

富民县猫跳河水电站增效扩容 改造项目环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：富民县通达发电有限责任公司

编制单位：云南大学科技咨询发展中心

二〇一七年十二月

前 言

猫跳河水电站位于云南省富民县赤鹭镇小瓦房村下游普渡河干流上，属金沙江流域。电站为坝后式小（2）型电站，取水坝地理位置为东经 102°28'56.29"，北纬 25°18'40.38"。

原猫跳河水电站工程于 1986 年 1 月正式开工建设，至 1987 年 10 月竣工发电投产，且正常运行。电站为坝后式电站，开发利用河段设计水头 7.0m，装机 $3 \times 320\text{kW} = 960\text{kW}$ ，设计引用流量 $21.7\text{m}^3/\text{s}$ 。坝型为砌石重力坝，最大坝高 15.0m，坝长 50m，厂房规格长×宽×高=21×8.7×17.6m。

猫跳河水电站已建成运行 20 余年，由于上游滇池治理工程的开展，特别是以三次外流域调水补滇工程完成后，滇池来水情况已发生了较大变化，经水文水能复核计算，原有装机规模偏小，水资源浪费严重；水轮机老化，锈蚀严重，调速器漏油严重，连接不紧密，反应速度慢。主变压器铜损、铁损增加，输电线路存在重大安全隐患，保护装置正确动作率下降，测量误差较大。闸门锈蚀严重，漏水大，存在安全隐患。冲砂闸锈蚀严重，已不能正常使用。机电设备老化，为落后淘汰产品，电站出力严重不足，电站出力仅为设计阶段的 80%，效率低。猫跳河水电站改造是十分必要的。

通过本次增效技改，猫跳河水电站增效扩容改造内容为：拦河坝不变，在溢流堰顶增设自动翻版闸门，抬高水位 1.5m，增设生态放水管；改造压力管道；原址改造发电厂房，更换水轮发电机组及相应机电设备。增效扩容改造后装机容量 $2 \times 320 + 1 \times 2000\text{kW}$ ，多年平均发电量为 1681 万 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，年增加发电量为 1177 万 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 。电站总工期 12 个月，工程总投资为 983.72 万元。本次增效扩容改造对地方经济发展、社会进步、环境保护和生态建设都具有积极的促进作用。

2012 年 2 月 9 日，经富民县第十四届人民政府 2012 年 2 月 6 日第 2 次常务会议研究决定，同意实施石楼梯水电站、猫跳河电站、发龙电站、宜格电站和乐在电站增效扩容项目（富政复〔2012〕15 号）。根据《富民县发展和改革局关于富民县石楼梯、猫跳河、乐在、宜格电站增效扩容改造审批情况的说明》，富民县猫跳河水电站增效扩容项目于 2014 年 5 月 18 日前完成竣工并网发电。四个电站均在云南省人民政府下放《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（2016 年 7 月 6 日）下发之前开工建设或已

竣工投产。因此，猫跳河水电站增效扩容项目不在云南省人民政府（云政发〔2016〕56号）不允许建设的范围内；2012年2月，昆明市水利水电勘测设计院编制完成了《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目初步设计报告》，2012年5月18日，昆明市水务局以“昆水复〔2012〕145号”批复了《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目初步设计报告》，2015年1月富民县猫跳河水电站增效扩容项目改造完成，目前已并网发电。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《云南省建设项目环境保护管理规定》的相关规定，本项目应开展环境影响评价工作。受富民县通达发电有限责任公司的委托，云南大学科技咨询发展中心承担了富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目的环评工作。接受委托后，评价单位踏勘了项目场址，考察了项目周围地区的环境状况，收集了相关资料，在工程分析的基础上，按照环境保护有关法律法规及环境影响评价有关技术规范要求，编制完成了《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目环境影响报告书》，供建设单位上报。

2017年11月9日，昆明市环境工程评估中心在昆明主持召开了《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）技术评估会，与会专家和代表对《报告书》进行了认真质询、讨论和评议，会议决定《报告书》按要求补充完善后，可上报评估中心出具审查意见。我单位经过认真修改后，于2017年12月完成了《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目环境影响报告书》（报批稿），供建设单位上报审批。

环境影响报告书关注的主要环境问题：运行期水环境影响分析及生态用水保障措施论证。

环境影响报告书综合评价结论：富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目建设符合国家产业政策、符合《云南省主体功能区规划》以及相关水电政策法规相关要求、工程布置合理可行，工程建设对促进所在地区经济发展具有重要作用。本工程不涉及风景名胜区、自然保护区、饮用水源地等环境敏感区，整体上看工程选址、选线没有环境制约因素，具有环境可行性。富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目现已完成建设，具备发电运行条件。水电工程建设不利环境影响主要是取水坝阻隔及水文情势变化对水生生态（主要是鱼类）的影响，淹没占地及工程占地对植被及动植物资源的影响。原猫跳河水电站已建成发电20余年，此影

响已经存在 20 余年，本次增效扩容改造工程量不大，产生新的环境影响较小，在采取相应的环境保护措施后，可减小并得到控制。据调查，电站施工期的“三废”及噪声污染、施工扰动地表产生的水土流失等方面影响均较小，对环境的影响较小。建设项目在严格执行“三同时”制度，并落实设计和本环评报告中提出的各项污染防治措施及要求，确保各污染物达标排放，工程改造产生的不利影响可得到有效缓解。从环境保护角度分析，富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目可行。

在富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目环境影响评价工作开展过程中，得到了项目设计单位（昆明市水利水电勘测设计院、云南理能水利电力勘测设计有限公司）、当地各级政府部门、建设单位富民县通达发电有限责任公司以及其他相关部门给予了大力支持和协助，在此一并表示衷心的感谢！

目 录

1	总则	1
1.1	任务由来	1
1.2	编制依据	1
1.3	评价目的及原则	4
1.4	环境影响评价标准	5
1.5	评价范围及评价时段	8
1.6	环境影响特征和环境保护目标	9
1.7	评价等级	11
1.8	环境影响因子筛选及评价重点	12
1.9	评价中采用的主要技术和方法	14
1.10	环评工作程序	15
2	工程概况	18
2.1	流域概况	18
2.2	原电站工程概况	27
2.3	增效扩容改造项目概况	30
2.4	增效扩容工程与原电站的依托关系	44
2.5	增效扩容改工程建设过程	45
2.6	完建工程已采取环保措施及存在主要环境问题	46
3	工程分析	49
3.1	相关符合性分析	49
3.2	工程布置环境合理性分析	57
3.3	施工期污染源、影响源调查	58
3.4	运行期污染源、影响源查分析	62
3.5	工程分析结论	65
4	工程区域环境现状	66
4.1	自然环境现状	66
4.2	环境质量现状	69
4.3	生态环境现状	71
4.4	社会环境	89
4.5	评价区主要环境问题	90
5	环境影响调查与评价	91
5.1	生态环境影响分析	91
5.2	水环境影响分析	97
5.3	环境空气影响分析	101
5.4	声环境影响分析	102
5.5	固体废弃物环境影响分析	103
5.6	工程建设水土流失影响分析	103
5.7	工程建设对人群健康的影响评价	104
5.8	工程建设对社会环境的影响	104
5.9	环境风险分析	105
6	环境保护措施	107
6.1	设计原则及目标	107
6.2	生态环境保护措施	107
6.3	水环境保护措施	109
6.4	环境空气保护措施	111

6.5	声环境保护措施	112
6.6	固体废弃物处置措施	112
6.7	人群健康保护措施	114
6.8	水土保持措施	114
6.9	运营期新增环保措施可行性论证.....	114
6.10	环保措施分析汇总表	115
7	环境监测计划与环境管理.....	117
7.1	目的和意义	117
7.2	环境监测计划	117
7.3	环境管理	118
7.4	竣工环境保护验收	121
8	环保投资概算与环境经济损益分析	123
8.1	环保投资概算	123
8.2	环境经济损益分析	125
9	综合评价结论.....	128
9.1	工程概况	128
9.2	相关符合性分析结论	128
9.3	环境现状评价结论	129
9.4	工程建设环境影响结论.....	131
9.5	公众参与结论	134
9.6	综合评价结论	135
9.7	其他要求	136

附表：

附表 1：建设项目环评审批基础信息表；

附表 2：评价区群落样方表

附 录

附录 1：评价区维管植物名录；

附录 2：评价区脊椎动物名录；

附 件：

附件 1：环评委托书；

附件 2：云南省人民政府关于继续实施农村水电增效扩容改造项目的批复（云政复〔2017〕4 号）；

附件 3：富民县人民政府关于同意实施石楼梯等四座电站增效扩容改造的批复（富政复〔2012〕15 号）；

附件 4：富民县发展和改革局关于富民县通达发电有限责任公司实施石楼梯等四座电站增效扩容改造项目可行性研究报告的批复（富发改[2012]5 号）

附件 5：富民县发展和改革局关于富民县石楼梯、猫跳河、乐在、宜格电站增效扩容改造审批情况的说明；

附件 6：昆明市水务局关于富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目初步设计报告的批复（昆水复〔2012〕145 号）；

附件 7：取水许可证（取水〔富水〕字〔2008〕第 010 号）；

附件 8：富民县环境保护局关于猫跳河水电站无环保投诉的证明；

附件 9：建设单位用水承诺；

附件 10：《富民县猫跳河水电站环境现状监测报告》（HL20170112012）；

附件 11：富民县环境保护局关于《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目环境影响评价采用标准的函》的复函（富环保函〔2017〕15 号）

附件 12：网络公示截图

附件 13：富民县环境保护局行政处罚凭证；

附件 14：猫跳河水电站首部放生态流量说明（云南理能水利电力勘测设计有限公司）；

附件 15：环评技术服务合同、环评项目流程管理表、环评文件校核记录表。

附件 16：《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目环境影响报告书》技术评估会会议纪要、修改对照单。

附 图

附图 1：富民县猫跳河水电站地理位置图；

附图 2：富民县猫跳河水电站流域水系图；

附图 3：富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目总平面布置图；

附图 4：富民县猫跳河水电站环评工作图；

附图 5：富民县猫跳河水电站生态环境影响评价区植被分布现状图；

附图 6：富民县猫跳河水电站生态环境影响评价区土地利用现状图；

1 总则

1.1 任务由来

2012年5月18日，昆明市水务局以“昆水复〔2012〕145号”批复了《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目初步设计报告》，同意实施猫跳河水电站增效扩容改造项目。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、的相关规定，本项目应开展环境影响评价工作。2017年4月，受富民县通达发电有限责任公司的委托，云南大学科技咨询发展中心承担了富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目环境影响评价工作（委托书详见附件1）。

1.2 编制依据

1.2.1 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》（2015.01）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2016.09）；
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2016.01）；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2008.02）；
- （5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11）；
- （6）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997.03）；
- （7）《中华人民共和国土地管理法》（2004.08）；
- （8）《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- （9）《中华人民共和国水土保持法》（2011.03）；
- （10）《中华人民共和国野生动物保护法》（1988.11）；
- （11）《土地复垦条例》（2011.3.5，国务院令第592号）；
- （12）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2004.08修订）；
- （13）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（1992.3.1）；
- （14）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（1993.10.5）；
- （15）《国务院关于保护森林资源制止毁林开垦和乱占林地的通知》（1998.8.5）；

- (16)《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（1999 年）；
 - (17)《国家重点保护野生动物名录（第一批）》（1989 年）；
 - (18)《全国生态环境保护纲要》（国务院国办发[2000]38 号）；
 - (19)《中华人民共和国防洪法》（1997.8）；
 - (20)《中华人民共和国河道管理条例》（1988.06）；
 - (21)《关于加强资源开发生态环境保护巡护工作的意见》国务院国发[2004]24 号文（2004.02）；
 - (22)《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.01 实施）；
 - (23)《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）；
 - (24)国家环保总局：环发[2004]24 号“关于加强资源开发生态环境保护巡护工作的意见”（2004.02）；
 - (25)《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）；
 - (26)《关于进一步加强水利规划环境影响评价工作的通知》（环境保护部、水利部文件，环发[2014]43 号）；
 - (27)《关于印发<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）>的通知》（环评函[2006]4 号）；
 - (28)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环发[2012]98 号（2012.8.7）；
 - (29)《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017.09）；
 - (30)《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》（环境保护部、国家能源局文件“环发〔2014〕65 号”）；
 - (31)《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（国家环境保护总局办公厅“环办函[2006]11 号”）；
 - (32)《环境保护部关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，（环境保护部“环发[2012]77 号”）；
 - (33)《全国生态功能区划（修编版）》（2015.11）；
 - (34)《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办[2012]4 号）；
 - (35)《环境保护公众参与办法》（环境保护部令第 35 号，2015.7.13）；
- 其它相关的国家法律、法规、条例、部门规章等。

1.2.2 地方环境保护法规和规范性文件

- (1) 《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》(1989 年);
- (2) 《云南省珍稀保护动物名录》(1989 年);
- (3) 《云南省地表水水环境功能区划 (2010~2020 年)》;
- (4) 《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2013);
- (5) 云南省生物物种名录 (2016 版) (2016.5.22);
- (6) 《云南省主体功能区划》(2014.1);
- (7) 《云南省生态功能区划》(2009.09);
- (8) 《关于印发云南省古树名木名录》(云林保护字(1996)第 65 号);
- (9) 《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);
- (10) 《云南省环境保护厅转发环境保护部关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(云环发〔2012〕115 号);
- (11) 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)。

1.2.3 技术规范

- (1) 《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 生态影响》(HJ19-2011);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93);
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008);
- (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 环境风险》(HJ/T169-2004);
- (8) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003);
- (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)》。

1.2.4 相关文件及报告

(1)《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目初步设计报告》(昆明市水利水电勘测设计院, 2012.02);

(2)《富民县猫跳河水电站技施设计报告(水工部分)》(云南理能水利电力勘测设计有限公司, 2015.02);

(3)富民县人民政府关于同意实施石楼梯等四座电站增效扩容改造的批复(富政复(2012)15号);

(4)富民县发展和改革局关于富民县石楼梯、猫跳河、乐在、宜格电站增效扩容改造审批情况的说明;

(5)昆明市水务局关于富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目初步设计报告的批复(昆水复(2012)145号);

(6)《富民县猫跳河水电站技施设计报告(水工部分)》(云南理能水利电力勘测设计有限公司, 2015年2月);

(7)取水许可证(取水(富水)字(2008)第010号);

(8)富民县环境保护局关于猫跳河水电站无环保投诉的证明;

(9)《富民县猫跳河水电站环境现状监测报告》(HL20170112012);

(10)富民县环境保护局关于《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目环境影响评价采用标准的函》的复函(富环保函(2017)15号);

(11)昆明市环境工程评估中心全本信息公示;

(12)富民县环境保护局行政处罚凭证;

(13)猫跳河水电站首部放生态流量说明(云南理能水利电力勘测设计有限公司);

(14)富民县发展和改革局关于富民县通达发电有限责任公司实施石楼梯等四座电站增效扩容改造项目可行性研究报告的批复(富发改[2012]5号)。

1.3 评价目的及原则

1.3.1 评价目的

根据电站工程特性及工程所在地区和流域的环境特点,编制本报告书的主要目的如下:

(1) 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,分析和预测工程建设及运行对当地的自然环境、生态环境、社会环境造成的影响,全面评价工程影响区域的环境总体变化趋势;

(2) 针对存在的不利影响制定相应的环境补偿或减缓措施,以保证工程正常运行,确保在合理开发利用水资源的同时,达到经济效益、社会效益及环境效益三者的和谐统一;

(3) 分析工程扩容改造后,对各环节要素的影响程度、改变情况,明确这种调整从环境的角度是否可以接受,从环境角度论证工程兴建的可行性,为项目的可靠实施、为主管部门决策和工程设计提供依据。

1.3.2 评价原则

猫跳河水电站从至 1987 年 10 月建成投产,已经运行 20 多年。因此,环境影响评价主要是针对已运行电站进行回顾性分析并对其存在的问题进行调查分析,对已实施增效扩容改造施工期(2014 年 2 月~2015 年 1 月)的影响进行回顾性分析,并针对增效扩容改造项目运行期影响进行调查分析,并在此基础上提出环保对策措施。本项目的环境影响评价工作主要是突出环境影响评价的源头预防作用,坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价原则:贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等,优化项目建设,服务环境管理。

(2) 科学评价:规范环境影响评价方法,科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点:根据建设项目的工程内容及其特点,明确与环境要素间的作用效应关系,根据规划环境影响评价结论和审查意见,充分利用符合时效的数据资料及成果,对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.4 环境影响评价标准

本项目环境影响评价执行标准按照“富民县环境保护局关于《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目环境影响评价采用标准的函》的复函(富环保函(2017)15号)”执行。

1.4.1 环境质量标准

(1) 地表水环境质量标准

工程所涉及地表水为普渡河，项目所涉及普渡河河段为“富民大桥-普渡河桥”河段，根据《云南省地表水环境功能区划》（2010-2020），螳螂川-普渡河“富民大桥-普渡河桥”河段水体功能为工业用水，类别为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准，因此项目区地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

表 1.4-1 地表水环境质量标准（GB3838-2002）单位：除 pH 外，均为 mg/L

类别	pH	化学需氧量 (COD _{Cr})	五日生化需 氧量 (BOD ₅)	氨氮 (NH ₃ -N)	总磷 (TP)	总氮 (TN)	石油类	粪大肠菌群 (个/L)
IV	6~9	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3	≤1.5	≤0.5	≤20000

(2) 地下水环境质量标准

项目区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准，标准值见表 1.4-2。

表 1.4-2 地下水质量标准 单位：mg/L

标准值	pH 值	氨氮	高锰酸 盐指数	硝酸盐	总硬度	六价铬	挥发性 酚类	总大肠菌群 (个/L)
III 类	6.5-8.5	≤0.2	≤3.0	≤20	≤450	≤0.05	≤0.002	≤3.0

(3) 环境空气质量标准

电站位于富民县赤鹭镇小瓦房村，项目所在区域属农村地区，大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 1.4-3 环境空气质量标准（GB3095-2012）单位：(mg/Nm³)

质量标准	污染物名称		TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂
二级标准	浓度 限值	年平均	0.2	0.07	0.035	0.06	0.04
		24 小时平均	0.3	0.15	0.075	0.15	0.08
		1 小时平均	-	-	-	0.5	0.2

(4) 声环境

项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；电站厂房西侧紧邻富民县连接各乡镇的主干道，主干道两侧 30±5m 范围区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，具体标准限值详见表 1.4-4。

表 1.4-4 声环境质量标准限值 单位: dB(A)

类别	等效声级 Leq	
	昼间	夜间
2 类	60	50
4a	70	55

1.4.2 污染物排放标准

(1) 水污染物

本项目施工期已经结束, 已无施工期废水产生。不设废水排放标准。

运营期会产生少量生活废水, 拟采用小型一体化生活污水处理设施处理, 达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002) 的道路喷洒、城市绿化标准要求限值后, 非雨天回用于道路喷洒和厂区绿化。标准值见表 1.4-5。

表 1.4-5 城市杂用水水质标准 (回用于绿化、道路喷洒)

序号	项目	道路喷洒	城市绿化
1	pH 值	6.0-9.0	
2	色度	≤30	
3	臭	无不快感	
4	浊度/NTU	≤10	
5	溶解性总固体/(mg/L)	≤1500	≤1000
6	BOD ₅	≤15	≤20
7	氨氮/(mg/L)	≤10	≤20
8	阴离子表面活性剂/(mg/L)	≤1.0	
9	溶解氧/(mg/L)	≥1.0	
10	总余氯/(mg/L)	接触 30min 后 ≥1.0, 管网末端 ≥0.2	
11	总大肠菌群/(个/L)	≤3	

(2) 大气污染物排放标准

目前施工期已结束, 已无施工期废气产生, 故不设施工期废气排放标准。

本项目施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值。项目运行期食堂的油烟执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001), 食堂的规模参数见表 1.4-6, 食堂的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率见表 1.4-7。

表 1.4-6 饮食业单位的规模参数

规模	小型
基准灶头数	$\geq 1, < 3$
对应灶头总功率 (10^6J/h)	$\geq 1.67, < 5.00$
对应排气罩总投影面积 (m^2)	$\geq 1.1, < 3.3$

表 1.4-7 食堂的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

规模	小型
最高允许排放浓度 (mg/m^3)	2.0
净化设施最低去除效率 (%)	60

(3) 噪声

本项目施工期已经结束，施工期产生的噪声影响也随之消失，不设置施工期噪声排放标准。

项目运行期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类和 4a 类标准，标准值详见表 1.4-7。

表 1.4-7 工业企业厂界环境噪声排放限值 等效声级 Leq (dB (A))

类别	昼间	夜间
2 类	≤ 60	≤ 50
4a	≤ 70	≤ 57

(4) 固体废弃物

①项目产生的一般固体废物处置执行《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。

②危险废物：电站运行期检修机械设备会产生废机油、废变压器油，属危险废物，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 要求暂存后，严格按照危险废物处理规范处理。

③其他按照国家规定的相关标准执行。

1.5 评价范围及评价时段

根据评价区域与周边环境的生态完整性，结合工程枢纽、施工布置及电站运行方式等，确定本工程环境影响主要评价范围为主体工程施工及占地影响地区、蓄水区及坝址下游河段等。

评价时段为电站工程的施工期和运行期。

(1) 地表水环境：取水坝前回水区域至厂房尾水出口下游 500m 处的普渡

河，共计长约 1700m 的河段，包含：取水坝前回水区域长度共 1200m、厂房尾水出口以下 500m 的普渡河河段。

(2) 大气环境：以工程施工区外延 200m 范围内。

(3) 声环境：以工程施工区外延 200m 范围内。

(4) 生态环境：

陆生生物：评价范围为电站各占地工程及周边 200m 范围内的区域，水库淹没区和淹没线以上 100m 高程范围内的区域(若面山第一道山脊线的海拔在 100m 高程范围内，则以第一道山脊线为界)，总面积 257.42hm²。

水生生物：猫跳河水电站取水坝前回水区域至厂房尾水出口下游 500m 处的普渡河，长约 1700m 的河段，各河段长度与地表水环境一致。

(5) 风险评价：工程建设征地及其外延 500m 区域。

工程环境影响评价范围与评价时段详见表 1.5-1。

表 1.5-1 猫跳河水电站增效扩容改造项目评价范围与评价时段一览表

评价内容		评价范围、对象	评价时段
地表水环境	水文情势	取水坝前回水区域至厂房尾水出口下游 500m 处的普渡河，共计长约 1700m 的河段，包含：取水坝前回水区域长度共 1200m、厂房尾水出口以下 500m 的普渡河河段。	施工期和运行期
	水质		
地下水环境		电站所在区域的水文地质单元	
空气环境和声环境		施工区及施工征地外延 200m 的范围； 施工道路两侧 200m 的范围，进场道路两侧 200m 范围。	
生态环境	陆生植被、陆生动物植物	电站各占地工程及周边 200m 范围内的区域，水库淹没区和淹没线以上 100m 高程范围内的区域（若面山第一道山脊线的海拔在 100m 高程范围内，则以第一道山脊线为界），总面积 257.42hm ² 。	
	鱼类	同水环境评价范围	
	水土流失	永久占地区 12000 m ² 、临时占地区 300m ² 。	
风险评价		工程建设征地及其外延 500m 区域	

1.6 环境影响特征和环境保护目标

1.6.1 环境敏感区

本项目建设不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等环境敏感点。

1.6.2 环境污染控制及恢复治理目标

(1) 水环境保护目标

维护项目开发河段现有水环境功能，项目运行期周边地表水体满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水质标准。

（2）环境空气保护目标

维护项目区及其周边区域的环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（3）声环境保护目标

电站的运行期间厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348-2008）2 类和 4a 类标准；电站所在的区域的声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类和 4a 类标准。

（4）生态环境保护目标

维护工程区域生态系统的完整性、稳定性和可持续发展性，保护植被及动植物资源，尽可能减少工程建设对植被及动植物的影响，避免对存在的珍稀保护动植物产生不利影响；确保生态流量下放，严防减脱水河段生态环境的恶化。

（5）社会环境保护目标

不因工程建设降低当地经济发展水平及居民生活水平。

工程主要环境保护目标详见表 1.6-1。

表 1.6-1 猫跳河水电站工程主要环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	位置	保护类别及目的	影响途径
水环境	开发河段水质、水量	取水坝前回水区域至厂房尾水出口下游 500m 处的普渡河，共计长约 1700m 的河段，包含：取水坝前回水区域长度共 1200m、厂房尾水出口以下 500m 的普渡河河段。	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准；生活、生产废水不直接排入河道	运行期排放的少量生活污水；大坝阻隔、水库蓄水、淹没
	水文情势		保持减水河段生态用水，维持河道生态功能	电站取水发电
声环境与空气环境	小瓦房村	发电厂房南侧约 200m，约 15 户 63 人	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	工程电站发电
生态环境	陆生自然植被和植物；	取水坝回水区、工程施工区及其周边 200m 区域内	减少工程施工占地对植被、植物的影响	工程占地及蓄水淹没
	野生陆栖脊椎动物，重点为国家及地方保护动物	评价区	最大程度保护项目区生态环境及野生动物，避免破坏	工程施工、工程占地
	鱼类	猫跳河水电站回水区至厂房尾水出口下游 500m 处的普渡河，长约 1700m 的河段	开发河段鱼类，重点为土著鱼类	取水坝阻隔、蓄水及引水发电
社会环境	社会经济	富民县、赤鹭镇、周边村寨	不因工程建设降低当地经济发展水平居民生活水平	工程占地

1.7 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）》，本评价就富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目工程需要重点研究、评价的环境影响的相关项目，分别判别其环评工作等级如下：

（1）生态环境：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（电站永久占地 12000m²，临时占地 300m²，合计 12300m²，永久建筑物均在原址改造）<2km²，工程施工占地不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感区、重要生态敏感区，而是属于一般区域。由于本工程拦河筑坝引水发电加剧了水文情势影响程度，根据导则中表 1 及 4.2.3 节规定，本工程生态评价等级为二级。但是，本项目属于小型电站，生态环境不敏感，且项目已投入运营多年，造成的影响早已存在多年，增效扩容项目新增生态影响有限，故本项目生态环境评价等级按照三级评价进行。

（2）大气环境：工程属生态影响型建设项目，工程对大气环境产生影响仅集中在工程施工期，施工结束后，其影响将自行消失。施工废气主要来源于施工机械、车辆燃油及扬尘等，主要污染物为 CO、NO_x、C_mH_n 等，鉴于施工废气基本属于零星、移动式的排放源，且其影响是暂时性的，电站运行不会产生大气污染物。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）相关规定，确定工程的大气环境评价等级为三级。

（3）地表水环境：本工程涉及的地表水体功能区划为 IV 类。工程施工期间产生的废水量不大，所含污染物成分较为简单，主要为泥沙悬浮物和 pH 值；运行期主要是电站工作人员产生的生活污水，产生量少，污染物的复杂程度简单。根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）的分级标准，地表水环境影响评价等级定为三级。

（4）地下水环境：根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 1.6-1：

表 1.6-1 地下水环境影响评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)附录 A,“水力发电 报告书”地下水环境影响评价项目类别为 III 类;本项目环境敏感程度为不敏感,地下水环境影响评价工作等级为三级。但本工程原电站早已运行多年,造成的影响已存在多年,本次增效扩容工程量较小,新增影响较小,因此本工程地下水评价按一般性论述。

(5) 声环境:按《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)的分级标准,考虑到枢纽工程区处于人口密度很小的农村地区,除工程施工期间施工噪声较大外,工程建设前后工程区域噪声级增加有限,但项目实施前后受工程施工和运行噪声影响的人群数量变化不大,声环境影响评价等级为三级。

此外,固体废弃物、环境风险等进行简要分析评价。

1.8 环境影响因子筛选及评价重点

1.8.1 环境影响要素识别

根据项目的类型、性质及工程建设区的环境现状,工程建设对项目区域环境可能产生的影响既有有利方面,也有不利方面,主要表现在取水坝阻隔、引水发电减脱水、改造压力管道、改造厂区枢纽、施工临时占地等造成的影响。可能受影响的环境要素及影响初步判别见表 1.8-1。

表 1.8-1 项目可能涉及的环境要素及影响判别

环境要素		环境因子	施工期					运行期			
			首部枢纽工程	引水工程	厂房工程	辅助工程	渣场	回水淹没	生活污水	引水发电	大坝阻隔
自然环境	水环境	水质		-1Δ	-1Δ	-1Δ	-1Δ		-1▲		
		水文情势						-2Δ			-3Δ
		水温									-1▲
		地下水									
	环境空气	TSP		-1Δ	-1Δ	-1Δ	-1Δ				
		NO _x		-1Δ	-1Δ	-1Δ					
		SO ₂		-1Δ	-1Δ	-1Δ					

	噪声		L _{Aeq}		-1△	-1△	-1△					
	固体废弃物	生活垃圾			-1△	-1△	-1△	-1△			-1▲	
		工程弃渣			-1△	-1△	-1△	-1△				
	生态环境	水生生物	主要是鱼类		-1△	-1△	-1△	-1△	-1▲			-3▲
		陆生植被			-1▲	-1▲	-1△	-1△	-1△			
		陆生植物			-1▲	-1▲	-1△	-1△				
		陆生动物			-1△	-1△	-1△	-1△	-1△			
		水土流失			-2△	-2△	-2△	-2△	-2△			
社会环境	社会经济	人均收入									+2▲	
		生活质量									+2▲	
		国民生产总值									+2▲	
		就业水平				+1△					+2▲	
	人群健康	疾病流行				-1△						

注：(1) +、-分别表示有利、不利影响；(2) 1、2、3 分别表示影响程度小、中、大；(3) △、▲分别表示短期、长期影响。

1.8.2 环境影响因子确定

对表 1.8-1 受工程影响的环境因子进行分类、识别、归纳，经初步识别和筛选，确定本工程影响涉及的环境因子见表 1.8-2。

表 1.8-2 工程影响的环境因子识别分类

环境	环境要素	环境因子
自然环境	地质、地貌	局部地形、地貌特征
	水文情势	开发河段、径流时空分配、水位
	水质	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、T-N、T-P、石油类、粪大肠菌群等
	地下水	地下水位、水质
	大气环境	粉尘
	声环境	连续等效 A 声级
	固体废弃物	弃渣、生活垃圾等
生态环境	植被	植被类型与面积、分布
	陆生生物	陆生维管植物、动物、数量、种群及分布、重点保护野生动植物
	水生生物	鱼类种类、数量、种群分布等
	景观	自然景观
社会环境	社会经济	经济结构、国民收入、人均收入水平、劳动力就业
	土地利用	占地类型、面积、土地所用格局
	生活水平	日常生活、出行、生产
	水资源利用	减水河段下游河道生态环境用水及引水发电

1.8.3 评价重点

根据项目特点和环境特征，环境影响评价重点如下：

生态环境影响评价（植被、陆生动植物、鱼类等）；

地表水环境影响评价（水文形势、水质）；

空气、噪声、水土流失影响、地下水、社会环境、环境经济损益分析等其它内容仅进行一定深度的分析。

作为增效扩容工程，环评将针对工程增效扩容改造前的环境影响进行简要回顾性分析评价。作完已完建设的项目，环评对工程增效扩容改造施工期影响进行回顾性分析；对项目运行期影响进行调查，针对存在环境保护方面的问题提出有针对性补充环保措施。

1.9 评价中采用的主要技术和方法

（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资料主要通过收集已有的历史资料、资源普查资料、年度统计资料等获得。对重点评价的工程区域内的陆生动植物资源、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获得。河流水质现状监测委托云南环绿环境检测技术有限公司完成，并收集当地环保部门有关富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目项目评价区的污染源情况。

作为已完建项目，工程和施工占地实物指标，根据建设单位提供的项目实际占地资料。

陆生植物群落、动植物种类、水生生物现状采用线路调查并结合样方法进行调查。

（2）环境影响评价技术和方法

项目环评采用的技术和方法主要按照相关《导则》进行，同时参照同类工程环境影响评价常用的、被认为是行之有效的技术和方法，尽量对各个指标进行量化。对难于量化的环境因子，采用类比的方法进行半定量或定性的分析。针对不同的环境因子，按以下技术和方法进行评价。

工程占地对社会经济及居民生活水平的影响调查评价采用实地调查法；

生态影响评价：利用卫星影像和地形图对群落/栖息地类型进行调查，采用资料收集与现场样方调查相结合进行植物种类、群落调查、以及现场路线、访问等方式进行陆生生物调查，并结合现场踏勘调查情况进行影响分析；

工程对水文情势的影响分析根据工程设计方案、泥沙冲淤计算结果和工程运

行调度方案进行定性评价；

作为已完建项目，工程施工期对地表水、大气环境、声环境的影响，根据现场调查及向建设单位核实情况，进行回顾性分析评价。

表 1.9-1 本项目评价中采用的主要技术和方法

序号	评价项目与内容	主要技术和方法
1	工程分析	资料分析复用、现场监测与类比调研相结合
2	环境现状评价	资料收集与分析及现场监测相结合
3	环境影响分析与评价	依据工程特性、环境特性与环境保护要求以及环境敏感保护目标等，明确评价等级为影响分析（定性分析与定量分析相结合）
	环境空气	
	固废	
	噪声	噪声衰减预测采用点声源随距离衰减公式计算： $L_r = L_0 - 20Lg r / r_0$
	水环境	依据工程的环境保护要求，现场监测水质，根据有关资料进行分析和预测评价
	生态环境	采用资料收集与现场样方调查相结合进行植物种类、群落调查、以及现场路线、访问等方式进行陆生生物调查，并结合现场踏勘调查情况进行影响分析
4	水土保持	利用项目初设的成果结合现场调查
	图件	①收集现有图件 ②制图：运用 GIS 软件对项目区的最新卫星影像进行分析处理，结合已有资料 and 实际调查，制作相关图件。

1.10 环评工作程序

根据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），分析判定建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等与国家、地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

本工程的环境影响评价工作程序主要按照以下三个阶段进行：

（1）调查分析及工作方案制定阶段：本阶段主要是在环境现状初步调查和工程分析的基础上，进行环境影响识别，筛选重点评价项目，确定各单项环境影响评价工作等级。

（2）分析论证及预测评价阶段：对工程地区进行现场查勘；调查、走访有关部门，收集环境本底资料；根据环境现状调查结果和工程分析，对工程建设产生的环境影响进行预测评价。

（3）环境影响报告书编制阶段：在各单项环境影响预测评价的基础上，针

对工程运行对环境产生的不利影响，提出相应的环境保护措施，并计算环保投资，确定环境监测与环境管理规划，进行环境经济损益分析，论证工程运行的环境可行性，编制完成环境影响报告书。本项目的环评工作程序见图 1.10-1。

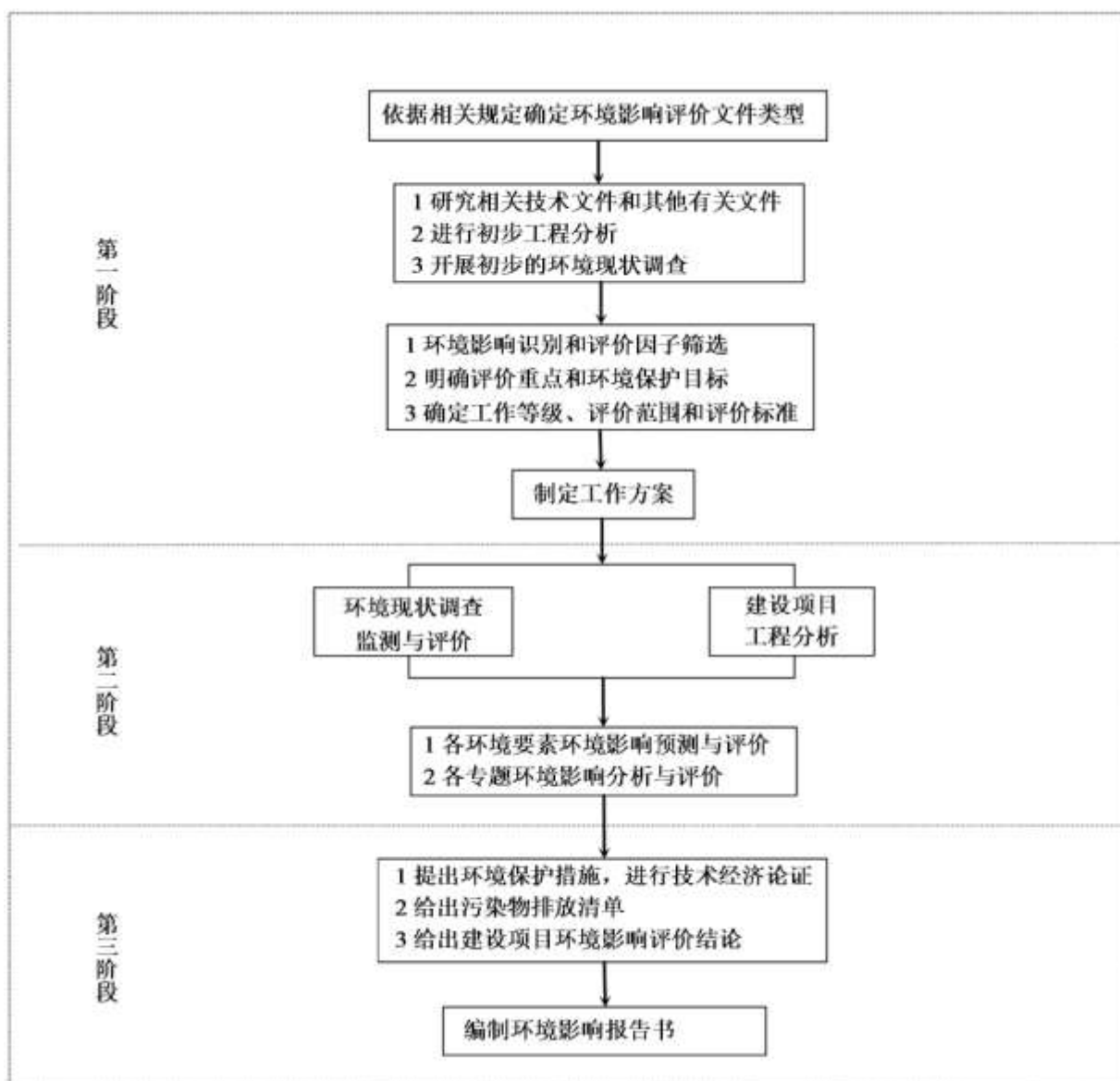


图 1.10-1 环境影响评价工作流程图

2 工程概况

2.1 流域概况

2.1.1 流域环境概况

普渡河系金沙江下段右岸一级支流，全河流域面积 11657km^2 。河流发源于嵩明县海拔 2600m 的梁王山北麓，由北向南流经松华坝水库、经盘龙江注入滇池。其后本河流由海口出滇池，由南向北经安宁、富民、禄劝、东川，于昆明市东川区落雪境内汇入金沙江，汇入处高程 746m 。

流域东邻金沙江左岸支流小江、牛栏江，南靠南盘江和元江流域，西面是金沙江支流勐卡河和元江流域。分水岭高程大多在 2800m 左右，流域最高点是下游右岸的火石梁子最高峰，高程达 4344m 。流域平均高程约 2250m 。

滇池出口海口以上为普渡河上游区，亦称为滇池流域；海口至富民永定桥为河流的中游，称螳螂川；以下至金沙江汇口为河流的下游，始称普渡河。海口以下较大支流有中游段的鸣凤河，下游左岸有掌鸠河汇入，右岸有洗马河在三江口处汇入。

流域呈狭长形，南高北低，河流干流由南向北汇入金沙江；中游河段河道流经低山缓坡区或中山丘陵区，局部地区河道开阔，两侧阶地发育，河道比降小，水流平缓；下游河段水流经过高山峡谷区，河道狭窄，下切深，河道陡缓交错，水流较急。河流全长 248km ，落差约 1850m ，河道平均比降约 4.5‰ 。

猫跳河水电站位于云南省富民县赤鹫镇小瓦房村下游普渡河干流上，取水坝地理位置为东经 $102^{\circ}28'56.29''$ ，北纬 $25^{\circ}18'40.38''$ 。改造后电站装机容量 2640kW ($2\times 320+2000\text{kW}$)，电站总设计引用流量为 $42.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

流域上游水资源利用程度较高，尤其滇池流域为我省经济最为发达地区，已基本实现水利化，人类活动对径流的影响较为显著。中游地区农业经济比较发达，下游为较典型的山区性河流，人类活动的影响不大。因此，普渡河上、中、下游的径流、洪水特性存在着较大的差异。在铁索桥电站上游的一些水利水电工程，由于规模较小，对电站径流洪水特性无影响。

流域地处滇中，气候温和，属于夏无酷暑、冬无严寒、干湿季节分明、立体

气候明显的北亚热带季风气候。由于流域内既有山原，又有盆地和丘陵地形，受此影响，流域内南北地区和同一位置但不同高程的地区存在较大的气候差异。

流域内气温以滇池周围、富民及禄劝盆地、河谷地带最高，年平均气温在 15°C 左右，最高气温可达 33.8°C 。流域东北部分水岭一带气温最低，年平均气温仅有 7°C 左右，最低气温可达 -16°C 以下。

流域降水的水汽来源主要是西南暖湿气流和东南暖湿气流。流域多年平均降水量约 990mm ，受地形影响，降水分布不均。滇池流域多年平均降水量大于 1000mm ，然后顺河流北上，降水量由安宁一带的 900mm 降至富民盆地约 860mm ，然后降水量又开始增加，至禄劝可到 950mm ，下游右岸与小江分水岭拱王山一带，年降水量可达到 1800mm ，但左岸金沙江河谷一带，年降水量只有 700mm 左右。

2.1.2 流域已建主要电站概况

螳螂川、普渡河流域没有系统地进行流域规划以及流域规划环评的相关工作。

螳螂川、普渡河流域自滇池出口至金沙江汇口段螳螂川、普渡河干流上已建设的电站（自上游至下游）主要有石龙坝、蔡家、石楼梯、猫跳河、龙发、宜格、小蓬祖、乐在二级、铁索桥、克田、江边、铅厂、鲁基厂、甲岩等14座水电站。主要电站简要介绍如下：

（1）石龙坝电站：

石龙坝水电站是中国第一座水电站，位于中国云南省昆明市郊的螳螂川上，是中国最早兴建的水电站。电站一厂于1910年7月开工，1912年5月28日发电，最初装机容量为480千瓦。

1935年又将最初安装的两台240千瓦小机组拆除，增设第二台720千瓦机组，使一厂最终规模达到1440千瓦。由于一厂只利用落差15米，仅为河段总落差的一半，故在1924~1939年间，又引用一厂尾水，再利用落差15米，先后建成二厂和三厂，装机容量分别为1000千瓦和480千瓦。石龙坝水电站经过三四十年新建、扩建和改建，到1949年，全厂总装机容量为2920千瓦。

中华人民共和国成立后，对石龙坝水电站进行了彻底改造：另建新

厂房，由原来的两级开发改为一级开发，将原来的 7 台小机组拆除，改为两台单机容最为 3000 千瓦的机组，全厂总装机容量达到 6000 千瓦。

2006 年 05 月 25 日，石龙坝水电站被国务院批准列入第六批全国重点文物保护单位名单。

（2）蔡家村电站：

蔡家村水电站位于西山区谷律乡蔡家村民委员会，原装机容量为 $3 \times 400\text{kW} = 1200\text{kW}$ 。后电站实施了增效扩容，增效扩容后，电站正常发电水头 10.0m，装机容量 2800 kW，保证出力 1137kW，设计流量 $15.2\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均发电量为 1424 万 kW·h，年利用小时数 5086h。目前正常发电入网。

（3）石楼梯电站

石楼梯电站位于昆明市富民县永定镇境内普渡河上游螳螂川，取水口位于富民县永定镇蔡家村下游约 300m，厂址位于取水口下游 3.2km 处螳螂川左岸。电站于 1983 年 3 月破土动工，至 1988 年 12 月竣工投产，原电站装机容量为 $3 \times 2800\text{kW}$ ，设计多年均发电量为 5524 万 kW·h，年利用小时数 6576h，设计引水流量 $24\text{m}^3/\text{s}$ 。

电站于 2015 年 1 月完成增效扩容建设工作，并于 2015 年 1 月进行水库初期蓄水，机组发电试运行。通过增效扩容，电站装机容量为 $2 \times 2800 + 1 \times 5000\text{KW} = 10600\text{KW}$ ，年利用小时数为 6137h，保证出力 3813KW，年均发电量为 6506 万 kW·h。整个工程由库区首部取水闸、引水渠道、压力前池、压力管道、主副厂房、尾水、升压站、及生活区等项组成。目前正在补办环保手续，进行竣工环境保护验收的准备工作。

（4）猫跳河电站：

猫跳河水电站位于云南省富民县赤鹫镇小瓦房村下游普渡河干流上，取水坝地理位置为东经 $102^\circ 28' 56.29''$ ，北纬 $25^\circ 18' 40.38''$ 。工程于 1986 年 1 月正式开工建设，至 1987 年 10 月竣工发电投产。电站为坝后式电站，开发利用河段设计水头 7.0m，装机 $3 \times 320\text{kW} = 960\text{kW}$ ，设计引用流量 $21.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

电站于 2015 年 1 月完成增效扩容建设工作，增效扩容后，电站开发利用河段毛水头 8.5m，设计水头 8.0m，设计引用流量 $42.3\text{m}^3/\text{s}$ ，装机 $2 \times 320\text{kW}$ （保留）+ 2000kW （新建）= 2640kW ，保证出力 1501kW，多年平均发电量 1681 万 kW·h，

装机容量年利用小时数为 6368h。整个工程由取水坝、压力管道、地面厂房、升压站及生活区等组成。目前正在补办环保手续，进行竣工环境保护验收的准备工作。

（5）龙发电站：

龙发电站工程于 1991 年 12 月开工建设，1994 年 5 月并网发电，电站装机容量 $3 \times 400\text{kW}$ ，电站设计水头 8.0m，保证出力 450.3kW，多年平均发电量 689 万 kW·h，年利用小时 5741h，电站总投资 249 万元。

目前，龙发电站正在进行增效扩容改造工程，增效扩容改造后装机容量为 1890kW($3 \times 630\text{kW}$)。设计水头 8.5m，设计引用流量 $27.09\text{m}^3/\text{s}$ ，保证出力 1048kW，多年平均发电量 1481 万 kW·h，利用小时数达 7837h。

（6）宜格水电站：

宜格水电站工程由富民县水力发电公司于 1982 年 2 月正式开工新建，至 1983 年 10 月 14 日一次试车发电成功。工程总投资 120.5 万元。电站为径流引水式电站，开发利用河段毛水头 10.0m，设计水头 9.3m，装机 $3 \times 400\text{kW} = 1200\text{kW}$ ，设计引用流量 $17.7\text{m}^3/\text{s}$ 。拱形重力坝，坝高 8.6m，引水渠道长 148m，过水断面 $5.5 \times 2.8\text{m}$ 。

2017 年 6 月，电站完成增效扩容改造工作，增效扩容后，开发利用河段毛水头 14.0m，设计水头 13.0m，设计引用流量 $65.0\text{m}^3/\text{s}$ ，装机 $3 \times 700\text{kW}$ （改造）+ 5000kW （新建）= 7100kW ，保证出力 2540kW，多年平均发电量 4052kW·h，设备年利用小时为 5708h。整个工程由库区首部取水闸、引水渠道、压力前池、压力管道、主副厂房、尾水、升压站、及生活区等项组成。目前正在补办环保手续，进行竣工环境保护验收的准备工作。

（7）小蓬组电站：

小蓬组水电站位于昆明市禄劝县翠华乡小蓬组村附近的普渡河中游。电站总装机 44MW ($2 \times 22\text{MW}$)，最大坝高 80m，正常蓄水位 1561.00m，水库总库容 1677 万 m^3 ，水库具有周调节性能；引水隧洞长洞长 541.737m，设计引用流量 $83.5\text{m}^3/\text{s}$ ，保证出力 5.160MW，年发电量 18829 万 kWh。小蓬组电站于 2006 年 10 月开工建设，2009 年 10 月竣工，2010 年 11 月 18 日，昆明市环境保护局昆环保复〔2010〕378 号同意本项目试生产，2011 年完成建设项目环境保护竣工验收工作。

(8) 乐在二级电站：

原石楼梯水电站工程由富民富民县水利电力局承建，于 1991 年 1 月 5 日正式开工建设，至 1992 年 4 月 18 日竣工，1992 年 5 月 1 日，电站并入县电网发电，且正常运行。工程实际总投资 584.7 万元。电站为径流引水式电站，开发利用河段设计水头 13.0m，装机 $3 \times 800\text{kW} = 2400\text{kW}$ ，设计引用流量 $24.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

2015 年 5 月，电站完成增效扩容改造工作，增效扩容后，开发利用河段毛水头 13.6m，设计水头 13.0m，设计引用流量 $48.0\text{m}^3/\text{s}$ ，装机 $2 \times 800\text{kW}$ （保留）+ 3000kW （新建）= 4600kW ，保证出力 2540kW ，多年平均发电量 3338 万 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，装机容量年利用小时数为 7257h。整个工程由取水坝、引水渠道、压力前池、压力管道、地面厂房、升压站及生活区等组成。目前已发电运行。

(9) 铁索桥电站：

铁索桥水电站位于云南省昆明市禄劝县境内的普渡河干流河段，电站厂房位于铁索桥下游 400 米的普渡河右岸，电站大坝位于铁索桥上游 2.2 千米的普渡河上。铁索桥水电站为普渡河梯级电站第二级电站，以单一发电为任务。由首部枢纽、引水系统、厂区枢纽等建筑物组成。水库正常蓄水位 1461.8m，死水位 1458.8m，总库容 1155万 m^3 。电站装机容量 2×1.2 万千瓦，多年平均发电量 1.2303 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，年利用小时数 5126h，保证出力 4956kW 。

2007 年 4 月，电站开工建设；2012 年 7 月，电站竣工；2012 年 11 月，昆明市环境保护局以编号[2012]034 号颁发了建设项目环境保护试运行许可证，同意铁索桥水电站项目投入试运行；2013 年 7 月，电站完成建设项目环境保护竣工验收工作。

(10) 克田电站：

克田电站坝址位于禄劝县翠华镇克田村旁的普渡河干流上，厂址位于大石房村下游；克田电站装机容量为 99MW （ $3 \times 33\text{MW}$ ），发电设计引用流量仍为 $99.4\text{m}^3/\text{s}$ ，保证出力 13.1MW ，多年平均发电量 4.52 亿 $\text{KW} \cdot \text{h}$ ，年利用小时 4567h。克田电站于 2006 年 10 月开工建设，2009 年 7 月竣工，2009 年 07 月投入试生产，2012 年 8 月完成建设项目环境保护竣工验收工作。

(11) 江边电站：

普渡河江边水电站坝址位于三江口（洗马河、九龙河与普渡河汇合处）上游 10.56km 处的普渡河上，在禄劝县九龙乡德善办事处拖枝村附近。电站为 IV 等小

(1) 型水电工程。工程特点为闸坝径流引水式电站，枢纽布置由挡水闸坝（最大坝高约 30m）、有压引水隧洞（长约 2.8km）、调压井、压力管道（长约 150m）、地面厂房等组成。当正常蓄水位为 1287.5m 时，坝壅水高 22m，水库水面面积 0.135km²、水库库容为 139.5 万 m³，调节库容 55.0 万 m³，电站装机容量 3×14MW。保证出力 6.7MW，多年平均发电量 1.9116 亿 kW.h。其上游有克田电站，下游有铅厂电站。江边水电站目前已建设完成，正常投产发电。

(12) 铅厂电站：

铅厂水电站工程位于云南省昆明市禄劝县境内的普渡河下游，大坝左岸属禄劝县中屏乡辖区，右岸属九龙乡辖区。电站厂房经中屏乡距禄劝县城公路里程约 99km，电站厂房至大坝的公路里程约 9km。铅厂水电站是以发电为主的水电枢纽工程，为引水式水电站，电站装机容量 2×57MW，最大引用流量 117.84m³/s，额定水头为 108m，装设 2 台立轴混流式水轮发电机组。电站总装机容量 114MW，保证出力为 17.91MW，年设计发电量 4.966 亿 kwh，年设计利用小时数为 4356h。铅厂水电站主体工程于 2007 年 6 月开工，2008 年 11 月大江截流，2011 年 7 月全部机组投产发电，2011 年 9 月工程完建。2011 年 7 月全部机组投产发电。

(13) 鲁基厂水电站：

鲁基厂水电站位于云南省普渡河下游河段的禄劝县则黑乡小河口村下游约 1.5km 处，属金沙江流域的普渡河干流下游河段，电站距禄劝县城 100km，距昆明市 195km。电站为坝后式电站，装机容量 3×32MW，机组额定水头 81.2m，额定转速 300r/min，机组最大引用流量 136m³/s。保证出力 9MW，多年平均发电量 4.0897 亿 kW.h，装机年利用小时数为 4260h。水库正常蓄水位 1090m，总库容 941 万 m³，有效库容 141 万 m³，属完全日调节水库。2010 年 8 月，全部机组投产并网发电。

(14) 甲岩水电站

普渡河甲岩水电站位于昆明市禄劝县境内，工程坝址位于禄劝县雪山乡鱼角村，工程地理坐标为东经 102° 42'53.7"~102° 44'6.8"，北纬 25° 53'14.7"~25° 57'30" 之间。甲岩水电站为季调节混合式电站，发电为唯一的开发任务，为引水式电站。电站装机容量 2×80MW，保证出力 5.91 万 kW，多年平均发电量 10.98 亿 kW h，年利用小时数 4575h。水库正常蓄水位 998m，死水位 968m；设计洪水位 1001.77m（P=2%），校核水位 1003.97m（P=0.2%），总库容 1.84×10⁸m³。

甲岩水电站于 2010 年 12 月开工建设, 2013 年 12 月大坝下闸蓄水, 2014 年 8 月机组投产发电, 2017 年 9 月完成建设项目环境保护竣工验收工作。

经调查, 螳螂川流域由于水电开发较早, 未进行过流域规划和流域规划环评等相关工作。

2.1.3 流域已建电站回顾性影响评价

螳螂川、普渡河干流开发时间较早, 没有进行流域水电规划, 也未开展规划环评。以下将结合螳螂川、普渡河流域自滇池出口至金沙江汇口段螳螂川、普渡河干流上已建设的电站(自上游至下游)主要有石龙坝、蔡家、石楼梯、猫跳河、龙发、宜格、小蓬祖、乐在二级、铁索桥、克田、江边、铅厂、鲁基厂、甲岩等 14 座水电站产生的实际环境影响进行回顾性评价。

2.1.3.1 流域已建电站水环境影响回顾性分析

(1) 水文情势影响

据调查, 螳螂川、普渡河干流流域目前已建 14 个梯级电站, 就整个流域而言, 螳螂川、普渡河流域各梯级电站的实施, 电站的大坝将河流隔断, 河流的天然流态被阻隔, 使螳螂川、普渡河流域生境破碎化, 水文情势发生改变。水文情势的变化具体表现在两方面: 各电站坝址以上河段水量不变, 但水位抬升、流速降低; 各坝址以下河段水量减少甚至出现断流, 水位降低甚至河床干涸。梯级电站对整条河道的影响存在累积效应。

运行期间, 各电站引水或蓄水对径流年内分配的影响不大, 也不会改变其年际分配。各电站自螳螂川、普渡河流域引水或蓄水发电, 虽然不会改变规划河段的总水量, 但会改变河水的时空分布。针对坝后式电站, 拦河坝上游水位增高、水流减缓, 坝下水位降低, 水量减; 针对引水式电站, 使各电站拦河坝至厂房区间河道的流量明显减少, 甚至在枯水季节出现河道脱水现象。

针对流域引水式电站, 由于电站引水发电, 坝下至电站尾水出口处天然河道将出现减水河段, 因此必须考虑区间河道的生产用水和生态用水。按环境保护要求, 各坝址必须下泄流量为多年平均流量的 10%作为坝下河道生态流量, 此外, 还需满足当地水资源利用需求(主要是农田灌溉), 再满足当地水资源利用需求及坝下生态流量后, 剩余水量才能用于发电。由于近年滇池补水工程的实施, 螳

螳螂川、普渡河流域水资源丰富，目前均没有发生坝下至电站尾水出口处天然河道断流的情况。但部分电站生态放流措施因各种原因未能落实到位，后期应整改。针对坝后式电站，应严格执行各管理措施，确保坝后不断流。本环评认为，螳螂川、普渡河各梯级电站应认真落实国家各项环保规章制度，严格落实生态流量下放措施，可有效减缓电站引水、蓄水对水文情势的影响。

（2）对水质的影响

河流水质主要由上游来水水质决定。流域各电站运行后，电站正常运行本身不产生污染物，对河流水质不产生影响。各电站运行期永久生活办公区人员较少，但仍会产生少量生活污水，目前经厂区化粪池处理后回用于周边林地及农田地施肥，未直接外排。因此，电站运行期产生的生活污水对螳螂川、普渡河流域规划河段水质影响较小。

此外，各电站拦河坝造成回水河道水面面积增大，水体流速变缓，但由于各电站形成的水库库容不大，且入库多年平均径流量较大，水体交换频繁，对水质的影响非常小，水质基本维持天然河流状况。坝前水质变化主要由上游来水水质决定。不会受电站建设、运行的影响，各电站不存在一般水库水体中溶解氧降低，释放出 N、P 等营养物质而导致坝前库区水体浮游植物大量生长引起水体富营养化的现象。

（3）对水温的影响

螳螂川、普渡河流域水量较大，各电站正常运行时水库水体交换频繁，水体停留的时间很短，基本不会发生水温分层变化，库内水温与天然水温基本一致，对普渡河水温产生影响较小。

2.1.3.2 流域已建电站对生态环境的影响

（1）植被、植物资源影响

已建电站对植物及植被的影响主要集中在电站厂房、引水渠道、压力管道、施工道路及取水口等永久占地区及施工临时占地区。永久占地区植被已永久消失，施工临时占地区已经过人工及自然恢复的方式得到恢复。

从总体上说，电站建成后，虽然对开发河道周边的植物产生了一定的不利影响，但影响范围和程度有限，受影响的植被类型均为当地广泛分布的植被类型，受影响的植物类型均为常见种及广布种，各电站建设和运行均没有使该区域内的

物种在空间分布格局发生明显的改变,也没有改变流域内的植被类型及造成某一物种在该区域的消失。流域各电站对植被、植物资源的影响较小。

(2) 陆生野生脊椎动物

工程施工占地一定程度上使动物的栖息和活动场所缩小,如小型穴居兽类和爬行类的洞穴、鸟类巢区的生境遭到破坏或淹没后,少数动物的繁殖将有可能受到了一定影响。

两栖类动物也受到了一定影响,种群在一段时间内也有大的波动,随着上述电站工程建设的结束,生态环境逐渐恢复,动物种群也得以恢复。目前流域大部分电站均已建设完成,对陆生动物栖息地的影响正在逐渐恢复。

(3) 鱼类

流域梯级电站实施拦截河流,将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,这是所有取水坝工程面临的共同问题。

流域梯级电站取水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:受坝体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,可能降低物种的活力。

根据受影响鱼类的生态习性,在螳螂川、普渡河流域梯级电站建设河段分布的土著鱼类其栖息环境以喜静水鱼类多,为适应小溪流的江河溪流型鱼类,目前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,流域梯级电站建设对鱼类的影响主要是阻隔了受影响鱼类的基因交流,可能降低物种的活力。

取水坝建成后,天然河道被淹没,水位提高,急流环境将减少,不利于底栖流水型鱼类种群生存,对适应在河道底层石隙中穿行觅食的种类将产生较大的影响,这些种类的种群不得不向上一个梯级电站库尾以上河流或支流的退缩;喜缓流的鱼类向电站库区寻找适合其生长的环境。

螳螂川、普渡河流域各电站建设年代较早,部分电站坝址均未下泄生态流量,有可能导致坝址至尾水出口处河段大幅度减水,甚至脱水。将对此河段栖息的鱼类造成一定的影响。但由于流域梯级电站建设较早,减脱水河段鱼类受到较大影响,对鱼类的影响早已形成,现减脱水河段分布鱼类种类及数量较少。接下来再

各电站严格落实生态流量下放措施后，可在一定程度减缓电站减水对鱼类的影响。

2.1.3.3 流域已建电站声环境、环境空气影响分析

流域各梯级电站项目噪声源主要为水轮机、发电机运转时产生的机械振动型噪声和尾水排放时产生的流体动力性噪声，噪声源强约 80-85dB (A)。流域各电站发电机组安置在厂房内，经过厂房、山体隔声、发电机维护保养、厂区绿化降噪等措施，厂界噪声值再经自然衰减后可大幅度减小，对周围环境影响较小。

流域各电站运行期没有生产废气产生，仅有少量生活油烟，且仅三餐时段排放。油烟通过厨房通风设施排放，经大气自然扩散稀释后对环境的影响较小。

2.1.3.4 流域已建电站固废影响分析

流域各梯级电站运行期固废主要是生活垃圾、废机油和变压器油。目前部分电站生活垃圾、废机油和变压器油没有得到妥善处置。接下来各电站应按照环境保护规范要求合理处置生活垃圾、废机油和变压器油，针对生活垃圾集中收集于垃圾收集池后定期清运至县城环卫部门指定的垃圾处置场处理；针对废机油和变压器油须统一收集于危废收集容器后存放在危废暂存间，然后委托有资质单位对废机油和变压器油进行处置，并建立清运处置管理台账。采取这些措施后各电站运行期间固废影响较小。

综上分析，螳螂川、普渡河干流流域已建电站建设时间较早，各电站对水环境、生态环境等的影响早已存在多年。各电站须认真落实国家各项环保规章制度，采取合理可行的环境保护对策措施后对环境的影响在可以接受的范围之内。

2.2 原电站工程概况

(1) 原猫跳河水电站概况

原猫跳河水电站为坝后式电站，开发利用河段设计水头 7.0m，装机 3×320kW=960kW，保证出力 857.5kW，年利用小时 4832h，实际多年平均发电量 504 万 kW·h。设计引用流量 21.7m³/s。坝型为砌石重力坝，最大坝高 15.0m，坝长 50m，厂房规格长×宽×高=21×8.7×17.6m。

原猫跳河水电站存在问题：滇池补水后，经水文水能复核计算，原有装机规模偏小，水资源浪费严重；水轮机老化，锈蚀严重，调速器漏油严重，连接不紧

密，反应速度慢。主变压器铜损、铁损增加，输电线路存在重大安全隐患，保护装置正确动作率下降，测量误差较大。闸门锈蚀严重，漏水大，存在安全隐患。冲砂闸锈蚀严重，已不能正常使用。机电设备老化，为落后淘汰产品，电站出力严重不足，电站出力仅为设计阶段的 80%，效率低。

（2）工程建设主要历程

猫跳河水电站由富民富民县水利电力局承建，是昆明市水利水电规划设计处与富民县水电局联合设计的，工程于 1986 年 1 月破土动工，至 1987 年 10 月竣工投产，工程实际总投资 564.6 万元。电站安装有三台立式发电机组，电站总装机容量 $3 \times 320 = 960$ 千瓦，设计装机年利小时 4832 小时。

2.2.1 原工程情况

猫跳河水电站的开发方式为坝后式开发，由于建设时间较早，根据收集到的竣工验收及其他资料，电站介绍如下：

（1）取水建筑物

该电站取水建筑物有 15.0 米高挡水坝，坝型为砌石重力坝，坝长 50m，取水坝坝顶高程 1635.0 米。

取水闸尺寸 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，采用移动式卷物机在排架上移动式启闭；设置冲沙闸一孔，尺寸 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，设卷物机单独启闭。电站设计引用流量 $21.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

经过多年运行，设备老化，冲砂闸锈蚀严重，闸门锈蚀严重，漏水大，存在安全隐患。

（2）压力管道工程

压力管道采用砼管 3 根，管径为 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ （高×宽），为方管，中间设隔，进水室处闸宽 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ 两孔，中间用砼墩子隔开，之后渐变到 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ 段，再经过 6~7m 的水平段进入转轮室，尾水室采用双孔，设 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ 钢闸门两套，供检修使用。

（3）主副厂房

在普渡河左岸河边，主厂房规格长×宽×高= $21 \times 8.7 \times 17.6\text{m}$ ，主厂房的布置与压力管道相垂直，后墙部分采用钢筋混凝土连接框架形式，防止冲刷、冲击，经水轮机出来的水经过尾水渠直接进入河道，与普渡河水流顺流斜交汇入河道，尾水直接与河道岸边相连。

(4) 升压站

升压站位于厂房前方左侧，面积 $12 \times 20\text{m}$ （长 $\times$ 宽）。

(5) 生活区

原电站生活区位于主厂房右侧，占地面积约 650m^2 。建筑面积约 500m^2 ，主要布置办公室、员工宿舍，仓库等。

(6) 工程占地

猫跳河水电站于 1987 年建成投产发电，电站永久占地 12000m^2 （含电站水库淹没占地 8600m^2 ）。

(7) 环境审批情况

猫跳河水电站 1987 年建成投入使用，因建设时间较早，没有办理环保审批文件。

表 2.2.1-1 电站改造前工程组成一览表

工程项目		原电站工程组成
主体工程	取水坝枢纽	取水建筑物有 15.0 米高挡水坝，坝型为砌石重力坝，坝长 50m，取水坝坝顶高程 1635.0 米。 取水闸尺寸 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，闸门闸后水位差 0.5m，采用移动式卷物机在排架上移动式启闭；设置冲沙闸一孔，尺寸 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，设卷物机单独启闭。
	压力管道	压力管道采用砼管，管径为 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ （高 $\times$ 宽），为方管，中间设隔，进水室处闸宽 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ 两孔，中间用砼墩子隔开，之后渐变到 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ 段，再经过 6~7m 的水平段进入转轮室。
	主副厂房	在普渡河左岸河边，主厂房尺寸 $21 \times 8.7 \times 17.6$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 高），主厂房的布置与压力管道相垂直，后墙部分采用钢筋混凝土连接框架形式，防止冲刷、冲击，经水轮机出来的水经过河滩直接进入河道，与普渡河水流顺流斜交汇入河道，尾水直接与河道岸边相连。
	升压站	升压站位于厂房前方左侧，面积 $12 \times 20\text{m}$ （长 $\times$ 宽）。
	生活区	原电站生活区位于主厂房右侧，占地面积约 650m^2 。建筑面积约 500m^2 ，主要布置办公室、员工宿舍，仓库等。
其他	进场道路	厂区进场道路为水泥路，长约 10m，宽约 5m，连接公路与厂区。
	化粪池	厂区设置有化粪池 1 个，容积约 2m^3 。

2.2.2 原有工程环保措施

- (1) 猫跳河水电站办公生活设置有化粪池，定期清运作为农家肥；
- (2) 厂区进行了绿化，厂区有雨水排水沟。

2.2.3 原工程存在环境问题及需整改的环保措施

(1) 原工程存在的主要环境问题

- ①现场调查发现，项目生活区内没有建设集中的垃圾收集点。
- ②食堂无抽油烟机。
- ③未设置生活污水处理设施。

(2) 扩容项目“以新带老”环保措施

- ①安装食堂油烟机。
- ②建设生活垃圾收集池（1m³），并采取设置顶棚等防雨、防渗漏、防流失措施。
- ③拟采用小型一体化生活污水处理设施处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）的道路喷洒、城市绿化标准要求限值后，非雨天回用于道路喷洒和厂区绿化。

2.3 增效扩容改造项目概况

2.3.1 工程建设的必要性

水能资源是清洁能源，农村小水电是农村、特别是偏远山区的重要民生设施、民生工程。尽管近年来我国农村水电发展取得了显著成效，但广大贫困山区用电水平低、无电缺电问题依然存在。目前我国农村水能资源开发率只有46%，还有很大的发展潜力。

2013年6月20日水利部、财政部以（水规计〔2013〕289号）批准了云南省农村水电增效扩容改造实施方案，我省2013~2014年实施完成农村水电增效扩容改造电站项目101座，涉及12个州(市)，42个县，改造后总装机容量35.59万千瓦，年平均发电量18.23亿千瓦时，项目改造总投资11.106亿元。

另外，由于上游滇池治理工程的开展，特别是以三次外流域调水补滇工程完成后，滇池来水情况已发生了较大变化。如果该河段的小水电站不及时调整规模，

进行技改，那么新增部分的水能将白白流失，导致水资源的利用不合理，浪费水资源。所以，滇池上游来水增加已成为事实的情况下，合理开发利用这部分新增水能的问题，就成为该水电站技改的必要性。

2012年2月9日，经富民县第十四届人民政府2012年2月6日第2次常务会议研究决定，同意实施猫跳河水电站增效扩容项目（富政复〔2012〕15号）。2012年5月18日，昆明市水务局以“昆水复〔2012〕145号”批复了《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目初步设计报告》，同意富民县通达发电有限责任公司富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目建设。

猫跳河水电站已建成运行20余年，由于上游滇池治理工程的开展，特别是以三次外流域调水补滇工程完成后，经水文水能复核计算，原有装机规模偏小，水资源浪费严重；水轮机老化，锈蚀严重，调速器漏油严重，连接不紧密，反应速度慢。主变压器铜损、铁损增加，输电线路存在重大安全隐患，保护装置正确动作率下降，测量误差较大。闸门锈蚀严重，漏水大，存在安全隐患。冲砂闸锈蚀严重，已不能正常使用。机电设备老化，为落后淘汰产品，电站出力严重不足，电站出力仅为设计阶段的80%，效率低。

通过本次增效技改，在原枢纽布置位置不变，将原坝加高1.5m翻板闸门、将原厂房扩建，三台 $3 \times 320\text{kW}$ 机组保留两台 $2 \times 320 = 640\text{kW}$ 机组，利用其河段增加一台 2000kW 机组，总装机容量 2640kW ，以达到增效技改的目的。提高了水资源利用率，增加了发电量，每年能为当地提供1681万 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 电能，每年较改造前增加发电量1177万 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，对地方经济发展、社会进步、环境保护和生态建设都具有积极的促进作用。

综上所述，猫跳河水电站改造是十分必要的。

2.3.2 工程位置、开发任务及规模

2.3.2.1 工程地理位置

猫跳河水电站位于云南省富民县赤鹭镇小瓦房村下游普渡河干流上，属金沙江流域。取水坝地理位置为东经 $102^{\circ}28'56.29''$ ，北纬 $25^{\circ}18'40.38''$ 。电站为坝后式，厂房位于取水坝左岸。

电站地理位置详见附图1。

2.3.2.2 工程开发任务

猫跳河水电站工程任务以发电为主，无航运、漂木、防洪、农灌等综合利用要求。

2.3.2.3 工程规模

工程名称：富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目

工程建设性质：改扩建

工程等别：本工程为五等小（二）型工程。主要建筑物：主要建筑物及次要建筑物为 5 级。

工程规模：电站为坝后式电站，通过本次增效技改，在原枢纽布置位置不变，将原坝加高 1.5m 翻板自动闸、新建一条压力管道，三台 3×320kW 机组保留两台 2×320=640kW 机组，新建厂房，利用其河段增加一台 2000kW 机组，总装机容量 2.64MW。

增效扩容后，开发利用河段毛水头 8.5m，设计水头 8.0m，设计引用流量 42.3m³/s，装机 2×320kW（保留）+2000kW（新建）=2640kW，保证出力 1501kW，多年平均发电量 1681 万 kW·h，装机容量年利用小时数为 6368h。整个工程由取水坝、压力管道、地面厂房、升压站及生活区等组成。

开发方式：坝后式。

工程主要特性详见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目项目特性表

序号	名 称	单位	数量 (增效扩容前)	数量 (增效扩容后)	备注
一、	工程区地震基本烈度	度	VII	VII	
二、	水文				
1	坝址以上流域面积	km ²	5755	5755	
2	代表性流量				
	多年平均流量	m ³ /s	31.3	43.5	
	50 年一遇洪水流量	m ³ /s	749	956.7	
	30 年一遇洪水流量	m ³ /s	609	698.6	
	设计引用流量	m ³ /s	21.7	42.3	
三、	工程发电收益				
1	装机容量	kW	3×320	2×320+2000	
2	保证出力	kW	650	1501	

序号	名 称	单位	数量 (增效扩容前)	数量 (增效扩容后)	备注
3	多年平均发电量	万kWh	504	1681	
4	年利用小时	h	4832	6368	
四、	主要建筑物				
1	取水坝				
	最大坝高	m	15	16.5	
	坝长	m	50	50	
	取水闸底板高程	m	1631.000	1631.000	
	取水闸数量及尺寸		3 孔: 2.5m×2.5m (宽×高)	3 孔: 其中 2 孔: 2.5m×2.5m (宽×高); 1 孔: 4.0m× 3.5m (宽×高)	
	冲沙闸底板高程	m	1630.000	1630.000	
	调节性能		无调节性能	无调节性能	
	回水长度	m	1150	1200	
4	压力管道				
	型 式		单机单管	单机单管	
	衬砌类型		混凝土	混凝土、钢筋混凝土	
	主管长度	m	9.5	9.5/10.495	
	管径	m	3.0m×3.0m	3.0m×3.0m/4.0m×3.5m	
5	厂房				
(1)	主厂房				
	型 式		地面式	地面式	
	尺寸	m	21×8.7×17.6 (长×宽×高)	26×11×24 (长×宽×高)	
	水轮机安装高程	m	1629.465	1628.065	
	发电机层高程	m	1634.330	1634.330	
(2)	副厂房				
	型式		地面式		
6	升压站			使用原升压站	
	型式		地面式		
	面积	m ²	12×20		
7	生活区			使用原生活区	
	占地面积	m ²	650		
8	主要机电设备				
(1)	水轮机				
	台 数	台	3	3	
	型 号		ZD560-LH-120	ZD560-LH-120 ZD680-LJ-225	
(2)	发电机	台	3	3	
	型 号		SF-320-20/1730	SF-2000-28/3250	

序号	名 称	单位	数量 (增效扩容前)	数量 (增效扩容后)	备注
				SF-320-20/1730	
(3)	主变压器型号		SL7-1250/35	S11-4000/35	
(4)	调速器型号		XT-600	YZFT-4000-16	
五、	施工				
1	主要工程量				
	土石方开挖	m ³		3981	
	土石方填筑	m ³		1630	
	浆砌石方	m ³		460	
	混凝土	m ³		5275	
	钢筋	t		147.2	
	钢材	t		47.7	
	金属结构制安	t		48	
2	所需劳动力				
	平均人数	人		50	
3	施工时间				
	施工总期	月	16	11	
	投产时间	年.月	1987.10	2015.01	
六、	经济指标				
1	总投资				
	批复总投资	万元		983.72	
	实际总投资	万元			
2	经济评价指标				
	单位 kW 投资	元/kW		3976	
	单位电能投资	元/kWh		0.59	
	投资回收期	年		5.12	

2.3.3 工程组成

猫跳河水电站主要建筑物由取水坝、压力管道和发电厂房等组成。具体工程组成见表 2.3.3-1。

表 2.3.3-1 电站增效扩容后工程项目组成表

工程项目		增效扩容工程组成
主体工程	取水坝枢纽	工程首部枢纽原有结构不做改造，仅在现有拦水坝基础上加高 1.5m 翻板闸门，最大坝高 16.5m，坝体左侧扩建一孔取水闸。保留两孔取水闸，孔口尺寸为 4.0m×3.5m（宽×高），底板高程、顶板高程与原有取水闸保持一致。
		冲沙闸采用露顶式闸门，为保证进水口门前清，其底板高程比取水闸底板高程低 1.0m，为 1630.0m，基本接近河床底部。
		电站原有一道的拦污栅，单独设置于取水闸上游。电站的引用流量为 42.3m ³ /s。

工程项目		增效扩容工程组成
	压力管道	原 2 根压力管道到保持不动, 拆除一根压力管道, 新建一根 4.0m×3.5m 的压力管道, 长 10.495m。压力管道由取水闸进水室采用虹吸式吸水。
	主副厂房	拆除老厂房和一台发电机组, 新建厂房尺寸为 26×11×24 (长×宽×高), 厂房为地面式, 主厂房共分三层, 厂内装设 3 台轴流式水轮发电机组及其附属设备。发电机层(安装场)高程 1634.330m; 水轮机层高程 1629.465m; 机组安装高程 1627.620m (导叶中心高程); 布置 3 台水轮发电机组, 1#、2#机组拟在保持容量不变的基础上对水轮机、发电机、调速器、励磁系统进行更新改造, 拆除 3#机组, 更换为装机容量 2000 kW, 总装机容量由 3×320 kW 变更为 2×320 kW+1×2000 kW。 本次土建工程改造为增加新厂房, 内设一台机组, 新机组装机 2000kW, 为立轴轴流式水轮发电机。 副厂房结构不做改变, 对原副厂房进行重新布置。老设备两台保持不变, 更换的 3 台励磁屏、老厂房二次屏柜及新增的 3 号发电机保护屏、主变及线路保护屏、LCU 屏。3kV 线路保护屏 (1 面)。 原尾水建筑物保持不变。
	升压站	升压站位于厂房前方左侧, 面积 12×20m (长×宽)。 本次改造工程, 原升压站位置和面积原则不变, 新增机组的变压器及户外电气设备在原升压站内布置。
	生活区	原电站生活区位于主厂房右侧, 占地面积约 650m², 建筑面积约 500m²。 本次生活区保持不变。
	导流工程	拦河坝利用右侧河道导流, 待完成左侧坝体及冲沙闸, 再进行右侧坝段施工, 厂房施工采用围堰施工。目前施工导流已结束。
施工辅助工程	施工生产、生活区	目前施工期已结束, 施工期间生活营地布置于原生活区内
	施工工厂及设施	施工期间施工场地设置于原电站厂区
	渣场	本次增效扩容改造项目没有设计专门的弃渣场
	进厂道路	厂区进场道路为水泥路, 长约 10m, 宽约 5m, 连接公路与厂区。
	环境保护工程	(1) 水环境保护工程: ①隔油池 (1m³); ②一体化生活污水处理设施 (处理能力为 1m³/d); ③容积不低于 5 m³ 的储存池。 (2) 生态流量下泄措施: 拟开启冲沙闸来泄放生态流量 4.35m³/s, 闸门开度 0.30m, 并安装相应的监测设备在线实时监控。 (3) 固废处置措施: ①设置 1 个垃圾收集池 (1m³) 并加盖顶棚、防渗; ②设置垃圾桶; ③危废收集容器、危废暂存间 (10m²)。 (4) 生态环境保护措施: 陆生植被、动植物资源保护 (植被恢复措施、绿化); 生态流量下放措施; (5) 水土保持: 厂区道路硬化, 道路两侧设置截排水沟。厂区尽可能进行植被绿化, 植树种草, 避免出现裸露地表。绿化树种选择乡土树种。 (6) 其它: 抽油烟系统、发电机维护保养、厂区绿化降噪等措施等。

2.3.4 电站运行方式

猫跳河水电站为坝后式电站, 电站取水方式为: 取水坝——进水口——压力管道——水轮机——尾水渠——普渡河下游河道。

猫跳河水电站为坝后式电站, 无调节性能。电站在河道来水大于电站设计引

用流量时，机组满载运行，取水量为 $42.3\text{m}^3/\text{s}$ （电站设计引用流量）；在流量小于电站设计引用流量时，电站也可以引水发电；发电尾水直接流到坝后，不会造成坝后断流，汛期多余的弃水经坝顶翻板泄入下游河道。

2.3.5 技改后枢纽布置及主要建筑物

技改后猫跳河水电站工程枢纽布置基本不变，即挡水建筑物、泄洪建筑物、引水发电建筑物布置的位置不变，将原三台 $3\times 320\text{kW}$ 机组保留两台 $2\times 320=640\text{kW}$ 机组，改造厂房，利用其河段增加一台 2000kW 机组。将原取水坝加高 1.5m 翻板挡水，取水闸两孔保持不变，改造一孔；电站引用流量加大，新建压力管道为混凝土砼管。

本次改造主要是大坝加高、改造压力管道、改造进水口、改造厂房、更换一台机组。工程未超过计划占地，大部分在原址上进行改造。工程未超过计划占地，大部分在原址上进行改造。技改后本工程的水库淹没面积没有增加，水位上升仍在原水库设计洪水位范围内。

2.3.5.1 建筑物级别及洪水标准

猫跳河水电站装机容量 2640kW ，为坝后式开发，根据《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》（DL5180-2003）和《小型水力发电站设计规范》（GB50071-2002）规定，本工程为五等小（2）型工程。

首部枢纽建筑物（拦河坝、泄洪建筑物）的设计洪水标准枢纽 30 年一遇洪峰流量 $698.6\text{m}^3/\text{s}$ ，50 年一遇洪峰流量 $956.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

工程区地震基本烈度为Ⅶ度，地震动峰值加速度为 0.15g 。地震设防烈度采用Ⅶ度。

主要建筑物：挡水建筑物、泄洪建筑物、引水发电建筑物为 5 级，次要建筑物为 5 级，临时性建筑物为 5 级。

2.3.5.2 工程枢纽总体布置

枢纽主要建筑物有：砌石重力坝、压力钢管、地面厂房、升压站等组成。

浆砌石重力坝最低建基面高程为 1620.000m ，改造后坝顶高程为 1636.500m ，最大坝高 16.0m 。根据挡水和泄洪的功能要求，坝体布置为两大部分：溢流坝段、冲沙闸及取水口段。坝顶全长 50m 。

泄洪建筑物全部布置于坝身，仅由溢流坝完成。冲沙闸主要功能为冲沙。溢流坝采用实用堰，堰顶高程为 1636.500m（即正常蓄水位），总宽度为 39m，为不设闸门的开敞式溢流。进水口底板高程为 1631.00m，分三孔布置，孔口尺寸为 2.5m×2.5m（宽×高）、4.0m×3.5m（宽×高），设一扇平板工作闸门。

原 2 跟压力钢管到保持不动，拆除一根，新增一根压力钢管，内径为 4.0m×3.5m，长 10.495m，设计引用流量 29.34m³/s。

原地面主厂房拆除，新建厂房尺寸为 26×11×24（长×宽×高），新厂房发电机层地坪高程为 1634.330m，水轮机层高程为 1629.465m，机组安装高程为 1627.620m。

升压站为地面开敞式，布置在主厂房左后方，长为 20.0m，宽约 12.0m。

2.3.5.3 取水坝

原坝现状：

该电站取水建筑物有 15.0 米高挡水坝，为砌石重力坝，坝长 50m，取水坝坝顶高程 1635.0 米。取水闸尺寸 2.5m×2.5m，闸门闸后水位差 0.5m，采用移动式卷物机在排架上移动式启闭；设置冲沙闸一孔，尺寸 2.0m×2.0m，设卷物机单独启闭。

本次改造工程：

本工程首部枢纽原有结构不做改造，仅在现有拦水坝基础上加高 1.5m 翻板闸，每道翻板闸尺寸 4.0m×1.5m（长×高），共计 9 道，总长 39m（含钢闸枋 3m）。改造后最大坝高 16.5m，坝体左侧扩建一孔取水闸，扩建取水闸尺寸 4.0m×3.5m（长×高），底板高程、顶板高程与原有取水闸保持一致。

取水闸右侧新建冲沙闸，冲沙闸平板闸门尺寸 2.0m×2.0m。冲沙闸采用露顶式闸门，为保证进水口门前清，其底板高程比取水闸底板高程低 1m，为 1630.0m。

电站原有一道的拦污栅，单独设置于取水闸上游。改造后加长至右侧合适位置。电站原有 2 孔 2.5m×2.5m（宽×高）的取水闸，本次工程改造是改造一孔取水闸，孔口尺寸为 4.0m×3.5m（长×高）。电站的引用流量为 42.3m³/s。取水闸底板高程为 1631.00m，闸墩平台高程为 1631.0m（与现有闸体顶高程齐平）。

生态流量保障措施：作为完建工程，为确保坝体安全，不宜在大坝上设置生态放流管。根据《猫跳河水电站首部放生态流量说明》（云南理能水利电力勘测

设计有限公司)：电站运行期间，通过开启冲沙闸的方式下泄生态流量，下泄流量为 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ ，在正常蓄水位情况下，冲沙闸闸门开度 0.30m 即可满足生态流量 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ 通过。并安装相应的监测设备在线实时监控，确保生态流量的下放，坝后不断流。当天然来水流量小于 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ 时，须停止发电，来水全部作为生态用水进入河道作为生态流量。

2.3.5.4 压力管道

原压力管道：

有 3 根压力管道，内径均为方管，断面尺寸 $3.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高），长约 10m 。

本次压力管道改造工程：

原 3 根压力钢管道 2 根保持不动，拆除一根压力钢管，新建一根断面尺寸为 $4.0\text{m}\times 3.5\text{m}$ ，长 10.495m 。压力钢管道由取水闸进水，管道上设置支墩，间距 6.6m ，采用滚动式支座支撑，顶端设置伸缩节，底部设置进人孔，支墩、镇墩均为钢筋混凝土结构。

2.3.5.5 厂区建筑物

拆除老厂房和一台发电机组，新建厂房尺寸为 $26\times 11\times 24$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 高），厂房为地面式，主厂房共分三层，厂内装设 3 台轴流式水轮发电机组及其附属设备。发电机层(安装场)高程 1634.330m ；水轮机层高程 1629.465m ；机组安装高程 1627.620m （导叶中心高程）；

布置 3 台水轮发电机组，保留两台水轮发电机，总装机容量由 $3\times 320\text{kW}$ 变更为 $2\times 320\text{kW}+1\times 2000\text{kW}$ 。

本次土建工程改造为增加新厂房，内设一台机组，新机组装机 2000kW ，为立轴轴流式水轮发电机。

副厂房结构不做改变，对原副厂房进行重新布置。老设备两台保持不变，更换的 3 台励磁屏、老厂房二次屏柜及新增的 3 号发电机保护屏、主变及线路保护屏、LCU 屏。3kV 线路保护屏（1 面）。

（1）主副厂房

拆除老厂房和一台发电机组，新建厂房尺寸为 $26\times 11\times 24$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 高），厂房为地面式，主厂房共分三层，厂内装设 3 台轴流式水轮发电机组及其附属设备。发电机层(安装场)高程 1634.330m ；水轮机层高程 1629.465m ；机组安装高程

1627.620m（导叶中心高程）；布置 3 台水轮发电机组，1#、2#机组拟在保持容量不变的基础上对水轮机、发电机、调速器、励磁系统进行更新改造，拆除 3#机组，更换为装机容量 2000kW，总装机容量由 $3 \times 320\text{kW}$ 变更为 $2 \times 320\text{kW} + 1 \times 2000\text{kW}$ 。

安装场位于发电层右端（顺水流方向看）与发电机层同高，安装场主要在安装检修时卸货和放置水轮机转轮、顶盖、上架及发电机定子、转子等部件。

发电机层上游侧布置有机旁盘，吊物孔，调速器机械柜，下游侧作为安装检修主通道。

水轮机层上游侧布置了蜗壳进人孔、自动滤水器、机组自动供水阀，下游侧布置有高压开关柜，尾水排水阀。

电站新厂房内设一台 25/5t-10.5m 慢速桥式起重机供机组安装、检修及设备装卸使用，轨顶高程为 1639.93m。

副厂房结构不做改变，对原副厂房进行重新布置。老设备两台保持不变，更换的 3 台励磁屏、老厂房二次屏柜及新增的 3 号发电机保护屏、主变及线路保护屏、LCU 屏。3kV 线路保护屏（1 面）。

（2）尾水建筑物

原尾水建筑物保持不变。

尾水闸底高程为 1627.720m，尾部设置尾水堰，设计尾水位 1627.620m。尾水经尾水闸直接泄入普渡河。

（3）升压站

升压站位于厂房前方左侧，本次改造为增加一个主变间隔（一台主变、一台断路器、一台隔离开关）。改造后升压站长 20m，宽约 12m。升压站内电气设备采用中型布置方式，站内共布置有 3 个 35kV 主变进线间隔，1 个 35kV 出线间隔，一个母线 PT 间隔。新增的 4#主变布置在原升压站右端，进线反向与 1#~3#进线相反。

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100KV 以下电压等级的交流输变电设施属于豁免电磁辐射环境影响的范围，本项目升压站为 35KV 升压站，属于规定的电磁辐射豁免范围，可不进行电磁环境影响评价。

本项目送出工程（输电线路）不包含于本次评价范围内。

（4）生活区

原电站生活区位于主厂房右侧，占地面积约 650m²。建筑面积约 500m²，主要布置员工宿舍，仓库等。本次生活区保持不动。

2.3.6 主要工程量

表 2.3.6-1 猫跳河水电站技改工程永久建筑物工程量表

数量 项目	土石方开 挖 (m ³)	土石方回 填 (m ³)	浆砌石方 (m ³)	混凝土 (m ³)	钢筋 (t)	钢材 (t)	闸门/启闭机 (道/台)
首部枢纽	无	无		568	0.2	/	检修、维护旧闸
压力管道	50			286	28.6	40.3	
厂房	2183	1310	120	C25: 1893 C30: 3626.0	102	7.4	注：尾水渠设置 2.5m ×2.5m 两道闸门
升压站	38		30	36	2.0		
总计	2271	1310	150	6409	132.8	47.7	

2.3.7 施工情况

富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目自 2014 年 2 月起施工准备，至 2015 年 1 月增效扩容改工程建设完成，实际施工期约 8 个月。施工情况是通过现场调查及向建设单位核实得出。

2.3.7.1 施工总布置

本电站技改工程主体工程规模不大，工程量也不大，天然建筑材料、商品混凝土拟由工程区就近料场购买，汽车运至工地厂区。

混凝土浇筑主要集中在改造取水坝和新增进水闸、改造压力管道、主副厂房、尾水闸工作面，工作面较为集中，所有的施工工作面在 250m 以内，据建设单位介绍，本工程施工主体工程采用商品混凝土，仅有极少部分辅助工程在现场拌合。

根据工地现状条件，机电设备生产拟在厂家进行，机械大修尽可能利用昆明市、富民地区现有机械修理设备。工地仅设修钎站、钢筋加工厂、车辆保管站等施工辅助企业。

各区施工用水水源为就近河水，生活供水由原猫跳河水电站水源点供应，满足施工需求。

本电站规模不大，施工场地集中，特别是渠道施工，可以分段，分节全面铺开施工。劳动强度及施工难度均不大，考虑一般专业施工队，采用小型机械配合即可完成，施工机械拟停放在施工场地周边。

首部、渠道沿线已有公路，已能满足施工强度要求，简单修整即可满足施工要求，故不再修筑施工便道。

根据工程区地形条件和枢纽布置格局，施工区主要是厂区施工区，包含大坝施工区、厂区施工区等，仅需占用很小部分临时占地，用于布置临时堆料场、钢筋加工厂、机械、车辆暂放场地等。生活区布置于原猫跳河水电站生活区内。

2.3.7.2 施工交通

电站位于普渡河中游，富民县赤鹭镇小瓦房村附近，首部和厂址设在原址处，厂址紧邻首部，为坝后式开发电站。工程区附近均有公路通过，仅需结合施工要求布置施工道路就可解决交通问题，交通条件较好，施工条件较好。

2.3.7.3 施工导流

施工导流的主要项目有取水坝改造施工。

拦河坝施工可利用右侧河段导流，先施工左侧取水闸和冲沙闸，再利用左侧的冲沙闸泄水，施工右侧坝段。施工导流围堰采用土石结构形式。施工工期短，可在一个枯水期完成，不存在施工期临时度汛的问题，施工导流较为简单，完成部分坝体、冲沙闸和取水闸的施工任务。在汛期到来之后由冲沙闸配合坝体度汛。

厂房施工主要是主厂房尾水作围堰，完成厂房基础施工。电站厂区开工前干流岸边修筑浆砌石挡墙。

2.3.7.4 施工工厂及施工水电

本电站工程量较小，施工场地集中。劳动强度及施工难度均不大，考虑一般专业施工队，采用小型机械配合即可完成施工机械拟停放在施工场地周边。

根据工程区地形条件和枢纽布置格局，施工区主要是厂区施工区，包含大坝施工区、厂区施工区等，仅需占用很小部分临时占地，用于布置临时堆料场、钢筋加工厂、机械、车辆暂放场地等。生活区布置于原猫跳河水电站生活区内。

因电站首部、压力管道和厂房大部分在原电站内部扩（改）建，施工时借助原猫跳河水电站内及周边村寨，可以解决施工期间人员的食宿问题，不需再临时征地。项目现场指挥部（项目部），也可设在原猫跳河水电站内。新增厂房占地在右岸是原水电站厂区范围。

各区施工用水水源为就近河水，生活供水由原猫跳河水电站水电站水源点供

应，满足施工需求。

施工用电：就近从当地农村电网引接 10kV 输电线路至用电点，经变压器降压后供电。

施工通讯：项目区已覆盖移动、联通网络，可满足施工通讯需求。

2.3.7.5 土石方平衡及弃渣场设置

富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目没有编制水土保持方案，根据建设单位提供资料及现场调查，本扩容改造工程施工总开挖土石（含老建筑物拆除产生的垃圾）方 2233m³，总利用土石方 1310m³，总弃渣量 923m³。本项目没有设计专门的弃渣场，产生的弃渣主要用于厂区内道路、周边乡村道路的修建，现场调查核实，也没有发现有专门的弃渣场。

工程各施工开挖土石方平衡见表 2.3.7-1。

表 2.3.7-1 增效扩容工程土石方平衡分析流向表 单位：m³

序号	区域	挖、填方量		调入		调出		外借		废弃		备注
		挖方	回填	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
1	首部枢纽	--	--							--	厂区内道路、周边乡村道路的修建	没有设计专门的弃渣场
2	压力管道	50								50		
3	厂房	2183	1310							873		
合计		2233	1310							923		

2.3.7.6 施工方法

（1）取水坝施工

改造取水闸布置在原位置不变，原取水闸撤出，采用混凝土输送泵将商品混凝土输送入仓，钢模浇筑。

（2）压力管道施工

将原压力管道拆除一根，将预制好的砼管放入，现浇 C20 块石砼，在渠顶每隔 5.0m 处加装一根 0.2m×0.3m×5.9m 的拉接横梁。采用混凝土输送泵将商品混凝土输送入仓。

（3）更换机组尾水闸施工

原机组仍引水发电的施工方案，新机组施工包含基础开挖，闸体及启闭机室浇筑，闸门及启闭机安装。

（4）更换机组厂房施工

原机组仍引水发电的施工方案：原厂房及设备不动，在更换进水闸及尾水闸完工后，关闭闸门后，可进行新增机组厂房的施工，软基开挖采用反铲挖掘机直接挖装，基岩开挖采用破碎锤自上而下分层开挖，混凝土浇筑（发电机层以下部分）：采用移动式搅拌机拌制混凝土，钢模立模，采用混凝土输送泵将商品混凝土输送入仓浇筑，振捣器振捣。

机电设备主要有水轮机、发电机、励磁系统、主变压器、断路器、隔离开关等，可直接从生产厂家订购，并运至工地。施工时先拆除旧设备，将其放置在电站厂区内。待厂内混凝土浇筑后，进行电气设备安装，安装完毕应按技术要求进行设备检测、调试。

2.3.8 工程建设占地

2.3.8.1 工程建设占地

电站工程占地包括永久工程占地区、水库淹没区、施工临时占地区等。猫跳河水电站于 1987 年建成投产发电，原电站取水坝淹没占地 8600m²，电站永久占地 3400m²。根据电站枢纽布置和施工组织设计，猫跳河水电站技改工程，枢纽布置不变。本次技改大坝加高，淹没线在原取水坝洪水线范围内，淹没面积没有增加，大坝、厂区等永久占地 3400m²。本次增效扩容工程没有设置专门的弃渣场。

猫跳河水电站面积及类型详见表 2.3.8-1。

表 2.3.8-1 猫跳河水电站占地面积及类型表

	项目	合计 (m ²)	占地类型 (m ²)						备 注
			灌木林	河滩	耕地	水域	建设用地	未利用地	
永久 占地	取水坝枢纽区	200	--	--	--	--	200	--	在原坝上改造，不新增占地
	厂区	2550	--	--	--	--	2550		均在原厂区范围内，包括厂房、升压站、空地等
	生活区	650	--	--	--	--	650		保留原生活区不动
	坝前雍水区	8600	--	3300	--	4800	--	--	大坝加高 1.5m 翻板，淹没面积仍然在原取水坝洪水水位淹没线范围
合计		12000		3300		4800	3400		
临时 占地	临时施工场地	300	--	--	--	--	--	300	临时施工场地包含建筑材料临时堆放场地、机械、车辆暂放场地、临时施工场所等
总计		12300		3300		4800	3400	300	

2.3.8.2 征地补偿

富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目大部分在原有电站建设用地范围内进行改造，主要的征占用地为坝前雍水区及少量施工临时占地，雍水区新增占地主要为河滩（原取水坝洪水线淹没范围），临时占地主要为未利用地。

本工程不涉及移民安置问题。

2.3.9 工程管理

本工程运行人员共 13 人，电站管理人员在富民县县城公司总部集中办公。运行人员实行轮班制，电站常驻人员 10 人。

2.3.10 工程投资

工程批复总投资为 983.72 万元。

2.4 增效扩容工程与原电站的依托关系

原猫跳河水电站工程由富民县水利电力局承建，于 1987 年 10 月电站竣工并入县电网发电。电站为坝后式，开发利用河段设计水头 7.0m，装机 $3 \times 320\text{kW} = 960\text{kW}$ ，设计引用流量 $21.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

本次技改工程，改造取水坝、厂房、压力管道，将装机容量改为 $2 \times 320\text{kW} + 2000\text{kW}$ ，设计引用流量 $42.3\text{m}^3/\text{s}$ 。1#、2#机组拟在保持容量不变的基础上对水轮机、发电机、调速器、励磁系统进行更新改造，更换 3#机组，相应的机电、金属结构设备改造，控制和保护均改为微机型，提高自动化水平。

表 2.4-1 增效扩容改造项目与原电站主要建筑物对比表

工程项目		原电站工程组成	增效扩容工程组成
主体工程	取水坝枢纽	取水建筑物有 15.0 米高挡水坝，坝型为砌石重力坝，坝长 50m，取水坝坝顶高程 1635.0 米。	工程首部枢纽原有结构不做改造，仅在现有拦水坝基础上加高 1.5m 翻板闸门，最大坝高 16.5m，坝体左侧扩建一孔取水闸。保留两孔取水闸，孔口尺寸为 $4.0\text{m} \times 3.5\text{m}$ （宽×高），底板高程、顶板高程与原有取水闸保持一致。
		取水闸尺寸 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，闸门闸后水位差 0.5m，采用移动式卷物机在排架上移动式启闭；设置冲沙闸一孔，尺寸 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，设卷物机单独启闭。	冲沙闸采用露顶式闸门，为保证进水口门前清，其底板高程比取水闸底板高程低 1.0m，为 1630.0m，基本接近河床底部。 电站原有一道的拦污栅，单独设置于取水闸上游。电站的引用流量为 $42.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

工程项目		原电站工程组成	增效扩容工程组成
			生态流量下泄措施：作为完建工程，为确保坝体安全，拟开启冲沙闸来泄放生态流量 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ ，闸门开度 0.30m ，并安装相应的监测设备在线实时监控。
	压力管道	有 3 根压力管道，水泥砼管，内径均为 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ 。	原 2 根压力管道到保持不动，拆除一根压力管道，新建一根 $4.0\text{m} \times 3.5\text{m}$ 的压力管道，长 10.495m 。压力管道由取水闸进水室采用虹吸式吸水。
	主副厂房	在普渡河右岸河边，主厂房尺寸 $21 \times 8.7 \times 17.6$ （长×宽×高），主厂房的布置与压力管道相垂直，后墙部分采用钢筋混凝土连接框架形式，防止冲刷、冲击，经水轮机出来的水经过河滩直接进入河道，与普渡河水流顺流斜交汇入河道，尾水直接与河道岸边相连。	拆除老厂房和一台发电机组，新建厂房尺寸为 $26 \times 11 \times 24$（长×宽×高），厂房为地面式，主厂房共分三层，厂内装设 3 台轴流式水轮发电机组及其附属设备。发电机层(安装场)高程 1634.330m；水轮机层高程 1629.465m；机组安装高程 1627.620m（导叶中心高程）； 布置 3 台水轮发电机组，1#、2#机组拟在保持容量不变的基础上对水轮机、发电机、调速器、励磁系统进行更新改造，拆除 3#机组，更换为装机容量 2000 kW，总装机容量由 $3 \times 320\text{ kW}$ 变更为 $2 \times 320\text{ kW} + 1 \times 2000\text{ kW}$。 本次土建工程改造为增加新厂房，内设一台机组，新机组装机 2000 kW，为立轴轴流式水轮发电机。 副厂房结构不做改变，对原副厂房进行重新布置。老设备两台保持不变，更换的 3 台励磁屏、老厂房二次屏柜及新增的 3 号发电机保护屏、主变及线路保护屏、LCU 屏。3kV 线路保护屏（1 面）。 原尾水建筑物保持不变。
	升压站	升压站位于厂房前方左侧，面积 $12 \times 20\text{m}$ （长×宽）。	本次改造工程，原升压站位置和面积原则不变，新增机组的变压器及户外电气设备在原升压站内布置。
	生活区	原电站生活区占地面积约 650m^2 ，建筑面积约 500m^2 。	本次生活区保持不变。

2.5 增效扩容改工程建设过程

2.5.1 工程设计及批复过程

2012 年 9 月，经富民县第十四届人民政府 2012 年 2 月 6 日第 2 次常务会议

研究决定，同意实施石楼梯水电站、猫跳河电站、发龙电站、宜格电站和乐在电站增效扩容项目（富政复〔2012〕15号）。

2012年2月，昆明市水利水电勘测设计院编制完成了《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目初步设计报告》，2012年5月18日，昆明市水务局以“昆水复〔2012〕145号”批复了《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目初步设计报告》，云南理能水利电力勘测设计有限公司编制完成了《富民县猫跳河水电站技施设计报告（水工部分）》；此后由云南理能水利电力勘测设计有限公司完成富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目的的设计工作，2015年1月富民县猫跳河水电站增效扩容项目改造完成，目前已并网发电。

2.5.2 主要参建单位

- （1）建设单位：富民县通达发电有限责任公司；
- （2）设计单位：昆明市水利水电勘测设计院、云南理能水利电力勘测设计有限公司；
- （3）施工单位：云南馨达工程有限公司；
- （4）监理单位：河南华水工程管理有限公司；
- （5）质量监督单位：云南云水工程技术检测有限公司；
- （6）运行管理单位：富民县通达发电有限责任公司。

2.5.3 工程建设过程

猫跳河水电站增效扩容改造项目于2014年2月开工建设，至2015年1月竣工，目前已正常并网发电。施工期间没有发生较大的环境污染、生态破坏、环保事故问题，没有发生该项目环境保护方面的投诉。

本次增效扩容改造由于未批先建，建设单位受到富民县环境保护局的行政处罚，并依法罚款。富民县环境保护局行政处罚凭证详见附件13。

2.6 完建工程已采取环保措施及存在主要环境问题

2.6.1 完建工程已采取环保措施

根据咨询建设单位及现场调查核实，猫跳河水电站增效扩容改造项目已采取环保措施如下：

（1）生态环境保护措施

本次改造主要是土建工程主要是大坝加高、改造厂房、更换机组、改造一个压力管道。工程未超过计划占地，大部分在原址上进行改造。目前施工已经结束，临时施工场地临时建筑物已拆除，已进行了植被恢复。

本增效扩容工程没有设计专门的弃渣场，产生的弃渣主要用于厂区内部道路、周边乡村道路的修建，现场调查核实，也没有发现有专门的弃渣场。

严格根据图纸进行施工，不随意扩大施工迹地，施工人员、机械没有随意进入施工区域外的林地。对施工人员进行了保护动植物的宣传教育，施工期间未发生捕杀野生动物、捕鱼、电鱼、毒鱼等等非法行为。

（2）大气环境保护措施

采用湿式作业，大风天气用土工布覆盖施工地砂料，施工过程中定时进行洒水降尘。运输原辅材料车辆路过村庄时，减速慢行，发生泼洒立刻清量。

（3）声环境保护措施

严格控制施工时间，夜间不进行高噪声工序施工。

运输原辅材料车辆路过村庄时，减速慢行，不鸣笛，未发生村民投诉事件。

（4）水土保持措施

临时施工场地临时建筑物已拆除，已进行了简单平整，目前已进行了植被恢复。

2.6.2 完建工程存在的主要环境问题

根据现场调查核实，完建工程目前主要存在以下环境问题，本次提出了相应的整改措施。

（1）生态放流问题：本电站已建设完成，但是没有设置生态放流管。

整改措施：拟开启冲沙闸来泄放 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，闸门开度 0.30m ，并安装相应的监测设备在线实时监控，确保坝后不断流。

（2）生活垃圾处理问题：没有建设专门的生活垃圾收集池。

整改措施：建设生活垃圾收集池（ 1m^3 ），并采取设置顶棚等防雨、防渗漏、防流失措施。

（3）生活污水问题：无生活污水处理设施。

整改措施：设置小型一体化生活污水处理设施（处理能力 $1\text{m}^3/\text{d}$ ）处理生活

污水，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）的道路喷洒、城市绿化标准要求限值后，非雨天回用于道路喷洒和厂区绿化。

3 工程分析

3.1 相关符合性分析

3.1.1 产业政策符合性分析

按照国家发展改革委员会（2013 年 2 月 16 日第 21 号令）发布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修正）》第四条电力项目，按要求下泄生态流量的水力发电属于鼓励类。猫跳河水电站增效扩容工程属于坝后式电站，电站运行期不会造成坝后断流现象，猫跳河水电站增效扩容工程的建设符合国家产业政策。

水力发电采用的是清洁和可再生能源，本工程本身不涉及到产生新增污染等问题，不属于污染型建设项目，符合清洁生产要求。

2012 年 9 月，经富民县第十四届人民政府 2012 年 2 月 6 日第 2 次常务会议研究决定，同意实施石楼梯水电站、猫跳河电站、发龙电站、宜格电站和乐在电站增效扩容项目（富政复〔2012〕15 号）。2012 年 5 月 18 日，昆明市水务局以“昆水复〔2012〕145 号”批复了《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目初步设计报告》。因此，本项目符合国家现行产业政策。

3.1.2 与云南省主体功能区规划的符合性分析

根据云南省人民政府云政发[2014]1 号《云南省人民政府关于印发〈云南省主体功能区规划〉的通知》（2014.1.6）中能源开发与布局的开发原则中提到应继续实施西电东送战略，建成西电东送清洁能源基地、国家四大能源战略通道之一，在保障云南省需求的基础上，外送富余部分清洁能源。围绕优化产业结构、促进低碳转型目标，大力发展清洁可再生能源，着力构筑稳定、经济、清洁、安全的能源体系。

富民县猫跳河水电站扩容改造项目属于水电类项目，符合《云南省主体功能区规划》大力发展清洁可再生能源的能源开发与布局的开发原则。

富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目所在地昆明市富民县属于《云南省主体功能区规划》附件 1《云南省重点开发区域名录》表 1 农产品主产区所列县。

《云南省主体功能区规划》指出，云南省重点开发区域指具备较好经济基础，

较强资源环境承载能力和较大发展潜力的地区，城镇体系框架基本形成，中心城市具有较强的辐射带动力，具备经济一体化发展的条件，有可能发展成为新的大城市群或区域性城市群，对促进区域协调发展意义重大。

富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目区域不涉及《云南省主体功能区规划》附件3《云南省禁止开发区域名录》所列自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、城市饮用水水源保护区、国家湿地公园、水产种质资源保护区等。

因此，富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目与云南省主体功能规划是相符的。

3.1.3 与生态功能区划的符合性分析

根据《云南省生态功能区划》，评价区属于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区，滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区，禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区，区域主要生态特征：滇中红岩高原与滇东石灰岩山地的交错地带，以河谷盆地地貌为主，降雨量 900-1000 毫米。现存植被以云南松林为主，主要土壤类型为红壤和紫色土。主要生态环境问题是：土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降。生态环境敏感性：土地退化和农业生态环境恶化的潜在威胁。主要生态服务功能：生态农业建设，保障昆明城市发展的农副产品供应。保护措施与发展方向：保护农田环境质量，改进耕作方式，推行清洁生产，防止农田农药化肥污染。

水能资源是清洁能源，农村小水电是农村、特别是偏远山区的重要民生设施、民生工程。尽管近年来我国农村水电发展取得了显著成效，但广大贫困山区用电水平低、无电缺电问题依然存在。目前我国农村水能资源开发率只有 46%，还有很大的发展潜力。

电站增效扩容改造工程可改变区域农村能源结构，生活能源由燃烧薪柴转变为使用电能等清洁能源，改造工程运行可以使当地的地方政府获得比较稳定的税收，对改善当地产业结构具有一定的促进作用，可以减轻生态环境的压力，有利于保护当地生态环境。

因此，富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目与云南省生态功能区划基本符合。

3.1.4 与《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）》相符性分析

2016年7月5日，云南省人民政府印发《关于加强中小水电开发利用管理的意见》（云政发〔2016〕56号），以下简称《意见》。

（1）总体要求及基本原则

总体要求：全面贯彻落实党的十八届五中全会和省委九届十二次全会精神，坚持创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，把生态环境保护放在更加重要的位置，审核存量、严控增量，调整已建中小水电功能定位，突出中小水电服务于改善农村生活生产、保护生态环境和地方经济发展的属性，从严审批新建中小水电项目。强化综合利用功能，严格安全管理，促进中小水电资源科学环保安全利用。基本原则：分类指导、从严审批。统筹考虑环境影响、民生需求、市场消纳等因素，严格审批。调整定位、提升质量。推动中小水电就地服务民生改善和区域经济发展，提升综合利用质量，缓解电力结构矛盾。

富民县猫跳河水电站开发任务以开发水电为主，兼顾下游河道生态用水。电站增效扩容的实施可充分利用河道水资源，增加发电量，有利于增加县电网系统处理和保证地方工农业生产发展用电，促进地方国民经济和社会事业的快速发展，具有良好的经济效益和显著的社会效益。富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目的实施与《意见》的总体要求及原则相符。

（2）科学开发中小水电

严格新建项目核准审批：中小水电开发应坚持“先规划、再设计、后建设”的原则，科学编审河流水电规划，严格落实规划环评，不符合规划的水电项目，一律不准开发建设。原则上不再开发建设 25 万千瓦以下的中小水电站，已建成的中小水电站不再扩容。各州、市人民政府要对域内中小水电项目进行系统排查清理，已经政府同意开展前期工作但尚未核准(审批)开工建设的项目，应严格把关，逐一复审。“十三五”期间，全省原则上不再核准审批新开工所有类型的中小水电项目。全省所有新增中小水电装机容量的规划及项目核准审批均应上报省人民政府批准同意。**依法落实建设管理要求：**已经核准但 2 年内尚未开工建设的中小水电站，原项目核准文件自动失效，国土资源、环境保护等行政许可文件时效严格按照有关规定执行。未经核准（审批）违法违规建设的中小水电站，应依

法依规严肃查处，严禁违规建设的电站并网。

根据《富民县发展和改革局关于富民县石楼梯、猫跳河、乐在、宜格电站增效扩容改造审批情况的说明》，富民县石楼梯水电站、猫跳河电站、宜格电站、乐在电站增效扩容改造项目均在云南省人民政府下放《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（2016年7月6日）之前开工建设或已竣工投产，因此，猫跳河水电站增效扩容项目不在云南省人民政府（云政发〔2016〕56号）不允许建设的范围内。

综上所述，富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目的实施与《意见》不产生冲突。

3.1.5 与《水电建设项目环境影响评价审批原则》相符性分析

2015年12月22日，环境保护部办公厅文件以“环办〔2015〕112号”发布《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》，其中附件2为《水电建设项目环境影响评价审批原则》“以下简称《审批原则》”，富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目对照《审批原则》，分析结果如下表所示。

表 3.1.5-1 项目与《审批原则》对照表

《审批原则》规定	本项目情况	结论
项目符合环境保护相关法律法规和政策，满足流域综合规划、水能资源开发规划等相关流域和行业规划及规划环评要求，梯级布局、开发任务、开发方式及时序、调节性能和工程规模等主要参数总体符合规划。	（1）项目按《环评》提出的各项环保措施执行后，满足环境保护法律法规和政策。 （2）螳螂川、普渡河流域没有系统地进行流域规划以及流域规划环评的相关工作。项目已于2015年1月竣工投产，早于《审批原则》发布时间。	基本符合
工程布局、施工布置和水库淹没原则上不占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，与饮用水水源保护区保护要求相协调，且不对上述敏感区的生态系统结构、功能和主要保护对象产生重大不利影响。	本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，不涉及饮用水水源保护区。	符合
项目改变坝址下游水文情势且造成不利生态环境影响的，应提出生态流量泄放等生态调度措施，明确生态流量过程、泄放设施及在线监测设施和管理措施等内容。项目对水质造成不利影响的，应针对污染源治理、库底环境清理、库区水质保护、污水处理等提出对策措施。兼顾城乡供水任务的，应提出设置饮用水水源	（1）云南理能水利电力勘测设计有限公司已提出猫跳河水电站首部放生态流量，并安装在线监控的设计说明； （2）项目已提出生活污水处理设施处理生活污水，确保污水不排	符合

《审批原则》规定	本项目情况	结论
保护区、隔离防护等措施。存在下泄低温水、气体过饱和并带来不利生态环境影响的，应提出分层取水、优化泄洪工程形式或调度方式、管理等措施。	放； (3) 本项目不涉及城乡供水任务； (4) 项目为低坝取水，低温水、气体过饱和影响较小，不需要单独的建设措施。	
项目对鱼类等水生生物洄游、重要三场等生境、物种及资源量等造成不利影响的，应提出栖息地保护、水生生物通道、鱼类增殖放流等措施。	本项目开发河段不涉及洄游性鱼类，不涉及鱼类三场，不涉及重要水生生物物种及资源量	符合
项目对珍稀濒危等保护植物造成影响的，应采取工程防护、异地移栽等措施。项目对珍稀濒危等野生保护动物造成影响的，应提出救助、构建动物廊道或类似生境等措施。项目涉及风景名胜区等环境敏感区并对景观产生影响的，应提出优化工程设计、景观塑造等措施。项目建设带来地下水位变化导致次生生态环境影响的，应提出针对性措施。	(1) 项目不涉及珍稀濒危等保护植物； (2) 对珍稀濒危等野生保护动物基本无影响； (3) 项目不涉及风景名胜区； (4) 项目建设不会带来地下水位变化导致次生生态环境影响。	符合
项目施工组织方案具有环境合理性，对弃土（渣）场等应提出防治水土流失和施工迹地生态恢复等措施。对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求。	目前施工期已经结束，无遗留的施工期环境保护问题，当地环保部门也未收到本项目施工期间的环保投诉。	符合
项目移民安置涉及的农业土地开垦、安置区、迁建企业、复建工程等安置建设方式和选址具有环境合理性，对环境造成不利影响的，应提出生态保护、污水处理与垃圾处置等措施	本项目不涉及移民安置	符合
项目存在外来物种入侵或扩散、相关河段水体可能受到污染或产生富营养化等环境风险的，应提出针对性风险防范措施和环境应急预案编制要求。	(1) 项目施工已结束，运营期间不存在外来物种入侵和扩散影响； (2) 项目对水体污染影响较小，不会产生富营养化的环境风险。	符合
项目为改、扩建的，应全面梳理现有工程存在的环境问题，提出全面有效的整改方案。	已梳理了原有工程存在的环境问题，且提出了有限的整改方案	符合
按相关导则及规定要求，制定生态、水环境等监测计划，并提出根据监测评估结果开展环境影响后评价或优化环境保护措施的要求。根据项目环境保护管理需要和相关规定，应提出必要的环境保护设计、施工期环境监理、运行期环境管理、开展相关科学研究等要求和相关保障措施。	(1) 《环评报告》已制定了环境监测计划； (2) 《环评报告》提出了环境管理计划。	符合
对环境保护措施进行了深入论证，明确措施实施的责任主体、投资、进度和预期效果等，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	对环境保护措施进行了论证，明确了措施实施的责任主体、投资及效果	符合
按相关规定开展信息公开和公众参与。	建设单位已按《环境影响评价技术导则 总纲》的要求开展信息公开和公众参与	符合

根据表 3.1.5-1，富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目符合《水电建设项目环境影响评价审批原则》。

3.1.6 与《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》相符性分析

2006 年 06 月 18 日，国家环保总局以“环发〔2006〕93 号”发布了《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》“以下简称《通知》”，富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目对照《通知》相关规定，分析结果如下表所示。

表 3.1.6-1 项目与《通知》对照表

《通知》相关规定	本项目情况	结论
对环境承载能力较强的地区，可对小水电资源进行重点开发；对部分生态脆弱地区和重要生态功能区，要根据功能定位，对小水电资源实行限制开发；对国家级自然保护区、国家重点风景名胜区及其他具有特殊保护价值的地区，原则上禁止开发小水电资源。	项目不涉及《云南省主体功能区规划》附件 3《云南省禁止开发区域名录》所列自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、城市饮用水水源保护区、国家湿地公园、水产种质资源保护区等。区域生态环境不敏感。 本项目属于增效扩容改造，不属于新建的小水电开发。	符合
严格小水电项目建设程序和准入条件，加强环境影响评价管理： 小水电开发建设项目必须严格按照建设程序报批、核准，规范各项前期工作和审查审批程序。要按照《环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，进行环境影响评价。	本项目目前正在进行环境影响评价工作的编制、审查、审批工作。	符合
强化后续监管，落实各项生态保护措施： 在项目设计、工程建设和运行管理等各个阶段，要高度重视生态保护工作，严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，规范工程建设管理各项活动，确保工程质量和安全运行。	建设项目在运营过程须按照环境保护法律法规、《环评报告书》要求严格执行建设项目环境保护“三同时”制度	符合
扩大公众参与，强化社会监督	建设单位已在项目附近区域进行了公众参与问卷调查及现场公示工作，且进行了网络公示，环评报告对公众参与采纳与否情况进行说明。	符合

根据表 3.1.6-1，富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目基本符合《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》（环发〔2006〕93 号）。

3.1.7 与《关于深化落实水电开发生态保护措施的通知》的相符性分析

为贯彻落实党的十八大及十八届三中全会提出的坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，建立河流水电开发与环境保护统筹协调机制，深化落实水电开发生态环境保护措施，切实做好水电开发环境保护工作，2014年5月10日，环境保护部、国家能源局联合发布了《关于深化落实水电开发生态保护措施的通知》（环发〔2014〕65号），关于水电项目建设应严格落实生态环境保护措施的有关要求如下：

水电项目建设应严格落实生态环境保护措施：

应统筹安排各阶段环境保护措施的设计、建设和运行，保证各项环境保护措施设计符合规范要求，及时建设落实并发挥作用，确保安全。

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。设计变更工作应开展专题研究，必要时进行模型试验，以保障工程安全和稳定运行。

（1）合理确定生态流量，认真落实生态流量泄放措施。应根据电站坝址下游河道水生生态、水环境、景观等生态用水需求，结合水力学、水文学等方法，按生态流量设计技术规范及有关导则规定，编制生态流量泄放方案。方案中应明确电站最小下泄生态流量和下泄生态流量过程。此外，还需确定蓄水期及运行期生态流量泄放设施及保障措施。在国家和地方重点保护、珍稀濒危或开发区域河段特有水生生物栖息地的鱼类产卵季节，经论证确有需要，应进一步加大大下泄生态流量；当天然来流量小于规定下泄最小生态流量时，电站下泄生态流量按坝址处天然实际来流量进行下放。电网调度中应参照电站最小下泄生态流量进行生态调度。生态流量泄放应优先考虑专用泄放设施，与主体工程同步开展设计、施工和运行，确保设施安全可靠、运行灵活。

（2）充分论证水库下泄低温水影响，落实下泄低温水减缓措施。对具有多年调节、年调节的水库和水温分层现象明显的季调节性能水库，若坝下河段存在对水温变化敏感的重要生态保护目标时，工程应采取分层取水减缓措施；对具有季调节性能以下的水库，应根据水库水温垂向分布和下游水温变化敏感目标，充

分论证下泄水温变化对敏感目标的影响，如存在重大影响，应采取分层取水减缓措施。

(3) 科学确定水生生态敏感保护对象，严格落实栖息地保护措施。水电工程应结合栖息地生境本底、替代生境相似度和种群相似度，编制栖息地保护方案，明确栖息地保护目标、具体范围及采取的工程措施，并在水电开发同时落实栖息地保护措施，保护受影响物种的替代生境。项目环评审批前，应配合地方政府相关部门制订栖息地保护规划方案，并请相关地方政府出具承诺性文件。

(4) 充分论证过鱼方式，认真落实过鱼措施。水电工程应结合保护鱼类的重要性、受影响程度和过鱼效果等，综合分析论证采取过鱼措施的必要性和过鱼方式。水电工程采取过鱼措施应深入研究有关鱼类生态习性和种群分布，综合考虑地形地质、水文、泥沙、气候以及水工建筑物型式等因素，与栖息地、增殖放流站等鱼类保护措施进行统筹协调，按过鱼设计技术规范要求，经过技术经济、过鱼效果等综合比较后确定过鱼设施型式。现阶段对水头较低的水电建设项目，原则上应重点研究采取仿自然通道措施；对水头中等的水电建设项目，原则上应重点研究采取鱼道或鱼道与仿自然通道组合方式；对水头较高的水电建设项目，应结合场地条件和枢纽布置特性，研究采取鱼道、升鱼机、集运鱼系统或不同组合方式的过鱼措施。应深入开展过鱼设施的技术方案研究，做好鱼道水工模型试验和鱼类生物学试验，落实过鱼设施建设，保证过鱼设施按设计方案正常运行。加强电站运行期过鱼效果观测，优化过鱼设施的运行管理。

(5) 论证鱼类增殖放流目标和规模，落实鱼类增殖放流措施。应根据规划环评初拟确定的增殖放流方案，结合电站开发时序和建设管理体制，依据放流水域生境适宜性和现有栖息空间的环境容量，明确各增殖站选址、放流目标、规模和规格，做好鱼类增殖放流措施设计、建设和运行工作。放流对象和规模应根据逐年放流跟踪监测结果进行调整。为便于管理和明确责任，鱼类增殖放流站选址原则上应在业主管理用地范围内。要根据场地布置条件，合理进行增殖站布局和工艺选择，保证鱼类增殖放流站在工程蓄水前建成并完成运行能力建设。

(6) 科学确定陆生生态敏感保护对象，落实陆生生态保护措施。对受项目建设影响的珍稀特有植物或古树名木，通过异地移栽、苗木繁育、种质资源保存等方式进行保护。在生长条件满足情况下，业主管理用地应优先作为重要移栽场地之一。对受阻隔或栖息地淹没影响的珍稀动物，通过修建动物廊道、构建类似

生境等方式予以保护。要加强施工期环境管理，优化施工用地范围和施工布局，合理选择渣、料场和其他施工场地，重视表土剥离、堆存和合理利用。要明确提出施工用地范围景观规划和建设要求，大坝、公路、厂房等永久建筑物的设计和建设要与周围景观相协调，施工迹地恢复应根据不同立地条件，提出相应恢复措施和景观建设要求。

富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目已于 2015 年 1 月建设完成，目前已正常并网发电。针对生态流量泄放措施，作为完建工程，为确保坝体安全，不宜在大坝上新增生态放流管，为此，云南理能水利电力勘测设计有限公司与相关单位研究，最终确定通过开启冲沙闸放水来实现，在正常蓄水位情况下，冲沙闸闸门开度 0.30m 可满足生态流量 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ ，并安装相应的监测设备在线实时监控，确保坝后不断流。环评认为此生态流量泄放方式可行。

本项目为低坝取水，雍水区库容较小，水体交换速度快，不存在低温水的影响；项目开发河段不涉及水生生态敏感保护对象，不需要采取珍稀鱼类栖息地保护、过鱼、珍稀鱼类增殖站等特殊保护措施；项目生态环境影响评价区内无珍稀特有植物、古树名木分布，项目建设不会影响的珍稀特有植物或古树名木。

综上分析，富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目符合《关于深化落实水电开发生态保护措施的通知》（环发〔2014〕65 号）的相关要求。

3.2 工程布置环境合理性分析

3.2.1 主体工程选址、布局环境合理性分析

（1）坝址环境合理性分析

电站坝址已避开了普渡河大断裂，且两岸基岩裸露，覆盖层较薄，工程地质条件相对较好，能满足砌石重力坝建坝条件。坝址河床高程 1620m，河床宽约 50m，谷底呈“U”型。两岸地形较完整，左岸坡度 45-50 度，右岸坡度 35-40 度，左岸较右岸陡峭，基本呈大致对称的“U”形河谷，属深切切割高中山峡谷地貌。

电站取水坝在原坝址上改造，已运行 20 余年间坝址处未出现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，坝址评价区范围内无环境敏感点，坝址处无环境制约因素，从环境保护角度坝址的选址是合理的。

(2) 厂址环境合理性分析

猫跳河水电站增效扩容工程原地面主副厂房位置不变，将三台 3×320kW 机组改造为 2×320kW+1×2000kW 机组，保留两台更换一台机组。改造厂房布置于原厂房位置，新厂房占地在原厂区占地范围内，厂址区无环境敏感点，亦无环境制约因素，厂址选址合理。

本次改造工程，原升压站位置和面积原则不变，新增机组的变压器及户外电气设备在原升压站内布置。原猫跳河水电站职工住房和办公室保持不变，总建筑面积 650m²。升压站区、职工住房和办公室区无环境敏感点，亦无环境制约因素，选址合理。

3.2.2 施工“三场”选址的环境合理性分析

本次改造不设料厂，不设置专门的弃渣场，以下对施工场地选址合理性分析如下：

工程临时施工场地主要是大坝施工场地和厂房施工场地，占地类型主要为未利用地，目前施工已结束，据现场调查了解，临时施工场地临时建筑物已拆除，已进行了简单平整，目前已进行了植被恢复。临时施工场地占地区无环境敏感点，无环境制约因素，选址合理。

本工程施工大部分主体工程采用商品混凝土，仅有极少部分辅助工程在现场拌合。

本项目没有设计专门的弃渣场，产生的弃渣主要用于厂区内部道路、周边乡村道路的修建，现场调查核实，也没有发现有专门的弃渣场。

3.3 施工期污染源、影响源调查

猫跳河水电站增效扩容改造项目于 2015 年 1 月已完成全部改造工程，环评单位经现场调查出工程施工期影响源如下。

3.3.1 水污染源调查

项目施工期废水主要来源于车辆、设备和场地冲洗产生的生产废水以及施工人员产生的生活污水。

本工程施工主体工程采用商品混凝土，产生的混凝土废水很小。据现场调查

及向建设单位核实，少量的混凝土系统废水已静置沉淀回用于砂浆拌和、洒水降尘，基本未外排。

机修、汽修及综合加工废水来源于施工机械、运输车辆等清洗。据现场调查及向建设单位核实，冲洗废水经收集后回用于砂浆拌和、洒水降尘，基本未外排。

据调查了解，生活污水经工程区现有的旱厕收集处理后均用于周边耕地施肥，未向水体直接排放。

根据富民县环境保护局的证明，本工程施工期间未收到关于环境污染的相关投诉。现场调查也未发现施工期遗留的水环境问题。

3.3.2 施工废气及施工粉尘排放

施工期，由于水电站施工期施工土建、道路运输、机械燃油等过程都有大量粉尘、扬尘产生，致使局部区域内的空气受到污染。这些施工过程中产生的粉尘具有短暂性和临时性。

各种机械燃烧油料，所产生的有害气体主要污染物为 CO 、 NO_2 、 C_mH_n 等，为移动源强，较为分散。施工期间，建设单位采取洒水降尘等措施，减少施工粉尘污染，对施工机械定期保养维护。目前，工程施工已结束，大气污染已不存在。

根据富民县环境保护局的证明，本工程施工期间未收到关于大气环境污染的相关投诉。现场调查也未发现施工期遗留的大气环境问题。

3.3.3 施工期噪声

施工期间噪声源有固定声源和流动声源。施工机械一般是固定声源，运输机械属于流动声源。噪声较高的声源主要分布在大坝、压力管道、厂房、钢筋、木材加工系统和交通运输噪声。施工噪声主要来自施工车辆运输、施工开挖、钻孔、材料加工等施工过程。因项目使用商品混凝土，故无混凝土搅拌系统机械噪声。

电站施工期间使用的主要施工机械有土石方开挖机械、起重机械、运输机械、混凝土机械、灌浆设备，其主要种类有挖掘机、推土机、灌浆泵、振捣器、钻孔机、自卸汽车、载重汽车，卷扬机、空压机等。施工期主要噪声源强见表3.5.3-1。

表 3.5.3-1 施工期主要噪声源强表

声源	设备	噪声源强 dB(A)
固定声源	钻孔机	110 左右
	振捣器	105~110
	卷扬机	95~105

移动性声源	挖掘机	100~107
	装载机	100~105
	推土机	78~95
	载重汽车（5t）	85~91
	自卸汽车（5t）	85~90
	空压机（移动式）	98~105

因本项目主体工程施工已经结束，施工噪声污染及影响已不存在。

根据富民县环境保护局的证明，本工程施工期间未收到关于声环境影响的相关投诉。

3.3.4 施工生产弃渣和生活垃圾

（1）生产弃渣

富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目没有编制水土保持方案，根据单位提供资料及现场调查，本扩容改造工程施工总开挖土石方 2233m³（含老建筑物拆除产生的垃圾），总利用土石方 1310m³，总弃渣量 923m³。本项目没有设计专门的弃渣场，产生的弃渣主要用于厂区内部道路、周边乡村道路的修建，现场调查核实，也没有发现有专门的弃渣场。

（2）施工期生活垃圾

电站施工期间平均施工人数 50 人，人均产生生活垃圾约 0.5kg/d，生活垃圾日平均排放量约为 25kg/d，施工期共产生生活垃圾 6t。施工期生活垃圾较少，已妥善处置，据现场调查，没有遗留的施工期生活垃圾环境问题。

据现场调查，没有遗留的施工期生活垃圾环境问题。

3.3.5 工程占地

3.3.5.1 工程占地环境影响

电站永久建筑物包括取水坝、压力管、厂房、升压站、生活区等建筑物，其次还有少量施工临时场地。

猫跳河水电站位于淹没占地主要是水域及河滩，电站取水坝已建成 20 余年，淹没对区域土地利用方式的改变已长期存在，原电站洪水淹没线以下面积 8600m²，本次技改大坝加高 1.5m，正常蓄水位淹没面积为原电站洪水淹没线，较技改前没有增加淹没区。淹没的主要是水域、河滩。

根据电站枢纽布置和施工组织设计，猫跳河水电站技改工程，枢纽布置不变，

新增厂房占地均在左岸是原水电站厂区范围。大坝、厂区等永久占地 3400m²。

本次增效扩容工程没有设置专门的弃渣场。施工临时用地占地较少，包括建筑材料临时堆放场地、机械、车辆暂放场地、临时施工场所等，占地类型主要是未利用地。

占地范围内植被遭到破坏和占压，造成一定量的植物生物量损失。项目征地范围内没有发现国家和云南省保护植物分布，施工过程主要的影响是占据其生境，占用的植被类型及植物种类均为当地常见种和广布种，对生态环境影响较小。

3.3.5.2 土地使用性质及生态环境的变化

(1) 土地性质的变化

电站建设将使占地范围内土地利用的结构和类型发生变化：永久占地范围内的河滩地、林地等土地将改变原有的性质，被水电工程设施永久占用，新的性能将长时期保持不变，临时占用土地仅在短时间内改变土地的使用性质，在施工完成后可根据实际情况恢复原有的功能或进行合理的开发。

(2) 生态环境的影响

在施工过程中，施工活动将使工程占地范围内的地表植被数量和类型受到不同程度的破坏，原有植被类型的结构和布局将发生变化，占地范围内现有动物的栖息环境也将遭到一定破坏，动物被迫外迁，种类和数量可能减少。

由于施工活动不可避免地使工程施工区范围内的土壤、植被受到严重破坏，在一定程度上降低了评价区的植被覆盖率，地表大面积裸露，弃渣堆存，将增加区域土壤侵蚀强度，造成新增水土流失。

(3) 对土地利用与社会经济的影响

工程永久占地将使评价区土地资源利用与社会经济资源受到一定的损失，该影响是不可逆的，也是水电站工程建设在环境方面付出的主要代价。而工程临时用地在工程结束后可采取适当措施，恢复其原有功能或是进行其它合理的开发，不会产生永久的改变。

本工程未占用耕地，不会对当地农业生产造成影响。

3.4 运行期污染源、影响源查分析

3.4.1 水电站生产工艺

富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目项目采用取水坝挡水-引水，通过筑坝挡水得到水头，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。但在发电过程中，存在水轮机润滑部位出现少量漏油的可能。

3.4.2 取水坝阻隔

原电站取水坝坝高15m，取水坝已建成使用20余年，取水坝已阻断了上下游水生生物物种交游的自然通道，对上下游水生生物物种的交流产生阻隔影响，且该流域上下游已建成多个电站，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鱼类一些种类的相对数量产生影响。

取水坝阻隔影响从电站1987年建成投入使用时产生，本次改造工程将原重力拱坝段坝顶加高1.5m，形成的雍水区库容较小，回水线较短，约1200m。本次扩容后取水坝阻隔影响将继续存在。

3.4.3 取水坝蓄水影响

猫跳河水电站属无调节坝后式电站，取水坝最大坝高为16.5m，大坝回水淹没长度约1200m，回水主要是淹没原来的水域、河滩，不存在淹没基本农田和移民问题。

据调查，本项目施工期未发生初期蓄水对下游河道造成减脱水影响。

本次改造将原砌石重力坝顶加高1.5m翻板闸，原坝包入新坝内，仍为重力坝。目前主体工程施工已结束，大坝上没有设置永久性的生态放流设施。本电站为坝后式电站，为确保坝体安全，不宜在大坝上采取生态放流工程措施，通过开启冲沙闸来泄放 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，闸门开度0.30m，并安装相应的监测设备在线实时监控，确保生态流量的下放。电站检修期间，打开冲沙闸，关闭取水闸门，从冲沙闸下放生态流量，来水全部进入天然河道。

水库淹没对景观和植被造成直接破坏。水库蓄水改变了淹没区土地的利用方式和生物量，水库淹没将永久性改变土地利用类型，其范围内生长的陆地植物将永久的消失。其影响是长期的，不可逆的。

3.4.4 水文情势的变化

（1）雍水淹没水文情势变化

本工程淹没区库容较小，约为 2.3 万 m^3 。但仍会形成小范围的雍水区，由于雍水区水文情势改变，原来的流动性水流变成静水水面，推移质和悬移质移动过程发生变化，泥沙沉积在区内。

（2）坝下水文情势改变

电站蓄水发电运行期间，电站厂房紧接取水坝，电站尾水会回流到坝下，坝后水量等于上游来水量，不会导致坝址以下河段的水量减少，坝后水文情势变化不明显，电站正常运行期不会造成坝后断流，符合国家环境保护总局《关于印发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）的函》的要求。

为确保坝体安全，不宜在大坝上采取生态放流工程措施，电站运行期间，拟采取 0.30 m 冲沙闸下泄生态流量，下泄流量为 $4.35 \text{ m}^3/\text{s}$ ，并安装生态流量在线监控系统，与水务部门联网，确保生态流量的下放，坝后不断流。

3.4.5 生态环境影响因素

工程总占地面积 12300 m^2 ，其中河滩 3300 m^2 ，水域 4800 m^2 ，建设用地 3400 m^2 ，未利用地 300 m^2 。按占地性质划分：永久占地 12000 m^2 ，临时占地 300 m^2 。项目建成后将改变土地的利用方式和生态格局，原电站建筑占地仍保持建筑用地类型。其中，水库淹没和永久性建筑占地的土地利用方式是永久性的改变，其范围内的植被也将永久性的消失。项目征地范围内没有发现国家和云南省保护植物分布，施工过程主要的影响是占据动植物生境，占用的植被类型及植物种类均为当地常见种和广布种，对生态环境影响较小。

电站运行后，电站厂房紧接取水坝，电站尾水会回流到坝下，同时考虑了生态流量下放，坝后水量等于上游来水量，不会导致坝址以下河段的水量减少，坝后水文情势变化不明显，电站正常运行期不会造成坝后断流，对下游河道的水质、

水环境容量和水生生物的生长和繁衍产生一定程度地不利影响。

3.4.6 对水资源利用的影响

水电站的生产工艺是一个能量转换的过程，即势能——机械能——电能。水电站在整个发电过程当中属于清洁生产，不改变水的物理性质和化学性质。不产生污染物，不消耗水资源量。

本项目开发河段的水资源利用主要为发电，无农灌、饮用水、工业用水及其他用水需求，本项目属于坝后式电站，电站尾水会回流到坝脚，不会造成坝后断流现象，也不需要设置专门的生态用水下放设施，本项目运行对水资源利用的影响较小。

3.4.7 运行期“三废、一噪”排放源强

(1) 废气

水电站运行期间基本无较大的废气排放源。职工生活以电为主能源，使用时没有废气产生；外排废气仅为职工食堂排放的油烟。电站运行人员实行轮班制，电站常驻人员 10 人。以中国营养学会推荐每人每天的标准食用油量 0.025kg 计，则平均日耗食用油 0.25kg/d，用餐时间以 365 日计，年平均耗食用油 91.25kg/a。菜肴以蒸炒煮为主，根据类比调查，在炒菜过程中，食用油的挥发率为 2%-4%，取平均为 3%，则油烟产生量为 0.0075kg/d，2.73kg/a。

(2) 噪声

项目噪声源主要为水轮机、发电机运转时产生的机械振动型噪声和尾水排放时产生的流体动力性噪声，噪声源强约 80-85dB (A)。

(3) 生活垃圾

水电站发电运行没有生产固体废物产生。电站运行人员实行轮班制，电站常驻人员 10 人，按每人每天产生生活垃圾 1kg 计，则产生的生活垃圾量为 10kg/d，3.65t/a。其主要成分是剩菜、剩饭和外包装物、废纸等，不含有毒有害物质。

(4) 生活污水

电站运行人员实行轮班制，电站常驻人员 10 人，参照《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T 168-2013)，按每人每天用水 100L，类比同类工程和参照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，排放 80L 计，生活污水产生

量为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ， $292\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水主要污染物为 COD、 BOD_5 、氨氮、动植物油等，COD 浓度为 300mg/L 、 BOD_5 浓度为 250mg/L 、氨氮浓度为 30mg/L ，动植物油浓度为 25mg/L 。设置小型一体化生活污水处理设施处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）的道路喷洒、城市绿化标准要求限值后，非雨天回用于道路喷洒和厂区绿化，不直接外排。

（5）机修废水

在运行期，由于电站在生产过程中不排放污染物，只有在机组检修期间，如果管理不善，则会发生机油泄漏，所以要加强发电机组检修期间的管理，避免油污泄露。电站运行期污染物汇总见下表：

表 3.6-1 项目运行期期污染物排放情况一览表

污染因子	污染物种类	产生量	排放去向
水污染物	生活废水	$0.8\text{m}^3/\text{d}$	设置小型一体化生活污水处理设施处理达标后非雨天回用于道路喷洒和厂区绿化，不排入河道。
	机修废水	——	加强管理，避免油污泄漏
废气污染物	食堂油烟	2.73kg/a	安装抽油烟机处理后排放
噪声	发电机组	80-85dB（A）	电站厂区排放，影响较小
固废	生活垃圾	10kg/d 、 3.65t/a	设置垃圾收集点，垃圾经收集分类回收后，可熟化部分还田，不可熟化部分委托环卫部门清运处理。

3.5 工程分析结论

综合上述工程分析的内容，本项目符合国家产业政策，项目的工程、坝址、厂址和“三场”布置及选址环境合理可行；项目的建设和运行对拉动当地消费、增加劳动就业和促进地方经济发展具有一定促进作用。工程施工期各种施工活动包括施工临时占地、施工交通、开挖、多余土石方处置、扬尘、噪声及废水排放，对当地局部生态环境造成了一定的影响，对局部水环境、声环境、环境空气造成了一定影响，并新增了水土流失。

工程运行会产生少量的生活污水和生活垃圾，运行期主要环境影响因子是减水对坝址以下河段水文情势、生态环境的影响。

4 工程区域环境现状

4.1 自然环境现状

4.1.1 地形地貌

工程区地处云南高原中北部，地貌特征受构造控制，山川南北向延伸，东西排列，呈现出高原峡谷交替出现、逶迤连绵的宏伟地貌景观，总体地势南高北低。普渡河河水自北向南汇入金沙江，系金沙江右岸一级支流，金沙江流经工程区西北角，海拔 906m，为区域最低侵蚀基准面。

猫跳河水电站位于普渡河中游河段上，坝址河床高程 1620m，河流两侧分水岭高程 2500m，相对高差大于 1000m。两岸地形陡峭，基岩裸露，坡度一般为 35~45 度，局部达 70~80 度，呈大致对称的“U”形河谷，属深切割高中山峡谷地貌区。沿河谷两岸发育一、二级阶地及侵蚀台面。

普渡河河谷深切，两岸冲沟发育，岸坡地形陡峻，地形切割强烈。断裂构造作用致使岩体完整性差，因而崩塌，滑坡、泥石流等物理地址现象较普遍。

4.1.2 电站各建筑物工程地质条件

（1）坝址工程地质条件

电站坝址两岸基岩裸露，覆盖层较薄，工程地质条件相对较好，能满足混凝土重力坝建坝条件。

坝址河床高程 1620m，河床宽约 50m，谷底呈“U”型。两岸地形较完整，左岸坡度 45-50 度，右岸坡度 35-40 度，左岸较右岸陡峭，基本呈大致对称的“U”形河谷，属深切割高中山峡谷地貌。

坝址区出露基岩均为元古界震旦系灯影组上统（Zbdn）含硅质条带白云岩，河床部位冲洪基层较厚，达 11.4-17.1m，岩性为砂卵砾石，细砂夹粉质粘土及砾石。堆积疏松-中密，互胶结，中~强透水性。河谷两岸基岩裸露，仅左岸坡脚、右岸公路以上垂直高差 10m 范围内分布坡崩积层（Qdl+col），成分为块碎石、卵砾石及沙壤土的混杂堆积。

（2）厂区工程地质条件

厂区位于普渡河左岸，所在位置高程 1625.5m，高出河水 2m。厂区所在位置，由坡崩积及冲洪积堆积而成的阶地上，阶地地形坡度约 30 度，自然稳定性较好。厂区低层主要由表层坡崩积孤块石、碎石混夹砂壤土组成，堆积中密，有一定强度。下伏基岩为元古界震旦系灯影组上统（Zbdn）板岩。厂区地带处于普渡河断裂的影响带内，受其影响，岩体内节理裂隙发育，岩体风化强烈，呈强风化状。根据钻探揭示，厂房基础可置于弱风化岩层。

升压站均置于冲洪积层上，地基承载力能够满足建筑物要求，但升压站建筑物结构上宜考虑对地基的不均匀性的适应性。尾水渠置于河道岩边，抗冲刷问题须做考虑。

4.1.3 气象

流域地处滇中，气候温和，属于夏无酷暑、冬无严寒、干湿季节分明、立体气候明显的北亚热带季风气候。由于流域内既有山原，又有盆地和丘陵地形，受此影响，流域内南北地区和同一位置但不同高程的地区存在较大的气候差异。

流域内气温以滇池周围、富民及禄劝盆地、河谷地带最高，年平均气温在 15℃左右，最高气温可达 33.8℃。流域东北部分水岭一带气温最低，年平均气温仅有 7℃左右，最低气温可达 -16℃以下。

流域降水的水汽来源主要是西南暖湿气流和东南暖湿气流。流域多年平均降水量约 990mm，受地形影响，降水分布不均。滇池流域多年平均降水量大于 1000mm，然后顺河流北上，降水量由安宁一带的 900mm 降至富民盆地约 860mm，然后降水量又开始增加，至禄劝可到 950 mm，下游右岸与小江分水岭拱王山一带，年降水量可达到 1800 mm，但左岸金沙江河谷一带，年降水量只有 700 mm 左右。

4.1.4 径流、洪水、泥沙

（1）径流

本流域径流主要由降雨补给、滇池出水影响。受降雨的季节性影响，径流年内分配不均匀。

由于我省滇池的治理和生态恢复上投入了巨大的人力和财力，掌鸠河、清水海、牛栏江滇池补水工程的实施，致使处于下游的普渡河段水情发生了较大变化。

根据相关资料成果：规划水平年，各调水工程的回归水包括：掌鸠河引水供水工程毛供水量 67.12 万 m^3/d ，回归水量 35.74 万 m^3/d ；清水海一期工程昆明东城毛供水量 17.76 万 m^3/d ；回归水量 9.46 万 m^3/d 。供港经济区毛供水量 8.77 万 m^3/d ，回归水量为 3.27 万 m^3/d ，牛栏江——滇池补水工程补给滇池的水量按本院完成的牛栏江——滇池补水工程调节成果加入滇池入湖径流系列，输水损失系数按 0.10 计。

根据云南理能水利电力勘测设计有限公司关于富民县猫跳河水电站坝址径流计算成果，坝址三代表年平均流量均值为 $43.5m^3/s$ ，电站坝址三代表年月、年平均流量见表 4.1.4-1。

表 4.1.4-1 猫跳河水电站坝址代表年月平均流量成果表

单位： m^3/s

月份	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
P=10%	94	253	200	88.5	57.2	46.8	41.9	40.8	33.1	28.4	31.6	39.0
P=50%	52.4	67.4	77.0	63.9	75.6	61.9	37.7	29.6	27.5	27.3	24.9	17.7
P=90%	31.9	40.4	50.7	35.4	33.6	27.2	23.0	23.8	23.5	22.6	17.3	6.9
多年平均	56.1	116.9	102.6	55.9	52.1	47.6	34.2	31.4	28.0	26.1	24.6	21.2

(2) 洪水

本区域产生暴雨的天气系统主要以低槽型和冷锋切变型为主。大暴雨一般出现在 7、8 月份为最多。洪水主要由暴雨产生。设计流域洪水过程，由于受滇池调蓄滞洪影响，因而产生削峰作用，致使洪水峰型大多为矮胖型，大洪水多出现在 7、8 月份，洪水过程一般为 10~20 天。

根据云南理能水利电力勘测设计有限公司计算成果，猫跳河水电站设计洪水成果见下表：

表 4.1.4-2 猫跳河水电站设计洪水成果表

区域	面积	Qm	Cv	Cs/Cv	P(%)			
	(km^2)				2	5	10	20
坝址	5755	220	0.7	4	956.7	675.5	506	351
厂址	5755	220	0.7	4	956.7	675.5	506	351

4.1.5 土壤

富民县辖区总面积 100308.56 公顷，耕地面积 19252.97 公顷，其中，灌溉水田 4892.97 公顷，占耕地面积的 25.41%；望天田 541.11 公顷，占耕地面积的 2.81%；旱地 13746.09 公顷，占耕地面积的 71.40%；菜地 72.80 公顷，占耕地面积的 0.38%。

全县土壤分为 4 个土类。红壤、紫色土、水稻土、棕壤土。红壤最多，全县有 102.58 万亩，占总面积 1482180 亩的 69.20%，广泛分布在县内，海拔 2500 米以下的山坡和丘陵地带。紫色土全县有 23.14 万亩，占土地总面积的 15.64%，与红壤与水稻土交混，主要分布在海拔 2200 米以下的罗免、散旦 2 个镇和永定街道、款庄镇的部分地区也有分布。

猫跳河水电站评价区主要为紫色土、水稻土。

4.2 环境质量现状

4.2.1 地表水环境质量现状

工程所涉及地表水为普渡河，项目所涉及普渡河河段为“富民大桥-普渡河桥”河段，根据《云南省地表水环境功能区划》（2010-2020），螳螂川-普渡河“富民大桥-普渡河桥”河段水体功能为工业用水，类别为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水质标准。

（1）污染源现状

根据现场调查，猫跳河水电站项目评价区现状无工业污染源、城镇生活污染源分布。普渡河水质主要受上游来水水质、区域农业面源污染的影响。

（2）水质监测现状

为了解评价河段水环境质量状况，云南环绿检测技术有限公司于 2017 年 1 月 12 日~1 月 14 日对电站取水坝上游、厂房发电尾水下游 500m、库尾断面进行水质监测，监测断面选择具有代表性和合理性。详见表 4.2.1-1。由监测成果可看出：评价河段地表水环境质量不能满足 IV 类水质标准，主要超标因子为 COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷，超标率分别为 33%、55%、100%、100%、100%，COD、BOD₅ 主要超标断面为厂房发电尾水下游 500m 和库尾。超标原因：主要受上游滇池出水水质影响，同时受螳螂川、普渡河沿线生活无污染源、农业面源污染的影响，导致河流水质超标。

经调查了解，本项目主要施工废水均沉淀后循环使用，基本未外排。目前，已无生产废水产生，沉淀设施已拆除。同时，根据富民县环境保护局的证明，本工程施工期间未收到关于环境污染的相关投诉。本项目主体工程施工期未对普渡

河河水水质造成直接影响。

表 4.2.1-1 水环境质量现状监测结果

(单位: mg/L)

监测结果 项目	电站取水坝上游			厂房发电尾水下游 500m			库尾			GB3838-2002
										IV类
监测时间	2017.1.12	2017.1.13	2017.1.14	2017.1.12	2017.1.13	2017.1.14	2017.1.12	2017.1.13	2017.1.14	
pH	7.89	7.88	7.89	8.02	7.98	8.01	7.83	7.82	7.83	6~9
COD	26	26	28	36	32	33	30	32	34	≤30
BOD ₅	5.1	5.0	5.6	7.1	6.3	6.4	5.9	6.2	6.7	≤6
氨氮	4.97	4.84	4.75	6.43	6.12	6.35	2.34	2.12	2.47	≤1.5
总氮	5.26	5.34	5.12	7.01	7.12	6.96	3.04	2.94	2.87	≤1.5
总磷	1.33	1.12	1.25	1.40	1.34	1.52	1.44	1.37	1.50	≤0.3
SS	11	13	14	15	17	18	12.6	12.9	13.1	--
石油类	0.78	0.76	0.75	0.81	0.79	0.78	0.52	0.54	0.53	≤0.5
粪大肠菌群 (个/L)	1100	1300	1400	2200	2400	2800	900	940	1100	≤20000

4.2.2 环境空气质量现状

根据《2016 年昆明环境状况公报》一大气环境质量状况(网址: <http://www.kmepb.gov.cn/zwgk/hmhjzkqb/2016nhmhjzkqb/39802.htm>), 昆明 9 个县(市)区中均建设有自动监测站, 采用自动监测, 24 小时连续监测, 按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)评价, 2016 年昆明市所辖 9 个县(市)区: 东川区、晋宁区、富民县、宜良县、禄劝县、石林县、寻甸县、安宁市、嵩明县空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物年均浓度均达到二级标准。

距离本项目最近的环境空气自动监测站为禄劝县城、富民县城, 项目区地处偏远地区, 区内目前没有工业污染源分布, 评价区内的居民主要以务农为生, 河流沿线地处山坡丘陵, 环境空气质量现状较好, 环境空气质量现状优于禄劝县城、富民县城, 总的来看, 项目区内的环境空气质量现状可以达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准, 满足环境功能要求。

4.2.3 声环境质量现状

评价区内无大的噪声污染源、无采石、爆破作业, 乡村道路有汽车、拖拉机、摩托车驶入产生少量交通噪声。为了解项目区域声环境质量现状, 云南环绿检测技术有限公司于 2017 年 1 月 12 日~1 月 13 日对电站上游居民点进行了声环境现状监测, 监测期间电站已投入运行, 正常发电。监测结果见表 4.2.3-1。监测结果表明: 项目区域声环境质量现状能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)

的 2 类标准。

表 4.2.3-1 噪声检测结果一览表

日期	检测点位	时间	噪声值 dB (A)	标准值 dB (A)	主要声源
2017/01/14	电站上游 200m 居民点	昼间(17:11-17:12)	56.2	≤60	环境噪声
		夜间(21:13-22:14)	48.7	≤50	环境噪声
2017/01/15	电站上游 200m 居民点	昼间(11:13-11:14)	55.4	≤60	环境噪声
		夜间(22:18-22:19)	47.4	≤50	环境噪声

4.3 生态环境现状

2017 年 4 月下旬,我单位组织专业人员对富民县猫跳河水电站工程生态环境影响评价范围(以下简称“评价区”)及邻近地区进行了生态环境现状调查。调查采用了现场查勘、资料收集、咨询相关部门和访问当地居民等几种方式。现场调查工作的重点为水库淹没区、坝址、厂房等,以及各占地工程周边邻近区域。评价范围为电站各占地工程区及周边 200m 范围内的区域,水库淹没区和淹没线以上 100m 高程范围内的区域(若面山第一道山脊线的海拔在 100m 高程范围内,则以第一道山脊线为界)。

4.3.1 植被及植物资源现状

(1) 调查方法

GPS 地面类型取样: GPS 采集的训练区样点是卫星遥感影像判读植被类型和土地利用类型的基础。每个 GPS 取样点记录样点及周边植被类型、重要物种如珍稀濒危植物或动物等、拍摄植被或景观的照片等等。

群落调查:在实地踏查的基础上,确定典型的群落地段,采用法瑞学派的样地调查法调查群落类型,记录样地内的所有种类,并按 Braun-Blanquet 多优度记分,利用 GPS 确定样地位置。

植物调查:植物调查采用样方和路线调查相结合的方法,并辅以历史调查资料。

(2) 植被分类原则

依据《云南植被》专著中采用的分类系统,遵循群落学—生态学的分类原则,采用 3 个主级分类单位,即植被型(高级分类单位)、群系(中级分类单位)和群丛(低级分类单位),各级再设亚级或辅助单位。

(3) 基于空间信息技术的生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术(spatial information technology), 以 google earth 上的 spot 影像为基础数据, 卫星影像的融合与精校正是在 ArcGIS 下完成。依据训练区进行地面类型的遥感解译, 编制评价区植被图和土地利用类型图。

4.3.1.1 植被现状

调查组于 2017 年 4 月下旬对猫跳河水电站工程生态环境影响评价区进行了现场调查, 现场调查工作的重点为水库淹没区、坝址、厂房等, 以及各占地工程周边邻近区域。

(一) 植被类型及分布特征

项目区位于云南省富民县境内, 依据云南植被区划, 评价区域属于亚热带常绿阔叶林区域(II), 西部(半湿润)常绿阔叶林亚区域(IIA), 高原亚热带北部常绿阔叶林地带(IIAii), 滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区(IIAii-1), 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区(IIAii-1a)。评价区受人为活动干扰较严重, 区域内的自然植被以次生性植被为主。

根据实地调查及遥感影像判图, 评价区植被可分为自然植被和人工植被两类, 自然植被可划分为 4 个植被型, 3 个植被亚型, 5 个群系; 评价区人类活动历史悠久, 人为活动频繁, 人工植被较多, 人工植被包括旱地、人工林、园地、水田等。自然植被分类系统如下:

I、硬叶常绿阔叶林

(一) 干热河谷硬叶常绿栎类林

(1) 光叶高山栎林

II、落叶阔叶林

(2) 栓皮栎林

III、稀树灌木草丛

(二) 暖温性稀树灌木草丛

(3) 紫茎泽兰中草草丛

IV、灌丛

(三) 干热河谷灌丛

(4) 清香木、滇黔黄檀灌丛

(5) 疏序黄荆灌丛

注：其中 I、II、III、为植被型，（一）、（二）为植被亚型，（1）、（2）、（3）为群系。

（二）自然植被特征

（1）干热河谷硬叶常绿栎类林

干热河谷硬叶常绿栎类林主要分布于金沙江河谷两侧海拔 2600m 以下的坡面上，部分顺河谷下延可分布至 1500m 或更低的区域。分布地的气候以干热为特征，年降水量仅 700mm 左右，降雨主要集中于雨季。全年的蒸发量大于降水量 2 倍以上。越近河谷底部，气候越干热。而本类植被一般只分布于干热河谷的中上部，尤其以石灰岩坡面为多见。由于生境中气候与基质均极为干燥，此类植被耐干旱的特征十分明显。群落内几乎不见苔藓、地衣等附生植物和其他喜湿的植物种类。群落低矮而树干多弯曲，耐旱喜阳的灌木和草本植物比较常见。干热河谷硬叶常绿栎类林在评价区内主要分布于电站厂房周边的河谷区。该植被类型在评价区内有 1 个群系（光叶高山栎林）1 个群落（光叶高山栎、滇青冈群落）。

光叶高山栎、滇青冈群落

该群落在评价区主要分布于厂房附近的河谷两岸，群落以光叶高山栎、滇青冈为优势，多数受砍伐破坏严重，群落中的乔木树种生长多低矮弯曲，与灌木树种在高度上难以分开，形成同一层片。群落高约 3-6m，总盖度约 50%-80%。群落可以分为 2 层，即乔灌木层、草本层，另有少量层间植物。乔灌木层高约 3-6m，层盖度 40%-80%，以光叶高山栎 *Quercus rehderiana* 为优势，另外常见滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、滇新樟 *Neocinnamomum caudatum*、滇黔黄檀 *Dalbergia yunnanensis*、马桑 *Coriaria nepalensis*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、毛叶柿 *Diospyros mollifolia*、疏序黄荆 *Vitex negundo* f. *laxipaniculata*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、白刺花 *Sophora davidii*、沙针 *Osyris wightiana*、坡柳 *Dodonaea viscosa* 等。

草本层高约 0.3-1m，层盖度 10%-40%，主要有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Bidens pilosa*、野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia*、藿香菊 *Ageratum conyzoides*、黄茅 *Heteropogon contortus*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、白健秆 *Eulalia pallens*、知风草 *Eragrostis ferruginea*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、红裂稗草 *Schizachyrium sanguineum*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、毛莲菜 *Picris hieracioides* 等。

层间植物较少，常见无刺菝葜 *Smilax mairei*、粗齿铁线莲 *Clematis*

grandidentata、粘山药 *Dioscorea hemsleyi*、小木通 *Clematis armandii*、鸡矢藤 *Paederia scandens* 等。

(2) 落叶阔叶林

落叶阔叶林是温带地区的地带性植被之一，是我国北方温带地区阔叶林中的主要的森林植被类型。落叶阔叶林在我国主要分布于我国的暖温带地区。而在亚热带地区，落叶阔叶林是自然或人为因素影响所形成的次生植被类型，在云南省分布于滇中高原、滇西、滇西北、滇东南、滇东北各地的低山丘陵、中山及亚高山之中下部。在评价区内，落叶阔叶林在河谷两侧的山坡均有分布，其建群种以栓皮栎为主。评价区内的落叶阔叶林可划分为 1 个群系（栓皮栎林）1 个群落（栓皮栎群落）。

栓皮栎群落

栓皮栎群落在评价区内主要分布于厂房西南部，呈斑块状分布。群落结构简单，可分为乔木层、灌木层、草本层三层。乔木层盖度约 30%-80%，高约 6-10m，以栓皮栎 *Quercus variabilis* 为优势种，另外伴生有锐齿槲栎 *Quercus aliena* var. *acuteserrata*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、光叶高山栎 *Quercus rehderiana*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera* 等。

灌木层高约 1-3m，层盖度约 5%-30%，主要有火棘 *Pyracantha fortuneana*、铁仔 *Myrsine africana*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、茅莓 *Rubus parvifolius*、川梨 *Pyrus pashia*、牛筋条 *Dichotomanthes tristaniaecarpa*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、坡柳 *Dodonaea viscosa*、拔毒散 *Sida szechuensis*、滇藏叶下珠 *Phyllanthus clarkei*、象鼻藤 *Dalbergia mimosoides* 等。

草本层高约 0.3-1m，层盖度约 10%-30%，主要有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia*、白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*、地果 *Ficus tikoua*、丛毛羊胡子草 *Eriophorum comosum*、毛莲菜 *Picris hieracioides*、千里光 *Senecio scandens*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、秋分草 *Rhynchospermum verticillatum*、柄花茜草 *Rubia podantha* 等。

(3) 暖温性稀树灌木草丛

暖温性稀树灌木草丛广泛分布在云南的中部、北部、西北部、东北部以及东南部的广大山地上，云南广大的高原山地均有本植被类型的分布。它的原生植被

主要为半湿润常绿阔叶林，其次是中山湿性常绿阔叶林。然而，植被演替上联系最为密切的为云南松林中分布于滇中和滇西北的两个亚系。本植被亚型在评价区共记录 1 个群系（紫茎泽兰中草草丛）1 个群落（紫茎泽兰、野艾蒿群落）。

紫茎泽兰、野艾蒿群落

本群落在评价区内零星分布，群落组成随分布地点的不同存在一定程度的差异，种类多不固定，但以菊科、禾本科植物占优势。该群落盖度可达 80% 以上，以草本植物占优势，大多无乔木，灌木零星分布，常见植物有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia*、鬼针草 *Bidens pilosa*、白酒草 *Conyza japonica*、鼠麴草 *Gnaphalium affine*、马桑 *Coriaria nepalensis*、蔗茅 *Erianthus rufipilus*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、刚莠竹 *Microstegium ciliatum*、白茅 *Imperata cylindrica*、藿香菊 *Ageratum conyzoides*、拔毒散 *Sida szechuensis*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、七里香 *Buddleja asiatica*、白健秆 *Eulalia pallens*、美丽胡枝子 *Lespedeza formosa*、臭灵丹 *Laggera pterodonta*、千里光 *Senecio scandens*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、茅莓 *Rubus parvifolius*、十字马唐 *Digitaria cruciata*、沙针 *Osyris wightiana* 等。

（4）干热河谷灌丛

本类灌丛分布于云南全省亚热带各地的干热河谷的特殊生境下。气候干燥炎热是植被发育的主要控制因子。加上有些河谷地段，基质为石灰岩、页岩等，土壤少而石块多，地表冲刷严重，更使生境趋于旱化。然而，由于云南南北干热河谷的地理位置、海拔以及局部地形的影响等等都各不相同，故河谷中局部气候的干热程度差别也很大。本类灌丛，除了仙巴掌灌丛以外，多数分布于云南北部、西北部的金沙江流域一带，分布的面积较大。群落较低矮、结构较一致，具有一定的代表性。当然，在亚热带地区的干热河谷中，也会有小乔木种类进入灌丛，但多数是以灌丛为主混生小乔木种类。以纯一色的灌木种类组成的干热河谷灌丛在云南很少见。本植被类型在评价区共记录 2 个群系（清香木、滇黔黄檀灌丛，疏序黄荆灌丛）2 个群落（清香木、滇黔黄檀群落，疏序黄荆群落），在评价区内零星分布。

清香木、滇黔黄檀群落

该群落主要见于评价区内的石灰岩山地，区域内土层瘠薄，岩石裸露，土壤

基质较为干旱。群落高约 1.5-3.5m，总盖度约 40%-80%，可以分为灌木层和草本层。灌木层高约 1.5-3.5m，层盖度约 30%-70%，主要有清香木 *Pistacia weinmannifolia*、滇黔黄檀 *Dalbergia yunnanensis*、毛叶柿 *Diospyros mollifolia*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、马桑 *Coriaria nepalensis*、毛枝绣线菊 *Spiraea martini*、疏序黄荆 *Vitex negundo* f. *laxipaniculata*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、白刺花 *Sophora davidii*、青刺尖 *Prinsepia utilis*、铁仔 *Myrsine africana*、沙针 *Osyris wightiana*、西南栲子 *Cotoneaster franchetii*、火棘 *Pyracantha fortuneana* 等。

草本层高 0.2-0.8m，层盖度约 5%-30%，主要有丛毛羊胡子草 *Eriophorum comosum*、白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*、黄茅 *Heteropogon contortus*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、红裂稗草 *Schizachyrium sanguineum*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、知风草 *Eragrostis ferruginea*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、地果 *Ficus tikoua*、白健秆 *Eulalia pallens*、黄背草 *Themeda triandra*、小叶三点金 *Desmodium microphyllum*、细柄草 *Capillipedium parviflorum* 等。

疏序黄荆群落

该植物群落主要见于电站厂房下游的河谷区，群落矮小，以疏序黄荆为优势。群落高约 1.5-2.5m，总盖度约 70%-85%，可以分为灌木层和草本层。灌木层高 1.5-2.5m，层盖度 60%-80%，以疏序黄荆 *Vitex negundo* f. *laxipaniculata* 为优势，另外还有马桑 *Coriaria nepalensis*、坡柳 *Dodonaea viscosa*、毛叶柿 *Diospyros mollifolia*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、青刺尖 *Prinsepia utilis* 等。

草本层高约 0.4-1m，层盖度约 5%-15%，主要有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Bidens pilosa*、臭灵丹 *Laggera pterodonta*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、双花草 *Dichanthium annulatum*、十字马唐 *Digitaria cruciata*、白羊草 *Bothriochloa ischaemum*、黄背草 *Themeda triandra*、黄茅 *Heteropogon contortus* 等。

(三) 人工植被

评价区的人工植被主要为人工林、旱地、水田、园地。人工林主要为蓝桉 *Eucalyptus globulus* 林、干香柏 *Cupressus duclouxiana* 林等，在评价区内各地零星分布。旱地在评价区内广泛分布，有坡耕地也有梯田，种植各种经济作物和

粮食作物，主要有玉米 *Zea mays*、小麦 *Triticum aestivum*、辣椒 *Capsicum annuum*、苦菜 *Brassica integrifolia*、油芥菜 *Brassica juncea* var. *oleifera*、莲花白 *Brassica oleracea* var. *capitata*、白菜 *Brassica pekinensis* 等。水田主要见于淹没区周边，主要种植水稻 *Oryza sativa* 等。园地在评价区内零星分布，种植有泡核桃 *Juglans sigillata*、桃 *Amygdalus persica*、梨 *Pyrus* sp.、板栗 *Castanea mollissima* 等。

（四）评价区植被类型及面积

评价区人工植被分布广泛，是以人工植被为主的区域，占评价区总面积的 57.53%，自然植被占评价区总面积的 27.24%，非植被类型占 15.22%。各植被类型在评价区所占比例见表 4.3.1-1。由表 4.3.1-1 可知，评价区以旱地分布最广，面积达 86.76hm²，占评价区总面积的 33.70%；其次为人工林，面积为 45.71hm²，占评价区总面积的 17.76%；第三为干热河谷灌丛，面积为 31.88hm²，占评价区总面积的 12.38%；建设用地面积为 25.64hm²，占评价区总面积的 9.96%；暖温性稀树灌木草丛面积为 19.14hm²，占评价区总面积的 7.44%；干热河谷硬叶常绿栎类林面积为 10.02hm²，占评价区总面积的 3.89%；河流水域面积为 9.80hm²，占评价区总面积的 3.81%；落叶阔叶林面积为 9.09hm²，占评价区总面积的 3.53%；其他类型面积较小，所占比例均在 3%以下。各植被类型分布情况见评价区植被分布图。

表 4.3.1-1 评价区植被类型面积统计表

属性		面积 (hm ²)	百分比 (%)
自然植被	干热河谷硬叶常绿栎类林	10.02	3.89
	落叶阔叶林	9.09	3.53
	暖温性稀树灌木草丛	19.14	7.44
	干热河谷灌丛	31.88	12.38
小计		70.13	27.24
人工植被	旱地	86.76	33.70
	水田	9.20	3.57
	人工林	45.71	17.76
	园地	6.44	2.50
小计		148.11	57.53
非植被类型	建设用地	25.64	9.96
	河流水域	9.80	3.81
	公路	3.19	1.24
	滩涂	0.55	0.21
小计		39.18	15.22
合计		257.42	100.00

4.3.1.2 植物资源

(一) 种类和区系特征

(1) 植物种类组成

通过野外考察、室内标本整理鉴定以及相关文献资料查阅，评价区域共有维管植物 219 种（包括种下等级），隶属于 73 科 190 属（见表 4.3.1-2）。其中，蕨类植物 7 科 8 属 9 种；裸子植物 3 科 5 属 5 种；被子植物 63 科 177 属 205 种，其中双子叶植物 54 科 133 属 158 种，单子叶植物 9 科 44 属 47 种（植物名录见附录）。

表 4.3.1-2 评价区植物种类统计表

类别	蕨类植物门	种子植物门			总计
		裸子植物亚门	被子植物亚门		
			双子叶植物	单子叶植物	
科	7	3	54	9	73
属	8	5	133	44	190
种	9	5	158	47	219
种百分比 (%)	4.11	2.28	72.15	21.46	100.00

(2) 区系特征

根据中国植物区系分区（吴征益等，2010），拟建项目区的植物区系属于东亚植物区（East Asiatic kingdom），中国-喜马拉雅森林植物亚区（Sino-Himalayan forest subkingdom），云南高原地区（Yunnan plateau region），滇中高原亚地区（C. Yunnan plateau subregion）。由于长期受到人类的干扰破坏，该地区的原生植被基本破坏殆尽，现存植被以次生性植被为主。

据统计分析，评价区植物属的地理成分有 14 个类型（见表 4.3.1-3）。

表 4.3.1-3 评价区植物区系地理成分

地理成分（吴征镒 1991，2003）	属数	占总数 (%)
1. 世界分布	37	—
2. 泛热带分布	45	34.62
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	3	2.31
4. 旧世界热带分布	10	7.69
5. 热带亚洲和热带大洋洲分布	4	3.08
6. 热带亚洲和热带非洲分布	6	4.62
7. 热带亚洲分布	6	4.62
8. 北温带分布	27	20.77
9. 东亚和北美间断分布	7	5.38

10. 旧世界温带分布	8	6.15
11. 温带亚洲分布	2	1.54
12. 地中海、西亚至中亚分布	2	1.54
13. 中亚分布	0	0.00
14. 东亚分布	8	6.15
15. 中国特有分布	2	1.54
总 计	167	100.00

注：栽培植物没有计入区系成分分析统计，世界分布属不纳入比例计算。

由上表可知：

①评价区植物区系组分混杂，其中世界分布属有 37 属，在剩下的 130 属中，以热带成分（编号 2-7）居多，占属总数的 56.92%，温带成分（编号 8-14）亦较多，占属总数的 41.54%，说明评价区的植物区系具有鲜明的亚热带性质。热带性质的属中以泛热带分布的属居多，共 45 属，占属总数的 34.62%，其他的由多到少依次为旧世界热带分布的属、热带亚洲和热带非洲分布的属、热带亚洲分布的属、热带亚洲至热带大洋洲分布的属、热带亚洲和热带美洲间断分布的属，所占比例分别为 7.69%、4.62%、4.62%、3.08%、2.31%。温带性质的属中以北温带分布的属居多，共 27 属，占属总数的 20.77%；其次相对较多的是东亚分布的属、旧世界温带分布的属、东亚和北美间断分布的属，所占比例分别为 6.15%、6.15%、5.38%；其他类型较少，所占比例均在 2%以下。

②评价区的植物区系基本上是热带和温带两大类区系类型，热带成分相对较多，温带成分亦占有较高的比例，反映出评价区低纬度高海拔的气候特点。在中国植物属的 15 个区系类型中，该地区分布有 14 个类型，说明该地区植物区系成分的复杂性和广泛联系性。

③评价区内特有成分较少，只有 2 个中国特有分布的属，即牛筋条属 *Dichotomanthes*、巴豆藤属 *Craspedolobium*。在评价区内，未见狭域特有种，也没有地区特有属。这一特征一方面进一步反映该地区在区系起源上的古老性，另一方面也反映了该地区植物区系与其他地区具有广泛的联系。

（二）珍稀濒危保护植物与特有物种

通过对评价区植物种类的专项调查，评价区范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》（第一批，1999）记载的保护野生植物，亦未发现《云南省第一批省级保护野生植物名录》（1989）记载的保护野生植物。

经查阅资料和实地踏查未发现评价区内有区域狭域物种分布。

（三）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，评价区范围内没有古树名木分布。

（四）资源植物

评价区内分布有一定数量的野生资源植物，但大多数的资源植物资源蕴藏量不高，没有深加工和大规模开发的条件，因此，很多的资源植物仅限于当地居民在日常生活中少量采集利用，或者仅仅记载于一些文献。评价区内分布的主要资源植物有以下种类：

① 材用植物 滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、光叶高山栎 *Quercus rehderiana*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、黄连木 *Pistacia chinensis*、楝 *Melia azedarach* 等。

② 淀粉植物 密毛蕨 *Pteridium revolutum*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、粘山药 *Dioscorea hemsleyi* 等。

③ 药用植物 疏序黄荆 *Vitex negundo* f. *laxipaniculata*、车前 *Plantago asiatica*、马鞭草 *Verbena officinalis*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、羊齿天门冬 *Asparagus filicinus*、云南鼠尾 *Salvia yunnanensis*、龙葵 *Solanum nigrum*、火炭母 *Polygonum chinense*、无刺菝葜 *Smilax mairei* 等。

④ 花卉和绿化植物 牛筋条 *Dichotomanthes tristaniaecarpa*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、地果 *Ficus tikoua*、清香木 *Pistacia weinmannifolia* 等。

⑤ 油脂植物 香叶树 *Lindera communis*、青刺尖 *Prinsepia utilis*、独行菜 *Lepidium apetalum*、黄连木 *Pistacia chinensis* 等。

⑥ 编织及纤维包装用材 拔毒散 *Sida szechuensis*、堯花 *Wikstroemia canescens*、小鞍叶羊蹄甲 *Bauhinia brachycarpa* var. *microphylla*、红雾水葛 *Pouzolzia sanguinea* 等。

⑦ 香料植物 香叶树 *Lindera communis*、云南含笑 *Michelia yunnanensis*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、七里香 *Buddleja asiatica*、香薷 *Elsholtzia ciliata*、鼠麴草 *Gnaphalium affine* 等。

⑧ 野生水果及蔬菜 密毛蕨 *Pteridium revolutum*、各种悬钩子、火棘 *Pyracantha fortuneana*、车前 *Plantago asiatica*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、鬼针

草 *Bidens pilosa*、野茼蒿 *Crassocephalum crepidioides* 等。

⑨ 蕨类植物 壳斗科植物、悬钩子属植物、化香树 *Platycarya strobilacea* 等。

⑩ 种质资源 川梨 *Pyrus pashia*、长尖叶蔷薇 *Rosa longicuspis*、各种悬钩子等。

4.3.2 陆栖脊椎动物现状

课题组于 2017 年 4 月下旬对猫跳河水电站生态环境影响评价区的陆栖陆栖脊椎动物进行了专业调查，调查工作范围重点包括水库淹没区、拦河坝、电站厂房等区域以及周边邻近区域。

(1) 兽类调查方法

路线调查法：利用穿越项目评价区域及附近地区的小路、便道作为调查路线。重点调查了电站工程占地区、淹没区及周边的便道、林地和灌草丛，主要观察兽类活动迹象，根据观察到的兽类生境情况以及活动迹象推断区域内兽类的分布情况。

访问调查法：由于兽类调查很难在野外直接观察实体，因此对在项目评价区及附近的村民、熟悉当地情况的建设单位人员进行了访问调查，询问他们在项目评价区及其附近看到过哪些兽类，大概数量。

查阅文献资料：为对评价区兽类物种有更全面认识了解，查阅了《中国兽类野外手册》、《中国哺乳动物彩色图鉴》、《中国哺乳动物分布》等文献。

(2) 鸟类调查方法

样线调查法：利用穿越项目评价区域的小路、便道作为调查样线，采用不定宽样带调查法观察调查样线两侧的鸟类种类及数量，主要在项目区域内森林区域及周边大片灌草丛区域进行观察。使用双筒望远镜直接观察调查样线两侧和前方看到鸟类的种类、数量以及鸟类栖息生境。

访问调查法：对部分在野外较难直接观察到的候鸟、大型鸟类，采用访问调查法。对在项目评价区及附近的村民、熟悉当地情况的建设单位人员进行了访问调查，询问他们在项目评价区及其附近看到过哪些鸟类、大概数量（主要是大型的雉类、鹰隼类）。

查阅文献资料：为对评价区鸟类物种有更全面认识了解，查阅了《中国鸟类

野外手册》、《云南鸟类志》等文献。

(3) 两栖爬行类调查方法

路线调查法：利用穿越项目评价区域的小路、便道作为调查路线，观察路线两侧出现的两栖类和爬行类动物的种类及数量。重点查看评价区域内河流、池塘、水库等满足两栖爬行类活动的生境以及可能出现的两栖类爬行类。

访问调查法：采用访问调查法对附近村民及熟悉当地情况的建设单位人员进行访问调查，询问他们在项目评价区及其附近看到过哪些蟾蜍、蛙类、蛇类、蜥蜴类。

查阅文献资料：为对评价区两栖爬行类物种有更全面认识了解，查阅了《中国两栖动物图鉴》、《中国爬行动物图鉴》、《中国动物志 两栖纲》、《中国动物志 爬行纲》、《云南两栖爬行动物》等文献。

根据现场调查结果，结合上述各种资料进行综合分析，猫跳河水电站工程生态环境影响评价区内分布有陆栖脊椎动物 57 种，见表 4.3.2-1（各类群动物具体物种见附录动物名录）。

表 4.3.2-1 评价区陆栖脊椎动物组成

	目	科	属	种
两栖类	1	3	3	4
爬行类	2	3	5	5
鸟类	7	20	36	40
哺乳类	4	5	6	8
小计	14	31	50	57

4.3.2.1 陆栖脊椎动物的种类和数量

(1) 两栖类

调查表明，猫跳河水电站生态环境影响评价区内记录有两栖动物 4 种，分别隶属于 1 目、3 科、3 属，见表 4.3.2-2。评价区范围有限，生境主要是旱地、人工林、水田、灌草丛、硬叶常绿阔叶林、落叶阔叶林、河流等，生境类型多样，但受人类干扰影响严重，两栖动物种类数量不多。

表 4.3.2-2 评价区两栖动物组成

目	科	种数
无尾目 ANURA	蟾蜍科 Bufonidae	1
	雨蛙科 Hylidae	1
	蛙科 Ranidae	2
1 目	3 科	4 种

(2) 爬行类

调查表明,猫跳河水电站生态环境影响评价区内记录有爬行动物 5 种,分别隶属于 2 目、3 科、5 属,见表 4.3.2-3。本工程评价区范围有限,生境主要是旱地、人工林、水田、灌草丛、硬叶常绿阔叶林、落叶阔叶林、河流等,生境类型多样,但受人类干扰影响严重,爬行动物种类数量不多。

表 4.3.2-3 评价区爬行动物组成

目	科	种数
蜥蜴目 ACERTILIA	壁虎科 Gekkonidae	1
	树蜥科 Agamidae	1
蛇目 SERPENTS	游蛇科 Colubridae	3
2 目	3 科	5 种

(3) 鸟类

根据对猫跳河水电站评价区现场调查及文献记载,评价区分布有鸟类 40 种,分别隶属于 7 目、20 科、36 属,见表 4.3.2-4。本工程评价区范围有限,生境主要是旱地、人工林、水田、灌草丛、硬叶常绿阔叶林、落叶阔叶林、河流等,生境类型多样,但受人类干扰影响严重,鸟类种类数量不多。现场调查中发现白鹡鸰、灰鹡鸰、喜鹊、珠颈斑鸠、黄臀鹌、树麻雀、鹁鸪等鸟类相对较多。

表 4.3.2-4 评价区鸟类组成

目	科	种数
隼形目 FALCONIFORMES	鹰科 Accipitridae	2
	隼科 Falconidae	1
鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Pheasianidae	1
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	1
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	1
佛法僧目 CORACIIFORMES	翠鸟科 Alcedinidae	1
	戴胜科 Upupidae	1
鸢形目 PICIFORMES	啄木鸟科 Picidae	1
雀形目 PASSERIFORMES	百灵科 Alaudidae	1
	燕科 Hirundinidae	1
	鹁鸪科 Motacillidae	3
	鹌科 Pycnontidae	2
	伯劳科 Laniidae	1
	卷尾科 Dicruridae	2
	鸦科 Corvidae	2
	鹪科 Muscicapidae	12
	山雀科 Paridae	1
	啄花鸟科 Dicaeidae	1
	文鸟科 Ploceidae	3

	雀科 Fringillidae	2
7 目	20 科	40 种

(4) 哺乳类

猫跳河电站生态环境影响评价区分布有哺乳动物 8 种，隶属 4 目 5 科 6 属，见表 4.3.2-5。评价区范围有限，生境主要是旱地、水田、人工林、灌草丛、硬叶常绿阔叶林、落叶阔叶林、河流等，生境类型多样，但受人类干扰影响严重，哺乳动物种类数量不多。由于评价区人类生产活动频繁，常见哺乳动物主要是啮齿类等小型动物。

表 4.3.2-5 评价区哺乳动物组成

目	科	种数
攀鼯目 SCANDENTIA	树鼯科 Tupaiidae	1
食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	1
兔形目 LAGOMORPHA	兔科 Leporidae	1
啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	1
	鼠科 Muridae	4
4 目	5 科	8 种

4.3.2.2 陆栖脊椎动物区系特点

(1) 两栖类

在评价区分布的 4 种两栖动物全部为东洋界成分，未发现有古北界成分和古北-东洋两界成分分布。在 4 种两栖动物中，全部为西南区种类；无东洋界广布种类和华南区种类；也无华中-华南区种类和华中区种类。

(2) 爬行类

在评价区分布的 5 种爬行动物中，有 1 种为古北东洋两界成分，其他全部为东洋界种类，未发现有古北界成分分布。在东洋界成分中，西南区种类有 2 种，占全部东洋界爬行动物种数的 50.00%；东洋界广布种类有 1 种，占东洋界爬行动物种数的 25.00%；华南区种类 1 种，占东洋界爬行动物种数的 25.00%；无华中区种类。

(3) 鸟类

在评价范围内分布的 40 种鸟类中，有繁殖鸟 32 种，占全部鸟类的 80.00%，其中主要为留鸟，有 30 种，此外有少量夏候鸟，见表 4.3.2-6。

表 4.3.2-6 评价区鸟类居留状态

居留状态	留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	小计
种数	30	2	7	1	40
%	75.00	5.00	17.50	2.50	100.00

在上述 32 种繁殖鸟中,属于东洋界物种的有 15 种,占全部繁殖鸟的 46.88%;广布种有 14 种,占全部繁殖鸟的 43.75%;古北界种有 3 种,占全部繁殖鸟的 9.38% 见表 4.3.2-7。

表 4.3.2-7 评价区繁殖鸟类区系成分

区系从属	东洋界	古北界	广布种	小计
种数	15	3	14	32
%	46.88	9.38	43.75	100.00

(4) 哺乳类

在评价区内分布的 8 种哺乳动物,3 种为古北-东洋两界成分,其他全部为东洋界成分,无古北界成分分布。在东洋界种类中,西南区种类有 1 种,占全部东洋界哺乳动物种数的 20.00%;东洋界广布种类有 4 种,占全部东洋界哺乳动物种数的 80.00%;无华南区种类、华中区种类和华中—华南区种类。

(5) 区系小结

综上所述,评价区陆栖脊椎动物区系特点为以东洋界物种为主体,有部分东洋界-古北界广布种分布,仅有少量古北界物种。这与该范围在中国地理区划中属于东洋界的范围是相吻合的(张荣祖,1999)。

4.3.2.3 珍稀濒危保护动物

(1) 两栖动物

在本项目评价区及邻近地区记录的 4 种两栖动物中,无国家级和云南省级重点保护野生动物;也无珍稀濒危动物。

调查未发现该地区特有种类分布。

(2) 爬行动物

在本项目评价区及邻近地区记录的 5 种爬行动物中,无国家级和云南省级重点保护野生动物;有 1 种被“中国濒危动物红皮书”列为“易危”的物种,即黑眉锦蛇。

黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura* 常在丘陵、山地活动，喜在田间觅食蛙类、鼠类。常见种，数量较多。由于体型较大，经济价值较高，大量被捕食。该物种已被列为“中国濒危动物红皮书”中的“易危”动物。野外调查未发现该物种，项目区也未出现过；但根据访问调查、生境调查以及收集的资料综合判断，评价区有该物种分布。



调查未发现该地区特有种类分布。

(3) 鸟类

评价区记录的40种鸟类中，有属于国家重点保护野生动物的鸟类3种，均为国家Ⅱ级保护动物（表4.3.2-8）。

表 4.3.2-8 评价区记录的国家重点保护鸟类

编号	中名	学名	保护级别
1	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	国Ⅱ
2	普通鵟	<i>Buteo buteo</i>	国Ⅱ
3	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	国Ⅱ

国Ⅱ:国家Ⅱ级重点保护野生动物

雀鹰 *Accipiter nisus* 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。广分布在云南各地。多见于山区，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。国家Ⅱ级重点保护动物。



野外调查未发现该物种，但雀鹰属云南省广泛分布的物种，根据访问调查、生境调查以及收集的资料综合判断，评价区有该物种活动。

普通鵟 *Buteo buteo* 广分布物种，在云南几乎全境有分布。栖息在山区、田坝、城镇乔木或建筑物高处，多见于在高空飞翔；捕食野兔、鼠类、鸟、蛇、蛙等多种动物。国家Ⅱ级重点保护动物，分布广，常见种类。

野外调查未发现该物种，但普通鵟属云南省广泛分布的物种，根据访问调查、生境调查以及收集的资料综合判断，评价区有该物种活动。

红隼 *Falco tinnunculus* 广分布物种，踪迹几遍及全省。以昆虫、两栖类、小

型爬行动物、小型鸟类和小型兽类为食。国家Ⅱ级重点保护动物。分布广，属常见种类。

野外调查未发现该物种，但红隼属云南省广泛分布的物种，根据访问调查、生境调查以及收集的资料综合判断，评价区有该物种活动。



普通鵟



红隼

(4) 哺乳类

在本项目评价区记录的 8 种哺乳动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物；也无珍稀濒危动物。

调查未发现该地区特有种类分布。

4.3.3 鱼类

课题组于 2017 年 4 月下旬对猫跳河水电站生态环境影响评价区内相关评价河段的鱼类进行了专业调查，调查范围主要为淹没区库尾上游 200m 至尾水入河口下游 300m 的河段。鱼类调查在当地雇农民使用地笼、鱼网等渔具进行标本采集；同时进行访问调查，收集了相关鱼类的种类、资源状况和生物学信息等，作为野外调查资料的补充，并对部分特征明显的鱼类进行了现场走访。

4.3.3.1 种类组成及区系分析

(1) 鱼类种类及种群

根据对猫跳河水电站评价河段现场调查、访问及相关资料查阅，评价河段分布有鱼类 14 种，隶属 5 目 7 科 13 属，见表 4.3.3-1，鱼类名录见附录。

表 4.3.3-1 评价河段鱼类组成

目	科	种数
鲤形目 CYPRINIFORMES	鲤科 Cyprinidae	8
	鳅科 Cobitidae	1
	爬鳅科 Balitoridae	1
鲇形目 SILURIFORMES	鲇科 Siluridae	1

鲮形目 CYPRINODONTIFORMES	胎鲮科 Poeciliidae	1
合鳃鱼目 SYNBRANCHIFORMES	合鳃鱼科 Synbranchidae	1
鲈形目 PERCIFORMES	鰕虎鱼科 Gobiidae	1
合计：5 目	7 科	14 种

近年来，由于螳螂川上游河段、湖泊（如滇池等）、及其支流等受污染严重，河流水质下降，加之河流的开发等，河中的许多土著鱼类已消失，现存常见鱼类主要是人工饲养逃逸进入河中的鱼类和外来鱼类。根据现场调查及访问，在评价河段分布的 14 种鱼类中，7 种鱼类属外来，占评价河段鱼类种总数的 50.00%，这些鱼类分别为草鱼 *Ctenopharyngodon idella*、鲢 *Hypophthalmichthys molitrix*、鳙 *Hypophthalmichthys nobilis*、麦穗鱼 *Pseudorasbora parva*、食蚊鱼 *Gambusia affinis*、子陵吻鰕虎鱼 *Rhinogobius giurinus*、棒花鱼 *Abbottina rivularis*。

7 种土著鱼类隶属于 3 目 5 科 7 属。其中，鲤形目 3 科 5 属 5 种：鲤科有 3 种，为鲤 *Cyprinus carpio*、鲫 *Carassius auratus auratus*、中华鲮 *Rhodeus sinensis*；鳅科有 1 种，为泥鳅 *Misgurnus anguillicaudatus*；爬鳅科有 1 种，为横纹南鳅 *Nemacheilus fasciolatus*。鲇形目 1 科 1 属 1 种：鲇科的鲇 *Silurus asotus*。合鳃鱼目 1 科 1 属 1 种：合鳃鱼科的黄鳝 *Monopterus albus*（详细信息见附录鱼类名录）。其中，横纹南鳅为适应急流环境鱼类，主要栖息于水流速较快的河段；鲤、鲫、泥鳅、中华鲮、鲇在静水、流水环境中均有分布；黄鳝主要栖息于水潭、洼地等处，河道亦有分布。

（2）鱼类区系

评价河段土著鱼类种类不多，在评价河段分布的鱼类中，主要以鲤科的鲫、鲤、中华鲮，爬鳅科的横纹南鳅为主，另外较常见的种类有泥鳅、黄鳝等小型鱼类。

普渡河为金沙江的一级支流，金沙江水系的鱼类区系特点以鲤科、鳅科、平鳍鳅科、爬鳅科、鲮科、鮠科等鱼类为主。从调查的情况来看，评价河段的鱼类区系主要以鲤科、爬鳅科、鳅科鱼类为主，这与大流域的金沙江水系鱼类区系大致相符。

4.3.3.2 珍稀保护及特有鱼类

评价河段记录的 7 种土著鱼类均不属于国家和云南省级重点保护鱼类，也无珍稀濒危鱼类分布。目前普渡河上已建设有多级电站，且这些电站建设年代久远，

猫跳河水电站上下游河道均建设有电站取水坝，对鱼类有阻隔作用，洄游性鱼类无法进入，评价河段内无洄游性的鱼类栖息，无局限于该河段的特有鱼类。

4.3.3.3 鱼类“三场”分布情况

评价河段没有发现集中的“鱼类三场”即产卵场、索饵场和越冬场的分布。分布于评价河段的土著鱼类，其繁殖场所一般位于其栖息场所周围，于河道中产漂浮卵或沉性粘性卵，并在河道中发育生长。评价河段分布的土著鱼类大多为适应江河、湖泊环境的种类，根据其习性，索食行为可发生于其栖息场所周围。

4.4 社会环境

4.4.1 评价区土地利用现状

按照中华人民共和国土地利用现状分类标准（GB/T21010-2007）以二级分类系统为单元，结合评价区的实际情况和遥感判读的精度，猫跳河水电站生态环境影响评价区的土地利用类型见表 4.4.1-1，土地利用现状分布情况详见附图。其中旱地是最大的土地利用类型，为 86.76hm²，占评价区总面积的 33.70%；其次是有林地，为 64.82hm²，占评价区总面积的 25.18%；第三为灌木林地，为 31.88hm²，占评价区总面积的 12.38%；建设用地为 25.64hm²，占评价区总面积的 9.96%；荒草地为 19.14hm²，占评价区总面积的 7.44%；其他主要地类包括水域、水田、园地、公路用地等，分别占评价区面积的 3.81%、3.57%、2.50%、1.24%。

表 4.4.1-1 评价区土地利用类型统计表

土地利用类型	面积 (hm ²)	百分比 (%)
有林地	64.82	25.18
灌木林地	31.88	12.38
荒草地	19.14	7.44
旱地	86.76	33.70
水田	9.20	3.57
园地	6.44	2.50
建设用地	25.64	9.96
公路用地	3.19	1.24
滩涂	0.55	0.21
水域	9.80	3.81
合计	257.42	100.00

4.4.2 水资源利用现状

猫跳河水电站开发河段水资源利用现状主要是原猫跳河水电站发电，无农田灌溉、饮用水、工业用水及其他用水需求。

发电：原猫跳河水电站工程于 1986 年 1 月正式开工建设，1987 年 10 月电站建成并入县电网发电，且正常运行。电站为坝后式电站，开发利用河段设计水头 7.0m，装机 $3 \times 320\text{kW} = 960\text{kW}$ ，设计引用流量 $21.7\text{m}^3/\text{s}$ 。坝型为砌石重力坝，最大坝高 15.0m，坝长 50m，厂房规格长 $\times$ 宽 $\times$ 高=21 $\times$ 8.7 $\times$ 17.6m。

4.4.3 文物古迹

通过查阅资料及现场踏勘，猫跳河水电站评价区无重要文物古迹，无国家、省和县级重点文物保护单位分布。

4.5 评价区主要环境问题

评价区主要环境问题有有以下几方面：

（1）工程区周边，由于人类活动的长期影响，库区左岸缓坡地段已被开发为耕地种植农作物。

（2）评价区生态环境有出现退化趋势，水土流失有恶化趋势，尤其在乡间公路沿线、冲沟局部地区，水土流失严重，易形成滑坡等灾害。

（3）受上游滇池出水水质影响，以及螳螂川、普渡河沿线生活无污染源、农业面源污染的影响，评价河段地表水环境质量现状超标，不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水质标准，主要超标因子为 COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷。

（4）电站增效扩容建设已完成，但未设置永久性生态流量专门下放设施。

（5）电站增效扩容工程已建设完成，但尚未建设生活污水处理设施、垃圾收集池、危废暂存间等环境保护工程。

5 环境影响调查与评价

5.1 生态环境影响分析

5.1.1 对植被的影响分析

本项目属于增效扩容改造工程，在原址改建，不新增永久占地，临时占地面积较小，且为未利用地，目前已进行了植被恢复。本工程大坝加高 1.5m，雍水区增加范围在原取水坝洪水淹没线范围内，新增淹没占地主要为河滩，未占用林地、农田等，厂房均在原项目占地范围内改造，工程量较小。本工程建设对植被的影响主要为施工期施工人员活动以及运行期工作人员日常活动带来的影响。

目前，本工程施工期已结束，根据现场调查及访问，在前段施工期间，建设单位对施工人员加强管理，严禁施工人员进入周边林地进行砍伐破坏活动，因此，施工人员对周边植被的影响很小。

运行期本工程对植被的影响主要为电站工作人员日常活动对周边植被造成的干扰和破坏。据现场踏查，电站厂区、取水坝等永久占地工程周边的植被与附近其它区域的植被无显著差异，表明原电站工程在改造前的多年运行期间对周边植被的影响很小。因此，在接下来的运行期，只要业主加强管理，严禁电站工作人员随意砍伐、破坏周边的植被，则电站运行期对周边的植被影响很小。

综上所述，本工程对植被基本无新增占地影响，只要加强管理，施工人员和电站工作人员的活动对周边植被影响亦很小。工程建设不会改变区域内植被的分布格局，更不会造成任何植被类型的消失。因此，本工程建设对评价区内的植被影响很小。

5.1.2 对植物资源的影响

猫跳河水电站本次改造不新增永久占地，临时占地面积较小，且为未利用地，目前已进行了植被恢复，新增淹没占地主要为河滩，未占用林地、农田等。因此，基本无工程新增占地对植物的影响。工程建设对植物的影响主要表现为施工人员的活动及运行期电站工作人员的活动对周边植物个体带来的干扰和破坏。目前，施工期已结束。施工期间，建设单位对施工人员进行严格管理，严禁施工人员随

意砍伐破坏周边的植物，施工期对周边的植物影响很小。运行期，只要业主加强管理，严禁电站工作人员随意砍伐破坏周边的植物，则运行期对植物资源的影响很小。因此本工程的建设既不会改变该地区现有植物区系组成，也不会对植物资源造成大的影响。

(1) 对珍稀濒危保护植物、名木古树的影响

根据现场踏查，评价区无珍稀濒危野生保护植物、名木古树，工程建设对保护植物、名木古树无影响。

(2) 对植物种类和区系的影响

猫跳河水电站工程建设区域内人类生产活动频繁，植物组成受人为干扰较为严重。电站此次改造不新增永久占地，新增淹没占地为河滩。因此，基本不存在工程新增占地对植物种类和区系的影响。施工期，建设单位对施工人员进行严格管理，严禁砍伐破坏周边植物植被，电站施工期对周边植物资源的影响很小。因此，电站施工建设对当地植物种类和区系组成影响很小。

本项目拦河坝形成的库区较小，不会显著改变局地气候特点，不会对库周的植物物种组成、区系成分产生显著影响。项目运行期对区域内植物的影响还表现在电站驻守职工的日常活动所带来的影响，如种植少量蔬菜、人为踩踏等。由于电站驻守职工较少，日常工作管理中只要对这些人员加强环境保护教育，禁止乱砍滥伐，其对当地植物造成的影响很小。

总体来看，本工程建设不会对植物种群造成显著破坏，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植被类型及造成某一种物种在该区域的消失，影响很小。

5.1.3 对陆栖脊椎野生动物的影响评价

5.1.3.1 施工期对野生动物的影响回顾

目前电站施工期已结束，电站施工活动等对当地生境造成了一定的干扰和破坏，使栖息于该生境的野生动物生境缩小。但受施工活动影响的生境面积较小，不会导致野生动物的生境在该区域遭受毁灭性破坏。

施工人员活动的干扰以及施工机械噪声干扰的影响迫使陆栖脊椎动物迁出该区域，以避让相应的干扰，随着施工期的结束影响消除，部分陆栖脊椎动物会再次迁入。根据该区域陆栖脊椎野生动物的调查结果可知，评价区的陆栖脊椎野

生动物主要以鸟类占优势，迁移能力较强。两栖类、爬行类及哺乳类的物种均具有一定的迁移能力，且该区域的陆栖脊椎野生动物的分布区较为广泛。项目在施工期间陆栖脊椎动物对于这一类型的干扰能够主动避让，项目施工不会对该区域的陆栖脊椎野生动物多样性产生较大的影响。

除此之外，工程施工中生产废水等，对地表水水质会产生不利影响，从而影响沿河生活的一些脊椎动物种类，如两栖类。施工区的粉尘和施工机械尾气可能使一些陆栖脊椎动物暂时迁出施工区，但由于尾气量较少、施工区地势相对开阔，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。施工人员生活垃圾和餐厨垃圾，可能会引来小型啮齿类和部分鸟类的取食，导致该区域有害兽类（啮齿类）种群数量在施工期间出现增长趋势，使区域生态系统平衡受到一定干扰。总体而言，施工期对野生动物的影响较小。

经调查，建设单位在前期施工期间，对施工人员严格管理，未发生施工人员猎杀野生动物的行为。

总体来讲，项目在施工期对陆栖脊椎野生动物的影响主要为引起当地动物种群数量在时空上的波动，但是本工程规模很小，其对这些动物的影响较小，不会导致当地陆栖脊椎野生动物物种的灭绝和消失。目前施工期已结束，生态环境逐渐恢复，动物种群数量将重新得以恢复，重新维持生态系统的平衡。

5.1.3.2 运行期对野生动物的影响

随着施工期的结束，运行期生态环境将处于自然恢复的过程，由于施工期的扰动，项目区域内陆栖脊椎野生动物的种群数量和种类组成仍处于波动和变化过程，但工程施工工程量较小，影响较小。项目在运行期间对陆栖脊椎野生动物的影响主要表现在影响陆栖脊椎动物种群数量波动、动物物种组成变化以及生境条件改变等方面。

（1）项目永久占地改变陆栖脊椎动物生境条件

工程永久占地对陆栖脊椎野生动物的影响主要表现为工程占地对陆栖脊椎野生动物的生境的破坏，包括取水坝区、厂区、雍水区等。从动物的生物学特征和生活习性方面分析，主要影响动物类群为迁移能力较弱及活动范围较小的两栖类和爬行类动物，工程永久占地可能破坏或占用这类动物的洞穴、活动生境等。鸟类和哺乳类由于迁移能力强、活动范围广，受影响程度相对较小。由于本工程属

改建项目，电站在改造前已存在并运行多年，工程永久占地对陆栖脊椎野生动物的影响早已存在，受影响的陆栖脊椎野生动物已通过自身迁移等方式主动避让相应干扰，迁移至周边适宜的生境。目前，区域内的动物对此类影响早已适应，电站本次改造不新增永久占地，由此带来的影响很小。

（2）河段减水造成生境条件变化

电站改造完成后，引水发电将导致坝址至厂区河段水流量急剧减少，在枯水季节将对该河段两栖类动物的栖息和繁衍产生较大影响。由于水量的减少，局部河段空气湿度降低，使适应于潮湿环境的两栖类种类、数量减少，而喜欢干燥环境的爬行动物种类由于适宜生境的扩大种群数量可能增加。水量减少后，两栖类可栖息和繁衍的空间大幅减少，因此保留必要的生态流量对维持该河段的两栖类的正常栖息尤为重要。取水坝自多年前建成运行以来，这种影响早已存在。本项目属于坝后式水电站，电站尾水会回流到坝脚，加之采取生态流量下放措施，不会造成坝后断流，对野生动物的影响在可接受的范围内。

（3）引起陆栖动物种群数量波动

随着工程区生态环境的破坏和恢复，当地陆栖脊椎野生动物的栖息生境在不断的发生变化，相适应的野生动物物种则迁入该区域，不能适应的物种则迁出该区域，所以随着工程区生态环境的不同恢复阶段（或演替阶段），该地区的动物种群数量及种类组成都会随着栖息条件的变化而改变，直至工程区生态环境恢复动态平衡，陆栖脊椎动物种群数量及种类组成才会达到相对稳定的状态。

5.1.3.3 对珍稀濒危动物的影响

猫跳河水电站环境影响评价区内所记录的 57 种陆栖脊椎动物中，有国家Ⅱ级保护动物 3 种，分别是雀鹰、普通鵟、红隼，有“中国濒危动物红皮书”列为“易危”的物种 1 种，即黑眉锦蛇，但上述 4 种物种均属云南省广泛分布的物种，根据访问调查、生境调查以及收集的资料综合判断，评价区有上述 4 种物种分布。

上述野生动物的分布范围不局限于项目区，也见于富民县及云南省的其他地区，分布范围广泛。该电站的建设主要在三个方面对分布其中的保护动物造成影响：一、施工机械噪声以及其它施工扰动会对天性敏感的保护动物产生惊扰，使其远离原有活动、觅食范围；二、施工活动对生境的破坏，会迫使其另外寻觅栖息、生存的适宜环境；三、由于施工人员的涌入，可能对保护动物进行的捕杀行

为对其影响较大。在电站建设过程中要有针对性地对这三方面进行预防、控制，减小对保护动物的影响，不能因为电站的建设影响这些动物的生存和繁衍。需要指出，虽然猫跳河水电站开发河段的大多数陆生动物未被列入保护动物名单，但从生物多样性保护角度出发，所有动物物种资源均要注意保护。

本项目前期施工活动对评价区野生动物资源产生了一定的不利影响，但工程量较小，没有因为该项工程建设而导致任何一种野生动物在评价区消失，不利影响较小。本项目后期施工和运行期需要加强对施工人员和电站职工的管理，严禁随意破坏周边生态环境，严禁捕杀区域内野生动物，则本工程在运行期对周边野生动物的影响很小。

5.1.4 对鱼类和水生生物的影响

5.1.4.1 施工期的影响回顾

猫跳河水电站为坝后式电站，前期已修筑拦河坝，已对河道原始地貌及水文状况造成了改变，同时产生了减水河段，对土著鱼类有一定影响。调查发现评价河段鱼类种类不多，以外来鱼类为主，土著鱼类较少。本次增效扩容工程施工期对鱼类的影响主要表现在以下方面：

（1）拦河坝的建设等在一定程度上造成河流水质的下降，主要是水中泥沙含量增多，水体浑浊度变大。由于施工期较短，由此造成的影响持续时间较短，且该段水体交换较快，水质的短暂下降对鱼类的影响不大。

（2）施工期间的生活污水、施工废水均得到了有效处理，没有直接向水体排放，对河流水质未造成明显影响。项目施工期间未出现毒鱼、炸鱼、电鱼等滥捕鱼类的现象，对鱼类影响较小。

（3）施工期未发电，河道来水全部下放，坝下河段水源充足，短期内水生生态环境得到一定程度改善，有利于鱼类生存。

（4）本工程施工期间制定了严格的环境保护措施和较为具体的废水处理措施，以及人员管理措施，并认真落实了这些措施，施工期对鱼类的影响较小。

5.1.4.2 运行期的影响

猫跳河水电站拦河坝已建成并投入运行多年，目前拦河坝上下游均已形成了相对稳定的水生生态环境。本次改造增加库容较小，水生生态环境与改造前相比

发生改变较小，对鱼类的影响很小。电站运营期对鱼类的影响主要有以下几个方面：

（1）蓄水影响

拦河坝形成的库区内水体流速相对减慢，形成一定的静水区，可以滞留部分营养物质，使得鱼类饵料增多，将有利于喜静水环境鱼类的繁殖。由于电站建成时间较早，以上的库区效应早已存在，且本次改造后形成的蓄水区面积与改造前变化较小，加之本工程形成的淹没区较小，区域内鱼类很少，因此对鱼类的影响很小。

（2）拦河坝阻隔

拦河坝建成后造成河流的片段化，阻隔了鱼类种群的交往，将对上下游鱼类基因交流产生阻隔作用。受遗传漂变的影响，会降低被分隔种群的活力，将增加物种濒危的可能性。根据现场调查，目前电站取水坝上游和下游的鱼类组成无显著差异。电站取水坝已建成多年，对鱼类的阻隔效应早已存在，本次改造不会加强这种阻隔效应。

根据相关资料和实地调查，猫跳河水电站上下游目前已建设有多级电站，长距离回游性鱼类已无法进入评价河段，评价河段干流中没有洄游性鱼类存在，拦河坝改扩建对洄游性鱼类无影响。该河段内鱼类的种类和数量不多，均为常见外来鱼类和土著鱼类，无国家级和云南省级重点保护的鱼类分布，这些鱼类在普渡河、金沙江流域大部分河段广泛分布，拦河坝的建设不会造成区域内现有鱼类的濒危和灭绝，影响较小。

（3）减水对鱼类的影响

本项目属于坝后式电站，电站厂房紧接取水坝，电站尾水会回流到坝下，不会造成坝后减水，不存在坝后减水河段，不存在减水对鱼类的影响。

由于本项目为增效扩容工程，上述各类影响早已存在，总体上看由于评价河段栖息鱼类种类数量不多，区域内的鱼类已基本适应现有栖息环境，只要业主在接下来的运营期中采取严格的河道保护措施（如禁止电鱼、毒鱼等），则本工程对鱼类的影响较小。

5.2 水环境影响分析

5.2.1 施工期水环境影响回顾性分析

本项目已于 2015 年 1 月完成改造任务，工程施工期对环境的影响主要是根据现场调查及向建设单位核实后，得出施工期环境影响回顾性分析结论。

5.2.1.1 施工期对水质的影响调查

项目施工期废水主要来源于车辆、设备和场地冲洗产生的生产废水以及施工人员产生的生活污水。生产废水主要污染物为石油类和悬浮物；生活污水主要包主要污染因子为COD、BOD₅和氨氮。

（1）混凝土系统废水

本工程施工主体工程采用商品混凝土，仅有极少部分辅助工程在现场拌合。故没有混凝土搅拌机系统。产生的混凝土废水很小。

据现场调查及向建设单位核实，少量的混凝土系统废水已经收集后，静置沉淀回用于砂浆拌和、洒水降尘，基本未外排。施工废水未进入普渡河，对水环境影响较小。

（2）机修、汽修及综合加工废水

据调查，本次改造工程量不大，没有设机械与汽车保养厂。机修、汽修及综合加工废水来源于施工机械、运输车辆等清洗产生的少量含油废水。据现场调查及向建设单位核实，施工机械冲洗废水经收集后回用于砂浆拌和、洒水降尘，基本未外排。对普渡河水环境影响较小。

（3）生活污水

施工人员产生的生活污水的主要污染物为COD、BOD₅、TP、TN、SS等，一般不含有毒物质，有机质含量高。据调查了解，生活污水经工程区现有的旱厕收集处理后均用于周边耕地施肥，未向水体直接排放。对普渡河水环境影响较小。

根据富民县环境保护局的证明，本工程施工期间未收到关于环境污染的相关投诉。据现场调查及向建设单位核实，本项目施工期污水产生量不大，废水经处理后回用或综合利用，没有外排。对普渡河水环境影响轻微。现场调查也未发现施工期遗留的水环境问题。

5.2.1.2 对地下水的影响调查

电站改造完成后压力管道长 10.495m，沿普渡河左岸分布，压力管道已运行 20 余年间未出现对周边地下水取水用户产生影响的情况。本次改造工程在原有压力管道的基础上改造，本次改造工程对地下水无影响。

5.2.1.3 施工导流的影响

据调查，施工导流未导致坝下河流断流。施工导流过程中，土石方开挖、施工材料清运均有可能导致固废和施工材料进入普渡河，导致水质 SS 浓度增大，影响普渡河水质，但大坝施工时间较短，大坝施工导流期间未造成坝下断流。

目前，取水坝、取水口、厂房改造已经完成，施工导流已结束，对河流水质的影响已经不存在。

5.2.2 运行期水环境影响分析

5.2.2.1 初期蓄水水文情势影响调查

根据咨询建设单位及现场调查核实，猫跳河水电站扩容改造项目于 2015 年 1 月建设完成，并于 2015 年 1 月进行蓄水，机组发电试运行。

电站设置 1 个坝取水发电，项目设置的坝高均小于 16.5m，库容较小（2.3 万 m^3 ），蓄水时间较短，不超过半个小时，蓄水能力较差，坝址不具调节能力，初期蓄水期间采用冲沙闸下泄生态流量，未造成坝下河段脱水，初期蓄水影响较小。

5.2.2.2 坝前水文情势的影响分析

猫跳河水电站雍水区形成后，水位较之前略有增高，库内流速将明显减缓，水域环境从急流河道型转为缓流型；当正常蓄水位时，雍水区水面面积相对于天然河道明显增加，库区滞洪能力明显增强，水库无调节性能，坝前水文情势的变化将导致库岸水土流失加快、坝前泥沙淤积加剧，间接产生对大坝坝体安全的不利影响。

5.2.2.3 坝后水文情势影响分析

猫跳河水电站属于坝后式电站，发电运行期间，电站尾水直接汇入普渡河。电站厂房紧接取水坝，电站尾水会回流到坝下，不会造成坝后河段减脱水。因此，

电站运行期间对坝后水文情势基本无影响。

当电站大坝天然来水流量小于规定最小的生态流量时，须完全用于河道生态用水，此时须停止发电。

本次改造将原重力坝顶加高 1.5m，目前工程施工已结束，大坝上没有设置永久性的生态放流设施。为确保坝体安全，不宜在大坝上采取生态放流工程措施，根据《猫跳河水电站首部放生态流量说明》（云南理能水利电力勘测设计有限公司）：电站运行期间，通过开启冲沙闸的方式下泄生态流量，下泄流量为 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ ，在正常蓄水位情况下，冲沙闸闸门开度 0.30m 即可满足生态流量 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ 通过。并安装相应的监测设备在线实时监控，确保生态流量的下放，坝后不断流。

猫跳河水电站发电运行在保证优先保证生态流量下放，电站取水发电对减水河段的水文情势影响可接受。

5.2.2.4 尾水对下游水文情势的影响

根据工程布置，项目厂房布置于普渡河左岸，具体位置坐标为东经 $102^{\circ}28'56.29''$ ，北纬 $25^{\circ}18'40.38''$ 。电站运行时，尾水经过尾水闸直接排入普渡河，回流到坝脚下，坝后普渡河河段水量达到原普渡河天然河道状态，增水河段将会出现水量加大、水位上升，导致河段淹没面积有所增加，但普渡河河道较宽，增加的淹没面积较小，主要为河滩，对生态环境影响较小；但水量增加、水位上升、流速加快、冲刷加剧可能导致河道泥沙向河床淤积，但淤积程度随时间推移逐渐减缓，要求做好坝前、厂房后的清淤工作，在做好相关清淤工作的前提下，电站运行期对厂房尾水对下游水文情势的影响较小。

5.2.2.5 对水资源利用的影响

水电站的生产工艺是一个能量转换的过程，即势能——机械能——电能。水电站在整个发电过程当中属于清洁生产，不改变水的物理性质和化学性质。不产生污染物，不消耗水资源量。

本项目开发河段的水资源利用主要为发电，无农灌、饮用水、工业用水及其他用水需求。当电站大坝天然来水流量小于规定最小的生态流量时，须完全用于河道生态用水，此时须停止发电。在确保下放足够的下游河道生态用水水量后，本项目运行对水资源利用的影响较小。

5.2.2.6 取水坝运行对水环境的影响

(1) 对水温影响

猫跳河水电站运行时，最大坝高 16.5m，坝长 50m，属低坝取水，回水距离约 1200m，无调节能力，电站正常运行时水库水体交换频繁，水体停留的时间很短，不会发生水温分层变化，库内水温与天然水温基本一致，对普渡河水温产生影响较小。

(2) 对水质的影响

就电站取水发电过程而言，水质基本保持原有状态，对原天然河道的水质影响不大。大坝改造完成后，使回水河道水面面积增大，水体流速变缓，但由于水库库容较小，入库多年平均径流量较大，水体交换频繁，对水质的影响非常小，水质基本维持天然河流状况。坝前水质变化主要由上游来水水质决定。

电站正常运行时水库水体交换频繁，水体交换快，河水水质不会受电站建设、运行的影响，本项目不存在一般水库水体中溶解氧降低，释放出 N、P 等营养物质而导致坝前库区水体浮游植物大量生长引起水体富营养化的现象。

5.2.2.7 生产、检修及生活污水影响

猫跳河水电站正常运行不会产生废机油，仅在检修时会产生少量的高含油废水，若直接排入普渡河，会造成普渡河短时的石油类污染。因此，必须杜绝水电站检修时少量的高含油废水直接排入普渡河。由于检修时产生的高含油废水量小，环评提出：废机油、废变压器油必须统一由危废收集容器收集后存放在危废暂存间，然后委托有资质单位对废机油和变压器油进行处置。禁止外排，对普渡河水质影响较小。

根据工程分析，本项目运行期生活污水产生量为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ， $292\text{m}^3/\text{a}$ 。产生量相对较小，食堂污水先经过隔油池处理后与其余生活污水一同进入小型一体化生活污水处理设施（处理能力为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ）处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）的道路喷洒、城市绿化标准要求限值后，非雨天回用于道路喷洒和厂区绿化。禁止排入河流。采取上述措施后，运行期生活污水对水环境的影响比较小。

5.2.2.8 地下水影响分析

根据工程设计地质资料和现场踏勘，电站工程区段内，枢纽区地下水丰富，除第四系地层孔隙水外，主要为白云岩岩溶裂隙潜水。岩溶裂隙潜水受大气降水和河水补给。

取水坝蓄水后，蓄水量增加，将导致沿岸地带水文地质条件发生改变，水库渗漏在最初几年中较为剧烈，对含水层影响最大。通常在水库的近坝部分出现地下水升高的最大值，而在水库上游，地下水位升高则相应较小，影响范围也小。水库库容较小，水库占地面积有限，受地下水位升高影响的面积较小。

本次改造工程在原有压力管道的基础上改造，本次改造工程对地下水无影响。电站厂址周边无地下水出露。厂房基坑开挖不深且时间不长，对地下水环境不构成影响。

由于电站运行期间不产生污染物，不会对水质产生污染，因此电站运营后不会对地下水造成不利影响。

项目区不涉及集中式饮用水源地、矿泉水、温泉等敏感、特殊地下水资源保护区，属于地下水环境不敏感区域。而且本项目建设基本不会对地下水水质造成影响，仅有少量的雍水区水量下渗，补充地下水。因此，本项目建设对地下水环境影响较小。

5.3 环境空气影响分析

5.3.1 施工期环境空气影响回顾性分析

施工期产生的空气污染物主要是扬尘、施工机械产生的废气等。由于本项目土建工程量小，土建施工期短，无粉尘产生量较大的施工工序，对施工区域空气环境影响较小。

施工期间，建设单位采取洒水降尘等措施，减少施工粉尘污染，对施工机械定期保养维护。目前，工程施工已结束，大气污染已不存在。根据富民县环境保护局的证明，本工程施工期间未收到关于大气环境污染的相关投诉。现场调查也未发现施工期遗留的大气环境问题。

5.3.2 运行期环境空气影响分析

水电站运行期没有生产废气产生，仅有少量生活油烟。本项目运行期电站常驻人员 10 人，居住于电站厂址的生活区。生活区仅设小型食堂，以电为能源，使用时没有废气产生。

由于电站定员少，生活油烟产生量为 0.0075kg/d，2.73kg/a，且仅三餐时段排放。油烟通过厨房通风设施排放，经大气自然扩散稀释后对环境的影响较小。

5.4 声环境影响分析

5.4.1 施工期声环境影响回顾性分析

根据工程分析，电站施工区噪声主要来自于挖掘机、推土机、灌浆泵、振捣器、钻孔机、自卸汽车、载重汽车，卷扬机、空压机等。各噪声源的噪声强度见表 3.5.3-1。

通过现场调查核实，运输线路两侧居民可能会受到项目施工车辆噪声的影响。电站施工过程中当地环保局也未接到居民对于噪声的投诉。在电站建设过程中，施工单位采取了噪声防治措施，同时在夜间不安排强噪声工程施工。从现场调查情况看，这种影响已经随施工结束而消失。

经富民县环境保护局证明，本工程施工期间未收到关于声环境影响的相关投诉。

5.4.2 运行期声环境影响分析

项目噪声源主要为水轮机、发电机运转时产生的机械振动型噪声和尾水排放时产生的流体动力性噪声，噪声源强约 80-85dB（A）。

发电机组安置在厂房内，经过厂房、山体隔声、发电机维护保养、厂区绿化降噪等措施，厂界噪声值再经自然衰减后可大幅度减小。根据现状噪声监测结果（表 4.2.3-1），电站附近居民点处的噪声昼间、夜间均达标，电站运行期噪声对住户基本无影响。

5.5 固体废弃物环境影响分析

5.5.1 施工期固体废弃物环境影响回顾性分析

富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目没有编制水土保持方案,根据单位提供资料及现场调查,本项目没有设计专门的弃渣场,产生的弃渣主要用于厂区内道路、周边乡村道路的修建,现场调查核实,也没有发现有专门的弃渣场。弃渣影响较小。

根据工程分析,施工期生活垃圾日平均产生量约为 25kg/d,目前,施工期已结束,据现场调查,没有发现施工期生活垃圾遗留的环境问题。

经富民县环境保护局证明,本工程施工期间未收到关于环境污染的相关投诉。

5.5.2 运行期固体废弃物环境影响分析

运行期生工作人员活垃圾产生量为 10kg/d, 3.65t/a。主要成分是剩菜、剩饭和外包装物、废纸等,不含有毒有害物质。生活垃圾集中收集于垃圾收集池后定期清运至县城环卫部门指定的垃圾处置场处理。垃圾收集池设置防雨、防渗漏、防流失措施。如此生活垃圾对环境影响较小。

此外,电站运行期检修机械设备的废机油和变压器油,如果渗漏到周边河流,会对其水质产生影响。环评要求:废机油、废变压器油必须统一用危废收集容器收集后存放在已建的危废暂存间,然后委托有资质单位对废机油和变压器油进行处置,并建立清运处置管理台账。

采取上述措施后,项目运行期固废对周围环境影响小。

5.6 工程建设水土流失影响分析

本项目建设过程中扰动原地形地貌、损坏土地和植被的面积主要来自枢纽工程区、发电厂房、施工道路路基及边坡开挖、施工临时场地等。

由于施工造成新增水土流失,不但会影响工程区内的水环境质量,还可能对区域内的生态环境造成破坏,猫跳河水电站建设期间可能造成的水土流失危害表现为以下几个方面:

(1) 土壤流失量增加

由于工程建设中对土石料的开挖、运输、回填，损坏了一定数量的植被，改变了原地表形态，使这一部分地区的土壤侵蚀程度加剧，从而增加了土壤的流失量。

（2）对生态环境的破坏

施工区内具有水土保持功能的植被随着工程的建设而消失，由于植被遭到破坏，使当地的景观、生态环境遭受到一定程度的影响和破坏。

（3）对下游河道的影响

工程建设所引起的水土流失，会使河流泥沙含量增大，水体使用功能降低。工程弃渣的危害主要表现在由于受水力、重力等外应力作用而引起的弃渣失稳、坍塌，影响河道的行洪。项目在建设中没有设置专门的弃渣场，弃渣影响较小，且采取了相关的植被恢复等水保措施，减缓了水土流失的影响。

此外，建设期造一定面积裸露疏松地表和临时堆渣，雨季极易产生径流冲刷，加剧土壤侵蚀，轻者直接影响工程建设；严重的将对项目自身及周边道路、农田等造成直接危害。

综上，本改造项目工程量小，在采取水保措施后，产生的水土流失影响较小，且目前电站施工期已经结束，造成的水土流失影响已结束，施工阶段造成的水土流失影响正在逐步得到恢复。

5.7 工程建设对人群健康的影响评价

工程施工期间，特别是施工高峰期，工程开挖、场内运输等会产生大量以粉尘为主的大气污染和机械噪声污染，对施工人员的身体健康产生一定不利影响。

由于本工程为原址改造，施工量相对较小，工程施工现已完成，施工人员已撤离，未发现本工程对施工人员的身体健康造成影响。据调查，工程施工期间工程区没有传染病疫情发生，施工期对人群健康影响较小。

5.8 工程建设对社会环境的影响

水电是一种清洁可再生能源，水能资源的开发，可保护煤炭资源，为工业和城市生活提供清洁能源。猫跳河水电站装机容量为 2.64MW，投入运营后，多年平均发电量为 1681 万 kW.h，按每千瓦小时耗标煤 315g 折算，每年可节约 5295.15t 标煤，并可避免燃煤产生的大量温室气体和大气污染物质（CO₂、SO₂、NO_x、粉尘等）。因此，从煤炭的替代能源来看，水电开发是保护煤炭资源和大气环境，

实现经济可持续发展的有利途径之一，在一定程度上可防止非再生能源的消耗及燃煤带来的环境污染，具有较好的环境效益，对保护区域生态环境具有重要意义。

工程实施投入大量资金，需要大量的人力和物力，带动当地建筑业、建材业和运输业等相关行业的发展，也会促进工程区第三产业的繁荣和发展，扩大当地居民就业机会，从而增加居民收入，繁荣地方经济，实现工程区社会经济可持续发展，对社会经济产生积极的有利的影响。

施工期间物料运输会增加当地交通流量。

本项目均在原址实施增效扩容，没有新增永久占地，仅新增较少的淹没占地。新增淹没的主要是水域、河滩，未占用林地及耕地。临时占地较小，施工结束及时进行恢复后影响较小。因此本项目对评价区内的土地利用状况影响较小，不会改变区域内的土地利用状况，对当地的农业生产及经济发展影响很小。

5.9 环境风险分析

水电站工程建设对环境的影响主要为生态影响，其运行期基本无“三废”排放，相应环境风险主要为外源风险，本工程的施工与运行主要是增加风险发生概率或加剧风险危害。根据本工程施工及运行特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系，可能存在的主要环境风险源包括施工期炸药及油料的储运、道路交通运输以及人为风险源等。

5.9.1 施工期环境风险分析

5.9.1.1 炸药及燃油风险分析及应急措施

据调查，施工期间由于工程量较小，未使用炸药。

本项目施工期没有布设油库，所使用的柴油、汽油到附近中石油、中石化加油站现时购买，现买现用。燃油造成的风险较小。

据现场调查及向建设单位核实，整个工程施工期，未发生燃油风险事故。

5.9.1.2 森林火灾风险分析及应急措施

工程施工期由于施工机械、燃油、电器以及施工人员增多，增加火灾风险，将会对工程区内植被构成潜在威胁。据调查，施工期间，施工单位、施工人员严格执行野外用火管理制度，并做好了吸烟和生活用火等火源管理，严格控制易燃

易爆器材的使用。

据现场调查及向建设单位核实，本工程施工期没有出现森林火灾环境风险事故。

5.9.1.3 河流水质污染风险分析及应急措施

施工期通往工程区公路网车流量加大，增加道路交通事故发生的概率，进而增加油料等危险品在运输过程中因交通事故倾泄入河，造成水体严重污染的环境风险的概率。据调查，本项目施工期间没有发生交通事故导致危险化学品泄漏到库区的环境风险事故。

5.9.2 运行期环境风险分析

5.9.2.1 雍水区及减水河段水质风险分析及应急措施

猫跳河水电站淹没区库容较小，上游来水流量较大，水体交换频繁，库区水质污染风险较天然情况增加不大。

经调查，猫跳河水电站已于 1987 年建成并运行至今，从未发生危险化学品在运输过程中因交通事故倾泄入河的环境风险事故。

5.9.2.2 厂房运行期维修漏油风险分析

本电站运营设备维修过程中可能存在用油倾倒导致水质受到污染。因此，针对设备维修需要设置水轮机集油池、油处理室、油桶事故排油阀等措施来收集机组运行、检修过程中的废油，对检修过程中产生的含油棉纱、油渣等集中收集，收集的含油废水、含油棉纱、油渣处理好后回用或交由有处理资质的单位处理。

5.9.2.3 生态风险分析及应急措施

本工程进行植被恢复时选择本区域乡土适生的树种及草种，没有使用外来物种。

本工程没有新建道路，没有因工程建设改善项目周边交通状况，没有因本工程建设而使外来生物进入电站所在区域的几率迅速增加，没有新增外来物种入侵造成生态灾害风险。

6 环境保护措施

6.1 设计原则及目标

6.1.1 设计原则

综合考虑工程、资源、经济及环境等各方面因素，全面系统地分析，综合平衡，使生态系统良性循环；着重环境保护措施的具体设计，使环境保护方案具有可行性、合理性，并易于实施，取得较好的改善效果。

环境保护方案和保护对策措施的制定应以保护环境质量为中心，以减免和防范工程不利影响为重点，切实可行。设计中遵循的原则为：

- (1) 环境保护措施应投资省、效益高、可操作性强；
- (2) 环境保护措施应落实“三同时”制度；
- (3) 保护目标应和工程区环境功能协调一致；
- (4) 保护措施应充分考虑生态保护的要求和可持续发展的基本原则。

6.1.2 设计目标

- (1) 工程施工期的“三废”达到当地环境保护部门确认的标准；
- (2) 采取有效的措施使水环境满足功能区划和生态用水的要求；
- (3) 水土流失得到有效的控制，通过水保措施的实施改善和提高工程区域的生态环境质量。
- (4) 对植被的破坏控制在最小范围内，不减少动植物物种的种类；
- (5) 保护人群健康，发病率控制在原有水平以下；
- (6) 采取管理措施，确保工程区交通顺畅。

6.2 生态环境保护措施

6.2.1 植被植物保护措施

6.2.1.1 已采取的植物及植被保护措施

- (1) 植被保护措施

项目业主按照设计确定的范围、面积进行作业，施工期对项目区周边植被采取保护措施，未随意砍伐破坏；并对临时占用的部分进行了施工后的恢复。

(2) 生态恢复措施

电站施工期加强了永久占地周围植物的保护，对施工表土进行了集中堆存，施工完毕后再用于生态恢复，植被恢复采用乡土物种，未用外来物种。

从现场踏查情况来看，本工程永久占地范围内的植被已被完全清除，已无法恢复，工程主体周边临时占地范围内的植被在人工措施恢复和自然状态下逐渐得到恢复。

(3) 施工迹地的生态恢复措施

施工结束后，施工单位及时拆除了临时建筑，清理和平整了场地，恢复了土层。现场调查发现，施工迹地植被恢复效果较好。

6.2.1.2 运行期新增植物及植被保护措施

(1) 加强厂区绿化工作，加强对绿化植物的管理与养护，保证成活率。加强管理人员的防火宣传教育，做好森林防火工作。

(2) 电站业主应加强对电站工作人员的环保宣传教育，严禁工作人员随意砍伐施工区周边植被，加强生产生活用火用电安全的管理，提高消防意识，防止森林火灾的发生。

6.2.2 陆栖脊椎动物保护措施

6.2.2.1 施工期已采取的保护措施

施工期加强了人员管理，严禁到非施工区进行破坏活动，非施工区严禁烟火、狩猎；加强施工人员教育。

根据现场调查及访问，项目施工期间未对施工区野生动物进行抓捕、猎杀等人为干扰破坏。

6.2.2.2 运行期新增陆生动物保护措施

(1) 运行期，禁止工作人员捕杀野生动物；

(2) 应注意观察评价区域内陆栖脊椎动物的活动情况，并注意保护评价区域内陆栖脊椎动物，发现异常应向林业部门报告，遇到受伤或死亡动物应将其交予林业部门，并排查原因。

6.2.3 鱼类保护措施

6.2.3.1 施工期已采取的鱼类保护措施

施工期加强了废水管理；采取沉淀池等措施处理施工废水后回用，电站厂区公厕处理生活废水，严禁施工废水、生活污水排入河道。

根据现场调查和访问，项目施工期间未发生施工人员毒鱼、炸鱼、捕鱼等破坏鱼类资源的事件。

6.2.3.2 运行期新增后续保护措施

(1) 下放生态流量

通过本底调查，结合工程影响分析，为保护评价河段鱼类生境，猫跳河水电站取水坝须下泄永久性生态流量（ $4.35\text{m}^3/\text{s}$ ）。加之本电站为坝后式电站，电站厂房紧接取水坝，电站尾水会回流到坝下，不会造成坝后河段减脱水。运行期保证坝后用水，加强管理保护水环境，确保原河道不断流。

(2) 运行期禁止生活污水、生活垃圾进入河道。

(3) 其他保护对策

为保护土著鱼类，应禁止一切具有毁灭性的渔具和捕鱼方法，如炸鱼、电鱼、毒鱼等。建设单位应在项目区加强宣传教育，禁止电站职工电鱼、炸鱼等，在项目区附近设置宣传牌，使人们了解到滥捕鱼类对生态环境的危害，提高职工对鱼类的保护意识。

6.3 水环境保护措施

6.3.1 生态流量下泄措施

6.3.1.1 初期蓄水水环境保护措施

根据咨询建设单位及现场调查核实，猫跳河水电站扩容项目于 2015 年 1 月完成建设，并于 2015 年 1 月进行机组发电试运行。雍水区库容较小，不具有调节能力，蓄水时间不超过半小时，初期蓄水期间采用冲沙闸下泄生态流量，未造成坝下河段脱水。

6.3.1.2 河流生态用水保证措施

(1) 生态流量核算

为了满足坝址下游河段最低生态用水的需要,需要下放一定的水量作为生态用水。根据国家环保部发布的《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)》及其他有关生态用水规定的要求。本电站为坝后式电站,电站厂房紧接取水坝,电站运行期间尾水会回流到坝下,不会造成坝后河段减脱水。当枯期来水流量小于多年平均流量的10%时,按实际来水流量下放。维护坝下水生生态系统的稳定性,保证河流不断流,满足鱼类生存的基本用水。

(2) 生态用水量下泄措施

本次改造将原坝段坝顶加高1.5m,最大坝高16.5m,原坝包入新坝内,仍为砌石重力坝。目前工程施工已结束,大坝上没有设置永久性的生态放流设施。为确保坝体安全,不宜在大坝上采取生态放流工程措施。

根据《猫跳河水电站首部放生态流量说明》(云南理能水利电力勘测设计有限公司):电站运行期间,通过开启冲沙闸的方式下泄生态流量,下泄流量为 $4.35\text{m}^3/\text{s}$,在正常蓄水位情况下,冲沙闸闸门开度0.30m即可满足生态流量 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ 通过。并安装相应的监测设备在线实时监控,确保生态流量的下放,坝后不断流。

加之本电站为坝后式电站,电站厂房紧接取水坝,电站运行期间尾水会回流到坝下,不会造成坝后河段减脱水。

当地环保部门应不定期进行抽查和监督工程运行期的流量下泄情况。同时,电站运行单位必须接受当地环保部门的监督。

(3) 生态下泄措施的可行性论证

目前主体工程施工已结束,大坝上没有设置永久性的生态放流设施。为确保坝体安全,不宜在大坝上采取生态放流工程措施,渠道上也不具备设置永久性生态放流措施的条件。因此电站运行期间,通过开启冲沙闸的方式下泄生态流量,下泄流量为 $4.35\text{m}^3/\text{s}$,在正常蓄水位情况下,冲沙闸闸门开度0.30m即可满足生态流量 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ 通过。并安装相应的监测设备在线实时监控,确保生态流量的下放,坝后不断流;在机组检修期间,河水通过溢流坝放流,其流量等于天然河道

流量；

本电站为坝后式电站，电站厂房紧接取水坝，电站运行期间尾水也会回流到坝下，不会造成坝后河段减脱水。当枯期来水流量小于多年平均流量的 10%时，按实际来水流量下放。

电站运行期间可以实现坝后不脱水。

6.3.2 施工期水环境保护对策措施回顾

据现场调查及向建设单位核实，少量的混凝土系统废水、施工机械冲洗废水已经收集后，静置沉淀回用于砂浆拌和、洒水降尘，基本未外排。生活污水经原电站现有的公厕收集处理后均用于周边耕地施肥，未向水体直接排放。

6.3.3 运行期新增水环境保护对策措施

（1）生活污水

运行期间食堂污水先经过隔油池（ 1m^3 ）处理后与其他生活污水一同进入小型一体化生活污水处理设施处理（处理能力为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ），达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）的道路喷洒、城市绿化标准要求限值后，非雨天回用于道路喷洒和厂区绿化。须设置容积不低于 5m^3 的储存池存储处理后的污水。

（2）废机油及机修废水的处置

在运行期，由于电站在生产过程中不排放污染物。机修含油废水以及废机油只有在机组检修期间产生，废机油、废变压器油必须统一由危废收集容器收集后存放在危废暂存间，然后委托有资质单位对废机油和变压器油进行处置。加强发电机组检修期间的管理，避免油污泄露。由于检修时产生的高含油废水量小，可采用隔油+砂滤沉淀方式处理后用于绿化，不外排。

6.4 环境空气保护措施

6.4.1 施工期环境空气保护措施回顾

施工期产生的空气污染物主要是扬尘、施工机械产生的废气等。目前，施工期已经结束，根据现场调查，施工区没有发现施工扬尘及废气造成的影响，周边植被表面也无大气悬浮物污染痕迹。

经向建设单位核实，施工期采取的降低粉尘、燃油废气等污染物的措施有：选用低尘施工工艺，配备洒水人员及时洒水降尘、燃油机械定期维修、保养机械、粉状物料封闭运输等。

经富民县环境保护局证明：本工程施工期间未收到关于大气环境污染的相关投诉。

6.4.2 运行期新增空气环境保护对策措施

运行期电站运行发电，是属于清洁生产，不会产生对大气环境的污染影响，电站生活区应使用电能作为生活能源，避免使用燃煤或薪材，从而杜绝 SO_2 、 NO_x 的产生，以免对大气环境产生影响。

6.5 声环境保护措施

6.5.1 施工期已采取的声环境保护措施回顾

由于施工期已结束，以下施工期采取的声环境保护措施是根据咨询建设单位及现场调查核实得出。

进场施工机械选择噪声排放符合国家环境保护标准的施工机械，采用低噪声工艺，并加强设备的维护和保养，夜间没有进行施工活动，车辆通过居民点或生活区附近时控制车流量及车速、禁止鸣笛等措施。

经富民县环境保护局证明，本工程施工期间未收到关于声环境影响的相关投诉。

6.5.2 运行期新增声环境保护措施

(1) 加强厂区绿化，以尽可能降低噪声对周边环境的影响。

(2) 运行期噪声主要来自于水能发电机组，噪声值约为 80-85dB(A)。须加强发电机组维修保养，减少发电机组运行期间产生的震动和噪声。

6.6 固体废弃物处置措施

6.6.1 施工期已采取的固体废弃物处置措施回顾

(1) 根据建设单位提供资料及现场调查，电站施工期间，没有设计专门的

弃渣场，产生的弃渣主要用于厂区内道路、周边乡村道路的修建，现场调查核实，也没有发现有专门的弃渣场。

(2) 目前，施工期已结束，生活垃圾已妥善处置，没有遗留的生活垃圾环境问题。

经富民县环境保护局证明，本工程施工期间未收到关于环境污染的相关投诉。

6.6.2 运行期新增固体废弃处置措施

(1) 本电站生活区设置专门的垃圾收集池 (1m^3)，并采取设置顶棚等防雨、防渗漏、防流失措施。

(2) 生活垃圾收集于垃圾收集池集中后定期清运至县城环卫部门指定的垃圾处置场处理。

(3) 电站运行期检修机械设备产生的废机油、废变压器油属危险废物，须采用专门容器收集，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及修改单的要求暂存于危废暂存间 (10m^2)，委托有资质单位对废机油和变压器油进行处置，并建立清运处置管理台账。

废油收集容器、废油暂存库需满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及修改单的以下要求：

1) 对于废油收集容器：

- ①应当使用符合标准的容器盛装危险废物；
- ②装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；
- ③装载危险废物的容器必须完好无损；
- ④盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；
- ⑤废油可注入开孔直径不超过 70 毫米并有放气孔的桶中。

2) 对于废油暂存库：

- ①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；
- ②必须有泄漏液体收集装置、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用以存放装载废油容器的地方，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，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的

最大储量或总储量的五分之一；

⑥不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

(4) 拆除后的机电设备等出售给物资回收单位进行回收处理。

6.7 人群健康保护措施

工程建设涉及区传染病的防治以消灭传播媒介、控制传染源、保护易感人群为主线采取相应措施，坚持预防为主方针，提高施工人员自我保健意识，做好“三管一灭”（管水、管粪、管饮食、消灭苍蝇）工作；严格执行食品卫生法；加强传染病疫情监测，在易感人群中推广疫苗接种；发现疑似病例应及时隔离和确诊，病人确诊后，及时治疗。从现场调查发现，在施工期间没有传染病发病。

6.8 水土保持措施

富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目没有编制水土保持方案。根据建设单位提供资料及现场调查，本项目没有设计专门的弃渣场，产生的弃渣主要用于厂区内道路、周边乡村道路的修建，现场调查核实，也没有发现有专门的弃渣场。本改造项目工程量不大，主要有以下水土保持措施。

(1) 厂区道路硬化，道路两侧设置截排水沟。

(2) 厂区尽可能进行植被恢复，植树种草，避免出现裸露地表。绿化树种选择乡土树种。

6.9 运营期新增环保措施可行性论证

富民县猫跳河水电站运营期间，在采取植物、动物、陆生动物、鱼类保护措施后，在一定程度上恢复了电站建设造成的生态环境影响，美化了厂区环境，减少了水土流失程度，总体可行。针对河道生态流量问题，环评考虑到坝体安全，认为不宜在大坝上采取生态放流工程措施。经建设单位、设计单位等共同研究，设计单位云南理能水利电力勘测设计有限公司出具了《猫跳河水电站首部放生态流量说明》，主要内容为：电站运行期间，通过开启冲沙闸的方式下泄生态流量，下泄流量为 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ ，在正常蓄水位情况下，冲沙闸闸门开度 0.30m 即可满足生态流量 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ 通过，并安装相应的监测设备在线实时监控。

加之本电站为坝后式电站，电站厂房紧接取水坝，电站运行期间尾水也会回

流到坝下，不会造成坝后河段减脱水。当枯期来水流量小于多年平均流量的 10% 时，按实际来水流量下放。此外，运营期在采取环评提出的水环境影响减缓措施、环境空气影响减缓措施、声环境影响减缓措施、固体废弃物处置等措施后，本项目运营期产生的环境影响可以得到很大程度的减缓，总体环境影响较小。因此，运营期新增环境保护措施可行。

6.10 环保措施分析汇总表

在上述的环境保护措施分析的基础上，本报告列出了环境保护措施一览表，包括保护对象、保护目标/标准要求、措施内容、实施部门和实施时间，具体内容见表 6.10-1。

表 6.10-1 猫跳河水电站增效扩容改造改造项目环境保护措施一览表

保护对象	保护目标	措施内容	实施部门	实施时间
已落实的环境保护措施				
生态环境	植被、植物资源	1、按照划定的范围占地，对占用的林地进行补偿；施工期对周边植被采取保护措施； 2、表土剥离，分开堆放，施工结束后用于覆土绿化； 3、及时拆除了临时建筑，清理和平整了场地，进行植被恢复。	建设单位	施工期
	动物、鱼类	1、施工区加强了人员管理，严禁到非施工区活动，严禁烟火、狩猎、捕鱼；加强施工人员教育； 2、施工完毕进行了迹地生态恢复，恢复栖息地生态环境； 3、施工废水经处理后回用，未排入河道；施工弃渣未弃入河道； 4、施工期间未对施工区鱼类进行故意破坏。	建设单位	施工期
	生态用水	雍水区初期蓄水期间利用冲沙闸下泄生态流量，未造成坝下河段脱水。	建设单位	施工期
水环境	地表水环境	1、少量的混凝土系统废水、施工机械冲洗废水已经收集后，静置沉淀回用于砂浆拌和、洒水降尘，基本未外排。 2、生活污水经原电站现有的公厕收集处理后均用于周边耕地施肥，未向水体直接排放。	建设单位	施工期
空气环境	空气环境	选用低尘施工工艺，配备洒水人员及时洒水降尘、燃油机械定期维修、保养机械、粉状物料封闭运输等。	建设单位	施工期
声环境	项目区声环境	1、采用低噪声工艺，并加强设备的维护和保养； 2、夜间没有进行施工活动， 3、车辆通过居民点或生活区附近时控制车流量及车速、禁止鸣笛等措施。	建设单位	施工期
固体废弃物	工程弃渣	电站施工期间，没有设计专门的弃渣场，产生的弃渣主要用于厂区内道路、周边乡村道路的修建，	建设单位	施工期
	生活垃圾	生活垃圾集中收集，妥善处置	建设单位	施工期
	废机油	电站运行期检修机械设备产生的废机油、废变压器油必须统一收集后存放在危废暂存间（10m ² ，须按要求建设），	建设单位	运行期

保护对象	保护目标	措施内容	实施部门	实施时间
		然后委托有资质单位对废机油和变压器油进行处置。		
人群健康	施工人员	1、“三管一灭”； 2、健康宣传及预防药品；	建设单位	施工期
运行期新增环保措施				
生态环境	植被、植物资源	(1)加强厂区绿化工作,加强对绿化植物的管理与养护,保证成活率。加强管理人员的防火宣传教育,做好森林防火工作。 (2)电站业主应加强对电站工作人员的环保宣传教育,严禁工作人员随意砍伐施工区周边植被,加强生产生活用火用电安全的管理,提高消防意识,防止森林火灾的发生。	建设单位	运行期
	动物、鱼类	严格执行环境保护各项政策法规;禁止工作人员捕杀野生动物,电鱼、炸鱼、毒鱼等;必须确保下放生态流量;禁止生活污水、生活垃圾进入河道。	建设单位	运行期
	生态用水	电站运行期间,拟采用冲沙闸下泄生态流量,下泄流量为 $4.35\text{m}^3/\text{s}$,并安装相应的监测设备在线实时监控,确保生态流量的下放,加之本电站为坝后式电站,电站厂房紧接取水坝,电站运行期间尾水会回流到坝下,不会造成坝后河段减脱水。当枯期来水流量小于多年平均流量的10%时,按实际来水流量下放。	建设单位	运行期
水环境	开发河段	1、运行期生活污水经小型一体化生活污水处理设施处理达标后非雨天回用于道路喷洒和厂区绿化,禁止排入河流;化粪池定期请当地农民清运,堆肥后用作农业肥料。 2、废机油、废变压器油按危废处理,含油废水处理回用,不直接外排,加强运行期机组检修废水管理。	建设单位	运行期
大气环境	区域环境空气质量	电站运行期生活区应使用电能作为生活能源,避免使用燃煤或薪材。	建设单位	运行期
声环境	进场道路周边村寨	加强设备的维护和保养,保持机械润滑,降低运行噪声。加强厂区绿化。	建设单位	运行期
固体废弃物环境	景观和环境卫生	1、设置专门的垃圾收集池(1m^3),并采取设置顶棚等防雨、防渗漏、防流失措施。 2、生活垃圾收集于垃圾收集池集中后定期清运至县城环卫部门指定的垃圾处置场处理。 3、建立废机油、废变压器油清运处置管理台账。 4、拆除后的机电设备等出售给物资回收单位进行回收处理。	建设单位	运行期
人群健康	电站工作人员	做好“三管一灭”工作;严格执行食品卫生法	建设单位	运行期
水土保持	工程区水土流失防治	道路硬化、设置截排水沟,加强厂区绿化,加强植被恢复力度。	建设单位	运行期

7 环境监测计划与环境管理

7.1 目的和意义

建设项目在施工期和运行期，都将对周围环境造成一定的影响，开展项目的环境管理及监测的目的是要全面落实环境保护是我国基本国策的精神；对拟建项目从设计施工到运行阶段的环保问题进行科学管理，对工程设计及实施进行监督管理，同时进行系统的环境监测，及时、准确、全面地了解项目环保措施的落实情况及环境污染状况，掌握污染动态，发现潜在的不利影响，从而及时采取有效的环保措施以减轻和消除不利影响，以便使环保设施发挥最佳效果，使环境不利影响减免到最低限度。使建设项目的经济效益、社会效益和环境效益得到有机的统一。

7.2 环境监测计划

7.2.1 监测目的

为做好工程区环境保护工作以及满足工程竣工验收要求，验证环境影响预测评价结果，预防突发性事故对环境的危害，同时为工程施工期和运行期环境污染控制和环境管理以及普渡河流域开发的环境保护工作提供科学依据，需要有针对性地开展运行期的环境监测工作。

环境监测任务由业主单位组织实施。环境监测委托有资质的环境监测部门承担。

7.2.2 施工期环境监测

本项目施工目前期已结束，不需要进行施工期环境监测。

7.2.3 运行期环境监测

由于项目运行期本身不产生废气，因此拟建工程不进行大气环境监测。因此该工程仅对运行期地表水水质及噪声进行监测，为监督和检查运行期生活污水排放情况，分析评价工程施工对河流地表水质的影响。

（一）地表水水质监测

监测时期：运行期

监测点位：猫跳河水电站坝前雍水区、库尾、厂房尾水汇入普渡河下游 100m，共 3 个监测断面。

监测项目：pH、悬浮物（SS）、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、溶解氧、总磷、总氮、石油类、粪大肠菌群。

监测频率：竣工环境保护验收时监测一次，连续采样 2 天。之后纳入当地环保部门的日常监督管理，监测频率按照管理部门的要求进行。

分析方法：按照《水环境监测技术规范》（SL219-98）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的要求和指定方法进行。连续采样三天。

（二）噪声监测

监测时期：运行期

监测点位：厂界（东、西、南、北侧）、小瓦房村

监测频率：竣工环境保护验收时监测一次，连续监测 2 天，昼夜各 1 次。

监测项目：连续等效 A 声级。

表 7.2-1 猫跳河水电站运行环境监测内容及技术要求表

分类	监测断面（点）	监测项目	监测时段及频率
地表水质监测	猫跳河水电站坝前雍水区、库尾、厂房尾水汇入普渡河下游 100m	pH、悬浮物（SS）、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、溶解氧、总磷、总氮、石油类、粪大肠菌群。	竣工环境保护验收时监测一次，连续采样 2 天。之后纳入当地环保部门的日常监督管理，监测频率按照管理部门的要求进行。
噪声监测	厂界（东、西、南、北侧）、小瓦房村	Leq[dB(A)]	
坝后水量监控	取水坝坝后	坝后水量大小	整个运行期在线监控

7.3 环境管理

因本工程施工期已于 2015 年 1 月竣工，目前已入网发电。因此本次主要论述猫跳河水电站在运行过程的环境管理。

7.3.1 工程环境管理内容

富民县猫跳河水电站建设工程环境管理工作由工程建设单位（业主）负责，设立环境保护管理机构。管理内容主要是根据项目环境影响评价中提出的运行期环境保护措施，落实环境保护经费，实施保护对策措施；协调政府环境管理与工

程环境管理间的关系。编制竣工验收环境保护工作执行报告和运行期年度投资环境保护工作报告等。

对工程建设所影响的主要环境因子进行系统的监测，通过定量化的分析比较，掌握环境质量的变化过程，为具体实施环境保护措施和采取的补救措施提供依据和基本资料。

保证工程各项环保措施的顺利落实，使工程兴建对环境的不利影响得以减缓，并保证工程地区环境保护工作的长期顺利进行，以保持工程地区生态环境的良性发展。

7.3.2 环境管理目标

（1）生态环境管理目标

加强施工迹地的植被恢复工作，开展厂区绿化美化工作，定期对电站工作人员开展环保宣传教育，禁止工作人员砍伐周边植物，严禁捕杀野生动物，禁止职工电鱼、炸鱼等破坏水生生态的行为，确保坝后生态流量下放。

（2）水环境管理目标

运行期利用冲沙闸下泄坝址多年平均流量的 10%作为河道生态用水，维护工程开发河段现有水域功能，运行期满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水质标准。生活污水采用小型一体化生活污水处理设施处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）的道路喷洒、城市绿化标准要求限值后，非雨天回用于道路喷洒和厂区绿化，不直接外排。

（3）声环境管理目标

运行期维护项目周边区域声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类和 4a 类标准，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类和 4a 类标准。

（4）固体废物管理目标

运行期生活垃圾在垃圾收集池集中收集后定期清运至县城环卫部门指定的垃圾处置场处理；

危险废物（废机油、废变压器油）暂存于危废暂存间后，定期委托有资质的单位进行处置。严格按照危险废物处置规定进行收集、暂存、运输和处置。

7.3.3 环境保护管理机构

环境管理机构的设置，目的是为了贯彻执行中华人民共和国关于环境保护的有关法律、法规，全面落实《国务院关于环境保护若干问题的决定》的有关规定，对项目“三废”排放实行监控，确保建设项目经济、环境和社会效益协调发展；协调地方环保部门工作，为企业的生产管理和环境管理提供保证，针对本项目的具体情况，为加强管理，企业应设置环境管理机构，并尽相应的职责。

（1）机构组成

根据建设项目的实际情况，在项目运行期，环境管理机构由电站管理部门负责，下设环境管理小组对该项目环境管理和环境监控负责，并受项目主管单位及当地环保局的监督和指导。

（2）环境管理机构的职责

- ① 贯彻、宣传国家的环保方针、政策和法律法规。
- ② 制定本项目的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划。
- ③ 监督检查本项目执行环境保护“三同时”规定的情况。
- ④ 定期进行环保设备检查、维修和保养工作，确保环保设施长期、稳定、达标运转。
- ⑤ 负责环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训。
- ⑥ 负责对项目环保人员和其他人员进行环境保护教育，不断提高项目内人员的环境意识和环保人员的业务素质。

（3）环境管理人员配备

本项目的环境保护工作由负责环保工作的人员统一管理。其职责是实施环保工作计划、规划、审查、监督建设项目的“三同时”工作，并对“三废”的排放达标进行监控。负责处理污染事故，编制环保统计及环保考核等报告。项目建成后，必须配备专业环保管理人员 1-2 名，负责环境监督管理工作，同时要加强对管理人员的环保培训。

7.3.4 环境管理制度

建设单位应制定一系列规章制度以促进环境保护工作，使环境保护工作规范

化和程序化，并通过经济杠杆来保证环境保护管理制度的认真执行。根据需要，建议制定的环境保护工作条例有：

- (1) 环境保护职责管理条例；
- (2) 污水、废气、固体废物排放管理制度；
- (3) “三废”处理装置日常运行管理制度；
- (4) 排污情况报告制度；
- (5) 污染事故处理制度；
- (6) 环保教育制度。

7.3.5 环境管理计划

针对猫跳河水电站运行阶段，环境管理的重点为水环境、生态环境、固废、生态流量下泄，其具体环境管理计划见表 7.3-1。

表 7.3-1 猫跳河水电站环境管理计划表

环境因子	拟采取的环境影响措施	实施机构	负责机构	监督机构
运行期				
生态环境	加强施工迹地的植被恢复工作，开展厂区绿化美化工作。禁止工作人员砍伐周边植物，严禁捕杀野生动物，禁止职工电鱼、炸鱼等，确保坝后生态流量下放。	建设单位	建设单位	富民县环保局
生活污水及生产废水	生活污水采用小型一体化生活污水处理设施处理达标后，非雨天回用于道路喷洒和厂区绿化，不直接外排；检修期间含油废水采取隔油+砂滤沉淀处理后用于厂区绿化。	建设单位	建设单位	富民县环保局
生态用水	利用冲沙闸下泄坝址多年平均流量的10%（4.35m ³ /s）作为河道生态用水，并安装坝后流量监控系统，并管理部门实时联网监控。	建设单位	建设单位	富民县环保局
声环境	加强厂区周围绿化。	建设单位	建设单位	富民县环保局
固体废物	生活垃圾收集于垃圾收集池后定期清运至县城环卫部门指定的垃圾处置场处理；危险废物（废机油、废变压器油）暂存于危废暂存间后，定期委托有资质的单位进行处置。严格按照危险废物处置规定进行收集、暂存、运输和处置。	建设单位	建设单位	富民县环保局

7.4 竣工环境保护验收

本工程所有环保设施均应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，按建设项目竣工环境保护验收管理办法，工程完工后建设单位应组织建设项目竣工环境保护验收，竣工验收通过后，建设单位方可正式运行。

建设单位负责环境管理的部门应对监测数据进行认真分析评价,及时反馈给相关部门,做为评价污染防治措施运行效果的依据。工程竣工后,建设单位应委托有资质的单位对工程采取的环境保护措施和工程投入运行后造成的新的环境影响问题进行调查,并编制竣工环境保护验收调查报告。竣工环境保护调查的主要内容见表 7.4-1。

7.4-1 项目“三同时”竣工验收一览表

序号	验收项目	治理对象	治理措施	治理效果
1	生态措施	生态流量	开启冲沙闸闸门 0.30m 来泄放生态流量,并安装相应的监测设备在线实时监控。	确保坝后生态流量足够的生态流量,坝后不断流。
2		野生动植物保护	环境保护宣传教育、加强人员管理、加强用火用电管理、严禁工作人员捕猎、电鱼、捕鱼等。	保护野生动植物不受到故意破坏
3		植被破坏	植被恢复	临时占地区拆除临时建筑,清理和平整场地,进行植被恢复
4	废水防治	生活污水	(1) 隔油池 (1m ³); (2) 一体化生活污水处理设施 (处理能力为 1m ³ /d); (3) 容积不低于 5m ³ 污水的储存池。	生活污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)的道路喷洒、城市绿化标准要求限值后,非雨天回用于道路喷洒和厂区绿化。不直接外排。
6	噪声防治	水轮机等	加强管理维护	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类和 4a 类标准
7	固体废弃物处置	生活垃圾	(1) 设置 1 个垃圾收集池 (1m ³) 并加盖顶棚、防渗。 (2) 设置垃圾桶; (3) 生活垃圾定期清运至环卫部门指定的垃圾处理场处理。	生活垃圾合理妥善妥善处置,不向环境排放,不污染环境
8		废机油、废变压器油	危废暂存间 (10m ²)、委托处理	必须统一收集后存放在危废暂存间,然后委托有资质单位对废机油和变压器油进行处置,并建立清运处置管理台账。
9	水土保持措施	水土流失	道路硬化、设置截排水沟,厂区绿化,植被恢复。	控制水土流失
10	绿化	满足绿化设计要求		
11	厂房生活区	运行期生活污水和生活垃圾处理情况。		
12	临时施工区	土地整治和植被恢复状况。		

8 环保投资概算与环境经济损益分析

8.1 环保投资概算

8.1.1 编制原则

(1) “谁污染、谁负责，谁开发、谁保护”原则。对于既保护环境又为主体工程服务以及为减轻或消除因工程建设对环境造成的不利影响等需采取的环境保护、环境监测和环境管理等措施，其所需的投资应根据其项目的依附性质，列入工程环境保护总投资。

(2) 以水利水电工程设计概算编制的有关规定为基础，概算本工程为减免、降低不利环境影响所采取的环境保护工程和管理等措施所需投资，并结合工程建设和环境保护工程的特点，采用单价法和指标法等计算方法。

(3) 对既属于主体工程组成部分的项目，又具有环境保护效益（如水库淹没处理和工程占地处理等），其投资应列入主体工程，不计入环保投资中。

(4) 其它环境保护费用，参照同类工程单价，采用综合指标法进行计算或根据实际需要估列。

8.1.2 编制依据

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》；
- (2) 国家环保局（87）国环字第 002 号令《建设项目环境保护设计规定》；
- (3) 国家经贸委《水电工程设计概算编制办法及计算标准》（2002 年）；
- (4) 《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》国家环保总局、国家计委计价格〔2002〕125 号；
- (5) 《云南省环境监测专业服务收费标准》；
- (6) 《水利水电工程设计概（估）算费用构成及计算标准》；
- (7) 《水利水电建筑工程预算定额》；
- (8) 主体工程设计有关报告、图纸及参数，有关环境保护设计成果；
- (9) 单价采用国家现行有关政策与现行物价。

8.1.3 环保投资概算

根据富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目工程环境保护实际发生投资及概算，本工程环境保护投资为 68.76 万元。其中已实施的环境保护投资为 32.96 万元，本次环评新增 35.8 万元。工程环保投资详见表 8.1-1 和表 8.1-2。

工程批复总投资为 983.72 万元，环境保护投资占实际总投资的 6.99%。

表 8.1-1 猫跳河水电站增效扩容改造项目已实施的环境保护投资表

项 目	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	备 注
一、枢纽建筑物部分					
(一) 水土保持措施	项	1		8.0	道路硬化、设置截排水沟、植被恢复等。估列
(二) 水环境保护工程				1.5	
1.施工期废水沉淀池	座	2	2500	0.5	
2.运行期化粪池	座	1	10000	1.0	
3、危废暂存间	间	1	30000	3.0	
(三) 陆生动植物保护工程	项	1		1.0	估列
(四) 大气环境保护措施(洒水)	月	8	1000	0.8	估列
(五) 施工期垃圾桶、垃圾处置费用	项	1		2.0	估列
(六) 人群健康宣传及环境卫生费用	月	8	200	0.16	估列
(七) 环境监测工程				3.0	
1.河道水质监测、区域噪声监测费	次	1	30000	3.0	
二、独立费用				13.5	
(一) 项目建设管理费				5.5	
1.工程建设管理费	项			3.0	
2.工程环保监理费	项			2.0	
3.咨询服务费	项			0.5	
(二) 科研勘察设计费				8.0	
1.环评报告书编制	项			8.0	
三、环境保护静态总投资				32.96	

表 8.1-2 猫跳河水电站增效扩容改造项目新增环境保护投资概算表

项 目	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	备 注
一、枢纽建筑物部分					
(一) 水土保持工程				3.0	植被恢复等
(二) 水环境保护工程				6.3	
1、隔油池(1m ³)	个	1	1000	0.1	
2、处理能力为 1m ³ /d 的一体化生活污水处理设施	套	1	10000	1.0	
3、容积不低于 5 m ³ 污水的储存池	个	1	2000	0.2	
4、生态流量下放监控系统	套	1	50000	5.0	
(三) 固废处置措施				2.5	
1、垃圾收集池(设置顶棚、“三防”)	个	1	2000	2.0	

及生活垃圾处置					
2、废油收集容器	个	1	5000	0.5	
(四) 绿化、植树种草	项	1	50000	5.0	选用当地树种
(五) 环境监测工程				3.0	
1.运行期水质、噪声监测费	次	1	30000	3.0	
二、独立费用				8.0	
(一) 科研勘察设计费				8.0	
1. 环保竣工验收调查费	项	1	80000	8.0	
三、预备费用	项	1		8.0	估列
三、环境保护静态总投资				35.8	

8.2 环境经济损益分析

8.2.1 工程经济效益分析

电站改造后装机容量为 2640kW (2×320kW (改造)+2000kW (新建)，每年能为当地提供 1681 万 kW·h 电能，每年较改造前增加发电量 1177 万 kW·h，改造实际总投资为 983.72 万元，电站静态单位千瓦投资 3697 元/kW，工程经济效益较好。

猫跳河水电站按水电平均上网电价 0.25 元/kW·h 进行财务指标测算。在此电价水平下，全部投资财务内部收益率为 23.97%，投资回收期 8.36 年，该项目经济内部收益率 23.97%，大于基准收益率 12%，经济净现值 931.22 万元，大于零，该项目在经济上是合理的。

8.2.2 社会效益分析

本电站建设施工和运营不仅可提供和带动地方就业，还可增加地方收入，提高当地居民的生活质量。电站建成之后并入昆明市富民县电网，将有利于增加县电网系统出力和保证地方工农业生产发展用电，从而促进地方国民经济和社会事业的快速发展，对当地和周边社会经济的稳定发展都具有积极的意义，社会效益显著。

本电站的建设，符合国家产业政策，合理开发利用水能资源。且具有良好的经济效益，可以缓解地方电力、电量紧缺的状况，满足区域生产、生活用电要求，提高区域电力系统网络的供电质量。因此，本电站具有良好的经济效益和显著的社会效益。

8.2.3 环境效益分析

富民县猫跳河水电站装机容量 2.64MW，保证出力 1501kW，投入运营后，年发电量 1681 万 kW.h，每年可创造产值 420.25 万元（以电价 0.25 元/kW h 计）；按每 kW h 电创造国民生产产值 6.16 元/kW h（《云南省 2002 年统计年鉴》）计算，电站每年可增创国民生产总值达 10354.96 万元，能大大增加国民生产总值，具有较好的发电效益和社会效益，对拉动地方经济发展，满足云南省国民经济持续稳定发展，加快推进“西电东送”都具有重要意义。

水电是一种清洁可再生能源，按每千瓦小时耗标煤 315g 折算，每年可节约 5295.15t 标煤，并可避免燃煤产生的大量温室气体和大气污染物质（CO₂、SO₂、NO_x、粉尘等）。因此，从煤炭的替代能源来看，水电开发是保护煤炭资源和大气环境，实现经济可持续发展的有利途径之一，在一定程度上可防止非再生能源的消耗及燃煤带来的环境污染，具有较好的环境效益。

8.2.4 环境资源损失

富民县猫跳河水电站工程因淹没占地、施工“三废”及噪声污染对工程区域环境资源、环境质量带来了一定程度的损失和影响。从工程投资方面分析，为了减少和避免这些影响，需要增加投资 35.8 万元，采取各种环境保护及相关措施减少和避免相关的环境影响。环保投资占工程总投资的 6.99%。当然，采取这些环境保护措施并不能完全消除工程建设带来的不利环境影响。但富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目没有重大的环境损失，大部分不利环境影响可通过环境保护措施得到减免。

与建设同等规模的火电站相比，本工程环保投资要小得多，另外火电站每年都还需要一定的环保设施运行费用。本工程为非污染生态工程，具有运行年限长、环境损失补偿大多为一次性投入的特点，建成后，在环境损失方面的补偿随时间的增加基本不需追加投资，随着工程的运行，环境效益将不断增大。因此，在环境费用、效益方面，工程具有较优越的经济指标。

本项目对环境不利影响的范围和程度不大，随着工程的实施完成，大部分不利影响将逐渐减少。从环境保护措施实施效果分析，只要认真落实水土保持和环境保护措施，做好占用土地的补偿和安置工作，除施工占地造成的植物资源损失无法减免外，其它各种环境影响均可在工程建设过程中，实施相应的减免和改善

措施，最大程度上得到减小和避免。

8.2.5 结论

本项目的建设有着良好的经济效益和社会效益，尽管建设中增加了一定的环保费用，但却能有效的保护当地环境质量、环境功能不致于发生大的变化，综合社会、经济、环境效益来看，本项目的开发建设是可行的。

9 综合评价结论

9.1 工程概况

(1) 工程名称：富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目。

(2) 工程建设性质：改扩建。

(3) 工程等别：本工程为五等小（二）型工程。主要建筑物：主要建筑物及次要建筑物为 5 级。

(4) 建设地点：富民县赤鹭镇小瓦房村下游普渡河干流左岸。

(5) 工程规模：电站为坝后式电站，通过本次增效技改，通过本次增效技改，在原枢纽布置位置不变，将原坝加高，原厂房扩建，三台 $3 \times 320\text{kW}$ 机组保留两台 $2 \times 320 = 960\text{kW}$ 机组，新建厂房，利用其河段增加一台 2000kW 机组，总装机容量 2.64MW 。

增效扩容后，开发利用河段毛水头 8.5m ，设计水头 8.0m ，设计引用流量 $42.3\text{m}^3/\text{s}$ ，装机 $2 \times 320\text{kW}$ （保留）+ 2000kW （新建）= 2640kW ，保证出力 1501kW ，多年平均发电量 1681 万 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，装机容量年利用小时数为 6368h 。整个工程由取水坝、压力管道、地面厂房、升压站及生活区等组成。

(6) 开发方式：坝后式。

(7) 工程批复总投资为 983.72 万元，其中环保投资 68.76 万元。

(8) 2012 年 5 月 18 日，昆明市水务局以“昆水复〔2012〕145 号”批复了《富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目初步设计报告》。

9.2 相关符合性分析结论

(1) 产业政策合理性分析

环评提出猫跳河水电站须下发永久性生态流量，并安装生态流量监控系统，不属于国家《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修正版）》中的限制类和淘汰类，且已经富民县人民政府、富民县发展和改革局的同意，符合国家现行产业政策。

(2) 其他符合性分析

经分析,本工程建设符合《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《关于加强中小水电开发利用管理的意见》(云政发〔2016〕56号)、《水电建设项目环境影响评价审批原则》、《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》(环发〔2006〕93号)、《关于深化落实水电开发生态保护措施的通知》(环发〔2014〕65号)等文件相关要求。

(3) 选址可行性分析

根据工程分析,猫跳河水电站工程大坝、厂房均不涉及自然保护区、水源保护及风景名胜区等环境敏感区,没有珍稀保护植物分布,不涉及移民搬迁,周围无环境敏感点,占用的植被类型及植物种类均为当地常见种和广布种,对生态环境影响较小,无环境制约因素,因此从环境保护的角度来看,工程选址方案合理。

此外,本次改造不设料厂,不设置专门的弃渣场,工程临时施工场地主要是大坝施工场地和厂房施工场地,不涉及环境敏感点,占地类型主要为未利用地及少量耕地,目前施工已结束,临时施工场地临时建筑物已拆除,已进行了植被恢复。本工程施工大部分主体工程采用商品混凝土,仅有极少部分辅助工程在现场拌合。本项目没有设计专门的弃渣场,产生的弃渣主要用于厂区内部道路、周边乡村道路的修建,现场调查核实,也没有发现有专门的弃渣场。因此,施工“三场”设置是合理的。

9.3 环境现状评价结论

9.3.1 环境质量现状结论

为了解项目区地表水环境质量现状、声环境质量现状,云南环绿检测技术有限公司于2017年1月12日~1月14日对猫跳河水电站涉及河段水质现状及周边声环境现状进行了监测,监测结果如下:

(1) 水环境质量现状评价:根据监测结果,评价河段地表水环境质量不能满足IV类水质标准,主要超标因子为COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷,超标率分别为33%、55%、100%、100%、100%,COD、BOD₅主要超标断面为厂房发电尾水下游500m和库尾。超标原因:主要受上游滇池出水水质影响,同时受螳螂川、普渡河沿线生活无污染源、农业面源污染的影响,导致河流水质超标。

(2) 环境空气质量现状评价：项目区地处偏远地区，区内目前没有工业污染源分布，评价区内的居民主要以务农为生，河流沿线地处山坡丘陵，环境空气质量现状质量良好，结合《2016 年昆明环境状况公报》分析，项目区内的环境空气质量现状可以达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，满足环境功能要求。

(3) 声环境现状评价：电站所在区域没有工业企业分布，处于农村自然状况，噪声较低。结合监测结果综合分析，区域声环境现状质量良好，可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，满足环境功能要求。

9.3.2 生态环境现状评价结论

(1) 植物及植被现状

根据实地调查及遥感影像判图，猫跳河水电站评价区植被可分为自然植被和人工植被两类，根据实地调查及遥感影像判图，评价区植被可分为自然植被和人工植被两类，自然植被可划分为 4 个植被型，3 个植被亚型，5 个群系；3 个植被亚型分别为干热河谷硬叶常绿栎类林、落叶阔叶林、干热河谷灌丛。评价区人类生产活动历史悠久，人为活动频繁，人工植被分布广泛，人工植被主要有旱地、水田、园地、人工林等。

评价区域共有维管植物 219 种(包括种下等级)，隶属于 73 科 190 属。其中，蕨类植物 7 科 8 属 9 种；裸子植物 3 科 5 属 5 种；被子植物 63 科 177 属 205 种，其中双子叶植物 54 科 133 属 158 种，单子叶植物 9 科 44 属 47 种。植物物种都是云南省的常见种、广布种。评价区无国家级、省级重点保护植物分布，无古树名木分布。

(2) 陆栖脊椎动物种类

根据现场调查及各种资料进行综合，猫跳河水电站生态环境影响评价区内分布有陆栖脊椎动物 57 种，其中两栖类 4 种、爬行类 5 种、鸟类 40 种、哺乳类 8 种。评价区分布有国家 II 级重点保护野生动物 3 种，均为鸟类(雀鹰、红隼、普通鵟)；有 1 种被“中国濒危动物红皮书”列为“易危”的物种，即黑眉锦蛇。

(3) 鱼类现状

根据现场调查及相关资料，猫跳河水电站项目评价河段分布有鱼类 14 种，隶属 5 目 7 科 13 属，其中土著鱼 7 种。评价河段记录的 14 种鱼类均不属于国家

和云南省级重点保护鱼类，也无珍稀濒危鱼类分布。评价河段无洄游性的鱼类，无局限于该河段的特有鱼类。没有发现集中的“鱼类三场”即产卵场、索饵场和越冬场的分布。

9.4 工程建设环境影响结论

9.4.1 生态环境影响结论

(1) 对植被、植物资源的影响结论

本项目永久占地将对地表植被、植物资源造成永久性破坏，其结果是不可逆的。临时占地对植被、植物的破坏在工程施工结束采取植被恢复措施后会逐渐得到恢复，影响是暂时的。综合分析本项目增效扩容工程不新增永久占地，工程量小，所影响植被为人为干扰破坏严重次生性质较强的植被，在评价区内和评价区外广泛分布。工程建设不会改变区域内植被的分布格局，更不会造成任何植被类型的消失。本工程建设对评价区内的植被影响很小。

工程对评价区植物资源的影响主要是工程永久占地和临时用地对评价区内植被的直接破坏但所影响的植物物种都是云南省的常见种、广布种和外来种，并且工程影响到的只是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，不会导致物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质，不会造成较大的生物多样性流失。工程建设对植物资源的影响较小。

(2) 对陆栖脊椎动物影响结论

电站工程的建设不可避免的会占用一部分动物生境，施工产生的废水、废气、固废及噪声会评价区内的野生动物会产生一定的不利影响，电站运行后雍水区将影响或甚至淹没兽类、鸟类、爬行类和两栖类原有的栖息环境、取食地和巢穴等，对陆生脊椎动物会有不同程度的影响。由于大多数陆生脊椎动物有趋避的本能，只要项目区以外的环境不遭破坏，且施工人员不对它们直接捕杀，工程施工不会对动物种群产生太大的影响，它们会选择适宜的生境继续生存和生活。该类群的脊椎动物适应性强，随着植被的恢复和新生态系统的建立，动物区系也将得到恢复和发展。目前施工期已结束，生态环境逐渐恢复，动物种群数量将重新得以恢复，重新维持生态系统的平衡。且此影响已存在多年，目前区域野生动物已适应此影响，并建立了新的栖息地。因此，该项目的建设对野生陆生脊椎动物影响较

小。

(3) 对鱼类的影响结论

猫跳河水电站的建设将会对雍水区及坝下河段的鱼类造成一定的影响。具体表现为修筑拦河坝对河流鱼类交流的阻隔影响，淹没区水位、流速的变化导致鱼类的生存环境的改变，及坝址下游水文情势变化形成的减脱水河段对鱼类生存的威胁。但由于本项目为增效扩容工程，上述各类影响早已存在，总体上看由于评价河段栖息鱼类种类数量不多，区域内的鱼类已基本适应现有栖息环境，只要业主在接下来的运营期中保证下泄生态流量并采取严格的河道保护措施（如禁止电鱼、毒鱼等），则本工程对鱼类的影响较小。

9.4.2 水环境影响结论

(1) 施工期水环境影响分析结论

施工期主要是车辆、设备和场地冲洗产生的生产废水以及生活污水对周围环境的影响。本工程施工主体工程采用商品混凝土，仅有极少部分辅助工程在现场拌合，故没有混凝土搅拌机系统，产生的混凝土废水很小。根据富民县环境保护局的证明，本工程施工期间未收到关于环境污染的相关投诉。据现场调查及向建设单位核实，本项目施工期污水产生量较小，废水经处理后回用或综合利用，没有外排。对普渡河水环境影响轻微。

(2) 运行期水环境影响分析结论

根据咨询建设单位及现场调查核实，猫跳河水电站增效扩容项目于 2015 年 1 月完成建设，目前机组已发电运行。初期蓄水期间采用冲沙闸下泄生态流量，未造成坝下河段脱水。但坝后水流的流量减小、水位下降、流速变缓，对坝后河流水文情势产生影响，间接影响下游的水生生物及生态环境。

猫跳河水电站建成后，雍水区水位增高，流速减缓，水域环境从急流河道型转为缓流型，从而导致坝前水文情势的变化。

猫跳河水电站发电运行期间，电站厂房紧接取水坝，电站尾水会回流到坝下，不会造成坝后河段减脱水。电站运行期间拟开启冲沙闸来泄放生态流量 $4.35\text{m}^3/\text{s}$ ，闸门开度 0.30m ，并安装相应的监测设备在线实时监控。因此，电站运行期间对坝后水文情势基本无影响。当电站大坝天然来水流量小于规定最小的生态流量时，须完全用于河道生态用水，此时须停止发电。

猫跳河水电站发电运行在保证优先保证生态流量下放，电站取水发电对减水河段的水文情势影响可接受。

针对项目运行期员工生活污水，产生量，较小，食堂污水先经过隔油池处理后与其余生活污水一同进入一体化小型污水处理设施处理后非雨天回用于道路喷洒以及厂区绿化，禁止排入河流；针对废机油和变压器油，须集中收集于危废收集容器后暂存于危废暂存间，委托有资质回收废机油和变压器油的单位进行处置，并建立危废管理台账。

采取上述措施后，本项目运行对水文情势、水质的影响可得到很大程度的缓解，影响有限，在可接受的范围内。

9.4.3 环境空气影响结论

施工期产生的空气污染物主要是扬尘和施工机械产生的废气。目前，工程施工工期已结束，施工区没有发现施工扬尘及废气遗留的环境影响。在施工期间也未收到居民关于大气污染的投诉。

电站运行期间，机组的运行不会产生任何废气，仅有少量生活油烟，油烟通过厨房通风设施排放，经大气自然扩散稀释后对环境的影响较小。

9.4.4 声环境影响结论

电站建设期间主要是施工机械、运输车辆噪声，通过现场调查、向建设单位核实，在电站建设过程中，施工单位合理安排施工时间，对施工区加强了管理，当地环保局未接到居民对于噪声的投诉。施工噪声影响随施工结束而消失。

运营期间项目噪声源主要为水轮机、发电机运转时产生的机械振动型噪声和尾水排放时产生的流体动力性噪声。根据现状噪声监测结果，电站附近居民点处的噪声昼间、夜间均达标，电站运行期噪声对住户基本无影响。

9.4.5 固体废弃物环境影响结论

本工程施工区产生 923m^3 弃渣，项目没有设计专门的弃渣场，产生的弃渣主要用于厂区内道路、周边乡村道路的修建，现场调查核实，也没有发现有专门的弃渣场，弃渣影响较小。目前，施工期已结束，据现场调查，施工生活垃圾已妥善处置，没有遗留的生活垃圾环境问题。经富民县环境保护局证明，本工程施工期间未收到关于环境污染的相关投诉。

水电站发电运行期间固体废物主要是电站职工生活垃圾，生活垃圾收集于垃圾收集池集中后定期清运至县城环卫部门指定的垃圾处置场处理。此外，电站运行期检修机械设备的废机油和变压器油，如果渗漏到周边河流，会对其水质产生影响，环评要求采用废油收集容器收集后存放在危废暂存间，然后委托有资质回收废机油和变压器油的单位进行处置，并建立清运处置管理台账。采取上述措施后，项目运行期固废对周围环境影响小。

9.4.6 水土流失环境影响分析结论

本项目建设过程中扰动原地形地貌、损坏土地和植被的面积主要来自枢纽工程区、压力管道、发电厂房、施工临时场地等，造成新水土流失。建设期间可能造成的水土流失危害是土壤流失量增加，临时施工场地、临时弃渣堆场在降雨和径流冲刷下，产生水土流失，淤积河道，危及工程安全，并对区域生态环境造成破坏，但是采取相应的措施后，影响较小。

9.4.7 环境风险分析结论

据调查，猫跳河水电站增效扩容项目施工期间没有发生交通事故导致危险化学品泄漏到库区的环境风险事故，没有发现漏油、森林火灾等环境风险事故。

猫跳河水电站运营期间，可能存在雍水区及减水河段水质污染风险、厂房维修漏油风险以及外来物种入侵风险，在发生风险概率低。在加强管理，建立健全的防范措施和应急预案，并予以认真落实和实施的基础上，本工程项目的风险发生概率极小，是可以规避的。

9.5 公众参与结论

根据《环境影响评价技术导则 总纲》（环境保护部 HJ2.1-2016），公众调查与公示已由业主（富民县通达发电有限责任公司）完成，并编制了公众参与报告，本评价仅对公众意见采纳情况进行总结和说明。

此次公众参与调查主要以现场公示、网络公示、发放个人、团体问卷调查表的形式开展。

在现场公示、网络期间均没有收到任何形式的反馈意见。

公众参与调查阶段，2017年4月下旬至5月上旬期间，建设单位向富民县赤鹭镇政府、白石岩村等发放团体调查表4份，向猫跳河水电站附近村庄（富民

赤鹭镇小瓦房村、白石岩村等）、以及受影响的群众发放个人调查表 58 份。所有受调查单位、群众均赞成项目的建设，没有群众、单位或团体对项目建设表示反对。

调查结果显示公众对建设项目的建设持积极态度，认为本项目的实施能够促进地方经济发展、促进就业等。同时，群众认为项目实施会带来一些环境问题，如淹没土地、增加水土流失、植被破坏、噪声污染，改变河流景观，导致河流水文情势发生变化等。

针对公众反应的环境问题和对项目建设的环境保护相关要求，在项目建设和运营期间，建设单位在组织实施过程中应严格按照环评要求，做好相关的环境保护工作，落实环保措施，严格实行环保“三同时”制度，采取有效的污染防治措施及生态环境减缓措施，确保各项污染物达标排放，降低电站运营对生态环境产生的不良影响。

9.6 综合评价结论

评价认为：富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目建设符合国家产业政策、符合《云南省主体功能区规划》以及相关水电政策法规相关要求、工程布置合理可行，工程建设对促进所在地区经济发展具有重要作用。本工程不涉及风景名胜区、自然保护区、饮用水源地等环境敏感区，整体上看工程选址、选线没有环境制约因素，具有环境可行性。

富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目现已完成建设，具备发电运行条件。水电工程建设不利环境影响主要是取水坝阻隔及水文情势变化对水生生态（主要是鱼类）的影响，淹没占地及工程占地对植被及动植物资源的影响。原猫跳河水电站已建成发电 20 余年，此影响已经存在 20 余年，本次增效扩容改造工程量不大，产生新的环境影响较小，在采取相应的环境保护措施后，可减小并得到控制。据调查，电站施工期的“三废”及噪声污染、施工扰动地表产生的水土流失等方面影响均较小，对环境的影响较小。

建设项目在严格执行“三同时”制度，并落实设计和本环评报告中提出的各项污染防治措施及要求，确保各污染物达标排放，工程改造产生的不利影响可得到有效缓解。从环境保护角度分析，富民县猫跳河水电站增效扩容改造项目可行。

9.7 其他要求

(1) 项目基础资料均由建设单位提供，并对其准确性负责。建设单位若未来如需增加本报告书所涉及之外的污染源或对其功能进行调整，则应按要求向有关环保部门进行申报，并按污染控制标准采取相应的污染治理措施。

(2) 在项目建设同时，应确保环保设施的建设，落实污染治理方案和建设资金，做到“专款专用”，切实做到环保设施和主体工程“同时设计、同时施工、同时投产”。

(3) 尽快开展建设项目竣工环境保护验收的相关工作。