡水坝段、冲沙孔坝段、溢流段及右挡水坝段。其中左岸挡水坝段长 8.83m，右岸挡水坝段长 13.32m。溢流段设在河中，长 12.7m，溢流净宽为 10.0m，溢流堰堰顶高程 2609.6m。冲沙孔坝段长度为 3.2m，冲沙孔底高程为 2606.6m，孔口尺寸为 2×3m（宽×高）。下游设消力池，采用底流消能，消力池长 25.0m，消力池底高程为 2603.5m，末端设消力坎，坎顶高程为 2604.75m。

洛花洛河拦河坝为 C15 砼砌石溢流重力坝，坝顶高程 2634.7m，最大坝高 7.7m，坝顶长 17.5m，大坝从左到右依次为左挡水坝段、冲沙孔坝段、溢流段及右挡水坝段。其中左岸挡水坝段长 4.35m，右岸挡水坝段长 1.45m。溢流段设在河中，长 6.7m，溢流净宽为 4.0m，溢流堰堰顶高程 2632.0m。冲沙孔坝段长度为 3.2m，冲沙孔底高程为 2630.0m，孔口尺寸为 2×2m（宽×高）。下游设消力池，采用底流消能，消力池长 20.0m，消力池底高程为 2628.m，末端设消力坎，坎顶高程为 2629.5m。

2、引水工程

由 2 条引水隧洞、1 条引水渠道组成。

1#隧洞沿洛通河左岸布置，城门形断面，隧洞全长 1513.0m，洞线布置为直线，断面开挖尺寸为 2.4×2.8m（宽×高），顶部为半圆拱，进口底高程 2617.0m，设计流量 3.351m³/s。

2#隧洞沿洛马河左岸布置，城门形断面，隧洞全长 3315.0m，断面开挖尺寸为 2.4×2.8m（宽×高），顶部为半圆拱，进口底高程 2607.9m，设计流量 3.351m³/s。

引水明渠布置在洛花洛河右岸，渠道断面型式为矩形断面，进水口底板高程为 2630.0m，全长 1332.0m，渠底宽度 1.0m，引用流量 3.96m³/s。

3、压力前池

前池正常蓄水位 2603.28m，最高水位 2605.56m，最低水位 2602.11m，前池室长 30.65m，底高程 2597.07m，进水室长 2.74m，宽 2.0m，底高程 2597.8m，前池室设一 20m×7.7m（宽×高）的拦污栅和一 20m×1.9m（宽×高）的潜孔工作平面钢闸门。

4、压力管道

压力由明管和暗管组成，明管长 2343m，管径 1.2m，埋管长 332m，采用分段变管径，管径 1.4~1.0m，压力钢管总长 2675m。共设 35 个 C20 混凝土镇墩，每隔 6m 设一个支墩。压力钢管主管末端接支管进发电厂房，支管总长 90m，管径为 0.55m，壁厚 18mm。

5、厂区枢纽

厂房为卧室机组地面式，主厂房尺寸 4.14×15.6×10.9m（长×宽×高），副厂房尺寸 45.14×7.24×5.25m（长×宽×高）。厂房内安装 3 台单机容量为 8000kW 的水轮发电机组及一台 QD32/5t 电动双钩桥式起重机，水轮机安装高程为 1824.0m。副厂房位于主厂房上游侧。升压站为户外式，布置在厂房右侧进场公路边，尺寸为 48.0×30.0m（长×宽），地面高程 1822.36m。

4.1.7.2 程特性

项目工程特性表见表 4.1-3。

表 4.1-3 洛马河水电站工程特性表

序号	工程特性名称	单位	数量		备注
			环评阶段	验收阶段	
一	工程区地震烈度	度	VII	VII	
二	水文				
1	流域面积	km ²	62.25	62.25	
	全流域	km ²	81.4	81.4	
	坝址以上	km ²	58.9	58.9	
		km ²	12.5/37.4/9.0	12.5/37.4/9.0	
2	利用的水文系列年限	年	43	43	（1960~2002）
3	代表性流量				
	坝址多年平均流量	m ³ /s	0.475/1.55/0.348	0.475/1.55/0.348	
	坝址设计洪水流量	m ³ /s	65.4/122.0/37.90	65.4/122.0/37.90	P=3.3%
	坝址校核洪水流量	m ³ /s	85.8/180.0/54.5	85.8/180.0/54.5	P=0.5%

	施工导流流量	m ³ /s	1.12/2.46/0.69	1.12/2.46/0.69	P=33.3%
4	泥沙				
	多年平均悬移质输沙量	t	4375/13090/3150	4375/13090/3150	
	多年平均含沙量	kg/m ³	0.293/0.229/0.287	0.293/0.229/0.287	
	多年平均推移质输沙量	t	1312.5/3927/945	1312.5/3927/945	
	坝址多年平均输沙总量	t	5687.5/17017/4095	5687.5/17017/4095	
二	工程规模				
1	水库水位				
	正常蓄水位	m	2618.0/2609.6/2596.6	2618.0/2609.6/2596.6	
2	调节特性		无调节	无调节	
3	水利利用系数	%	80.3	80.3	
三	工程效益指标				
1	装机容量	KW	24000	24000	2×12000
2	保证出力 (P=90%)	KW	4540	4540	
3	年平均发电量	万 kw.h	10100	10100	
4	年利用小时	h	4208	4208	
四	工程占地	hm ²	11.63	9.9	
1	永久占地	hm ²	2.53	2.43	含淹没
2	临时占地	hm ²	9.1	7.47	
五	主要建筑物及设备				
1	挡水建筑物				
	型式		C15 埋石混凝土重力坝		
	坝顶高程	m	2620.60/2613.20/2634.80	2620.60/2613.20/2634.80	
	最大坝高	m	10.1/10.7/7.80	10.1/10.7/7.80	
	坝顶长度	m	24.0/38.05/17.5	24.0/38.05/17.5	
2	泄洪建筑物				
	堰顶高程	m	2618.0/2609.6/2596.6	2618.0/2609.6/2596.6	
	溢流堰净宽	m	7.0/10.0/4.0	7.0/10.0/4.0	
	冲沙孔孔口尺寸	m	2×3/2×3/2×3	2×3/2×3/2×3	
	冲沙孔底高程		2614.0/2606.0/2593.5	2614.0/2606.0/2593.5	
3	引水建筑物				
	最大引用流量	m ³ /s	3.93	3.93	

(1)	引水隧洞		1#/2#/3#	1#/2#/3#	
	长度	m	1513/1485/1190	1513/3315/取消	
	进水口底板高程	m	2617.0/2607.9	2617.0/2607.9	
	引水流量	m ³ /s	3.36	3.36	
(2)	引水渠		1#/2#	1#/2#	
	长度	m	740/1332	取消/1332	
	进水口底板高程	m	2594.6	2594.6	2#
	引水流量	m ³ /s	3.96	3.96	
4	压力前池				
	正常蓄水位	m	2592.5	2592.5	
	最低水位	m	2589.3	2589.3	
	最高水位	m	2605.56	2605.56	
	进水室尺寸	m	2.74×2.0	2.74×2.0	长×宽
	进水室底高程	m	2597.80	2597.80	
5	压力钢管				
	型式		埋管+明钢管	埋管+明钢管	
	埋管长	m	332	332	
	明管长	m	2343	2343	
	主管管内径	m	1.4~1.0	1.4~1.0	
	支管总长	m	68	68	
	管壁厚度	mm	10~40	10~40	
6	厂房				
	型式		地面厂房	地面厂房	
(1)	主厂房尺寸	m	39.63×14.6×30.62	39.63×14.6×30.62	长×宽×高
	水轮机安装高程	m	1824.0	1824.0	
(2)	开关站				
	面积	m×m	48×21	48×21	长×宽
	地面高程	m	1832.92	1832.92	
7	主要机电设备				
	水轮机台数	台	2	2	
	型号		CJA475-L-180/2×11	CJA475-L-180/2×11	

	额定出力	kW	12502.6	12502.6	
	额定转速	r/min	600	600	
	额定工作水头	m	737.0	737.0	
	额定流量	m ³ /s	1.98	1.98	
六	工程投资				
	总投资	万元	11850	20500	

注：表中各取水坝数据按照洛通河/洛马河/洛花洛河排序。

4.2 环境质量改变成因调查

4.2.1 水电站生产工艺

洛马河水电站采用引水发电工艺为：取水坝拦水-引水，通引水系统得到水头，水流进入水轮机，将其水势能变为机械能，再将机械能通过发电机变为电能。整个生产过程基本没有污染物产生，也不会改变水的物化性质。

根据项目监测数据来看，电站的运营对水质的影响很小，拦河坝的蓄水没有造成水体的富营养化，对河段水温几乎没有改变。根据工程运行的特点，工程运行是一个蓄水、发电弃水的过程，过程本身基本无废水和其它污染物质的排放。但电站取水坝拦水-引水发电造成取水坝对河流阻隔影响、取坝至厂房间河段减脱水影响等。此外，在发电过程中存在水轮机润滑出现少量漏油的可能，从而影响河流水质。

4.2.2 取水坝阻隔

电站现状取水坝已建成蓄水 4 年，取水坝已阻断了上下游水生生物物种交流的自然通道 4 年，对上下游水生生物物种的交流产生阻隔影响，其影响是长期的，不可逆的。并且随着取水坝的阻隔，坝址上下游水流、水位将发生改变，从而导致水生浮游生物、水生植物、水生无脊椎动物等的变化，这两方面的改变将对一些鱼类种类的相对数量产生影响。其影响表现为：改变某些鱼类的栖息、索饵和生殖（产卵场）的条件，导致饵料生物和鱼类组成的变化，电站中拦河坝阻断了鱼类的自然通道，对上下游鱼类基因的交流产生一定的阻隔影响，使得天然河流生境片段化。

4.2.3 水文情势的变化

拦河坝建设后，形成一个小的回水区，水流速度变得缓慢，河流由急流性变成静水性的小湖，回水区可滞留较多的营养物质，特别是有机碎屑明显增加，使得饵料生物增多，底栖无脊椎动物也将比原河道显著增多。电站库区浮游生物的种类组成和数量也将发生一定程度的变化，特别在数量方面会有所增加，对光唇裂腹鱼、松潘裸鲤及底栖鱼类的生长和繁衍是有利的。

4.2.4 引水发电减水影响

电站运行期从坝址处直接引水至厂房处发电，导致厂坝区间 15.09km（洛通河取水坝至洛通河与澜沧江交汇口之间长 3.71km、洛马河取水坝至洛马河与澜沧江交汇口之间长 5.41km、洛花洛河取水坝至洛花洛河与澜沧江交汇口之间长 5.97km）的减水河段水量减少。电站取水发电期间设置专门的生态流量下泄设施，减水河段生态流量在枯水期得到有效保证，取水坝下游长约 15.09km 的减水河段在枯水期未出现减脱水影响。

4.3 工程建设污染因素分析

4.3.1 工程施工期污染因素回顾性分析

项目已经运行了多年，施工期的环境已经随着施工期的结束而消散，经现场踏勘，本项目无遗留的环境问题。

4.3.1.1 生态环境

（1）对陆生植被和植物的影响

洛马河水电站建设将占用一定的土地，占用和破坏一定面积的森林植被，会使一些植物种群数量减少。但不会改变区域植被类型分布现状，也不会使植物物种在本地区消失。项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的持续性。

工程占地范围内无国家级、省级重点保护植物分布，洛马河水电站建设对陆生植被和植物的影响总体评价较小，在采取环评报告提出的管理和补偿恢复措施后，电站建设对评价区陆生植物的影响是可以接受的。

（2）对陆生脊椎动物的影响

电站施工和建筑物建设对土地和林地的占用、水库淹没等会使陆生脊椎动物的栖息和活动场所减少，爆破等施工活动、施工人员和电站管理人员的活动会对野生动物产生惊扰。电站大坝建成运行后，会使坝址以下河道的水量减少，这将改变此段河道中两栖类原有的生存环境，对其产生影响。

水库淹没以及人为的破坏可能会使评价区内的野生动物数量减少，但这些影响在时间、影响范围和影响程度上都是有限的，不会造成本地区野生动物数量的明显减少，也不引起某一物种的消失。

在采取保护野生动物的措施后，电站建设对陆生脊椎野生动物的影响较小。

（3）对水生生物的影响

洛马河水电站建设对洛通河、洛马河、洛花洛河水生生物会产生一定的不利影响，特别是各取水坝下游减水河道中鱼类、底栖动物和浮游生物的生产环境发生明显改变，从而影响其数量和分布。从现场调查及国内文献资料记载的情况看，在洛通河、洛马河、洛花洛河河段记录的鱼类种类中无典型的洄游性鱼类，也没有特有的鱼类种类，附近地区分布的鱼类在洛通河、洛马河、洛花洛河流域和澜沧江干流及其澜沧江他支流也有分布。至于其它水生生物，根据本次评价调查，在洛通河、洛马河、洛花洛河的其它支流及澜沧江干流均有分布。

洛马河水电站的建设运行会使洛通河、洛马河、洛花洛河的水生生物在数量和分布上发生变化，但不会明显减少水生生物的数量，也不会导致原有物种在这一地区的消失。在采取水生生物保护措施后，电站建设对水生生物的影响较小。

（4）对水土保持的影响

电站建设将扰动地表、破坏植被，产生新的水土流失，对评价区域的水土保持产生不利影响。根据水土保持方案，工程水土流失防治责任面积 22.5hm^2 ，根据预测，建设区损坏水土保持设施面积 6.92hm^2 ，建设区新增水土流失量 1.52 万 t。

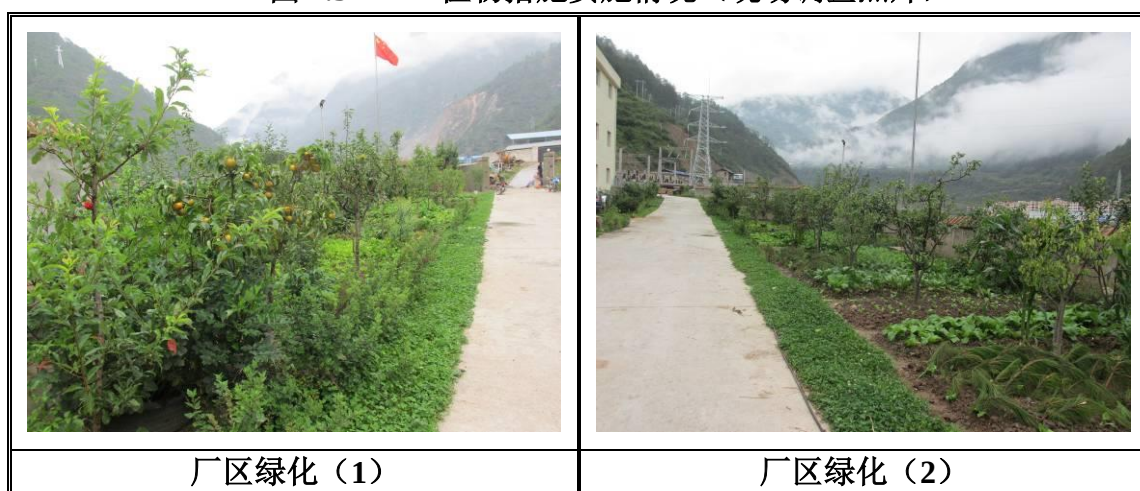
在采取水保方案提出的治理措施后，洛马河水电站建设对评价区水土保持的影响可以降低到最小，影响是可以接受的。

图 4.3-1 工程措施完成情况现（场调查照片）

	
厂房枢纽区浆砌石挡墙（1）	厂房枢纽区浆砌石挡墙（2）
	
厂区枢纽浆砌石排水沟	压力管道浆砌石拦挡
	
道路区浆砌石护坡拦挡（1）	道路区浆砌石拦挡（2）



图 4.3-2 植物措施实施情况（现场调查照片）



	
临时道路植被恢复	施工营场地植被恢复
	
1#弃渣场植被恢复	2#弃渣场植被恢复
	
3#弃渣场植被恢复	4#弃渣场植被恢复
	
5#弃渣场植被恢复	6#弃渣场植被恢复

4.3.1.2 废水

各施工区产生的生产废水必须进行处理,生产废水经预沉池(加入絮凝剂)、沉淀池处理,底泥及时清理运至就近弃渣场堆存,清水回用于生产,生产废水经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放。在各施工区建临时旱厕,并定期委托当地村民挑走用作农肥,严禁生活污水排入河道污染河水。

4.3.1.3 废气

施工期空气污染源主要来自开挖、爆破、机械施工、车辆运输等产生的粉尘、扬尘、废气等,主要污染物为 TSP, NO_x, CO, 污染源具间断性和分散性。工程建设过程中凿裂、钻孔、砂石料加工尽量采用湿法作业,工程爆破方式优先选择凿裂爆破、预裂爆破、光面爆破和分段缓冲爆破等技术;施工区及施工道路非雨日每日进行洒水降尘;工程各主要洞挖作业均洒水除尘;运输水泥、砂石料等易散落物资时,采用封闭运输及加盖篷布等措施。通过采取上述一系列措施,降低施工带来的空气污染。

根据现场调查询问周边居民及向有关部门核实,工程建设至运行至今未收到过周边群众对该电站的相关环保投诉和举报,工程建设对周围空气环境影响不大。

4.3.1.4 噪声

施工噪声主要来自开挖、钻孔、爆破、砂石料加工、混凝土拌合及车辆运输等。工程建设过程中采取合理安排施工、爆破时间,禁止夜间施工,采用降噪工艺,车辆经过村庄路段设置禁鸣限速警示标牌等措施,降低工程建设带来的噪声影响。施工噪声对周围环境影响不大。

本次评价根据现场调查及公众参与调查分析,并向相关部门核实,工程施工期间未收到周边居民噪声影响投诉,未发生施工期噪声扰民纠纷问题。

4.3.1.5 固废

本工程实际土石方开挖总量 136954m³ (自然方), 回填利用 90097m³ (自然方), 产生永久弃渣 46857m³ (自然方), 折合松方量 65600m³, 产生的永久弃渣全部堆放于 7 个弃渣场中, 弃渣场按照水保要求进行了水保措施, 根据现场调查核实, 电站施工期间施工弃渣得到合理处置, 渣场处置效果较好, 未发生施工弃渣随意丢弃现象, 目前各弃渣场水保植物措施效果一般, 现场无明显弃渣痕迹, 工程弃渣对环境影响较小。

根据调查，本工程施工期生活垃圾产生量为 220kg/d。据现场调查及向建设单位核实，工程施工生产区、生活营地设置有垃圾筒、垃圾收集点，生活垃圾收集后定期运至附近渣场填埋处理，没有对周围环境产生影响。

4.3.2 工程运行期污染物排放情况调查

工程运行以发电为主，电站为引水式开发。根据工程运行特点，电站的建成发电取水整个生产工艺是水能、电能的转化的过程，工程本身无废水和其它污染物质的排放。但由于电站引水发电最终造成各坝址以下河段出现减水现象，水文情势发生明显变化。

4.3.2.1 废水

根据现场调查，电站职工编制人数为 10 人，按每人每天用水量为 0.1m^3 、排放系数为 0.8 计，人均每天产生生活污水 0.08m^3 ，每天共产生生活污水 0.8m^3 ，产生量较少。生活区已修建带化粪池的卫生间，生活污水经化粪池无害化处理后用于办公生活区绿化施肥和周边农用，不排放到河流中。厨房设置有泔水桶，厨房废水经泔水桶收集后由附近村民挑走作为饲养牲畜的食料。

电站运行期机组维修产生的含油废水及检修废机油经真空滤油机分离、过滤后回用。

本次后环评要求：项目设废机油储存室，真空滤油机产生的不可回用的沉渣统一收集于废机油桶中，储存于废机油储存室，积存一定量之后委托有资质单位集中处理。

4.3.2.2 噪声

项目运行以来，噪声主要来自电站发电机组振动产生的噪声，具有持续性的特点。根据电站运行期厂界噪声检测报告，电站运行期厂界噪声强度约为：昼间 55.1~57.5dB（A），夜间 45.1~48.2dB（A）。

4.3.2.3 固体废弃物

根据现场调查，运行期电站定员 10 人，生活垃圾产生量约 10kg/d，厂房及生活办公区设置有垃圾收集桶和垃圾池，经垃圾桶分拣收集后暂存于生活垃圾收集池，积存一定量后委托当地环卫部门定期清运，对周边环境影响不大。

运营过程中，运行和检修产生的废机油统一收集后，采用滤油机处理后回用。

本次后环评要求：项目设废机油储存室，真空滤油机产生的少量不可利用油泥统一收集于废机油桶中，储存于废机油储存室，达到一定量后委托有资质单位收集处置，并建立台账

管理。



图 4.3-3 生活垃圾收集设施

4.3.2.4 废气

电站在运营期间，生活区食堂会产生一定的炊事废气。电站运行后产生的废气只有工作人员生活炊事的油烟，灶具使用电炊，不用燃煤。

厨房油烟排放量小且为间断排放，且废气中大气污染物浓度很低，炊事废气的排放仅集中在中午和晚上两次做饭时间排放，由于人数少，炊事废气产生量较少。

4.3.2.5 生态影响因素

（1）大坝阻隔

电站拦河坝阻断了鱼类的自然通道，会对上下游鱼类基因的交流产生一定的阻隔影响，使得天然河流生境片段化。

（2）水文情势的变化

拦河坝建设后，形成一个小的回水区，水流速度变得缓慢，河流由急流性变成静水性的小湖，回水区可滞留较多的营养物质，特别是有机碎屑明显增加，使得饵料生物增多，底栖无脊椎动物也将比原河道显著增多。电站库区浮游生物的种类组成和数量也将发生一定程度的变化，特别在数量方面会有所增加，对光唇裂腹鱼、松潘裸鲤及底栖鱼类的生长和繁衍是有利的。

（3）占地面积

电站建设投产多年，电站征用地 9.9hm^2 。已按相关政策规定一次性办完征用土地手续。

5 区域环境变化情况

5.1 环境保护目标变化情况

根据调查可知，本项目周边环境保护目标与原环评时保持一致。

表 5.1-1 项目环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	主要功能和保护类别	位置	主要影响源	保护措施	影响情况
生态环境	森林植被、陆生动植物（鸟类、两栖类、爬行类、哺乳类）	区内的植被及植物资源	电站工程陆生生态评价区域	运行期引水发电	植被恢复	无影响
	鱼类	区内的 8 种土著鱼类	电站工程水生生态评价区域	河道减水	保护其生境及种群数量不受影响	无影响
	水土保持	扰动土地治理率达 90%，拦渣率达到 90%以上，植被恢复系数达 97%以上，水土流失总治理度达 90%以上	项目建设区和直接影响区	工程占地，工程施工影响	植被恢复	无影响
水环境	水文情势、水质	各取水口下游洛通河、洛马河、洛花洛河的水质和水文情势	一般鱼类保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类	各取水坝以下洛通河、洛马河、洛花洛河与澜沧江交汇口	建设生态流量下泄设施，保证下泄流量汛期不低于多年平均流量的 30%；枯期不低于多年平均流量的 10%。	无影响
	水资源利用	各取水口下游洛通河、洛马河、洛花洛河的生态用水和洛义村居民农灌用水	保证洛通河下放不少于 0.082m ³ /s 的生态流量；洛马河下放不少于 0.214m ³ /s 的生态流量，洛花洛河下放不少于 0.071m ³ /s 的生态流量	工程各取水口下游洛通河、洛马河、洛花洛河至澜沧江交汇口之间的减水河段		
空气和声环境	洛义村居民 4 户 18 人	《环境空气质量标准》二级标准；《声环境质量标准》2 类标准	厂房西北侧 70m，高程 1863~1824m 之间	空气环境主要是运输过程中产生的场尘的影响。噪声主要是机械设备噪声和交通噪声。		无影响
社会环境	巴迪乡居民	保障生活质量不因工程建设而降低	-	传染病影响，交通运输、施工建设影响		无影响

5.2 周围污染源变化情况

洛通河、洛马河、洛花洛河评价区流域无工业污染源分布，水污染源以农村生活污水和农田面源为主。根据本次环评水质现状监测评价结果，洛通河、洛马河、洛花洛河评价河段所有监测指标均可达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求，满足划定的水环境功能要求。经现场踏勘核实，项目周边污染源与环评时基本保持一致，没有新增污染源。

5.3 生态环境现状调查与评价

5.3.1 陆生植被和植物资源

5.3.1.1 调查方法、范围和内容

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）和《环境影响评价技术导则水利水电工程》（HJ/T88-2003）的有关要求，我单位组织云南大学的相关专家于2019年8月12~13日对洛马河水电站评价区进行了野外调查工作。

1、调查方法

（1）样线、样方调查法

陆生植物和植被采用路线调查和样方统计相结合的办法，采取线路调查方法确定种类，对沿线植物进行摄像，疑难植物种类采集标本，然后通过室内整理鉴定；样方法调查植物群落，选取典型群落布设样方。

（2）访问调查及资料收集

向云南省林业调查规划院、迪庆州、维西县林业局及维登乡的专业技术人员详细了解当地森林资源、退耕还林工程、野生植物的种类组成和变动情况。走访群众，了解野生植物的种类和变动情况。收集迪庆州、维西县历史上曾进行的生物考察资料和植物记录等，并查阅《云南植被》等文献。

2、评价与调查范围

本次生态评价调查范围以：电站各取水坝及下游减水河段两侧外延伸200m范围区域。

3、调查内容

调查评价区内的（自然和人工）植被类型及植物物种（蕨类、裸子植物、被子植物）。调查重点包括植被、动植物资源，尤其是特有种、珍稀保护物种，以及经济价值、科研价值较

高的物种。

5.3.1.2 植被现状调查与评价

1、植被类型

依据《云南植被》，水电站所在区域植被分区为：亚热带常绿阔叶林区域，西部云南松林亚区域，高原亚热带北部常绿阔叶林地带，滇西横断山半湿润常绿阔叶林区，云岭、澜沧江高、中山峡谷云南松林、元江栲林、冷杉林亚区（II Aii-2a）。项目区的地带性植被类型主要为半湿润常绿阔叶林和云南松林，依据现场实地勘查结果来看，评价区分布面积最大的是云南松林。然而，由于本区农业生产历史悠久，尤其是近 30 年来大规模的土地资源开发，本区海拔 1800m 以下平缓或开阔区域大多数已经开垦为耕地或园地，仅在河谷和陡峻的山地残存受人为影响较大的云南松林、次生半湿润常绿阔叶林、稀树灌草丛。

从实地调查的情况看，由于受到人为活动的长期影响，主要是农业生产及生活的影响，评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，原生植被已大量遭受破坏，仅在沟谷两侧及山顶有少量残存（主要分布在水电站箐沟上游和山顶），次生植被及人工植被大量增加。人工林有大面积的核桃林和板栗林。

根据现场踏勘与调查，依据《中国植被》、《云南植被》等专著中确定的植被分类的依据和原则，实地调查表明，目前评价区的自然植被类型包括 4 个植被型、4 个植被亚型、4 个群系。包括了本区主要的植被类型，植被类型比较单一，有一定的代表性，具体有云南松林、半湿润常绿阔叶林、稀树灌草丛和灌丛四种植被型；评价区的人工植被包括核桃林、板栗林、蓝桉林、水田和旱地等多种类型。

表 5.3-1 评价区内植被分类系统

A.自然植被
I. 暖性针叶林
(I) 暖性针叶林
(一) 云南松林
1. 云南松/大白花杜鹃群落
2. 云南松/栓皮栎/云南裂稃草群落
II. 常绿阔叶林
(II) 半湿润常绿阔叶林
(二) 毛叶曼青冈林

3. 毛叶曼青冈/莢莲一毛樱桃/西马拉雅耳蕨群落
4.毛叶曼青冈/蜡叶杜鹃/粉被瘤足蕨群落
(三) 旱冬瓜林
5.旱冬瓜/野拔子群落
(四) 栓皮栎—槲栎林
6.栓皮栎—槲栎/小铁仔群落
III. 灌丛
(III) 暖性灌丛
(三) 马桑灌丛 (Form. <i>Coriaria nepalensis</i>)
3. 云南松、马桑、刺芒野古草群落(<i>Coriaria nepalensis</i> Comm. containing <i>Pinus yunnanensis</i> , <i>Lyonia ovalifolia</i>)
IV. 稀树灌木草丛
(IV) 暖性稀树灌草丛
(四) 含珍珠花、密毛蕨群中草草丛(Form. <i>Pteridium revolutum</i> + <i>Lyonia ovalifolia</i>)
4. 含珍珠花、密毛蕨群落(<i>Pteridium revolutum</i> Comm. containing, <i>Lyonia ovalifolia</i>)
B 人工植被
I. 农田植被
(一) 人工林
(二) 经济林
(三) 耕地

注：植被型：I, II, III, ... 植被亚型：(I), (II), ... 群系：(一), (二), (三), ...。

2、植被分布特征

评价区海拔在 1800m~2705m 之间, 由于在评价区较低海拔区域及周边人为活动较为频繁, 原生植被遭受人为破坏较为严重, 因此大量的原生植被被人工、次生植被所取代, 故而植被分布最多的为云南松林和核桃园 (人工林); 在人工林的周边, 村寨周边夹杂着少量、小块的经济林及农田; 此外在水电站附近箐沟上游及山顶分布有少量的原生植被, 即半湿润常绿阔叶林等; 澜沧江河谷及其左岸支流洛通河、洛马河、洛花洛河河谷地气候偏于干旱, 但海拔已在 1800m 以上, 气温并不是很高, 没有干热河谷植被发育, 而分布有马桑、杜荆等灌丛和含珍珠花、密毛蕨群中草草丛。

3、主要的群落结构及物种组成

(一) 自然植被

评价区自然植被包括中山湿性常绿阔叶林、暖性针叶林、稀树灌草丛和灌丛四种植被型。

分布在维西县的巴迪乡洛义村两侧山顶较为陡峭、不适合耕种的山坡，保存有少量的半湿润常绿阔叶林、云南松林。原生阔叶林破坏后遗留下恢复的次生林类型，包括云南松林，以云南松为绝对优势种；半湿润常绿阔叶林为少量残存，分布于河流两侧受人为扰动较少的箐沟山坡，阴坡水分较好的区域，以高山栲、毛果栲为优势种，该地段人畜活动频繁，高山栲、毛果栲、栓皮栎等被反复采樵，往往沦为萌生幼树并以杂灌木林的形式出现。暖性灌丛主要位于受人类活动扰动较大的山体坡地，是在当地的原生常绿阔叶林和针叶林被反复破坏后形成的次生植被，主要以云南松、马桑为优势种。

（1）暖性针叶林

暖性针叶林是以用亚热带的针叶树种为优势的森林植被类型。在云南，主要包括云南松林、思茅松林、滇油杉林、华山松林、翠柏林等。云南松是云南目前植被类型中分布面积最广的一种类型。评价区的暖性针叶林分布较广，但主要以云南松为优势的类型，即包含 1 个群系：云南松林（Form. *Pinus yunnanensis*）。

云南松林是云贵高原上常见而重要的针叶林，也是西部偏干性亚热带的典型代表群系，它的分布以滇中高原为中心。云南松林是评价区分布广而重要的用材林，由于人为长期干扰，原生的云南松林几乎绝迹，现有大面积的松林大都是常绿阔叶林破坏后或原生松林砍伐后，发育起来的次生性植被。评价区云南松林广泛分布于妥洛河、澜沧江河谷两岸山地，其在评价区海拔分布大致在 1700-2600m，上线可达 3000m，本区的云南松林合并为一个群落进行描述。含一个群落：云南松群落（*Pinus yunnanensis* Comm.）。

乔木层除云南松 *Pinus yunnanensis* 外，主要树种是有毛果栲 *Castanopsis orthacantha*、高山栲 *Castanopsis delavayi*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 等。

林下灌木层和草本层不发达。但种类仍然丰富、完整。常见的种类如：马桑 *Coriaria nepalensis*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、毛杨梅 *Myrica esculenta*、铁仔 *Myrsine africana*、云南假木荷 *Craibiodendron yunnanense*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、川滇金丝桃 *Hypericum forrestii*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、响铃豆 *Crotalaria albida*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、白健秆 *Eulalia pallens*；另外还有光叶柯 *Lithocarpus mairei*、栓皮栎 *Quercus variabilis* 等的幼苗、幼树生长。

(2) 半湿润常绿阔叶林

①毛叶曼青冈栎林

毛叶曼青冈林属于暖性常绿阔叶林,在项目区主要分布在海拔 2300~2700m 左右的河岸、中坡及高坡,通常仅出现在阴坡。群落的层次丰富。在洛马河水电站工程项目评价区识别出的植物群落有:毛叶曼青冈/莨苳-毛樱桃/喜马拉雅耳蕨群落;毛叶曼青冈蜡叶杜鹃/粉被瘤足蕨群落。

洛马河水电站工程项目评价区内,毛叶曼青冈林是分布面积居于第二位的森林类型,林相较好。其中没有国家重点保护植物。

②胡桃/栓皮栎林

胡桃/栓皮栎林属于暖性阔叶落叶林,在项目区主要分布在海拔 2332~2430m 之间,胡桃高度达到 15-20m,盖度为 15%-25%;栓皮栎高度达到 10~15m,盖度为 5~15m,通常分布于山地阴坡环境。该类森林多系常绿阔叶林遭到砍伐并火烧后形成,在我国仍然是一种次生植被类型。在本项目评价区内识别出的有:胡桃/栓皮栎滇虎榛煤虻蕨群落群落。

(3) 暖性灌丛

评价区的暖性灌丛主要位于受人类活动扰动较大的山体坡地,是在当地的原生常绿阔叶林和针叶林被反复破坏——火烧、砍伐、砍蕉、放牧等人为干扰的情况下形成的次生植被。由于上述人为影响的长期存在,形成比较稳定的次生暖性稀树灌木草丛植被类型。评价区给类植被类型合并为一个群落描述:云南松、马桑、刺芒野古草群落(*Coriaria nepalensis* Comm. containing *Pinus yunnanensis*, *Lyonia ovalifolia*)。

本群落遍布滇西北高原各地,它是含滇青冈、旱冬瓜等阔叶植物的云南松林砍烧破坏后的产物。在土壤因冲刷而干旱瘠薄的地段这一群落普遍分布,在人口密集的居民点附近的山地尤为多见,有的山丘常常成为无树的禾草草丛,即所谓“荒山坡”。

群落以草丛为主要层。多数为中草草丛,高 50-150cm,在经常放牧的情况下,草丛一般高 30cm 左右。各地组成成分上有一定的地区差异,但共同的特点是以禾草为优势。组成群落的常见禾草有:刺芒野古草 *Arundinella setosa*、黄茅 *Heteropogon contortus* 为优势,其它有长波叶山蚂蝗 *Desmodium sequax*、铁马鞭 *Lespedeza pilosa*、金色狗尾草 *Setaria pumila*、紫马唐 *Digitaria violascens*、大猪屎豆 *Crotalaria assamica*、仙茅 *Curculigo orchioides* 等。

灌木一般稀少而不显著,常不成层。常见的有:珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、火绳树 *Eriolaena*

spectabilis、沙针 *Osyris quadripartita*、川梨 *Pyrus pashia*、马桑 *Coriaria nepalensis*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、毛萼越桔 *Vaccinium pubicalyx*、红毛悬钩子 *Rubus ellipticus*、红毛花楸 *Sorbus rufopilosa*、鬼吹箫 *Leycesteria formosa*、美丽马醉木 *Pieris formosa* 等。

稀树主要为云南松，一般生长不良，高在 10m 以下，多扭曲。基次为滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、槲栎 *Quercus aliena*、麻栎 *Quercus acutissima*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 等。

(4) 稀树灌木草丛

本评价区内只有暖性稀树灌木草丛一种类型。这是在当地的原生半湿润常绿阔叶林不断遭到破坏后形成的次生植被，由于人为影响的长期存在，形成比较稳定的次生暖性暖树灌木草丛植被类型。

含珍珠花、密毛蕨群中草草丛(Form. *Pteridium revolutum* + *Lyonia ovalifolia*)

该类型植被是森林破坏后，反复烧垦撩荒后，形成的次生植被类型，以中生性的蕨类为优势组成的先锋植物群落。该群系合记为 1 个群落：

即含珍珠花、密毛蕨群落(*Pteridium revolutum* Comm. containing, *Lyonia ovalifolia*)。

群落除了珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、密毛蕨 *Pteridium revolutum* 占绝对优势外，散生有一些灌木和草本植物，常见的有芳香白珠 *Gaultheria fragrantissima*、美丽马醉木 *Pieris formosa*、獐牙菜 *Swertia bimaculata*、多种薹草 *Carex* spp.、鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum*、石松 *Lycopodium japonicum*、柔毛委陵菜 *Potentilla griffithii*、多种悬钩子 *Rubus* spp.、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、西南金丝桃 *Hypericum henryi* 等。

(二) 人工植被

评价区的人工植被可以分为人工用材林（桉树林），经济林（核桃林、板栗林）和耕地三种类型，人工林由其生产目标的所确定，首先，人工林是单优的人工群落，通常其培育树种的密度还比较大，林下物种和数量较少；其次，由于每年一次或多次不断的进行人为管理活动，包括砍灌、除草、施肥等，使本来不多的物种和及数量，变得更少了。因此上述各种人工林下的生物多样性都是十分贫乏的。

(1) 人工用材林

评价区的桉树林为人工林，层高度为 20m，盖度达到 90%，乔木树种单一，只有蓝桉 *Eucalyptus globulu* 一种。

群落的下层灌木种类稀少，盖度仅为 10%左右，仅有云南松 *Pinus yunnanensis*、冠毛榕

Ficus gasparriniana、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、野拨子 *Elsholtzia rugulosa*、尖子木 *Oxyspora paniculata*、怒江柃 *Eurya tsaii*、尾叶紫金牛 *Ardisia caudata*、地檀香 *Gaultheria forrestii*、滇南山蚂蝗 *Desmodium megaphyllum* 等少数几种。

草本的种类和数量也较少，盖度仅为 10%，种类有黑鳞珍珠茅 *Scleria hookeriana*、戟叶堇菜 *Viola betonicifolia*、红腺蕨 *Diacaple aspidioides*、芒萁 *Dicranopteris dichotoma*、栗柄金粉蕨 *Onychium contigum*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、石松 *Lycopodium japonicum*、叶下珠 *Phyllanthus ruinaria*、多脉莎草 *Cyperus diffusus*、糯米团 *Memoralis hirta*、积雪草 *Centella asiatica* 等耐阴种类。

群落中没有附生植物，仅有几种生长不良的小型木质藤本，如云南肖菝葜 *Heterosmilax yunnanensis*、马甲菝葜 *Smilax lanceifolia* 等。

人工林的郁闭度通常较高，林下的植物种类较少，数量也很少，而且生长不良，加之每年进行林地管理和林地抚育，林下的植物种类不断被铲除，阻碍和限制了杉木林下植物多样性的形成和发展。

（2）经济林

评价区经济林包括核桃林、板栗林等类型。

其中核桃林，主要分布在低海拔区域妥洛村附件村寨周围坡度较缓坡耕地，这几年核桃价格不断上涨，刺激了核桃种植业的扩大，低海拔地区较为平缓，或者坡度不超过 50 度的山地，大部分度种植了核桃。核桃林是当地村寨的重要经济林资源。

（3）耕地植被

耕地包括水田、旱地和轮歇地。

评价区是农业生产区，具有大量的农田农地。农地农地所在地段较为开阔平缓、土层深厚。水田作物以水稻为主；农地主要种植玉米、向日葵、油菜等。在农地边主要分布着一些热带地区常见的杂草如藿香蓟 *Ageratum conyzoides*、蒿多种 *Artemisia spp.*、鬼针草 *Bidens pilosa*、臭灵丹 *Laggera alata*、莎草多种 *Cyperus spp.*等。

农地周边也有一些零星残存或次生的阳性乔灌木树种，如团花 *Neolamarckia cadamba*、水茄 *Solanum torvum*、假烟叶树 *Solanum verbascifolium*、悬钩子多种 *Rubus spp.*、黄花稔 *Sida acuta*、地桃花 *Urena lobata* 等。

此类农田农地植被，缺乏当地的原生物种，更没有珍稀濒危特有保护植物。

5.3.1.3 植物种类

评价区及附近地区共 109 科 208 属 291 种。其中：蕨类植物共 14 科，17 属，18 种；裸子植物 6 科 8 属 11 种；被子植物 89 科 183 属 262 种（含外来、栽培及入侵植物）。水电站及周边区域维管束植物名录请见附录 1。

评价区植物的特点是裸子植物种类不多，但形成云南松纯林，且分布面积最大；在种子植物中，人工林及经济林占有相当大的比例。在野生植物中，不同植物种类在种群数量和个体数量上差别很大，有的种类个体数量很多，常够成单优种群落，如松科的云南松 *Pinus yunnanensis*、壳斗科的刺栲 *Castanopsis hystrix*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi*、瓦山栲 *Castanopsis ceratacantha* 小果栲 *Castanopsis fleuryi* 等，常见栽培的种类如玉米 *Zea mays*、稻子 *Oryza sativa*、豌豆 *Pisum sativum*、茶叶 *Camellia sinensis*、等。

表 5.3-2 评价区维管植物组成情况

植物类群			统计项目		
			科	属	种
蕨类植物			14	17	18
种子植物	裸子植物		6	8	11
	被子植物	双子叶	77	128	189
		单子叶	12	55	73
		小计	89	183	262
合计			109	208	291

5.3.1.4 评价区重点保护植物

根据《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（1999 年），《中国植物红皮书-稀有濒危植物（第一册）》（1992 年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989 年）等资料，评价区内发现有 1 种国家 I 级保护植物：云南红豆杉 *Taxus wallichiana* Zucc.，。

云南红豆杉 *Taxus wallichiana* Zucc.

项目区内云南红豆杉出现在云南铁杉-云南黄果冷杉/蜡叶杜鹃/鳞毛蕨群落中，由于人为活动频繁，对森林扰动强，其个体很少，调查过程中仅发现 2 株，位于洛通河海拔约 2715m 地段，不在电站的影响范围内，生活力强。

5.3.1.5 名木古树

据云南省林业厅文件云林保护字(1996)第 65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地踏查,评价区内没有古树名木分布,也无州县发文保护的古树名木。

5.3.2 陆生脊椎动物现状与评价

5.3.2.1 调查方法、范围和内容

课题组于 2019 年 8 月对洛马河水电站评价区及邻近地区的陆栖脊椎动物进行了专业调查。野外调查工作的重点为电站坝区、淹没区及河流沿岸,其次是与评价区相邻的地区。野外调查中,主要观察记录了陆栖脊椎动物的生境状况;鸟类调查主要使用双筒望远镜观察记录;询问有关野生脊椎动物的情况;调阅了维西县及相邻的德钦县收集的相关资料;并查阅和参考该区域动物区系方面已发表的相关文献资料。

5.3.2.2 动物现状

根据实地调查并参考该区域动物区系方面的相关资料,目前评价区分布有陆栖脊椎动物 105 种,具体分布在各纲中的数量状况参见附录 2。

表 5.3-3 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数

	目	科	属	种
两栖类	1	3	4	6
爬行类	2	5	13	13
鸟类	8	25	55	67
哺乳类	6	8	15	19
小计	17	41	87	105

(1) 两栖类

电站评价区分布有两栖动物 6 种,隶属 1 目 3 科 4 属(附录)。

(2) 爬行类

电站库区及评价区分布有爬行动物 13 种,隶属 2 目 5 科 13 属(附录)。

(3) 鸟类

电站库区及评价区分布有鸟类 67 种,隶属 8 目 25 科(其中鸚科含 4 亚科),55 属(附录)。

但实际调查表明,由于评价区范围狭小,实际存在的物种数量可能远远小于资料记载的

数量。由于野外调查时间有限，无法准确判明具体的种类数量。但从一些重点物种的分布状况来看，至少一些在过去曾经分布过的国家重点保护动物现在已经没有分布了。

(4) 哺乳类

电站库区及评价区分布有哺乳动物 19 种，隶属 6 目 5 科 15 属（见附录）。

5.3.2.3 区系特点

(1) 两栖类

在评价区分布的 6 种两栖动物全部为东洋界成分，其中西南区种类占优势，有 3 种，占全部两栖动物种数的 50.0%；华南区种类有 2 种，占全部两栖动物种数的 33.3%；华中-华南区种类有 1 种，占全部两栖动物种数的 16.7%；无东洋界广布种类分布；也无华中区种类分布。

(2) 爬行类

在评价区分布的 13 种爬行动物中，全部为东洋界种类；无古北东洋两界种类；也未发现有古北界种类分布。在东洋界种类中，西南区种类占优势，有 7 种，占全部爬行动物种数的 53.8%；华南区种类有 4 种，占全部爬行动物种数的 30.8%；华中-华南的有 2 种，占全部爬行动物种数的 15.4%；无华中区、东洋界广布种类分布。

(3) 鸟类

资料分析表明，无论从全部鸟类来看还是从繁殖鸟类来看，东洋种都占优势，在一半以上，此外，广布种占有相当的比例。

表 5.3-4 评价区鸟类区系从属分析

区系从属	东洋界	古北界	广布种	小计
种数	45	7	15	67
%	67.2%	10.4%	22.4%	100.0

(4) 哺乳类

在评价区分布的 19 种哺乳动物中，东洋界种类占绝对优势，有 18 种，占全部哺乳动物种数的 94.7%；古北东洋两界共有种类有 1 种，占全部哺乳动物种数的 5.3%；未发现古北界种类分布。在东洋界种类中，西南区种类有 13 种，占全部东洋界种数的 72.2%；东洋界广布种有 3 种，约占全部东洋界种数的 16.7%；华南区种类有 1 种，分别占全部东洋界种数的 5.6%；华中华南区种类有 1 种，约占全部东洋界种数的 5.6%；无华中区种类分布。

5.3.2.4 珍稀濒危保护动物

(1) 两栖动物

在评价区分布的 6 种两栖动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物分布；也无珍稀濒危动物分布。

调查未发现该地区特有种类分布。

(2) 爬行动物

在评价区分布的 13 种爬行动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物分布。上述爬行动物由于分布较广泛，而且运动迅速，所以在工程建设和运行过程中，只要注意适当保护，不会造成上述爬行动物在该地区的灭绝或濒危。

调查未发现该地区特有种类分布。

(3) 鸟类

在所记录的 67 种鸟类中，有国家重点保护鸟类 6 种，全为 II 级保护动物，仅占全部鸟类种数的 8.96%。

上述种类中，猛禽活动范围较大，雉类分布广，因工程影响区范围狭小，故实际分布数量稀少。

调查未发现该地区特有种类分布。

评价区分布的国家重点保护鸟类参见表 5.3-5。

表 5.3-5 评价区国家重点保护鸟类名录

序号	学名	拉丁名	保护级别
1	血雉(色姆)	<i>Ithaginis cruentus</i>	II
2	灰林鸮	<i>Strix aluco</i>	II
3	雕鸮(猫头鹰)	<i>Bubo bubo</i>	II
4	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	II
5	普通鵟	<i>Buteo buteo</i>	II
6	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	II

①血雉 *Ithaginis cruentus*

俗名血鸡,红脚鸡(汉), 些拉、色离、色姆(藏), 洋里(傈保),

英名 Blood pheasant.

栖息于高山地带箭竹林、杜鹃林、冷杉、云杉及高山栎林中，随着季节变化有垂直迁移

的习性，夏天可迁至海拔 3000-4400m 的高山上，冬季则多在海拔 2600-3000m 地带越冬。秋季常结成 10 只左右至数十只的群体活动不甚畏人，亦不善飞行，逃避敌害主要靠迅速奔跑和隐蔽，食物主要以植物种子、嫩芽、嫩叶、浆果、草根以及苔藓、菌类、蕨类等为主，也取食昆虫、虫卵、软体动物等。

在云南省分布于海拔 2600-4000m。资源现状为常见种,属国家 11 级重点保护种类。已被“中国濒危动物红皮书”列为易危动物。

②灰林鸮 *Strix aluco*

俗名猫头鹰

英名 Tawny Owl, Tawny Wood Owl

形态特征：体形较中等,翅长 286-316mm，头大而圆，头顶两侧无耳羽突：通体羽浅棕黄色或浅灰白(亚成鸟)，满布暗褐色斑纹，下体具粗著的黑褐色纵纹和狭窄的暗褐色横纹，并散布白色点斑。两性相似。

生态习性：主要栖息于常绿阔叶林、针阔混交林或农耕地及居民点的森林中，多在林缘耕作地和居民区活动觅食。为夜行性鸟类。白天隐蔽在树林的丛密处静栖，夜晚活动觅食。食物以鼠类为主，也捕食鸟类、蛙类和昆虫等。

资源现状为常见种。国家 II 级重点保护鸟类，

③雕鸮 *BuboBubo*

俗名大猫头鹰、希日一苟布、老兔、夜猫、大猫王

英名 Northern eagle owl

形态特征：体长 56-89 厘米,体重 1400-3950 克。面盘显著，为淡棕黄色，杂以褐色的细斑。眼先密被白色的刚毛状羽，各羽均具黑色端斑。眼的上方有一个大形黑斑。皱领为黑褐色。头顶为黑褐色，羽缘为棕白色，并杂以黑色波状细斑。耳羽特别发达，显著突出于头顶两侧，外侧呈黑色，内侧为棕色。通体的羽毛大都为黄褐色,而具有黑色的斑点和纵纹。喉部为白色，胸部和两胁具有浅黑色的纵纹，腹部具有细小的黑色横斑。虹膜金黄色或橙色。脚和趾均密被羽，为铅灰黑色。

生态习性：夜行性。栖息生境多样。主要以鼠类为食，也捕食其他动物。栖息地海拔 300 ~3500m。稀有种类。致危因素主要是草原大面积灭鼠，食物来源缺乏，其次是繁殖地栖息条件的破坏及掏取幼雏使数量逐年减少。

国家重点保护动物 II 级。已被《中国濒危动物红皮书》列为稀有动物。

④雀鹰 *Accipiter nisus*

俗名“黄鹰”、“鹞鹰”、“牙鹰”、“鹏子”、“细胸”、“朵子”等

英名 Northern Sparrow Hawk

形态特征：雀鹰为中等体型(雄鸟 32 厘米,雌鸟 38 厘米)而翼短的鹰,体重 130-300 克,上体呈苍灰色,头顶及后颈部为乌灰色,颈和喉部为白色,虹膜为橙黄色,嘴为暗铅灰色,尖端黑色,基部黄绿色,蜡膜为黄色或黄绿色,脚和趾橙黄色,爪黑色,幼鸟胸腹部具三角形或椭圆形黄褐色斑纹,亚成体鸟与属其他鹰类的亚成体鸟区别在于胸部具褐色横斑而无纵纹。

生态习性：栖息于农田、林缘和居民区,在果园亦常见,捕食小鸟、昆虫等多种动物,属国家重点保护动物 II 级,广泛分布在云南各地,栖息于山区地区,常在田坝、城镇及居民区边缘的果园中捕食小型动物包括鸟类、昆虫等,电站施工区上空偶见。

⑤普通鵟 *Buteo buteo*

俗名土豹子、鸡母鹞等

英名 Common Buzzard

形态特征：普通属为中型猛禽,体长 51-59 厘米,体重 575-1073 克,体色变化也比较大,通常上体主要为暗褐色,下体主要为暗褐色或淡褐色,具深棕色横斑或纵纹,尾羽为淡灰褐色,具有多道暗色横斑,飞翔时两翼宽阔,在初级飞羽的基部有明显的白斑,翼下为肉色,仅翼尖、翼角和飞羽的外缘为黑色(淡色型)或者全为黑褐色(暗包型),尾羽呈扇形散开。翱翔时两翅微向上举成浅“V”字形。另外,它的鼻孔的位置与嘴裂平行,而其他鵟类的鼻孔则与嘴裂呈斜角。

生态习性：普通鵟春季迁徙时间多在 3~4 月,秋季多在 10-11 月。繁殖期间主要栖息于山地森林和林缘地带,从海拔 400 的山脚阔叶林到 2000 左右的混交林和针叶林地带均有分布,有时甚至出现在 2000 以上的山顶苔原地带上空。秋冬季节则多出现在低山丘陵和山脚平原地带。常见在开阔平原荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。大多单独活动有时也能见到 2-4 只在天空盘旋。性情机警,视觉敏锐,善于飞翔,每天大部分时间在空中盘旋滑翔。翱翔时宽阔的两翅左右伸开,并稍向上抬起,呈线“V”字形,短而圆的尾羽呈扇形展开,姿态极为优美。它的叫声同家猫的叫差不多,主要以各种鼠类为食,而且食量甚大,曾在一只胃中就发现了 6 只老鼠的残骸。此外,它也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型

昆虫等动物性食物有时也到村庄附近捕食鸡、鸭等家禽。捕食方式主要是通过在空中盘旋飞翔用锐利的眼睛观察和觅找地面的猎物，一旦发现地面猎物，则突然快速俯冲而下，用利爪抓捕猎物。此外它 also 通过栖息于树枝或电线杆上等高处等待猎物，当猎物出现在眼前时才突袭捕猎。捕食 1 米以上的大蛇时，蛇能在空中用身体缠绕它的双脚，这时它就一边飞翔，一边用脚将蛇蹬开，从空中抛落下来，然后飞扑而下，再次将蛇捕获，带到空中，直至使蛇失去反抗能力。它在民间被称为“土豹子”，可能就是因为它们都有十分凶残的本性的缘故吧。不过，普通鵟虽然凶猛，却也常常成为雀鹰、游隼等猛禽的猎捕对象。

资源状况为常见种。国家 II 级重点保护鸟类。

⑥红隼 *Falco tinnunculus*

俗名 茶隼

英名 Eurasian Kestrel

形态特征：体长 350mm 左右，雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹；背羽砖红色，布有黑色粗斑；尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中央尾羽短甚，呈凸尾型，雌鸟上体砖红色，头顶满布黑色纵纹，背具黑色横斑，爪黑色，雌雄鸟喉和腹均淡棕黄色，具黑色纵纹和点斑，生态习性栖息于林缘、灌丛、田野等开阔地及居民区。常单独或成对活动，飞行速度快，有时见在空中振翅定点停留，主要捕食地面上的食物，如昆虫，两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型兽类等，有时也取食少量植物性食物。

资源状况为常见种，国家 II 级重点保护鸟类。

（4）哺乳类

在评价区分布的 19 种哺乳动物中，未发现国家级和省级重点保护野生动物及该地区特有种类分布。

5.3.2.5 脊椎动物现状评价

（1）种类少、种群小、无资源优势

评价区目前共记载陆栖脊椎动物 105 种，但可供直接经济利用的动物资源，如人们所熟悉的食用、观赏用和药用等种类少，而少数可供直接经济利用的种类，如山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）、白腹锦鸡（*Chrysolophus amherstiae*）、赤麂（*Muntiacus muntjak*）、花面狸（*Paguma larvata*）和云南兔（*Lepus comus*）等种类的特点是种群小。资源是以种群数量为基础的，没有一定的数量规模就难以开发供应市场。由于陆生

脊椎动物各个类群均存在种群小数量少，难以形成一定的资源规模。所以一旦种群遭到人为的过度捕猎等破坏往往难以恢复，而一些种类对环境有严格的最适要求，环境一旦稍微变化，均会导致数量急剧下降，以致处于濒危状态，甚至灭绝。

(2) 小型有害兽类种群数量大

在电站的评价区周围，小型兽类，尤其是啮齿类活动痕迹十分多，而且种类和数量均较丰富，这主要与评价区的生境主要以人为干扰的生境为主有关。该类群有赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)、红颊长吻松鼠 (*Dremonys rufigenis*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、黄胸鼠 (*Rattus flavipectus*) 等种类。

(3) 保护种类和珍稀种类较少

本次评价范围区域内无中国野生动物保护法列为重点保护动物名单中的 I、II 级或被列入云南省保护动物名单中的两栖动物、爬行动物和哺乳动物。鸟类中仅有 6 种被国家列为 II 级重点保护动物；但它们已主要在评价范围外活动。依据《中国濒危动物红皮书》，仅有黑眉锦蛇被《中国濒危动物红皮书》列为易危动物；但它们的范围不局限于项目区，而是较广泛。

(4) 缺乏狭域分布的特有种类

两栖类、爬行类、鸟类和兽类等类群中均无局限分布于项目范围区的特有属、种。

5.3.3 鱼类现状评价

5.3.3.1 鱼类区系

鱼类实地调查于 2019 年 8 月进行。本次调查共设置 3 个采样断面分别位于洛通河、洛马河、洛花洛河。共计采集到鱼类标本 14 尾。

表 5.3-6 洛马河水电站流域鱼类资源调查采集点的地理位置和气象水文要素

地名	位置	海拔 m	水温	气温	pH	透明度	天气	测量时间
洛通河	N27°56'19.43" E98°59'34.70"	2602	18℃	27℃	8.1	50cm	晴天	13:35pm 2019.8.22
洛马河	N27°55'55.30" E99°0'20.14"	2617	13.5℃	29.5℃	7.5	55cm	晴天	15:35pm 2019.8.22
洛花洛河	N27°54'20.00" E99°0'30.00"	2624	16.0℃	30℃	7.8	25cm	晴天	16:50pm 2019.8.22

通过实地调查及查阅有关文献资料，走访当地村民，评价区其鱼类区系由 2 目组成，包括 3 科 6 属 8 种。组成洛马河水电站流域鱼类区系的主要是鲤形目，有 2 科 4 属 6 种，占总

物种数的 85.0%；其中鲤科有 2 属 4 种，占总物种数的 50.0%；鳅科 2 属 2 种，占总物种数的 12.5%。鲇形目鱼类有 2 科 2 属 2 种，占总物种数的 12.5%。

表 5.3-7 洛马河水电站评价区水域调查鱼类名录

序号	目、科、种	洛通河	洛马河	洛花洛河	澜沧江水域	备注
O1	鲤形目 CYPRINIFORMES					
F1	鲤科 Cyprinidae					
	澜沧裂腹鱼 <i>Schizothorax langtsangensis</i>				调查	土著种
	光唇裂腹鱼 <i>Schizothorax lissolabiat</i>	2		1	调查	土著种
	灰裂腹鱼 <i>Schizothorax griseus</i>				调查	土著种
	后背鲃鲤 <i>Percocypris retrodorslis</i>				调查	土著种
F2	条鳅科 Nemacheilidae					
	拟鳗副鳅 <i>Paracobitis anguillioides</i>				调查	土著种
	短尾高原鳅 <i>Triplophysa brevibarba</i>		3	1	调查	土著种
O2	鲇形目 SILURIFORMES					
F3	鮡科 Sisoridae					
	扁头鮡 <i>Pareuchiloglanis kamengensis</i>	4	2	1	调查	土著种
	扎那纹胸鮡 <i>Glyptothorax zanaensis</i>				调查	土著种
	总计：2 目 3 科 6 属 8 种	6 尾	5 尾	3 尾		

根据现状调查及相关资料分析，洛马河水电站流域及附近澜沧江江段的鱼类区系具有如下特点：

（1）坝址上游，由于海拔高，水温低，水体较小，水体环境较为单一，其鱼类物种相对较少。在洛马河水电站水域分布的 8 种鱼类均为土著种，目前未发现外来种。

（2）洛马河水电站水域的大部分河段水流湍急，水温较低，所发现的这 8 种鱼类均为适应山溪急流生活的鱼类。

5.3.3.2 评价区内主要经济鱼类

经济鱼类指的是那些在渔获物中占有一定比例，具有一定经济价值的鱼类。大致分为两个类型，一是个体较大、渔业价值高的种类，如：光唇裂腹鱼 *Schizothorax (S) lissolabiat*；二是个体虽小，但数量多，能占有市场的一定份额，如拟鳗副鳅 *Paracobitis anguillioides* 等。

评价区内主要鱼类的简单鉴别特征及生态习性

光唇裂腹鱼 *Schizothorax (S) lissolabius* Tsao

地方名 白鱼，细鳞鱼

分类地位 鲤形目 鲤科 裂腹鱼亚科

鉴别特征 体延长稍侧扁，口下位，下颌前部角质，边缘锐利。须 2 对，背鳍末端不分枝鳍条为硬刺，后缘具锯齿。侧线平直，侧线鳞 95—113 枚。体背侧蓝灰色，部分个体散布有不规则的黑斑。

生态习性 常栖息在水流湍急、水质清晰、底质多砾石的中下层环境中，集群在砾石间活动，为中下层鱼类。主要刮食固着藻类和摄食沉积在砾石表面的有机质及植物碎屑，兼食水生昆虫的幼虫等，为杂食性鱼类。性成熟晚，约 4 龄性成熟，繁殖期 2—3 月份，卵产于流水处，底部有砾石的浅水区。卵粘性，受精卵在砾石上孵化。光唇弓鱼的生长缓慢，1 龄鱼体长 105—140mm，体重 10—15g；2 龄鱼体长 136—200 mm，体重 20—55g。

估计数量 为中小型经济鱼类，是产地群众的食用鱼类之一，群体数量较多，有一定的食用价值。

分布 澜沧江中、上游，元江和南盘江上游。

5.3.3.3 珍稀及保护鱼类

分布于洛马河水电站评价区及下游澜沧江汇口水域的 8 种鱼类中，没有国家级和省级重点保护鱼类。

5.3.3.4 被列入《中国濒危动物红皮书》的种类

分布于洛马河水电站评价区及下游澜沧江汇口水域的 8 种鱼类中，没有被列入《中国濒危动物红皮书》的鱼类。

5.3.3.5 长距离洄游鱼类

分布于洛马河水电站评价区及下游澜沧江汇口水域的 8 种鱼类中，没有长距离洄游性鱼类。

5.3.3.6 电站评价区内的特有鱼类

分布于洛马河水电站评价区及下游澜沧江汇口水域的 8 种鱼类中，无该评价区水域特有的鱼类。

5.4 环境质量现状监测与评价

5.4.1 水环境质量现状

5.4.1.1 地表水环境功能

项目区域地表水为洛通河、洛马河、洛花洛河，三条河均未作地表水环境功能区划分类，本项目开发河段位于澜沧江左岸的一级支流上，根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020）》和支流的水环境功能不低于干流的原则，澜沧江入境—出国境，水功能为饮用二级、农业用水、工业用水、一般鱼类保护，为III类水体。因此，地表水环境应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

5.4.1.2 地表水水质现状监测

建设单位委托普洱恒德环境咨询有限公司对电站评价河段水质情况开展了现状监测。

（1）监测点位：共设4个监测点位，W1：1#坝址处、W2：2#坝址处、W3：3#坝址处、W4：电站厂房尾水口处；

（2）监测日期：2019年8月1日~2019年8月3日，连续3天采样，每天一个混合样。

（3）监测指标：pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、溶解氧、石油类，共7项。

（4）监测结果统计：本次地表水现状监测结果见表5.4-1。

表 5.4-1 地表水检测结果一览表单位: mg/L

采样点	时间	pH	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类	溶解氧
标准值		6-9	20	4	1.0	0.05	0.2	5
1#坝址处 (洛通河)	2019.8.1	8.12	16	2.7	0.246	0.01L	0.01L	6.0
	2019.8.2	8.08	15	3.0	0.219	0.01L	0.01L	6.2
	2019.8.3	8.10	16	3.2	0.118	0.01L	0.01L	6.6
	日均值	8.10	16	3.0	0.194	0.01L	0.01L	6.3
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2#坝址处 (洛马河)	2019.8.1	7.62	17	2.5	0.169	0.022	0.01L	6.1
	2019.8.2	7.48	16	2.9	0.174	0.030	0.02	6.3
	2019.8.3	7.44	17	3.1	0.126	0.026	0.01L	6.8
	日均值	7.51	17	2.8	0.156	0.026	0.02	6.4
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3#坝址处 (洛花洛河)	2019.8.1	8.10	18	3.6	0.196	0.077	0.03	6.5
	2019.8.2	8.05	18	3.2	0.164	0.072	0.01L	6.8
	2019.8.3	7.30	19	2.9	0.180	0.068	0.02	6.4
	日均值	7.82	18	3.2	0.18	0.072	0.02	6.6
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4#电站厂 房尾水口 处	2019.8.1	7.34	19	3.3	0.217	0.047	0.02	6.7
	2019.8.2	7.36	17	3.7	0.142	0.054	0.02	6.6
	2019.8.3	7.22	18	2.9	0.164	0.049	0.01L	6.2
	日均值	7.31	18	3.3	0.174	0.05	0.02	6.5
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
备注	“最低检出限+L”表示检测结果低于分析方法检出限;							

根据表 5.4-1 的监测结果,按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准考核,区域内地表水环境质量保持在良好状态,水质能够满足水功能区划中的 III 类水质标准。

5.4.2 大气环境质量现状

项目区域属于农村环境,工程区地处深山峡谷区,人口稀少,周围无空气工业污染源,调查范围内空气清新,区域的环境空气质量良好。环境空气可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

5.4.3 声环境质量现状

建设单位委托普洱恒德环境咨询有限公司于 2019 年 8 月 1 日—8 月 2 日对项目区厂界噪声进行了现状监测。

- (1) 监测断面：厂界四周。
- (2) 监测项目：LeqdB (A)。
- (3) 监测频次：每个点昼间、夜间各监测 1 次，连续监测 2 天。
- (4) 监测结果：见表 5.4-2。

表 5.4-2 项目噪声监测结果表

监测点 位号	8 月 1 日				8 月 2 日			
	昼间	达标情况	夜间	达标情况	昼间	达标情况	夜间	达标情况
厂界 1#	55.4	达标	46.2	达标	55.1	达标	47.2	达标
厂界 2#	57.2	达标	48.7	达标	57.5	达标	48.1	达标
厂界 3#	54.8	达标	45.1	达标	55.7	达标	45.6	达标
厂界 4#	56.5	达标	47.0	达标	56.5	达标	48.2	达标

根据表 5.4-2 的监测结果，电站厂界声环境均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准要求。

5.5 环境质量变化趋势分析

经跟建设单位核实，2008 年 6 月环评阶段，建设单位委托了云南环境分析检测中心对洛马河电站开发水域各断面进行了水质监测；项目施工期未进行环境监测；2016 年 5 月竣工验收阶段，委托迪庆山水环保科技有限公司进行了竣工验收监测。本次后评价采用 2008 年 6 月、2016 年 5 月和 2019 年 8 月的监测数据对项目区环境质量变化进行分析。

5.5.1 水环境质量的变化

表 5.5-1 洛马河水电站水质情况变化表

监测点位	监测项目	监测时间			变化情况
		环评阶段 2008.5.29-30	验收阶段 2016.5.28-30	后环评阶段 2019.8.1-3	
1#坝址处 (洛通河)	pH	7.1	7.8	8.10	+0.3
	COD	/	16	16	不变
	BOD ₅	<2.0	/	3.0	+1.0
	氨氮	0.41	0.156	0.194	+0.038
	总磷	0.02	0.02	0.01L	/
	石油类	<0.01	<0.04	0.01L	/
	DO	7.2	/	6.3	-0.8
2#坝址处 (洛马河)	pH	7.15	7.11	7.51	+0.4
	COD	/	17	17	不变
	BOD ₅	<2.0	/	2.8	+0.8
	氨氮	0.40	0.144	0.156	+0.012
	总磷	0.01	0.02	0.026	+0.006
	石油类	<0.01	<0.04	0.02	+0.02
	DO	7.4	/	6.4	-1.0
3#坝址处 (洛花洛河)	pH	7.15	7.09	7.82	+0.67
	COD	/	15	18	+3
	BOD ₅	2.9	/	3.2	+0.3
	氨氮	0.40	0.232	0.18	-0.052
	总磷	0.02	0.02	0.072	+0.052
	石油类	<0.01	<0.04	0.02	+0.02
	DO	7.0	/	6.6	-0.4
4# 电站厂房 尾水口处	pH	/	7.57	7.31	-0.26
	COD	/	16	18	+2
	BOD ₅	/	/	3.3	/
	氨氮	/	0.167	0.174	+0.007
	总磷	/	0.02	0.05	+0.03
	石油类	/	0.04	0.02	-0.02
	DO	/	/	6.5	/

根据上表可知，DO 在原来基础上有所降低，但是项目 pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、石油类在原来基础上有所增加。

(1) 环评阶段：根据环评报告中监测资料，项目区域河段水质能满足 III 类水质标准，

(2) 验收阶段：根据竣工验收报告中监测资料，项目区域河段的水质能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准。

(3) 现阶段：根据现状监测结果，区域内地表水环境质量达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准。

因此，项目的建设对地表水环境几乎无影响。

5.5.2 声环境质量现状的变化

表 5.5-2 洛马河水电站厂界噪声变化情况表

监测点位	时段	监测时间		变化情况
		验收阶段 2016.5.28	后环评阶段 2019.8.1	
厂界 1#	昼间	65.3	55.4	-9.9
	夜间	54.1	46.2	-7.9
厂界 2#	昼间	58.2	57.2	-1
	夜间	53.7	48.7	-5
厂界 3#	昼间	58.4	54.8	-3.6
	夜间	56.1	45.1	-11
厂界 4#	昼间	62.3	56.5	-5.8
	夜间	54.7	47.0	-7.7

根据上表可知，项目厂界东、厂界南、厂界西、厂界北的噪声均有所下降。

(1) 验收阶段：根据竣工验收报告中监测资料，工程运行期间昼间超标最大值为 65.3dB (A)，超标 0.08 倍，根据现场调查分析，导致超标原因主要是厂界东侧道路车辆运行产生的交通噪声；夜间超标最大值为 56.1dB (A)，超标 0.12 倍，根据现场调查分析，导致超标的原因主要是夜间发电机组运行产生的震动噪声。在监测时间段内，噪声不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

(2) 现阶段：根据现状监测结果，工程运行期间工程噪声昼间、夜间排放能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

6 环境保护措施有效性评估

6.1 环保措施与现行法规符合性分析

6.1.1 生态环保措施与现行法规符合性

6.1.1.1 生态流量下泄措施与现行法规符合性

根据《云南省人民政府关于加强中小水电站开发利用管理的意见》（云政[2016]56 号）：下泄流量原则上不低于河道多年平均流量的 10%，当天然来水量小于规定下泄流量时，按坝址处实际来水流量下泄。

根据《迪庆州环境保护局关于同意云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的生态环保措施要求：保证洛通河下放不少于 $0.082\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量；洛马河下放不少于 $0.214\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，洛花洛河下放不少于 $0.071\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量。

2016 年 11 月 29 日，维西县洛马河水电站通过了迪庆州环境保护局组织的竣工环境保护验收，并于 2016 年 12 月 19 日取得了《迪庆州环境保护局关于同意云南省维西县洛马河水电站通过环境保护验收的批复》（迪环验[2016]23 号）。根据现场调查，电站已安装在线监控和流量计。工程在洛通河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管；在洛马河取水坝冲沙闸底部增加支架，提升冲砂闸门，提升 2.2cm 支架作为作为生态下泄；在洛花洛河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管。来保证生态流量不间断的下泄。

就目前采取的生态措施来看，项目生态流量下泄措施符合《云南省人民政府关于加强中小水电站开发利用管理的意见》云政[2016]56 号。



洛通河生态放流设施及流量计



洛马河生态放流设施

	
洛马河生态流量计	洛马河在线监控设施
	
洛花洛河生态放流设施及流量计	洛花洛河在线监控设施

6.1.1.2 土地征用措施与现行法规符合性

洛马河水电站建设投产多年，电站征用地 2.43hm²，均按相关政策规定一次性办完征用土地手续。项目土地的征用均按相关政策规定一次性办完征用土地手续。项目符合《中华人民共和国土地管理法》。

6.1.2 废污水环保措施与现行法规符合性

《中华人民共和国水污染防治法》指出，新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当进行环境影响评价。建设项目的水污染防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。水污染防治设施应当符合经批准或者备案的环境影响评价文件的要求。

项目区施工时在各施工区产生的生产废水必须进行处理，生产废水经预沉池（加入絮凝剂）、沉淀池处理，底泥及时清理运至就近弃渣场堆存，清水回用于生产，生产废水经处理达

到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放。在各施工区建临时旱厕,并定期委托当地村民挑走用作农肥,严禁生活污水排入河道污染河水。

电站生活区办公楼后设置化粪池,办公楼生活废水排入化粪池,经化粪池处理后用作农肥。化粪池定期进行清掏,清掏的废物用于厂区果树、蔬菜施肥。水污染防治设施基本符合经批准的环境影响评价文件的要求。

综上,项目的污废水处理措施基本符合《中华人民共和国水污染防治法》。

6.1.3 噪声环保措施与现行法规符合性

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》指出,建设项目可能产生环境噪声污染的,建设单位必须提出环境影响报告书,规定环境噪声污染的防治措施,并按照国家规定的程序报环境保护行政主管部门批准。环境影响报告书中,应当有该建设项目所在地单位和居民的意见。

项目于 2008 年委托环评单位编制了《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》,在编写环境影响评价报告书的过程中,建设单位通过发放调查表的方式对建设项目所在地单位和居民的意见进行了调查,并在报告中得到了体现。

建设单位于 2008 年 10 月 17 日,迪庆州环保局以“迪环发[2008]40 号”文对《迪庆州维西县洛马河水电站环境影响报告书》给予审查意见。2008 年 12 月 19 日,云南省环境保护局以“云环许准[2008]398 号”文给予行政许可。

项目建设和运营的过程中,均采取了相应的隔声降噪措施。建设单位于 2019 年 8 月委托普洱恒德环境咨询有限公司对电站厂界噪声开展了监测。从监测报告可看出,电站厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。

综上,项目符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》。

6.1.4 大气环保措施与现行法规符合性

《中华人民共和国大气污染防治法》指出:企业事业单位和其他生产经营者建设对大气环境有影响的项目,应当依法进行环境影响评价、公开环境影响评价文件;向大气排放污染物的,应当符合大气污染物排放标准,遵守重点大气污染物排放总量控制要求。

项目于 2008 年委托环评单位编制了《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》,于 2008 年 10 月 17 日,迪庆州环保局以“迪环发[2008]40 号”文对《迪庆州维西县洛马河水

站环境影响报告书》给予审查意见。2008 年 12 月 19 日，云南省环境保护局以“云环许准[2008]398 号”文给予行政许可。

项目在运营过程中，基本不产生废气，对周围大气环境的影响较小。

综上，项目符合《中华人民共和国大气污染防治法》。

6.1.5 固体废弃物环保措施与现行法规符合性

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》指出：建设产生固体废物的项目以及建设贮存、利用、处置固体废物的项目，必须依法进行环境影响评价，并遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定。建设项目的环境影响评价文件确定需要配套建设的固体废物污染环境防治设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。固体废物污染环境防治设施必须经原审批环境影响评价文件的环境保护行政主管部门验收合格后，该建设项目方可投入生产或者使用。对固体废物污染环境防治设施的验收应当与对主体工程的验收同时进行。

项目于 2008 年委托环评单位编制了《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》，于 2008 年 10 月 17 日，迪庆州环保局以“迪环发[2008]40 号”文对《迪庆州维西县洛马河水电站环境影响报告书》给予审查意见。2008 年 12 月 19 日，云南省环境保护局以“云环许准[2008]398 号”文给予行政许可。2016 年 11 月 29 日，维西县洛马河水电站通过了迪庆州环境保护局组织的竣工环境保护验收，并于 2016 年 12 月 19 日取得了《迪庆州环境保护局关于同意云南省维西县洛马河水电站通过环境保护验收的批复》（迪环验[2016]23 号）。

项目变压器产生的含油废水，主要污染物为石油类。项目产生的机修废油属于危险固废，通过滤油机过滤后能回收利用的进入水轮机继续使用。运行期产生的生活垃圾经垃圾桶分拣收集后暂存于生活垃圾收集池，积存一定量后委托当地环卫部门定期清运。

本次后环评进一步建议：剩余少量不可回收利用的废机油和油渣采用专门的油桶进行收集后，放置在危废暂存间，并定期委托有资质的单位对废油进行收集处理，建设单位购置和使用润滑油已经建立了台账。

综上，项目基本符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》。

6.1.6 小结

项目符合《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国固体废

物污染环境防治法》等法规的要求。就目前采取的生态措施来看，项目生态流量下泄措施符合《云南省人民政府关于加强中小水电站开发利用管理的意见》云政[2016]56号。

6.2 环保措施达标性分析

6.2.1 污水环保措施达标性分析

项目区施工时在各施工区产生的生产废水必须进行处理，生产废水经预沉池（加入絮凝剂）、沉淀池处理，底泥及时清理运至就近弃渣场堆存，清水回用于生产，生产废水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。在各施工区建临时旱厕，并定期委托当地村民挑走用作农肥，严禁生活污水排入河道污染河水。

电站生活区生活废水，生活区办公楼后设置化粪池，食堂废水直接与办公楼生活废水一同排入化粪池，经化粪池处理后用作农肥。化粪池定期进行清掏，清掏的废物用于厂区果树、蔬菜施肥。项目区厨房设置有泔水桶，厨房废水经泔水桶收集后由附近村民挑走作为饲养牲畜的食料。

本次环评要求：项目设隔油池或者油水分离器对食堂污水进行处理后再排入化粪池。生活污水经隔油池和化粪池处理后用作农肥，不外排到外环境中。

综上，项目施工期污水均采取了相应的处理措施后回用，运营期污水按照本次后环评提出的措施完善后，项目污水处理能达标。建设单位于2019年8月委托普洱恒德环境咨询有限公司对评价区水域进行了监测，监测结果表明，项目区地表水能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

6.2.2 噪声环保措施达标性分析

项目建设和运营的过程中，均采取了相应的隔声降噪措施。建设单位于2019年8月委托普洱恒德环境咨询有限公司对电站厂界噪声开展了现状监测。从监测报告可看出，电站厂界均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

6.2.3 小结

项目施工期污水均采取了相应的处理措施后回用，运营期污水按照本次后环评提出的措施完善后，项目污水处理能达标；项目建设和运营的过程中，均采取了相应的隔声降噪措施。建设单位于2019年8月委托普洱恒德环境咨询有限公司对评价区流域水质、电站厂界噪声进

行了监测，监测结果表明，项目区地表水能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求；电站厂界均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

6.3 环保措施适用性分析

6.3.1 生态环保措施适用性分析

《迪庆州环境保护局关于同意云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的生态环保措施要求：保证各取水坝下游河道的生态流量，采取工程措施在各取水坝进行生态流量下泄，保证下泄不少于 $0.082\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.214\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.071\text{m}^3/\text{s}$ （洛通河、洛马河、洛花洛河）的生态用水量。

根据《云南省人民政府关于加强中小水电站开发利用管理的意见》云政[2016]56号：下泄流量原则上不低于河道多年平均流量的10%，当天然来水量小于规定下泄流量时，按坝址处实际来水流量下泄。生态下泄措施需保证不受人为控制，且安装在线监控设施，监控资料保存至少一年，保证坝后河道的生态下泄水。

根据现场调查，电站已安装在线监控和流量计。工程在洛通河坝上设置15cm管作为生态流量下泄管；在洛马河取水坝冲沙闸底部增加支架，提升冲砂闸门，提升2.2cm支架作为生态下泄；在洛花洛河坝上设置15cm管作为生态流量下泄管。来保证生态流量不间断的下泄。因此，电站满足《云南省人民政府关于加强中小水电站开发利用管理的意见》云政[2016]56号的要求。

6.3.2 水环保措施适用性分析

《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的废水环保措施要求：在各施工区产生的生产废水必须进行处理，生产废水经预沉池（加入絮凝剂）、沉淀池处理，底泥及时清运至就近弃渣场堆存，清水回用于生产，生产废水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。在各施工区建临时旱厕，并定期委托当地村民挑走用作农肥，严禁生活污水排入河道污染河水。电站生活区生活废水，在厂房生活区设置化粪池，生活污水经处理后用于厂区绿化施肥。

经现场踏勘和跟建设单位核实，生活区办公楼后设置化粪池，电站生活区生活废水经化粪池处理后用作农肥。化粪池定期进行清掏，清掏的废物用于厂区果树、蔬菜施肥。项目区

厨房设置有泔水桶，厨房废水经泔水桶收集后由附近村民挑走作为饲养牲畜的食料。项目区目前未设置隔油池对食堂污水进行处理。

本次环评要求项目设隔油池或者油水分离器对食堂污水进行处理后再排入化粪池。生活污水经隔油池和化粪池处理后经污水收集池收集后用作农肥，不外排到外环境中。《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的废水环保措施基本适用于本项目。

6.3.3 声环保措施适用性分析

《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的噪声环保措施要求：加强厂区员工的劳动防护措施。采取相应的隔声降噪措施。

项目采取了相应的隔声降噪，建设单位于 2019 年 8 月委托普洱恒德环境咨询有限公司对电站厂界噪声开展了现状监测。从监测报告可看出，电站厂界均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的噪声环保措施适用于本项目。

6.3.4 固体废弃物环保措施适用性分析

《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的固体废弃物环保措施要求：垃圾中的有部分果皮、厨房废弃物、人畜粪便进行堆肥无害化处理后作为农肥使用。

经现场踏勘和跟建设单位核实，运行期厂内设置有垃圾筒、垃圾池，生活垃圾经垃圾筒分拣收集后储存于垃圾池，积存一定量后委托当地环卫部门清运。废机油经滤油机过滤后，回收利用进入水轮机。项目固体废弃物处置率 100%。《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的固体废弃物环保措施基本适用于本项目。

本次环评要求：废机油经滤油机过滤后，可回收利用部分进入水轮机，不可回收部分由专门的废机油收集桶收集后暂存于危险废物暂存间交由有资质的单位处置，并建立台账管理。

6.3.5 小结

经现场踏勘和跟建设单位核实，项目实际上也是采取上述措施。《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的废水、噪声、固体废弃物环保措施适用于本项目。生态放流设施能满足《云南省人民政府关于加强中小水电站开发利用管理的意见》云政[2016]56 号的要求。

6.4 公众意见调查结果

建设单位于 2016 年 8 月走访了项目周边村落的村民及相关单位，认真听取并记录了调查对象对项目生产运营的意见。共发放团体调查问卷 4 份，收回 4 份，个人调查问卷 19 份，共收回 19 份，团体与个人调查表回收率均为 100%。

6.4.1 公众意见采纳说明

公众意见调查采取随机和重点相结合的问卷调查方式。对涉及的个人采取随机调查，对涉及的团体采取重点调查。以工程周边受影响群众为主体，并对工程所在区域相关政府部门、村委会进行调查。

根据各单位团体调查结果可知，被调查各团体均认为：项目开发建设能推动地方经济发展，增加地方财政收入。电站在建设及运行期间带来的环境影响主要为土地占用、危害水生鱼类。项目区环保措施在各部门监督下，已按照相关环保要求，采取种树、种草恢复已破坏的植被，效果显著。项目施工及运行至今未发生过任何的环境污染事件。

根据对村民调查结果可知，被调查村民均认为：工程建设对所在地区的经济发展有利。被调查的对象均表示电站在建设期间对环境无明显不利影响。电站建设及试运行期间没有发生过噪声扰民及环境污染事件。电站施工及运行期间对水环境、固体废物、声环境、大气环境或多或少都存在一定的影响，但大部分公众表示影响较小，多存在于电站施工期。84.21% 的公众表示电站建设过程中采取的污染防治和环境保护措施落实效果很好，15.79% 的公众则表示一般。被调查的全部公众表示对电站环保工作表示满意。

6.4.2 公众意见调查结论

从公众参与公示及调查结果可知，项目区周围的绝大部分居民、村民在了解该项目情况后能正确理解本项目生产运营过程中对环境产生的影响，能认识到本项目生产运营对当地经济发展的推动作用，大部分居民认为项目生产运营过程中对周边环境影响较大的污染物主要为声环境、生态环境和水环境，需加强声环境、生态环境和水环境方面的处理措施。

洛马河水电站的建设得到了所在地区周边居民和当地相关部门的支持，电站建设及运行至今，未发生过任何扰民及环境污染事件，总体上认为水电站建设对当地经济发展起到有利的推动作用，建设过程中的污染防治和环境保护措施落实效果较好。

6.5 项目与现行政策法规的符合性分析

6.5.1 与云南省政府(云政发 [2016]56 号)文件的符合性

云南省人民政府于 2016 年 7 月 5 日发布了《云南省人民政府关于加强中小水电开发利用管理的意见》(云政发[2016]56 号), 文件指出“中小水电项目业主和电力调度机构要统筹考虑河流的生态和景观用水, 制定合理的流域梯级联合调度方案。对于枢纽工程未设置生态泄流设施的水电站, 应采取工程措施并安装生态流量在线监控装置, 保障生态下泄流量。下泄流量原则上不得低于河道多年平均流量的 10%, 当天然来水小于规定下泄最小流量时, 按坝址处实际来水流量下泄”。

《迪庆州环境保护局关于同意云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的生态环境保护措施要求: 保证洛通河下放不少于 $0.082\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量; 洛马河下放不少于 $0.214\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量, 洛花洛河下放不少于 $0.071\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量。

根据现场调查, 电站已安装在线监控和流量计。工程在洛通河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管; 在洛马河取水坝冲沙闸底部增加支架, 提升冲砂闸门, 提升 2.2cm 支架作为生态下泄; 在洛花洛河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管。来保证生态流量不间断的下泄。

综上所述, 本项目采取的生态流量下泄措施符合《云南省人民政府关于加强中小水电开发利用管理的意见》(云政发[2016]56 号)的要求。

6.5.2 水资源“三条红线”符合性分析

2012 年 1 月, 国务院发布了《关于实行最严格水资源管理制度的意见》, 对于解决我国复杂的水资源水环境问题, 实现经济社会可持续发展具有深远意义和重要影响。其主要内容就是:

(1) 加强水资源开发利用控制红线管理, 严格实行用水总量控制;

2007 年 7 月, 由福建安澜水利水电勘察设计院有限公司完成了《云南省维西县洛马河水能开发规划报告》, 规划报告指出, 2680m 高程以上为白马雪山保护区, 禁止开发利用, 规划河段为 2680m 高程以下至里底电站正常蓄水位 1819.0m 高程河段, 在规划河段内开发建设洛马河水电站, 规划电站为一级开发。2007 年 10 月 15 日, 迪庆州发展和改革委员会以“迪发改能交[2007]56 号”文件予以批复。因此洛马河水电站基本满足水资源开发利用控制红线。

(2) 加强用水效率控制红线管理，全面推进节水型社会建设；

本项目属于水力发电开发项目，不涉及工业用水需求，电站下游无农灌需求，满足用水效率控制红线管理。

(3) 加强水功能区限制纳污红线管理，严格控制入河湖排污总量。

本项目属于水电开发项目，项目不涉及饮用水源地，无废水外排入河。根据普洱恒德环境咨询有限公司对项目涉及河段的水环境质量现状监测数据，电站在运行多年后，洛通河、洛马河、洛花洛河水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。因此，本项目满足水功能区纳污红线管理要求。

综上所述，本项目满足水资源“三条红线”相关要求。

6.5.3 与生态红线符合性分析

经向维西县自然资源局申请生态红线查询，项目涉及生态保护红线范围，但不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等法律红线区，主要为公益林及部分天然植被。工程为水电项目建设，属于国家鼓励类建设项目，不属于生产经营活动，项目实施将极大的改善沿线电力条件，项目建成后对工程建设破坏的林草植被进行恢复，减缓对区域生态环境扰动的影响。根据《国家级公益林管理办法》和《云南省地方公益林管理办法》，拟建工程亦不属于禁建项目，符合主体功能定位和管理办法相关要求，但需根据管理办法要求办理相关手续。因国家相关部门和云南省生态环境厅均未发布生态保护红线管理办法，因此，生态红线管理办法参照《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》等相关要求进行说明，工程建设与上述文件的相关要求不冲突。综上所述，本工程与《云南省生态保护红线》及解读文件、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》、《生态保护红线划定指南》的相关要求不冲突。

7 环境影响预测及验证

7.1 生态环境影响调查及验证

7.1.1 动物影响调查及评价

1、水生生态影响调查及验证

水电站建设对水生生物，特别是对鱼类的影响，是水电站环评中十分关注的问题。修建拦河坝，河流被拦截，使一个完整的河流生态系统分割成坝上、坝下两部分，导致河流生境的片段化。

拦河坝对鱼类的阻隔影响有两种情况：一是对于长距离的洄游鱼类，它们需要在较长距离的河流中完成生长、发育、繁殖的生命周期，如果在其生命周期的生活范围内建取水坝，受取水坝的阻隔，这类鱼类将难以完成它们的生活史。筑坝的另一种阻隔影响是使受大坝分割的一种鱼类在坝上与坝下的群体基因得不到交流，受遗传漂变的影响，降低物种的活力。

根据受影响鱼类的生活习性，在洛马河水电站各坝址上、下分布的 8 种土著鱼类中，未发现必须在坝址上、下游区间往返洄游完成生长、发育、繁殖的鱼类。因此，洛马河水电站对鱼类的影响主要是阻隔了受影响鱼类的基因交流，降低物种的活力。

经调查，洛通河、洛马河、洛花洛河三条流域的 8 种鱼类的繁殖期大多在 4-5 月份，它们既可在干流砾石底质的浅滩处产卵，也可以在支流石滩上繁殖，可以在局部水域内完成生长、发育、繁殖的生命周期。

洛马河水电站建设后，受大坝阻隔，首先是切断了自然情况下坝址上、下游鱼类种群间的双向交流，久而久之，受累积效应的影响，降低种群遗传多样性，降低物种的活力而导致资源下降。此外，鱼类种群被人为地隔离成两部分，从种群生物学的角度分析，其累积影响所引起的后果对物种繁衍不利，但从物种的分布及其生态调查结果来看，坝址上下游及其支流水域生态条件仍然有适合于鱼类生存的生境。因此，其种群的延续仍有一定的保证。

拦河坝建设后，形成一个小的回水区，水流速度变得缓慢，河流由急流性变成静水性的小湖，回水区可滞留较多的营养物质，特别是有机碎屑明显增加，使得饵

料生物增多，底栖无脊椎动物也将比原河道显著增多。电站库区浮游生物的种类组成和数量也将发生一定程度的变化，特别在数量方面会有所增加，对光唇裂腹鱼、松潘裸鲤及底栖鱼类的生长和繁衍是有利的。

2、陆栖脊椎动物影响调查及验证

(1) 工程施工对动物资源的直接影响

工程施工过程中，对陆生动物的影响具体表现为：

①砂石料加工系统废水、施工人群生活污水等，对水质会产生不利影响，影响沿河生活的一些种类，如两栖类和水生型爬行类、水域栖居型鸟类。由于本工程施工期生产废水处理后回用，生活污水不外排，未对水质产生影响，因此没有对动物产生大的不利影响。

②基础开挖、交通运输、拌和机械的运行产生噪声污染；砂石料加工产生的粉尘与扬尘形成粉尘污染；燃油产生废气导致气体污染。施工区的噪声污染、粉尘污染和气体污染可能使一些中小型兽类暂时迁出施工区，由于施工区气体和噪声的扩散条件较好，对区域环境空气质量影响较小。

③施工对两栖类、爬行类、鸟类和兽类的直接影响主要表现为施工人员集中活动和工程施工将这些动物驱赶到远离施工现场外的周边生境，一般不会造成动物的死亡。由于多数动物在该区仅记载有分布但未实际见到，因此实际上受施工影响的动物种类和数量均不多，影响程度也较轻。

④工程施工对工程区常见的兽类、爬行类和两栖类的影响是局部的，影响不大。鸟类活动能力很强，能够迅速逃离不利环境，项目建设不会造成其灭绝或濒危，但一些突发的噪声会影响其生活，特别在产卵和孵卵期间，会造成较大的影响。项目的建设导致人员密集，由于食物丰富，造成项目评价区内鼠类动物增加。

⑤施工人员进驻，如管理不当，施工人员对动物的捕杀、猎杀等对动物资源造成直接影响。根据现场调查询问业主，本项目施工期加强了施工人员管理，未发生猎杀野生动物事件。

(2) 施工占地对动物生境的影响分析

本工程建设占地面积较小，从整体上说，电站施工占地使动物的栖息和活动场所缩小，如小型兽类巢穴、爬行类的洞穴、鸟类巢区的生境遭到破坏后，少数动物

的繁殖受到一定影响，结果迫使原栖息在这一带的动物迁往其他生境适宜的地区，由于工程区及其周边区域环境现状特征较为一致，而施工占地仅集中在评价区内的局部区域，便于动物迁居和存活，所以电站建设未导致任何物种的消失。施工占地对两栖类动物也会受到一定影响，种群在一段时间内将会有大的波动，最后随着工程建设的结束，生态环境逐渐恢复，种群又会得以恢复或略有增长。

电站对野生动物的不利影响主要表现在工程施工期。电站施工期已经结束，电站建设对陆生动物的影响也将逐渐减小。在电站进入运行期后，评价区内的动物种群和数量在一定时期内逐渐恢复。

7.1.2 对植被和植物影响调查及验证

（1）对植被的影响

洛马河水电站的建设改变的土地类型占同地类面积比例较小，电站建设对土地类型的整体改变不大，对评价区内土地利用格局改变较小，没有造成项目所在地维西县土地利用格局的明显变化，对土地资源的影响小。

工程施工总占地面积为 9.9hm^2 ，从占地类型上看，工程永久占地主要占用荒草地、林地和裸地，工程占地主要对于暖河谷灌丛暖温性针叶林、寒温山地硬叶常绿栎类林造成一定影响，但由于施工占地面积较小，评价区内和周边仍有大面积同类植被分布，且电站运行对植被无长期的不利影响，因此，电站工程建设对植被的影响较小。

（2）对生物多样性的影响

电站建设造成三条河流拦水坝以下河段减水，对生长在河边及生长在水流较深处的沉水植物如黑藻、狐尾藻影响较大，这类植物的数量将会减少，但这些植物不属于当地特有的植物种类，在全省均有广泛的分布；电站建设影响区域内的乔木、灌木由于根系较深，区域内的降雨和支流汇水可满足植物需求，草本植物虽然根系较浅，但多数均生长在乔、灌木林下，受影响较小。使用林地范围内森林较为单一，具有的植被类型在项目区周边较为普遍，生物多样性较为简单，因此征用林地改变用途后，对该地区生物多样性和野生动植物影响较小。

（3）对植物的影响调查

工程建设对植物的影响主要体现在施工期，本工程施工范围较小，工程建设主

要集中于厂房、压力钢管、1#引水渠、首部枢纽等区域，这些建筑的施工会影响到局部地区某些植物种类的部分个体，永久占地范围内的植物个体被破坏。受影响较多的物种主要是组成评价区自然植被的一些灌木、草本植物种类，如高山松、云南松等乔木，蜡叶杜鹃、旱冬瓜、马桑、大白花杜鹃、尖鞘箭竹等灌木，以及光亮荩草、云南裂稃草、云南山蚂蝗、苦荞麦、狗尾草等草本植物，但这些受影响物种均为广布种。虽然电站建设造成了部分野生植物个体数量减少，但因受影响植物分布范围广，工程占地面积小，占地范围内植株较少，这些植物在区域内多是常见种，广布种，因此从植物资源的角度出发，电站工程建设不会造成任何物种的灭绝，工程建设对植物资源的影响较小。

总的来说，电站工程建设未造成任何物种的灭绝，工程建设对植物资源的影响较小。

经现场踏勘和调查，项目区域植物种类和数量与原环评时基本一致。电站建成以后，除永久占地区内各种植物全部被破坏外，植被类型的“边缘效应”也可能对植物种类组成产生轻微影响；由于“边缘效应”，这些边缘植被中的植物种类和区系组成发生相应变化，速生适应性强的植物种类有所增加。

7.2 水环境影响调查及验证

7.2.1 对水文情势的影响调查

洛马河水电站分别在洛通河、洛马河、洛花洛河上建坝取水，河道建坝后三条流域的水资源被引水系统引至电站前池经压力管道引至厂房发电，最终尾水汇入澜沧江。电站引水发电最终造成各坝址以下河段出现减水现象，水文情势发生明显变化。

（1）库区水文情势变化

电站建成后形成水库，水库形成后，库区河段的水位、水面积、流速等水文情势均将发生变化。电站投入运行后，原河道水面抬升，沿河道形成回水库区，根据现场调查，由于工程区河流陡峭，坝前回水较小，且电站运行期间坝址处水位在最低水位到正常蓄水位区间范围内变化。由于水库库容很小，回水长度较短，因此，工程运行对库区水文情势影响较小。

(2) 坝址下游河段水文情势变化

本节根据现场实际调查结果并结合水资源论证进行阐述。

洛马河水电站采用引水式开发，电站运行造成各坝址以下河段减水，减水河段内水文情势发生明显变化。各坝址以下减水河段一览表见下表 7.1-1。

表 7.1-1 洛马河水电站各坝址以下减水河段一览表

序号	项目		
	减水河段	长度 (km)	减水河流
1	洛通河坝址~澜沧江交汇口	3.71	洛通河
2	洛马河坝址~澜沧江交汇口	5.41	洛马河
3	洛花洛河坝址~澜沧江交汇口	5.97	洛花洛河
总计		15.09	

电站发电本身不会消耗水资源，洛通河、洛马河、洛花洛河的水资源经电站引水系统引水发电后经电站厂房尾水渠汇入澜沧江，各河流汇入澜沧江干流的水资源总量不会发生变化，但会改变电站取水口以下减水河段的水文情势状况。洛马河水电站的发电引用流量为 $3.96\text{m}^3/\text{s}$ ，其中单台机组引水量 $1.98\text{m}^3/\text{s}$ ，根据电站实际运行情况来看，当单台机组流量低于 $0.6\text{m}^3/\text{s}$ 时，机组震动较大，为保证机组安全，电站停机运行，来水作为弃水。电站不同水量下实际运行方式如下表 7.1-2 所示。

表 7.1-2 洛马河水电站不同利用水量下的运行方式

序号	实际可利用水量 (M) m^3/s	运行方式
1	$0.6 \leq M < 1.68$	1 台机组基荷运行
2	$1.68 \leq M < 2.28$	1 台机组满发
3	$2.28 \leq M < 3.36$	1 台机组满发，1 台机组基荷运行
4	$M \geq 3.36$	2 台机组满发。

注：实际可利用水量指扣除生态用水量之后的可用于发电的水量。

按照表 7.1-2 电站不同水量下的运行方式，根据各坝址处不同频率下的坝址处年径流量计算得出电站运行过程中水量分配表见下表 7.1-3。

表 7.1-3 洛马河水电站运行期水量分配表 单位: m³/s

频率	月份		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	年平均
P=10%	天然来水量	洛通河	0.607	0.775	0.753	1.410	0.878	0.432	0.348	0.302	0.319	0.474	0.477	0.450	0.601
		洛马河	1.970	2.510	2.440	4.560	2.850	1.400	1.130	0.980	1.030	1.540	1.550	1.460	1.950
		洛花洛河	0.444	0.567	0.552	1.030	0.642	0.316	0.255	0.221	0.233	0.347	0.349	0.329	0.440
	生态流量	洛通河	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082
		洛马河	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214
		洛花洛河	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071
	可供发电水量	洛通河	0.525	0.693	0.671	1.328	0.796	0.350	0.266	0.220	0.237	0.392	0.395	0.368	0.519
		洛马河	1.756	2.296	2.226	4.346	2.636	1.186	0.916	0.766	0.816	1.326	1.336	1.246	1.736
		洛花洛河	0.373	0.496	0.481	0.959	0.571	0.245	0.184	0.150	0.162	0.276	0.278	0.258	0.369
	实际发电水量	洛通河	0.525	0.693	0.671	1.328	0.796	0.350	0.266	0.220	0.237	0.392	0.395	0.368	0.519
		洛马河	1.756	2.296	2.226	3.360	2.564	1.085	0.916	0.766	0.816	1.012	1.007	1.054	1.736
		洛花洛河	0.373	0.373	0.481	0.600	0.571	0.245	0.184	0.150	0.162	0.276	0.278	0.258	0.369
	弃水量	洛通河	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		洛马河	0.000	0.000	0.000	0.986	0.072	0.101	0.000	0.000	0.000	0.314	0.329	0.192	0.000
		洛花洛河	0.000	0.123	0.000	0.359	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	坝后水量	洛通河	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082
		洛马河	0.214	0.214	0.214	1.200	0.286	0.315	0.214	0.214	0.214	0.528	0.543	0.406	0.214

		洛花洛河	0.071	0.194	0.071	0.430	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071
	减水率 (%)	洛通河	86.491	89.419	89.110	94.184	90.661	81.019	76.437	72.848	74.295	82.700	82.809	81.778	86.356
		洛马河	89.137	91.474	91.230	73.684	89.965	77.500	81.062	78.163	79.223	65.714	64.968	72.192	89.026
		洛花洛河	84.009	65.785	87.138	58.252	88.941	77.532	72.157	67.873	69.528	79.539	79.656	78.419	83.864
P=50%	天然来水量	洛通河	0.173	0.352	0.468	1.220	0.542	0.473	0.307	0.294	0.317	0.358	0.642	0.486	0.469
		洛马河	0.565	1.150	1.530	3.970	1.770	1.540	1.002	0.960	1.030	1.170	2.100	1.590	1.530
		洛花洛河	0.127	0.258	0.343	0.894	0.398	0.347	0.225	0.216	0.232	0.262	0.471	0.356	0.344
	生态流量	洛通河	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082
		洛马河	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214
		洛花洛河	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071
	可供发电 水量	洛通河	0.091	0.270	0.386	1.138	0.460	0.391	0.225	0.212	0.235	0.276	0.560	0.404	0.387
		洛马河	0.351	0.936	1.316	3.756	1.556	1.326	0.788	0.746	0.816	0.956	1.886	1.376	1.316
		洛花洛河	0.056	0.187	0.272	0.823	0.327	0.276	0.154	0.145	0.161	0.191	0.400	0.285	0.273
	实际发电 水量	洛通河	0.000	0.270	0.386	1.138	0.460	0.391	0.225	0.212	0.235	0.276	0.560	0.404	0.387
		洛马河	0.000	0.936	1.022	2.222	1.556	1.013	0.788	0.746	0.816	0.956	1.886	1.376	1.020
		洛花洛河	0.000	0.187	0.272	0.600	0.327	0.276	0.154	0.145	0.161	0.191	0.400	0.285	0.273
	弃水量	洛通河	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		洛马河	0.351	0.000	0.294	1.534	0.000	0.313	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.296
		洛花洛河	0.056	0.000	0.000	0.223	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

P=90%	坝后水量	洛通河	0.173	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082
		洛马河	0.565	0.214	0.508	1.748	0.214	0.527	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.510
		洛花洛河	0.127	0.071	0.071	0.294	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071
	减水率 (%)	洛通河	0.000	76.705	82.479	93.279	84.871	82.664	73.290	72.109	74.132	77.095	87.227	83.128	82.516
		洛马河	0.000	81.391	66.797	55.970	87.910	65.779	78.643	77.708	79.223	81.709	89.810	86.541	66.667
		洛花洛河	0.000	72.481	79.300	67.114	82.161	79.539	68.444	67.130	69.397	72.901	84.926	80.056	79.360
	天然来水 量	洛通河	0.338	0.464	0.839	0.606	0.485	0.334	0.264	0.234	0.242	0.203	0.169	0.142	0.358
		洛马河	1.110	1.520	2.740	1.980	1.580	1.092	0.861	0.765	0.790	0.663	0.553	0.465	1.170
		洛花洛河	0.248	0.339	0.614	0.444	0.355	0.244	0.193	0.171	0.177	0.149	0.124	0.104	0.262
P=90%	生态流量	洛通河	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082
		洛马河	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214
		洛花洛河	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071
	可供发电 水量	洛通河	0.256	0.382	0.757	0.524	0.403	0.252	0.182	0.152	0.160	0.121	0.087	0.060	0.276
		洛马河	0.896	1.306	2.526	1.766	1.366	0.878	0.647	0.551	0.576	0.449	0.339	0.251	0.956
		洛花洛河	0.177	0.268	0.543	0.373	0.284	0.173	0.122	0.100	0.106	0.078	0.053	0.033	0.191
	实际发电 水量	洛通河	0.256	0.382	0.757	0.524	0.403	0.252	0.182	0.152	0.160	0.121	0.000	0.000	0.276
		洛马河	0.896	1.040	2.060	1.766	1.003	0.878	0.647	0.551	0.576	0.449	0.000	0.000	0.956
		洛花洛河	0.177	0.268	0.543	0.373	0.284	0.173	0.122	0.100	0.106	0.078	0.000	0.000	0.191
	弃水量	洛通河	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.087	0.060	0.000

		洛马河	0.000	0.266	0.466	0.000	0.363	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.339	0.251	0.000
		洛花洛河	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.053	0.033	0.000
	坝后水量	洛通河	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.169	0.142	0.082
		洛马河	0.214	0.480	0.680	0.214	0.577	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.553	0.465	0.214
		洛花洛河	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.124	0.104	0.071
	减水率 (%)	洛通河	75.740	82.328	90.226	86.469	83.093	75.449	68.939	64.957	66.116	59.606	0.000	0.000	77.095
		洛马河	80.721	68.421	75.182	89.192	63.481	80.403	75.145	72.026	72.911	67.722	0.000	0.000	81.709
		洛花洛河	71.371	79.056	88.436	84.009	80.000	70.902	63.212	58.480	59.887	52.349	0.000	0.000	72.901

填表说明：可供发电水量=坝址来水量-生态用水量；

实际发电水量根据电站不同水量下的运行方式进行核算；

坝后水量=弃水量+生态用水量；

减水率=（1-坝后水量/天然来水量）%

根据电站引水方式，洛通河水量由 1#引水隧洞引至洛马河坝址，按照表 7.1-2 电站不同利用水量下的运行方式可知，当机组处于 1 台机组基荷和 1 台机组满发、1 台机组基荷运行（表 6.1-2 中的运行方式 1 和 3）时，来水全部作为电站发电用水，坝后无弃水，如：丰水年（ $P=10\%$ ）的 9 月、10 月，平水年（ $P=50\%$ ）的 6 月、9 月，枯水年（ $P=90\%$ ）的 8 月；当机组处于 1 台机组满发和 2 台机组满发运行（表 6.1-2 中的运行方式 2 和 4）时，洛通河坝址来水引至洛马河，多余水量由洛马河坝址非溢流坝下泄作为弃水，而洛通河坝址坝后水量仅维持有生态流量，如：丰水年（ $P=10\%$ ）的 11 月、3 月~5 月，平水年（ $P=50\%$ ）的 8 月、11 月，枯水年（ $P=90\%$ ）的 7 月、10 月。

洛花洛河水量由 1#引水渠直接引至压力前池，1#引水渠最大引水量为 $0.6\text{m}^3/\text{s}$ ，当洛花洛河可供水量大于 $0.6\text{m}^3/\text{s}$ 时，多余来水作为弃水，如：丰水年（ $P=10\%$ ）和平水年（ $P=50\%$ ）的 9 月）。当引水系统总来水小于 $0.6\text{m}^3/\text{s}$ 时，电站机组停机运行，如：平水年（ $P=50\%$ ）的 6 月，枯水年（ $P=90\%$ ）的 4 月、5 月。

由表 6.1-3 可知，电站运行期间，在丰水年（ $P=10\%$ ）时，电站年平均来水量可满足 1 台机组满发 1 台机组基荷运行，洛通河年平均减水率达 86.356%，最大减水率 $\text{MAX}=94.184\%$ （9 月份）；洛马河年平均减水率达 89.026%，最大减水率 $\text{MAX}=91.474\%$ （7 月份）；洛花洛河年平均减水率达 83.864%，最大减水率 $\text{MAX}=88.941\%$ （10 月份）。

在平水年（ $P=50\%$ ）时，电站年平均来水量可满足 1 台机组满发 1 台机组基荷运行，洛通河年平均减水率达 82.516%，最大减水率 $\text{MAX}=93.279\%$ （9 月份）；洛马河年平均减水率达 66.667%，最大减水率 $\text{MAX}=89.810\%$ （4 月份）；洛花洛河年平均减水率达 79.36%，最大减水率 $\text{MAX}=84.926\%$ （4 月份）。

在枯水年（ $P=90\%$ ）时，电站年平均来水量只能满足 1 台机组基荷运行，洛通河年平均减水率达 77.095%，最大减水率 $\text{MAX}=90.226\%$ （8 月份）；洛马河年平均减水率达 81.709%，最大减水率 $\text{MAX}=89.192\%$ （9 月份）；洛花洛河年平均减水率达 72.901%，最大减水率 $\text{MAX}=88.436\%$ （8 月份）。

根据现场调查，电站已安装在线监控和流量计。工程在洛通河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管；在洛马河取水坝冲沙闸底部增加支架，提升冲砂闸门，提升 2.2cm 支架作为生态下泄；在洛花洛河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管。来保证生态流量不间断的下泄。环评要求洛通河 $0.082\text{m}^3/\text{s}$ 、洛马河 $0.214\text{m}^3/\text{s}$ 、洛花洛河 $0.071\text{m}^3/\text{s}$ 。具体方案说明

如下：

①洛通河大坝正常蓄水水位为 2618.0m，进水口地板为 2717.0m，冲砂闸底部高程为 2614.0m，生态流量管安装水位为 2614m 处，与水面高差 4.0m，生态流量管直径为 15cm，环评要求下泄流量为 $0.082\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据孔口流量计算公式， $Q_{\text{孔}} = \mu_{\text{孔}} A \sqrt{2gH}$ 流量系数 $\mu_{\text{孔}} = 0.60 \sim 0.62$ ，截面积 $A = \pi r^2 = 3.14 \times 0.15^2 = 0.07065\text{m}^2$ ， $g = 9.8\text{m/s}^2$ ，水位落差 $H = 4.0\text{m}$ ， $Q_{\text{孔}} = 0.62 \times 0.07065 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times 4.0} = 0.3879\text{m}^3/\text{s}$ ，可保证洛马河 $0.082\text{m}^3/\text{s}$ 环评提出下泄流量要求。

②在洛马河大坝冲砂闸门底部增加支架，使闸门底部提升 2.2cm，作为生态流量下泄通道。大坝正常蓄水水位为 2609.6m，进水口地板为 2607.9m，冲砂闸底部高程为 2606.0m，与水面落差 3.6m，闸门宽 2.0m，根据孔口流量计算公式 $Q_{\text{孔}} = \mu_{\text{孔}} A \sqrt{2gH}$ ，流量系数 $\mu_{\text{孔}} = 0.60 \sim 0.62$ ，截面积 $A = 2.0\text{m} \times 0.022\text{m}$ ， $g = 9.8\text{m/s}^2$ ，水位落差 $H = 3.6\text{m}$ ， $Q_{\text{孔}} = 0.62 \times 2.0 \times 0.022 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times 3.6} = 0.2292\text{m}^3/\text{s}$ ，通道位置位于冲沙闸门底部，低于引水隧洞标高，可保证洛马河 $0.214\text{m}^3/\text{s}$ 环评提出下泄流量要求。

③洛花洛河大坝正常蓄水水位为 2596.6m，进水口地板为 2594.6m，冲砂闸底部高程为 2593.5m，生态流量管安装水位为 2595.0m 处，与水面高差 1.6m，生态流量管直径为 15cm，环评要求下泄流量为 $0.071\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据孔口流量计算公式 $Q_{\text{孔}} = \mu_{\text{孔}} A \sqrt{2gH}$ ，流量系数 $\mu_{\text{孔}} = 0.60 \sim 0.62$ ，截面积 $A = \pi r^2 = 3.14 \times 0.15^2 = 0.07065\text{m}^2$ ， $g = 9.8\text{m/s}^2$ ，水位落差 $H = 1.6\text{m}$ ， $Q_{\text{孔}} = 0.62 \times 0.07065 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times 1.6} = 0.2453\text{m}^3/\text{s}$ ，可保证洛花洛河 $0.071\text{m}^3/\text{s}$ 环评提出下泄流量要求。

因此电站建设运行对坝后河段的水文情势影响在可接受范围内。

7.2.2 对水温的影响调查

洛马河水电站拦河坝建成后，最大坝高 10.7m（洛马河），坝前最大水深 2m，形成的坝前回水区较小，库区内水体交换频繁，水温变化甚微，与天然水温相差不大。

根据同类项目经验分析，洛马河水电站回水区水温为混合型，水温分布比较均匀，水温梯度很小，出水水温接近自然水温，不会产生低温水下泄问题。

7.2.3 对水质的影响调查

本工程采用径流式开发，电站无调节能力，水体交换频繁。因此，回水区蓄水对河流水

质影响有限，不会导致水体富营养化。

根据现场调查，电站职工编制人数为 10 人，按每人每天排放 0.1m^3 的污水、排放系数为 0.8 计，人均每天产生生活污水 0.08m^3 ，每天共产生生活污水 0.8m^3 ，产生量较少。生活区已修建带化粪池的卫生间，生活污水经化粪池无害化处理后用于办公生活区绿化施肥和周边农用，不排放到河流中。厨房设置有泔水桶，厨房废水经泔水桶收集后由附近村民挑走作为饲养牲畜的食料。

电站运行期机组维修产生的含油废水及检修废机油经真空滤油机分离、过滤后回用可利用部分，不可回用的沉渣统一收集于废机油桶中，储存于废机油储存室，积存一定量之后委托有资质单位集中处理。

2019 年 8 月 1-3 日建设单位委托普洱恒德环境咨询有限公司在洛通河、洛马河、洛花洛河取水坝及厂房尾水处开展了水质现状监测。监测点所有监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准要求，项目的运营对洛通河、洛马河、洛花洛河的水质影响不大。

7.2.4 水资源利用调查

根据环评报告及项目水资源利用报告，电站开发河流各流域各取水口以下共涉及 890 人、牲畜 2917 头（只）、1039 亩耕地的水资源利用对象，行政上均属洛义村。其中洛通河涉及 313 人、牲畜 1799 头（只）、276 亩耕地；洛马河涉及 473 人、牲畜 720 头（只）、476 亩耕地；洛花洛河涉及 104 人、牲畜 398 头（只）、287 亩耕地。为保证这些水资源利用对象不受影响，建设项目环评报告及水资源利用报告提出项目各坝址处下泄生态流量除按照坝址处多年平均流量的 10%（洛通河 $0.0475\text{m}^3/\text{s}$ 、洛马河 $0.155\text{m}^3/\text{s}$ 、洛花洛河 $0.0348\text{m}^3/\text{s}$ ）下泄外还需增加坝址下游各水资源用水对象的农业生产生活用水量，其中洛通河 $0.034\text{m}^3/\text{s}$ 、洛马河 $0.059\text{m}^3/\text{s}$ 、洛花洛河 $0.036\text{m}^3/\text{s}$ 。最终各坝址总的下泄量为洛通河 $0.082\text{m}^3/\text{s}$ 、洛马河 $0.214\text{m}^3/\text{s}$ 、洛花洛河 $0.071\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据现场调查，为保障各坝址以下减水河段生态用水及洛义村居民生产生活用水，电站按照建设项目环评要求在坝址处设置了生态放流管，同时对坝址下游农灌渠进行维护和改善，可保证开发河段内的农灌渠引水量不受电站发电影响。因此，项目建设运行对周边居民的生产生活用水影响较小。

根据本次环评调查及向周边村委会、相关管理部门核实，电站建设运行至今，未收到周边居民对该电站建设运行的相关投诉意见。

7.3 大气环境影响调查及验证

电站运行期，生活区食堂会产生一定的炊事废气，根据现场调查及向建设方核实，电站运行期厂房生产人员为 10 人，分两班。

炊事废气：电站运行后产生的废气只有工作人员生活炊事的油烟，灶具使用电炊，不用燃煤。厨房油烟排放量小且为间断排放，且废气中大气污染物浓度很低，炊事废气的排放仅集中在中午和晚上两次做饭时间排放，由于人数少，炊事废气产生量较少，生活区食堂产生的油烟经抽油烟机处理，大气稀释扩散后对环境空气影响不大。

7.4 声环境影响调查及验证

电站运行期噪声主要为以下三类：

(1) 生产系统噪声：主要声源为电站厂房内的水轮机、发电机等电器设备，在选型时均选用噪声水平符合国家标准规定的设备。发电机组与水轮机设置于单独房间内，厂区种植有高大乔木，电站运行噪声对操作人员的影响较小。

(2) 环境噪声：主要声源为职工日常活动产生的噪声，人员数量较少，声源强度较小，且为间歇式排放，对声环境影响很小。

(3) 交通噪声：以电站日常用车为主，电站车辆数量少，且为小型汽车，源强 70~80dB(A)，间歇式排放，对环境的影响很小。

项目运营的过程中，采取了相应的隔声降噪措施。建设单位于 2019 年 8 月委托普洱恒德环境咨询有限公司对电站厂界噪声开展了现状监测。从监测报告可看出，电站厂界均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。项目地处群山河谷之中，周边的范围广、空间大，产生的噪声易于扩散、传播和衰减，由于居民点距离较远，且中间有山体阻隔，电站噪声经距离衰减后对外界声环境影响轻微。

经现场踏勘和跟建设单位核实，《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的声环境影响预测与实际调查情况基本一致。

7.5 固体废弃物影响调查与验证

电站运营期，产生的固废主要来自电站工作人员产生的生活垃圾以及水轮机检修产生的废机油。

根据现场调查，运行期电站定员 10 人，生活垃圾产生量约 10kg/d，厂房及生活办公区设置有垃圾收集桶和垃圾池，经垃圾桶分拣收集后暂存于生活垃圾收集池，积存一定量后委托当地环卫部门定期清运，对周边环境影响不大，但现场调查中，仍发现有生活垃圾随意丢弃的现象发生。

运营过程中，运行和检修产生的废机油统一收集后，采用滤油机处理后回用。未对周边环境产生较大影响。

本次环评进一步建议：滤油机处理后剩余少量不可利用油泥由废油桶收集后暂存于危险废物暂存间，达到一定量后委托有资质的单位处置，并建立台账管理。

经过现场踏勘调查，《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的固体废弃物影响分析与实际调查情况基本一致。

危废暂存间设置：

危险废物存储间地面、墙裙、环形事故沟及管道井采用 3mm 防腐环氧树脂地坪，主要原料为环氧树脂、固化剂、稀释剂、石英粉、石英砂、玻璃纤维布等。具体措施如下：

①基层处理：机械打花、打磨、吸尘、清洗及烘干地面；

②防潮处理：特种防潮防水涂料封闭地面（仅在建筑底层地面采用）；

③底涂：滚涂或刮涂环氧树脂底漆；

④中涂：A.环氧树脂粘涂玻璃纤维布二层；B.刮中涂环氧树脂腻子找平层，打磨、吸尘、清洗地面；

⑤面涂：镘涂环氧树脂自流平面涂（侧壁滚涂 4 遍）。

⑥参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

7.6 累积环境影响分析

7.6.1 对地表水的累积影响

(1) 库区水文情势变化

电站建成后形成水库，水库形成后，库区河段的水位、水面积、流速等水文情势均将发生变化。电站投入运行后，原河道水面抬升，沿河道形成回水库区，根据现场调查，由于工程区河流陡峭，坝前回水较小，且电站运行期间坝址处水位在最低水位到正常蓄水位区间范围内变化。由于水库库容很小，回水长度较短，因此，工程运行对库区水文情势影响较小。

(2) 坝址下游河段水文情势变化

洛马河水电站采用引水式开发，电站运行造成各坝址以下河段减水，减水河段内水文情势发生明显变化。

对减水河段水文情势的影响：电站建成运行后，坝(闸)~厂址区间将形成减水河段，河道内水量将大幅度减少，水深变浅，水面变窄。减水河段水文情势主要受电站运行方式和上游来水的共同影响，汛期上游来水和区间水量较大，对减水河段水量影响较小；非汛期水量较小，对减水影响较大。

洛通河取水坝至洛通河与澜沧江交汇口之间长 3.71km、洛马河取水坝至洛马河与澜沧江交汇口之间长 5.41km、洛花洛河取水坝至洛花洛河与澜沧江交汇口之间长 5.97km，总长约 15.09km 的减水河段。

根据现场调查，电站已安装在线监控和流量计。工程在洛通河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管；在洛马河取水坝冲沙闸底部增加支架，提升冲砂闸门，提升 2.2cm 支架作为生态下泄；在洛花洛河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管。来保证生态流量不间断的下泄。

项目生态放流措施满足《云南省人民政府关于加强中小水电站开发利用管理的意见》云政[2016]56 号的相关规定，电站减水河段水文情势受影响不大。

(3) 对尾水下游水文情势的影响

电站发电本身不会消耗水资源，洛通河、洛马河、洛花洛河的水资源经电站引水系统引水发电后经电站厂房尾水渠汇入澜沧江，各河流汇入澜沧江干流的水资源总量不会发生变化。

(4) 水温

电站为引水式电站，水流经引水隧洞引水后，地温对水体略有增温或降温，其沿程增减温率与天然河道年均沿程增减温率接近，变化很小。发电所需流量经隧洞引水后，电站下泄水温将与天然状况略有差异。总的趋势是下游河道水温在夏季略低于天然河道水温，冬季略高于天然河道水温。所以，水电站不会对流域河段的水温产生累积影响。

(5) 水质

根据现状监测结果，各个断面都能达到《地表水环境质量》(GB3838-2002) III类水质标准。水电站运行期间，电站坝址处河段会形成一定面积的静水区域，区域流速变缓，水深加深，通常来说形成静水区域的河段水体纳污能力会有所增加。但是电站在洪水期对坝下河段的纳污能力几乎无影响；枯水期坝下河段因下泄流量减小，河段纳污能力将有所下降。

经现场踏勘，河段内没有大型排污企业分布，没有新增电站。区内水污染源单一，主要来自零星分布的村寨中居民生活污水排放，各流域水质现状各项指标均能满足III类水标准。电站运行以来，在来水水质不发生较大变化的情况下，入库氮、磷污染物不增加的情况下，发生蓄水区整体富营养化的可能性极小，对水质的累积影响相对较小。

7.6.2 对生态环境的累积影响分析

(1) 对陆生生态系统功能和完整性的累积影响

洛马河水电站的开发对陆生生态系统产生的不利影响主要体现为项目建设将占用一定的土地，占用和破坏一定面积的森林植被，会使一些植物种群数量减少。但不会改变区域植被类型分布现状，也不会使植物物种在本地区消失。因此，就评价区而言，电站运行没有造成植被类型面积的明显变化，也没有对其结构产生明显不良影响。

①对植被和植物的破坏

洛马河水电站的建设改变的土地类型占同地类面积比例较小，电站建设对土地类型的整体改变不大，对评价区内土地利用格局改变较小。从占地类型上看，工程永久占地主要占用荒草地、林地和裸地，工程占地主要对干暖河谷灌丛暖温性针叶林、寒温山地硬叶常绿栎类林造成一定影响，但由于施工占地面积较小，评价区内和周边仍有大面积同类植被分布，且电站运行对植被无长期的不利影响，因此，电站工程建设对植被的累积影响相对较小。

②对陆生生物的影响

电站的建设会对生态区域内的野生动物造成影响。随着电站的建设，自然植被的减少以及对自然生境的分割，使得动物活动范围日益变少，而这种日益变小的活动区域影响了野生动物的生存。一方面电站的建设破坏了动物的栖息环境，迫使野生动物被动迁移或丧失；另一方面，电站的建设影响到物种的传播和迁移，阻隔了物种传播和迁移的通道。而在一些情况下，电站的占地边缘反而会成为动物迁移或植物传播的通道。电站的建设仅造成动物栖息环境一定程度的破坏和面积的减小，没有对生物的迁移、传播等产生阻隔影响，也没有对其生境造成破碎化的影响。

(2) 对水生生态系统功能和完整性的影响

水电站建设对水生生物，特别是对鱼类的影响，是水电站环评中十分关注的问题。修建拦河坝，河流被拦截，使一个完整的河流生态系统分割成坝上、坝下两部分，导致河流生境的片段化。

拦河坝对鱼类的阻隔影响有两种情况：一是对于长距离的洄游鱼类，它们需要在较长距离的河流中完成生长、发育、繁殖的生命周期，如果在其生命周期的生活范围内建取水坝，受取水坝的阻隔，这类鱼类将难以完成它们的生活史。筑坝的另一种阻隔影响是使受大坝分割的一种鱼类在坝上与坝下的群体基因得不到交流，受遗传漂变的影响，降低物种的活力。

根据受影响鱼类的生活习性，在洛马河水电站各坝址上、下分布的 8 种土著鱼类中，未发现必须在坝址上、下游区间往返洄游完成生长、发育、繁殖的鱼类。因此，洛马河水电站对鱼类的影响主要是阻隔了受影响鱼类的基因交流，降低物种的活力。

经调查，洛通河、洛马河、洛花洛河三条流域的 8 种鱼类的繁殖期大多在 4-5 月份，它们既可在干流砾石底质的浅滩处产卵，也可以在支流石滩上繁殖，可以在局部水域内完成生长、发育、繁殖的生命周期。

洛马河水电站建设后，受大坝阻隔，首先是切断了自然情况下坝址上、下游鱼类种群间的双向交流，久而久之，受累积效应的影响，降低种群遗传多样性，降低物种的活力而导致资源下降。此外，鱼类种群被人为地隔离成两部分，从种群生物学的角度分析，其累积影响所引起的后果对物种繁衍不利，但从物种的分布及其生态调查结果来看，坝址上下游及其支流水域生态条件仍然有适合于鱼类生存的生境。因此，其种群的延续仍有一定的保证。

拦河坝建设后，形成一个小的回水区，水流速度变得缓慢，河流由急流性变成静水性的

小湖，回水区可滞留较多的营养物质，特别是有机碎屑明显增加，使得饵料生物增多，底栖无脊椎动物也将比原河道显著增多。电站库区浮游生物的种类组成和数量也将发生一定程度的变化，特别在数量方面会有所增加，对光唇裂腹鱼、松潘裸鲤及底栖鱼类的生长和繁衍是有利的。

7.7 其他累积影响

(1) 大坝的建设大大缩短了河流的自净距离，减缓了河流的径流速度，在更大的尺度上改变了河道的形态；

(2) 各级水电站之间相互作用形成了链式反应关系，水电站的生态环境影响具有诱发性，一级水电站的生态环境影响诱发了其它级水电站的生态环境影响。

7.8 环境风险影响调查与验证

电站运营期间，根据环境危害事件和事故的特性和产生方式，并结合当地环境现状，可能存在的环境风险危害性见下表。

表 7.8-1 洛马河水电站环境风险危害性分析

风险类型	子项	产生方式	后果与严重性
生态风险	生物多样性	闸坝阻隔、引水发电造成坝址厂房区间河段减水，水资源分布的时空改变使得栖息地环境减小	生物量减少，物种消失，影响生态环境
	生物入侵	水土保持植物措施，鱼类增殖放流	物种演变，破坏已有稳定的生态系统
地质灾害风险	库岸稳定	岸坡失稳引起滑坡、坍塌现象	电站运行安全，生命财产安全
突发性污染事故风险	污染	运行期机油泄露，产生水体污染事故	影响河流水质，破坏水生生境

(1) 生态环境风险

工程运行对生态的影响主要表现在河道减水和闸坝阻隔对水生生物的影响。生态风险分析主要分析在事故状态即短期内没有下泄生态流量的情况下，对减水河段水生生物的影响。

洛通河取水坝至洛通河与澜沧江交汇口之间长 3.71km、洛马河取水坝至洛马河与澜沧江交汇口之间长 5.41km、洛花洛河取水坝至洛花洛河与澜沧江交汇口之间长 5.97km，总长约 15.09km 的减水河段。在对减水河段生态环境最不利的情况下，即枯水期(11 月～翌年 5 月)，在事故和最不利状态下，有可能对减水河段水生生物造成严重影响。减水河段水量的锐减和短期脱水，对河流中水生生物特别是鱼类影响较大，可能造成部分鱼类的死亡，而仅有少量的鱼类仍能在较深的水潭中得以存活，但不会造成工程河段鱼类物种的消失。

根据本次现场调查，洛马河水电站大坝处生态放流设施多年来一直正常放水，根据生态环境现状对水生生物的调查，项目区域水生生物种类与环评阶段调查的结果相比变化不大。项目运营过程中发生生态环境风险事故的可能性较低，生态环境风险造成的环境影响与环评预测结果一致。

（2）突发性污染事故风险

由于水电工程建成后，“三废”排放量很少，运行期对环境的不利影响较小，但如果电站出现油泄漏将对下游水质产生一定的不良影响，因此，电站机组漏油是运行期的环境风险之一。

电站厂房设有机组检修废油收集设施，检修废油经真空滤油机分离、过滤后废油回用，剩余少量不可利用油泥由废油桶收集，统一放置于废油储存室中，达到一定量后交由有资质单位统一收集处置，建设单位需做好费油转移台账。根据调查，电站自运行以来未发生机组事故漏油的情况。

为减小电站运行期间机组漏油突发性污染事故发生，电站运行期间需加强对运行机组设备的保养和巡检，在机组检修过程中，对产生的污油进行清理和收集。

根据本次现场调查，电站运行多年至今，没有发生过漏油事故，突发性污染事故风险分析预测与环评预测结果一致。

8 环保措施补救方案和改进措施

8.1 生态措施改进措施

根据现场调查，电站已安装在线监控和流量计。工程在洛通河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管；在洛马河取水坝冲沙闸底部增加支架，提升冲砂闸门，提升 2.2cm 支架作为生态下泄；在洛花洛河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管。来保证生态流量不间断的下泄。

项目目前的生态流量设施能满足《云南省人民政府关于加强中小水电站开发利用管理的意见》云政[2016]56 号的要求。

本次评价要求当天然来水量小于规定下泄流量时，按坝址处实际来水流量下泄。监控资料保存至少一年，以备环保部门检查。

8.2 项目污水改进措施

项目区未设置隔油池对食堂污水进行处理，本次环评要求项目设隔油池或者油水分离器对食堂污水进行处理后再排入化粪池。生活污水经隔油池和化粪池处理后经污水收集池收集后用作农肥，不外排到外环境中。

8.3 固体废弃物改进措施

项目运营过程中，运行和检修产生的废机油统一收集后，采用滤油机处理后回用。

本次环评要求：运行和检修产生的废机油统一收集后，采用滤油机处理后回用。剩余少量不可利用油泥由废油桶收集，暂存于在危废暂存间，达到一定量后委托有资质单位收集处置，并建立台账管理。

电站设置的危废暂存间建设要求如下：

- (1) 地面与裙角要用坚固、防渗的材料建筑，建筑材料必须与危险废物相容；
- (2) 必须有泄漏液收集装置、气体导出口及气体净化装置；
- (3) 设施内要有安全照明设施和观察窗口；
- (4) 用以存放装载液体、半固体危险废物危险品的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；
- (5) 应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙角所围的容积不得低于堵截最大容器的最大储量

或总储量的 1/5;

(6) 不相容的危险废物必须分开存放, 并设有隔离间隔断;

(7) 基础必须防渗, 防渗层为至少 1m 厚黏土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s), 或 2cm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其他人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

8.4 环保管理改进措施

1、完善环保档案, 其内容应该包括环保行政管理文件、环保规章制度、环保投入财务凭证、环境监测资料、环境监察资料等。

2、加强项目区设备的管理, 定时保养, 避免因机械故障造成废油排入外环境。

9 环境影响后评价结论

9.1 项目概况

洛马河水电站工程位于迪庆州维西县巴迪乡洛义村境内，电站开发主要利用洛通河、洛马河、洛花洛河水源，洛通河、洛马河、洛花洛河流域面积分别为 22.3 km²，46.9 km²，12.2 km²；河流长度分别为 9.78km，13.13km，9.47km。厂区地理位置为东经 98°58'50.46"，北纬 27°53'43.69"，厂区枢纽距维西县城 108km，距香格里拉约 411km，距昆明 694km，交通条件较为便利。

洛马河水电站为径流引水式电站，以发电为单一目标，电站分别在洛通河、洛马河、洛花洛河设置拦河坝取水，电站总装机容量 24MW，设计引用流量 3.96m³/s，多年平均发电量 10100 万 kw h，保证出力 4540kw，年利用小时数 4208h，工程规模为小（I）型，工程等别为四等。永久性主要建筑物为 4 级，次要建筑物为 5 级，临时性次要建筑物为 5 级。

工程引水方式为：电站 1#取水坝在洛通河高程 2606.00m 高程处建坝，经总长为 1513m 的 1#引水隧洞将水引至 2#取水坝，2#取水坝在洛马河高程 2606.00m 建坝，在经总长为 3315m 的 2#引水隧洞将水引至 3#取水坝，3#取水坝在洛花洛河 2628.50m 高程处建坝，经总长为 1332m 的引水明渠将水引至压力前池后通过压力管道引至厂房发电。工程实际完成总投资 20500 万元。

9.2 项目建设过程

工程 2010 年 11 月初正式开工建设，2015 年 5 月土建施工结束电站投入试运行。

建设单位于 2008 年委托云南大学编制完成了《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》，于 2008 年 10 月 17 日，迪庆州环保局以“迪环发[2008]40 号”文对《迪庆州维西县洛马河水电站环境影响报告书》给予审查意见。2008 年 12 月 19 日，云南省环境保护局以“云环许准[2008]398 号”文给予行政许可。

2016 年 10 月 10 日，迪庆州水务局以“迪水许可[2016]10 号”文准予维西县洛马河水电站建设项目水土保持设施验收的行政许可决定书。

2016 年 8 月，建设单位委托云南湖柏环保科技有限公司承担云南省维西县洛马河水电站竣工环境保护验收调查工作。于 2016 年 10 月向迪庆州环境保护局申请了竣工环境保护验收，迪庆州环境保护局于 2016 年 12 月 19 日同意云南省维西县洛马河水电站通过环境保护验收。

9.3 区域环境变化情况

9.3.1 环境保护目标

根据调查可知，本项目周边环境保护目标与原环评时保持一致。

9.3.2 周围污染源变化情况

项目评价区流域无工业污染源分布，水污染源以农村生活污水和农田面源为主。根据本次环评水质现状监测评价结果，洛通河、洛马河、洛花洛河评价河段所有监测指标均可达《地表水环境质量标准》III类水质标准要求，满足划定的水环境功能要求。经现场踏勘核实，项目周边污染源与环评时基本保持一致，没有新增污染源。

9.3.3 生态环境质量现状

项目区的地带性植被类型主要为半湿润常绿阔叶林和云南松林，依据现场实地勘查结果来看，评价区分布面积最大的是云南松林。然而，由于本区农业生产历史悠久，尤其是近30年来大规模的土地资源开发，本区海拔1800m以下平缓或开阔区域大多数已经开垦为耕地或园地，仅在河谷和陡峻的山地残存受人为影响较大的云南松林、次生半湿润常绿阔叶林、稀树灌草丛。

从实地调查的情况看，由于受到人为活动的长期影响，主要是农业生产及生活的影响，评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，原生植被已大量遭受破坏，仅在沟谷两侧及山顶有少量残存（主要分布在水电站箐沟上游和山顶），次生植被及人工植被大量增加。人工林有大面积的核桃林和板栗林。

9.3.4 水环境质量现状

项目所设断面所有监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

9.3.5 大气环境质量现状

项目区域属于农村环境，工程区地处深山峡谷区，人口稀少，周围无空气工业污染源，调查范围内空气清新，区域的环境空气质量良好。环境空气可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

9.3.6 声环境质量现状

经监测，电站厂界均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

9.3.7 环境质量变化趋势分析

随着农村面源的污染，水环境中 pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、石油类在原来基础上有所增加。项目噪声应变化不大。

9.4 环境保护措施有效性评估

9.4.1 环保措施法规符合性分析

项目符合《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法规的要求。就目前采取的生态措施来看，项目生态流量下泄措施符合《云南省人民政府关于加强中小水电站开发利用管理的意见》云政[2016]56号。

9.4.2 环保措施达标性分析

项目运营期污水采取了相应的处理措施后回用，不外排到外环境中。项目污水处理能达标。建设单位于2019年8月委托普洱恒德环境咨询有限公司对洛通河、洛马河、洛花洛河进行了监测，监测结果表明，项目区地表水能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

项目运营的过程中，采取了相应的隔声降噪措施。建设单位于2019年8月委托普洱恒德环境咨询有限公司对电站厂界噪声开展了现状监测。从监测报告可看出，电站厂界均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

9.4.3 环保措施适用性分析

经现场踏勘和跟建设单位核实，项目实际上也是采取上述措施。《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的废水、噪声、固体废弃物环保措施适用于本项目。生态放流措施能满足《云南省人民政府关于加强中小水电站开发利用管理的意见》云政[2016]56号的要求。

9.4.4 公众意见调查结果

从环保竣工验收时公众参与调查结果可知，项目区周围的绝大部分居民、村民在了解该

项目情况后能正确理解本项目生产运营过程中对环境产生的影响，能认识到本项目生产运营对当地经济发展的推动作用，大部分居民认为项目生产运营过程中对周边环境影响较大的污染物主要为声环境、生态环境和水环境，需加强声环境、生态环境和水环境方面的处理措施。

调查结果基本能客观反映项目周边公众的意愿，项目业主在项目以后的运营过程中，应重视本次公众参与的结果，认真落实各项环保措施，尊重公众的意愿和意见，将生产发展和保护环境结合起来，实现经济效益、社会效益和环境效益三者的和谐统一。

9.5 环境影响预测及验证

9.5.1 动物影响预测及验证

《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的水生生态影响预测与实际调查情况基本一致，调查发现项目流域的鱼类与项目环评时基本一致。电站工程运行对鱼类的主要影响表现为水文情势的变化、坝体阻隔、下泄水导致坝下水体物理化学性质改变等。电站建成运行后，回水区水域流速变化不明显，回水区鱼类组成变化相应较小。电站引水发电后，坝下河段水量大大减少，也对厂坝之间减水河段鱼类的生存和繁衍造成一定影响。

《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的陆生脊椎动物生态影响预测与实际调查情况基本一致，电站对野生动物的不利影响主要表现在工程施工期。项目施工期已经结束，电站建设对陆生动物的影响也将逐渐减小。在电站进入运行期后，评价区内的动物种群和数量将会在一定时期内逐渐恢复。

9.5.2 植物影响预测及验证

综上，《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的植物影响预测与实际调查情况基本一致。

9.5.3 水环境影响预测及验证

《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的水质影响和水资源利用影响预测与实际调查情况基本一致。《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的减水河段影响预测与实际调查情况基本一致。根据现场调查，电站已安装在线监控和流量计。工程在洛通河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管；在洛马河取水坝冲沙闸底部增加支架，提升冲砂闸门，提升 2.2cm 支架作为作为生态下泄；在洛花洛河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管。

来保证生态流量不间断的下泄。保证洛通河下放不少于 $0.082\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量；洛马河下放不少于 $0.214\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，洛花洛河下放不少于 $0.071\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量。

9.5.4 大气环境影响预测及验证

电站运行后产生的废气只有工作人员生活炊事的油烟，灶具使用电炊，不用燃煤。厨房油烟排放量小且为间断排放，且废气中大气污染物浓度很低，炊事废气的排放仅集中在中午和晚上两次做饭时间排放，由于人数少，炊事废气产生量较少，周围环境空气的扩散条件较好，运行期炊事废气对外环境影响小。

经现场踏勘和跟建设单位核实，《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的大气影响预测与实际调查情况基本一致。

9.5.5 声环境影响预测及验证

项目建设和运营的过程中，均采取了相应的隔声降噪措施。建设单位于 2019 年 8 月委托普洱恒德环境咨询有限公司对电站厂界噪声开展了现状监测。从监测报告可看出，电站厂界均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。项目地处群山河谷之中，周边的范围广、空间大，产生的噪声易于扩散、传播和衰减，由于居民点距离较远，且中间有山体阻隔，电站噪声经距离衰减后对外界声环境影响轻微。

经现场踏勘和跟建设单位核实，《云南省维西县洛马河水电站环境影响报告书》中的大气影响预测与实际调查情况基本一致。

9.5.6 累积环境影响分析

9.5.6.1 对地表水的累积影响

（1）水文情势的变化

根据现场调查，电站已安装在线监控和流量计。工程在洛通河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管；在洛马河取水坝冲沙闸底部增加支架，提升冲砂闸门，提升 2.2cm 支架作为生态下泄；在洛花洛河坝上设置 15cm 管作为生态流量下泄管。来保证生态流量不间断的下泄。电站减水河段水文情势受影响不大。

（2）对尾水下游水文情势的影响

电站发电本身不会消耗水资源，洛通河、洛马河、洛花洛河的水资源经电站引水系统引

水发电后经电站厂房尾水渠汇入澜沧江，各河流汇入澜沧江干流的水资源总量不会发生变化。

（3）水温

电站为引水式电站，水流经引水隧洞引水后，地温对水体略有增温或降温，其沿程增减温率与天然河道年均沿程增减温率接近，变化很小。发电所需流量经隧洞引水后，电站下泄水温将与天然状况略有差异。总的趋势是下游河道水温在夏季略低于天然河道水温，冬季略高于天然河道水温。所以，水电站不会对流域河段的水温产生累积影响。

（4）水质

根据现状监测结果，各个断面都能达到《地表水环境质量》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。水电站运行期间，电站坝址处河段会形成一定面积的静水区域，区域流速变缓，水深加深，通常来说形成静水区域的河段水体纳污能力会有所增加。但是电站在洪水期对坝下河段的纳污能力几乎无影响；枯水期坝下河段因下泄流量减小，河段纳污能力将有所下降。

经现场踏勘，河段内没有大型排污企业分布，没有新增电站。区内水污染源单一，主要来自零星分布的村寨中居民生活污水排放，各流域水质现状各项指标均能满足Ⅲ类水标准。电站运行以来，在来水水质不发生较大变化的情况下，入库氮、磷污染物不增加的情况下，发生蓄水区整体富营养化的可能性极小，对水质的累积影响相对较小。

9.5.6.2 陆生生态系统功能和完整性的累积影响

洛马河水电站的开发对陆生生态系统产生的不利影响主要体现为项目建设将占用一定的土地，占用和破坏一定面积的森林植被，会使一些植物种群数量减少。但不会改变区域植被类型分布现状，也不会使植物物种在本地区消失。因此，就评价区而言，电站运行没有造成植被类型面积的明显变化，也没有对其结构产生明显不良影响。

9.5.6.3 3、对水生生态系统功能和完整性的影响

电站的建设对水生生态系统的累积影响较为显著。不适应于缓流或深水的流水性鱼类的摄食和产卵将受影响。坝下减脱水河段因流量等水文情势变化而影响到原河道鱼类等水生生物的生存和繁衍（影响坝上和坝下鱼类的基因交流）。

9.5.6.4 其他累积影响

（1）大坝的建设大大缩短了河流的自净距离，减缓了河流的径流速度，在更大的尺度上改变了河道的形态；

(2) 各级水电站之间相互作用形成了链式反应关系,水电站的生态环境影响具有诱发性,一级水电站的生态环境影响诱发了其它级水电站的生态环境影响。

9.5.7 环境风险影响调查与验证

根据本次现场调查,电站运行多年至今,没有发生过漏油事故,突发性污染事故风险分析预测与环评预测结果一致。

9.6 环保措施补救方案和改进措施

9.6.1 生态措施改进措施

项目目前采取的生态流量措施能满足《云南省人民政府关于加强中小水电站开发利用管理的意见》云政[2016]56 号的要求。本次评价要求当天然来水量小于规定下泄流量时,按坝址处实际来水流量下泄。监控资料至少保存一年,在线监控录像资料应至少保存一年以上,以供环保部门检查。

9.6.2 生活污水改进措施

项目区未设置隔油池对食堂污水进行处理,本次环评要求项目设隔油池或者油水分离器对食堂污水进行处理后再排入化粪池。生活污水经隔油池和化粪池处理后经污水收集池收集后用作农肥,不外排到外环境中。

9.6.3 固体废弃物改进措施

项目运营过程中,运行和检修产生的废机油统一收集后,采用滤油机处理后回用。

本次环评要求:运行和检修产生的废机油统一收集后,采用滤油机处理后回用。剩余少量不可利用油泥由废油桶收集,放置在危废暂存间,达到一定量后委托有资质单位收集处置,并建立台账管理。

9.6.4 环保管理改进措施

(1) 完善环保档案,其内容应该包括环保行政管理文件、环保规章制度、环保投入财务凭据、环境监测资料、环境监察资料等。

(2) 加强项目区设备的管理,定时保养,避免因机械故障造成废油排入外环境。

9.7 总结论

洛马河水电站自开工建设以来，对相关的环境保护工作较为重视。施工期及运行期在污染物控制、水土保持、生态保护等方面均采取了相应的环境保护措施，并获得当地群众的认可，项目建设在社会影响方面得到大众的积极评价。本次后评价对水质调查表明，水电站建成后，水质能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的要求。因此，项目运营基本执行了“三同时”，落实各项目环保措施和风险防范措施。运营中保证各项目环保设施正常运行，从环境保护角度论证，在对生态放流措施和其他环保措施进行改进后，项目运营对周围的环境影响不大。