

甘肃省碌曲县阿拉山水电站工程 环境影响后评价报告



建设单位：碌曲县锦泰洮河上游明珠水电有限责任公司

评价单位：甘肃嘉合工程咨询有限公司

2020年3月



大坝



库区



流量监测设施



化粪池



危废暂存间



危废暂存间内景

前 言

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站位于碌曲县境内的洮河干流上，电站枢纽距县城 16km，发电厂房距县城 20km，是一座低坝径流引水式电站，工程以水力发电为主，不承担其它任务。电站装机容量 9000kW，多年平均发电量 4814 万 kWh，年利用小时数为 5350h，设计水头 21m，设计引水流量 51m³/s，工程总投资 7932.0 万元。

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程由枢纽工程、引水工程、厂区建筑物组成。枢纽由进水闸深式进水口、排冰闸、泄洪冲沙闸、溢流坝、挡水副坝组成；引水工程由进水闸、引水隧洞、压力管道组成；厂区建筑物由管道、厂房、尾水渠、升压站、生活管理区等建筑组成。

建设单位于 2001 年委托甘肃省水利水电勘测设计研究院编制了《甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程环境影响报告表（扩大）》，2001 年 5 月 25 日，原甘肃省环境保护局出具了审查意见。水电站工程于 2005 年 8 月建成投产发电，根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令）和《建设项目环境保护验收管理办法》（国家环保总局第 13 号令）等的相关要求，原洮河上游明珠水电有限责任公司于 2009 年 10 月委托甘肃省环境科学设计研究院承担甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程环境保护验收调查报告的编制工作。

为全面贯彻落实《甘肃省人民政府办公厅关于水电站生态环境问题整治工作的意见》，2019 年 5 月 14 日，甘南州生态环境局印发关于《甘南州水电站生态环境问题整治工作实施方案》的通知（州环发[2019]202 号），实施方案要求：“要求白龙江流域、洮河流域、大夏河流域内位于干流的水电站全部单独开展环境影响后评价，位于白龙江流域、洮河流域、大夏河流域支流的水电站装机规模小于 10000kw 的多个水电站联合开展环境影响后评价。2018 年已完成环境影响后评价的水电站，但未按环境影响后评价结论落实补救方案、改进措施，或者未按要求开展环境影响后评价的水电站，责令限期改正，并向社会公示”。

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》及甘肃省及甘南州生态环境局的要求，碌曲县锦泰洮河上游明珠水电有限责任公司于 2019 年 10 月委托我公司承担碌曲县阿拉山水电站工程环境影响后评价工作。接受委托后，我单位即组

织技术人员于对本工程进行现场调查及相关资料收集工作。在现场调查及有关技术资料分析等工作的基础上，编制完成了《甘肃省碌曲县阿拉山水电站工程环境影响后评价报告》（以下简称“报告”）。

在报告编制过程中，甘南州生态环境局、甘南州生态环境局碌曲分局等部门，以及碌曲县锦泰洮河上游明珠水电有限责任公司等单位提供了多方面的指导和帮助，在此致以诚挚的谢意！

目 录

前 言	1
1 总则	1
1.1 编制依据	1
1.2 评价内容	4
1.3 环境功能区划	5
1.4 评价因子	5
1.5 调查评价范围	9
1.6 评价标准	9
2 建设项目过程回顾	13
2.1 项目建设过程回顾	13
2.2 环境影响评价回顾	13
2.3 工程竣工环保验收回顾	17
2.4 环境保护措施落实	19
2.5 环境监测情况	27
2.6 公众意见收集调查情况	30
3 建设项目工程评价	31
3.1 建设项目概况	31
3.2 实际环境影响	43
4 区域环境变化评价	47
4.1 区域环境概况	47
4.2 社会经济概况	51
4.3 尕海一则岔自然保护区概况	51
4.4 洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区概况	53
4.5 环境敏感目标变化情况	57
4.6 区域污染源变化	57
4.7 环境质量变化情况评价	57
5 环境保护措施有效性评估	79
5.1 生态保护措施有效性评估	79
5.2 污染防治措施有效性评估	81
5.3 环境风险防范措施有效性评估	82
5.4 环境管理及环境监控落实情况	83
6 环境影响预测验证	87
6.1 生态环境影响预测验证	87
6.2 大气环境影响分析	89
6.3 地表水环境影响预测验证	89
6.4 声环境影响预测验证	90
6.5 固体废物影响预测验证	90

6.6	对洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区的影响预测验证	91
6.7	土壤影响分析	92
7	环境保护补救方案和改进措施	94
7.1	环境管理与监测方面	94
7.2	水生生物保护方面	94
7.3	环境风险防范方面	95
7.4	补救措施投资	95
8	环境影响后评价结论	97
8.1	工程概况	97
8.2	环境保护措施有效性评估	97
8.3	环境风险防范措施有效性评估	99
8.4	环境影响预测验证	101
8.5	环境保护补救方案及改进措施	104
8.6	综合结论	105
8.7	建议	105

附 件：

附件 1：环境影响后评价委托书

附件 2：企业名称变更核准

附件 3：环评审查意见

附件 4：甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站竣工环境保护验收意见的函

附件 5：2019 年度甘南州已开展水生生物资源增殖放流活动的水电站名单

附件 6：水电站增殖放流合同

附件 7：甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知

附件 8：生态水下泄流量记录表

附件 9：下泄流量监控设施验收表

附件 10：危险废物处置协议

附件 11：危险废物转移联单

附件 12：危废暂存间和指示牌整改验收表

附件 13：危废台账

附件 14：企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

附件 15：环境监测报告

附件 16：甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站环境影响后评价报告专家审查意见

附件 17：甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站环境影响后评价报告修改说明

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日；
- (7) 《中华人民共和国渔业法》，2004年8月28日；
- (8) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修正；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2017年1月1日；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日。
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第682号，2017年10月1日修改；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》2011年1月7日；
- (14) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》2014年7月29日；
- (15) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年1月13日修改）；
- (16) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修改）；
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修改）；
- (18) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017年10月7日修改）；
- (19) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修改）。
- (20) 《甘肃省环境保护条例》（2004年6月4日，甘肃省人大常委会）；
- (21) 《甘肃省水土保持条例》（2012年10月1日，甘肃省人大常委会）；

- (22) 《甘肃省甘南藏族自治州生态环境保护条例》（2013年9月27日）；
- (23) 《甘肃省甘南藏族自治州保护野生动物若干规定》（1996年4月6日）。

1.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》（环境保护部，部令第37号，2016年1月1日）；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委令2019年第29号令）；
- (3) 《全国主体功能区规划》（2010年12月21日）；
- (4) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39号文）；
- (5) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104号）；
- (6) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30号）；
- (7) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）；
- (8) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；
- (9) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；
- (10) 《甘肃省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》（甘政发[2013]93号）；
- (11) 《甘肃省人民政府关于印发甘肃省水污染防治工作方案（2015-2050年）的通知》（甘政发[2015]103号）；
- (12) 《甘肃省人民政府关于印发甘肃省土壤污染防治工作方案的通知》（甘政发[2016]112号，2016年12月28日）；
- (13) 《甘肃省人民政府关于环境保护若干问题的决定》（甘政发[1997]12号）；
- (14) 《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环发[2014]65号）；
- (15) 《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030）（甘政函[2013]4号，2013年1月）；
- (16) 《甘肃省生态功能区划》（中科院生态环境研究保护中心、甘肃省环境保护局，2004年10月）；
- (17) 《甘肃省人民政府办公厅关于水电站生态环境问题整治工作的意见》（甘

政办发〔2019〕39号)；

(18)《甘肃省环境保护厅关于加快开展全省涉自然保护区水电项目环境影响后评价的通知》(甘环便评字第[2017]177号)；

(19)关于《甘南州水电站生态环境问题整治工作方案》的通知(州环发[2019]202号)；

(20)《关于印发甘南州州内水电站开展水生生物资源增殖放流工作指导意见的通知》(州环发[2019]283号)；

(21)《甘肃省环境保护厅建设项目环境影响后评价文件备案程序(试行)》(甘环发〔2018〕19号)。

1.1.3 技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (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 生态影响》(HJ19-2011)；
- (6)《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003)；
- (7)《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T192-2006)；
- (8)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (9)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (10)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (11)《国家危险废物名录》(环境保护部令第39号)；
- (12)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)；
- (13)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)；
- (14)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (15)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-2008)；
- (16)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)。

1.1.4 相关文件

- (1)《甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程环境影响评价报告表(报批本)》甘

甘肃省水利水电勘测设计研究院，2001年5月；

(2) 《甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程环境影响评价报告表(报批本)》批复便函，原甘肃省环境保护局，2001年5月；

(3) 《甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程竣工环境保护验收调查报告》(甘肃省环境科学设计研究院，2010.12)；

(4) “甘肃省碌曲县阿拉山水电站工程竣工环境保护验收意见”(甘环验[2010]38号)；

(5) 《甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程水土保持方案报告书》甘肃省环境科学设计研究院，2004.12月。

1.2 评价内容

本次评价针对后评价的特点进行报告书的编制，评价主要内容如下：

(1) 建设项目过程回顾。包括环境影响评价、环境保护措施落实、环境保护设施竣工验收、环境监测情况，以及公众意见收集调查情况等；

(2) 建设项目工程评价。包括项目地点、规模、生产工艺或者运行调度方式，环境污染或者生态影响的来源、影响方式、程度和范围等；

(3) 区域环境变化评价。包括建设项目周围区域环境敏感目标变化、污染源或者其他影响源变化、环境质量现状和变化趋势分析等；

(4) 环境保护措施有效性评估。包括环境影响报告书规定的污染防治、生态保护和风险防范措施是否适用、有效，能否达到国家或者地方相关法律、法规、标准的要求等；

(5) 环境影响预测验证。包括主要环境要素的预测影响与实际影响差异，原环境影响报告书内容和结论有无重大漏项或者明显错误，持久性、累积性和不确定性环境影响的表现等；

(6) 环境保护补救方案和改进措施；

(7) 环境影响后评价结论。

1.3 环境功能区划

1.3.1 环境空气功能区划

本工程地处农村地段，根据《环境空气质量标准》（3095-2012）中关于环境空气质量功能区的分类，项目所在地为环境空气质量功能二类区。

1.3.2 地表水环境功能区划

本工程区域水体为洮河，按照《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（2012年8月），地表水功能区划属洮河碌曲、合作、卓尼、临潭工业、农业用水区，目标水域功能确定为Ⅲ类水域。水环境功能区划见下图。

1.3.3 声环境功能区划

本工程地处农村地段。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）执行1类声环境功能区。

1.3.4 生态环境功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于工程区位于洮河上游森林恢复与水源涵养生态功能区，不涉及自然保护区和风景名胜区。

表 1-1 与环评及验收阶段功能区类型对比情况

序号	环境要素	环评阶段功能区	环保竣工验收阶段功能区	后评价阶段环境功能	备注
1	环境空气	二类区	二类区	二类区	一致
2	地表水	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	一致
3	声环境	1类区	1类区	1类区	一致
4	生态环境	/	/	洮河上游森林恢复与水源涵养生态功能区	一致

1.4 评价因子

环评及验收阶段与本次后评价阶段评价因子对比如下：

表 1-2 评价因子对比

阶段	环评阶段	验收阶段	后评价阶段
水污染源	生活污水	电站管理区污水产生量、处理措施及排放去向；	调查水电站生活污水产生量、处理措施及排放去向。
地表水	水文、水质	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD5、氨氮、总磷、总氮、石油类、粪大肠菌群。	水温、pH、溶解氧、CODCr、BOD5、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂和硫化物等。
生态影响	水生生物、陆生植物	水土流失类型、流失量、植被覆盖率、野生动植物分布等。	水土流失、地形、地貌、植被、土壤侵蚀类别、植被覆盖率、生物多样性等。
资源影响	土地淹没、社会经济	土地淹没情况、土地征占用情况、农牧业生产影响、生活质量影响。	土地淹没数量、耕地征占、农业生产能力影响、经济生活影响。

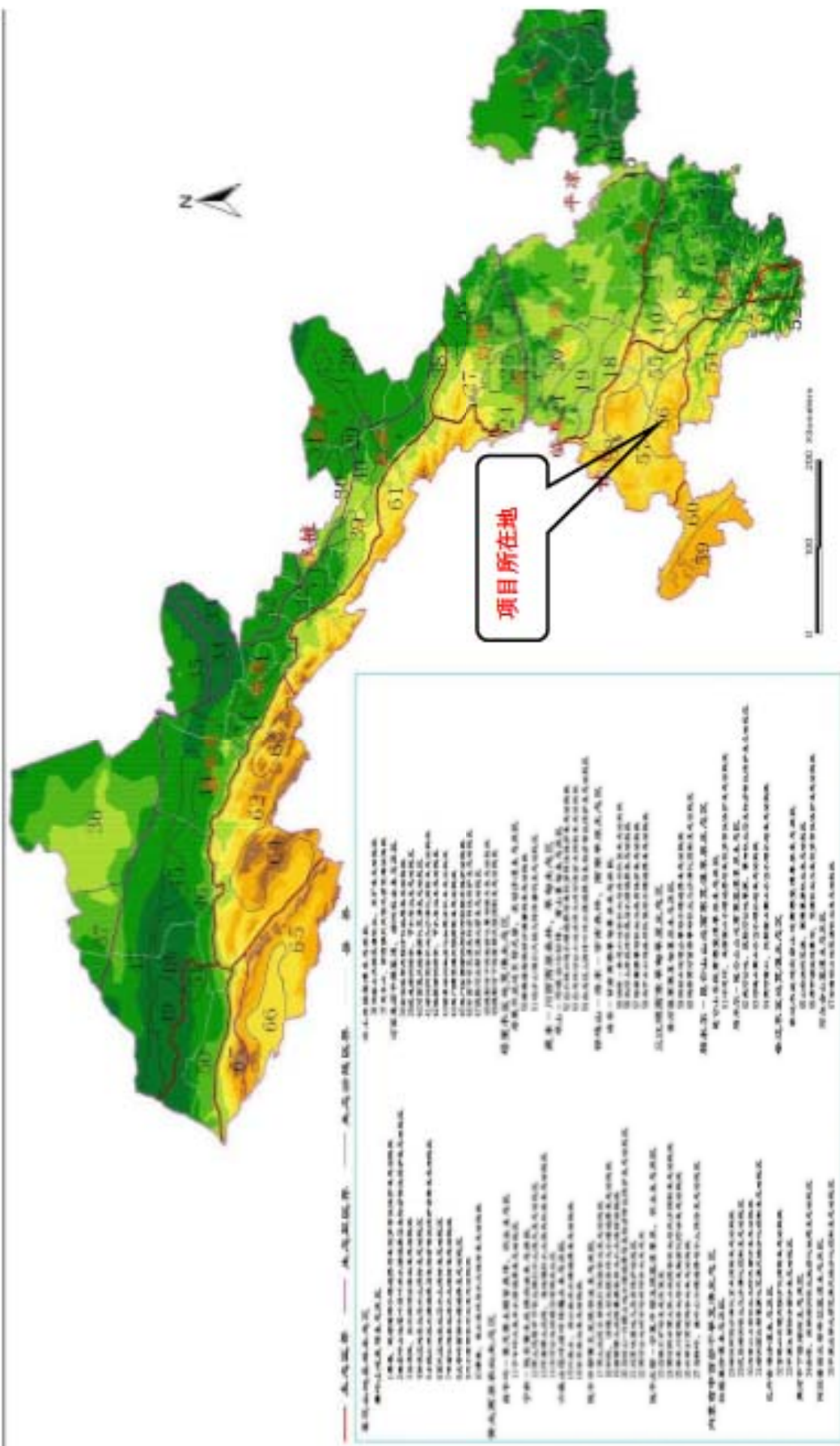


图 1-1 甘肃省生态功能区划图

附图12 甘肃省黄河流域大夏河、洮河水系二级水功能区划图

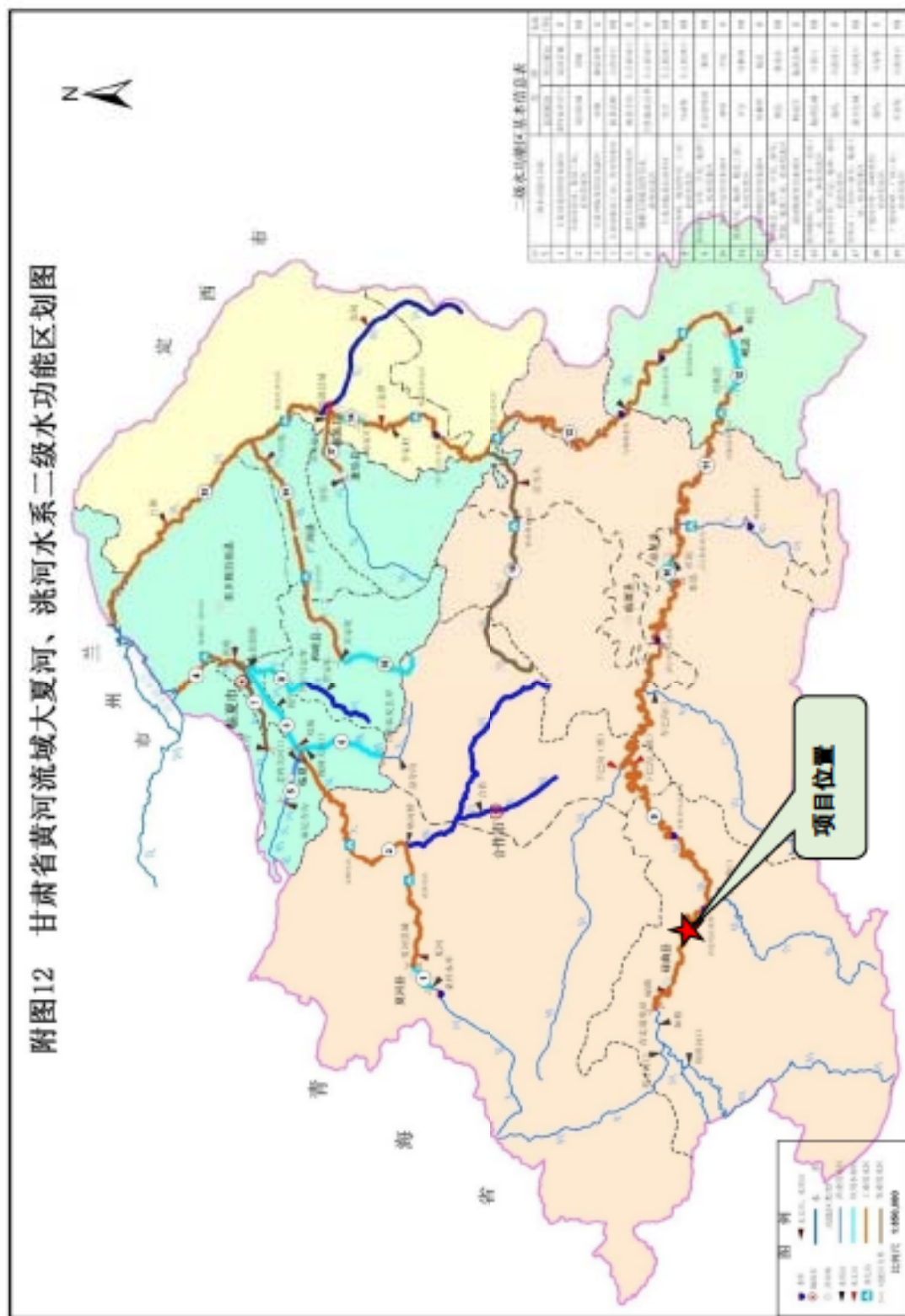


图 1-2 水功能区划图

1.5 调查评价范围

本次后评价范围确定为本工程库区、拦河坝、电站厂房、生活区、施工区、坝址下游减水河段及其所涉及的影响区。

1.5.1 生态评价范围

主要为水库区及库周地区、坝区及坝下游减水河段地区、施工区(施工现场、弃渣场、砂石块石料场、取土场、施工营地及施工道路等)、防护工程(包括库区、坝区、厂区及生活区)等实施区域。

1.5.2 水环境影响评价范围

水库库区、坝址下游的洮河水域，为枢纽向上游延伸 1km 范围、厂房向下游延伸 1km 范围及枢纽与厂房之间的减水河段。

1.5.3 声环境影响评价范围

声环境影响调查范围以工程实施区为中心，重点调查运营期发电机组噪声对厂界外 200m 范围内的影响。

1.5.4 固体废物

运营期生活垃圾、危险废物的产生单元及处理处置去向。

1.6 评价标准

本项目环境功能区划与验收阶段没有发生变化，后评价阶段参照已批复的环境影响报告书的环境质量标准和污染物排放标准、验收阶段执行标准，有更新的标准执行更新的。

1.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准；

表 1-3 环境空气质量标准值

序号	污染物名称	单位	标准限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			标准来源
			1 小时平均	24 小时平均	年平均	
1	SO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	500	150	60	GB3095-2012 中的二级标准
2	NO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200	80	40	
3	CO	mg/m^3	10	4	/	
4	O ₃	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200	160	/	
5	PM ₁₀	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	/	70	150	
6	PM _{2.5}	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	/	75	35	
7	TSP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	/	300	200	

(2) 地表水

地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域标准;

表 1-4 地表水环境质量标准 (mg/L, pH 无量纲)

序号	项目	标准值分类	II类
1	PH 值 (无量纲)		6~9
2	溶解氧 \geq		5
3	高锰酸盐指数 \leq		6
4	化学需氧量(COD) \leq		20
5	五日生化需氧量(BOD ₅) \leq		4
6	氨氮 (NH ₃ -N) \leq		1.0
7	总磷 (以 P 计) \leq		0.2 (湖、库 0.05)
8	总氮 (湖、库、以 N 计) \leq		1.0
9	铜 \leq		1.0
10	锌 \leq		1.0
11	氟化物(以 F 计) \leq		1.0
12	硒 \leq		0.01
13	砷 \leq		0.05
14	汞 \leq		0.0001
15	镉 \leq		0.005
16	铬 (六价) \leq		0.05
17	铅 \leq		0.05
18	氰化物 \leq		0.2
19	挥发酚 \leq		0.005
20	石油类 \leq		0.05

22	阴离子表面活性剂 \leq	0.2
23	硫化物 \leq	0.2
24	粪大肠菌群 (个/L) \leq	10000

(3) 声环境

声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准;

表 1-5 声环境质量标准 单位: dB (A)

标准类别	昼间	夜间
1	55	45

1.6.2 污染物排放标准

(1) 厂界噪声

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的1类标准。

表 1-6 工业企业厂界环境噪声评价标准值 等效声级: Leq; dB (A)

类别	昼间	夜间
GB3096-2008 中 1 类	55	45

(2) 废水

项目生活污水经处理后用于生态和绿化灌溉,全部综合利用,不外排。水质执行《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)中的旱作标准,具体标准限值见下表。

表 1-7 农田灌溉水质标准 (mg/L, Ph 除外)

标准	COD	石油类	SS	BOD ₅	pH
旱作	200	10	100	100	5.5-8.5

(3) 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单(2013年6月8日)的规定;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的规定。

1.6.3 评价标准对比总结表

与环评及验收阶段评价标准对比总结情况见下表。

表 1-8 与环境现状评估及验收阶段评价标准对比情况

标准类型	评价标准	环境影响评价阶段	验收阶段	后评价阶段	备注
环境质量标准	环境空气质量标准	《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中的二级标准	《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中的二级标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准	标准更新
	地表水质量标准	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域标准	有变化
	声环境质量标准	/	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准	有变化
排放标准	废气排放标准	/	/	/	
	噪声排放标准	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的1类标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的1类标准	无变化
其他	固废执行标准	/	/	《一般工业固体废物贮存、处置污染物控制标准》(GB18599-2001)。危险固废执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)(2013年修订)。	增加

2 建设项目过程回顾

2.1 项目建设过程回顾

2.1.1 工程设计过程回顾

1995年甘肃省水利水电勘测设计研究院编制的《甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程可行性研究报告》中提出甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站是甘南州“十五”建设重点项目，装机容量8000（2×4000）kW，为引水式径流电站。在经甘肃省发展计划委员会批复的基础上，甘肃省水利水电勘测设计研究院完成了《甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程初步设计报告》，2001年5月，通过甘肃省水利厅审查批复，同意初设报告，采用低坝引水开发方案，设计引水量51m³/s，设计水头21m，装机容量为9000kW（3×3000kW），符合洮河干流梯级水电站规划，装机年利用小时数5350h。同年5月，甘肃省水利厅批复同意甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程开工建设。

2.1.2 工程建设过程回顾

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程设计总工期安排为三年，因为工程法人变更，实际工期为四年，包括施工准备期、主体工程施工期和工程完建期。工程于2001年5月正式开工建设，2005年7月枢纽工程竣工，引水系统工程也于同年8月竣工，至此工程全部完建，随即下闸蓄水，到达设计水位。

2.2 环境影响评价回顾

2.2.1 环境影响评价回顾

按照《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》和有关环境保护法规，本着工程建设与环境保护协调发展和可持续发展的原则，甘肃碌曲县洮河阿拉山水电站建设指挥部委托甘肃省水利水电勘测设计研究院承担该项目的环评工作。甘肃省水利水电勘测设计研究院在接受委托后，立即组建了该项目环评课题组，并通过现场踏勘、收集资料和调研，于2001年5月编制完成了《甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程环境影响扩大报告表》，甘肃省环境保护局对《甘

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程环境影响扩大报告表》出具了审查意见，同意了甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程的建设。

2.2.2 环境影响评价报告主要结论

1、工程概况

(1) 甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站装机 9000kW，多年平均发电量 4814 万 kWh，装机年利用小时数 5350 h，属 V 等小 (2) 型电站。枢纽按 10 年一遇洪水设计，50 年一遇洪水校核；厂房按 30 年一遇洪水设计，50 年一遇洪水校核。

(2) 本工程总工期 24 个月，工程引水枢纽、发电厂区永久性占地 27hm²，临时占地 10.57hm²。

(3) 工程施工所需块石、砂石料场主要有 1#、2#、3#、4#等 4 个石料场，料场均满足工程需求。

(4) 主体工程土石方开挖 8.98 万 m³，石方洞挖 1.88 万 m³，土石方填筑 9.56 万 m³，砼浇筑 2.53 万 m³，浆砌块石 0.91 万 m³，弃渣 6.41 万 m³。

2、工程施工期环境影响分析及防治措施

(1) 施工期生态影响分析及防治措施

施工期施工过程因临时道路的开通，施工场地的开设，料场的开挖、弃土石方的堆放会造成这些区域的植被破坏，也可引起水土流失，会给这些区域的生态环境造成较大影响。经采取以下措施：①施工中要全面保护施工区现有植被；②合理规划，尽可能减少开挖面的数量，缩小开挖面积，严禁乱开乱挖；③开挖后及时平整清理开挖面，对不用的开挖面，可利用春秋季节进行种草，恢复植被；④将有些易发生水土流失的大块开挖面整理成小块条田进行植树种草。这样施工所造成的生态破坏将能够减小到最小程度，对环境的影响将会得到控制。

(2) 施工期环境空气质量影响分析及防治措施

该工程施工期对环境空气质量影响的因素主要是：施工期生活燃煤废气；施工过程中产生的扬尘；施工车辆产生的燃油尾气。

对于生活所产生的燃煤废气，燃煤使用低硫煤、使用量少，燃煤废气对周围及敏感点的环境空气质量影响不大；对施工中的扬尘：①严禁随处开挖、随处堆放弃土；②对开挖面及时整理夯实；③对不用的开挖面及时种植适宜草种；④对施工用的粉状

材料加盖遮盖物；⑤对运输土石方的车辆上面应加盖遮盖物，并在施工道路上经常洒水。经采取上述措施后，施工期的扬尘对周围及敏感点的环境空气质量影响不大；经类比分析，运输车辆及施工机械所产生的尾气对施工区有一定影响，但对敏感点和保护目标环境空气质量影响不大。

(3) 施工期废水排放影响分析及防治措施

该工程施工期对环境有一定影响的废水主要是生活废水、车辆设备冲洗水和冲砂水。这些废水主要含有一定量的 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS 和油，废水若直接排入洮河，对水体会产生一定的污染。按当地实际情况，工程拟采用旱厕外加防渗漏处理的集水池进行蒸发和回用及绿化的措施以解决废水污染环境的问题，从当地情况看，该措施实用可行，符合施工现场的实际情况，对环境影响较小。

(4) 施工期生活垃圾及燃煤废渣处理措施

工程施工期每年会产生一定量的生活垃圾，另外施工期茶水炉每年会产生燃煤废渣。对生活垃圾的处理措施是在营地建一个垃圾池集中收集，到一定量后利用荒地采用填埋的方法处理。对于燃煤废渣，采取在营区便道和进厂公路上铺设的措施处理，经以上措施处理后，施工期废渣对环境质量影响很小。

(6) 施工期噪声影响分析及防治措施

该工程施工期噪声影响主要是施工机械和运输车辆造成的，其噪声范围在 80~125dB(A)之间。由于施工区与主要敏感点和主要保护目标相对较近，噪声对其影响较明显，应采取一定的隔声、降噪措施，并且禁止夜间施工。

3、工程运营期环境影响分析

(1) 流域水文、泥沙情势环境影响分析

根据工程设计，电站设计引水流量为 $51.0\text{m}^3/\text{s}$ ，上游来水在此只是“穿堂”而过，对于发电厂房以下的河道则不会产生任何影响，其水文特性不发生较明显的变化。

工程运行期间，在枢纽前不会形成较大的库容，不会有大量的悬移质泥沙淤积在坝前，下泄的水流挟带的泥沙与工程建成前的泥沙量没有较大的变化；通过发电厂房的尾水虽然其流速较河水流速有所增大，但其形成的动能尚不足以使下游河道的冲刷作用增强。因此，不会引起河流主流摆动和河道形态发生较大的变化。

(2) 水体水温、水质影响分析

工程运行期间，上游的来水在坝前滞留的时间较短，与外界环境在物理、化学和

生物等方面发生反应的可能性较小，水质不会有较明显的变化。由于修建了挡水建筑物，使得河流中的推移质沉积在坝前，通过发电厂房后，下泄的水质含沙量有所减少。同时，上游来水挟带的体积较大的悬浮物也将被滞留在坝前，减少输向下游的悬浮物量。

(3) 工程对两岸陆生生态环境影响分析

水电站建成营运后，库水水面变化不大，被淹没自然植被主要为草本物种，而对两岸生态环境影响很小，对库区内自然植物群落结构、水量及组成基本无影响。

(4) 工程对水生生物的影响分析

电站建成后，由于不形成较大的蓄水水体，淹没的土地和植被相对较小，土壤浸出的营养物质少，不会为藻类的生长提供大量的营养元素，因此，不会造成浮游植物大量繁殖。同时，由于上游来水几乎是“穿堂”而过，也不会对水体中水生植物产生较大的影响。

4、综合评价结论

工程建设对环境和生态噪声的影响和冲击较小，使局部生态环境状况有所改善，对区域社会经济的发展和社会环境的改善和稳定有较显著的影响。

从环境保护的角度论证和分析，工程是可行的。

2.2.3 环境影响评价报告审查意见

原甘肃省环境保护局于 2001 年 5 月对《甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程环境影响扩大报告表》做了批复，批复意见如下：

(1) 原则同意专家技术评审意见。

(2) 该项目符合国家因地制宜能源政策和我省发展小水电产业政策，对促进当地经济发展将起到重要作用。《报告表》编制基本符合规范，内容具体，重点突出，主要保护目标明确，评价等级、标准准确适当，经审查，同意《报告表》审查通过。《报告表》可作为工程设计及建设环境保护工作的依据。

(3) 建设单位在工程建设中，要严格执行环保“三同时”制度，认真落实《报告表》提出的各项环保工程措施和防治要求，确保环保资金投入。在工程建设中，要切实做好枢纽工程、引水及厂房的水土保持工作，对重点区域地段，特别是库区公路加固部分，严格按照防护要求和标准进行加固，确保不造成新的水土流失。

(4) 加强施工期环境管理, 合理安排作业时间, 对施工场地边施工边清理, 对产生的污水和垃圾要妥善处理处置。对重点取弃土场地, 要重点防护, 尽可能恢复原貌。加强周围绿化、美化工作。

(5) 项目建成后, 须经环保部门对环保设施工程验收合格后, 方可投入运行。

2.3 工程竣工环保验收回顾

2.3.1 竣工环境保护验收过程回顾

2010年12月27日, 原甘肃省环境保护厅组织甘肃省环境监察局、甘南州环境保护局、碌曲县环境保护局等有关单位和特邀专家对“甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程”进行了竣工环境保护现场检查及验收, 验收组认为: 甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程环境保护手续齐全, 执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”管理制度, 基本落实了环评报告和有关批复中的生态保护、污染防治措施和要求。基本符合环境保护验收条件, 验收组同意通过项目竣工环境保护验收。

2.3.2 竣工环境保护验收批复内容

一、甘肃省环境科学设计研究院对该项目的环境保护验收调查报告编制规范, 符合国家及省有关生态类建设项目竣工环境保护验收管理规定和技术规范, 监测数据可信, 同意该调查报告结论意见。

二、工程基本情况

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站位于碌曲县境内的洮河干流上, 电站枢纽距县城16km, 发电厂房距县城20km, 是一座低坝径流引水式电站, 工程以水力发电为主, 不承担其它任务。电站装机容量9000kW, 多年平均发电量81万kWh, 年利用小时数为5350h, 设计水头21m, 设计引水流量51m³/s, 依照《水利水电工程等级划分及洪水标准》), 工程等级为V级, 工程规模为小(2)型。

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程由枢纽工程、引水工程、厂区建筑物组成, 该工程于2001年5月开工建设, 2005年8月完工试运行, 项目建设工程总投资7932.00万元, 实际完成环保投资76.0万元, 占总投资的0.96%。

三、环境保护措施及验收调查结果

通过对阿拉山水电站工程所在地的自然及社会环境状况调查, 对有关技术文件、

报告的分析,对工程施工期环境保护措施的重点调查与分析,对工程代表性断面的水质监测结果的分析与评价,以及在运营期的水生生物调查和对建设单位采取的环境影响减缓措施调查、生态环境调查、水环境调查、大气环境调查、声环境调查、环境管理调查以及公众调查后,得出以下调查结论:

1、生态环境保护措施落实情况调查

本项目在施工及试运行阶段基本落实了《环境影响报告表》及省环保厅批复要求的各项环境保护措施,生态环境影响得到减缓、防治。阿拉山水电站工程竣工运行期间,保证了下泄流量,满足减水河段的生态用水,对减水河段的水生生态影响不大;建设单位按照水土保持防治方案的具体要求,对料场和渣场在施工过程和结束后进行了有效的防护,达到了料场和渣场的水土流失防治目的。甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站采用弃渣填筑发电厂地基,用于电站发电厂房建设,目前自然植被得以恢复。对电站引水枢纽区、引水系统、厂房区、料场、临时道路、临时施工区、渣场水土保持措施基本符合要求。工程竣工后,采取平整、覆土整治等措施,取料场已基本恢复原状。

2、施工期环境保护措施落实情况

本项目施工期基本落实了《环境影响报告表》所提环境保护措施,现场调查过程中亦未发现未恢复的施工迹及施工遗留问题。施工期废污水经旱厕处理后用于堆肥,堆肥后由当地农民用于农田或者绿化;大气环境保护主要采取在开挖集中的枢纽区及料场、各工区、施工公路等地配备了洒水车,减少了扬尘;声环境保护措施采用噪声源强控制及对施工人员加强防护等手段;固体废弃物环保措施主要有对开挖产生的弃土弃渣回填到发电厂房建设处造地,电站工程建设期生活垃圾定期清运至碌曲县生活垃圾填埋场卫生处置。

3、运行期环境保护措施落实情况

(1) 水环境

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站运行后,产生的废水主要来自厂区工作人员生活污水,通过调查,阿拉山电站管理区及发电厂房在建成运行后,生活区设在碌曲县城,电站值班人员很少,污水量较小,通过修建封闭式化粪池对污水进行处理,由建设单位定期清理,用于厂区绿地。

本次调查中,为了解电站建设对洮河水环境的影响,分别在阿拉山电站回水上

游、阿拉山电站尾水下游设置监测断面，监测结果与《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准进行评价，监测结果表明上游水质总磷超标，总磷超标倍数为 0.24-0.38 倍，其余各项均达到《地表水环境质量标准》(GB3838 — 2002) II类标准。

(2) 大气环境

电站投入运营后，原来的燃煤锅炉已于 2008 年取消改用电锅炉供暖，生活能源以用电为主，不存在其它能源利用和环境污染等问题。

(3) 声环境

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站在运行过程中，噪声来源主要为发电设备运行中产生的机械噪声，本次调查监测结果表明，按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类区标准限制要求，厂界噪声昼、夜间均出现超标，但由于电厂周围无敏感点，目前不存在扰民现象。

(4) 固体废物

电站正式运行后，所产生的固体废物主要为生活垃圾和库区清理的漂浮物。经调查，电站运行期产生生活垃圾和引水口格栅清理的漂浮物定期清运至碌曲县生活垃圾填埋场卫生处置。

4、环境风险防范措施落实情况调查

本建设项目在工程施工期及试运行期遵循，风险防范措施的有关规定，基本上落实了主要风险控制及预防措施，但存在环境风险事故防范组织机构不够健全、应急措施不够完善等问题。

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站程环境保护手续齐全，扰行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”管理制度，基本落实了环评报告和有关批复中的生态保护、污染防治措施和要求。基本符合环境保护验收条件，验收组同意通过项目竣工环境保护验收。

2.4 环境保护措施落实

2.4.1 施工期环境保护措施调落实情况

2.4.1.1 施工期水环境保护措施

1、环评报告中要求的水环境保护措施

水环境保护措施是废水经处理后排放，其中生活污水收集后用做农家肥或绿化

肥，洗沙水经过沉淀池处理后，排放或用做绿化用水。

2、水环境保护措施实际落实情况

砂石料加工系统生产废水悬浮物含量虽高，但绝大部分为无机颗粒，沉降性能良好，工程采用自然沉淀法处理砂石料加工系统废水，可满足工艺要求。工程在各砂石料加工场修建了临时沉淀池。含高悬浮物的废水经筛分设施进入沉淀池，不使用凝聚剂，在沉淀池中进行自然沉淀，上清液用于施工道路浇洒、绿化、农灌等。

混凝土拌和系统废水来源于混凝土转筒和料罐的冲洗废水，含有较高的悬浮物且含粉率较高，废水的 pH 值在 12 左右。项目在实际施工中对该股废水的处理方式依然使用自然沉淀处理，在各混凝土拌合料场修建废水沉淀池。

生活污水来源于施工期施工人员生活污水和粪便的排放。经调查，由于本工程施工区较为分散，所以生活废水一部分通过多点泼洒、蒸发的方式流失。对于集中起来的生活污水，项目在实际施工过程中根据环境实际状况，分别在电站引水系统建设工地、电站厂址建设工地和施工人员住地临修几处地坑式旱厕，用堆肥方式处理施工人员的生活废水，堆肥后由当地农民用于农田或者绿化。

针对阿拉山电站含油污水排放量少的特点，工程施工中，在各辅助加工厂区及混凝土拌合厂区各修筑 10m³ 处理池，对废水进行隔油处理，定时收集废油。

2.4.1.2 施工期生态环境保护措施

1、环评报告中要求的生态环境保护措施

施工结束后，对沿河道两侧堆放的弃渣场建拦渣堤进行防护，渣面覆土进行绿化。在生活区周围植树绿化，对砂砾石料场、土料场，开挖结束后，沿料场边缘修建拦渣堤进行挡护，防止洪水冲毁产生新的水土流失。

2、生态环境保护措施实际落实情况

A 在施工期间对施工人员和附近居民进行了施工区生态保护的宣传教育，做到了有组织、有计划地施工；

B 在施工期以公告、宣传标语等形式，教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法猎捕当地保护动物，严禁肆意破坏植物，禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类，减轻了施工对当地陆生动植物的影响；

C 为了给野生动物提供安全的生境，施工中高噪声的爆破等作业安排在了白天进行；

D 为减少施工所造成的水土流失，项目在施工阶段结合当地生态规划，按照水土保持方案中所提基本要求重点对料场、渣场设置了截、排水沟、挡渣墙等一系列防护措施进行防护；目前各项绿化计划正在按相关要求有序开展。

E 各临时占地在施工完毕后进行平整并归还地方。

2.4.1.3 施工期大气环境保护措施

1、环评报告中要求的大气环境保护措施

工程区燃煤选取含硫量低的煤，减少 SO_2 的排放量，对扬尘其主要因交通运输的车辆产生，因此对施工场内的交通道路定期洒水，特别是在经过农作物的区域，根据路面情况适当增加洒水次数和洒水量，减少扬尘对环境的影响。

2、大气环境保护措施实际落实情况

各施工单位均选用了符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，从根源上减少了粉尘的产生；在施工过程中的凿裂、钻孔也以湿法作业为主，有效的降低了粉尘量。施工期开水茶炉燃煤废气，茶水炉燃煤使用低硫煤、用量少，燃煤废气对周围及敏感点的环境空气质量影响不大。

施工期配备了洒水车，在非雨日早、中、晚来回洒水，减少了扬尘，同时对生产及道路上洒落的砂石进行了及时的清除。砼拌和系统为了减少扬尘，在筛分和破碎设备的进口设置了喷雾花管。

施工过程中受大气污染影响严重的为砂石料加工系统的施工人员，经调查，施工方给各施工人员均配发了防尘口罩进行了卫生防护。

2.4.1.4 施工期声环境保护措施

1、环评报告中要求的声环境保护措施

施工单位要加强对噪声强度的控制，距离村庄近的施工场区，禁止夜间施工，对施工工人做好劳动保护，减轻其不利影响。

2、声环境保护措施实际落实情况

工程施工期根据挖掘机、凿岩机、打夯机、振动碾、拌和机、振捣器、筛分机和运输车辆等噪声设备针对性的采取了相应的防治措施，主要采取的防治措施有：

A 施工单位选用了符合国家有关标准的施工机械和运输工具，并且针对强声源设置了控噪装置；

B 在施工爆破中，使用了无声爆破技术，不放大炮和夜间放炮；

3)针对空压机等噪声值较高的施工机械设置在室内或有屏蔽的范围内作业,并经常进行设备的维护和保养,保持机械润滑,降低了运行噪声;

C 高噪声环境下作业的施工人员佩带了防噪耳塞、耳罩或防噪声头盔;

D 在施工区内车流量较大的路段和居民区设置了标志牌或警示牌,并在路牌上标明禁止施工车辆白天大声鸣笛,夜间禁止鸣笛;限制施工区内车辆时速在 15km 以内。

2.4.1.5 固体废弃物处理措施

1、环评报告中要求的固体废弃物处理措施

对生活垃圾一部分用作农肥或绿化肥,其余不能用作农肥或绿化肥的如炉灶、煤渣等收集后运至指定垃圾堆放场。

2、固体废弃物处置措施实际落实情况

工程建设中,固体废弃物来源于开挖产生的弃土弃渣、施工期茶水炉产生的燃煤废渣以及施工人员生活垃圾。经调查,工程施工期对生活垃圾的处理措施是在各引水系统营地、主副厂房建设营地附近建垃圾池集中收集,定期清运至碌曲县生活垃圾填埋场卫生处置。

2.4.1.6 小结

综上所述,阿拉山水电站工程施工期间基本按照环评要求对产生的废水、废气、噪声、固体废弃物采取了对应的环境影响减缓措施,部分处理效果虽有不足,但鉴于工程已完工,无法弥补缺陷;同时,结合“三同时”检查报告,在项目建设过程中,基本按照环评要求和三同时制度,没有发生环境污染事件。因此,认为该工程施工期对周围的环境影响较小。

2.4.2 运营期环境保护措施落实情况调查

2.4.2.1 运行期水环境保护措施

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站运行后,产生的废水主要来自厂区工作人员生活污水,因电站生活区设在碌曲县,故电站厂区仅建设与电站运行相关的值班、管理用房。经调查,阿拉山电站正常运行时最多只有 8 人,厂区生活用水量 $0.96\text{m}^3/\text{d}$,生活污水产生量约 $0.77\text{m}^3/\text{d}$ 。

项目环境影响评价阶段地表水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中

II类标准，不得新建排污口，并提出电站运行期生活污水经化粪池处理后用作绿化等，不外排。验收调查时，根据《甘肃省水功能区划》(2007稿)，甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站所在洮河河段为地表水环境III类水域，地表水质应执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准，验收调查仍坚持环评结论，生活污水处理后全部回用，禁止污水外排。

通过调查，阿拉山电站管理区及发电厂房在建成运行后，电站值班人员很少，污水量较小，通过修建封闭式化粪池对污水进行处理，由建设单位定期清理，用作农家肥用于厂区绿地，部分清净生活污水直接用于绿化或泼洒地面自然蒸发。

2.4.2.2 运行期固体废物治理措施

电站运行后，所产生的固体废物主要为生活垃圾和库区清理的漂浮物。经调查，由于固体废弃物产生量较小，环评要求对其集中收集后定期运至碌曲县垃圾处置场地统一处置。

根据现场调查，电站试运行后，所产生的固废主要为生活垃圾，旱厕粪便由纳儿村居民清掏拉运，目前设置了数量较多的生活垃圾收集箱，由当地环卫部门统一收集，职工生活垃圾均集中收集后放至生活垃圾收集箱，定期清运至垃圾填埋场。

厂区设置了专门的危险废物暂存场地，用于暂存厂区废油桶、机修阶段产生的废油抹布等。

2.4.2.3 运行期大气环境保护措施

电站投入运营后，原来的燃煤锅炉已于2008年取消改用电锅炉供暖，生活能源以用电为主，不存在其它能源利用和环境污染等问题。冬季供暖采用清洁电能及电暖设备供暖，因而无废气排出，不需要设置环保设施。

2.4.2.4 运行期生态环境保护措施

阿拉山水电站安装了生态流量监控系统，并与当地环保局联网。随时进行生态下泄流量的监管。生态流量在线监控，将下泄流量监控数据上传至环保部门监控中心，保证每小时上传的4组数据平均值或者其中至少1组数据满足最小生态下泄流量要求。

目前电站已经进行增殖放流活动，通过宣传教育进行了鱼类保护工作。

2.4.3 各阶段环保措施落实情况对比

表 2-1 各阶段环保措施落实情况对比

工程环节	项目环境影响评价中提出的环保措施要求	后评价阶段环境保护措施实际落实情况调查
	施 工 期	
环境空气及噪声	<p>1.工程爆破选择光面爆破技术，砂石骨料破碎、凿裂、钻孔以及爆破选用湿法作业，减少扬尘；</p> <p>2.各施工道路路面、加工系统附近采用洒水降尘，交通运输车辆需安装尾气净化器；限制车速，降低噪声。</p> <p>3.禁止夜间爆破，以降低夜间噪声的产生；选用低噪声的施工机械或工艺，降低噪声源强；经常加强设备的维护和保养，振动较大的机械设备使用减振机座降低运行噪声；工作人员配备必要防护措施。</p>	<p>①配置洒水车一台，在各主要施工场地及施工运输道路上执行洒水降尘的任务；</p> <p>②砂石料筛分及打钻等实行喷水作业，有效降低机械磨损，同时减少了噪声及扬尘的产生，爆破也选用了光面爆破技术；</p> <p>③选用了低噪声施工机械，未进行夜间爆破。</p> <p>未落实情况包括：有些小型运输车辆未安装尾气净化器，机械设备未使用减振机座。</p>
废、污水	<p>1.在各工区修建地坑式旱厕及小型蒸发池，用堆肥方式处理及对生活清洗污水自然蒸发与用于施工道路、工程区洒水降尘等；</p> <p>2.砂石料加工生产用水采用废水沉淀池进行自然沉淀，沉沙采用螺旋式沙水分离器进行沉沙脱水，脱水后的沙石外运至就近渣场；在混凝土搅拌站设置砂石冲洗水沉淀池；废水经澄清后循环利用。</p>	<p>①生活污水除采用多点泼洒外其余进入旱厕，未设置小型蒸发池进行处理，旱厕的生活污水同粪便一同由当地农户定期清运用来肥田；</p> <p>②砂石料加工系统及混凝土搅拌站均设置了沉淀池，对这部分生产废水进行了沉淀处理，未进行沉沙脱水。</p>
固体废物	<p>生活垃圾中可作肥料的应倒入旱厕沤肥，不可利用的在营建一个垃圾池集中收集，到一定量后利用荒地采用填埋的方法处理；旱厕及时清理，作为农家肥；在工程区由上至下布置2个弃渣场，均为荒坡。</p>	<p>对施工期生活垃圾，分别在电站建设营地、主副厂房建设营地附近建筑垃圾集中收集，到一定量后利用荒地采用填埋的方法处理；旱厕内粪便由当地农户定期清运用做沤肥；实际在工程区由上至下布置了1个弃渣场，回填后用于厂房及绿化用地。</p>

生态环境 保护措施	<p>1.加强施工区生态保护宣传教育；加强保护动植物资源的宣传教育工作，增强施工人员的环保意识，做到有组织，有计划地施工；</p> <p>2.加强防火教育，建立防火及火警报警系统。</p>	<p>①施工单位施工前对施工人员进行保护植物资源的宣传教育工作，增强了施工人员的环保意识，并且做到有组织有计划施工；</p> <p>②施工单位与建设单位进行了防火教育，建立防火及火警报警系统。</p>
风险防范	<p>1.加强监理，确保坝体施工质量；建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验技术手段；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；</p> <p>2.安全进行施工，并进行强有力的监督，减少施工误操作</p>	<p>1.落实监理，保证坝体施工质量，电站运营以来没有发生过重大的环境风险事故，也没有发生危险品运输泄漏事故。</p> <p>2.选择有丰富经验的单位进行施工，并有第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。</p>
水土保持 防治措施	<p>1.主体工程区采取护坡等工程措施，防止降雨冲刷造成水土流失。</p> <p>2.工程结束后，对施工临建建筑物进行清理，改良土壤，植被造林，美化绿化周边环境；料场和块石料场，修建排水设施，分层分区开挖，减轻水土流失。竣工后，采取平整、覆土整治。</p> <p>3.弃渣场进行分层碾压，用于厂房及绿化用地。在施工结束后，完成平整、覆土整治；在电厂生产生活区周围种草植树，进行绿化美化，为工作人员提供一个优美的生存环境。</p> <p>4.场内施工道路，在立地条件允许的道路两侧栽植单行乔木林带，对裸露的土质边坡采取工程防护和种植灌草相结合的措施。</p>	<p>①弃渣回填至厂房建设处。</p> <p>②边坡上清除上部危石，并进行了削坡，确保了边坡永久稳定。</p> <p>采用弃渣铺筑，减少弃渣的排放。建筑垃圾和生活垃圾没有四处乱堆。</p> <p>③水电站引水枢纽区、引水系统、厂房区、料场、临时道路、临时施工区、渣场水土保持措施进行调查，基本符合水土保持的要求。</p>
环境管理	<p>项目承建单位任命一位副总经理担任管理者代表，并设主管环境保护工作的人员一名；由业主单位在征求行政管理部门的意见后，指定有一定资格的专业环境管理工程师，监督落实环保措施。</p>	<p>在项目的施工阶段没有委托专业的环境监理人员进行项目的环境管理工作；承建单位在施工阶段任命专人负责工程的环境管理工作，并制定了环境保护管理制度。</p>

运 营 期

“三废”处理	1. 用电供暖；生活废水经化粪池处理后用于绿化，不外排，全部作为电站厂区及周围区域生态用水； 2. 电站正式运行后产生的废渣主要为生活垃圾，将其集中收集后定期运至垃圾处置场统一处置。	① 电站运营后，供暖采用清洁电能及电暖设备供暖，因而无废气排出； ② 生活区及厂房设置封闭式化粪池，污水用于绿化，不外排； ③ 对生活垃圾，继续采取施工期处理措施，了分别在各电站生活区垃圾桶收集，定期送碌曲生活垃圾填埋场卫生填埋。
生态保护 和恢复	1. 加强电站压力管道区、泄水渠道区、渣场区、电站区生态保护措施的建设；营造电站人工绿化景点。 2. 拦水坝上必须设生态基流泄放水孔连续放水，保障下泄流量。	① 管理区已绿化；电站设置专人对生态保护措施进行落实； ② 实际运行阶段通过采取提闸泄水的方式保证减水河段不断流，已安装流量监测设备，并与主管部门联网。
风险防范	1. 在洪水期特别关注洮河河道和其他季节性流水沟道的排水畅通；制订应急响应规程，说明电站事故时应采取的操作步骤，规定检修进度，限制事故影响，并说明与操作人员有关的安全问题。 2. 操作人员每周应进行安全学习，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施。	① 落实了一些风险控制及预防措施，采取的管理措施也取得了应有的效果，没有因管理失误造成对环境的不良影响，电站运营以来没有发生过重大的环境风险事故，也没有发生过危险品运输泄漏事故。 ② 制订了应急响应规程
环境管理	由业主单位任命一位副站长主管环境保护工作，设置专门的环境保护管理机构与人员，负责运营期的环境管理。	电站有一名负责人对电站区域进行生态环境保护、水土流失治理、污染治理等监督管理工作。
环境监测	1. 对电站库尾、坝前及洮河减水河段和渣场、料场进行环境监测，并有监测组织和内容等相关规定； 2. 水土流失监测依据《水土保持方案报告书》的相关内容和要求进行监测。	① 电站尚未进行定期的环境监测； ② 关于工程监测设置有详细完备的监测计划，并配备有相关监测设备；

2.5 环境监测情况

2.5.1 环评阶段监测情况

因环评报告表编制时间较早，未开展环境质量监测。

2.5.2 验收阶段环境监测情况

2.5.2.1 地表水监测情况

(1) 验收阶段水质监测

① 监测断面选取

根据阿拉山水电站工程的特点和工程所在河段水域环境功能类别，本次调查共布设 2 个断面进行监测，各监测点位置及功能见下表。

表 2-2 地表水质量现状监测点布设一览表

断面编号	监测点位	监测河流	地表水水域类别	断面功能
I	阿拉山电站回水上游	洮河	III类	电站上游
II	阿拉山电站尾水下游	洮河	III类	电站下游

② 监测项目

本次调查地表水监测项目包括：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群（个/升）等二十四项。

③ 水质标准

验收调查水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准值。

④ 监测时间与频率

选择在枯水期进行监测，每个监测断面连续监测 3 天，每天监测 1 次。

(2) 水质监测结果分析

验收阶段所布设的水电站 2 个监测点的水质监测指标中仅上游水质总磷超标，总磷超标倍数为 0.24~0.38 倍，超标原因可能与上游县城段生活污水排入洮河有关，其余各项均达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，下游断面水质各项

均达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

验收调查通过对比两个监测断面水质情况,下游断面水质略优于上游断面水质,只要对大坝进行严格的环境管理,并保证一定的下泄流量,加强水体交换,使水质能够逐渐自净。

2.5.2.2 声环境监测情况

根据验收阶段声环境监测,各监测点外各监测点在昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》相关要求,同时由于发电厂房与周围村落距离较远,未发生噪声扰民的情况。

2.5.3 后评价阶段环境监测

2.5.3.1 声环境质量监测

后评价阶段委托甘肃华鼎环保科技有限公司对厂界周边声环境进行了监测,监测结果如下:

表 2-3 噪声监测结果表

测点编号	测点名称及位置	结果单位	监测日期(2019年)			
			11月6日		11月7日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界东侧界外 1m 处	dB(A)	50.8	43.8	51.6	44.7
2#	厂界南侧界外 1m 处	dB(A)	51.8	44.5	51.2	43.6
3#	厂界西侧界外 1m 处	dB(A)	50.9	43.2	50.6	43.1
4#	厂界北侧界外 1m 处	dB(A)	51.2	44.1	52.8	44.8

2.5.3.2 地表水环境质量监测

(1) 监测点位、项目及时间频次

监测点位:地表水共布设 2 个监测点,具体信息见下表:

表 2-4 地表水监测点位布设一览表

点位编号	监测点位名称	地理位置信息
1#	阿拉山水电站上游	E102°37'25.25" N34°32'29.47"
2#	阿拉山水电站下游	E102°37'53.98" N34°32'22.16"

监测项目：水温、PH、溶解氧、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铁、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群；

监测时间、频次：2020年1月7日至1月8日连续监测2天，每天1次。

(2) 监测结果

地表水监测结果见下表：

序号	监测项目	单位	监测点位与日期（2020年）			
			1#阿拉山水电站上游		2#阿拉山水电站下游	
			1月7日	1月8日	1月7日	1月8日
1	水温	℃	3.0	3.2	3.4	3.3
2	pH	—	7.28	7.27	7.36	7.37
3	氨氮	mg/L	0.422	0.436	0.483	0.472
4	COD _{Cr}	mg/L	11	12	13	13
5	溶解氧	mg/L	7.0	7.1	6.4	6.5
6	氟化物	mg/L	0.25	0.26	0.38	0.36
7	BOD ₅	mg/L	0.8	0.9	1.2	1.3
8	总磷	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
9	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
10	硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
11	砷	mg/L	0.0007	0.0008	0.0009	0.0009
12	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
13	镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
14	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
15	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
16	铜	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
17	锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
18	铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
19	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
20	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
21	硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
22	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
23	粪大肠菌群	MPN/L	3500	3500	4300	4300
备注	L 表示未检出或低于检出限。					

由监测结果可知：水电站上下游两断面水质各项均达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

2.6 公众意见收集调查情况

2.6.1 环评阶段公众意见收集调查情况

(1) 公众参与调查

环评阶段编制环境影响报告表，未开展公众参与调查。

2.6.2 验收阶段公众意见收集调查情况

(1) 公众参与调查

验收阶段公众参与调查共发放个人调查表 50 份，收回有效调查表 49 份，有效调查表的回收率 98%。

(2) 公众参与统计结果

根据公众参与调查统计结果可知：在被调查人员中，认为电站的兴建改善了本地的电力供应状况的占 87.8%，变化不大的占 22.2%；认为电站的建设有利于本地区经济的发展的占 91.8%，不确定的占 8.2%；对电站下泄水量满意的占 95.9%，不确定的占 4.1%；认为电站的建设过程中没有发生占地等其他冲突的占 89.8%，不确定的占 10.2%；对料场、施工迹地的恢复情况满意的占 91.8%，不满意的占 6.2%，不知道的占 2%；认为电站工程建设对当地自然环境是基本无影响的占 93.9%，不知道的占 6.1%。

2.6.3 运营期间公众意见收集调查情况

根据调查本项目竣工验收后至今没有群众和单位环境污染投诉事件和上访情况。

后评价单位于 2020 年 1 月 16 日在环评爱好者网站上进行了公众参与公示，网址为：<http://www.eiafans.com/thread-1283639-1-1.html>，截止公示期满未收到公众反馈意见或建议。

3 建设项目工程评价

3.1 建设项目概况

3.1.1 所在流域规划概况

洮河为黄河上游较大的二级支流，发源于甘肃、青海两省交界处的西倾山东麓，流经碌曲、临潭、卓尼、岷县、临洮、东乡，在永靖县境内汇入黄河刘家峡水库。河流全长 673.1km，流域面积 25527km²，河源高程 4260m，河口处高程 1629m，受刘家峡水库水位影响，实际上河口 1735m 以下为库区，相对高差 2631m，全河干流平均比降为 2.8%。

根据流域自然地理状况，洮河可分为上、中、下游三个分区。

上游地区：碌曲、夏河一带，河道高程在 3000m 以上，干流河谷狭窄，两岸地势高峻，河道平均比降达 4.57%。流域植被较好，水草丰盛，水文分区上属“甘南高原草原区”。

中游地区：岷县一带，地表切割较浅，呈高原形态，河谷宽浅，河道平均比降达 2.84%。植被较好，除局部地段外，多数地区水土流失较轻，河道高程约在 2000~3000m 之间，水文分区上属“甘南东部高山森林区”与“太子山林区”。

下游地区：临洮、永靖一带，河谷滩地开阔，山势低平，河道高程约在 1700~2000m 之间，河道平均比降 2.67%。本地区植被较差，水土流失严重，是洮河泥沙的主要来源区。水文分区上属“中部干旱黄土丘陵区”。

洮河流域分属两大地貌单元，即甘南高原草地和陇西黄土高原。各地貌单元具有不同的地理特征：上游甘南高原，地形大致西高东低，高程约在 3500~4000m 以上。一般地势坦荡，河流侵蚀切割较轻微，草滩开阔，水草丰盛，为洮河源地。

北部陇西黄土高原，海拔高程在 1700~2400m，该区黄土覆盖深厚，阶地发育，地表破碎，丘陵起伏，梁峁发育。河道干支流所经地区形成较为开阔的河谷平原和盆地地形。

中部地区的卓尼、岷县、临潭等部分地区是陇南山地和甘南高原、陇西黄土高原的交接地带，高程介于甘南高原与陇西黄土高原之间，河流切割深度自上游向下游逐渐加大，一般地形陡峻，山大沟深，受地质构造影响，褶皱呈群出现，河流蜿蜒曲折，多峡谷，在干流上形成许多有名的峡谷。

洮河流域的水利规划主要为甘肃省水利水电设计院 1984 年编制的《洮河流域水利初步规划报告》及 1991 年 7 月编制的《洮河干流西宁庄一九甸峡河段水能开发补充规划报告》，2004 年 12 月中国水电顾问集团西北勘测设计研究院编制的《甘肃省洮河干流古城以上河段水电补充规划报告》，根据 2004 年的补充规划报告，洮河古城以上规划 33 座电站，其中水库电站 2 座，引水式径流电站 31 座，规划的水电站由峡村水电站、独山子水电站、多架山水电站、青石山水电站、阿拉山水电站、刘家浪水电站等，规划水电站总装机容量为 633.75MW，年总发电量约为 31.42 亿 kW.h，根据规划报告可知，阿拉山水电站电站总装机容量 10MW，多年平均发电量为 4387 万 KW.h，阿拉山水电站建设符合甘肃省洮河干流古城以上河段水电补充规划中的水电站开发。符合流域规划。

3.1.2 地理位置

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站位于碌曲县境内的洮河干流上，电站枢纽距县城16km，发电厂房距县城20km。枢纽地理坐标为：东经102.627494°，北纬34.543311°；厂房地理坐标为：东经102.633247°，北纬34.542230°。项目地理位置见下图。

3.1.3 工程任务

阿拉山水电站运行期任务仅为发电，无其它任务。

3.1.4 工程规模

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站是一座低坝径流引水式电站，工程以水力发电为主，不承担其它任务。电站装机容量9000kW，多年平均发电量4814万kWh，年利用小时数为5350h，设计水头21m，设计引水流量51m³/s，工程总投资7932.00万元。依照《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2000），工程等级为V级，工程规模为小（2）型。

表 3-1 水电站主要工程特性表

工程内容			实际工程特性参数	备注：工程设计阶
序	项目	单		
一	水文气象			
	集水面积	km ²	5307	5307
	采用水文系列年限	年	37	37
	多年平均径流量	m ³ /s	36.1	36.1
	引水枢纽设计洪水	m ³ /s	460	460
	引水枢纽校核洪水	m ³ /s	835	835
	电站厂房设计洪水	m ³ /s	705	705
	电站厂房校核洪水	m ³ /s	835	835
二	特征水位			
	枢纽正常蓄水位	m	3054.50	3054.50
	枢纽设计洪水位	m	3054.50	
	枢纽校核洪水位	m	3056.22	
	厂房正常尾水位	m	3032.25	3032.25
三	动能经济			
	设计水头	m	21	21
	最大净水头	m	22.94	22.94
	最小净水头	m	23.15	23.15
	设计发电引用流量	m ³ /s	51.0	51.0
	装机容量	kW	9000	9000
	设计年发电量	万	4814	4814

	装机年利用小时数	小	5350	5350
四	主要建筑物特性			
1	引水枢纽			
(1)	溢流坝		砼、浆砌石组合	
	基本地震烈度	度	8	8
	最大坝高	m	9	
	坝长	m	50	
(2)	引水闸		潜孔式	
	孔口数量	孔	2	
	孔口尺寸(宽×高)	m	4×3.5	
	闸底高程	m	3049.00	2495.55
	闸顶高程	m	3057.50	
(3)	冲沙闸		潜孔式	
	孔口数量	孔	2	
	孔口尺寸(宽×高)	m	6×4.5	6×4.5
	闸底高程	m	3046.00	3046.00
	闸顶高程	m	3057.50	3057.50
2	引水系统			
	引水发电洞		有压圆形隧洞	
	断面直径	m	5.5	
	长度	m	397	397
	纵坡		0.04	0.04
	压力钢管			
	直径	m	2.5	2.5
	总管		三根	
3	发电厂房			
	主厂房尺寸(长×宽)	m	39.85×12.6	39.85×12.6
	副厂房面积	M ²	470	470
	水轮机安装高程	m	3032.00	3032.00
	水轮机层底板高程	m	3034.20	3034.20
	发电机层地板高程	m	3037.92	3037.92
	水轮发电机组	台	3	3
	水轮机型号		HLX280-LJ-162	HLX280-LJ-162
	发电机型号		SF3000-24/3250	SF3000-24/3250
五	施工特性			
	土石方开挖	万	8.89	8.89
	土石洞挖	万	1.88	1.88
	土石方填筑	万	9.56	9.56
	砼及钢筋砼	万	2.53	2.53
	钢筋制安	t	1660.1	1660.1
	弃渣	万	6.41	6.41
六	经济指标			
	工程总投资	万	7932.00	7932.00

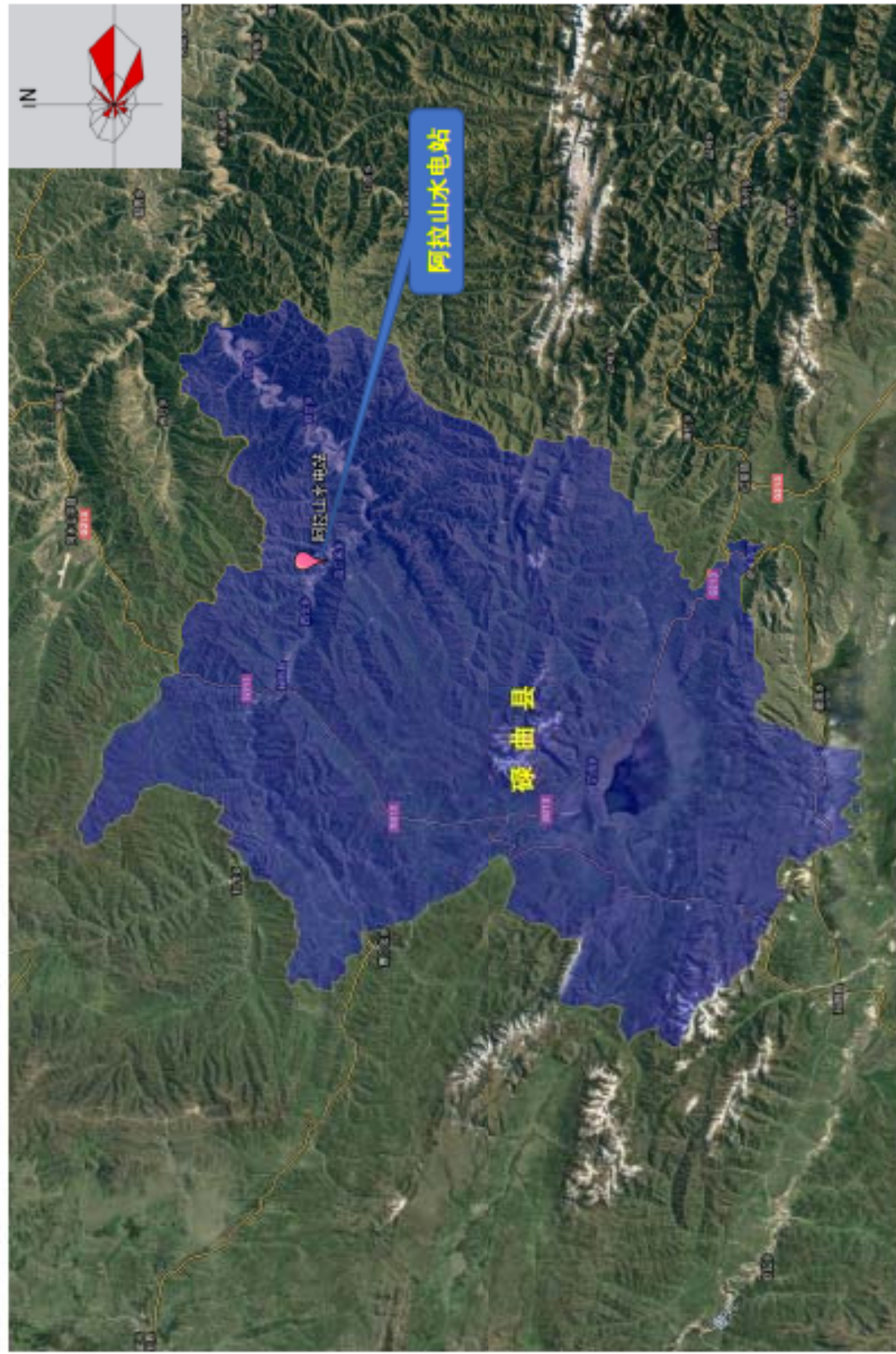


图 3-2 项目地理位置图

3.1.5 工程布置及主要建筑物

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站是一座低坝径流引水式电站，以水力发电为主，电站装机容量 9000kW，保证出力 7650kW，年发电量 4814 万 kWh，枢纽正常水位 3054.80m，正常尾水位 3032.25m，工程总投资 6886.91 万元，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2000）的规定，工程属 V 等小（2）型，建筑物级别为 5 级。

3.1.5.1 枢纽建筑物布置

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站枢纽布置形式为侧向深式进水，正式泄洪排沙，枢纽布置物在顺直的河道上。

枢纽过水部分靠近右岸，从右至左依次有进水闸、排水闸、泄洪冲沙闸、溢流坝及左岸挡水土坝。引水枢纽总长 172m，其中：排冰闸段 8m，泄洪冲沙闸段长 17.5m，溢流坝长 50m，左岸挡水土坝 75m，进水闸共设两孔，由平板钢闸门，控制引水流量。泄冲闸设置两孔，由弧门控制泄流量，排冰闸一孔，设下沉式平板钢闸门控制泄冰运行。本电站正常蓄水位为 3054.4m，枢纽上游设计洪水位为 3054.5m，校核洪水位为 3065.22m，枢纽下游设计洪水位 3049.4m，下游校核洪水位为 3050.8m，闸顶设计高程 3057.5m。

3.1.5.2 引水发电系统

从枢纽进水闸渐变段末端，至厂房压力钢管进水端，隧洞全长 397 m，设计引水流量 $51 \text{ m}^3/\text{s}$ ，引水隧洞设计采用圆断面有压洞直径 5.5 m，设计流速 2.15 m/s，设计纵坡 4%，糙率系数 0.014，隧洞进水口地高程 3044.5 m，出口底高程 3029.25 m，隧洞为全断面钢筋混凝土衬砌。

3.1.5.3 电站厂区

厂区主要建筑物有：管道、厂房、尾水渠、升压站等。压力管道采用单机单管的供水方式，隧洞出口设渐变管道，设三根直径为 2.5m 的压力管道，岔管末端设主副厂房，主厂房共布置三台单机 3000kW 混流式水轮发电机组，总装机容量 9000kW。升压站布置在副厂房后侧，电站厂房设计洪水位 3035.35m，校核洪水位 3035.80m。正常尾水位 3032.25m，最低尾水位 3031.56m。

工程总布置详见阿拉山水电站工程总体平面布置图。

3.1.6 工程占地、水库淹没情况

3.1.6.1 工程占地

本工程占地 37.57hm^2 ，其中工程永久占地 27.0hm^2 ，临时占地 10.57hm^2 。占地主要类型为河滩阶地和饲料地。永久占地包括引水枢纽及淹没区、引水隧洞进出口段、压力前池、泄水渠、发电厂房、生活区、升压站、弃渣场的硬化部分、供电通讯线路架设占地。临时占地包括弃渣场的非硬化部分、料场、临时施工厂区、临时施工道路。

根据现场调查，甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程总永久占地 27.0hm^2 ，主要为饲料地、部分草地与零星耕地；临时占地 10.57hm^2 ，征地类型为草地。

(2) 占地处理

本工程永久占地共计 27.0hm^2 ，多为饲料地和草地，按国家和甘肃省土地管理部门工程永久占地规划进行处理；工程临时占 10.57hm^2 。项目业主已按国家和甘肃省土地管理部门的有关规定，结合占地现实生产力，对工程占地进行了补偿处理。临时占地在工程结束后进行平整，恢复原状后已归还地方。

3.1.6.2 水库淹（浸）没情况

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程枢纽正常蓄水位 3054.50m ，设计洪水位 3054.50m ，校核洪水位 3056.22m ，枢纽建成后，拦河坝将水位抬高 8m ，库水位向上游延伸 3km ，使上游 18.67hm^2 饲料地和 6.66hm^2 草地受到淹没和浸没，浸没土地的面积相对较小。

3.1.7 料场、渣场设置情况

3.1.7.1 料场选择

(1) 砗骨料场

工程所需当地建筑材料，经计算砗骨料 4.3732万 m^3 ，砂砾石反滤料 0.396万 m^3 ，砂砾石料 8.73万 m^3 ，块石料 2.1万 m^3 ，土料 1.8万 m^3 。根据地质建筑材料，砂砾石料场共 2 处，均位于洮河沿线 I 级阶地及河漫滩上，上部为沙壤石，厚度 $0.6\sim 1.58\text{m}$ ，下部为可利用开采的砂砾石层。I 号砂砾石料场作为枢纽砗骨料场，位于枢纽上游河床左岸 I 级阶地上，其储存量 17.76万 m^3 ，其中净砾石 13.74万 m^3 、净砂石 6.33万 m^3 ；II 号砂砾石料场作为厂房砗骨料场，位于厂房下游河岸右岸 $2\sim 3\text{km}$ I 级阶地及河漫滩上，其储量 21.56万 m^3 ，其中净砾石 20.96万 m^3 、净砂石 6.21万 m^3 。作为砗

骨料, 各类料场沙子的含泥量偏高, II号料场的有机质含量稍高, 其余各项指标符合骨料质量技术要求; 作为坝壳料, 各类指标均符合技术质量要求的标准。

(2) 土料场

土料场位于坝轴线河床左岸凸出的山梁上, 为III级阶地堆积物, 表层约有 0.35m 厚地腐殖土, 土部为砂壤土、粉砂壤土, 土料岩性较为均一, 其间没有不利夹层存在, 有用土层厚 10~25m 之间。从资料来看, 土料砂砾占 53.4%, 粉砂砾占 34.7%, 粘砂砾含量偏少, 为 11.9%, 其余各项指标符合各项防渗土料质量技术要求。其余储量为 19 万 m^3 。

(3) 块石料场

块石料场共选择 2 处, 3#块石料场作为枢纽区块石用料, 位于枢纽上游约 3.6km 河床右岸简易公路边, 其储量 10 万 m^3 , 按 45%地开采率计, 可开采块石 4.5 万 m^3 , 岩性为石英砂岩夹板岩, 岩石坚硬, 各项指标符合质量技术要求; 4#块石料场位于厂房下游约 0.3km 河床右岸简易公路边, 其储量大于 1 万 m^3 , 岩性为变质石英砂岩, 岩石坚硬, 其余各项指标符合质量要求, 但是开采时将会使公路交通中断, 故厂房区块石用料从隧洞岩石开挖中拣取。

3.1.7.2 弃渣场布置

工程施工时根据弃料分布及地形条件, 在工程区发电厂房设置了 1 个弃渣场, 填平后用于发电厂房及办公区建设。

3.1.8 工程运行调度情况

(1) 水库调度计划

根据阿拉山水电站坝址多年平均月径流统计数据, 每年 12 月至第二年 3 月为枯期, 7 月至 10 月为汛期, 4 月和 11 月为平水期。

为提高水能利用, 枯期水位运行范围 3053.0~3054.0m, 尽可能靠高限运行; 汛期水位控制在 3054.0~3056.22m 之间运行, 尽量满发, 把水位降到 3054.50m 左右。

7 月至 10 月为主汛期, 根据系统要求及气象水情信息, 通过增加发电负荷, 将水库水位消落至 400.00m 以下。11 月为蓄水期, 根据来水情况及时将水库水位蓄至 400.00m 附近。

(2) 水库调蓄调度方案

水库水位为 3054.00m 及以上时，电站运行三台机组满负荷（9000KW）发电，三台机流量为 $17\text{m}^3/\text{s} \times 3 = 51\text{m}^3/\text{s}$ 。

水库水位为 3053.80m 及以下时，电站运行两台机组满负荷（6000KW）发电，两台机组流量为 $17\text{m}^3/\text{s} \times 2 = 34\text{m}^3/\text{s}$ 。

水库水位为 3053.50m 及以下时，电站运行两台机组带 2500KW 负荷发电，流量计算为 $24\text{m}^3/\text{s}$ 。

水库水位为 3053.00m 及以下时，电站运行一台机组满负荷（3000KW）发电，流量为 $17\text{m}^3/\text{s}$ 。

（3）洪水调度方案

水库大坝为拦河大坝，即混凝土碾压重力大坝，大坝洪水溢流为自然溢流，汛限水位为大坝溢流面高程 3054.50m，本工程有设计且安装泄洪闸门、泄洪冲沙闸门、排冰闸及进水闸等。在防汛期间各部门要按公司及电站防洪度汛预案履行职责，加强与气象台和电网调度部门的联系沟通，及时掌握天气来水和电网运行情况，重复利用调节库容发电，落实防洪度汛值班制度，全面完成安全度汛任务。

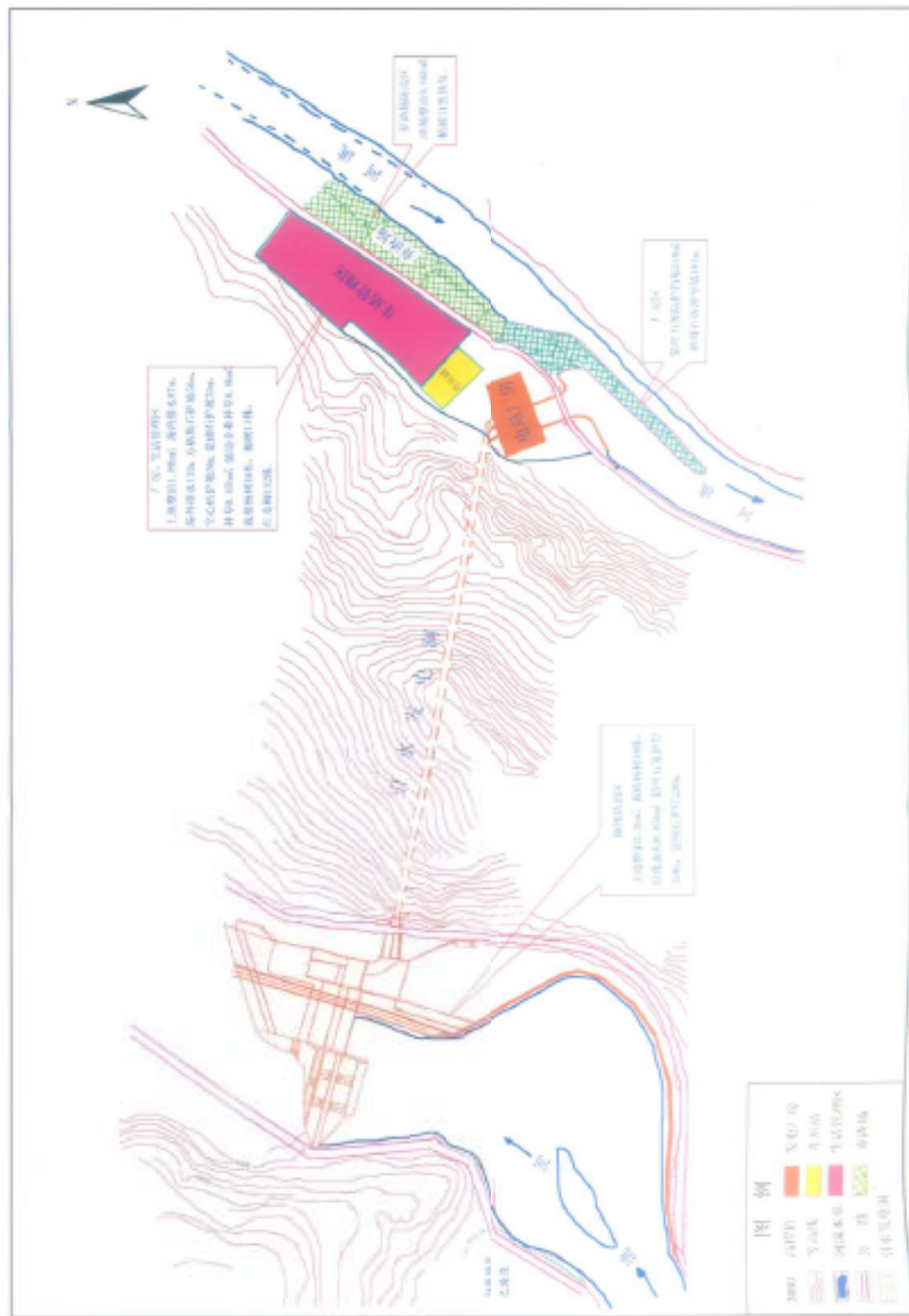


图 3-4 阿拉山水电站渣场位置分布图

3.2 实际环境影响

3.2.1 环境空气影响

电站投入运营后，冬季供暖采用电暖设备，生活均采用清洁电能，不会对周边大气环境产生污染。电站运行期生活能源以电能为主，不产生废气排放。

3.2.2 水环境影响

运营期本项目水污染源主要为职工生活污水，生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮等，生活污水经化粪池处理后，用于厂区或周边绿化。

对于库区水体，通过定期打捞、加强管理和宣传教育等方式，保护水体。通过引用竣工环保验收时监测数据，地表水各监测断面监测因子污染指数均小于 1，监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II 类标准，对地表水环境影响较小。

通过竣工环保验收时地表水监测结果可知，上游库区与下游尾水的温度基本一致。阿拉山电站在正常运营期无调节能力，滞留时间较短，水库水温与天然水温的差异较小。

3.2.3 噪声污染分析

电站运行过程中噪声主要来自发电机组和泵等设备产生的机械噪声，声级强度介于 70-105dB(A)。实际运行中，电站按照环评报告要求采取了厂房隔声等措施。通过监测，厂区边界噪声和声环境敏感点噪声分别小于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区限值要求和《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类区限值要求，电站运营对厂界、敏感点噪声影响较小。

3.2.4 固体废物分析

运营期产生的固体废物主要有生活垃圾、少量危险废物（废油、废油桶等），固体废物产生情况见下表所示。

表 3-2 固体废物产生量表

项目	产生量 (t/a)	处理方式
生活垃圾	10.95	经厂区垃圾桶收集后定期运至当地垃圾填埋场处置。
危险废物(废油、废油桶等)	少量	设置危险废物暂存间，定期交由有资质单位处置

厂区配置有生活垃圾桶，对平时生活垃圾进行收集，定期送往当地生活垃圾集中收集点有效处置；针对库区漂浮物，电站配备专门清污机进行清理，垃圾一并清运至当地生活垃圾集中收集点有效处置；危险废物定期交由有资质单位处置。因此，固体废物对周围环境影响小。

3.2.5 生态环境

1、植被影响调查

阿拉山水电站正常蓄水形成的库区会导致气候因子改变，对库区的植被发育有一定的影响。主要表现在两个方面：新的水生植物群落出现和陆生草本植被短期内将发展为优势种群。总体而言，因工程占地和水库淹没等导致植被改变的比重较小，电站的修建对区域自然植物群落结构、数量及组成影响不大，所造成的生物生产力变化程度亦很小，对区域生态体系生产能力的影响很小，对区域自然体系的稳定状况影响甚微。

2、陆生动物影响调查

水库建成蓄水后，水位升高，使栖息在这些地方的动物失去生活环境，栖居的动物会随着水位升高而向上迁移，到未被淹没的相同生境中生活，对迁移动物的生活不会产生较大的影响。水库建成蓄水后，给两栖类和许多水鸟类的栖息形成有利环境，蛙类的种群数量可能会恢复并有所发展；喜水边生活的鸟类数量将大大增加。总体看来，水库工程建设对动物的栖息和活动有影响，但采取一定措施后，不会产生较大的影响。

3、水生生物影响调查

根据水生生物调查：通过对水电站工程大坝上下游河段鱼类资源、浮游生物、底栖动物现状的对比调查监测和影响分析，水电站工程的竣工运行，对鱼类资源及其生存环境产生量一定的不利影响，目前并不十分突出，但随着时间的推移，对鱼类的不

利影响必将凸显出来；对浮游生物和底栖动物有一定的不利影响，但影响有限且并不十分突出；在建设和运行期对水生生物采取了大量的保护措施，取得了一定的实效；但仍需采取科学合理的补救措施，基本可以排除对水生生物主要的负面影响。

3.2.6 社会影响

1、人群健康

阿拉山水电站工程建设期间，按照国家有关规定，积极采取了针对性措施，保护施工队伍和库区人群健康。根据调查，库区周围村庄未发生与库区蓄水相关的传染病爆发疫情。

2、居民生产与生活

阿拉山水电站工程对社会环境的影响主要是指工程建设对所在地区的居民生活与生产设施的影响。电站建设使当地水资源得到开发利用，不仅能给当地直接带来财政税收，还可为发展当地其他相关产业创造交通、能源方面的必要条件，对当地经济发展具有促进作用；此外，电站的建设促进了当地基础设施的建设，如水利、交通、供电、通信等，通过外部带动效应，促进了当地的就业问题，加快了当地的经济的发展。

4 区域环境变化评价

4.1 区域环境概况

4.1.1 流域概况

碌曲县境内水资源丰富。黄河、长江的主要支流洮河、白龙江发源于境内，洮河、白龙江、黑河等主要河流过境流程达 188km，产水面积 4295km²。洮河发源于碌曲县西南倾山和其支脉李恰如山南麓的代富桑草原，在甘南境内全长 330km，洮河年均流量 55.3m³/s，总落差 424m，水能蕴藏 22.96 × 10⁹kwh。

4.1.2 流域梯级开发概况

1985 年 12 月，甘肃省水利水电勘测设计院编制完成了《洮河流域开发治理初步规划报告》，在洮河干流上初步规划了 16 个梯级电站，其中水库电站 4 座，径流式电站 12 座。规划中的西宁庄~马莲滩河段的西宁庄水电站采用混合式长隧洞 (L=22km) 一级开发方案，由于该开发方式将造成该河段洮河断流，严重影响当地生态环境、实施难度大，设计院于 1991 年对该河段的水能开发方式进行了进一步论证和优化，将西宁庄一级集中开发修订为小族坪、坎铺塔、刘家浪、清水、冰桥湾和古城六级开发，并编制《洮河干流西宁庄~九甸峡河段水能开发补充规划报告》。

2005 年，根据发展需要将洮河洮河古城以上河段规划为 33 个梯级开发水电站，并于 2005 年 6 月 25 日~28 日，甘肃省发展改革委员会会同省水利厅在兰州召开了《甘肃洮河古城以上河段梯级水电站开发规划报告》审查会，会议基本同意古城以上河段分为 33 个提及开发的规划方案。

目前洮河干流上共规划有 33 个梯级电站（水库电站 2 处，引水式径流电站 31 处），水电站总装机容量约 633.75MW，年总发电量约 31.42 亿 kWh，水电站现已基本建成运行。根据上述规划，阿拉山水电站与规划报告中规划建设的电站位置、总体布局基本一致，核算确定装机容量为 9.0MW，以充分利用水资源，与流域梯级规划合理有效利用水资源的原则相符合。

4.1.3 地形与地质

工程区位于甘南藏族自治州碌曲县境内，地貌属高地高压区，山体大致呈东西方

向展布，地势西高东低，海拔高程 3000~4000m 之间，洮河发源于本地，谷低较为开阔，横断面呈“U”形，谷宽：坝址区 230~240m，厂房区约 160~200m。河谷两岸谷坡陡峻，山坡坡度一般在 15°~40°，局部可达 45°~60°。与河床相对高差在 50~550m 之间，洮河在该面呈“S”形蜿蜒全区。从枢纽到厂房（比较方案下厂区）河道自然落差约 12m，比降 3‰。

工程区地貌上属高地高原区，山体大致呈东西方向展布，地势西高东低，海拔高程 3000~4000m 之间。洮河发源于本地，谷低较为开阔，横断面呈“U”形，河谷两岸谷坡陡峻。

工程区属在洮河中上游，处在西秦岭复杂构造带西段北侧，受康藏“歹”字型构造和祁吕贺“山”字型构造前弧的影响，加之河西系构造的迭加和干扰，构造条件较复杂，褶皱断裂较发育。

工程区出露的地层主要为中生界三叠系中统（T2）—巨厚的浅海—滨海相碎屑岩建造和第四系（Q）松散堆积物。

阿拉山水电站水库库区为洮河河谷地形，库盆为洮河河床及两岸 I 级阶地，库岸多为基岩山坡，工程地质条件简单。水库岸坡可分为两类，即岩质岸坡、土质岸坡。

坝址位于 300m 洮河拐弯外，河谷呈“U”形。坝线上游河流流向 NE130°，坝线下游河流流向 NW330°，河道主流在坝址偏右岸，坝轴线右岸基岩裸露，左岸有开阔的 I 级阶地，引水隧洞进口位于“S”形河曲中段右岸坡脚上，隧洞均穿越基岩山体至卡子出洞。隧洞进口段围岩类别属 IV 类，出口段及洞身段围岩类别属 V 类。厂区位于隧洞出口的洮河右岸卡子坡麓斜坡地带，上部为坡积块碎石土覆盖的陡坡，厚度 3~9m，下部基岩以砂岩为主夹板岩、灰岩，强风化层厚度 1~3m，地表裂隙发育，岩体较破碎。电站厂房位于如吾村下游 0.7km 处的洮河右岸坡麓地带，岩性表层为坡积碎石土，较疏松，厚 9.0m，其下为砂岩夹板岩，风化层厚度大于 3m。

工程区未发现近期断裂构造，新构造运动的形式为间歇性的升降运动。本区新构造运行主要表现为地壳的不均匀振荡式升降，反映在洮河两岸发育的阶地上。从现河床普遍发育的漫滩和 I 级阶地情况分析，本区属构造运行相对平稳，地震相对不活跃地区。

根据 1: 400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001，工程区地震动峰值为 0.15g 相当于地震烈度 VII 度区），建议本工程地震设防烈度按 VII 度考虑。

4.1.4 气象

洮河流域地处中纬度的内陆高原,属典型的大陆性气候,具有冬春长而夏秋短、气温日差较大和无霜期短的特点。气温的地理分布随纬度增加和海拔高程的升高而递减。根据碌曲县气象站统计资料,工程区处甘南高原中部,碌曲气象站平均气温 2.3℃,平均最高气温 11.1℃,均最低气温-4.3℃,极端最高气温 27.2℃,极端最低气温-96.4℃,降水量 612.6mm,年蒸发量 1205.6mm,年日照时数 2351.8h,平均相对湿度 64%,最大风速 26m/s,最大冻土深度 92cm。

4.1.5 水文

碌曲县境内水资源丰富。黄河、长江的主要支流洮河、白龙江发源于境内,洮河、白龙江、黑河等主要河流过境流程达 188km,产水面积 4295km²。洮河发源于碌曲县西南倾山和其支脉李恰如山南麓的代富桑草原,在甘南境内全长 330km,洮河年均流量 55.3m³/s,总落差 424m,水能蕴藏 22.96×10⁴kwh。

4.1.6 土壤与动植物

(1)土壤

工程区地处黄土高原和青藏高原过渡区的甘南高原东部,为间歇性上升的风化剥蚀中山区。河谷两岸多为岩质山体,山体雄厚,山高坡陡,植被较好,在坡脚部位多有坡积碎石土分布;在库区左岸坡上游段发育Ⅲ级基座阶地,库区右岸坡中下游段发育Ⅲ、Ⅳ级阶地,河谷两岸冲沟口处发育洪积扇,其上植被发育较好,洪积扇已停止发展。由于卓尼县特定的自然条件,土壤在发育形成过程中,主要是在自然情况下发育,受人类活动影响较小。

区域内土壤类型分为褐土、栗钙土、暗棕壤、山地草甸土、高山草甸土和粗骨土 6 个土类。由于地处洮河中上游地区,土壤分布具有显著的垂直变化和坡向差异,从下到上分布的土壤类型有普通褐土(海拔 2500~2800m,阴坡云杉林)、石灰性褐土(海拔 2500~2800m,阳坡旱生针叶林、阔叶林)、淡栗钙土(海拔 2500~2800m,阳坡干旱灌丛及矮草草原);淋溶褐土(海拔 2500~3100m,阴坡的箭竹冷杉、云杉林)、普通栗钙土(海拔 2800~3100m,阳坡的灌木草原);暗棕壤(海拔 3100~3500m,阴坡的杜鹃冷杉林)、山地草甸土和山地草甸草原土(海拔 3100~3500m,

阳坡的草甸草原)；高山草甸土(海拔 3500~4700m, 高山草甸)、粗骨土(海拔 3500~4700m 的陡山阳坡)。适宜林木生长的有褐土、淋溶褐土和暗棕壤三种,也是主要利用的三类土地进行植树造林和保护现有森林资源。

(2)动植物

畜牧业是碌曲县的支柱产业,草场资源丰富,草场总面积 $39.4 \times 10^4 \text{hm}^2$, 占全县土地总面积的 83.3%, 其中可利用草场面积 $35.744 \times 10^4 \text{hm}^2$, 草场植被覆盖率 95%, 属高山草原植被类型, 天然牧草共计 67 科 253 属, 630 种, 其中牲畜可食牧草 566 种, 主要有披碱草、早熟禾、细叶苔等。

本区处于高山森林草原植物带, 这一植物带自西南山地的高山区沿青藏高原东缘山地到达祁连山, 为我国特有森林草原植被。在本区有 3 个植被类型: 灌丛、森林和草甸草原。

由于工程区地势相对较低, 水热条件较好, 加之洮河的强烈切割, 成山地河谷地貌, 两岸有狭长的洪积滩, 现已垦为农田。生产青稞、豆等饲料作物和油料。

陆生动物主要有: 蓝马鸡(*Crossoptilonauritum*)、斑尾榛鸡(*Bonasa sewerzowi*)、雉鸡(*Phasianuscolchicus*)、斑头雁(*Anser*)、麻鸭(*Tadorna ferruginea*)、高原山鹑(*Perdix hodgsoniae*)、林麝(*Moschus berazovskii*)、马麝(*Moschus sifanicus*)、狐(*Vulpes ursinus*)、狼(*Canis lupus*)、岩羊(*Pseudois nayaur*)、高原兔(*Lepus oiostolus*)、旱獭(*Marmota himalayana*)等。

该河段浮游植物 30 余种, 隶属于 4 门 25 属, 其中硅藻无论在种类和数量上均占优势, 几乎 95% 以上的种为硅藻, 其次是绿藻门, 黄藻门最少。平均生物量为 1.06mg/L 。舟形藻和针杆藻是广布种, 在各断面水域均有分布, 它们适应在急流中生长。硅藻门的生物量最大, 绿藻门次之, 黄藻的生物量甚微。

该河段浮游动物 6 种, 其中原生动物 2 种, 轮虫 1 种, 桡足类 3 种, 以桡足类和轮虫占优势, 原生动物较少。河段底栖动物中, 主要是水生昆虫和甲壳类动物。它们生活在流水中, 爬附在砾石上, 其中以摇蚊幼虫和蜉蝣目占优势, 偶尔可见有钩虾。

4.2 社会经济概况

4.2.1 行政区划及人口

碌曲县辖 2 个镇、5 个乡、1 个县办种畜场和 1 个林场，24 个村，95 个村民小组。乡镇分别为：郎木寺镇、玛艾镇、尕海乡、西仓乡、拉仁关乡、双岔乡、阿拉乡。2015 年末全县常住人口 3.72 万人，比上年末增加 0.02 万人，其中：城镇人口 1.23 万人，增加 0.08 万人。

西仓乡辖新寺、唐龙多和贡去乎 3 个行政村共 14 个村民小组，辖区内有著名的藏传佛教寺院西仓寺院。截止 2015 年，全乡农牧村总户数 497 户 2565 人，西仓寺院僧人 332 人。

4.2.2 社会经济状况

全县地区生产总值平均增长速度达到 8% 左右，固定资产投资增长速度达到 15%，社会消费品零售总额年均增长 10% 左右；公共财政收入增速略高于经济增长速度；城镇居民人均可支配收入和农村居民人均可支配收入年均分别增长 10% 和 11% 左右；城镇化率达到 40%；城镇登记失业率控制在 4% 以内；努力把我县建成藏区生态旅游目的地、国家级高原特色生态畜牧业可持续发展示范县、高原特色有机肉食品加工基地、国家级生态安全屏障综合实验区、民族团结进步示范区。

4.3 尕海一则岔自然保护区概况

项目所在区域河段右岸为尕海一则岔自然保护区，本项目不在保护区范围内。位置关系见图所示。

甘肃尕海则岔国家级自然保护区位于青藏高原东北边缘的甘肃省碌曲县境内，北邻碌曲县玛艾镇和双岔乡，东与卓尼县接壤，东南与四川省若尔盖县相连，西南与甘肃省玛曲县毗邻，西接碌曲李恰如和青海省河南县。地理坐标为北纬 33°58'12"—34°32'16"，东经 102°05'00"—102°47'39"。保护区范围在行政区划上属甘肃省碌曲县尕海乡、拉仁关乡、郎木寺镇的全部村和西仓乡的贡去乎村。

保护区总面积为 247431 公顷，其中核心区 39095 公顷（包括则岔小区 11075 公顷、尕海小区 28020 公顷），占 15.8%，缓冲区 81157 公顷（包括则岔小区 52440 公顷、尕海小区 28717 公顷），占 32.8%，实验区 127179 公顷（包括则岔旅游小区 16760

公顷、郭茂滩实验小区 3880 公顷、土方则岔实验小区 10220 公顷、尕海经营小区 53845 公顷、则岔经营小区 42474 公顷），占 51.4%。林业用地 41390 公顷、草场 155135 公顷、湿地 43176 公顷、其它 7730 公顷。在 41390 公顷林业用地中，有林地 4667 公顷、疏林地 71 公顷、灌木林地 36569 公顷、宜林地 83 公顷，森林覆盖率 13.99%。

保护区位于西南峡谷区、黄土高原和青藏高原的过渡带，水源充足，自然资源丰富，优越的自然环境，为各种野生动植物物种提供了理想的栖息、繁衍场所，区内生物多样性丰富，是青藏高原东部生物资源丰富的热点地区之一。保护区内既有地球之肾-湿地资源，又有地球之肺-森林资源，还有曾经被誉为亚洲第一草场的草地资源。保护区的主要保护对象是以珍稀野生动物资源黑颈鹤、黑鹳、灰鹤、大天鹅及雁鸭类为主的候鸟及其栖息的湿地生态系统；以紫果云杉为优势树种以及星叶草、桃儿七、冬虫夏草等为代表的高山森林及林麝、梅花鹿、蓝马鸡等森林野生动物及其生态系统；以垂穗披碱草等优质牧草组成的高山草甸及金雕、胡兀鹫等草原野生动物及其生态系统，是我国少见的集森林和野生动物型、高原湿地型、高原草甸型三重功能为一体的珍稀野生动植物及其生态环境自然保护区。尤其尕海湿地属于我国特有的高原湿地类型，于 2011 年被列入国际重要湿地名录，在保护生物多样性方面具有全球意义。

根据 1996 年科考调查和管理局成立以来的监测，保护区内有脊椎动物 5 纲、26 目、58 科、280 种，其中鱼类 9 种，两栖类 4 种，爬行类 2 种，鸟类 246 种（新发现 91 种，来源：湿地展板），兽类 41 种（发现分布新记录 3 种）。我国特有种 40 种，占脊椎动物种数的 20.3%，其中鱼类 9 种，两栖类 4 种，爬行类 1 种，鸟类 17 种，兽类 9 种。

国家保护种类 43 种，属于 I 级保护的有雪豹、林麝、马麝、梅花鹿、黑颈鹤、黑鹳、斑尾榛鸡、雉鹑、金雕、白尾海雕、玉带海雕、胡兀鹫 12 种，II 级保护的有青鼬、石貂、水獭、猓狍、兔狍、马鹿、岩羊、盘羊、苏门羚、豺、黄羊、大天鹅、灰鹤、黑耳鸢、苍鹰、雀鹰、大鸮、毛脚鸮、普通鸮、草原雕、秃鹫、高山兀鹫、猎隼、红隼、燕隼、雕鸮、纵纹腹小鸮、灰林鸮、藏雪鸡、血雉、蓝马鸡等 31 种。

列入《濒危野生动植物种公约》的种类 7 种，占保护区鸟、兽总数的 14.8%，其中列为公约附录 I 的有水獭、雪豹、马鹿、苏门羚、盘羊、白尾海雕、藏雪鸡、黑颈

鹤等 8 种，列入附录 II 的有猞猁、兔狲、黑耳鸢、黑鹳、苍鹰、雀鹰、大鸢、金雕、草原雕、秃鹫、高山兀鹫、胡兀鹫、猎隼、燕隼、红隼、血雉、雕鸮、小鸮、灰林鸮等 19 种。列入中日《保护候鸟及其栖息环境协定》的鸟类 31 种，占鸟类种类的 21.5%。

保护区有昆虫 10 目 59 科 283 种。捕食和寄生性天敌昆虫 6 目 18 科 56 种，这些昆虫在防止森林和草原虫害发生中起着重要作用。

植物资源：根据本底调查，本区共有种子植物 466 种、8 亚种、48 个变种、7 个变型。我国特有植物如岷江冷杉、云杉、青海云杉、紫果云杉等 247 种、5 亚种、27 变型。国家保护的植物有冬虫夏草、星叶草、黄芪和桃儿七 4 种。森林及防护林造林植物 10 种，药用植物 83 种，野果、野菜 13 种，牧草 106 种。真菌有 8 目、23 科、42 属、68 种，其中食用菌 43 种，食用兼药用菌 27 种，纯药用菌 17 种，毒菌 3 种。

由于本区地处青藏高原东北部边缘向陇南山地及黄土高原过渡地带，受东南季风和地形的影响，属高寒湿润气候，全年没有夏季，冬季漫长，无霜期短，气候多变，因此形成了寒湿性中生植物为主组成的植被类型，属于我国温带森林草原带，植被的垂直分布很明显，有荒漠、草甸、灌木、森林及草甸草原 5 个植被类型，包括 9 个群系组和 15 个群系。

4.4 洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区概况

本项目位于洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区实验区，具体位置关系见图所示。

洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区于 2009 年被农业部公告为国家级水产种质资源保护区，保护区总面积 3289.4ha，其中核心区面积 2446.2ha，实验区面积 843.2ha。核心区特别保护期为 4 月 1 日—8 月 31 日。保护区位于甘肃省碌曲县境内，主要包括洮河在碌曲段流域面积及其支流。核心区位于李恰如牧场的莫尔仓至玛艾镇达尔宗以及西仓乡新寺至小压藏、拉仁关乡则岔至西仓乡贡去乎，由三段组成：第一段从莫尔仓（102° 10'5.88"E、34° 17' 32.51" N）开始到玛艾镇达尔宗（102°27'43.24"E、34° 36'39.32"N）结束，长 119.2km，沿途包括：科才曲石彭塘（102°14'31.98"E、34. 37'48.02'）、至合青隆（102°20'36.99"E、34°36'30.05"N），长 11.5km、195.5ha，代卜桑曲赛尔龙（102°9'38.41"E、34°30'0.83"N）至红科村汇入洮河点（102°17'6.03"E、34° 33'37.30"），长 15.9km、270.3ha，周可河麦隆滩（102.

16°32.35'E、34.21'27.86"N)至红科村汇入洮河点(102° 14'15.26"E、34° 28'24.67"N),长 13.6km、231.2ha; 第二段从西仓乡新寺(102°33'50.51"E, 34° 33'54.85"N)开始到西仓乡小阿拉(102° 37'13.13"E、34° 32'33.52"N)结束,长 6.7km,面积为 113.9ha; 第三段从则岔(102°40'47.33"E、34°29'55.99"N)开始至贡去乎(102°40'32.57"E、34°29'55.99"N)结束,长 18.1km,面积 306ha。实验区河流长 49.61km,面积 843.2ha,从碌曲县西仓乡小阿拉(102° 37' 13.13" E、34°32'33.52")开始到阿拉乡吾乎扎(102°54'31.79"E、34°38'28.25")结束。主要保护对象为扁咽齿鱼,其它保护物种包括厚唇重唇鱼、裸裂尻鱼、花斑裸鲤、拟鲶高原鳅、黄河高原鳅、硬刺高原鳅、壮体高原鳅等。

洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区主要保护对象为扁咽齿鱼。保护区内有鱼类川种,分别隶属于 1 目 2 科。洮河碌曲段的鱼类中已被列入《中国濒危动物红皮书—鱼类》中的鱼有,扁咽齿鱼、拟鲶高原鳅两种。列入甘肃省重点保护野生动物名录的有扁咽齿鱼、厚唇重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、拟鲶高原鳅、花斑裸鲤、黄河高原鳅共 7 种,上述鱼类也是该段经济价值较高的鱼类。鱼类区系组成主要以青藏(中印山区)高原鱼类区系类群为主,为亚洲高原特有的鱼类群落。

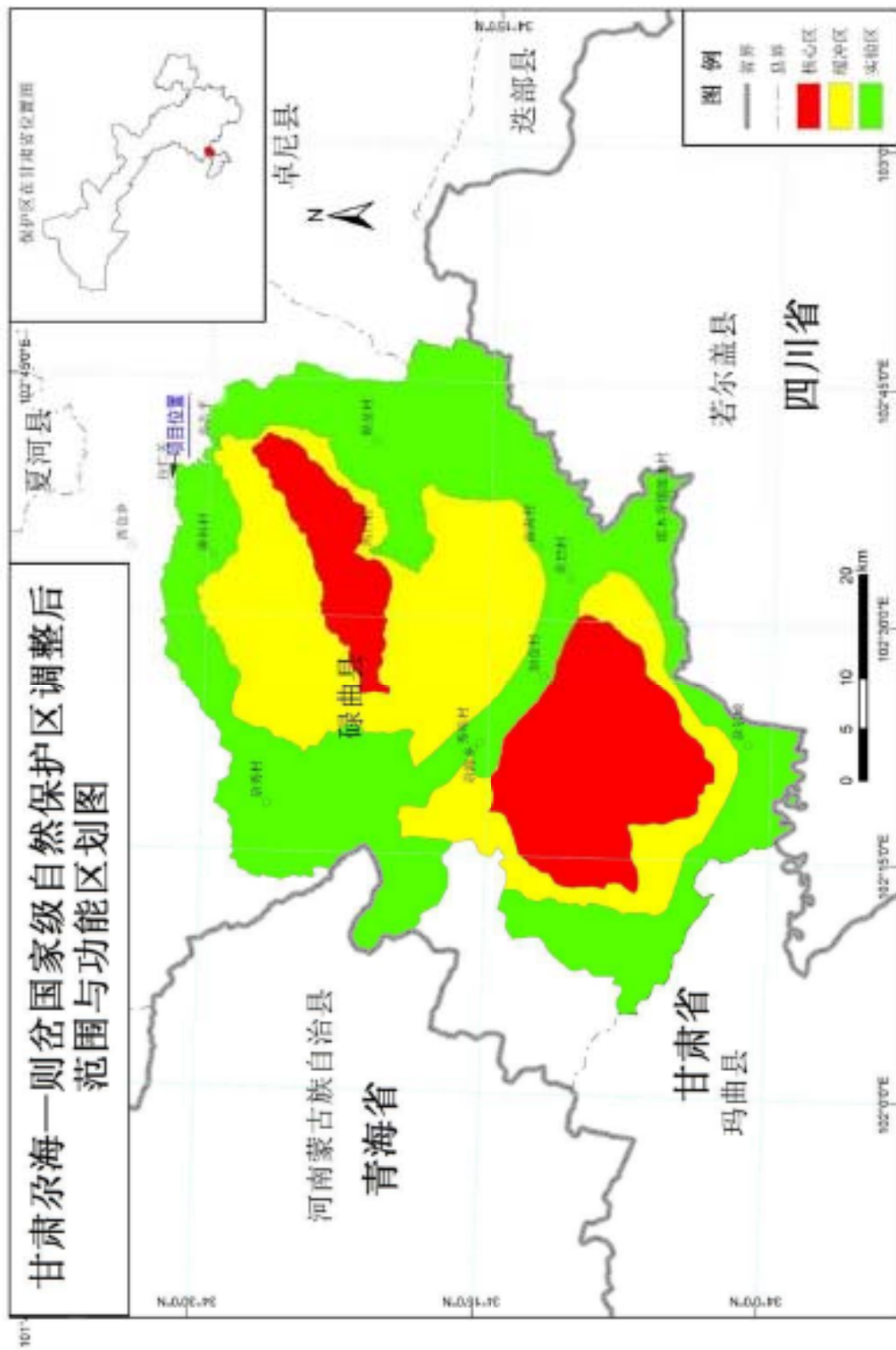


图 4-1 项目与甘肃尕斯海-则岔自然保护区位置关系图

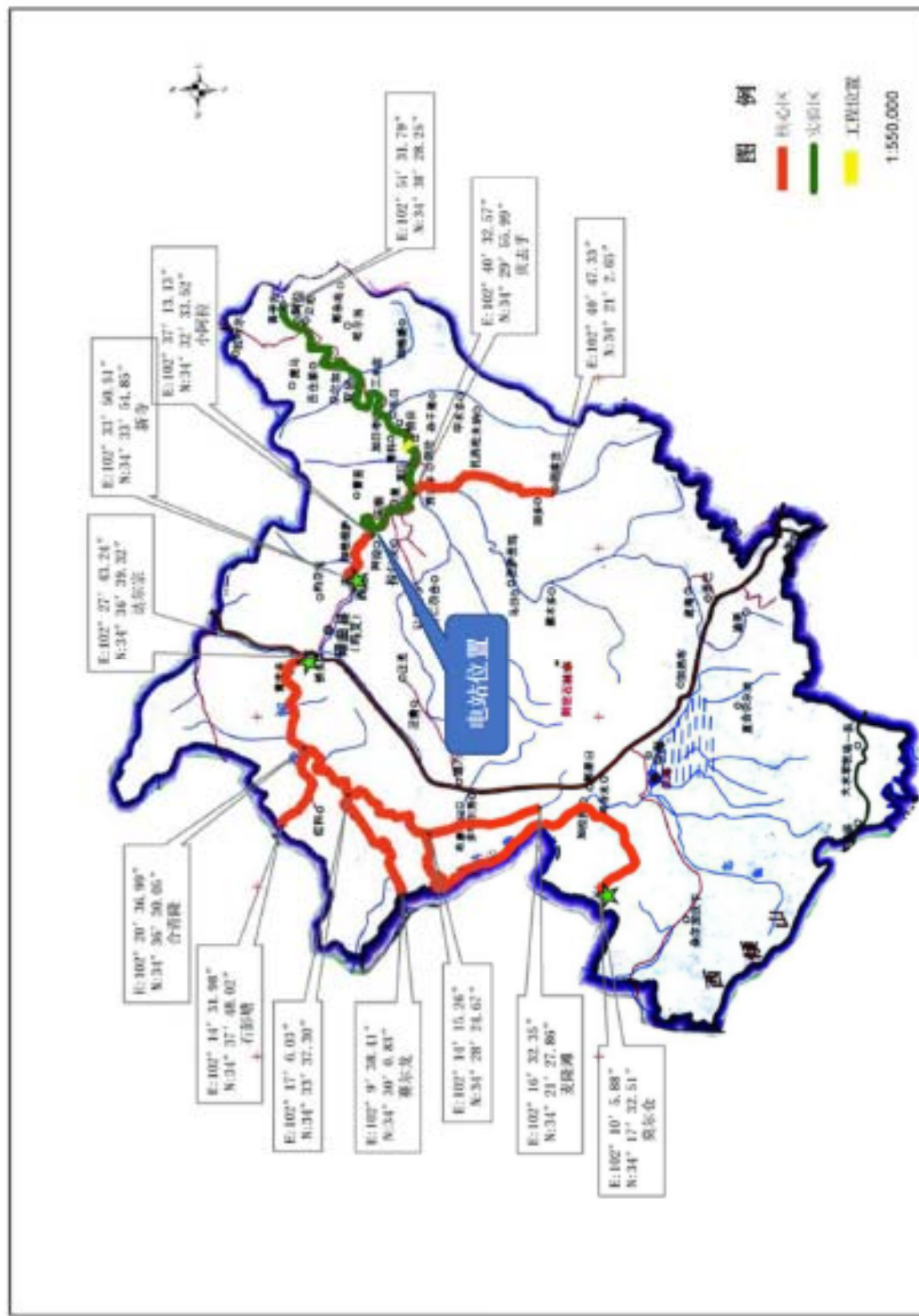


图 4-2 项目与洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区位置关系图

甘肃嘉合工程咨询有限公司

4.5 环境敏感目标变化情况

根据项目所在区域规划的环境功能以及工程建成后可能造成的环境影响范围，确定本项目的环境保护目标。在环评阶段、竣工验收阶段均为列出环境敏感目标，本次评价进行了敏感目标调查，见下表。

表 4-1 主要环境保护敏感点变化情况一览表

敏感点名称	环评阶段	验收阶段	后评价阶段	变化情况
阿拉村	/	/	阿拉村	调查后增加
曹沟村			曹沟村	调查后增加
拉仁关乡	/	/	拉仁关乡	调查后增加
尕海一则岔自然保护区	/	/	尕海一则岔自然保护区	调查后增加， (不涉及保护区)
洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区	/	/	洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区	调查后增加，位于水产种质保护区实验区

4.6 区域污染源变化

本项目环评阶段未进行污染源调查，根据本次实地调查及水电站相关人员介绍，项目评价范围内在环评建设期及现阶段均无工况企业等污染源，评价范围内主要为生活污染源，各村庄配备了农村垃圾集中收集点，生活垃圾统一收集处理，生活污水产生量少，主要污染物为 SS、氨氮、COD，当地村民就地泼洒，自然蒸发，旱厕定期清掏做农肥使用。

4.7 环境质量变化情况评价

4.7.1 陆生生态环境变化评价

4.7.1.1 环评阶段陆生生态评价

(1) 土壤侵蚀

为了解本项目评价区域内的水土流失情况，本次评价采用遥感方式对环评阶段

区域内土壤侵蚀强度进行回顾。项目区土壤侵蚀强度分布见下表，评价区内的土壤侵蚀见下图。

表 4-2 评价范围内土壤侵蚀强度面积及比例

土壤侵蚀强度	2000 年	
	面积(hm ²)	百分比(%)
微度侵蚀	251.50	39.50
轻度侵蚀	182.64	28.68
中度侵蚀	121.66	19.11
强烈侵蚀	62.13	9.76
极强烈侵蚀	18.83	2.96
合计	636.76	100.00

由上表可知：本项目评价范围内土壤侵蚀以微度侵蚀及轻度侵蚀为主，微度侵蚀面积为 251.50hm²，占总面积的 39.50%；其次为轻度侵蚀，侵蚀面积 182.64hm²，占总面积的 28.68%；其余依次为中度侵蚀、强烈侵蚀及极强烈侵蚀，侵蚀面积分别为 121.66hm²、62.13hm²、18.83hm²，分别占总面积的 19.11%、9.76%、2.96%。

(2) 植被类型

为了解本项目评价区域内的植被类型情况，本次评价采用遥感方式对环评阶段区域内植被类型进行回顾。评价区及项目区范围内植被类型情况见下表，评价区内的植被类型见下图。

表 4-3 评价范围内植被类型面积及比例

植被类型	2006 年	
	面积(hm ²)	百分比(%)
针叶林植被	82.47	12.95
灌丛植被	136.61	21.45
草丛植被	275.62	43.28
农田植被	95.79	15.04
无植被	46.27	7.27
合计	636.76	100.00

由上表可知：本项目评价范围内植被类型主要以草丛植被及灌丛植被为主，草丛林植被面积为 275.62hm²，占总面积的 43.28%，灌丛植被面积为 136.61hm²，占总面积的 21.45%；其次依次为农田植被、针叶林植被、无植被，面积分别为 95.79hm²、82.47 hm²、46.27hm²，分别占总面积的 15.04%、12.95%、7.27%。

(3) 土地利用

为了解本项目评价区域内的土地利用情况，本次评价采用遥感方式对环评阶段区域内植被类型进行回顾。根据遥感解译结果，评价区土地利用现状见下表，评价区内的土地利用见下图。

表 4-4 评价范围内土地利用现状类型面积及比例

土地利用类型	2006 年	
	面积(hm ²)	百分比(%)
水浇地	22.99	3.61
旱地	72.80	11.43
乔木林地	82.47	12.95
灌木林地	136.61	21.45
其他草地	275.62	43.28
河流水面	27.24	4.28
居民点及建设用地	6.66	1.05
公路用地	5.29	0.83
裸土地	7.09	1.11
合计	636.76	100.00

由上表可知，本项目评价范围内分布较广的是其他草地、灌木林地和乔木林地，面积分别为 275.62hm²、136.61hm²、82.47hm²，占比分别为 43.28%、21.45%、12.95%，该评价范围内公路用地占比较少，仅占该评价范围的 0.83%。

4.7.1.2 后评价阶段陆生生态评价

(1) 土壤侵蚀

为了解本项目评价区域内的水土流失情况，本次后评价采用遥感方式对区域内土壤侵蚀强度进行调查。项目区土壤侵蚀强度分布见下表，评估区内的土壤侵蚀见下图。

表 4-5 评价范围内土壤侵蚀强度面积及比例

土壤侵蚀强度	2019 年	
	面积(hm ²)	百分比(%)
微度侵蚀	260.61	40.93
轻度侵蚀	177.23	27.83
中度侵蚀	118.79	18.66
强烈侵蚀	61.97	9.73
极强烈侵蚀	18.16	2.85

合计	636.76	100.00
----	--------	--------

由上表可知：本项目评价范围内土壤侵蚀以微度侵蚀为主，微度侵蚀面积为 260.61hm²，占总面积的 40.93%；其余依次为轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀及极强烈侵蚀，侵蚀面积分别为 177.23hm²、118.79hm²、61.97hm²、18.16hm²，分别占总面积的 27.83%、18.66%、9.73%、2.85%。

(2) 植被类型

为了解本项目评价区域内的植被类型情况，本次后评价采用遥感方式对区域内植被类型进行调查。评价区及项目区范围内植被类型情况见下表，评估区内的植被类型见下图。

表 4-6 评价范围内植被类型面积及比例

植被类型	2019 年	
	面积(hm ²)	百分比(%)
针叶林植被	82.46	12.95
灌丛植被	138.83	21.80
草丛植被	253.92	39.88
农田植被	93.78	14.73
无植被	67.76	10.64
合计	636.76	100.00

由上表可知：本项目评价范围内植被类型主要以草丛植被、灌丛植被及农田植被为主，草丛植被面积为 253.92hm²，占总面积的 39.88%，灌丛植被面积为 138.83hm²，占总面积的 21.80%，农田植被面积为 93.78hm²，占总面积的 14.73%；其次为针叶林植被、无植被，面积分别为 82.46 hm²、67.76hm²，分别占总面积的 12.95%、10.64%。

(3) 土地利用

为了解本项目评价区域内的土地利用情况，本次后评价采用遥感方式对区域内植被类型进行调查。根据遥感解译结果，评价区土地利用现状见下表，评估区内的土地利用见下图。

表 4-7 评价范围内土地利用现状类型面积及比例

土地利用类型	2019 年	
	面积(hm ²)	百分比(%)
水浇地	23.00	3.61
旱地	70.79	11.12
乔木林地	82.46	12.95

灌木林地	138.83	21.80
其他草地	253.92	39.88
河流水面	43.78	6.87
居民点及建设用地	12.00	1.88
公路用地	7.38	1.16
裸土地	4.61	0.72
合计	636.76	100.00

由上表可知，本项目评价范围内分布较广的是其他草地、灌木林地、乔木林地，面积分别为 253.92hm²、138.83hm²、82.46hm²，占比分别为 39.88%、21.80%、12.95%，该评价范围内裸土地占比较少，仅占该评价范围的 0.72%。

4.7.1.3 陆生生态变化趋势分析

(1) 土地利用

从项目建设前后土地利用类型图及分布数据可以看出，项目建设前后土地利用类型均以其他草地、灌木林地为主，项目建设前后土地利用类型未发生大的变化。

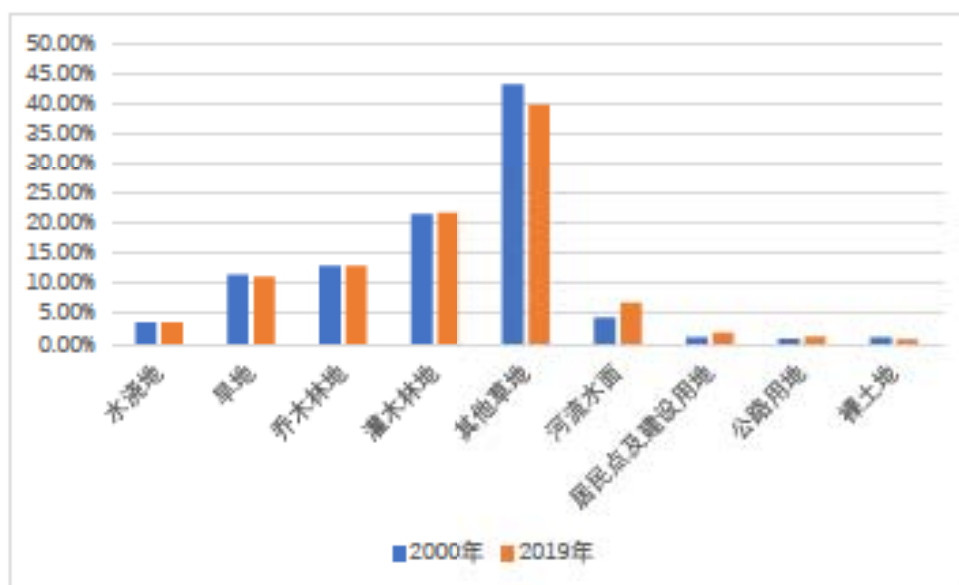


图 4-3 项目建设前后评价区土地类型变化情况 (%)

(2) 植被分布

从项目建设前后植被类型图及分布数据可以看出，项目建设前后均以草丛植被、灌草丛植被为主，现状无植被区域较项目建设前面积略有增加，现状草丛植被较项目建设前有所下降，针叶林植被、灌丛植被、农田植被面积略有下降。总体来说，评价区植被类型及分布没有发生太大变化。

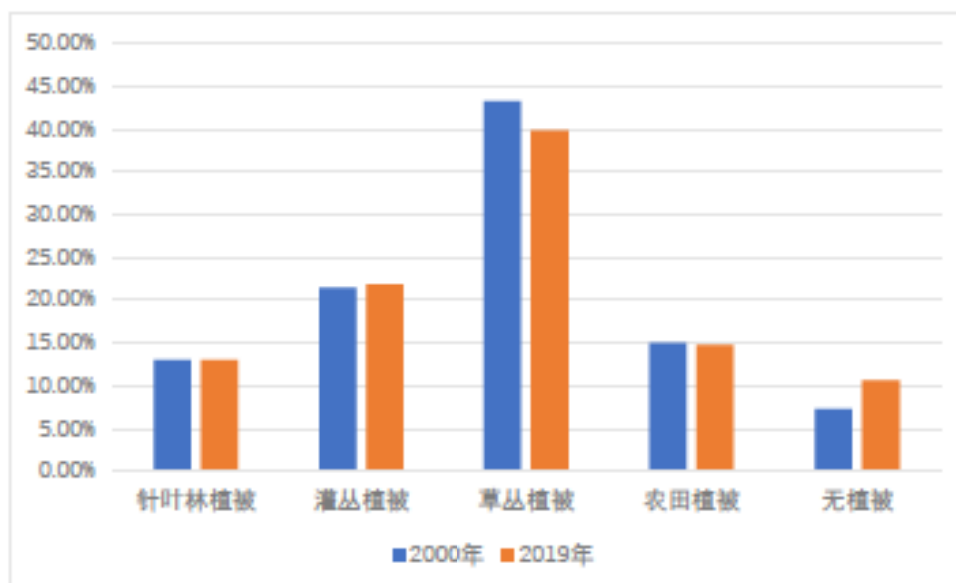


图 4-4 项目建设前后评价区植被变化情况 (%)

(3) 土壤侵蚀

从项目建设前后土壤侵蚀图表可以看出，项目建设前后均以微度侵蚀为主，其次为轻度侵蚀，项目建设前后各种侵蚀类型分布变化不大。

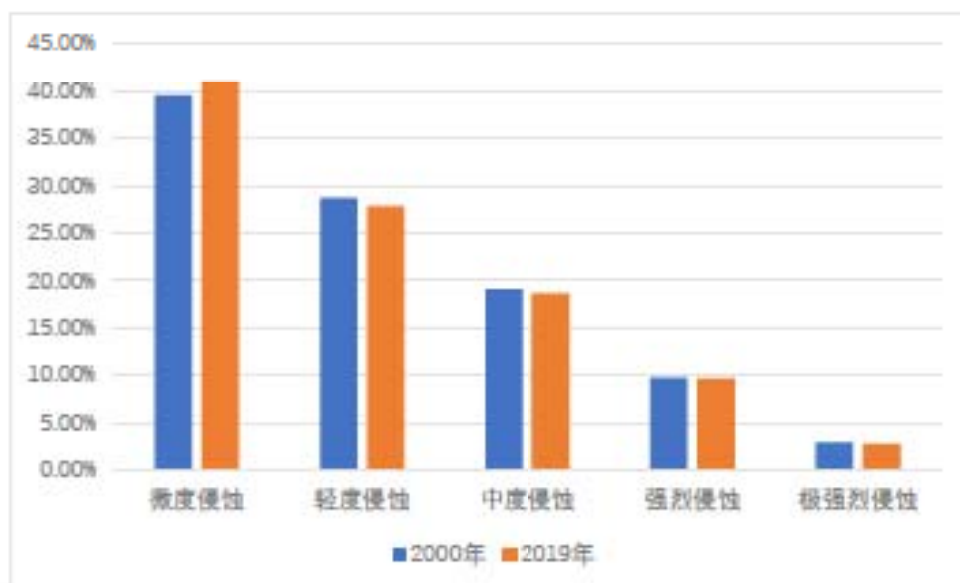


图 4-5 项目建设前后评价区土壤侵蚀变化情况 (%)

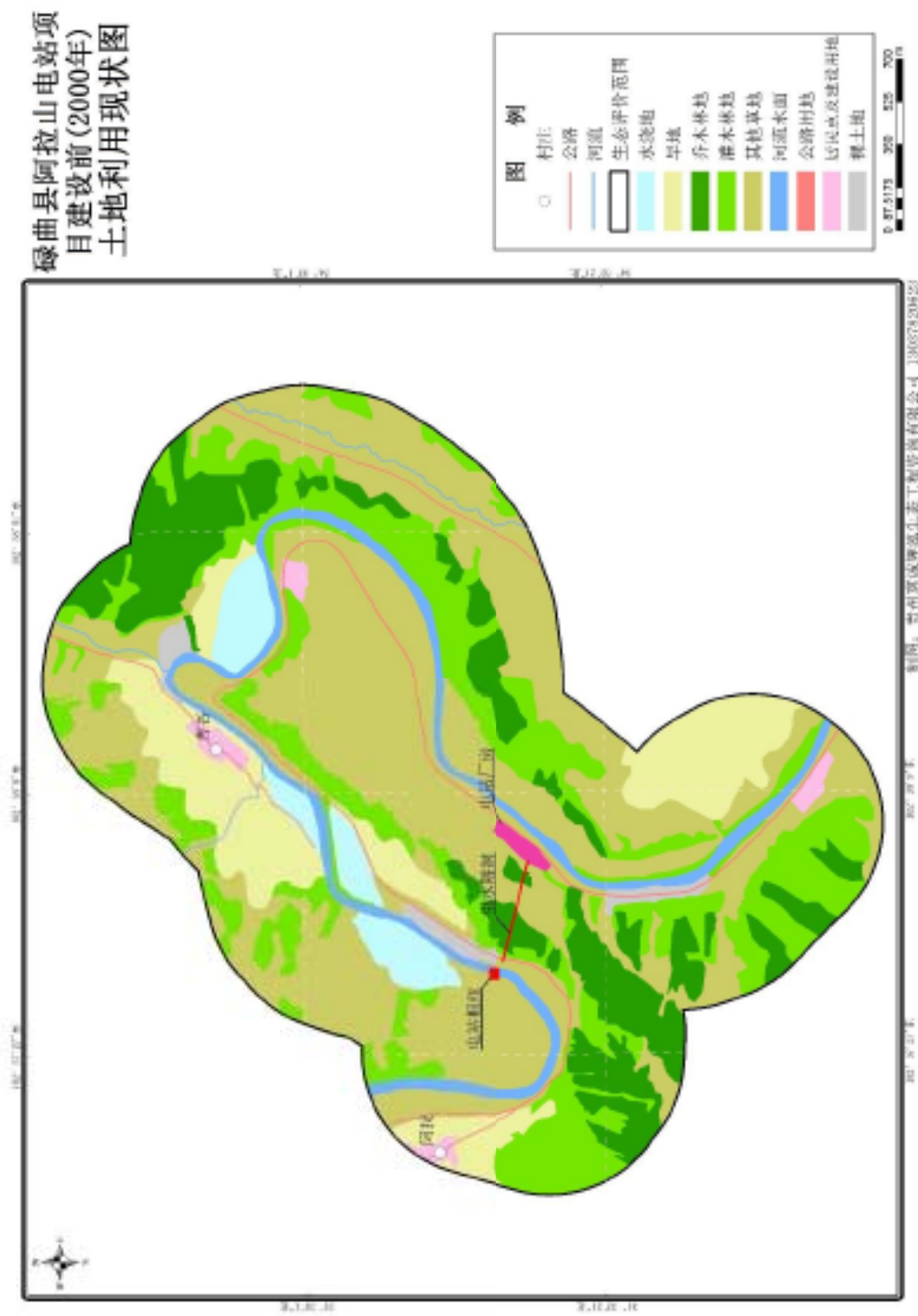


图 4-6 评价区建设前(2000 年)土地利用现状图.

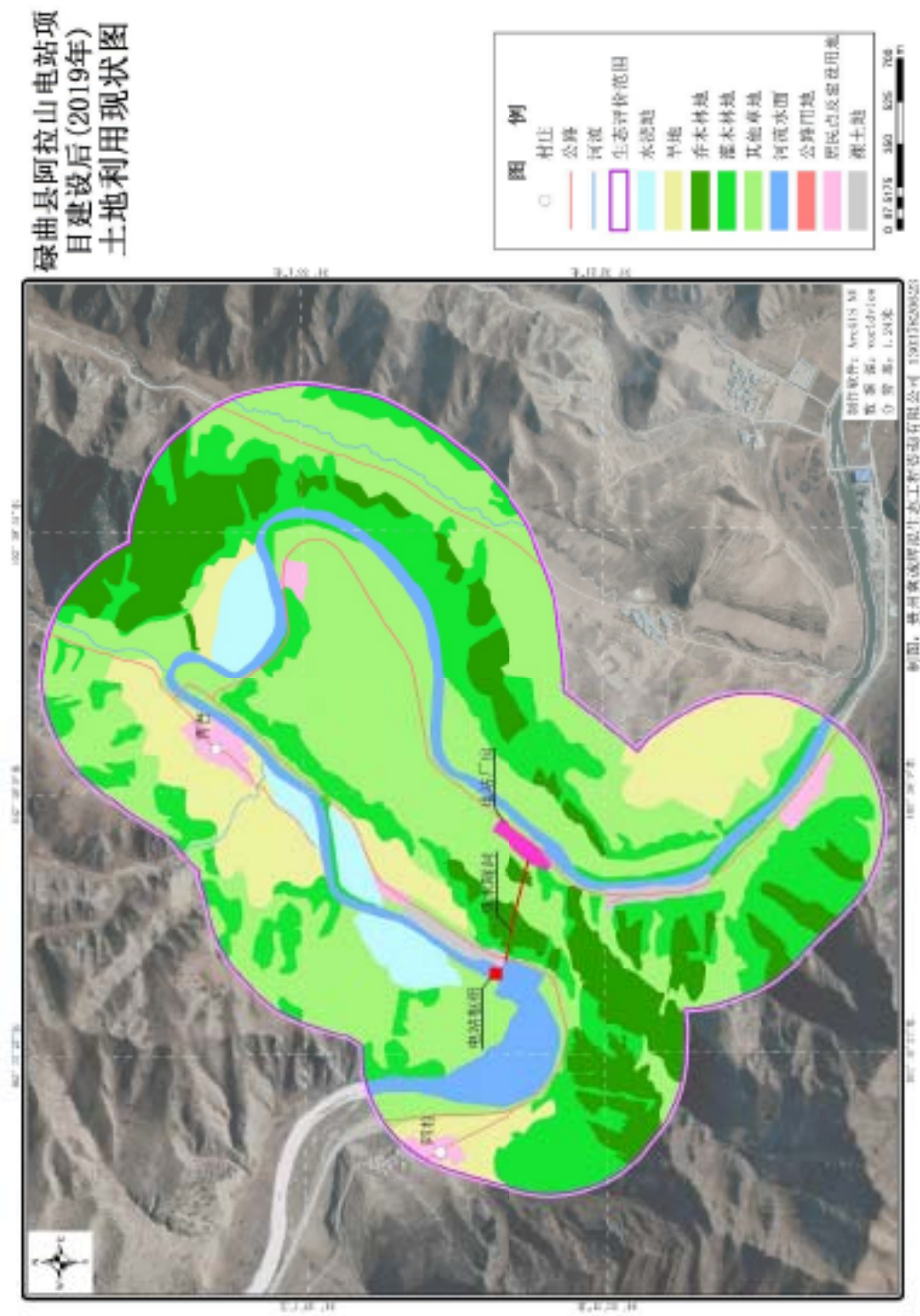


图 4-7 评价区建设后(2019年)土地利用现状图

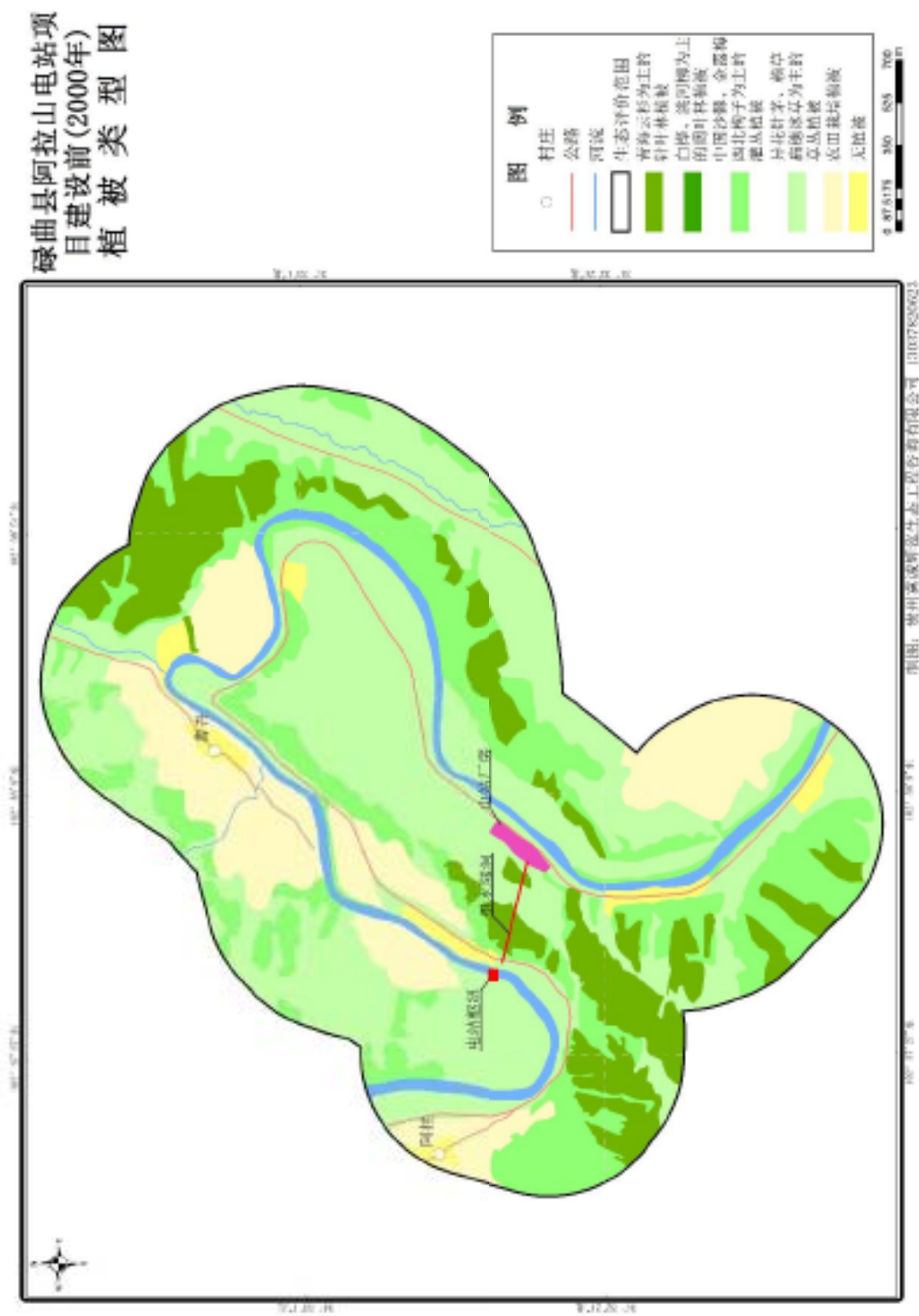


图 4-8 评价区建设前(2000年)植被类型图

碌曲县阿拉山电站项目
建设后(2019年)
植被类型图

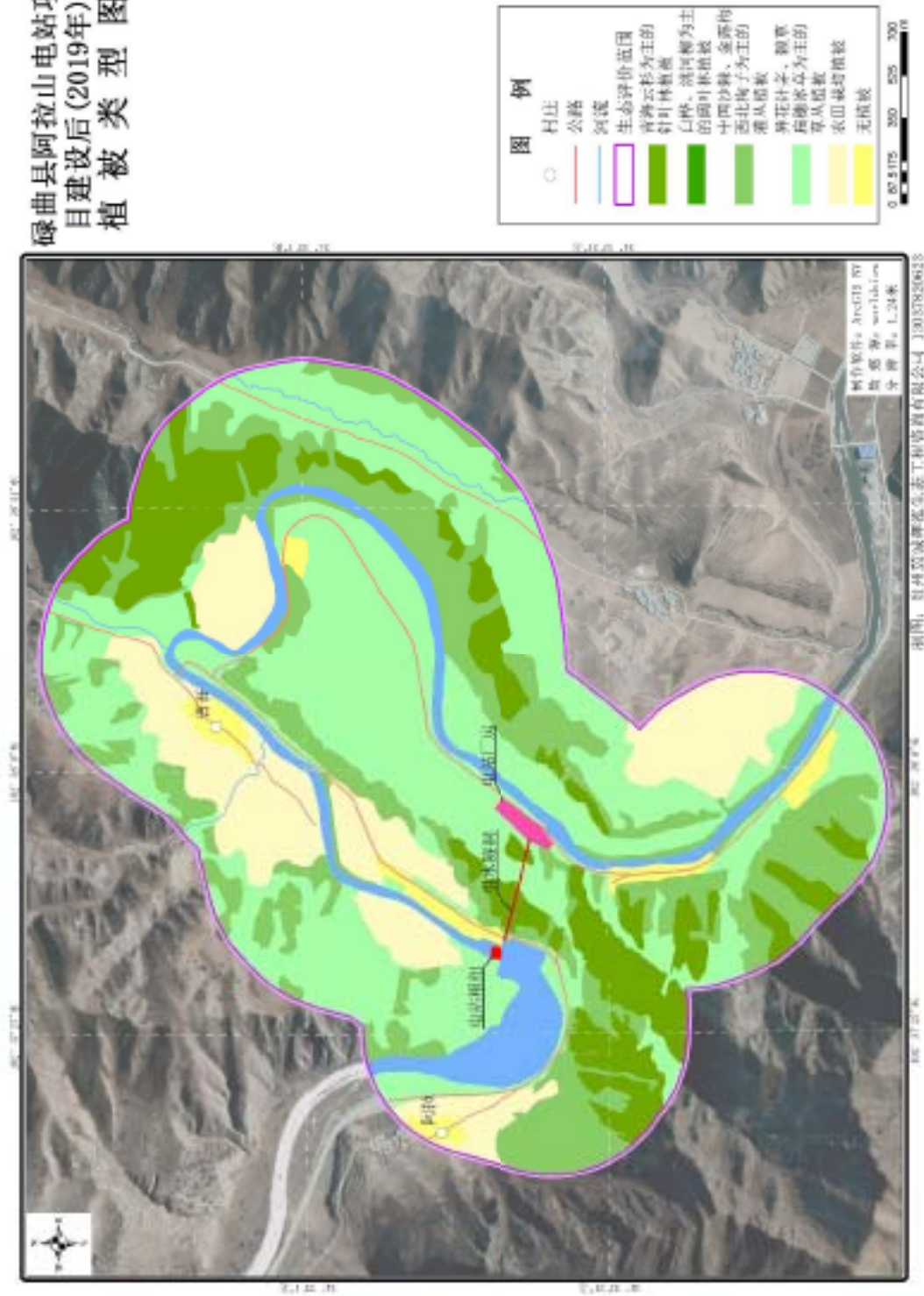


图 4-9 评价区建设后(2019年)植被类型图

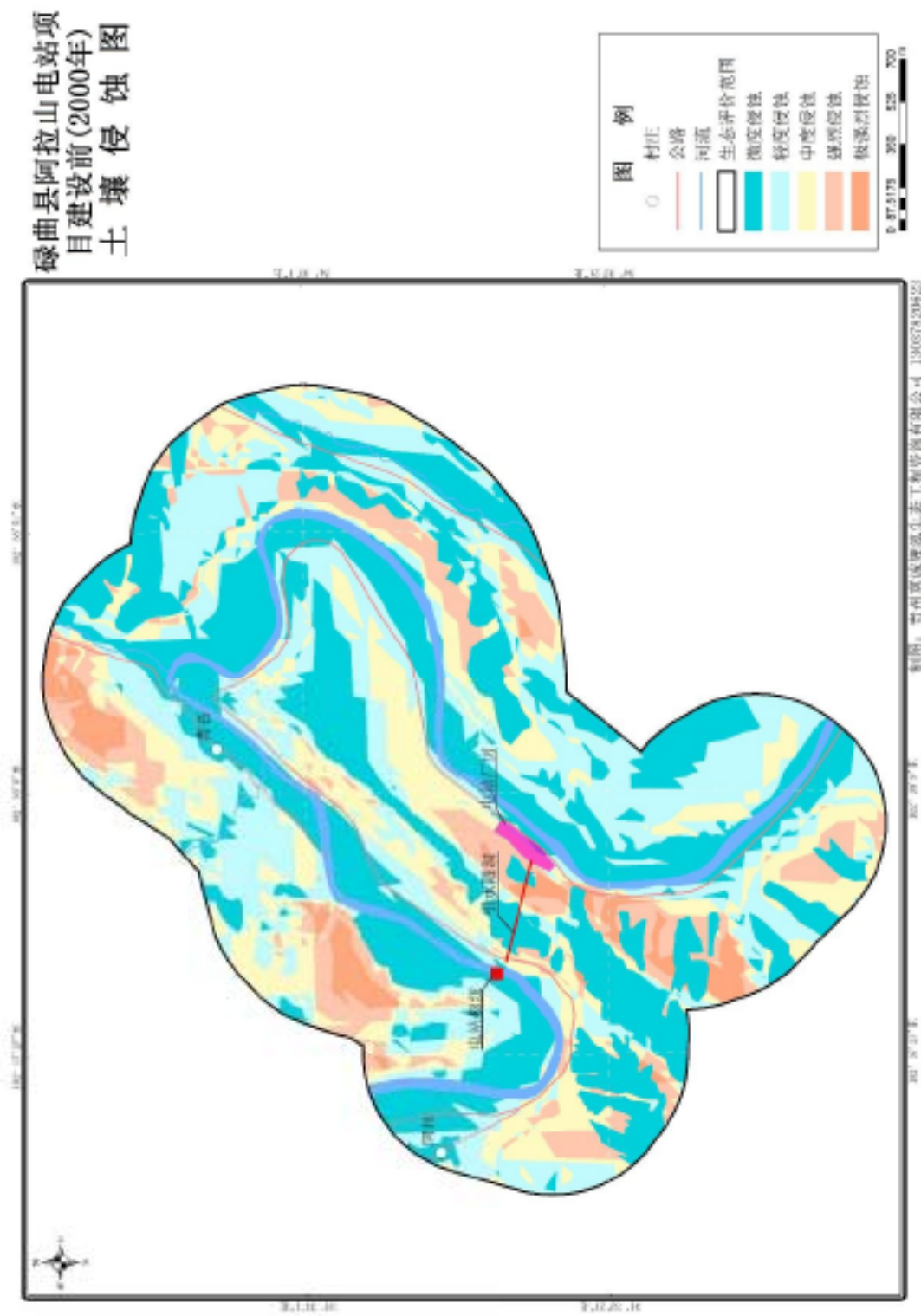


图 4-10 评价区建设前（2000 年）土壤侵蚀图

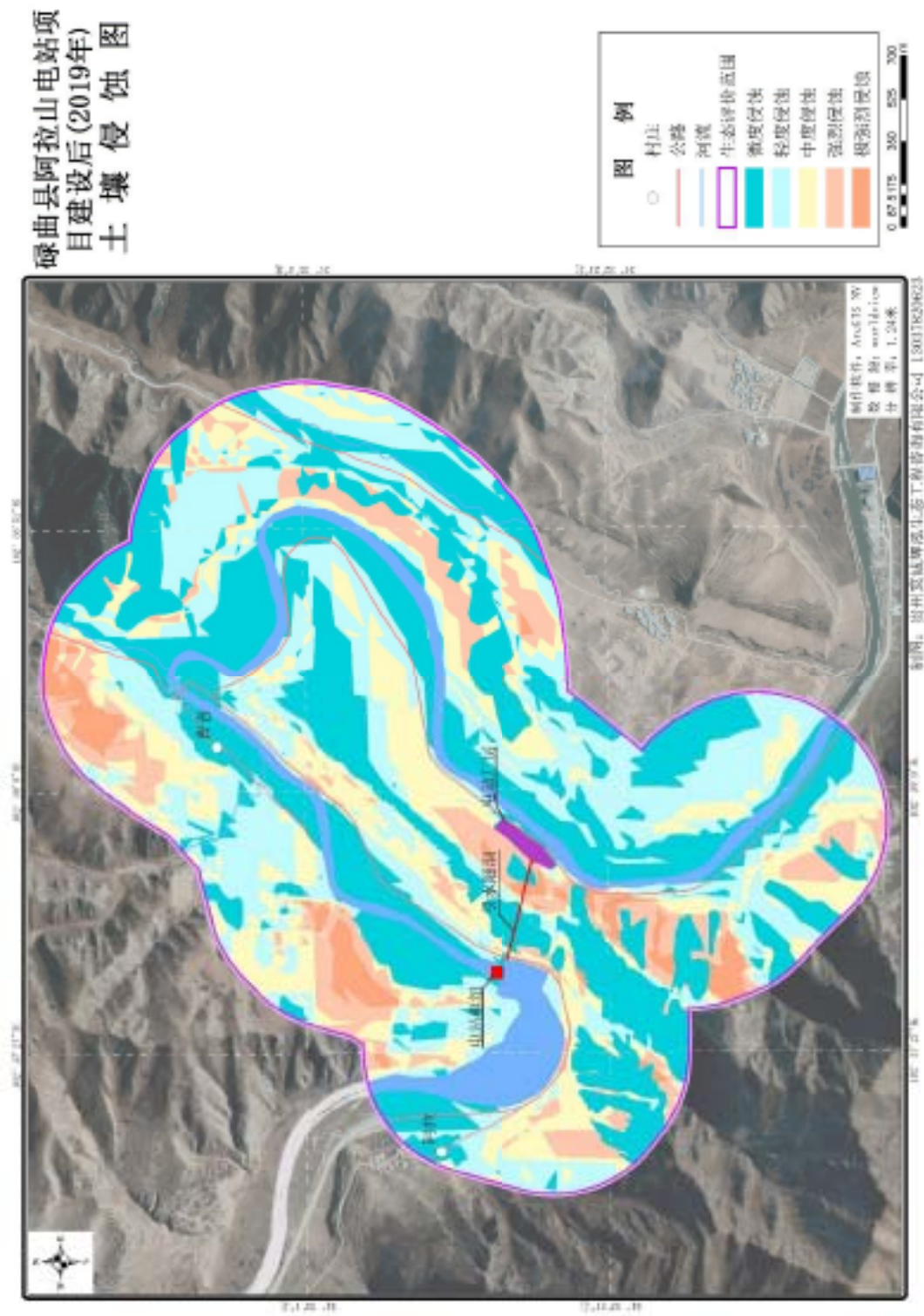


图 4-11 评价区建设后（2019 年）水土流失图

4.7.2 水生生态环境变化评价

4.7.2.1 环评阶段水生生态调查

环评阶段未开展水生生态调查。

4.7.2.2 验收阶段水生生态调查

(1) 鱼类资源现状

竣工环境保护验收调查阶段委托甘肃省农牧厅渔政进行了水生生物的调查工作。

A、水电站拦水坝上游鱼类资源现状调查

现场于2009年8月23日至8月29日连续进行了7天的捕捞作业，共捕到和钓到鱼类26条，当地人称洮河鱼的嘉陵裸裂尻鱼、黄河裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、厚唇裸重唇鱼及当地人称大狗鱼的鲢鱼和小狗鱼的黄河高原鳅。捕到的鱼类和资料记载的相同。

B、水电站拦水坝下游鱼类资源现状调查

于2009年8月23日至8月29日在该水电站减水河段的3个断面、2个回水湾及尾水河段的3个断面连续进行了7天的捕捞作业，共捕到和钓到鱼类19条，有当地人称洮河鱼的嘉陵裸裂尻鱼、黄河裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、厚唇裸重唇鱼及当地人称大狗鱼的鲢鱼和小狗鱼的黄河高原鳅。捕到的鱼类和资料记载的相同。

(2) 浮游生物现状

拦水坝上游浮游植物现状监测

该段共见到浮游动物16种，其中原生动物11种，枝角类5种，无轮虫类和桡足类。优势种有原生动物的沙壳虫(*Diffugiasp.*)，纤毛虫(*Ciliata*)，轮虫类的臂尾轮虫(*Brachionus*)。浮游动物的平均数量为23个/L，生物量为0.049mg/L，生物量以轮虫类最高为0.046mg/L，原生动物最低为0.003mg/L。轮虫类种类少，但生物量大，而原生动物种类多，但生物量小。拦水坝上游监测到的浮游动物同资料记载的相同，浮游动物名录见下表。

表 4-8 拦水坝上游浮游动物名录

类别	名称	类别	名称
原生动物	沙壳虫 <i>Diffugia sp.</i> 变形虫 <i>Amoeba sp.</i> 纤毛虫 <i>Ciliata</i> 放射太阳虫 <i>Aelimophry sp.</i> 焰毛虫 <i>Askenasia sp.</i> 袋形虫 <i>Bursella gargamellae</i> 纯毛虫 <i>Holophrya visiculosa</i> 栉毛虫 <i>Didimidium baiaianii</i> 周毛虫 <i>Cyclidium aitrallus</i> 草履虫 <i>Paramecium sp.</i> 大变形虫 <i>Amoeba proteus</i>	轮虫类	臂尾轮虫 <i>Brachionsa</i> 晶囊轮虫 <i>Acpbanchna sp</i> 多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i> 角突臂尾轮虫 <i>Brachionas angularis</i> 轮虫属 (<i>Epiphanns sp</i>)

拦水坝下游浮游动物现状监测

根据监测，该段浮游动物的平均数量为 21.4 个/L，生物量为 0.045mg/L，生物量以轮虫类最高为 0.043mg/L，原生动物最低为 0.002mg/L。轮虫类种类少，但生物量大，而原生动物种类多，但生物量小。减水河段浮游动物名录见表 4。尾水河段监测到的浮游动物种类减水河段，但生物量大于减水河段，个体数量多于减水河段，浮游动物的平均数量为 22.6 个/L，生物量为 0.047mg/L，生物量以轮虫类最高为 0.045mg/L，原生动物最低为 0.002mg/L。

表 4-9 拦水坝下游浮游动物名录

类别	名称	类别	名称
原生动物	沙壳虫 <i>Diffugia sp.</i> 变形虫 <i>Amoeba sp.</i> 纤毛虫 <i>Ciliata</i> 放射太阳虫 <i>Aelimophry sp.</i> 焰毛虫 <i>Askenasia sp.</i> 纯毛虫 <i>Holophrya visiculosa</i> 栉毛虫 <i>Didimidium baiaianii</i> 大变形虫 <i>Amoeba proteus</i>	轮虫类	臂尾轮虫 <i>Brachionsa</i> 晶囊轮虫 <i>Acpbanchna sp</i> 多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i> 轮虫属 (<i>Epiphanns sp</i>)

(3) 底栖动物现状

通过对拦水坝上游采集泥样的测定底栖动物共见到 3 种，主要由水生昆虫

(Aquatic insecta) 的摇蚊科幼虫及水生寡毛类 (Oligochaeta) 的水丝蚓组成, 未发现陆生昆虫的蛹、端足类、软体类及其它种类, 摇蚊科的幼虫占绝对优势, 平均密度为 11 个/m², 生物量为 0.072g/m², 寡毛类的平均密度为 6 个/m², 生物量为 0.003g/m²。该水电站水库大坝上游监测到的底栖动物: 摇蚊科幼 (Tendipedidae): 花翅前突摇蚊 (procladius chorus(Meigen))、隐摇蚊 (Cyptochironomus sp.); 寡毛类(Oligochaeta): 水丝蚓(Limnodrilus sp.)。

通过对减水河段和尾水河段采集泥样的测定, 监测到底栖动物种类相同, 均为 7 种, 主要也由水生昆虫 (Aquatic insecta) 的摇蚊科幼虫及水生寡毛类 (Oligochaeta) 的水丝蚓组成, 未发现陆生昆虫的蛹、端足类、软体类及其它种类, 摇蚊科的幼虫占绝对优势, 减水河段底栖动物平均密度为 17 个/m², 生物量为 0.089g/m², 寡毛类的平均密度为 9 个/m², 生物量为 0.017 g/m²。尾水河段底栖动物平均密度为 18 个/m², 生物量为 0.091 g/m², 寡毛类的平均密度为 10.7 个/m², 生物量为 0.026g/m²。该水电站减水河段监测到的底栖动物: 摇蚊科幼 (Tendipedidae): 花翅前突摇蚊 (procladius chorus(Meigen))、前突摇蚊 (Procladins skuze)、褐附隐摇蚊 (Cryptochironomus fuscimanus kzeffer)、隐摇蚊 (Cyptochironomus sp.)、梯形多足摇蚊(Polypedilw stalaemum Sehrank)、细长摇蚊(Tendipes attenuates waken); 寡毛类(Oligochaeta):水丝蚓(Limnodrilus sp.)、颤蚓(Tubifex sp.)。尾水河段监测到的种类同减水河段。

(4) 水生维管束植物资源现状

在本次现场调查中, 枢纽上游、减水河段及尾水河段均未发现水生维管束植物分布。通过广泛走访当地群众, 结合相关历史资料记载, 本工程影响河段历史至今无水生维管束植物分布。

(5) 营水生生活的两栖类和爬行类动物资源现状

在本次现场调查中, 枢纽上游、减水河段及尾水河段均未发现营水生生活的两栖类和爬行类动物分布, 通过走访当地群众和查阅历史资料, 该工程河段历史至今无营水生生活的两栖类和爬行类动物资源分布。

4.7.2.3 后评价阶段水生生态调查

1、鱼类资源

本次现场调查共捕获鱼类 20 尾, 重量为 14.46kg。渔获物的组成有扁咽齿鱼、厚唇重唇鱼、花斑鲤鱼等。通过走访当地渔业部门、群众、村民、乡村干部, 查阅历

史资料，本工程所在河段历史至今还有黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、黄河高原鳅、拟鲶高原鳅、硬刺高原鳅、状体高原鳅和修长高原鳅等。本次调查到该区域的鱼类名录见下表：

表 4-10 本次调查到的鱼类名录和组成

目	科	鱼类名称
鲤形目	鲤科	厚唇裸重唇鱼 <i>GD.Pachycheilu</i> Herz
		黄河裸裂尻鱼 <i>Schizopgopsis Kialingensis</i>
		花斑鲤鱼 <i>Gymnocypris eckloni</i> Herzenstein
		嘉陵裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis kialingensis</i> Tsao ei Tun
		扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i> Herzenstein
	鳅科	黄河高原鳅 <i>Triplophysa papptnhtimi</i>
		拟鲶高原鳅 <i>Triplophysa sihuroides</i>
		硬刺高原鳅 <i>Triplophysa scleropterus</i> Herz
		状体高原鳅 <i>Triplophysa robusta</i> (ktssler)
		修长高原鳅 <i>Triplophysa leptosoma</i> (Herzenstein)

2、浮游生物

(1) 浮游植物

通过对采集的浮游植物水样的定量测定，共监测到浮游植物 4 门 22 属，其中硅藻门 9 属、绿藻门 10 属、蓝藻门 2 属、裸藻门 1 属。各调查断面均以硅藻门物种为主，浮游植物的个体数量在 6.0-6.4 万个/L 之间，平均个体数量为 6.30 万个/L；生物量在 0.075-0.082mg/L 之间，平均生物量为 0.082mg/L。其中硅藻门占 88.7%，其它藻类占生物量的 11.3%。硅藻门在生物量上均占优势，优势种有硅藻门曲壳藻属 (*Achnanthes*)，小环藻属 (*Cyclotella*)，绿藻门的小球藻属 (*Chlorella*)。本次调查监测到的浮游植物见下表。

表 4-11 本次监测到浮游植物名录

种类		库区	减水河段	尾水
硅藻门	小球藻属 <i>Gyclotelal</i>	+	+	
	菱形藻属 <i>Nitischia</i>	+	+	+
	颗粒直链藻属 <i>Melosira grancelata</i>	+	+	
	桥穹藻属 <i>Cymbella</i>		+	+
	针状藻属 <i>Nitzsehia acicdlaris</i>	+	+	+

	月形藻属 <i>Amphora</i>	+		+
	平板藻属 <i>Tabellaria</i>	+	+	
	等片藻属 <i>Dzatomia</i>	+	+	+
	舟形藻属 <i>Navi</i>	+		+
绿藻门	小球藻属 <i>Chlorella</i>	+	+	+
	鼓藻属 <i>Cosarium</i>	+	+	+
	蹄形藻属 <i>Kirchneriella</i>	+		+
	空星藻属 <i>Coelatyum</i>	+	+	+
	四角藻属 <i>Tetraedon</i>	+	+	+
	衣藻属 <i>Chlamydomonas</i>	+	+	+
	多芒藻属 <i>Golenkinia</i>	+	+	+
	四棘藻属 <i>Treubaria</i>	+	+	+
	水绵藻属 <i>Spirogyra</i>		+	+
	绿球藻属 <i>Chlorococcum</i>	+	+	+
	空球藻属 <i>Eudorina</i>	+	+	+
螺旋藻属 <i>Spiralatin</i>	+		+	
裸藻门	裸藻属 <i>Euglent</i>	+	+	+

注：“+”表示有分布。

(2) 浮游动物

通过对采集的样品定量测，浮游动物共监到 8 种，其中原生动物 6 种，轮虫类 2 种。未监测到枝角类和桡足类。优势种有原生动物的钟形虫属 *Vorticella*、变形虫属 *Amoeba*，轮虫类的晶囊轮虫属 *Asplanchna*。浮游动物的个体数量在 21-26 个/L 之间，平均个体数量为 22.8 个/L；生物量在 0.018-0.022mg/L 之间，平均生物量为 0.020mg/L。本次监测到浮游动物名录见下表：

表 4-12 本次监测到浮游动物名录

种类		库区	减水河段	尾水
原生动物	长颈虫属 <i>Dilepus</i>	+	+	+
	砂壳种属 <i>Dittugia</i>	+	+	+
	匕口虫属 <i>Lagynophrya conibera</i>	+	+	+
	急游虫属 <i>Strombidium sp</i>	+		
	钟形虫属 <i>Vorticella</i>	+		+
	变形虫属 <i>Amoeba</i>	+	+	+
轮虫类	晶囊轮虫属 <i>Asplanchna</i>	+	+	+
	水轮虫属 <i>Epiphanes</i>	+	+	+

注：“+”表示有分布。

3、底栖动物

通过对采集泥样的定量测定，共监测到底栖动物 7 种，其中节肢动物门的摇蚊科幼虫 5 种，密度在 18-22 个/m² 之间，平均密度为 20 个/m²；生物量在 0.16-0.20g/m² 之间，平均生物量为 0.18g/m²；环节动物门的水生寡毛类 2 种，密度在 9-1 个/m² 之间，平均密度为 10.1 个/m²；生物量在 0.081—0.085g/m² 之间，平均生物量为 0.083g/m²。见下表：

表 4-13 本次监测到的底栖动物名录

种类	库区	减水河段	尾水	
节肢动物门摇蚊科幼虫	花翅前突摇蚊 <i>procladiuschorus</i> (Meigen)	+	+	+
	前突摇蚊 <i>Procladius skuze</i>	+	+	+
	隐摇蚊 <i>Cryptocheironmus sp</i>	+	+	
	梯形多足摇蚊 <i>Pscalaenum</i>	+	+	+
	细长摇蚊 <i>Tendips attenuates waken</i>		+	+
环节动物门寡毛类	水丝蚓 <i>Limnodrilus sp</i>	+	+	
	泥蚓 <i>Lliyodrilus sp</i>	+	+	+

注：“+”表示有分布。

4、水生维管束植物现状和评价

本次调查中发现到项目区附近水域有零星枯黄的芦苇 *Pheagmites crispus* L 分布，渔业饵料价值较小。

5、鱼类多样性评价

根据调查，项目区水域分布多为鲤形目的鱼类，鱼类区系组成较为单一，从起源上看，均属于中亚高原区系复合体的种类，这也是青藏高原水体鱼类和水生生物多样性的特征。区域鱼类资源保护较好，目前主要保护对象及其伴生动物均有分布。

4.7.3 大气环境质量变化

4.7.3.1 环评阶段大气环境质量

环评阶段未进行大气环境质量的监测。

4.7.3.2 验收阶段大气环境质量

验收阶段未进行大气环境质量的监测。

4.7.3.3 后评价阶段大气环境质量

本次评价收集甘南藏族自治州生态环境局公开发布的《省级环境空气质量监测网甘南州八县（市）站点空气质量状况（2018-1-12月）》数据对项目所在区碌曲县进行区域达标判断。碌曲县环境空气质量指标见下表。

表 4-14 碌曲县环境空气质量指标

污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	49	70	70.00	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	17	35	48.57	达标
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	9	40	22.50	达标
CO	百分位数日平均	1100	4000	27.50	达标
O ₃	8h 平均质量浓度	124	160	77.50	达标

由上表可知 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 的质量浓度均值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值，项目所在区域为环境空气质量达标区。

4.7.4 水环境质量变化

4.7.4.1 环评阶段水环境质量

环评阶段未进行水环境质量监测。

4.7.4.2 验收阶段水环境质量

（1）验收阶段水质监测

③ 监测断面选取

根据阿拉山水电站工程的特点和工程所在河段水域环境功能类别，本次调查共布设 2 个断面进行监测，各监测点位置及功能见下表。

表 4-15 地表水质量现状监测点布设一览表

断面编号	监测点位	监测河流	地表水水域类别	断面功能
I	阿拉山电站回水上游	洮河	III类	电站上游
II	阿拉山电站尾水下游	洮河	III类	电站下游

④ 监测项目

本次调查地表水监测项目包括：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群（个/升）等二十四项。

③水质标准

验收调查水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准值。

④监测时间与频率

选择在枯水期进行监测，每个监测断面连续监测3天，每天监测1次。

(2) 水质监测结果分析

验收阶段所布设的水电站2个监测点的水质监测指标中仅上游水质总磷超标，总磷超标倍数为0.24~0.38倍，超标原因可能与上游县城段生活污水排入洮河有关，其余各项均达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，下游断面水质各项均达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

验收调查通过对比两个监测断面水质情况，下游断面水质略优于上游断面水质，只要对大坝进行严格的环境管理，并保证一定的下泄流量，加强水体交换，使水质能够逐渐自净。

4.7.4.3 后评价阶段水环境质量

(1) 监测点位、项目及时间频次

监测点位：地表水共布设2个监测点，具体信息见下表：

表 4-16 地表水监测点位布设一览表

点位编号	监测点位名称	地理位置信息
1#	阿拉山水电站上游	E102°37'25.25" N34°32'29.47"
2#	阿拉山水电站下游	E102°37'53.98" N34°32'22.16"

监测项目：水温、PH、溶解氧、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铁、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群；

监测时间、频次：2020年1月7日至1月8日连续监测2天，每天1次。

(2) 监测结果

地表水监测结果见下表:

序号	监测项目	单位	监测点位与日期 (2020年)			
			1#阿拉山水电站上游		2#阿拉山水电站下游	
			1月7日	1月8日	1月7日	1月8日
1	水温	℃	3.0	3.2	3.4	3.3
2	pH	—	7.28	7.27	7.36	7.37
3	氨氮	mg/L	0.422	0.436	0.483	0.472
4	COD _{Cr}	mg/L	11	12	13	13
5	溶解氧	mg/L	7.0	7.1	6.4	6.5
6	氟化物	mg/L	0.25	0.26	0.38	0.36
7	BOD ₅	mg/L	0.8	0.9	1.2	1.3
8	总磷	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
9	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
10	硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
11	砷	mg/L	0.0007	0.0008	0.0009	0.0009
12	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
13	镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
14	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
15	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
16	铜	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
17	锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
18	铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
19	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
20	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
21	硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
22	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
23	粪大肠菌群	MPN/L	3500	3500	4300	4300
备注	L 表示未检出或低于检出限。					

由监测结果可知:水电站上下游两断面水质各项均达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

4.7.5 声环境质量变化

4.7.5.1 环评阶段声环境质量

环评阶段未对周边声环境质量进行监测。

4.7.5.2 验收阶段声环境质量

根据验收阶段声环境监测，各监测点外各监测点在昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》相关要求，同时由于发电厂房与周围村落距离较远，未发生噪声扰民的情况。

4.7.5.3 后评价阶段声环境质量

后评价阶段委托甘肃华鼎环保科技有限公司对厂界周边声环境进行了监测，监测结果如下：

表 4-17 噪声监测结果表

测点 编号	测点名称及位置	结果 单位	监测日期(2019 年)			
			11 月 6 日		11 月 7 日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界东侧界外 1m 处	dB(A)	50.8	43.8	51.6	44.7
2#	厂界南侧界外 1m 处	dB(A)	51.8	44.5	51.2	43.6
3#	厂界西侧界外 1m 处	dB(A)	50.9	43.2	50.6	43.1
4#	厂界北侧界外 1m 处	dB(A)	51.2	44.1	52.8	44.8

5 环境保护措施有效性评估

碌曲县阿拉山水电站工程在环境影响评价及验收中提出了较为全面、详细的污染治理措施要求，在项目的实际实施中各项环境污染治理措施也基本得到了相应的落实。

5.1 生态保护措施有效性评估

5.1.1 陆生生态保护措施有效性分析

阿拉山水电站工程实际设置 1 处弃渣场，回填后用于厂房及绿化用地。建设过程料场和块石料场，修建排水设施，分层分区开挖，防止乱采乱挖，减轻水土流失。在工程竣工后，采取平整、覆土整治。厂区进行了硬化，并设置排水沟，此外场区进行了绿化。工程对区域生态体系生产能力的影响很小，对区域自然体系的稳定状况影响甚微。通过调查，评价区域无保护野生动物。

工程的各类扰动面、弃渣场、施工场地、道路等得到了整治，施工过程的水土流失基本得到了控制，项目实际发生的防治责任范围面积为 42.10 公顷。扰动土地整治率达到 96.22%（目标值 96%），水土流失总治理度达到 95.58%（目标值 95%），拦渣率达到 95.26%（目标值 95%），水土流失控制比达到 0.87（目标值 0.8），林草植被恢复率达到 97.92%（目标值 97%），林草覆盖率达到 32.46%（目标值 27.35%）。经监测，水土流失防治指标基本达到了水土保持方案确定的目标值。因此，该工程采取的陆生生态保护措施是有效的。

5.1.2 水生生态保护措施有效性分析

1、生态流量下泄保障措施

环评及环评批复中未对生态下泄流量提出要求，环保验收中提出保证下泄流量达到 $3.6\text{m}^3/\text{s}$ 的要求。

2018 年，甘肃省水利厅下发《甘肃省水利厅关于严格落实水电站下泄流量的通知》（甘水河湖[2018]437 号），确定阿拉山水电站最小下泄流量为 $4.09\text{m}^3/\text{s}$ ，从企业生态流量记录表可以看出，电站无论在枯水期还是在丰水期，均能满足最小下泄流量的要求。

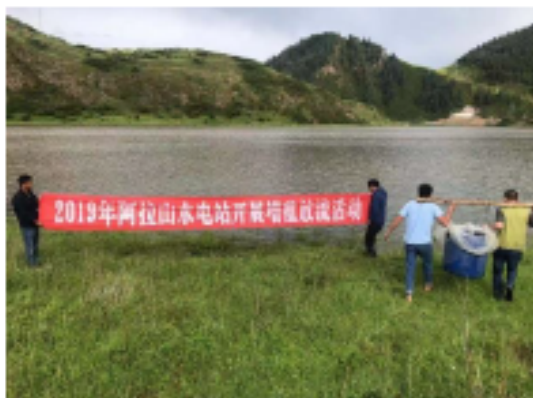
据现场踏勘，工程在大坝处设有生态下泄设施，并安装了在线生态流量监控装置，目前水电站已安装在线生态流量监控装置，并与水利部门和生态环境主管部门联网，水电站最低生态下泄流量能够得到有效保障。

因此，通过补救措施生态流量下泄措施能够保障有效的。



2、鱼类增殖放流

由于电站所在流域无对应的增殖放流站，建设单位进行了鱼类增殖放流措施。2019年9月，阿拉山水电站在主管部门的监督下，向洮河增殖放流1500尾极边扁咽齿鱼、1500尾厚唇重唇鱼，通过采取相应科学合理的减免补救措施，基本可以排除对水生生物主要的负面影响。



5.2 污染防治措施有效性评估

5.2.1 大气污染防治措施有效性分析

电站运行期生活能源以电能为主，冬季供暖采用电暖设备，生活均采用清洁电能，不会对周边大气环境产生污染。

通过以上措施，本项目不产生废气。因此，运营期的大气污染防治措施是有效的。

5.2.2 水污染防治措施有效性分析

阿拉山水电站库区水体执行 GB3838-2002 中Ⅲ类标准，电站产生的生活废水禁止排放进入河道。

我方在现场调查时发现电站运行期利用生活区化粪池处理。经调查，阿拉山水电站职工生活废水用于生活区场地厂区及周边绿化。

项目建成后厂区工作人员数量变化不大，人数相对较少，故所采用的处理方式具有一定的可行性。

5.2.3 噪声污染防治措施有效性评估

电站运行过程中噪声主要来自发电机组和泵等设备产生的机械噪声，声级强度介于 70-105dB(A)。实际运行中，电站按照环评报告要求采取了厂房隔声等措施。甘肃华鼎环保科技有限公司于 2019 年 11 月 6 日至 7 日对阿拉山水电站厂界噪声进行了监测，监测结果表明，各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中规定的 1 类标准限值(昼间 ≤ 55 dB、夜间 ≤ 45 dB)。因此，本工程采取的噪声污染防治措施是有效的。

5.2.4 固体废物治理措施有效性评估

运营期产生的固体废物主要有生活垃圾、少量危险废物(废油、废油桶等)和少量生活污水处理污泥，其中个：厂区配置有生活垃圾桶，对平时生活垃圾进行收集，定期集中送往垃圾填埋场有效处置，针对库区漂浮物，电站配备专门清污机进行清理，垃圾一并清运至当地生活垃圾集中收集点有效处置；危险废物暂存于危险废物暂存间内，定期交由有资质的单位处置，严格执行危险废物转移联单制度，并建立了危

险废物管理台账；因此，本工程产生的固体废物均得到合理处置，措施是有效的。

5.3 环境风险防范措施有效性评估

1、环境风险应急预案编制

阿拉山水电站依据《国家电网公司电力安全工作规程》、《电力变压器运行规程》（DLT 572 ~2010）、《电力变压器检修导则》（DLT 573~2010）、《水轮机运行规程》（DLT 710~1999）、《立式水轮发电机检修技术规程》（DLT 817~2002）、《水轮机调速器及油压装置运行规程》（DL/T792~2001）等规定运行，枢纽和电站厂房油系统管理较为规范。目前，阿拉山水电站编制完成了《碌曲县阿拉山水电站突发环境事件应急预案》（碌曲县阿拉山水电站，2018.1）并报当地生态环境主管部门备案。

2、采取的环境风险防范措施

阿拉山水电站充分注重人工安全保障和库区安全防护，蓄水初期对水库库底也进行了清理，库区边坡进行水泥稳定防护，并对枢纽等危险区域设置了禁止通行的标识。通过现场踏看，水电站采取的具体环境事故风险防范设施有：

- (1) 发电机组在水电机组设计选型时，对设备技术要求已考虑防漏油措施；
- (2) 安装厂区重点部位视频监控装置；
- (3) 设置消防设施；

(4) 厂区变压器下设置鹅卵石、围堰并配备灭火设施，设置了一座钢筋混凝土事故池。

(5) 设置危险废物暂存设施暂存产生的危险废物，定期将产生的危险废物送有资质的单位进行处置。

3、措施有效性分析

通过调查，水电站自运营以来没有发生过重大环境风险事故，没有危险品运输泄露事故，亦没有因管理失误造成对环境的不良影响。

4、不足之处

通过调查，阿拉山水电站环境风险防范方面还存在的不足之处主要是：没有按照备案的《碌曲县阿拉山水电站突发环境事件应急预案》（碌曲县阿拉山水电站，2018.1）要求进行定期定期培训演练。下一步应按照要求对职工进行环境风险应急演练，使应

急人员熟悉必要环境应急操作，进一步增强了职工的环境应急能力，为真正的环境风险事故应急行动提供经验保证。

5.4 环境管理及环境监控落实情况

阿拉山水电站管理系统中设置一专职人员，协助主管领导贯彻落实环境保护法规，执行上级主管部门的环境保护要求，及时解决电站建设和运行过程中出现的环境问题。水电站贯彻国家、地方有关环保法规；配合环保部门环境监测，并向有关环保部门反馈必要的信息。

5.4.1 管理制度

目前，阿拉山水电站已制定《阿拉山水电站环境保护管理制度和措施》、《阿拉山水电站环境保护综合管理制度》、《环境保护管理奖惩考核制度》、《环保培训教育制度》、《电站危险废物管理制度》、《环境监测管理制度》、《职业健康宣传教育培训制度》、《水电站的职业危害因素制度》、《职业病防治责任制度》、《职业危害事故救援预案制度》、《职业病防治管理制度》、《职业健康监护档案管理制度》、《职业健康监护制度》、《从业人员防护用品管理制度》等制度并印发上墙。

5.4.2 环境监测落实情况

阿拉山水电站施工期间未委托有资质的单位进行相关的环境监测工作；运营期建设单位对水电站工程段进行了水生生物监测，委托甘南州环境保护监测站进行了地表水环境质量现状监测。后评价阶段委托甘肃华鼎环保科技有限公司进行了厂界噪声监测及地表水环境监测。

5.4.3 环境管理台账调查

阿拉山水电站建立了环境台账管理，主要包括危险废物、生态流量等台账。

表 2.2 危险废物贮存环节记录表

废物编号及名称: H401-2024 危险废物

记录表编号: N19-2-1

入 库 情 况								出 库 情 况							
入库日期	入库时间	废物来源	废物数量 (公斤/立方米)	容器材 质及容 量	容器 个数	废物存 放位 置	废物运 送部 门/单 位经 办人 (签字)	废物存 储部 门经 办人 (签字)	出库日期	出库 时间	数 量	废物数 量 (公斤/ 立方米)	废物去 向	废物存 储部 门经 办人 (签字)	废物运 送部 门/单 位经 办人 (签字)
2024	11月23	检修废	1100	红油桶	6	国家 库房	王培	吴文萍	2024	11月	1100	1100	转运	吴文萍	王培
本页合计															

图 5-1 危险废物台账

环境生态下泄流量信息记录卡

日期	天气预报	记录值班员(签字)	记录时间	上游来水量 (m ³ /s)	库区水位 (m)	库容 (亿 m ³)	下泄流量 (m ³ /s)	当值领导 (签字)
2019.5.31	小雨	王峰	13:00	31	30544	0.09	4.11	王峰
2019.6.1	阴	王峰	13:00	33	30541	0.09	4.12	王峰
2019.6.2	阴	王峰	13:00	31	30539	0.09	4.09	王峰
2019.6.3	阴	王峰	13:00	32	30539	0.09	4.10	王峰
2019.6.4	大雨	王峰	12:00	35	30541	0.09	4.15	王峰
2019.6.5	晴	王峰	13:00	33	30544	0.09	4.09	王峰
2019.6.7	阴	王峰	13:00	30	30540	0.09	4.11	王峰
2019.6.8	阴	王峰	13:00	35	30542	0.09	4.13	王峰
2019.6.9	小雨	王峰	13:00	30	30539	0.09	4.09	王峰
2019.6.10	阵雨	王峰	13:00	31	30544	0.09	4.13	王峰
2019.6.11	小雨	王峰	13:00	35	30542	0.09	4.18	王峰
2019.6.12	雨	王峰	13:00	34	30543	0.09	4.13	王峰
2019.6.13	晴	王峰	13:00	30	30540	0.09	4.09	王峰
2019.6.14	多云	王峰	13:00	31	30540	0.09	4.09	王峰
2019.6.15	阴	王峰	13:00	35	30544	0.09	4.07	王峰

图 5-2 生态下泄流量记录表

5.4.4 不足之处

建设单位在施工期和运营期未完全执行环评中提出的各项监测计划。未制定阿拉山水电站减水河段水生生物监测工作的相关规定，本次后评价要求建设单位尽快制定。

6 环境影响预测验证

6.1 生态环境影响预测验证

(1) 对水生生物影响预测验证

环评阶段预测：电站建成后，由于不形成较大的蓄水水体，淹没的土地和植被相对较小，土壤浸出的营养物质少，不会为藻类的生产提供大量的营养元素，因此，不会造成浮游植物大量繁殖。同时，由于上游来水几乎是“穿堂”而过，也不会对水体中水生植物产生较大的影响。

验证：根据项目各阶段水生生物调查结果，浮游植物、浮游动物种属、数量及生物量等变化趋势不明显，底栖动物种属有增加趋势，生物量及数量变化趋势不明显；对鱼类的调查结果显示，该河段内以黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、厚唇裸重唇鱼、鲫鱼为主，未出现河段范围内土著鱼类的物种消亡，仅是数量有所减少。水库建成后，水生生物变化不明显，与环评影响预测结论基本一致。

(2) 工程建设对局地气候的影响预测验证

工程引水发电，可能导致减水河段增加、减水段水量减少，河床的裸露，均会导致地面与大气之间的能量交换方式和强度发生改变，从而影响所在河段的局地气候。但本工程减水段面积均较小，加之项目区域植被覆盖率较高，对气候的自然调节能力较强，根据现场调查，工程所在地段气候与区域大气候一致，水电站的建设未对局地气候产生不利影响。

(3) 对下游水质的影响预测验证

水体中漂浮物及大颗粒物经拦水截污栅截流后，下泄水质较好，电厂办公生活污水经化粪池处理后用于厂区绿化，无外排水，对河流下游水质无影响。

(4) 物种多样性变化预测验证

水电站工程活动造成的评价区植被分布变化较小，仅会使局部区域的植被损失和少量动物迁徙，未导致种群的丧失。工程运行对评价区内各类动、植物生境的总体影响轻微。因此，工程运行对区内植物种群数量及物种多样性造成影响在可接受范围内。

(5) 生态完整性影响预测验证

通常情况下，水电站工程对区域自然体系生态完整性的影响主要体现在水库淹

没和工程占地两方面，该电站采用引水径流式，不形成较大的蓄水水体，不会造成较大土地淹没损失。引水线路为隧洞形式，工程占地主要为厂房、办公、生活区，均为工业用地。

工程建成运行后，扰动区范围内的绿地面积变化不大，且随着水土保持措施逐渐发挥作用，施工期间对区域自然生态体系生产能力和稳定状况造成的不利影响已经消除，运营期间生态环境得到了很好的恢复；对本区域生态完整性基本无影响。

(6) 对陆生生物的影响预测验证

环评阶段预测，工程所属居民相对较为稀疏的农村，野生动植物资源很少分布，在工程施工期间和运行期间均不会对其产生影响；工程区周边无自然景观和文物古迹，因此，不会对景观生态产生影响。在工程施工过程中，如坝基开挖、修建生活区等，将破坏和占压一些人工林草地。

验证：工程建设对陆生动物的影响主要在建设期，随着建设期结束影响已消除，根据现场调查，工程区人类活动频繁，无大型野生动物，主要为鼠、兔类及小型鸟类等动物，多与村庄和农田环境相适应。受沿岸居民点生产、生活及交通活动影响，工程影响区域内没有珍稀、特有兽类的分布。随着水库蓄水，水库淹没部分土地，使部分鼠、兔类动物的栖息环境受到影响，因失去栖息地而向周边扩散，但种类和数量发生明显变化的可能性较小，水库形成后，水面加宽，人为扰动的减少，为两栖类和许多水鸟类的栖息形成有利环境，现场调查期间偶有野鸭、水鸟等活动，因此，工程建设及运行对陆生动物产生的影响较小。

根据现场调查，水库蓄水后，淹没的人工植被主要为耕地，自然植被主要为常见灌木丛及草本植物，均为常见种，且分布较多，且工程淹没或施工占用的林地均按照国家有关规定进行了补偿，同时，在施工结束后建设单位对施工道路、弃渣场等施工迹地及时进行了植树绿化，已将不利影响降至最低；水库淹没区无国家重点保护的珍稀植物分布，也未造成植物种类的灭绝及植被类型发生明显变化，因此工程淹没和占地未对植物物种多样性造成明显影响；工程建成后，保证生态下泄水量，提高河道枯水期流量，减少汛期流量，使流量年内分配趋于均匀，对减水河段植被影响不大，减水河段植被恢复情况较好；未对生态影响产生限制性影响，现状与影响预测结论基本一致。

(7) 景观影响预测验证

水电站建成后发电厂房及其它构筑物的存在也将改变原有的景观环境，造成景观的斑块化，增加了景观的不协调性。本项目厂房设在洮河右岸，水电站建成多年，运营期间对水电站周边进行了绿化，随着生态恢复，有效地减缓了对自然景观的不协调性。工程施工过程中在厂房位置设 1 处渣场，现已恢复，恢复后对景观影响极大地减缓。

6.2 大气环境影响分析

环评阶段预测：环评阶段为对运行期环境空气影响做出预测。水电站工程对大气环境的影响仅限于施工期，工程施工期结束后影响将自行消除。

验证：阿拉山水电站运行期生活能源以电能为主，冬季供暖采用电暖设备，生活均采用清洁电能，不会对周边大气环境产生污染。

因此，对大气环境的影响与环评阶段预测一致。

6.3 地表水环境影响预测验证

环评阶段预测：根据工程设计，电站设计引水流量为 $51.0\text{m}^3/\text{s}$ ，上游来水在此只是“穿堂”而过，对于发电厂房以下的河道不会产生热河影响，其水文特性不发生较明显的变化。工程运行期间，在枢纽前不会形成较大的库容，不会有大量的悬浮质泥沙淤积在坝前，下泄的水流夹带的泥沙与工程建成前的泥沙量没有较大的变化；通过发电厂房的尾水虽然其流速较河水流速有所增大，但其形成的动能尚不足以使下游河道的冲刷作用增强。因此，不会引起河流主流摆动和河道形态发生较大的变化。

工程运行期间，上游的来水在坝前滞留的时间较短，与外界环境在物理、化学和生物等方面发生的可能性小，水质不会有较明显的变化。

验证：

根据调查，在工程运营期，下泄的水流夹带的泥沙与工程建成前的泥沙量没有较大的变化。

对于库区水体，通过定期打捞、加强管理和宣传教育等方式，保护水体。生活污水经化粪池处理后废水用于厂区及周边绿化。地表水各监测断面监测因子污染指数均小于 1，监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。因此，实际运行过程中对地表水环境的影响与环评阶段预测一致。

6.4 声环境影响预测验证

环评阶段预测：环评阶段对声环境的影响预测主要集中在施工期。环评预测施工期噪声源主要来自爆破、施工机械、运输车辆等，由于施工现场距居民点较近，加之进场道路两侧居民点分布较多，因此，噪声的影响范围较大，局部地方超标。

验证：随着施工期的结束，对声环境的影响也随之消失。

实际运行中，电站按照环评报告要求采取了厂房隔声等措施。甘肃华鼎环保科技有限公司于2019年11月6日至7日对阿拉山水电站厂界噪声进行了监测，监测结果表明，各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的1类标准限值（昼间 $\leq 55\text{dB}$ 、夜间 $\leq 45\text{dB}$ ）。

因此，实际运行过程中对声环境的影响与环评阶段预测一致。

6.5 固体废物影响预测验证

环评阶段预测：根据工程设计，工程土石方开挖量为 12.32万 m^3 ，大部分进行回填利用，其余作为弃料沿河滩堆放，约有 5万 m^3 。进行烂渣处理后，对环境不会带来不利影响。

施工期间，施工人员排放的生活垃圾按工地全员总人数808人计，日产生活垃圾约 242kg 。进行集中处理后，可作为农家肥料。

实际影响：

施工期产生的生活垃圾采取了以下措施：分别在引水系统、主副厂房建设营地附近设置垃圾池集中收集，定期填埋处置。

工程实际土石方总量有较大的减少，项目扰动的土地面积也减少了，调查表明，工程对料场和弃渣场在施工过程和结束后按照水土保持方案变更的要求进行了有效的防护，在保证安全生产的前提下也达到了料场和渣场的水土流失防治目的。工程所采取的水土流失防治措施临时占地及恢复措施大部分都发挥了设计的效能，因此认为，阿拉山水电站工程对当地的水土保持没有造成明显的不利影响。

营运期产生的固体废物主要有生活垃圾、少量危险废物（废油、废油桶等）和少量生活污水处理污泥，其中个：厂区配置有生活垃圾桶，对平时生活垃圾进行收集，定期送往垃圾填埋场有效处置；针对库区漂浮物，电站配备专门清污机进行清理，垃

圾一并清运至垃圾填埋场有效处置；危险废物定期交由有资质单位处置；由于环评阶段未考虑运营期固体废物，但安全合理处置的理念及措施是正确的。因此，实际运行过程中对固体废物的处置与环评阶段预测基本一致。

6.6 对洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区的影响预测验证

(1) 对水生生物的预测

对濒危、珍稀和保护鱼类的影响预测：洮河西仓段列入《中国濒危动物红皮书》的鱼类，只有极边扁咽齿鱼，其生活在高原上的湍流或静水的水体中，主要摄食水中的腐屑和藻类，也吃少量的水生昆虫和浮游动物，4-5月繁殖，电站大坝建成后，由于坝上坝下种群很难自然交流基因，可能会造成近亲繁殖，遗传质量下降，但对其越冬摄食几乎无影响。

对主要经济鱼类的影响预测：洮河西仓段共有鱼类7种，其中具有经济价值的鱼类4种，即厚唇重唇鱼、极边扁咽齿鱼、嘉陵裸裂尻鱼、鲢鱼。为主要经济鱼类。建坝后，由于水文条件的改变，有利于藻类和原生动物、枝角类的繁殖，会使摄食这些食物的裂腹鱼亚科鱼类增加，同时也相应增加了鲢鱼的生物量，有利于种群的增殖。

对洄游性鱼类的影响预测：电站工程使河流片段化，给洄游性鱼类带来一定的负面影响，但洮河既无长距离洄游性的鱼类，又无短距离洄游性鱼类，所以不会对洄游性鱼类产生影响。

对经济鱼类繁殖的影响预测：由于洮河西仓段主要土著经济鱼类均沉性卵，没有固定的产卵场，鲢鱼有挖巢习性，其他三种均产卵于石缝或石隙等场所。采取定期拉沙清淤的方法确保正常库容，所以不会对河床的砾石及结构产生直接影响，也对鱼类的产卵场不会有大的影响。

对鱼类种质资源交流的影响：阿拉山水电站的开发，对于喜生活于流水中的鱼类，同种鱼被大坝分隔，生活在两个基本完全隔绝的河段，使其种质基因永远无法自然交流，长此以往，会造成近亲繁殖，土著鱼类遗传质量下降，直接影响土著鱼类持续、稳定和健康发展。这种影响经过较长时间才能显现出来。

对浮游生物的影响预测：随着阿拉山水电站工程的实施，自然河流变成水库和人工河道，水位升高，水面变宽，流速减缓，水温上升，有利于浮游植物的生长和繁殖，

浮游植物的生物量和个体数量均增加，浮游动物的生物量和个体数量随之增加，但由于洮河终年平均水温很低，水质混浊，两岸植被较少，故不会造成水体富营养化，但减水河段和引水工程对浮游生物的生长和繁殖产生一定的不利影响。

对底栖动物影响的预测：随着大水面的形成和泥沙沉降，水温升高，流速减缓及浮游生物量的增加，为底栖动物的生长和繁殖提供更为广泛的空间和食物，有利于底栖动物的生长和繁殖，同样，减水河段和引水工程对底栖动物产生一定的不利影响。

(2) 预测验证

根据水生生物现状调查，通过对阿拉山水电站工程影响河段鱼类资源、浮游生物资源、底栖动物资源现状调查监测和影响分析，阿拉山水电站工程建成运行，对鱼类资源、浮游生物资源和底栖动物资源均产生了一定不利影响，但目前表现并不突出。

因此实际运行过程对水生生物的影响与原环评一致，即水电站建成运行对水生生物产生一定的不利影响。

6.7 土壤影响分析

水电站开挖破坏了地表植被，如不采取措施防治水土流失，将使土壤中氮、磷等有机物及无机盐迅速下降，土壤动植物、微生物以及它们的衍生资源减少，土层逐年变浅，出现沙化、酸化等现象，立地条件将急剧恶化；同时山高坡陡，地表植被被破坏且难以恢复，如遇暴雨，加速地表径流，易造成洪涝灾害，遇上旱季，土壤蓄水能力削弱，地下水位降低，也容易加剧灾情。工程的各类扰动面、弃渣场、施工场地、道路等得到了整治，经监测，水土流失防治指标基本达到了水土保持方案确定的目标值，对土壤环境的影响得到有效控制。

6.7.1 对减水河段累积影响

梯级规划电站中引水式电站大坝下游将形成一定长度的减水河段，规划电站运行后，减水河段水量由区间来水和闸（坝）下泄生态流量组成，水量和水环境容量将减小，但通过下泄一定的河道生态用水量，可以保证河道内生物需水量。减水河段最小生态下泄流量得到保障，工程对减水河段累积影响可降到最低。该工程减水河段内无工业污染源、居民、集中式生活污水排放，依据本次监测数据可得该工程所在洮河河段水质良好，该水电站对减水河段累积影响可接受。

6.7.2 对水文情势累积影响

规划电站的建设对河流造成分割式的阻断，从而引起河流水文要素变化和河流库化，引水式电站将河道分为水库和减水河段，由于大坝的阻隔，库内水体流速较建库前减缓，水位较建库前升高，水面面积较建库前有所增加，减水河段与水电开发前的天然状况相比，河道内水量大幅度减少，水深变浅，水面变窄。引水渠道所引水量通过厂房水轮机后，作为尾水排入河道中，尾水下游河道流量和水位较天然状况下在时段分布上的变化幅度略有增加。通过发电后尾水均回到原来的河道中，水量未减少，该水电站的建设对河道水文情势影响在可接受范围。

6.7.3 对水生生物累积影响

河道上梯级电站产生的影响是连续性的累积，在河流中造成了一种分割式的阻断，流域梯级开发破坏了河流生态系统的完整性、稳定性与系统平衡。河道上梯级电站的建设对水生生态系统的累积影响主要体现在多个水电站建设引起的水文要素变化和河流库化的整体效应对水生生物产生的影响，尤其是土著鱼类。梯级电站联合运行后对鱼类的阻隔效应存在叠加影响，被分割的每一种鱼类在坝上与坝下的群体基因得不到交流，受遗传突变的影响，可能降低物种的活力。同时，筑坝缩小了鱼类栖息地和觅食区。此外，由于梯级电站的挡沙作用，电站下泄水变得更清，不利于鱼类饵料的生长和鱼类对敌害的躲避，因此，坝下鱼类种类和数量有下降的趋势。

从水生生物的三个断面的变化趋势和坝上坝下资源量变化可以看出，洮河上、下游鱼类资源量变化不大，未造成区域鱼类消失、物种退化，工程运行并未造成明显的累积性影响。通过落实增殖放流措施、调整放流种类，委托专业机构进行土著鱼类鱼苗的繁殖培育，进一步减缓对鱼类的影响，保证流域生态环境的平衡、稳定发展。

7 环境保护补救方案和改进措施

本次后评价对阿拉山水电站工程进行环境调查和监测，分析区域环境变化，对比原环评报告书和竣工环保验收调查报告，水电主要的环境问题和相应的补救方案和改进措施分析如下。

7.1 环境管理与监测方面

7.1.1 主要问题

运营期没有按照环评要求执行环境监测计划，主要是地表水、水生生物两方面的监控计划没有进行，要求在本次后评价备案后，应定期完成地表水和水生生物监测工作。

7.1.2 补救和改进措施

严格执行环评要求的环境监测计划，定期对地表水和水生生物进行监测，根据监测结果采取必要的环境保护措施，落实企业主体环保责任。

7.2 水生生物保护方面

7.2.1 主要问题

根据本次后评价调查分析结果，目前水电站水生生物保护方面存在的问题主要有：结合《甘肃省环境保护厅关于甘肃省甘南州非主要河流水电开发规划环境影响报告书审查意见的函》（甘环函〔2013〕427号）中要求：应在白龙江、洮河、大夏河流域甘南州境内分别建设1座鱼类增殖放流站，进行人工增殖放流；由甘南州政府组织流域内电站和相关单位实施，接受省渔政管理机构监督指导。目前，洮河流域无对应的增殖放流站，建设单位在水电站竣工环境保护验收后，在2019年签订了《鱼类增殖放流合同》并完成了放流工作。建设单位没有落实水生生物监测工作。

7.2.2 补救和改进措施

针对以上主要问题，对水电站后续水生生物保护提出以下补救和改进措施：

（一）要定期采取相应措施，定期清除水库淤泥，为底栖动物、浮游生物及鱼类

创造良好的生存环境；并在鱼类繁殖和越冬季节加大生态下泄流量，为鱼类的繁殖提供生态流量保障。

(二) 继续做好鱼类增殖放流活动，切实做好水生生物监测工作，准确把握水生生物（特别是鱼类）的变动状况。水电站工程竣工运行，水域生态环境发生了一定的变化，随着时间的推移，浮游生物、底栖动物的种类和数量，鱼类的资源量和种类及区系组成发生或大或小的变化。因此要根据竣工环保验收时提出的要求切实做好水生生态环境水生生物的监测工作，并开展必要的有针对性的科学研究，及时掌握水生生物变动状况，为保护渔业资源和渔业生态环境，做好水生生物资源养护工作提供科学依据，监测所需经费由业主单位支付，并计入电站运行成本。

(三) 后续运行中统筹考虑规划环评意见，从资金、人员等方面积极配合相关单位开展洮河流域鱼类增殖放流站建设。

7.3 环境风险防范方面

7.3.1 主要问题

阿拉山水电站环境风险防范方面还存在的不足之处主要是：没有按照备案的《碌曲县阿拉山水电站工程突发环境事件应急预案》进行定期培训演练。

7.3.2 补救措施

尽快按照《碌曲县阿拉山水电站工程突发环境事件应急预案》要求对职工进行环境风险应急演练，使应急人员熟悉必要环境应急操作，进一步增强了职工的环境应急能力，为真正的环境风险事故应急行动提供经验保证。

7.4 补救措施投资

本次主要从增殖放流活动、环境风险应急演练、跟踪监测等方面提出要求，补救投资估算为 15 万元。

表 7-1 补救措施投资

序号	补救措施	补救投资估算	备注
1	增殖放流活动	7 万元	每年 9 月底前完成
2	地表水、水生生物监测	6 万元	定期监测
3	环境风险应急演练	2 万元	/

合计	15万	/
----	-----	---

8 环境影响后评价结论

8.1 工程概况

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站位于碌曲县境内的洮河干流上，电站枢纽距县城 16km，发电厂房距县城 20km，是一座低坝径流引水式电站，工程以水力发电为主，不承担其它任务。电站装机容量 9000kW，多年平均发电量 4814 万 kW.h，年利用小时数为 5350h，设计水头 21m，设计引水流量 51m³/s，工程总投资 7932.0 万元。

甘肃省碌曲县洮河阿拉山水电站工程由枢纽工程、引水工程、厂区建筑物组成。枢纽由进水闸深式进水口、排冰闸、泄洪冲沙闸、溢流坝、挡水副坝组成；引水工程由进水闸、引水隧洞、压力管道组成；厂区建筑物由管道、厂房、尾水渠、升压站、生活管理区等建筑组成。

8.2 环境保护措施有效性评估

8.2.1 生态环境保护措施有效性评估

1、陆生生态保护措施有效性分析

阿拉山水电站工程实际设置 1 处弃渣场，回填后用于厂房及绿化用地。建设过程料场和块石料场，修建排水设施，分层分区开挖，防止乱采乱挖，减轻水土流失。在工程竣工后，采取平整、覆土整治。厂区进行了硬化，并设置排水沟，此外场区进行了绿化。工程对区域生态体系生产能力的影响很小，对区域自然体系的稳定状况影响甚微。通过调查，评价区域无保护野生动物。

工程各类扰动面、弃渣场、施工场地、道路等得到了整治，施工过程的水土流失基本得到了控制，项目实际发生的防治责任范围面积为 42.10 公顷。扰动土地整治率达到 96.22%（目标值 96%），水土流失总治理度达到 95.58%（目标值 95%），拦渣率达到 95.26%（目标值 95%），水土流失控制比达到 0.87（目标值 0.8），林草植被恢复率达到 97.92%（目标值 97%），林草覆盖率达到 32.46%（目标值 27.35%）。经监测，水土流失防治指标基本达到了水土保持方案确定的目标值。因此，该工程采取的陆生生态保护措施是有效的。

2、水生生态保护措施有效性分析

环评及环评批复中未对生态下泄流量提出要求，环保验收中提出保证下泄流量达到 $3.6\text{m}^3/\text{s}$ 的要求。

2018 年，甘肃省水利厅下发《甘肃省水利厅关于严格落实水电站下泄流量的通知》（甘水河湖[2018]437 号），确定阿拉山水电站最小下泄流量为 $4.09\text{m}^3/\text{s}$ ，从企业生态流量记录表可以看出，电站无论在枯水期还是在丰水期，均能满足最小下泄流量的要求。

据现场踏勘，工程在大坝处设有生态下泄孔，并安装了在线生态流量监控装置，目前水电站已安装在线生态流量监控装置，并与主管部门联网，水电站最低生态下泄流量能够得到有效保障。

8.2.2 污染防治措施有效性评估

8.2.2.1 大气污染防治措施有效性分析

电站运行期生活能源以电能为主，冬季供暖采用电暖设备，生活均采用清洁能源，不会对周边大气环境产生污染。

通过以上措施，本项目不产生废气。因此，运营期的大气污染防治措施是有效的。

8.2.2.2 水污染防治措施有效性分析

阿拉山水电站库区水体执行 GB3838-2002 中 III 类标准，电站产生的生活废水禁止排放进入河道。

我方在现场调查时发现电站运行期利用生活区化粪池处理。经调查，阿拉山水电站职工生活废水用于生活区场地厂区及周边绿化。

项目建成后厂区工作人员数量变化不大，人数相对较少，故所采用的处理方式具有一定的可行性。

8.2.2.3 噪声污染防治措施有效性评估

电站运行过程中噪声主要来自发电机组和泵等设备产生的机械噪声，声级强度介于 $70-105\text{dB}(\text{A})$ 。实际运行中，电站按照环评报告要求采取了厂房隔声等措施。

甘肃华鼎环保科技有限公司于 2019 年 11 月 6 日至 7 日对阿拉山水电站厂界噪声进行了监测，监测结果表明，各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量

标准》(GB3096-2008)和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中规定的1类标准限值(昼间 ≤ 55 dB、夜间 ≤ 45 dB)。因此,本工程采取的噪声污染防治措施是有效的。

8.2.2.4 固体废物治理措施有效性评估

营运期产生的固体废物主要有生活垃圾、少量危险废物(废油、废油桶等)和少量生活污水处理污泥,其中个:厂区配置有生活垃圾桶,对平时生活垃圾进行收集,定期集中送往垃圾填埋场有效处置,针对库区漂浮物,电站配备专门清污机进行清理,垃圾一并清运至当地生活垃圾集中收集点有效处置;危险废物暂存于危险废物暂存间内,定期交由有资质的单位处置,严格执行危险废物转移联单制度,并建立了危险废物管理台账;因此,本工程产生的固体废物均得到合理处置,措施是有效的。

8.3 环境风险防范措施有效性评估

8.3.1 环境风险防范措施有效性评价

1、环境风险应急预案编制

阿拉山水电站依据《国家电网公司电力安全工作规程》、《电力变压器运行规程》(DLT 572 ~2010)、《电力变压器检修导则》(DLT 573~2010)、《水轮机运行规程》(DLT 710~1999)、《立式水轮发电机检修技术规程》(DLT 817~2002)、《水轮机调速器及油压装置运行规程》(DL/T792~2001)等规定运行,枢纽和电站厂房油系统管理较为规范。目前,阿拉山水电站编制完成了《碌曲县阿拉山水电站突发环境事件应急预案》(碌曲县阿拉山水电站,2018.1)并报当地生态环境主管部门备案。

2、采取的环境风险防范措施

阿拉山水电站充分注重人工安全保障和库区安全防护,蓄水初期对水库库底也进行了清理,库区边坡进行水泥稳定防护,并对枢纽等危险区域设置了禁止通行的标识。通过现场踏看,水电站采取的具体环境事故风险防范设施有:

- (1)发电机组在水电机组设计选型时,对设备技术要求已考虑防漏油措施;
- (2)安装厂区重点部位视频监控装置;
- (3)设置消防设施;

(4) 厂区变压器下设置鹅卵石、围堰并配备灭火设施，设置了一座钢筋混凝土事故池。

(5) 设置危险废物暂存设施暂存产生的危险废物，定期将产生的危险废物送有资质的单位进行处置。

3、措施有效性分析

通过调查，水电站自运营以来没有发生过重大环境风险事故，没有危险品运输泄露事故，亦没有因管理失误造成对环境的不良影响。

4、不足之处

通过调查，阿拉山水电站环境风险防范方面还存在的不足之处主要是：没有按照备案的《碌曲县阿拉山水电站突发环境事件应急预案》(碌曲县阿拉山水电站, 2018.1) 要求进行定期定期培训演练。下一步应按照要求对职工进行环境风险应急演练，使应急人员熟悉必要环境应急操作，进一步增强了职工的环境应急能力，为真正的环境风险事故应急行动提供经验保证。

8.3.2 环境管理与监测

阿拉山水电站管理系统中设置一专职人员，协助主管领导贯彻落实环境保护法规，执行上级主管部门的环境保护要求，及时解决电站建设和运行过程中出现的环境问题。水电站贯彻国家、地方有关环保法规；配合环保部门环境监测，并向有关环保部门反馈必要的信息。

目前，阿拉山水电站已制定《阿拉山水电站环境保护管理制度和措施》、《阿拉山水电站环境保护综合管理制度》、《环境保护管理奖惩考核制度》、《环保培训教育制度》、《电站危险废物管理制度》、《环境监测管理制度》、《职业健康宣传教育培训制度》、《水电站的职业危害因素制度》、《职业病防治责任制度》、《职业危害事故救援预案制度》、《职业病防治管理制度》、《职业健康监护档案管理制度》、《职业健康监护制度》、《从业人员防护用品管理制度》等制度并印发上墙。

阿拉山水电站施工期间未委托有资质的单位进行相关的环境监测工作；运营期建设单位对水电站工程段进行了水生生物监测，委托甘南州环境保护监测站进行了地表水环境质量现状监测。后评价阶段委托甘肃华鼎环保科技有限公司进行了厂界噪声监测及地表水环境监测。

8.4 环境影响预测验证

8.4.1 生态环境影响

(1) 对水生生物影响预测验证

环评阶段预测：电站建成后，由于不形成较大的蓄水水体，淹没的土地和植被相对较小，土壤浸出的营养物质少，不会为藻类的生产提供大量的营养元素，因此，不会造成浮游植物大量繁殖。同时，由于上游来水几乎是“穿堂”而过，也不会对水体中水生植物产生较大的影响。

验证：根据项目各阶段水生生物调查结果，浮游植物、浮游动物种属、数量及生物量等变化趋势不明显，底栖动物种属有增加趋势，生物量及数量变化趋势不明显；对鱼类的调查结果显示，该河段内以黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、厚唇裸重唇鱼、鲫鱼为主，未出现河段范围内土著鱼类的物种消亡，仅是数量有所减少。水库建成后，水生生物变化不明显，与环评影响预测结论基本一致。

(2) 工程建设对局地气候的影响预测验证

工程引水发电，导致减水河段增加、减水段水量减少，河床的裸露，均会导致地面与大气之间的能量交换方式和强度发生改变，从而影响所在河段的局地气候。但本工程减水段面积均较小，加之项目区域植被覆盖率较高，对气候的自然调节能力较强，根据现场调查，工程所在地段气候与区域大气候一致，水电站的建设未对局地气候产生不利影响。

(3) 对下游水质的影响预测验证

水体中漂浮物及大颗粒物经拦水截污栅截流后，下泄水质较好，电厂办公生活污水经化粪池处理后用于厂区绿化，无外排水，对河流下游水质无影响。

(4) 物种多样性变化预测验证

水电站工程活动造成的评价区植被分布变化较小，仅会使局部区域的植被损失和少量动物迁徙，未导致种群的丧失。工程运行对评价区内各类动、植物生境的总体影响轻微。因此，工程运行对区内植物种群数量及物种多样性造成影响在可接受范围内。

(5) 生态完整性影响预测验证

通常情况下，水电站工程对区域自然体系生态完整性的影响主要体现在水库淹

没和工程占地两方面，该电站采用引水径流式，不形成较大的蓄水水体，不会造成较大土地淹没损失。引水线路为隧洞形式，工程占地主要为厂房、办公、生活区，均为工业用地。

工程建成运行后，扰动区范围内的绿地面积变化不大，且随着水土保持措施逐渐发挥作用，施工期间对区域自然生态体系生产能力和稳定状况造成的不利影响已经消除，运营期间生态环境得到了很好的恢复；对本区域生态完整性基本无影响。

(6) 对陆生生物的影响预测验证

环评阶段预测，工程所属居民相对较为稀疏的农村，野生动植物资源很少分布，在工程施工期间和运行期间均不会对其产生影响；工程区周边无自然景观和文物古迹，因此，不会对景观生态产生影响。在工程施工过程中，如坝基开挖、修建生活区等，将破坏和占压一些人工林草地。

验证：工程建设对陆生动物的影响主要在建设期，随着建设期结束影响已消除，根据现场调查，工程区人类活动频繁，无大型野生动物，主要为鼠、兔类及小型鸟类等动物，多与村庄和农田环境相适应。受沿岸居民点生产、生活及交通活动影响，工程影响区域内没有珍稀、特有兽类的分布。随着水库蓄水，水库淹没部分土地，使部分鼠、兔类动物的栖息环境受到影响，因失去栖息地而向周边扩散，但种类和数量发生明显变化的可能性较小，水库形成后，水面加宽，人为扰动的减少，为两栖类和许多水鸟类的栖息形成有利环境，现场调查期间偶有野鸭、水鸟等活动，因此，工程建设及运行对陆生动物产生的影响较小。

根据现场调查，水库蓄水后，淹没的人工植被主要为耕地，自然植被主要为常见灌木丛及草本植物，均为常见种，且分布较多，且工程淹没或施工占用的林地均按照国家有关规定进行了补偿，同时，在施工结束后建设单位对施工道路、弃渣场等施工迹地及时进行了植树绿化，已将不利影响降至最低；水库淹没区无国家重点保护的珍稀植物分布，也未造成植物种类的灭绝及植被类型发生明显变化，因此工程淹没和占地未对植物物种多样性造成明显影响；工程建成后，保证生态下泄水量，提高河道枯水期流量，减少汛期流量，使流量年内分配趋于均匀，对减水河段植被影响不大，减水河段植被恢复情况较好；未对生态影响产生限制性影响，现状与影响预测结论基本一致。

(7) 景观影响预测验证

水电站建成后发电厂房及其它构筑物的存在也将改变原有的景观环境，造成景观的斑块化，增加了景观的不协调性。本项目厂房设在洮河右岸，水电站建成多年，运营期间对水电站周边进行了绿化，随着生态恢复，有效地减缓了对自然景观的不协调性。工程施工过程中在厂房位置设 1 处渣场，现已恢复，恢复后对景观影响极大地减缓。

8.4.2 大气环境影响

环评阶段预测：环评阶段为对运行期环境空气影响做出预测。水电站工程对大气环境的影响仅限于施工期，工程施工期结束后影响将自行消除。

验证：阿拉山水电站运行期生活能源以电能为主，冬季供暖采用电暖设备，生活均采用清洁电能，不会对周边大气环境产生污染。

因此，对大气环境的影响与环评阶段预测一致。

8.4.3 水环境影响

环评阶段预测：根据工程设计，电站设计引水流量为 $51.0\text{m}^3/\text{s}$ ，上游来水在此只是“穿堂”而过，对于发电厂房以下的河道不会产生热河影响，其水文特性不发生较明显的变化。工程运行期间，在枢纽前不会形成较大的库容，不会有大量的悬浮质泥沙淤积在坝前，下泄的水流夹带的泥沙与工程建成前的泥沙量没有较大的变化；通过发电厂房的尾水虽然其流速较河水流速有所增大，但其形成的动能尚不足以使下游河道的冲刷作用增强。因此，不会引起河流主流摆动和河道形态发生较大的变化。

工程运行期间，上游的来水在坝前滞留的时间较短，与外界环境在物理、化学和生物等方面发生的可能性小，水质不会有较明显的变化。

验证：

根据调查，在工程运营期，下泄的水流夹带的泥沙与工程建成前的泥沙量没有较大的变化。对于库区水体，通过定期打捞、加强管理和宣传教育等方式，保护水体。生活污水经化粪池处理后废水用于厂区及周边绿化。地表水各监测断面监测因子污染指数均小于 1，监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。因此，实际运行过程中对地表水环境的影响与环评阶段预测一致。

8.4.4 声环境影响

环评阶段预测：环评阶段对声环境的影响预测主要集中在施工期。环评预测施工期噪声源主要来自爆破、施工机械、运输车辆等，由于施工现场距居民点较近，加之进场道路两侧居民点分布较多，因此，噪声的影响范围较大，局部地方超标。

验证：随着施工期的结束，对声环境的影响也随之消失。实际运行中，电站按照环评报告要求采取了厂房隔声等措施。甘肃华鼎环保科技有限公司于2019年11月6日至7日对阿拉山水电站厂界噪声进行了监测，监测结果表明，各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的1类标准限值（昼间 $\leq 55\text{dB}$ 、夜间 $\leq 45\text{dB}$ ）。因此，实际运行过程中对声环境的影响与环评阶段预测一致。

8.4.5 固体废物

营运期产生的固体废物主要有生活垃圾、少量危险废物（废油、废油桶等）和少量生活污水处理污泥，其中个：厂区配置有生活垃圾桶，对平时生活垃圾进行收集，定期送往垃圾填埋场有效处置；针对库区漂浮物，电站配备专门清污机进行清理，垃圾一并清运至垃圾填埋场有效处置；危险废物定期交由有资质单位处置；由于环评阶段未考虑运营期固体废物，但安全合理处置的理念及措施是正确的。因此，实际运行过程中对固体废物的处置与环评阶段预测基本一致。

8.5 环境保护补救方案及改进措施

本次主要从增殖放流活动、环境风险应急演练、跟踪监测等方面提出要求，补救投资估算为15万元。本工程提出的主要环境保护补救方案和改进措施有：

（一）进一步做好人工增殖放流活动，增殖鱼类资源，减免对鱼类的不利影响；定期采取相应措施，定期清除水库淤泥，为底栖动物、浮游生物及鱼类创造良好的生存环境；并在鱼类繁殖和越冬季节加大生态下泄流量，为鱼类的繁殖提供生态流量保障；切实做好水生生物监测工作；后续运行中统筹考虑规划环评及原环评审批意见，从资金、人员等方面积极配合相关单位开展洮河流域鱼类增殖放流站建设。

（二）尽快按照尽快按照《碌曲县阿拉山水电站工程突发环境事件应急预案》要求对职工进行环境风险应急演练，使应急人员熟悉必要环境应急操作，进一步增强了

职工的环境应急能力，为真正的环境风险事故应急行动提供经验保证。

(三)严格执行环评要求的环境监测计划，定期对地表水和水生生物进行监测，根据监测结果采取必要的环境保护措施，落实企业主体环保责任。严格枯水期生态下泄流量管理，确保满足最小生态流量下泄。

8.6 综合结论

碌曲县阿拉山水电站工程建设过程中按照我国建设项目环境管理要求，开展了环境影响评价工作和竣工环境保护验收工作，基本做到了环保设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投入使用。落实了环境影响报告书批复意见的要求，通过了竣工环境保护验收，后期对渣场进行了生态治理。本次后评价结果表明，水电站环保设施运转正常，污染物排放可以满足达标排放的要求；原环评的评价结论基本可信，措施总体满足环保要求，基本达到预期效果。工程对周围大气、地表水、声环境、生态环境影响可接受。

工程在落实原环评和本次环境影响后评价提出的环境保护补救方案和改进措施后，保证各项环保措施正常运行的情况下，可以确保污染物达标排放，对环境生产的影响是可以接受的。

8.7 建议

(1) 加强污水处理设施管理，生活管理区生活污水经处理后全部用于绿化，严禁排放，生活垃圾集中收集，定期清运。

(2) 加强危废暂存间防渗管理制度，每季度进行巡检，若发现钢制油桶破损及漏油事件，及时更换钢制油桶，并将废矿物油及时清运，不可随意倾倒；若发现危废暂存间下层漏油事件，应及时清理泄露出的废矿物油，更换性能更好，防渗系数更小的防渗材料，重新进行防渗材料铺设。

(4) 对水生生物不利影响的减免措施建议

①建设单位加大水生生物保护的相关法律、法规的宣传力度，强化管理，配合当地渔政监督管理机构严厉打击毒鱼、电鱼、炸鱼和滥捕滥捉的非法行为，坚决贯彻执行甘肃省自然水域全面禁止的通知精神，确保洮河流域鱼类资源可持续发展。

②切实贯彻落实《中国水生生物资源养护行动纲要》精神，实行“谁开发谁保护、谁受益谁补偿，谁损坏谁修复”的水生生物养护制度，确保水生生物资源养护的各项

经费特别是鱼类放流增殖、和水生生物监测所需的各项经费按时足额到位。

③电站于每年5月左右进行清淤工作,需进一步监测对比电站淤泥层清淤前后,浮游生物及底栖动物的变化趋势,以此判断清淤措施的有效性。