

# 甘肃省卓尼县多架山水电站工程 环境影响后评价报告

建设单位：卓尼县浙河水电开发有限责任公司

评价单位：甘肃嘉合工程咨询有限公司

2020年2月



**委托单位：卓尼县浙河水电开发有限责任公司**

**编制单位：甘肃嘉合工程咨询有限公司**

**单位负责人：李鑫**

**项目负责人：徐国栋**

**参加人员：陈学发**

**甘肃嘉合工程咨询有限公司**

**电 话：0931-8856296**

**邮 编：73000**

**地 址：兰州市张掖路街道庆阳路 348-352 号第 7 层 031 室**







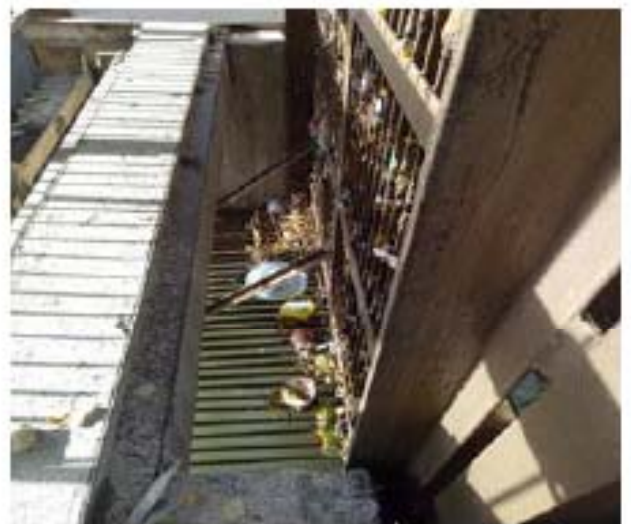
大坝



库区



流量监测设施



枢纽漂浮物收集设施



库区打捞漂浮物



生活区旱厕



厂房



升压站



危废暂存间



事故池



渣场生态恢复挡墙



生活区



## 前 言

多架水电站位于卓尼县境内洮河干流上，坝址位于洮河中上游，距下游卓尼县城约 8km，距上游下巴沟水文站 83.2km，距下游岷县水文站 90.6km，坝址以上控制流域面积 12011km<sup>2</sup>。电站设计正常蓄水位为 2568.5m，正常尾水位 2550.1m，设计毛水头 18.4m。

多架水电站建成于 1995 年，主要开发任务以发电为主，采用低坝明渠引水式发电，电站原安装 3 台机组，单机容量 2.5MW，总容量 7.5MW，毛水头 18.7m，引用流量 60.9m<sup>3</sup>/s，多年平均发电量 4012 万 KW·h。

电站于 2011 年进行了改扩建，电站扩建改造的方案是新增 1 台容量为 10MW 的轴流转桨式水轮发电机组，将老厂房内原有的 3 台单机容量为 2500KW 的机组，改造为单机容量为 3000KW 的轴流定桨式水轮发电机组，并改造相关的监控保护系统、直流系统、励磁系统、一次设备二次设备和升压站 110KV 设备。电站建成后接入甘南州 110kV 电网运行。新增 4 号机组于 2013 年 6 月 19 日正式投产发电。改、扩建后，电站总容量为 19MW，多年平均发电量 10435 万 kWh。

2009 年 9 月浙河水电开发有限责任公司委托甘肃省环境科学设计研究院编制完成了《甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程环境影响评价报告》，2009 年 11 月 18 日，原甘肃省环境保护厅以“[2009]130 号”下发《关于甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程环境影响报告书的批复》。2016 年卓尼县浙河水电开发有限责任公司委托河南源通环保工程有限公司编制了《甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程环境保护验收调查报告》，并于 2016 年 10 月组织验收组对工程进行了竣工环境保护验收（见附件）。

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改工作的意见》，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改工作实施方案》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，卓尼县浙河水电开发有限责任公司于 2019 年 8 月委托我公司承担甘肃省卓尼县多架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《甘肃省卓尼县多架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、甘南州生态环境局卓尼分局等部门，以及卓尼县浙河水电开发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
<b>1 总则 .....</b>	<b>1</b>
1.1 编制依据 .....	1
1.2 评价内容 .....	4
1.3 环境功能区划 .....	4
1.4 评价因子 .....	5
1.5 调查评价范围 .....	8
1.6 评价标准 .....	8
<b>2 建设项目过程回顾 .....</b>	<b>13</b>
2.1 项目建设过程回顾 .....	13
2.2 环境影响评价回顾 .....	14
2.3 工程竣工环保验收回顾 .....	24
2.4 环境保护措施落实 .....	27
2.5 环境监测情况 .....	32
2.6 公众意见收集调查情况 .....	34
<b>3 建设项目工程评价 .....</b>	<b>37</b>
3.1 建设项目概况 .....	37
3.2 实际环境影响 .....	49
<b>4 区域环境变化评价 .....</b>	<b>53</b>
4.1 区域环境概况 .....	53
4.2 社会经济概况 .....	57
4.3 甘肃洮河国家级自然保护区概况 .....	59
4.4 洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区概况 .....	61
4.5 环境敏感目标变化情况 .....	68
4.6 区域污染源变化 .....	68
4.7 环境质量变化情况评价 .....	68
<b>5 环境保护措施有效性评估 .....</b>	<b>93</b>
5.1 生态保护措施有效性评估 .....	93
5.2 污染防治措施有效性评估 .....	94
5.3 环境风险防范措施有效性评估 .....	95
5.4 环境管理及环境监控落实情况 .....	97
<b>6 环境影响预测验证 .....</b>	<b>101</b>
6.1 生态环境影响预测验证 .....	101
6.2 大气环境影响预测验证 .....	103
6.3 地表水环境影响预测验证 .....	103
6.4 声环境影响预测验证 .....	103
6.5 固体废物影响预测验证 .....	104

6.6	土壤影响分析 .....	104
6.7	对甘肃洮河国家级自然保护区的影响预测验证 .....	104
6.8	对洮河特有鱼类水产种质资源保护区的影响预测验证 .....	105
6.9	累积环境影响分析 .....	106
<b>7</b>	<b>环境保护补救方案和改进措施 .....</b>	<b>109</b>
7.1	环境管理与监测方面 .....	109
7.2	水生生物保护方面 .....	109
7.3	环境风险防范方面 .....	110
7.4	生活污水处理方面 .....	110
7.5	补救措施投资 .....	110
<b>8</b>	<b>环境影响后评价结论 .....</b>	<b>113</b>
8.1	工程概况 .....	113
8.2	环境保护措施有效性评估 .....	113
8.3	环境影响预测验证 .....	116
8.4	环境保护补救方案及改进措施 .....	119
8.5	综合结论 .....	120
8.6	建议 .....	120



**附 件：**

附件 1：环境影响后评价委托书

附件 2：关于洮河多架水电站改扩建项目核准的批复

附件 3：关于甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程环境影响报告书的批复

附件 4：关于对甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程竣工环境保护验收意见的函

附件 5：关于卓尼县多架水电站改扩建工程水土保持方案报告书的批复

附件 6：卓尼县多架水电站流量记录表

附件 7：2019 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 8：水电站增殖放流合同

附件 9：企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

附件 10：危废处理台账记录表

附件 11：废矿物油委托处置合同

附件 12：危险废物管理计划备案表

附件 13：危险废物转移联单

附件 14：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 15：环境监测报告

附件 16：环境影响后评价专家审查意见及签到表

附件 17：环境影响后评价修改说明





# 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)《甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程竣工环保验收调查报告》，河南



源通环保工程有限公司，2016年10月；

(2) 《甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程环境影响报告书》，甘肃省环境科学设计研究院，2009年9月；

(3) 《甘南州环境保护局关于对甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程竣工环境保护验收意见的函》（州环函[2016]127号）；

(4) 《关于甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程环境影响报告书的批复》，（甘环自发[2009]130号）。

## 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卓尼饮用水源区，目标水域功能确定为Ⅱ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）中“居民居住等需要保持安静的区域”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临潭-卓尼山地农牧业与森林生态恢复区，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	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	一致
3	声环境	1类区	1类区	1类区	一致
4	生态环境	/	/	临潭-卓尼山地农牧业与森林生态恢复区	一致

## 1.4 评价因子

本次后评价的评价因子如下：

- 1、水污染源：调查水电站生活污水产生量、处理措施及排放去向。
- 2、地表水：主要因子包括包括水温、pH、溶解氧、CODCr、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂和硫化物。
- 3、生态影响：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。
- 4、资源影响：土地淹没数量、耕地征占、农业生产能力影响、经济生活影响。

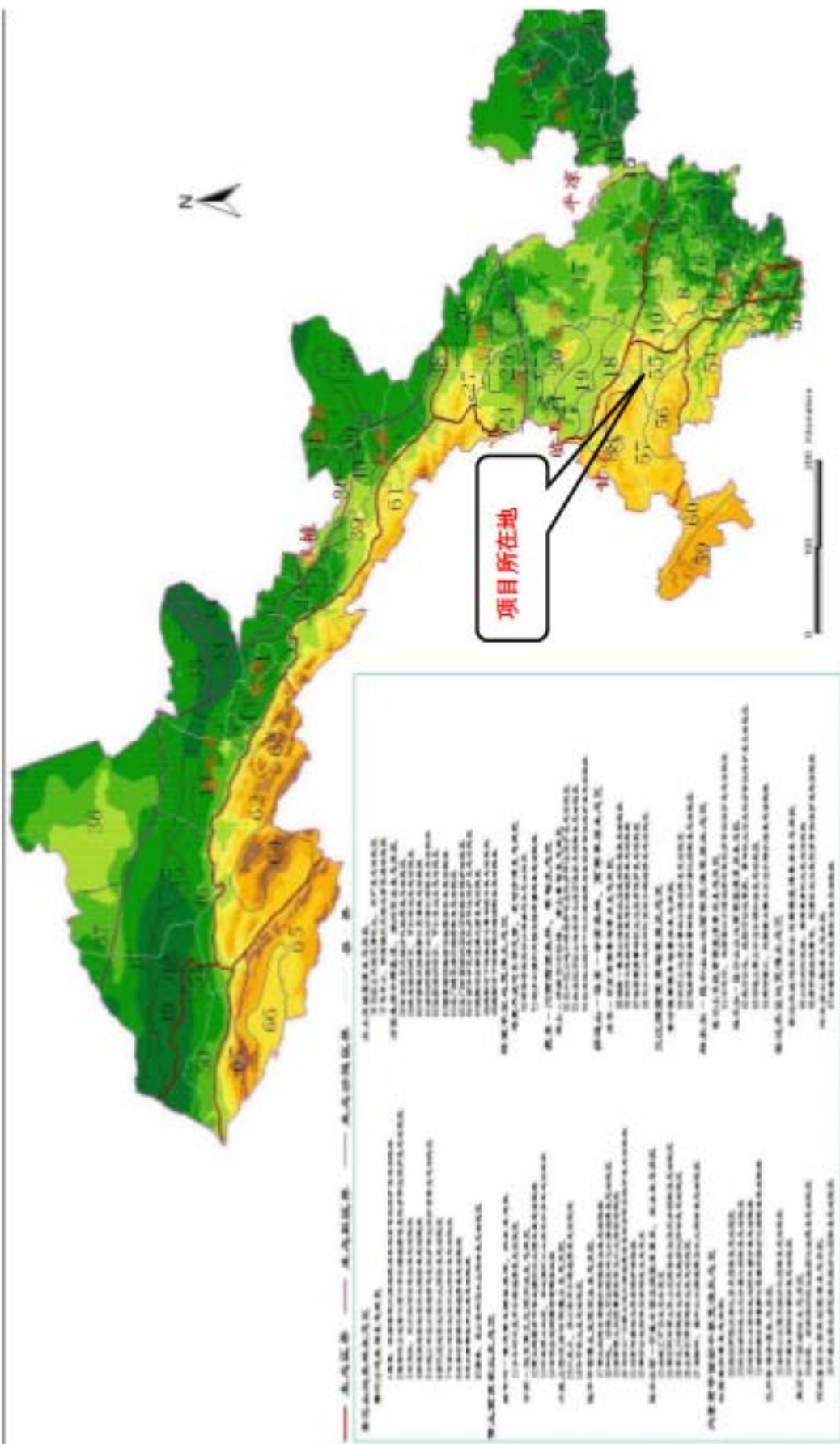


图 1-1 甘肃省生态功能区划图



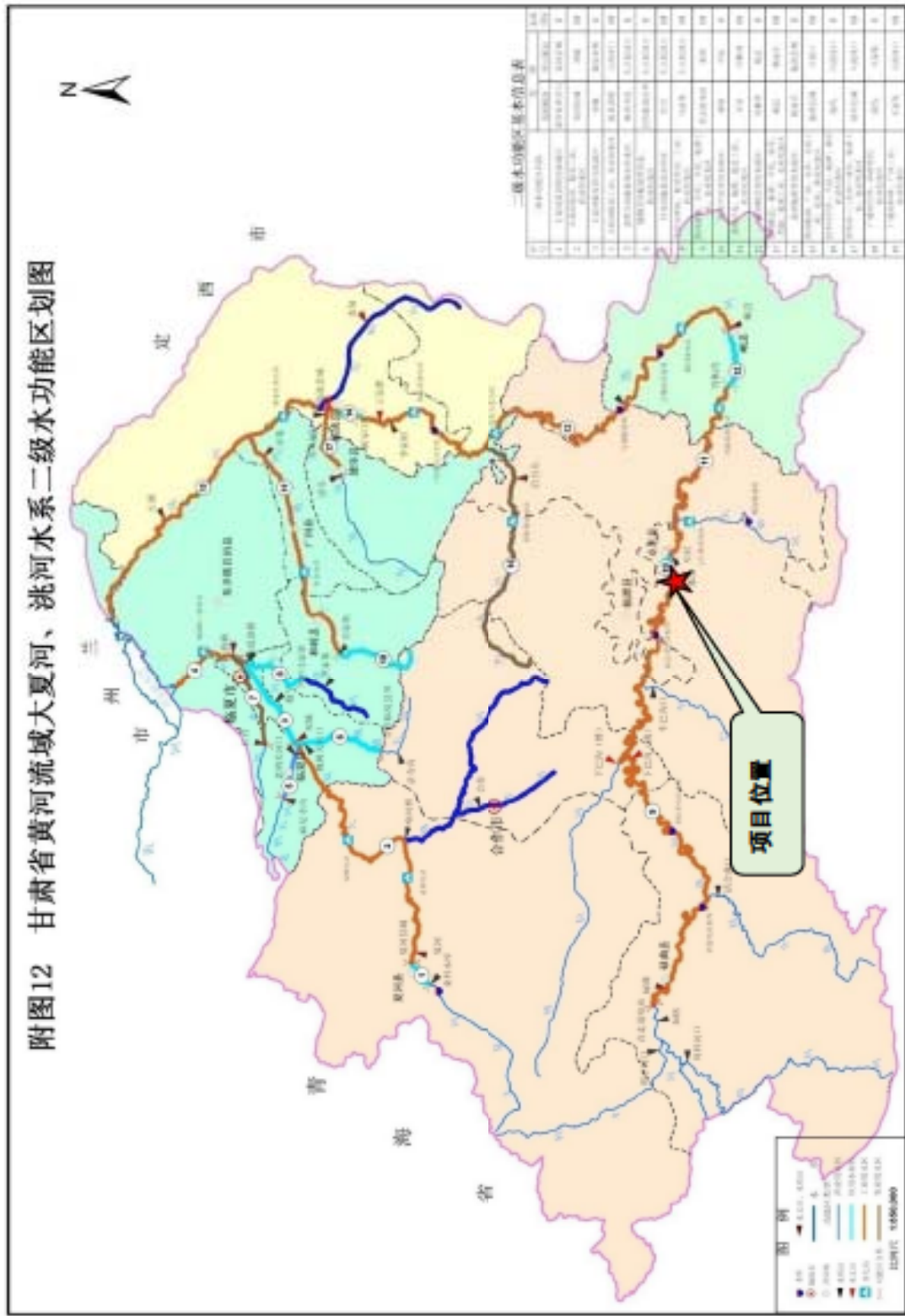


图 1-2 水功能区划图

## 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 1-2 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 <sub>2</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	500	150	60	GB3095-2012 中的二级标准
2	NO <sub>2</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200	80	40	
3	CO	$\text{mg}/\text{m}^3$	10	4	/	
4	O <sub>3</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200	160	/	
5	PM <sub>10</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	/	70	150	
6	PM <sub>2.5</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	/	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) II类水域标准;

表 1-3 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 $\geq$		6
3	高锰酸盐指数 $\leq$		4
4	化学需氧量(COD) $\leq$		15
5	五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> ) $\leq$		3
6	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N) $\leq$		0.5
7	总磷 (以 P 计) $\leq$		0.1 (湖、库 0.025)
8	总氮 (湖、库、以 N 计) $\leq$		0.5
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 $\leq$		0.00005
15	镉 $\leq$		0.005
16	铬 (六价) $\leq$		0.05
17	铅 $\leq$		0.01
18	氰化物 $\leq$		0.05
19	挥发酚 $\leq$		0.002
20	石油类 $\leq$		0.05

22	阴离子表面活性剂 $\leq$	0.2
23	硫化物 $\leq$	0.1
24	粪大肠菌群 (个/L) $\leq$	2000

### (3) 声环境

声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准:

表 1-4 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 1-5 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 1-6 农田灌溉水质标准 (mg/L, Ph 除外)

标准	COD	石油类	SS	BOD <sub>5</sub>	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 1-7 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》(GB3095-2012)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) II类水域标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类水域标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类水域标准	无变化
	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	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准	无变化
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	《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

项目建成于 1995 年，2009 年 3 月 4 日甘肃省发展和改革委员会以《关于开展洮河多架水电站项目前期工作的函》（[2009]甘发改能源函字第 10 号）同意改扩建项目开展前期工作。

2010 年，卓尼县浙河水电开发有限责任公司委托甘肃省临夏州水利水电勘测设计院进行改扩建工程可行性研究报告的编制及设计工作。2010 年 10 月，设计单位编制完成了《甘肃省卓尼县多架水电站可行性研究报告》（以下简称《可行性研究报告》）

#### 2.1.2 工程建设过程回顾

多架水电站建成于 1995 年，主要开发任务以发电为主，采用低坝明渠引水式发电，电站现安装 3 台机组，单机容量 2.5MW，总容量 7.5MW，毛水头 18.7m，引用流量 60.9m<sup>3</sup>/s，多年平均发电量 4012 万 KW·h。

多架水电站改扩建工程于 2011 年 4 月 14 日举行了开工奠基典礼仪式，电站工程正式动工，各施工队进场，开始了建设施工。新增 4 号机组于 2013 年 6 月 19 日正式投产发电，建设总工期 26 个月。

表 2-1 项目施工期建设进度一览表

施工内容		施工进度
改扩建前		1995 年完成建设
改扩建工程	一、大坝	2011 年 6 月完成围堰
		2011 年 9 月开始泄冲闸底板砼底板浇筑
		2012 年 3 月开始动力渠砼浇筑
		2012 年 8 月大坝砼浇筑完毕
		2012 年 9 月大坝金属结构完工
	二、引水隧洞	2011 年 5 月开始隧洞开挖
		2011 年 11 月 10 日引水隧洞顺利贯通
		2012 年 3 月开始第一仓砼浇筑



三、发电厂房	2012年7月30日完成引水隧洞最后一仓砼浇筑
	2013年6月15日引水隧洞通水
	2011年5月完成一期围堰
	2011年9月开始厂房底板砼浇筑
	2012年5月完成地面以下2546.05m砼浇筑
	2011年11月完成二期导流围堰
	2012年8月厂房封顶
	2013年4月厂房机电安装完工
	2013年6月19日新增4#水轮机组试运行到正式投产发电
	2013年6月所有砼浇筑完毕

## 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，本着经济建设与环境保护协调发展和可持续发展的原则，2009年9月，卓尼县浙河水电开发有限责任公司委托甘肃省环境科学设计研究院编制了《甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程环境影响报告书》（以下简称《报告书》），甘肃省环境保护厅于2009年11月17日甘肃省环境保护厅以《关于对甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程环境影响报告书的批复》（甘环自发[2009]130号）进行了批复。

### 2.2.2 环境影响评价报告主要结论

#### 1、工程概况

多架水电站扩建工程位于甘肃省甘南自治州卓尼县境内洮河干流上，主要开发任务以发电为主。枢纽主要建筑物由拦河坝、引水系统、水电站厂房及变电站等组成。拦河坝为闸坝结合型式，闸室高度11.6m，溢流坝高7.5m，水库库容为68万 $m^3$ ，校核标准（ $P=0.5\%$ ）流量为2000 $m^3/s$ ，现有水电站装机7.5MW，毛水头18.7m，引用流量60.9 $m^3/s$ ；拟将老机组技术改造，技改后老水电站装机9.0MW，另外新增加水电站装机10.0MW，设计引用流量65.83 $m^3/s$ ；扩容后电站总装机19.0MW，设计引用流量126.73 $m^3/s$ 。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000），

按电站装机容量划分，工程规模属小（1）型，工程等别为IV等。大坝、引水系统、厂房等主要建筑物级别为4级，次要建筑物级别为5级。

## 2、环境质量现状

### (1)生态环境现状

工程所在区域动物以鸟类、鼠类分布最广，种类繁多，数量较大。因工程区位于河谷地段，区域内几乎无大型兽类分布，偶见蜥蜴等小型兽类与爬行动物出没。

工程区植物类型广泛，梯级分布明显，坡向差异较大，生长繁盛茂密。坝址上下游自然生长河柳、高山野柳、白杨等。山坡上均生长沙棘、黄连刺灌丛、野梨子、毛桃等灌丛植物，覆盖率在60%左右，在隧洞进出口沿线上部分布高寒灌草结合植被。厂房处也有类似植物种类分布。同时，在厂区上游1km处的纳儿村山上护林里，有少量云杉松、白桦林带（夹杂小白杨），分布面积约400亩。此外，靠近电站生活办公区的山坡有零星野白香树，参杂高寒灌木丛，根系多分布于表层，浅薄土壤层生长。根据区域水文地质数据分析，植被生长所需的水分充足。

工程区域水生生物包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、两栖类和爬行类动物、鱼类等。由于该流域终年平均水温、气温均很低，河床底质多为纯砾石结构或沙砾石结构，水质较为清澈，所以该流域浮游植物和浮游动物的平均生物量很低，平均个体数量稀少。区域内鱼类区系组成单一，流域水生生物的食物链简单。项目实施中应加强对生态环境的保护，特别是水生生物的保护。

### (2)水环境现状

工程区属高寒湿润气候区，多年平均降水量582mm。洮河河谷两岸发育的沟谷中，大部分有常年性流水，流量多为0.05~0.2m<sup>3</sup>/s，在近沟口段多随着河谷洪积物变厚而潜入地下，以地下潜流形式汇入河谷，为洮河区内主要地表水体。区内地下水的形成、分布、埋藏、运流与含水层的富水性等受控于区内的地形地貌、地层岩性和气候、水文条件，按地下水的埋藏条件和含水性质，可分为第四系孔隙性潜水和基岩裂隙潜水两类，地表水与地下水水力联系密切，构成统一的水力系统，并在向下游流动过程中互有转化。工程区水质总体良好，可作为饮用水源。

### (3)大气环境现状

多架山水电站工程区域内沟深谷窄，冬长无夏，春秋相接，降水充沛而分布不均，植被覆盖率较高。评价区内空气较湿润，大气环境主要污染物是附近硅铁厂产生的粉



尘和烟尘。工程区域环境空气质量总体较好。

#### (4)声环境现状

工程区域内无固定噪声污染源。区域内公路交通运输车辆产生的流动噪声及洮河水流动产生的自然流水声外，没有其它噪声源，区域声环境状况良好，以自然背景噪声为主。

### 3、环境影响评价及对策措施

#### (1)主要有利影响

本工程建设带来的有利影响，主要体现在发电效益、生态环境效益和社会效益方面。洮河多架山水电站扩建后工程总装机容量 19MW，多年平均发电量 9018 万 kw·h，经济效益显著，工程的建设必将带动地区经济的发展，提高当地社会环境质量。

工程的建设将投入大量的建设资金，可以促进与工程相关的地方产业、服务业和文化事业的发展，增加地方劳动力就业机会，从而带动本地区的经济发展，有利于该地区的脱贫致富，符合国家政策；电站建成后，将进一步改善当地的交通条件，促进相关产业的发展；同时工程建设可以直接创造一定的产值和利税，具有较大的社会效益。

#### (2)主要不利影响

工程施工期和运行期产生的主要不利影响有以下几个方面：

##### ①施工期的影响

因施工过程中的污染物排放、工程占地及工程开挖等各项施工活动，对工程地区的水体、大气、声环境造成局部污染，对工程区施工人员的健康带来影响；工程建设对区域生态环境造成一定破坏；施工开挖、弃土石碴等造成新增水土流失；施工期间对当地的交通业也将带来一定的影响。

##### ②运营期的影响

电站运营后，没有移民，对当地社会经济影响较小。

洮河多架山水电站工程拦水坝的修建，将对水生生物及其生态系统造成了一定的负面影响，特别对省级重点保护鱼类厚唇重唇鱼、嘉陵裸裂尻鱼、黄河裸裂尻鱼河黄河高原鳅的繁殖不利，并对黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼和黄河高原鳅的栖息产生一定的不利影响，对主要经济鱼类鲢鱼的繁殖产生一定的不利影响，对所有鱼类的遗传和进化有一定的负面影响。通过采取科学合理的补救措施，基本可以排去这些负面



影响，为此，本评价认为，洮河多架山水电站工程对水生生物无明显的不良影响。

### (3)不利影响对策措施

针对本工程建设期和运行期对工程生态环境和社会环境等各种环境造成的不利影响，分别对水环境、大气环境、声环境、水土流失、生态环境、社会环境影响均提出了相应的环境保护措施，对不利环境影响可起到有效的减免和控制作用。

对工程施工期产生的废水、噪声、废气和粉尘采取有效的保护措施，如修建沉沙池、沉淀池等，施工区进行洒水降尘、施工机械尽量使用低噪声、低尘的先进设备、避免夜间爆破作业、限制车速、对施工公路进行养护和洒水降尘等措施。

施工开挖、弃土石碴堆放等工程占地引起的水土流失及植被的破坏采取工程措施以及生态恢复等措施；对动植物资源采取保护措施，严禁非法捕猎等措施对生态环境进行有效保护，减小不利影响。

对施工人员的健康采取相应的保护措施，如施工期戴防尘口罩、防噪声耳塞、耳罩或头盔，施工生活区进行环境卫生管理，配备垃圾车、垃圾集中进行处理，生活设施进行清扫、消毒，对施工人员定期进行疫情普查和控制，配备传染病及施工常见病防治器材、药品等，防止传染病的流行。

## 4、环境影响评价结论

根据环境影响评价分析，本工程对环境的主要有利影响表现在发电、经济效益和社会效益等方面，有利环境影响占主导地位。水电站建成之后，将缓解本地区缺电的紧张局面；同时工程的兴建不仅自身可获得大量清洁能源，并将进一步改善当地的交通、电力等硬件环境，进而将带动地区经济的发展。

工程主要的不利影响是由工程施工活动、工程占地造成的。这些影响主要表现在景观生态体系完整性破坏和新增水土流失。其中，施工期对生态体系的影响是暂时的，在电站建设过程中，对施工场地进行了合理规划，可使电站建设对环境造成的影响减至最小；建筑物要做到美化设计，不仅可使建筑物的外观与周围自然景观协调一致，并且对周围环境产生有利影响，增强观赏价值；弃碴场和料场的再塑、复耕及绿化和美化，可减少对景观的破坏和对农田的占用；工程竣工后施工营地的整治、恢复植被等环保、水保措施的实施，以及公路、通信等相应的配套设施的进一步完善，促进了区域政治、经济稳定和发展。

从总体来说因水电站使用的长效性，决定了工程对环境的影响是长期的，因此对不

利影响的治理措施应是一项长期的工作。

综上所述，多架山水电站工程对环境的影响中，有利影响占主导地位，不利影响通过适当措施可以得到减免和改善，因而从环境保护的角度来看，本工程的兴建是可行的。

### 2.2.3 环境影响评价报告审查意见

2009年甘肃省环境保护厅以“关于对《甘肃省卓尼县多架山水电站改扩建工程环境影响报告书》的批复”（甘环自发[2009]130）对项目进行了批复（详见附件），从环境保护角度同意本工程建设，并提出了一些具体要求。其主要批复意见如下：

一、原则同意《报告书》技术评估意见和甘南州环保局预审意见。

二、多架山水电站于1995年建成投入运行，电站采用低坝明渠+短隧洞引水式发电，电站先装机容量7.5MW（3×2.5MW），利用水头18.7m，引水发电流量60.9m<sup>3</sup>/s，年均发电量4012万KW·h。改扩建工程拟对枢纽进行改造（加高溢流坝1m至8.5m；增建进水闸至11孔，左侧3孔为现有进水闸，新建右侧8孔进水闸）、沿原有引水系统右侧新建引水系统、新建发电厂房一处（装机1×10.0MW，新增发电引水流量65.83m<sup>3</sup>/s）、同时将原机组扩容至9.0MW（3×3.0MW）。改扩建工程完成后，电站总装机容量19.0MW，发电引水流量126.73m<sup>3</sup>/s，装机年利用小时4746h，年均发电量9018万KW·h。为充分利用本河段的水能资源，取得较大的经济效益，在加大环境保护力度、落实生态下泄水的前提下，适当扩大装机规模，以充分利用水能资源，从环境保护的角度是可行的。工程建设符合该河段水能开发规划及规划环评要求，为此，我厅同意按《报告书》所列工程建设内容和环境保护措施进行工程建设，《报告书》可作为工程环境保护设计、建设与环境监管的依据。

三、工程建设必须严格执行环保“三同时”制度，保证环保投资（112.59）万元及时落实到位，将环境保护作为合同条款纳入工程承包合同，严格落实《报告书》提出的施工期及运行期废水处理、水土保持、植被恢复、以新带老等各项污染治理措施和生态保护措施。

四、电站坝址处洮河多年平均流量87.0m<sup>3</sup>/s，电站坝址至厂房尾水间减水河段长约3.0km。为保护减水河段生态环境，减水河段必须保证最小生态基流8.7m<sup>3</sup>/s。改扩建工程设计、建设中必须同时设置不受人为控制的8.7m<sup>3</sup>/s生态基流的下泄水保证



措施，并于尾水入洮河上游 50m 处设置  $8.7\text{m}^3/\text{s}$  生态基流观测标示桩，标示生态基流水位观测标志，不得减小生态流量、不得断流。

五、鉴于工程所需砂砾石料少，为减少地表扰动和生态破坏，工程所需砂砾石料必须从隧洞开挖方和厂房基础开挖方选取，不足部分就近外购，不得设置砂砾石料场。

工程土石方开挖量  $14.32\text{万 m}^3$ ，回填利用  $8.87\text{万 m}^3$ ，弃渣  $5.45\text{万 m}^3$ 。工程可研阶段设置弃渣场 2 处，为减少地表扰动，同意《报告书》提出的渣场设计优化方案，取消厂房区弃渣场，所有弃渣运至枢纽区弃渣场处置。工程建设中必须做好弃渣场防洪设计与建设，弃渣场弃渣结束后必须予以绿化。

六、适时对堆料场、施工场地洒水，防治扬尘污染。工程施工废水经沉淀处理后必须全部用于生产，不得外排。

七、工程施工期及运行期产生的生活垃圾必须运至卓尼县生活垃圾场处置。

八、依据环境保护“以新带老”要求，对电站现存环境问题整治。

建设埋地式一体化污水处理设施，污水经处理达到《污水综合排放标准》一级标准后用于厂区绿化生态用水，非灌溉季节予以储存（储存池容量不得低于  $300\text{m}^3$ ），不得排入水体。对现有渣场进行稳定处理、平整土地并绿化恢复植被。对厂房区至枢纽区道路进行整治、绿化。

九、绿化引水明渠边坡行，设置引水明渠和尾水渠 隔离防护设施和警示标志，保证人畜安全。

十、高噪声设备经采取隔声、减震等降噪措施后，运行期电站厂界噪声必须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准的限值要求。

十一、落实施工期及运行期的环境管理、监控和监测计划，作为工程环境保护管理及环境保护专项验收的依据。

十二、我厅委托甘南州环保局、卓尼县环保局负责电站建设期、运行期的环境管理和监测。

十三、工程建成发电前须向甘南州环保局申请工程试运行许可。同时，根据国家《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等法规要求，运行三个月内，须向我厅申请进行该工程的环保专项验收。

#### 2.2.4 环评及其批复落实情况

原甘肃省环境保护厅于 2009 年 8 月 28 日对《关于甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程环境影响报告书的批复》进行了批复（甘环自发[2009]30 号），批复及其落实情况见下表。

表 2-2 环评批复主要内容及落实情况

序号	批复主要内容	落实情况
一	<p>改扩建工程拟对枢纽进行改造（加高溢流坝 1m 至 8.5m；增建进水闸至 11 孔，左侧 3 孔为现有进水闸，新建右侧 8 孔进水闸）、沿原有引水系统右侧新建引水系统、新建发电厂房一处（装机 1×10.0MW，新增发电引水流量 65.83 m<sup>3</sup>/s）、同时将原机组扩容至 9.0MW（3×3.0MW）。改扩建工程完成后，电站总装机容量 19.0MW，发电引水流量 126.73 m<sup>3</sup>/s，装机年利用小时 4746h，年均发电量 9018 万 KW·h。</p>	<p>该工程建设地点、建设性质、装机容量、进水闸、引水系统、发电厂房均与环评一致，主要建设内容与环评一致。</p>
二	<p>工程建设必须严格执行环保“三同时”制度，保证环保投资（112.59）万元及时落实到位，将环境保护作为合同条款纳入工程承包合同，严格落实《报告书》提出的施工期及运行期废水处理、水土保持、植被恢复、以新带老等各项污染治理措施和生态保护措施。</p>	<p>项目建设基本执行了环保“三同时”制度，投入环保投资 202.17 万元，基本落实了《报告书》提出的各项污染治理措施和生态保护措施。</p>
三	<p>电站坝址处洮河多年平均流量 87.0 m<sup>3</sup>/s，电站坝址至厂房尾水间减水河段长约 3.0km。为保护减水河段生态环境，减水河段必须保证最小生态基流 8.7 m<sup>3</sup>/s。改扩建工程设计、建设中必须同时设置不受人为控制的 8.7 m<sup>3</sup>/s 生态基流的下泄水保证措施，并于尾水入洮河上游 50m 处设置 8.7 m<sup>3</sup>/s 生态基流观测标志桩，标示生态基流水位观测标志，不得减小生态流量、不得断流。</p>	<p>项目设置了生态下泄装置，目前水电站已安装在线生态流量监控装置，并与县环保局联网，水电站最低生态下泄流量能够得到有效保障。</p>
四	<p>鉴于工程所需砂砾石料少，为减少地表扰动和生态破坏，工程所需砂砾石料必须从隧洞开挖方和厂房基础开挖方选取，不足部分就近外购，不得设置砂砾石料场。</p>	<p>多架水电站改扩建工程实际建设过程中没有设置料场，所需砂石料来自隧洞开挖产生的砂砾石、碎石块以及土料，未另设开采料场，只设临时堆料场。通过对以上固废的综合利用，就地取料，避免了工程设计中料场取料对环境的不利影响。</p>



序号	批复主要内容	落实情况
	<p>工程土石方开挖量 14.32 万 m<sup>3</sup>，回填利用 8.87 万 m<sup>3</sup>，弃渣 5.45 万 m<sup>3</sup>。工程可研阶段设置弃渣场 2 处，为减少地表扰动，同意《报告书》提出的渣场设计优化方案，取消厂房区弃渣场，所有弃渣运至枢纽区弃渣场处置。工程建设中必须做好弃渣场防洪设计与建设，弃渣场弃渣结束后必须予以绿化。</p>	<p>工程实际建设过程中共产生 1.04 万 m<sup>3</sup> 的弃渣，弃置于弃渣场，弃渣场位于纳儿村。其中 4045 m<sup>3</sup> 的弃渣用于纳儿村道路覆土，其余 6355 m<sup>3</sup> 弃渣用于修筑纳儿村河堤护坡。</p>
五	<p>适时对堆料场、施工场地洒水，防治扬尘污染。工程施工废水经沉淀处理后必须全部用于生产，不得外排。</p>	<p>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；凿裂、钻孔以及爆破采用湿法作业，降低粉尘量。砂石料加工系统及混凝土搅拌站均设置了沉淀池（2×100m<sup>3</sup>）、（4×15m<sup>3</sup>），对这部分生产废水进行了沉淀处理再利用，没有外排。</p> <p>修理系统含油废水采用油水分离器处理后用于场地洒水降尘。</p> <p>②生活污水除采用多点泼洒外其余采用沉淀池处理，未设置一体化污水处理装置进行处理，旱厕粪便由当地农户定期清运做农家肥，洗漱等生活污水部分泼洒后自然蒸发消耗，部分集中收集沉淀处理出水集中蓄存用作绿化用水。</p>
六	<p>工程施工期及运行期产生的生活垃圾必须运至卓尼县生活垃圾场处置。</p>	<p>工程施工期及运行期产生的生活垃圾必须运至卓尼县生活垃圾场处置。</p>
七	<p>依据环境保护“以新带老”要求，对电站现存环境问题进行整治。建设地埋式一体化污水处理设施，污水经处理达到《污水综合排放标准》一级标准后用于厂区绿化生态用水，非灌溉季节予以储存（储存池容量不得低于 300 m<sup>3</sup>），不得排入水体。对现有渣场进行稳定</p>	<p>工程实际建设工程中未设置地埋式一体化污水处理设施</p>

序号	批复主要内容	落实情况
	处理、平整土地并绿化恢复植被。对厂房区至枢纽区道路路进行整治、绿化。	
八	绿化引水明渠边坡行，设置引水明渠和尾水渠 隔离防护设施和警示标志，保证人畜安全。	设置了引水明渠和尾水渠 隔离防护设施和警示标志，保证人畜安全。
九	高噪声设备采取隔声、减震等降噪措施后，运行期电站厂界噪声必须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》1类标准的限值要求。	高噪声设备采取隔声、减震等降噪措施
十	落实施工期及运行期的环境管理、监控和监测计划，作为工程环境保护管理及环境保护专项验收的依据。	落实

## 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

2016年11月25日，原甘南州环境保护局组织甘南州环境监察支队、卓尼县生态环境保护局等单位代表并邀请专家对“甘肃省卓尼县多架山水电站改扩建工程”进行了竣工环境保护现场检查，验收组认为：该项目执行了环保“三同时”制度，基本落实了环评报告和有关批复中的生态恢复及污染防治，项目经整改后同意通过竣工环境保护验收。2016年8月9日，原甘南州环境保护局以“州环函（2016）127号”文同意该工程竣工环境保护验收合格，同意该工程正式投入运营。

### 2.3.2 竣工环境保护验收批复内容

2016年11月25日，原甘南州环境保护局以“州环函（2016）127号”文同意该工程竣工环境保护验收合格，同意该工程正式投入运营。

你公司报来的《甘肃省卓尼县多架山水电站改扩建工程竣工环境保护验收申请报告》及相关验收材料收悉，我局于2016年10月26日组织甘南州环境监察支队、卓尼县生态环境保护局等有关部门和特邀专家召开了该项目竣工环境保护验收会议。经研究，现函复如下，

一、卓尼县多架山水电站改扩建工程位于甘南州卓尼县城郊、黄河一级支流——洮河干流上，坝址位于洮河中上游，距下游卓尼县城约8km。电站于2009年完成《甘肃省卓尼县多架山水电站改扩建工程环境影响报告书》，2009年11月17日甘肃省环境保护厅以（甘环自发（2009）130号）文件对环境影响报告书进行了批复。工程主要开发任务以发电为主。枢纽主要建筑物由拦河坝、引水系统、水电站厂房及变电站等组成。拦河坝为闸坝结合型式，闸室高度11.6m，溢流坝高7.5m，水库库容为68万，校核标准（ $P=0.5\%$ ）流量为 $2000\text{m}^3/\text{s}$ ，现有水电站装机7.5MW，毛水头18.7m，引用流量 $60.9\text{m}^3/\text{s}$ ；拟将现有机组技术改造，技改后现有水电站装机9.0MW，另外新增加水电站装机10MW，设计引用流量 $65.83\text{m}^3/\text{s}$ ；扩容后电站总装机19.0MW，设计引用流量 $126.73\text{m}^3/\text{s}$ 。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000），按电站装机容量划分，工程规模属小（1）型，工程等别为IV等。大坝、引水系统、厂房等主要建筑物级别为4级，次要建筑物级别为5级。工程实际投资14000万元，



环保投资 202.17 万元，占总投资的 0.01%。

二、河南源通环保工程有限公司提供的《甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程竣工环境保护验收调查报告》的调查结果表明：

本项目在施工及试运行阶段基本落实了《环境影响报告书》及甘肃省环境保护厅批复要求的各项环保措施。

#### （一）生态环境影响

工程对生态环境的影响主要采取的措施有：

1、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；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；为了给野生动物提供安全、全的生境，施工中高噪声的爆破等作业应安排在了白天进行；加强防火宣传教育及有关措施，建设有施工区防火及火警警报系统，确保施工区特别是自然保护区的森林资源的安全。

2、水电站安装了在线生态流量监控装置，并与卓尼县环保局联网，使最低生态下泄流量得到有效保障。

#### （二）水环境影响

现场调查时发现电站运行期利用生活区旱厕处理，电站产生的生活废水禁止排放进入河道，经一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化和道路喷洒。

#### （三）环境空气影响

电站投入运营后，生活能源以用电为主，冬季供暖采用电能，无废气排出，运营期不存在对大气环境的污染。

#### （四）其他影响

电站在运行过程中，发电机、各类水泵等生产设备的机械噪声，主要采取设备减震、厂房隔声等降噪措施进行治理。

#### 2、固体废物

根据现场调查，旱厕粪便由纳儿村居民清掏拉运，职工生活垃圾均集中收集后放至生活垃圾收集箱，定期清运至过坝填埋场。

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。、该项目执行了环保“三同时”制度，基本落实了环评报告和有关批复中的

生态恢复及污染防治，项目经整改后同意通过竣工环境保护验收。

四、项目还需要进一步做好以下工作：

(一)建设单位务必重视对洮河水质的保护工作，落实环评报告中提出的监测计划或委托相关有相关监测资质的监测部门代行监测。

(二)尽快组织编制《甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程突发环境事件应急预案》，并报我局备案。

五、你公司须切实履行各项承诺，并加强卓尼县多架水电站运营期的环境管理，严格落实环境影响报告书及批复文件提出的各项工作要求。请甘南州环境监察支队、卓尼县生态环境保护局做好验收后的日常环保监督管理工作。

### 2.3.3 整改措施

#### (1)水生生物保护措施

为保护该河段水生生物，本次调查特提出以下补救措施：

1)严禁引进外来物种进行增养殖，确保洮河土著鱼类健康、持续、稳定发展；捕捞洮河碌曲段和岷县段的亲鱼，投放到多架山水库，进行亲鱼交流，增加基本配合，促进物种进化。

认真贯彻落实《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。切实做好鱼类增殖放流工作，积极开展鱼类增殖放流活动。目前，九甸峡水利枢纽工程鱼类增殖放流站已建成，位于卓尼县藏巴哇乡境内。主要增殖放流对象为鲢鱼、厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼和似鲢高原鳅 5 种。要求该水电站自竣工之日起，依托九甸峡水利枢纽鱼类增殖放流站开展增殖放流活动，每年 7-8 月份开展一次鱼类增殖放流活动，放流 5-6cm 的主要增殖放流对象厚唇裸重唇鱼和黄河裸裂尻鱼各 2000 尾，在该水电站上下游自然河段进行放流增殖。增殖放流费用计入电站运行成本。

2)继续贯彻落实甘肃省禁渔期、禁渔区制度，配合环保、渔政部门开展鱼类资源保护和执法检查工作；

3)加大生态下泄流量，确保减水河段鱼类正常生存的水生生态环境，特别是在鱼类繁殖和越冬季节，下泄流量要保证鱼类繁殖和越冬的需要；

4)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；

5) 切实做好水生生物监测工作, 准确掌握水生生物(特别是鱼类)的变动状况。随着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, 鱼类的遗传基因也可能发生变化或变异, 因此要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。

#### ●水生生物监测方案

在水电站工程竣工验收后, 每 2 年为一个监测周期, 进行一次系统的水生生物监测, 在电站大坝上下游河段各设一个监测点, 每周期每季度对水生生物各监测一次。

#### ●监测的内容

主要监测浮游生物、底栖生物种类的变化情况及生物量, 增殖放流的土著鱼类数量、规格和成活率, 同时监测其它土著鱼类的变化情况。

#### ●监测方法

采用国家及行业标准分析方法, 充分保证监测数据的可靠性与可比性。

#### (3)绿化

继续做好坝址区、厂房区、弃渣场的绿化及植被恢复工作, 减少水土流失及生态、景观的影响。

## 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

施工期生产废水主要产生于砂石料冲洗、混凝土搅拌、机械修配以及汽车修理等, 主要污染物为泥沙、悬浮物、油类。为减少生产废水排入白龙江污染水体, 要求本工程生产废水先经废油收集专用设备清除表层油污后, 再送入沉淀池沉淀、降解处理, 禁止排入河道。

##### 2、水环境保护措施实际落实情况

根据本次后评价调查：施工期废水包括生产废水和生活污水两部分。生产废水主要有砂石骨料冲洗废水、混凝土搅拌和废水、机械保养修理冲洗等的含油污水，生活污水主要来自施工生活区。

多架水电站在施工建设中，生产废水基本按照《环评报告书》进行了处理并回用于生产，废水处理工艺与设施基本与《环评报告书》提出的处理工艺相一致；生活污水建设旱厕，对施工人员粪便进行收集后定期清掏，并用作农肥处置。施工期间未发生水污染事件。

#### 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

施工期间，由于工程施工对周围生态环境扰动较大，生态保护应该坚持以预防为主，保护优先，治理为辅的原则，应严格按照以下要求去做：

①在施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育；

②在施工期以公告、宣传标语等形式，教育施工人员，禁止施工人员捕食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；

③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应安排在白天进行；

④结合当地生态规划与工程水土保持要求，在竣工前对施工迹地与裸露开挖面进行绿化和植被恢复。

##### 2、生态环境保护措施实际落实情况

根据本次调查：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，并通过制度严禁施工人员非法乱砍乱伐林木，禁止施工人员捕食野生动物和鱼类，配设专人负责施工期环境保护管理，落实各项环境保护措施与加强环保宣传教育，严格控制施工范围，严禁超越范围施工，减轻了施工活动对生态环境的影响。

#### 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

(1) 砂石骨料与混凝土系统粉尘消减与控制：砂石骨料加工优先采用湿法破碎的低尘工艺，可以减少粉尘的产生量；人工粗骨料加工厂的砾石料粗碎采用闭路循环破碎后，在进入主筛分设施；水泥采用封闭式运输，减少粉尘传播途径。选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气达到有关标准。对各加工系



统附近采用洒水降尘的方法，结合水保措施在加工系统外围种植植物，以降低粉尘污染影响的程度。

(2) 开挖、爆破粉尘的削减与控制措施：施工单位应选用符合国家规定的施工机械和运输工具，以减少粉尘排放。工程爆破方式优先选择光面爆破技术，从源头上减少粉尘的产生。凿裂、钻孔以及爆破提倡湿法作业，降低粉尘产生量。露天爆破作业时，尽量采用草袋覆盖爆破面，以减少粉尘产生量。在开挖、爆破集中产生粉尘的厂区，非雨日每天早、中、晚在工区来回洒水，减少扬尘，缩短粉尘污染的影响时段，缩小污染范围。

(3) 交通粉尘消减与控制：场内交通干道尽量采用硬化路面，与土、碎石路面相比，硬化路面车辆运输产生的扬尘较小，交通粉尘污染较轻微。此外还应采取如下措施：对道路进行定期养护、维护、清扫，保持道路运行正常；结合水保措施，在道路两旁进行绿化，降低粉尘污染；运输车辆一律配备遮盖篷布，从源头减少粉尘产生量；车辆限速行驶，减小沿途对环境的影响；无雨日进行场地洒水，减少扬尘。

(4) 燃油废气的消减与控制：施工期间，交通车辆多为柴油燃料的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量相对较高，在目前国内生产能力条件下，除选用先进设备、车辆外，还应安装尾气净化器，并及时对设备、车辆进行保养，使其处于优异的工作状态，以此减小尾气对环境的影响，降低废气污染程度。

## 2、大气环境保护措施实际落实情况

根据本次后评价调查：多架山水电站在施工建设期间，对土石方开挖、混凝土拌合、运输车辆、机械设备，按照《环评报告书》中提出的大气污染防治要求，要求施工单位及承包商严格遵守，施工期间未发生大气污染投诉事件。

### 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

工程建设施工过程中，将投入较多的大、中型施工机械设备，主要有推土机、凿岩机、挖掘机、装卸机、筛分机、钻机、运输车辆等。这些设备是建设期的主要噪声源，其声功率级介于 70-115dB(A)，须按照相关要求对施工机械进行管理，降低施工噪声对周围环境及人员的影响。

#### 2、声环境保护措施实际落实情况

根据本次调查：电站建设期间，施工单位按照《环评报告书》要求采取了“施工

机械维护检修、合理安排施工时间、施工车辆噪声控制、劳动人员佩戴耳塞”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

#### 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

工程施工过程中，生产废渣主要来自首部枢纽工程、引水发电工程、厂房工程的土石开挖，所属碎石。工程施工期弃渣总量约 5.45 万  $m^3$ ，应堆置在规划的弃渣场。弃渣场须满足水保及环境要求，必要时对弃渣场进行维护，或种植一定的植被。

##### 2、固体废弃物处置措施实际落实情况

施工期生活垃圾在厂区经垃圾桶统一收集后由施工单位组织人员定期清运至当地生活垃圾及集中收集点处理。

#### 2.4.1.6 小结

综上所述，多架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

##### 1) 生活污水

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

在现场调查时发现电站运行期利用生活区旱厕处理。经调查，多架山电站与纳儿村当地居民签订协议，由村民定期清掏生活区旱厕，职工生活清洁废水用于生活区场地泼洒及绿化。

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。

##### 2) 生产废水

项目的生产废水主要为机电设备修理、维护及厂房清洗产生的含油废水，该部分



废水不定期产生，其中含少量 SS 及石油类污染物，经施工期已设油水分离器处理后回用于厂区绿化、洒水等，不外排。

#### 2.4.2.2 运行期固体废物治理措施

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，冬季供暖采用清洁电能及电暖设备供暖，因而无废气排出，不需上环保设施。

#### 2.4.2.4 运行期生态环境保护措施

根据调查，多架山水电站改扩建工程针对工程对生态环境的不利影响采取了以下保护措施：

(1)多架山水电站改扩建工程建设单位和施工单位严格按照该水电站工程《环境影响报告书》关于生态保护措施的要求进行施工；

(2)大力开展渔业法律法规的宣传力度，提高了公司职工及周边群众保护水生生物（主要是鱼类）的意识，认真贯彻落实了甘肃省禁渔期、禁渔区制度，在该水电站工程建设、运行期间，加大管理力度，做到严禁施工人员和公司职工下河捕鱼；积极配合环保、渔政部门开展鱼类的保护工作，协助环保、渔政部门开展鱼类执法检查工作，确保了工程区无非法捕捞作业行为。

(3)电站运行期间应该严格控制引水量，确保做到无论是丰水期还是枯水期河流不断流，并且保证之前甘肃省环保厅在本水电站环评批文中要求的最低生态流量。在工程设计时，拦水坝上已经设计了生态基流泄放水孔，目前放水孔正常放水。

#### (4)枢纽漂浮物收集措施

多架山电站对于枢纽处的漂浮物设置了可提升的栅栏，定期提升以清理枢纽处的漂浮物。

## 2.5 环境监测情况

### 2.5.1 环评阶段监测情况

#### 2.5.1.1 地表水环境现状评价

为了了解工程河段水环境质量现状，环评阶段委托甘南州环境监测站对工程河段水环境质量现状进行监测。

环评阶段监测设置两个断面，分别为坝址断面（坝址上游的吊桥）、厂房断面（厂房出水口），经过对水环境质量进行评价后发现水体中各监测项目均不超标，认为该河段水体总体水质较好。

表 2-3 卓尼县多架山水电站各断面水质监测统计表 mg/L

项目	坝址上游吊桥	厂房出水口
汞	0.00005L	0.00005L
COD <sub>Cr</sub>	10	10
BOD <sub>5</sub>	2.6	2.8
砷	0.007	0.007
氟化物	0.331	0.340
水温	3	4
总磷	0.037	0.043
PH	8.25	8.4
石油类	0.034	0.044
粪大肠菌群	246.67	259.33
挥发酚	0.002	0.002
铅	0.01L	0.01L
高锰酸盐指数	1.46	1.69
溶解氧	7.85	7.87
氰化物	0.007	0.006
氨氮	0.46	0.49
硫化物	0.005L	0.005L
悬浮物	8.33	10.33

#### 2.5.1.2 声环境现状评价

工程区域内除公路交通运输车辆产生的流动噪声及洮河河水流动产生的自然流水声外，无固定噪声污染源。区域声环境状况良好，以自然背景噪声为主。



### 2.5.1.3 环境空气质量现状评价

多架水电站工程区域内沟深谷窄，冬长无夏，春秋相接，降水充沛而分布不均，植被覆盖率较高。评价区内空气较湿润，工程区域环境空气质量总体较好。

## 2.5.2 验收阶段环境监测情况

### 2.5.2.1 地表水监测情况

验收调查共布设水环境监测断面两个：

1#断面：多架水电站坝址上游 1000m 处，该断面为背景断面。2#断面：多架水电站尾水出口下游 500m 处，该断面为控制断面。

监测项目：水温、PH、DO、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群共计 22 项。

本项目运行期洮河水经过发电后，2#断面（控制断面）较 1#断面（背景断面）水质基本没有发生变化，水质均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水域要求限值，因此本项目实施后不会使洮河水水质变差，其水质能够满足其功能要求。

### 2.5.2.2 声环境监测情况

水电站发电厂房区东、南、西、北四面边界各设 1 个监测点位，监测点距离场地边界 1m 处，采样点高 1.2m。2016 年 8 月 3 日~8 月 4 日连续两天，每天分昼夜两次，昼间 06:00~22:00 时之间，夜间 22:00~06:00 时之间。环境噪声监测结果见下表。

表 2-4 运行期环境噪声监测结果统计表 单位：dB (A)

时间 监测点位	8 月 3 日		8 月 4 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东	51.8	41.8	59.4	41.6
厂界南	47.9	44.2	55.7	45.0
厂界西	46.6	50.5	44.2	45.6
厂界北	46.1	46.4	53.8	52.7
(GB3096-2008) 1 类 区标准	55	45	55	45

经监测，多架水电站发电厂房周围环境噪声现状昼间最大噪声水平出现在东

厂界，为 59.4dB(A)，夜间最大噪声水平出现在北厂界，为 52.7dB(A)。项目厂界均出现不同程度超标，经过调查，厂房门前为道路，厂区附近经常有大型运输车辆经过，故造成监测结果超标。

### 2.5.3 后评价阶段环境监测

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 2-5 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8日		11月9日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界东侧外 1m 处	dB(A)	52.3	44.8	53.2	44.5
2#	厂界南侧外 1m 处	dB(A)	51.8	42.3	51.5	43.5
3#	厂界西侧外 1m 处	dB(A)	50.6	42.8	51.7	42.7
4#	厂界北侧外 1m 处	dB(A)	51.3	43.7	52.3	44.1

## 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

环评阶段公众参与个人调查表共发放调查表 100 份，收回有效调查表 77 份，回收率 77%。

#### (2) 公众参与统计结果

在被调查人员中，有 84% 的公众对本工程十分支持；有 75.3% 的认为该项目建成后对当地经济有促进作用；在“该项目建设对您生活质量有何影响”中认为提高的占 11.7%，没影响的占了 88.3%；认为该项目厂址选择合适的占 87%、基本合适的占 13%，说明项目区公众认为在当地发展水资源开发态度积极。

### 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 100 份，收回有效调查表 98 份，有效调查表的回收率 98%。

#### (2) 公众参与统计结果

从调查结果可见，对工程环境保护措施满意的占 100%，可以看出，在项目建设和运行期采取的各项环境保护措施取得了较好的效果。在今后的工作中，应当加强宣传，得到当地居民的广泛支持，才能切实做好生态恢复和环境保护工作。所有人认为工程建设与运营对当地自然景观基本无影响。从以上数据可以看出，多架水电站改扩建工程未对当地景观造成影响和破坏，施工期生态景观保护成果得到了群众的认同，是值得肯定的。

### 2.6.3 后评价阶段公众意见收集调查情况

后评价单位于 2020 年 1 月 9 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-1282485-1-1.html>，截止公示期满未收到公众反馈意见或建议。

### 2.6.4 运营期间公众投诉意见收集调查情况

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。





### 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 25527km<sup>2</sup>，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，其中已建、在建 12 座，完成可行性研究或初步设计报告的电站 9 座，补充规划电站 12 座。其中卓尼县境内共规划有 8.5 座电站，分别为：西尼沟、小族坪、俄吾多、多架山、扭子、录巴寺、扎古录、如香，另外临潭县境内水耳/资堡电站处临潭县与卓尼两县界河上，两县各计算一半。

根据以上分析，为洮河水电规划中的第十七个梯级。多架山电站在电站位置、规模、工程布置及施工布置原则上遵循了《江河水电规划编制规范》(DL/T5042-1995)等技术标准和有关规范的要求，该规划已于 2004 年由甘肃省发展和改革委员会批复，因此，多架山电站符合洮河干流古城以上电站规划，电站开发符合规划的开发要求。

洮河河段梯级开发平面布置见下图。

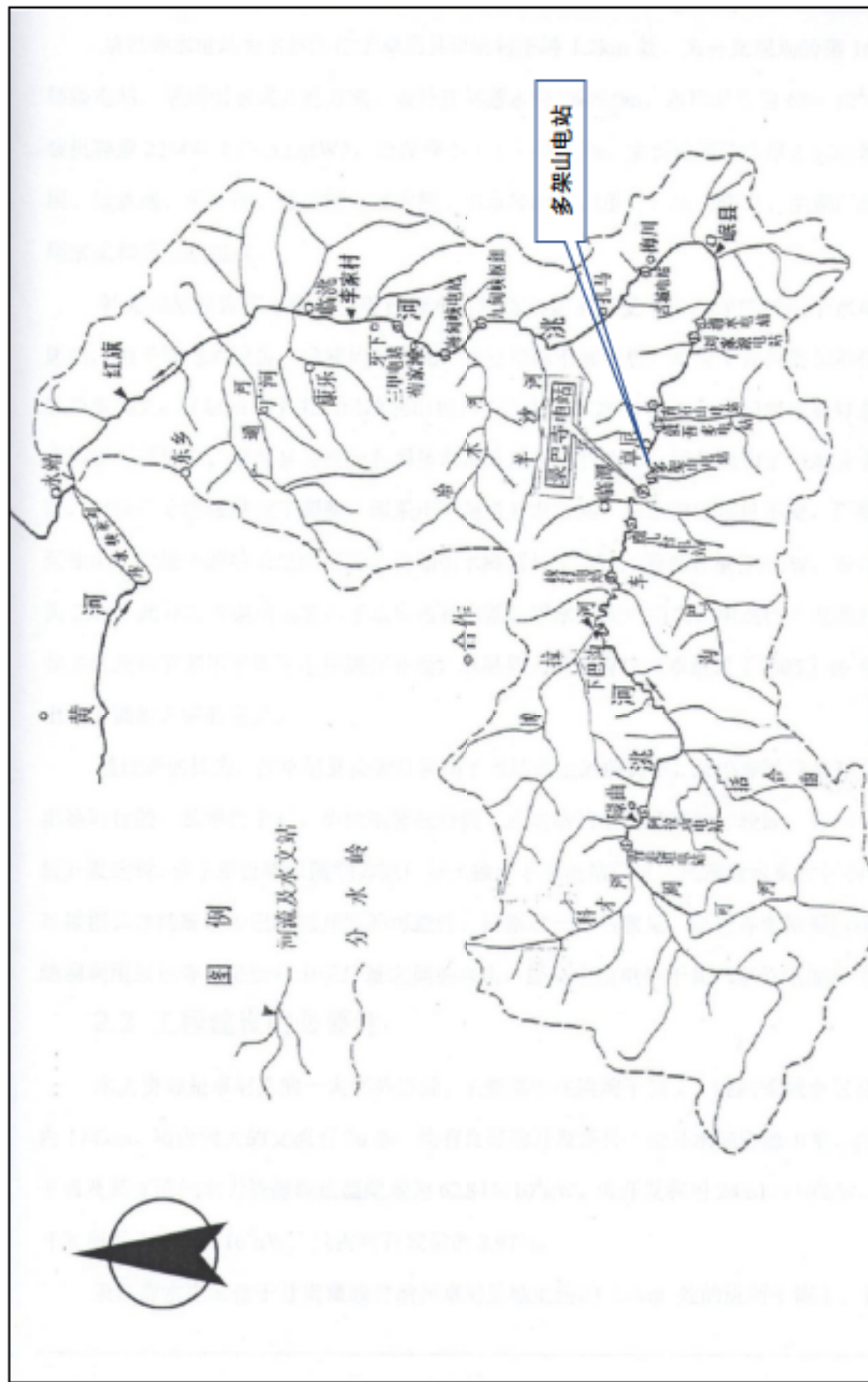


图 3-1 洮河河段流域梯级开发平面布置图



### 3.1.2 地理位置

多架山水电站地处甘南自治州卓尼县城郊、黄河一级支流——洮河干流上，坝址位于洮河中上游，距下游卓尼县城约 8km。枢纽地理坐标为：东经 103.437811°，北纬 34.585010°；厂房地理坐标为：东经 103.443399°，北纬 34.587495°。项目地理位置见下图。

### 3.1.3 工程任务

多架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

枢纽主要建筑物由拦河坝、引水系统、水电站厂房及变电站等组成。拦河坝为闸坝结合型式，闸室高度 11.6m，溢流坝高 7.5m，水库库容为 68 万  $m^3$ ，校核标准（ $P=0.5\%$ ）流量为  $2000m^3/s$ ，原有水电站装机 7.5MW，毛水头 18.7m，引用流量  $60.9m^3/s$ ；技改后现有水电站装机 9.0MW，另外新增加水电站装机 10.0MW，设计引用流量  $65.83m^3/s$ ；扩容后电站总装机 19.0MW，设计引用流量  $126.73m^3/s$ 。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000），按电站装机容量划分，工程规模属小（1）型，工程等别为IV等。大坝、引水系统、厂房等主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级。

表 3-1 水电站主要工程特性表

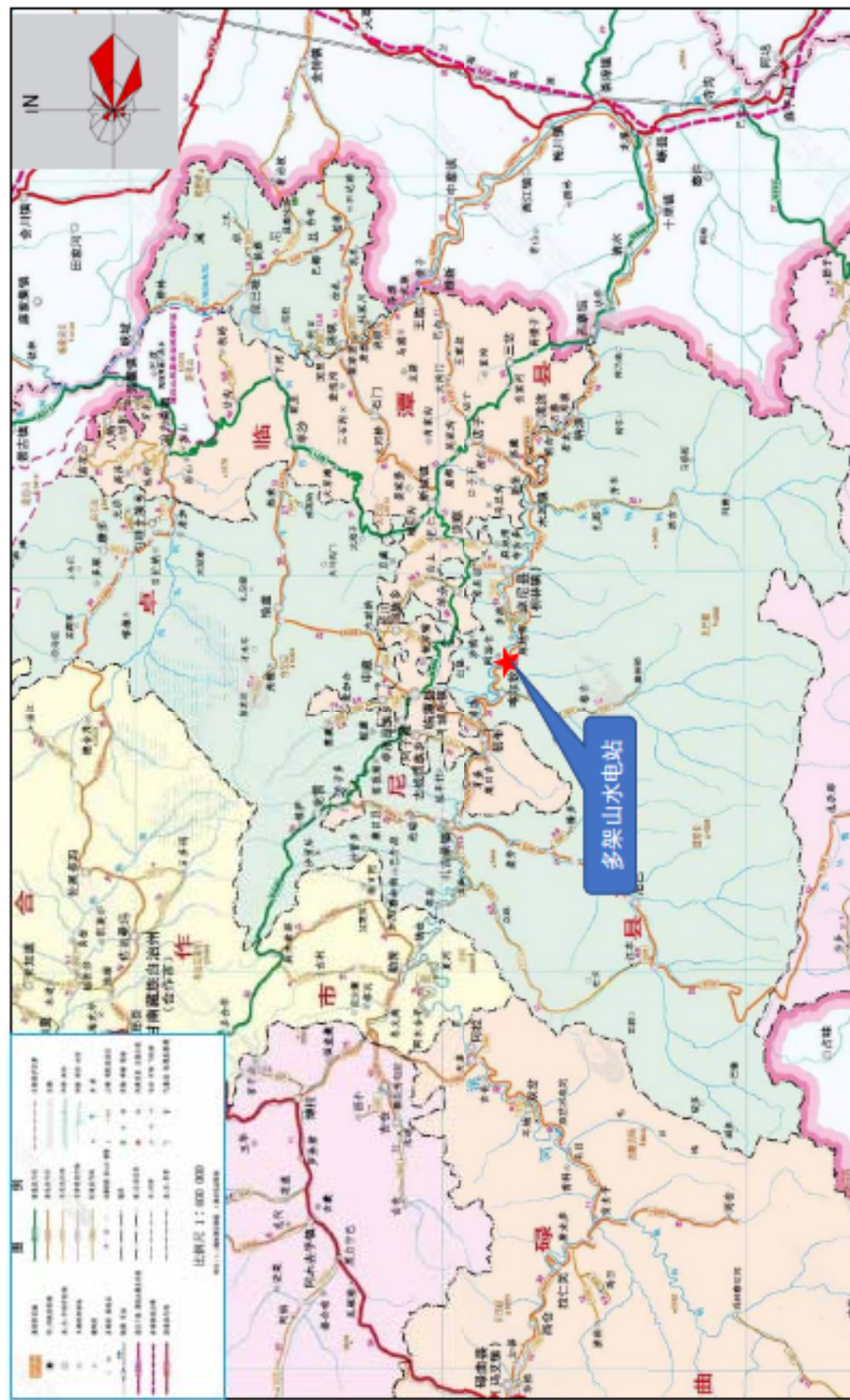
序号	名称	单位	工程设计阶段参数
1	水文		
1.1	流域面积		
	坝址以上	$km^2$	12011
1.2	利用的水文系列年限	年	57
1.3	多年平均年径流量	亿 $m^3$	27.4
1.4	坝址代表性流量		
	校核洪峰流量( $P=1\%$ )	$m^3/s$	1760
	设计洪峰流量( $P=3.3\%$ )	$m^3/s$	1390
	二十年一遇洪峰流量( $P=5\%$ )	$m^3/s$	1210
2	水库		



2.1	水库水位		
	校核洪水位(P=1%)	m	2573.7
	设计洪水位(P=3.3%)	m	2571.5
	正常蓄水位	m	2569.5
2.2	水电站正常发电尾水位	m	2550.8
2.3	库容	万 m <sup>3</sup>	68
3	下泄流量及相应下游水位		
3.1	校核洪水位时下泄流量	m <sup>3</sup> /s	1880.97
	相应下游水位	m	2569.6
3.2	设计洪水位时下泄流量	m <sup>3</sup> /s	1270.97
	相应下游水位	m	2568.88
4	工程效益指标		
	装机容量	MW	19.0
	多年平均发电量	万 KW·h	9018
	装机年利用小时数	h	4746
5	主要建筑物及设备		
5.1	拦河坝		泄冲闸+溢流坝+土坝
	地基特性		砂卵砾石地基
5.1.1	泄冲闸		潜孔式
	泄冲闸孔数/净宽	m	5/8.0
	泄冲闸闸顶/闸底板高程	m	2574.7/2564.5
	消能方式		底流消能
	设计泄洪流量	m <sup>3</sup> /s	880.5
	校核泄洪流量	m <sup>3</sup> /s	996.6
5.1.2	溢流堰宽度/堰顶高程	m	60.86/2569.5
	消能方式		底流消能
	设计泄洪流量	m <sup>3</sup> /s	429.02
	校核泄洪流量	m <sup>3</sup> /s	880.83
5.1.3	排冰闸净宽/堰顶高程	m	7/2567.5
	排冰流量	m <sup>3</sup> /s	30.0
	设计泄洪流量	m <sup>3</sup> /s	116.0
	校核泄洪流量	m <sup>3</sup> /s	172
5.1.4	土坝		壤土均质土坝
	坝高/坝长	m	9.0/281.18

	坝顶高程	m	2575.0
5.2	引水系统		一洞一机有压引水
	设计引用流量	m <sup>3</sup> /s	60.9+65.83=126.73
5.2.1	进水闸孔数/净宽	孔/m	11/3.5
	进水闸底板高程/闸顶高程	m	2565.9/2574.7
5.2.2	引水明渠		矩形
	底宽/长度	m	6.0/146.764
5.2.3	引水隧洞		有压式
	隧洞直径/长度	m	5.6/330.492
	隧洞进水口底板高程	m	2560.6
	隧洞进水口宽/高	m	5.0/5.6
5.3	水电站厂房		
	型式		隧洞引水式
	地基特性		基岩
	主厂房尺寸	m	28.2×14.4×30.3
	副厂房尺寸	m	28.2×6.5×9.9
	水轮机安装高程	m	2544.6
5.4	变电站		
	型式		地面式
	面积		36.0×34.0
6	施工		
6.1	施工导流		
	导流标准		5年一遇
6.2	主体工程数量		
	土方开挖	m <sup>3</sup>	72860
	土石方填筑	m <sup>3</sup>	51600
	石方明挖	m <sup>3</sup>	28160
	石方洞挖	m <sup>3</sup>	16000
	混凝土和钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	14979
	钢筋	t	833.7
	浆砌石	m <sup>3</sup>	11790
	干砌石	m <sup>3</sup>	2433
6.3	主要建筑材料		
	水泥	t	6700
	钢筋	t	800
	块石	万 m <sup>3</sup>	1.63

	板枋材	万 m <sup>3</sup>	0.02
	碎石	万 m <sup>3</sup>	1.45
	黄砂	万 m <sup>3</sup>	1.29
6.4	所需劳动力		
	总工日	万工日	24.2
	平均施工人数	人	200
	高峰施工人数	人	230
6.5	总工期	月	26
7	投资估算		
	工程总投资	万元	14000(含贷款利息)





### 3.1.5 工程布置及主要建筑物

多架山水电站主要建筑物由首部枢纽、引水系统、水电站厂房三大部分组成。

首部枢纽为综合性建筑物，在原建筑物的基础上进行拓宽，功能不变，担负引水发电、泄洪、防排冰及排砂等任务。

引水枢纽总长 459.13m，其中排冰闸长 9m，泄冲闸长 43.65m，溢流坝长 73.1m，高 8.5 米，挡水土坝长 281.18m，改建后进水闸 11 孔总长 52.2m。

枢纽上游正常挡水位 2569.5m，设计（30 年一遇）洪水位 2571.5m，校核（200 年一遇）洪水位 2573.7m；下游设计洪水位 2569.6m，校核洪水位 2568.88m，闸（坝）顶高程 2574.7m，最大闸高 11.6m。枢纽设计下泄流量为  $1390\text{m}^3/\text{s}$ ，校核下泄流量为  $2000\text{m}^3/\text{s}$ 。

引水线路在左岸滩地上原线路右侧采用明渠引水，有压隧洞穿越左岸山体至原多架山电站处。从进水闸末至压力隧洞进口明渠长 197.9m，压力隧洞长 335.5m，设计引用流量  $65.83\text{m}^3/\text{s}$ 。

多架山水电站总平面布置见下图。

#### 3.1.5.1 引水枢纽

电站引水系统由进水闸、引水明渠、压力隧洞组成。引水方式采用有压隧洞。

##### ① 进水闸

多架山电站引水渠原为 3 孔，每孔净宽 3.5m，底板高程 2565.9m，过栅流速达到 1.41m/s，过栅水头损失较大，扩容工程对电站进水闸进行了改造。

新建进水闸采用新老电站独立布置，在原有闸址一字并排布置，共用一座进水闸，左侧 3 孔为原有电站进水闸，右侧 8 孔是新站进水闸，中间设沉降缝。新建进水闸底板高程仍为 2564.9m，每孔净宽 3.5m。

为便于提栅清污，进水布置 2 道拦污栅槽，上设启闭排架，布置工字钢轨道。闸顶高程为 2574.7m。进水闸室宽 6.5m，底板厚 0.6m，中墩厚 0.7m，两侧边墩厚 1.0m，新建进水闸总长 34.7m。进水闸高 9.4m。闸后 5.5m 长平段，后接 1:4.0 斜坡与明渠相接，斜坡段水平长度 6.0m。闸前设混凝土水平铺盖长 6.22m，前端布置齿墙与原粘土铺盖相接，粘土铺盖、泄冲闸底板高程 2563.5m，相应拦砂坎高 1.4m。

##### ② 引水明渠

引水明渠从进水闸后至隧洞进水口长 185.922m，至桩号 0+197.922，从 0+12.0~

0+18.0 为 1:4.0 斜坡段, 0+18.0~0+172.162 底坡  $i=0.0631\%$ , 为标准段。其后接 1:3.9481 斜坡段长 14.608m, 再后接 11.152m 长的平段, 与有压隧洞进口闸门井相接。

渠道设计总流量为  $126.73\text{m}^3/\text{s}$ , 底坡  $i=0.0631\%$ , 渠道底板、边墙糙率  $n=0.014$ , 标准横断面采用矩形。根据曼宁公式计算所需渠道底宽 7.85m, 而根据进水闸及新老电站隧洞进水口位置, 引水明渠两侧堤线平顺连接, 进水端宽度为 50.0m, 在隧洞进口位置明渠宽为 41.3m, 形成了一个小水面, 完全能满足过流要求。通过推求正常运行情况下水面线, 隧洞进口的正常水位为 2569.46m。

为保证渠道流量、水头稳定, 在渠道末端布置溢水侧堰, 下泄多余水量。泄水闸中心线桩号 0+170.350, 泄出的水通过底坡  $i=10.443\%$  泄水槽直接排入下游河道。闸孔为矩形, 宽 5m, 高 5.4m, 闸底高程为 2569.5m。

### ③引水隧洞

引水隧洞采用一洞一机有压引水方式, 从桩号 0+197.922~主厂房上游边墙 0+533.414, 长 335.492m, 布置在原电站隧洞下游 35.267m, 轴线平行于原电站隧洞。

## 3.1.5.2 发电厂房及开关站

### ①厂区

扩容电站布置在原电站厂房与变电站之间。厂房垂直引水隧洞布置。主厂房内安装 1 台 ZD987-LH-294 混流式机组, 主厂房长 14.1m, 宽 14.4m, 地面以上高度 13.2m, 安装间布置于主厂房的左端, 与主厂房同宽, 长 14.1m; 副厂房布置在主厂房上游侧, 副厂房长 28.2m, 宽 6.5m, 2 层, 地面以上高度 5.0m, 地下高度 4.3m。厂外地面高程为 2555.3m, 高于厂址处河道校核洪水位 0.68m, 将安装间地面高程确定为 2554.8m, 低于公路 0.5m, 进厂道路坡度 2.5%, 在进厂道路与尾水渠间设集水井, 设自排管排入尾水渠, 高水位时用潜水泵抽排。由于主、副厂房基础高差较大, 且副厂房基础坐落于强风化岩层上, 在主、副厂房之间设沉陷缝, 并在缝中埋设止水。

### ②主、副厂房

#### a、主厂房布置

主厂房长 14.1m, 宽 14.4m, 地面以上高度 13.2m, 安装 1 台 ZD987-LH-294 混流式机组, 新增装机 10.0MW, 设计引用流量  $65.83\text{m}^3/\text{s}$ 。根据机电设备布置要求, 左侧机组中心线距右边墙外边线距离为 7.1m, 右侧机组中心线距安装间分缝距离为 8.9m; 机组中心线距上游边墙外边线距离为 7.0m, 距下游外边线距离为 7.3m, 距上



游外边线距离为 7.1m，下游尾水平台顺水流向长度为 7.5m。

根据水轮机吸出高度要求，水轮机安装高程为 2544.60m，尾水管底板高程为 2538.12m，尾水管底板厚度初定为 1.0m，主厂房基础高程为 2537.12m，蜗壳顶板厚度初定为 2.05m，水轮机层高程为 2548.8m，发电机层高程为 2554.8m。由于发电机层地面高程高于厂房处校核洪水位 0.18m，高程相差不大，采用发电机层与安装层同层的布置方式，利用已有公路（高程 2555.5m）及尾水渠挡墙防洪。集水廊道设在蝶阀层下，长 12.0m，宽 2.5m，集水廊道底高程为 2537.8m，并在右端布置集水井，长 2.5m，宽 2.5m，集水井底高程为 2535.8m，设检修排水泵，满足机组检修排水及厂内渗漏排水。

根据机组检修要求，于厂房尾水出口处设检修闸门，孔口尺寸 3.756×3.17m（宽×高），尾水平台高程 2555.42m，顺水流向长 7.502m，启闭平台高程 2560.42m，设置电动葫芦启吊检修门，尾水出水池首端底高程 2538.92m，顺水流向长度约 46m，采用 1:5.0 反坡接入主河道。

#### b、安装间布置

结合厂房结构布置及进厂要求，安装间布置于主厂房的左端，汽车可由厂区进厂公路直接开进安装间装卸设备。安装间高程 2554.8m，与主厂房层同宽，为 14.4m，长 14.1m，面积可满足一台机组扩大性检修的要求。安装间层下布置一层辅机设备层，地面高程 2548.8m，与水轮机层平，层高 6.0m，布置空压机室、透平油库等。

#### c、副厂房布置

副厂房布置在主厂房上游侧。长 28.2m，宽 6.5m，高 9.3m，基底高程 2550.0m，设计 2 层，地下、地上各 2 层，与主厂房及安装间分缝，缝间设铜片止水。

地面以下负一层设电缆夹层、励磁室，高程 2550.0m，层高 4.8m。

地面层与安装间同高程，为 2554.8m，层高 5.0m，布置有低压配电室，中控室、高压配电室。该层通风、采光条件好，操作、运行和维护方便。

由于厂房仅安装一台机组，总平面面积不大，仅在安装间下游侧布置一道至发电机层的楼梯交通。副厂房结构在主厂房与安装间之间设一道横缝，缝间设铜片止水。

#### ③升压站布置

新建机组的升压站布置在原升压站外侧，合建后升压站面积为 1224m<sup>2</sup>。



### 3.1.6 淹没占地及移民安置规划概况

多架山水电站改扩建工程建设区包括首部枢纽区、引水系统、厂房、弃渣场等，共计面积为 3.38hm<sup>2</sup>。永久占地分为首部枢纽区、引水系统、厂房区和管理区，总面积为 2.42hm<sup>2</sup>；临时占地主要为施工道路、施工场地以及渣场，占地面积为 0.96hm<sup>2</sup>。工程占地主要以河滩地和荒地为主，不占用耕地，具体占地类型见下表。

表 3-2 土地类型利用一览表

占地性质	区域	土地类型 (hm <sup>2</sup> )			合计
		耕地	荒地	河滩地	
永久占地	首部枢纽区			0.26	0.26
	引水系统		1.21	0.51	1.72
	厂房区		0.17	0.13	0.30
	管理区		0.14		0.14
	小计		1.52	0.9	2.42
临时占地	施工道路			0.2	0.2
	施工场地			0.31	0.31
	渣场			0.45	0.45
	料场				0
	小计		0	0.96	0.96
合计			1.52	1.86	3.38

根据调查，多架山水电站水库的淹没对象主要是山场和林地，不涉及移民。

多架山水电站改扩建工程占地主要以河滩地和荒地为主，工程淹没损失仅为两岸沿水线分布的稀疏树木和河滩地。工程施工期临时占地均已绿复垦。

### 3.1.7 料场、渣场设置情况

#### 3.1.7.1 料场布置

多架山水电站改扩建工程实际建设过程中没有设置料场，所需砂石料来自隧洞开挖产生的砂砾石、碎石块以及土料，未另设开采料场，只设临时堆料场。通过对以上固废的综合利用，就地取料，避免了工程设计中料场取料对环境的不利影响。

#### 3.1.7.2 渣场布置

本项目环评阶段设置一处渣场，位于枢纽处下游左岸河滩地，占地面积约 1.22 万 m<sup>2</sup>，平均堆高在 5m 左右，弃渣储量约为 6.1 万 m<sup>3</sup>，枢纽弃渣量为 3.67 万 m<sup>3</sup>，厂

房弃渣量为 1.78 万  $m^3$ 。根据项目水土保持设施验收技术评估报告，本工程实际建设过程中共产生 1.04 万  $m^3$  的弃渣，弃置于弃渣场，弃渣场位于纳儿村。其中 4045  $m^3$  的弃渣用于纳儿村道路覆土，其余 6355  $m^3$  弃渣用于修筑纳儿村河堤护坡。



图 3-3 渣场位置变化示意图

## 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

电站工作人员 25 人，电站在院内设置旱厕一座，旱厕由附近村民清掏，电站职工自行在宿舍进行炊事，未集中设置食堂，废水主要为日常生活洗涮污水。每人每天生活用水平均量约为 60L，生活污水产量为 1.2 $m^3$ /d。生活污水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS 等。旱厕由附近村民清掏作为农肥使用。



### 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)1 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

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，固体废物产生情况见下表所示。

表 3-3 固体废物产生量表

项目	产生量 (t/a)	处理方式
生活垃圾	9.1	经厂区垃圾桶收集后定期运至当地垃圾填埋场处置。
旱厕粪便	少量	作为农肥使用
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

多架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，导致距离水库 2km 范围内的原有植物群落组成和结构发生变化。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

根据水生生物调查监测报告：通过对多架山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，达到竣工环保验收的要求。

### 3.2.6 社会影响

#### 1、人群健康

多架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

多架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

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 25527km<sup>2</sup>，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%。

#### 4.1.2 地形地貌

卓尼县境内海拔在 2531-2536m 之间，县域属秦岭东西向复杂带的西部，亦称西秦岭。地貌大部分为中低山地形，地势西南高，东北低，最高点为南部扎伊克嘎峰海拔 4920m，最低为东北部藏巴哇地区，海拔 2000m，高低相差 2920m 本县南部以东西走向的迭山山脉，构成县境内的屋脊迭山以北为洮河水系切割的中岱地形，除海拔 3600m 以上部分为裸露岩石外，其余为茂密森林和山地草场，河谷地带则形成许多冲积滩地，中部以高原丘陵地貌为主，河谷开阔，北部有武当山等诸多山峰形成北部屏障，呈上煤的高山地貌形态。

本工程位于卓尼县西北部洮河中上游，按其地貌形态可分为侵蚀低中山区和河谷区。

##### (1) 侵蚀低中山区

工区地处秦岭山脉西段，海拔高、切割深，地形复杂。山区海拔 2800m 左右，河谷切割深度 200~500m，属低中山区，山脊多呈舒缓的梁状，表面多披覆有黄土状粉砂质壤土，山坡多为 30°~55°的斜坡，坡面大部分有基岩出露，山体上部岩体较为破碎，植被覆盖较好。

##### (2) 洮河河谷区

受区域地质及支流控制，本段河曲较为发育，河道蜿蜒曲折。洮河河谷在本段呈“U”型，河谷较为开阔，一般宽度为 200~500m，区内洮河总体流向近东西，由河床、河漫滩及河谷阶地等地貌单元构成。河谷阶地主要有 I~III 级，在两岸不对称分布。



I级阶地高出现代河床面 2~5m, 以凸岸较为发育, 部分地段缺失, 阶面相对宽展、平缓, 阶面相对较为平坦, 为农田之所据; II级阶地高出现河床面 5~10m, 阶面稍窄, 其后缘多为坡积物所覆盖, 形成倾向河床的缓坡; III级阶地零星分布于河谷两岸, 高出现河床面 15~20m。现状河床宽度在 50~110m 之间, 高程在 2639~2547m 之间, 河床比降约为 3.1‰。部分河床内由于人工开采沙砾料而显得极不平整, 从而影响行洪安全。

#### 4.1.3 气候、气象

卓尼属高原大陆性气候, 总的特点是日照短、温差小、降水多、湿度大。每年平均气温 4.6℃, 最高月七月平均气温 14.8℃, 最低月一月平均气温-7.6℃, 极端最高和最低分别为 29.4℃和-23.4℃。本县年均降水量 580mm, 蒸发量少, 气候湿润; 春夏多为东南风, 秋冬多为西北风, 平均风速 1.56m/s。

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的增加和海拔高程的升高而递减。上游地区高寒阴湿, 基本没有夏天, 冬季漫长; 中游地区高寒湿润, 四季不分明; 下游地区由温带半湿润向温带半干旱过渡。从降水分布来看上游年降水量为 600~700mm, 降水主要集中在 6~9 月, 特别是 7、8 两月。

本工程距卓尼县气象站较近, 因此确定卓尼县气象站作为本工程气象资料代表站。根据卓尼 1971~2014 气象资料统计: 年平均气温 5.1℃, 极端最高气温 33.5℃, 极端最低气温-23.4℃; 年平均降雨量 566.2mm, 降雨量年内分配较集中, 五至九月份的降雨量占全年降雨量的 77.69%, 而七八两个月的降雨量占全年降雨量的 35.4%; 年平均蒸发量 1326.9mm; 多年平均日照时数 2196.6 小时; 平均风速 1.56m/s, 最大风速 10.3m/s; 最大冻土深度 109cm; 最大积雪深度 14cm; 年平均霜日数 131.2 天, 初霜日 9 月 19 日, 终霜日 5 月 24 日, 初终间日数 247.9 天。

#### 4.1.4 水系水文以及水文地质条件

卓尼县属黄河主要支流洮河流域, 属洮河中游区。洮河自西向东分两段贯穿县境, 全长 174km。境内车巴河、卡车沟河、大峪沟、康多峡河等大小 26 条支流呈网状分布, 水流充足, 流量稳定, 水质清洁, 落差集中, 地表水资源总量达 14.461 亿 m<sup>3</sup>, 地下水蕴藏也比较丰富。场区内地下水由洮河水补给, 主要含水层卵石, 水流流

向基本由西向东，地下水埋深 7.30-12.00m，相应水位标高 2522.80-2523.60m，受补给源的影响，水位随季节变化，地下水的升降幅度约 1.0m 左右。

工程区水文地质条件比较简单，按地下水的埋藏条件和含水层的性质可分为两大类型，即山区基岩裂隙水和第四系孔隙潜水。

#### (1) 基岩裂隙水

分布于工程区基岩山区特别是植被茂密的地方，赋存于三叠系、新近系的一些张性结构面、风化裂隙及卸荷裂隙中，系大气降水补给，以泉水的形式出露于山坡下或补给第四系孔隙潜水。基岩裂隙水水质均较好，对普通混凝土无腐蚀性。

#### (2) 第四系孔隙潜水

第四系孔隙潜水主要分布于河床、河漫滩及 I、II 级阶地下部的砂卵砾石层中，地下水主要接受大气降水及地表水入渗补给，同时也受上游孔隙潜水的补给，在工程区大致由上游向下游迁流，排泄于下游河床砂砾石层中。地下水潜水面稳定，含水层厚度随下部基岩起伏情况而定，水位与河水位关系密切，河漫滩地下水位埋深 0.5~1.0m。

### 4.1.5 土壤与植被

#### (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) 植被

卓尼县多架山水电站位于黄河一级支流—洮河中上游地区。该地区属高寒山区,具大陆性气候特点。区内植被的坡向分布差异明显,森林植被主要分布于阴坡和半阴坡,阳坡则主要是灌丛、草原和草甸,局部分布有旱生针叶林,出现了“阴阳坡”的植被景观。垂直分布自下而上分布 5 个带谱。海拔 2150~2200m 为山地落叶阔叶混交林带,220~2700m 为山地针阔叶混交林带,2700~3600m 为亚高山寒温性针叶林带,3600~4000m 为高山灌丛草甸带,4000~4200m 为高山流石滩稀疏植被带。由于地处青藏高原、黄土高原和秦巴山地的交汇区,海拔高差变化大,地形错综复杂,适合各种森林植被的生长,因而区内植被具有区系复杂、种类丰富、类型多样、过渡性强和垂直分布明显等特点。

区内生长有松树、栎树、云杉树、桦树、杨树、柳树等陆生植物,河道两岸及河心滩上生产有高山柳、龙爪槐、油松、侧柏、紫叶小檗等。植被总体较好,郁闭度较高。根据区域水文地质资料分析,植被生长所需的水分充足。

## 4.1.6 径流

多架山水电站所在流域洮河,为黄河上游右岸最大的一级支流,发源于甘肃、青海两省交界的西倾山东麓,由西向东流经青海省河南县、甘肃省碌曲县、合作市、临潭县、卓尼县、岷县,在流过岷县县城后折向北流,再流经临洮县,至永靖县境内汇入黄河刘家峡水库。洮河干流全长 673.1km,流域面积 25527km<sup>2</sup>,河道平均比降 2.8‰,总落差 2525m。

水电站坝址以上径流主要来源于大气降水,其中以雨水补给为主,雪水补给为辅。由洮河干流碌曲站、下巴沟站、岷县站、李家村站和支流博拉河下巴沟站实测资料统计,洮河各站历年径流变化相对稳定,年际变化不大,径流年内分配不均,径流集中在汛期。水电站控制来水面积 12011km<sup>2</sup>,多年平均流量为 87.0m<sup>3</sup>/s,多年平均年径流量为 27.4 亿 m<sup>3</sup>。



### 4.1.7 泥沙

多架水电站坝址处没有实测泥沙资料，通过下巴沟站与岷县站悬沙成果推求。

岷县站具有 1959~2003 年 45 年实测资料，博拉河下巴沟站实测泥沙资料为 1969~2003 年，洮河下巴沟站实测泥沙资料为 1965~2003 年。

根据岷县站 1959~2003 共计 45 年系列计算，岷县站多年平均悬移质输沙量为 239 万 t。根据用岷县站资料插补延长后的下巴沟站 1959~2003 年 45 年系列资料计算，多年平均输沙量为 55.7 万 t。

多架水电站泥沙计算，下巴沟~岷县区间侵蚀模数乘以多架水电站~下巴沟区间集水面积，加下巴沟多年平均输沙量即为多架水电站输沙量。多架水电站多年平均输沙量 129 万 t，多年平均含沙量  $0.49\text{kg}/\text{m}^3$ ，侵蚀模数  $107\text{t}/\text{km}^2$ 。

对于推移质泥沙测验资料缺乏的地区常采用推悬比的方法估算推移质输沙量。根据分析和洮河干流其它工程采用经验，多架水电站推移质按悬沙的 10%考虑，推移质输沙量约为 13 万 t，多架水电站年总输沙量 142 万 t。

## 4.2 社会经济概况

### 4.2.1 行政区划

卓尼县位于甘肃省甘南藏族自治州东南部。全县辖 3 镇 12 乡、97 个村委会、469 个村民小组，总面积 5419.68 平方公里，总人口 10.23 万人，有藏、汉、回、土、满、苗等 10 多个民族，其中藏族占总人口的 63%。

水力资源是卓尼县的一大优势资源，主要集中在洮河干流上。洮河流经卓尼县境内 174km，境内较大的支流有 26 条，均有良好的开发条件。全县水能资源丰富，洮河干流及其支流的水力资源理论蕴藏量为 62.84 万 kW，可开发利用 24.61 万 kW，已开发利用 0.9345 万 kW，只占可开发量的 3.79%。

### 4.2.2 社会经济状况

2018 年，全县实现地区生产总值 16.3 亿元，增长 0.7%；完成固定资产投资 27.4 亿元，增长 0.2%；完成工业增加值 2.05 亿元，增长 27.5%；地方财政一般公共预算收入 8988 万元，增长 33.9%；社会消费品零售总额 4.96 亿元，增长 8.5%；国内外游客达到 115.8 万人次，实现旅游综合收入 5.69 亿元；各类牲畜存栏达 53.78 万头（匹、

只)，总增率、出栏率、商品率分别达到 31.02%、45.74%、44.65%，肉产量达 1.2 万吨，奶产量达 7614 吨。全年农作物播种面积达到 16.58 万亩，粮食产量达 0.7 万吨、油料产量达 0.23 万吨，中藏药材种植面积达 8.2 万亩，产量达 1.93 万吨。中蜂养殖 1.7 万箱，年产值达 1000 万元。2013 年至 2018 年，累计减少贫困人口 6448 户 30420 人，累计退出贫困村 52 个，贫困人口由 2013 年的 6731 户 3.12 万人减少到 2018 年底的 259 户 1054 人，贫困发生率从 34.4% 下降到 1.17%，人均可支配收入由 3730 元增长到 7530 元，实现了贫困群众“不愁吃、不愁穿”目标任务。

### 4.2.3 文物古迹

卓尼县地域广阔、地形复杂，发育着大量的青山翠柏、高山峡谷、奇峰峻岭、清泉河溪、莽林草原。此地是古代“汉藏走廊”的通道之一，孕育了中华民族灿烂文化的一隅，留下了丰富的历史遗迹和文物。根据《卓尼县志》，项目所在区域内有闹站子遗址、闹站汉墓群、录巴唐墓群、阳坝城 4 处文物古迹。

(1)闹站台子遗址：位于卡车乡洮河北岸闹站村东 120m 处，属县级文物保护单位。闹站遗址从东到西可分为三段：西段呈断崖状，有寺洼文化层，已发掘出寺洼红陶罐和打制石器；中段耕土层较厚，黄土干扰层 80cm、文化层 130cm，已发掘有窑穴、房址、陶片等；东段尚未发现文化层，已发掘寺洼砂红陶片等。遗址现已清理挖掘完毕。

(2)闹站汉墓群：墓葬西距闹站村 140m，南距洮河 220m，属县级文物保护单位。墓葬结构为拱形，墓室堆积物厚 35cm，耕土层 28cm，填土厚 3~7cm，墓道亦不可寻，整个墓室呈丁字形排列，方向正南。墓葬内文物现已清理完毕。

(3)录巴唐墓群：位于卡车乡录巴寺村，距离阳坝古城约 1km，属县级文物保护单位。唐墓中曾于 1980 年出土彩绘陶骆驼，造型逼真、工艺考究，还有图案华丽、花纹繁缛的菱花铜镜，俱为佳品。其村后又有唐代万人冢。墓葬现已清理挖掘完毕。

(4)阳坝古城：洮河在流经卡车乡阳坝村处，被一座突兀而起、立壁千仞的上昂所阻，迫使洮河流向转 300 度拐弯，将这座山岗及岗东北的冲积滩地环绕起来。就在这从东西北三面环绕的山川间，曾建有 1 座古城，即为“阳坝古城”，该城东距当什古城 26km，南距牛头城 12km，距离临潭旧城 8km，属省级文物保护单位。该城跨岗连川、凭河临险。城内最高处海拔 2800m，最低处仅 2580m，高差达 200m。城垣西



端筑在峭壁顶峰、北垣沿河而筑，今已被水冲毁，唯有东南端南北走向之城墙残存，残垣长 267m。整个遗址占地约 9hm<sup>2</sup>，东西长 280m，南北宽 320m。古城东北洮河对岸均有墩台相望，著名的“唐大将军李公之碑”就发现在此，是唐代名城遗迹。现遗迹内文物遭清理，遗址年代久远，破损较为严重，墩台、残垣等难以辨识。

### 4.3 甘肃洮河国家级自然保护区概况

本项目不涉及甘肃洮河国家级自然保护区，工程坝址、渣场、道路、厂房建设点均在保护区 2km 以外的区域。与甘肃洮河国家级自然保护区位置关系见图。

#### 1、洮河自然保护区概况

洮河自然保护区位于甘肃省甘南高原的东北边缘，西起合作市的勒秀乡西宁泥巴沟，东至卓尼县的大峪沟，地理位置为东经 102°46'02"~103°44'40"，北纬 34°10'07"~34°42'05"。东起临潭县琵琶村正南面山脚林缘线向南沿山脊经 3452m、3574m、3690m 山峰至拐点(103°44'40"E, 34°21'10"N)，沿卓尼县与岷县县界经 3934m 山峰至卓尼县、岷县、迭部县三县交界处向南经 4202m、4287m、4425m 上风至拐点(103°32'49"E, 34°10'07"N)，向西经迭山主山脊经 4678m、4920m、4408m、4663m、4309m 山峰至甘肃、四川两省交汇处(4225m 山峰)后，沿省界向西至碌曲、卓尼两县交汇处后至拐点(103°46'02"E, 34°19'05"N)，向北经 4126m、3922m、3746m、3618m 山峰至碌曲县、卓尼县、合作市交汇处，继续向北沿碌曲县、合作市县界经 3592m、3476m、3350m、3424m 至 3440m 山峰，向东南经更支地、扎尕崂、扎交塔至山脚林缘线，沿洮河南面的山脚林缘线至临潭县琵琶村正南面山脚林缘线止。

#### 2、主要保护对象

根据《自然保护区类型与级别划分原则》(GB/T14529-93)，确定该自然保护区为生态系统类自然保护区中的森林生态系统类型自然保护区；以保护森林生态系统为主，兼有保护野生动植物和洮河水源涵养等。

主要保护对象为森林生态系统、珍稀动植物资源及其栖息地。

##### (1)植物资源

区内植被属青藏高原植被区的森林草原地带。植被的坡向分布差异明显，森林植被主要分布于阴坡和半阴坡，阳坡则主要是灌丛、草原和草甸，局部分布有旱生针叶林，出现了“阴阳坡”的植被景观。垂直分布自下而上分布 4 个带谱。2485~2700m 为



山地针阔叶混交林带, 2700~3600m 为亚高山寒温性针叶林带, 3600~4000m 为高山灌丛草甸带, 4000~4200m 为高山流石滩稀疏植被带。由于地处青藏高原、黄土高原和秦巴山地的交汇区, 海拔高差变化大, 地形错综复杂, 适合各种森林植被的生长, 因而区内植被具有区系复杂、种类丰富、类型多样、过渡性强和垂直分布明显等特点。据最新科考结果, 区内现有 7 个植被型组、13 个植被型、23 个群系组、56 个群系和 98 个群丛。

#### ①野生植物种类

区内共有高等植物 1300 种, 隶属 122 科 444 属, 分别占全国高等植物科、属、种数量的 26.6%、12.1% 和 4.45%。其中蕨类植物 19 种, 隶属 8 科 14 属; 苔鲜植物 39 种, 隶属 19 科 32 属; 种子植物 1244 种, 隶属 96 科 399 属, 占甘肃种子植物种数的 32.2%。木本植物有 72 种, 占保护区总属数的 18.0%, 木本植物共计 263 种, 占保护区总种数的 21.1%。

#### ②野生珍稀植物

区内共有国家重点保护植物 31 种, 其中 I 级 1 种, II 级 30 种。

#### ③野生经济植物

共计有各类资源植物 778 种。分属 88 科 327 属。分别占保护区种子植物科、属、种数量的 91.7%、82.0% 和 62.5%; 其中药用植物 578 种, 油料植物共 94 种, 淀粉植物共 26 种, 纤维植物共 59 种, 单宁植物 57 种, 野生果菜 96 种, 观赏植物 198 种, 牧草 123 种, 密源植物 42 种, 主要造林树种 131 种, 重点造林树种 45 种。

#### ④森林资源

森林植被以寒温性针叶林为主, 包括冷杉林、云杉林、落叶松林、圆松林、红桦林、白桦林、山杨林、辽东栎林、油松林等森林类型。主要分布于迭山北坡, 羊沙、冶力关分布较少。森林坡向分布差异明显, 主要分布在阴坡及半阴坡。林业用地总面积 160588.0hm<sup>2</sup>, 其中: 有林地 73808.0 hm<sup>2</sup>, 疏林地 12165.0 hm<sup>2</sup>, 灌木林 72196.0hm<sup>2</sup>, 无林地 564.0hm<sup>2</sup>, 未成林造成地及苗圃地 1855.0 hm<sup>2</sup>, 分别占林业用地的 45.96%、7.58%、44.96%、0.35% 和 1.15%。森林覆盖率 50.74%。全区活立木总蓄积量 10405882.0m<sup>3</sup>, 其中: 有林地 9781578.0m<sup>3</sup>, 疏林地 530196.0m<sup>3</sup>, 散生木 94108.0m<sup>3</sup>, 分别占活立木总蓄积量的 94.0%、5.1% 和 0.9%。森林年总生长量 296361.0m<sup>3</sup>, 年净生长量 259239.0m<sup>3</sup>。林分总生长量为 284644.0 m<sup>3</sup>, 总生长率为 2.91%, 净生长率为

2.55%。林分平均每公顷蓄积量为  $133 \text{ m}^3$ ，平均郁闭度为 0.52，平均胸径 24cm，森林生长和林下天然更新较好，森林病虫害较少，森林质量总体较高。

#### (2)动物资源

##### ①野生动物种类

区内野生动物种类丰富，共有 26 目 59 科 275 种，占甘肃野生动物中数的 30.0%。其中哺乳动物 6 目 17 科 71 种，鸟类 14 目 32 科 168 种，两栖动物 2 目 4 科 5 种，爬行纲动物 2 目 2 科 3 种，鱼类 2 目 4 科 26 种。具体情况见附图 9。

##### ②野生珍稀动物

区内有国家重点保护野生动物 58 种，其中国家 I 级保护动物 15 种，国家 II 级保护动物 45 种。

## 4.4 洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区概况

本工程位于洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区，本工程与洮河特有鱼类水产种质资源保护区位置关系见图。

#### (1)概况

洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区于 2009 年 12 月份被农业部公告为国家级水产种质资源保护区。洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积 7518.1 公顷，其中核心区面积 5939.3 公顷，实验区面积 1578.8 公顷。特别保护期为每年的 4 月 20 日—8 月 30 日。

保护区位于甘肃省甘南藏族自治州卓尼县境内，地处青藏高原北部边缘与黄土高原的交汇地带，范围在东经  $102^{\circ}46'$ — $104^{\circ}02'$ ，北纬  $34^{\circ}10'$ — $35^{\circ}10'$  之间。

核心区包括两部分：第一部分是洮河干流扎古录镇塔扎安果（ $103^{\circ}04'192''\text{E}$ ， $34^{\circ}40'366''\text{N}$ ）至麻路（ $103^{\circ}11'480''\text{E}$ ， $34^{\circ}39'283''\text{N}$ ）段，全长 27.6 km；第二部分是塔扎安果（ $103^{\circ}04'192''\text{E}$ ， $34^{\circ}40'366''\text{N}$ ）到纳浪乡西尼沟高石崖（ $103^{\circ}45'998''\text{E}$ ， $34^{\circ}29'678''\text{N}$ ）段的 12 条支流和两岸 1500—2500m 范围内的滩涂、沼泽沟谷以及溪流、草原、林地等水源涵养区构成，流经 125.6km，分别是：

1) 入吾沟河从塞如纳（ $103^{\circ}05'466''\text{E}$ ， $34^{\circ}43'781''\text{N}$ ）起到洮河干流汇入点入吾沟口（ $103^{\circ}06'367''\text{E}$ ， $34^{\circ}39'873''\text{N}$ ），全长 29km，面积为 323 公顷；

2) 录竹沟河从杂干（ $102^{\circ}55'436''\text{E}$ ， $34^{\circ}32'515''\text{N}$ ）起到洮河干流汇入点录竹沟口



(103°06'657"E, 34°38'109"N), 全长 21.7km, 面积为 241.8 公顷;

3) 沙冒沟河从松巴 (103°04'468"E, 34°52'892"N)起到洮河干流汇入点地利多 (103°08'416"E, 34°39'783"N), 全长 31.4km, 面积为 350 公顷;

4) 完冒沟河从冬日(103°06'873"E, 34°53'213"N)起到洮河干流汇入点达华鲁 (103°11'127"E, 34°40'163"N), 全长 27.1km, 面积为 302 公顷;

5) 车巴河从恰沃隆(102°55'468"E, 34°18'695"N)起到洮河干流汇入点麻路 (103°11'480"E, 34°39'283"N), 全长 82.8km, 面积为 1846 公顷;

6) 卡车河 (103°22'478"E, 34°15'497"N)起到洮河干流汇入点(103°21'064"E, 34°36'433"N), 全长 43.4km, 面积为 967.5 公顷;

7) 拉力沟水(103°27'283"E, 34°25'315"N)起到洮河干流汇入点(103°25'436"E, 34°34'837"N), 全长 20.7km, 面积为 309 公顷;

8) 木耳沟水(103°28'516"E, 34°29'103"N)起到洮河干流汇入点(103°30'979"E, 34°34'283"N), 全长 14km, 面积为 187 公顷;

9) 博峪沟水(103°29'415"E, 34°26'873"N)起到洮河干流汇入点(103°32'558"E, 34°33'582"N), 全长 16km, 面积为 194 公顷;

10) 大峪河从库伦坡(103°28'832"E, 34°13'401"N)起到洮河干流汇入点多坝 (103°35'341"E, 34°34'118"N), 全长 81km(其中核心区长 41km), 核心区主要包括大峪河上游五大支流区, 面积为 813 公顷;

11) 纳浪沟水(103°40'103"E, 34°26'139"N)起到洮河干流汇入点(103°42'245"E, 34°30'927"N), 全长 10km, 面积为 167 公顷;

12) 西尼沟水(103°44'723"E, 34°23'137"N)起到洮河干流汇入点(103°45'998"E, 34°29'678"N), 全长 16.2km, 面积为 237 公顷。

实验区有两处: 第一处为洮河干流扎古录镇麻路—纳浪乡西尼沟段, 即洮河干流从卓尼县扎古录镇麻路(103°11'480"E, 34°39'283"N)起, 到纳浪乡西尼沟高石崖 (103°45'998"E, 34°29'678"N), 长 96.6km, 总面积 1144.7 公顷; 第二处为洮河一级支流大峪沟河下游区, 即大峪河从阿意纳(103°36'893"E, 34°21'197"N)起到洮河干流汇入点多坝(103°35'341"E, 34°34'118"N), 全长 40km, 总面积 434.1 公顷。主要保护对象为厚唇重唇鱼、裸裂尻鱼、扁咽齿鱼、嘉陵裂腹鱼、花斑裸鲤和岷山高原鳅、硬翅高原鳅、状体高原鳅、黑体高原鳅等。



## (2) 保护区主要栖息的渔业生物

根据《洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区综合考察报告》调查监测结果，该水产种质资源保护区的主要栖息的渔业生物资源概况如下：

### ①浮游植物

保护区内洮河及其 26 支流的浮游植物共有藻类 7 门 29 科 36 属 123 种，主要种类为硅藻、绿藻和蓝藻。优势种为桥弯藻、针杆藻和舟形藻等。藻类的平均生物量为  $6.24 \times 10^5 \text{Cells/L}$  和  $0.7658 \text{mg/L}$ ；其中硅藻类占总量的 79.12%，重量占总量的 71.56%。

### ②浮游动物

保护区内有浮游动物 56 种。其中原生动物 11 种，占总种数的 12.66%；轮虫 14 种，占总种数的 25.3%；枝角类 27 种，占总种数的 48.48%；桡足类 9 种，占总种数的 13.56%。浮游动物平均生物量为 221 个/L 和  $0.166 \text{mg/L}$ 。浮游动物中，数量最多的是枝角类，为 136 个/L，占总种数的 59.35%；其次是桡足类，轮虫最少。重量最大的是桡足类，为  $0.112 \text{mg/L}$ ，占总量的 58.64%。

### ③底栖动物

保护区内底栖动物有三大类，共有 12 种，绝大多数为水生昆虫，占 75%，其余为环节动物、软体动物和甲壳动物。底栖动物中，常见种为钩虾、摇蚊幼虫、石蝇、四节蜉、尺蠖和石蚕等。

底栖动物是江河中鱼类重要的饵料生物来源，保护区底栖动物平均生物量为  $116.4 \text{g/m}^2$  和  $6.25 \text{g/m}^2$ 。底栖动物生物量较大的种类有蜉蝣目的四节蜉和扁蜉。种群生物量蜉蝣最大，其次为毛翅目、半翅目和双翅目。

### ④水生维管束植物

保护区内有毛茛草、乌拉草、两栖蓼、杉叶藻、穗花狐尾藻、假稻、金鱼藻、海韭菜、水麦冬、湿生扁蕾、睡菜、小叶狸藻、穿叶眼子菜、莼齿眼子菜、龙须眼子菜、浅叶眼子菜、脊眼子菜、浮叶眼子菜、微齿眼子菜、水葱和牛毛毡等水生维管束植物分布。

### ⑤鱼类资源

保护区内有鱼类 11 种，隶属于 1 目 2 科，详见下表。

表 4-1 保护区鱼类名录

一、鲤科 Cyprinidae	分布区域
-----------------	------

厚唇重唇鱼 <i>Schizopygopsis pylzovi</i> Kessler	洮河及支流
黄河裸裂尻鱼 <i>Gymnodiptychus pachycheilus</i> Herzenstein	洮河及支流
极边扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i> Herzenstein	洮河及支流
花斑裸鲤 <i>Gymnocypris eckloni</i> Herzenstein	洮河及支流
嘉陵裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis kialingensis</i> Tsao et Tun	洮河干流
鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>	洮河及支流
二、鳅科 Cobitidae	分布区域
岷县高原鳅 <i>Triplophysa siluroides</i> Herz	洮河及支流
硬刺高原鳅 <i>Triplophysa scleropterus</i> Herz	洮河及支流
黑体高原鳅 <i>Triplophysa obscura</i> Wang	洮河及支流
黄河高原鳅 T (T.) <i>pappenheimi</i> (Fang)	洮河
壮体高原鳅 <i>Triplophysa robusta</i> (Kessler)	洮河及支流

其中列入甘肃省重点保护野生动物名录的有黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼和花斑裸鲤、厚唇裸重唇鱼、黄河高原鳅 6 种。上述鱼类也是该保护区分布的主要土著经济鱼类。鱼类区系组成较为单一，主要以青藏高原（中亚高原区系复合体）鱼类区系类群为主，为亚洲高原特有的鱼类群落。

#### ⑥两栖类和哺乳类

保护区内有两栖类和哺乳类动物 5 种，分别是水獭、山溪鲵、岷山蟾蜍、中华蟾蜍、中国林蛙，分别隶属于 3 目 5 科。除水獭外其余 4 种均为我国所特有的物种。其中水獭为国家二级重点保护的水生野生动物，山溪鲵为甘肃省重点保护的水生野生动物。

#### (3) 主要保护对象“三场”和洄游通道的分布状况

根据保护区主要保护对象的生物学特征，结合保护区河流的水文特征和历史资料及洮河流域相关水电站调查结果，较大支流入干流河口为主要保护对象裂腹鱼亚科鱼类的产卵场。所以较大支流卡巴沟河、卡车沟河、大峪沟河、拉力沟河、纳浪沟河等较大支流入洮河口等为主要保护对象裂腹鱼亚科鱼类的产卵场。鳅科鱼类无固定的产卵场，主要在保护区核心区的河湾砾石处和砂石滩产卵；洮河干流库区浅水湾、河湾和浅水草滩及较大支流大峪沟、卡车沟、车巴沟等已建成的库区浅水湾、回水湾等为保护对象的索饵场；洮河干流及其较大支流已建成的库区为主要保护对象

的越冬场。由于该保护区主要保护对象均不属于洄游和半洄游性鱼类，虽然裂腹鱼亚科鱼类具有溯河产卵的习性，但无特定的洄游通道，所以无鱼类的洄游通道分布。



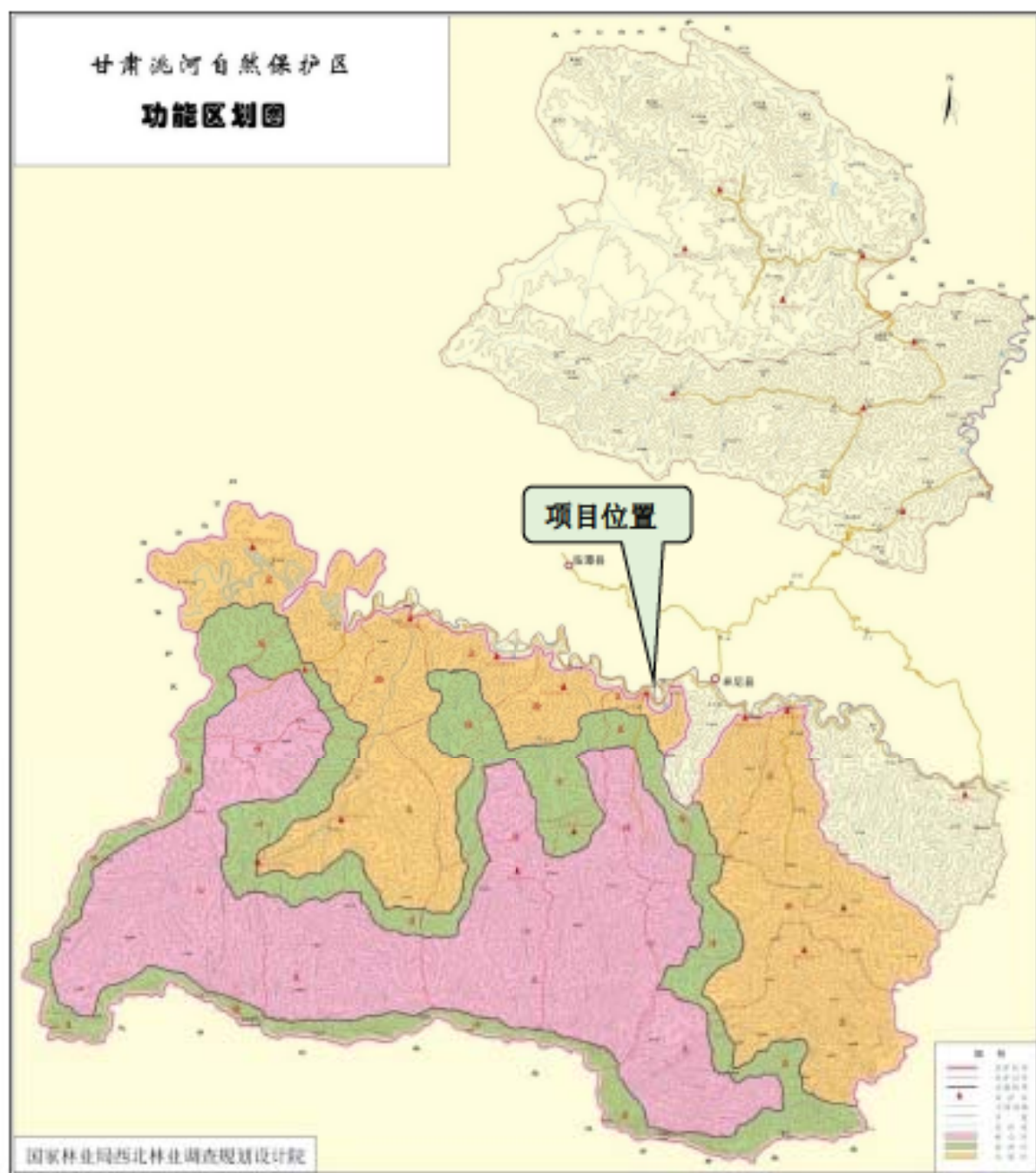


图 4-1 本工程与洮河自然保护区位置关系图



## 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。调查环境保护目标在环评阶段、竣工验收阶段、本次评价阶段是否发生变化。

表 4-2 主要环境保护敏感点变化情况一览表

序号	环评阶段环境敏感点	竣工验收阶段敏感点	本次后评价阶段敏感点	变化情况
1	纳儿村	纳儿村	纳儿村	无变化
2	多洛村	多洛村	多洛村	无变化
3	多架村	多架村	多架村	无变化
4	洮河水体	洮河水体	洮河水体	无变化
5	/	/	甘肃洮河国家级自然保护区	调查增加，项目不涉及自然保护区
6	/	/	洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区	调查增加，项目位于水产种质资源保护区实验区

## 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 4-3 评价范围内土壤侵蚀强度面积及比例

土壤侵蚀强度	图斑数(个)	1995年	
		面积(hm <sup>2</sup> )	百分比(%)
微度侵蚀	651	171.75	24.05
轻度侵蚀	144	157.27	22.02
中度侵蚀	345	103.95	14.56
强烈侵蚀	817	205.70	28.81
极强烈侵蚀	138	75.40	10.56
合计	2095	714.08	100.00

由上表可知：本项目评价范围内土壤侵蚀以强烈侵蚀及微度侵蚀为主，强烈侵蚀面积为 205.70hm<sup>2</sup>，占总面积的 28.81%；其次为微度侵蚀，侵蚀面积 171.75hm<sup>2</sup>，占总面积的 24.05%；其余依次为轻度侵蚀、中度侵蚀及极强烈侵蚀，侵蚀面积分别为 157.27hm<sup>2</sup>、103.95hm<sup>2</sup>、75.40hm<sup>2</sup>，分别占总面积的 22.02%、14.56%、10.56%。

#### (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 4-4 评价范围内植被类型面积及比例

植被类型	图斑数(个)	1995年	
		面积(hm <sup>2</sup> )	百分比(%)
针叶林植被	22	47.51	6.65
阔叶林植被	27	27.22	3.81
灌丛植被	55	55.41	7.76
灌草丛植被	62	226.73	31.75
农田植被	68	260.18	36.44
无植被	42	97.03	13.59
合计	276	714.08	100.00

由上表可知：本项目评价范围内植被类型主要以农田植被及灌草丛植被为主，农田植被面积为 260.18hm<sup>2</sup>，占总面积的 36.44%，灌草丛植被面积为 226.73hm<sup>2</sup>，占总面积的 31.75%；其次依次为无植被、灌丛植被、针叶林植被、阔叶林植被，面积分别为 97.03hm<sup>2</sup>、55.41hm<sup>2</sup>、47.51hm<sup>2</sup>、27.22hm<sup>2</sup>，分别占总面积的 13.59%、7.76%、

6.65%及 3.81%。

### (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 4-5 评价范围内土地利用现状类型面积及比例

土地利用类型	图斑数 (个)	1995 年	
		面积(hm <sup>2</sup> )	百分比(%)
耕地	68	260.18	36.44
乔木林地	49	74.72	10.46
灌木林地	55	55.41	7.76
其他草地	62	226.73	31.75
河流水面	2	51.45	7.20
坑塘水面	1	2.63	0.37
农村宅基地	38	33.29	4.66
公路用地	1	9.66	1.35
合计	276	714.08	100.00

由上表可知，本项目评价范围内分布较广的是耕地、其他草地，面积分别为 260.18hm<sup>2</sup>、226.73hm<sup>2</sup>，占比分别为 36.44%、31.75%，该评价范围内坑塘水面占比较少，仅占该评价范围的 0.37%。

#### 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 4-6 评价范围内土壤侵蚀强度面积及比例

土壤侵蚀强度	图斑数 (个)	2019 年	
		面积(hm <sup>2</sup> )	百分比(%)
微度侵蚀	775	240.14	33.63
轻度侵蚀	88	102.96	14.42
中度侵蚀	256	88.02	12.33
强烈侵蚀	734	219.07	30.68

极强烈侵蚀	111	63.88	8.95
合计	1964	714.08	100.00

由上表可知：本项目评价范围内土壤侵蚀以轻微侵蚀及强烈侵蚀为主，轻微侵蚀面积为 240.14hm<sup>2</sup>，占总面积的 33.63%；其次为强烈侵蚀，侵蚀面积 219.07hm<sup>2</sup>，占总面积的 30.68%；其余依次为轻度侵蚀、中毒侵蚀及极强烈侵蚀，侵蚀面积分别为 102.96hm<sup>2</sup>、88.02hm<sup>2</sup>、63.88hm<sup>2</sup>，分别占总面积的 14.42%、12.33%、8.95%。

### (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 4-7 评价范围内植被类型面积及比例

植被类型	图斑数(个)	2019年	
		面积(hm <sup>2</sup> )	百分比(%)
针叶林植被	21	62.53	8.76
阔叶林植被	36	41.64	5.83
灌丛植被	44	35.24	4.94
灌草丛植被	34	205.92	28.84
农田植被	36	200.22	28.04
无植被	67	168.53	23.60
合计	238	714.08	100.00

由上表可知：本项目评价范围内植被类型主要以灌草丛植被及农田植被为主，灌草丛植被面积为 205.92hm<sup>2</sup>，占总面积的 28.84%，农田植被面积为 200.22hm<sup>2</sup>，占总面积的 28.04%；其次为无植被、针叶林植被、阔叶林植被、灌丛植被，面积分别为 168.53 hm<sup>2</sup>、62.53 hm<sup>2</sup>、41.64 hm<sup>2</sup>、35.24 hm<sup>2</sup>，分别占总面积的 23.60%、8.76%、5.83% 及 4.94%。

### (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 4-8 评价范围内土地利用现状类型面积及比例

土地利用类型	图斑数 (个)	2019 年	
		面积(hm <sup>2</sup> )	百分比(%)
耕地	36	200.22	28.04
乔木林地	57	104.16	14.59
灌木林地	44	35.24	4.94
其他草地	34	205.92	28.84
河流水面	3	81.77	11.45
坑塘水面	1	4.68	0.66
水工建筑用地	3	3.33	0.47
农村宅基地	41	35.04	4.91
公路用地	1	9.66	1.35
工业用地	4	1.50	0.21
采矿用地	14	32.56	4.56
合计	238	714.08	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、耕地、乔木林地,面积分别为 205.92hm<sup>2</sup>、200.22hm<sup>2</sup>、104.16hm<sup>2</sup>,占比分别为 28.84%、28.04%、14.59%,该评价范围内工矿用地占比较少,仅占该评价范围的 0.21%。

#### 4.7.1.3 陆生生态变化趋势分析

##### (1) 土地利用

从土地利用来看,项目建设前(1995年)土地利用类型主要有耕地、乔木林地、灌木林地、其他草地、河流水面、坑塘水面、农村宅基地、公路用地等几种类型。从2019年土地利用现状可以看出,土地利用类型增加了水工建筑用地、工业用地、采矿用地。但评价范围内依然以耕地、其他草地分布最多,由此表明,项目建设前后工程区土地利用类型趋于多样,但总体未发生太大变化。

##### (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,项目建设前后均以农田植被和灌草丛植被为主,现状无植被区域较项目建设前面积有所增加,农田植被和灌草丛植被面积有所下降。

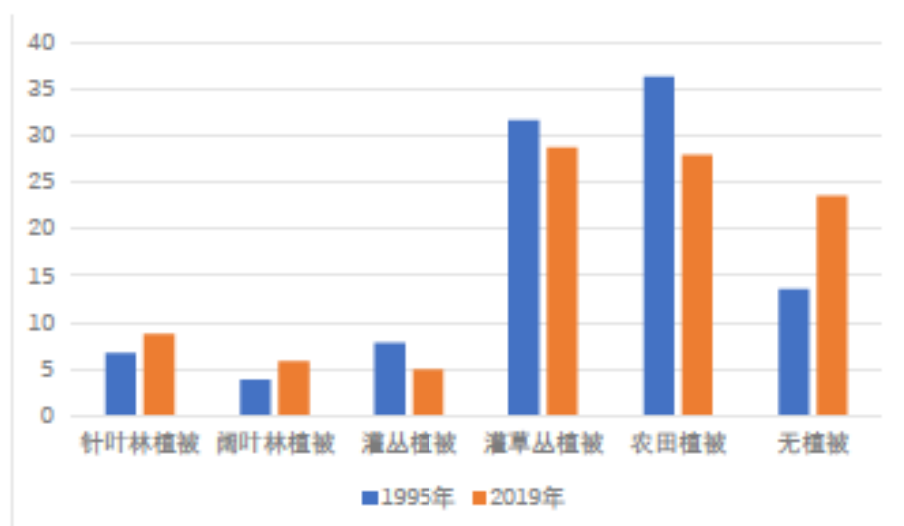


图 4-3 项目建设前后评价区植被变化情况 (%)

### (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，其次为强烈侵蚀，项目建设前后各种侵蚀类型分布变化不大，极强烈侵蚀分布面积减小，微度侵蚀及强烈侵蚀分布面积增加。

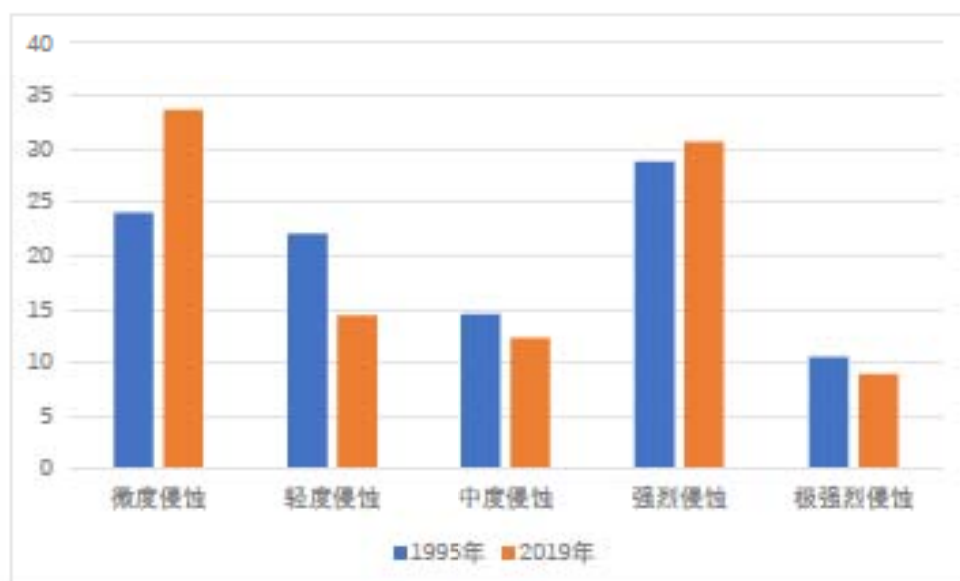


图 4-4 项目建设前后评价区土壤侵蚀变化情况 (%)

附图1 项目评价区建设前(1995年)  
土地利用现状图

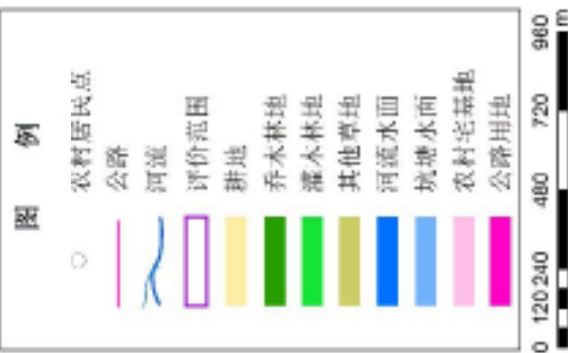
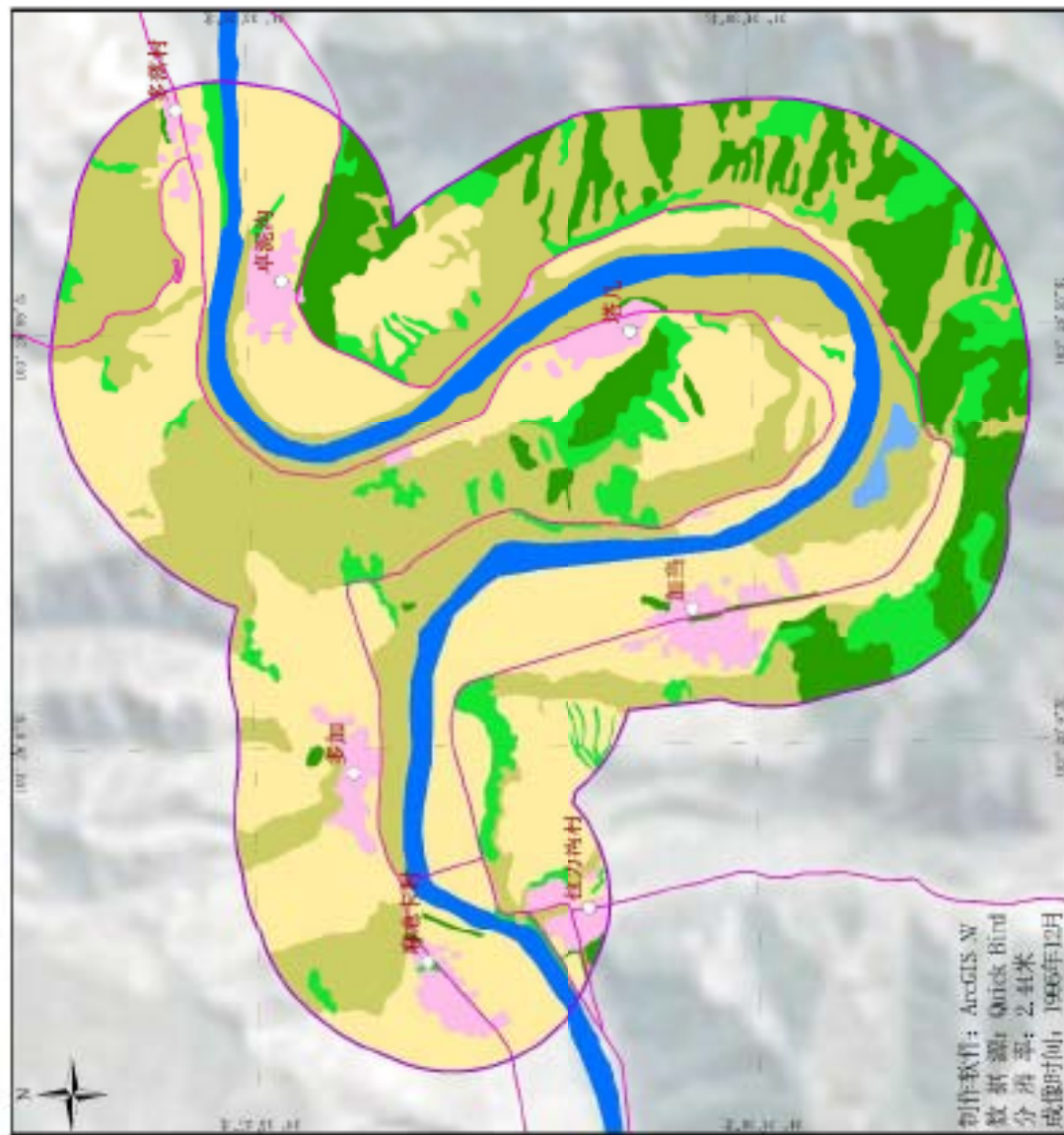
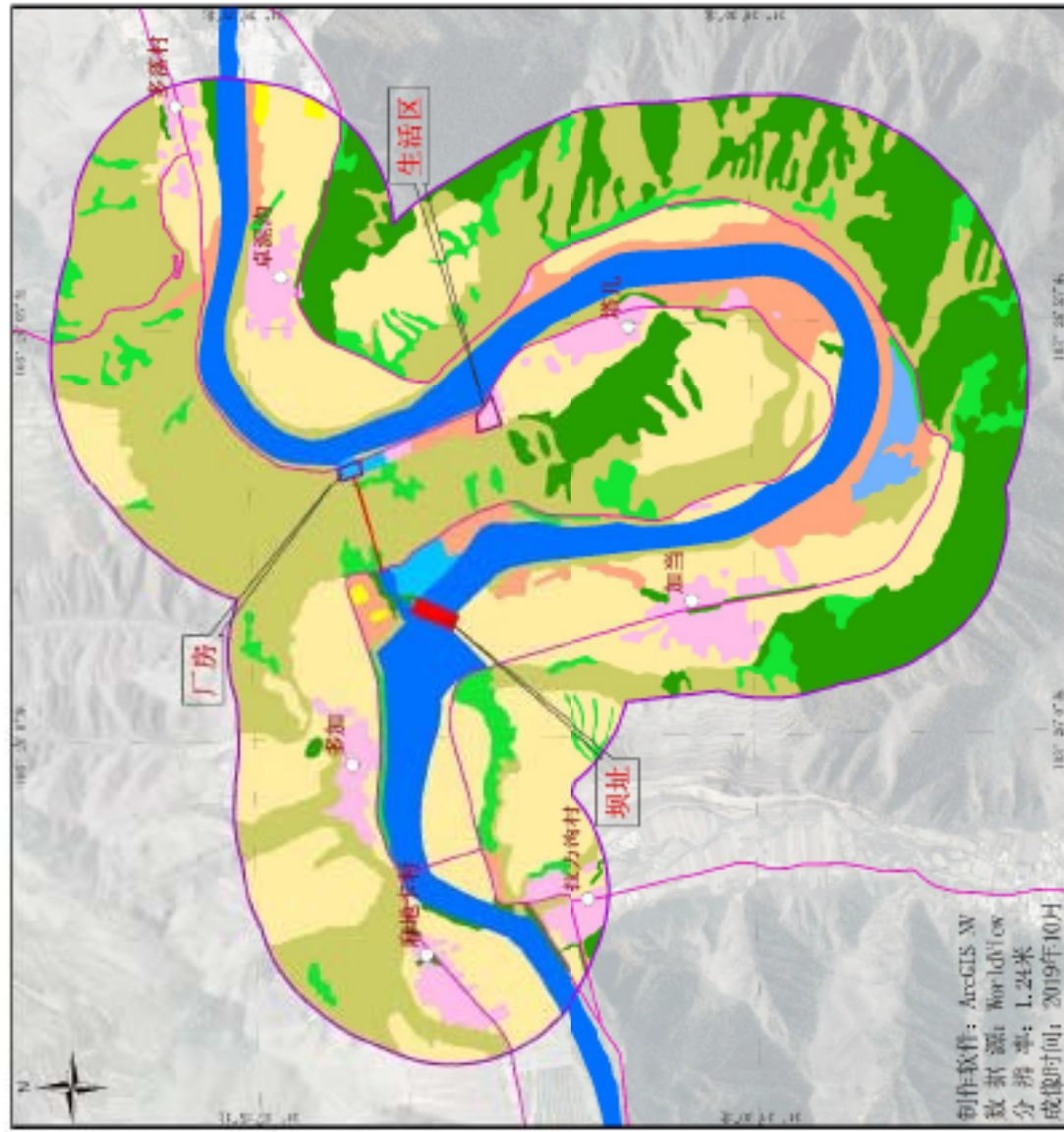


图 4-5 评价区建设前(1995 年)土地利用现状图.

甘肃嘉合工程咨询有限公司





附图2 项目评价区建设后(2019年)  
土地利用现状图

图 4-6 评价区建设后(2019 年)土地利用现状图

附图3 项目评价区建设前(1995年)  
植被类型图

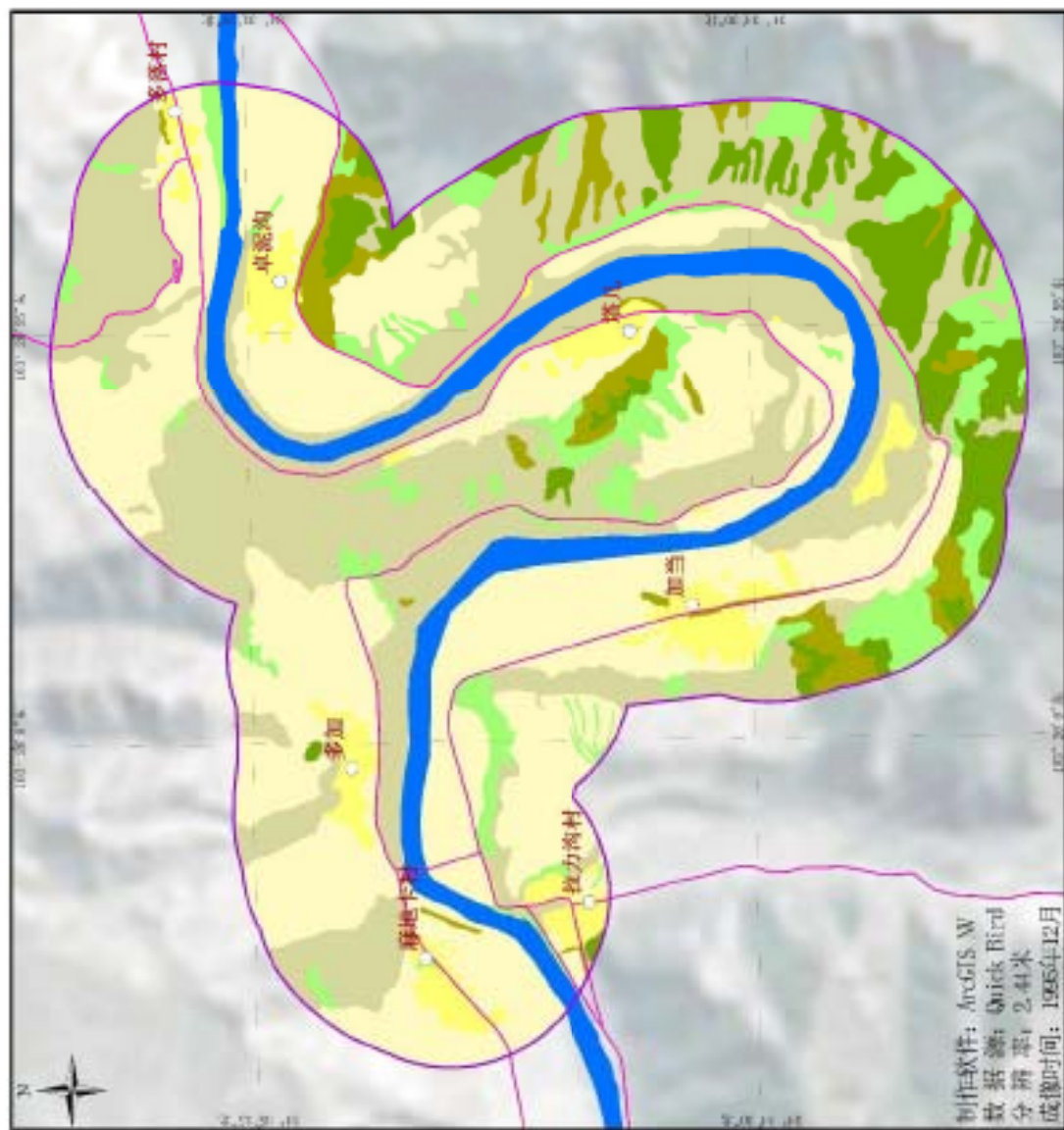


图 4-7 评价区建设前 (1995 年) 植被类型图

附图4 项目评价区建设后(2019年)  
植被类型图

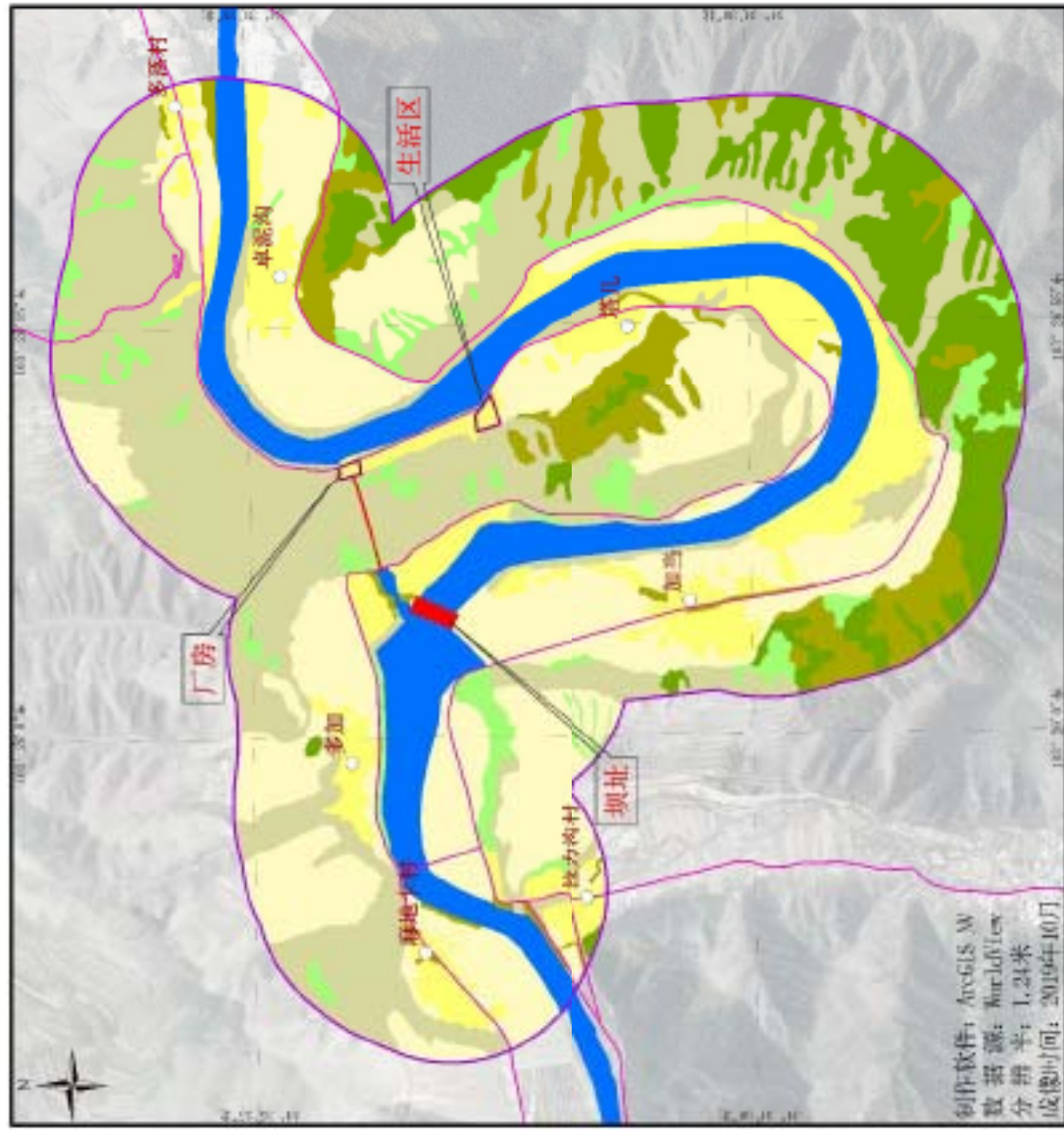


图 4-8 评价区建设后 (2019 年) 植被类型图



附图5 项目评价区建设前(1995年)  
水土流失图

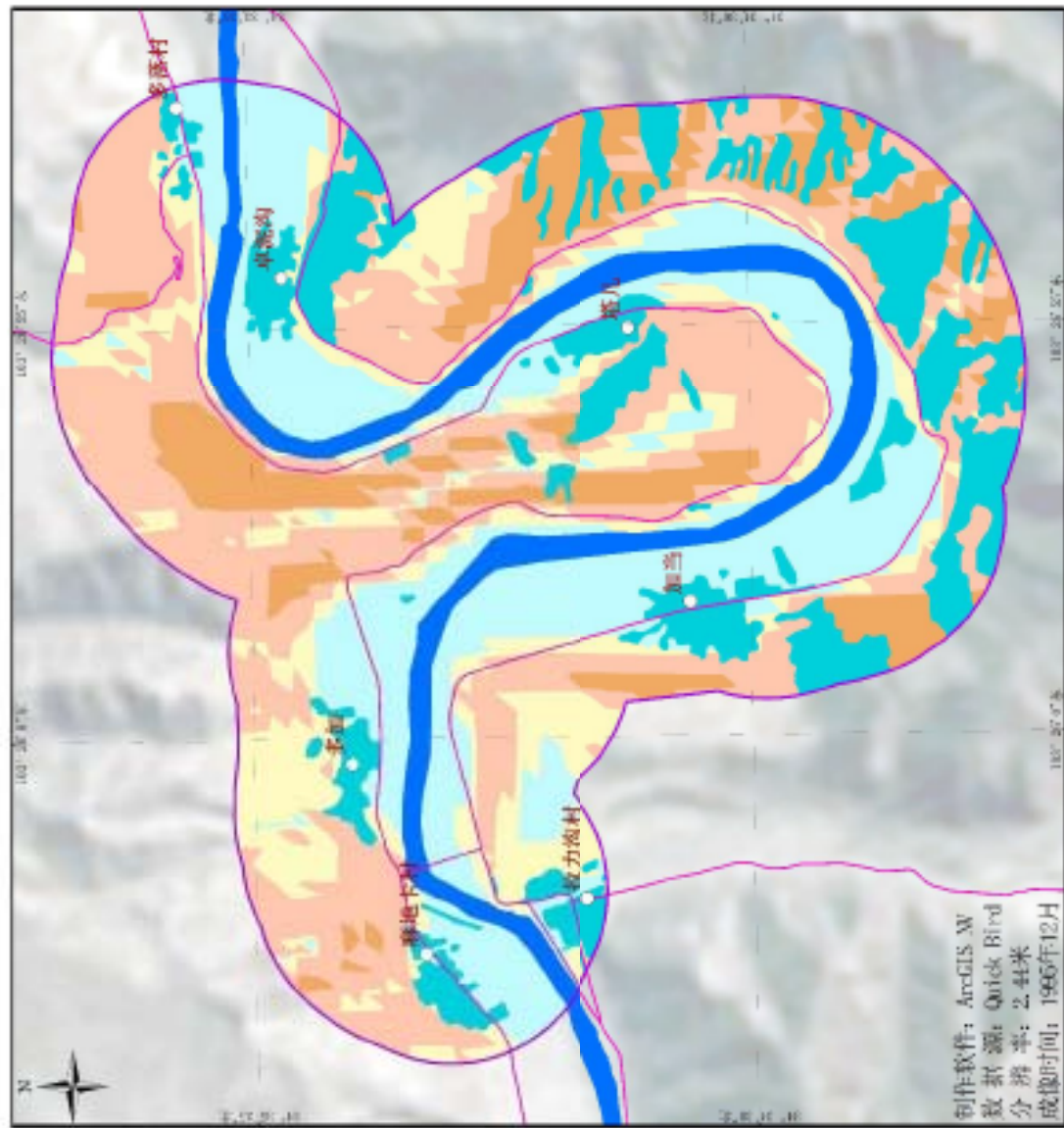


图 4-9 评价区建设前 (1995 年) 水土流失图

附图6 项目评价区建设后(2019年)  
水土流失图

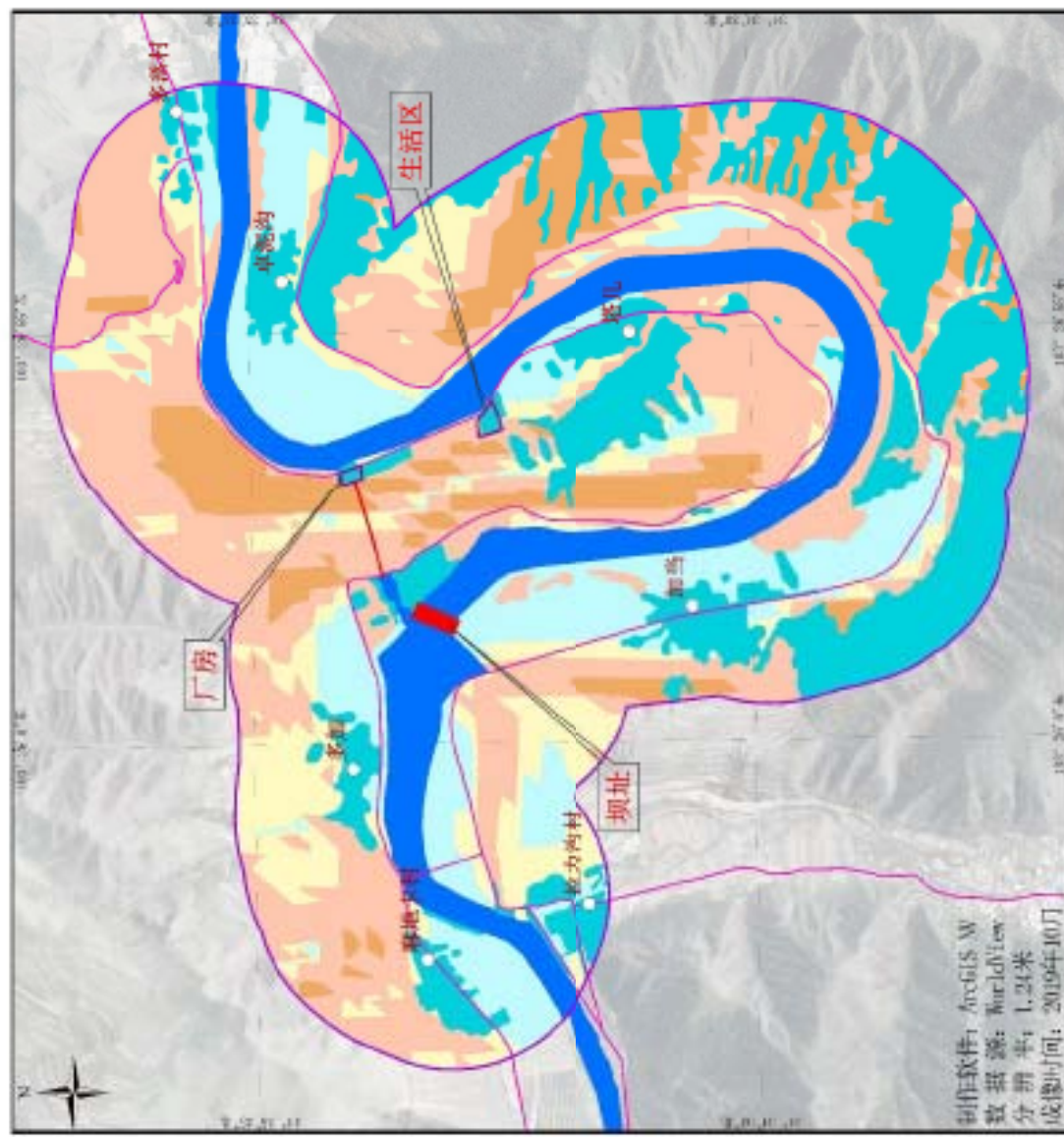


图 4-10 评价区建设后(2019年)水土流失图



## 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

#### (1) 鱼类资源现状调查

环评阶段于 2008 年 9 月 29 日—10 月 5 日在洮河水电站开发河段的三个段面使用 30m×1m 的不同规格的三层刺网和 30m×1.5m 的单层刺网及撒网实际捕捞，共捕到鱼类 6 条，其中，黄河高原鳅 3 条，厚唇裸重唇鱼 2 条，嘉陵裸裂尻鱼 1 条。通过广泛走访当地群众、沿岸企事业单位职工及钓鱼爱好者，结合历史资料，该段鱼类共有 7 种，其中鲤科 5 种，鳅科 2 种，鲶科 1 种。

鱼类区系组成单一，只有鲤形目的鲤科和鳅科及鲶形目的鲶科，该段属洮河流域鱼类资源较贫乏的区域，据当地群众和钓鱼爱好者介绍，该河段鱼类资源最丰富的上世纪 80 年代中期以前用刺网一天最多捕鱼不超过 3 公斤。捕到的鱼类多为当地人称“洮河鱼”，也就是洮河的土著经济鱼类，种类较少。土著鱼类中经济价值较高的有厚唇重唇鱼，黄河裸裂尻鱼，嘉陵裸裂尻鱼、鲶 4 种。

其中，厚唇裸重唇鱼、嘉陵裸裂尻鱼、黄河裸裂尻鱼和黄河高原鳅已于 2007 年 8 月被省政府公布为《甘肃省重点保护野生动物名录（第二批）》的物种，为省级重点保护的水生野生动物。该段无洄游性鱼类。近年来，由于人为因素的干扰和破坏（水质污染、生态环境恶化、水利水电工程的兴建等），该段渔业资源急骤下降，目前偶能捕到的鱼类只有厚唇裸重唇鱼、黄河高原鳅和嘉陵裸裂尻鱼 3 种，且资源量极少。

#### (2) 浮游植物现状监测

由于洮河多架山水电站开发河段水深不超过 5 米，水体混合较为均匀，透光不能达到水层，现场于 2008 年 9 月 29 日—10 月 5 日由甘肃省渔政管理总站监测人员连续一周在水电站枢纽、减水河段及尾水处布设采样点，在每个采样点水面下和底层上 0, 5m 处分别采集水样，通过对采集的 12 瓶有效样品的测定和加权平衡，洮河水电站开发河段浮游植物 5 门 36 属，其中绿藻门 15 属，硅藻门 13 属，蓝藻门 3 属，裸藻门 3 属，金藻门 2 属，优势种有硅藻门的舟形藻属 (*Nauicula*)、菱形藻属 (*Nitzschia*)、直链藻属 (*Melosira*)、双菱藻属 (*Suirella*)、小环藻属 (*Gycolotella*)、脆杆藻属 (*Fragilaria*)、异端藻属 (*Gomphonema*)、绿藻门的蹄形藻属 (*Kirchneriella*)、



小球藻属 (*Chlorella*)、衣藻属 (*Chlamydomonas*)、纤维藻属 (*Ankistrodesmus*)。洮河多架水电站开发河段由于水温较低,水流湍急,泥沙含量较高,所以浮游植物总量很低,浮游植物的总量为 0.60mg/L。其中金藻门为 0.030mg/L,矽藻门为 0.520mg/L,绿藻门为 0.030mg/L,裸藻门为 0.002mg/L,小兰藻门为 0.0180mg/L,个体数量为 41.2 万个/L,小硅藻门在生物量上占优势。

### (3) 浮游动物现状监测

浮游动物的采样点的布及和采样时间同浮游植物,浮游动物的原生动物和轮虫类采样同浮游植物,通过对现场采集的 17 瓶有效样品的测定和加权平衡,洮河多架水电站开发河段浮游动物浮游动物类群见到 4 种,其中原生动物 12 种,轮虫 5 种,枝角类 2 种,桡足类 1 种。优势种有原生动物的变形虫属 (*Amoeba*)、钟形虫属 (*Vorticella*), 七口虫属 (*Lagynophrya conibcra*), 轮虫类的针簇多肢轮虫属 (*Polyarthris*)、晶囊轮虫属 (*Asplenchma*), 枝角类的裸腹蚤属 (*Moina*) 和桡足类的无节幼体 *Nauplius*。浮游动物的个体数量为 137 个/升,生物量为 0.60mg/L,其中原生动物 0.06mg/L,轮虫 0.11mg/L,枝角类为 23mg/L,桡足类为 0.20mg/L,从种类上讲,数量以原生动物类最多,从生物量来看,枝角类最人。

### (4) 底栖动物的现状监测

现场在洮河多架水电站开发河段的枢纽、减水河段和尾水处布布设采样点,通过测定,洮河多架水电站开发河段底栖动物主要是水生昆虫 (*Aquaticinsepta*) 和少量的水生寡毛类 (*Oligochaeta*),底栖动物的密度为 104 个/m<sup>2</sup>,生物量为 0.47g/m<sup>2</sup>,水生昆虫无论在种类和数量上均占绝对优势。洮河多架水电站开发河段底栖动物名录:水生昆虫子:花翅前突摇蚊 *Procladius choreus*, 前突摇蚊 *Procladius skuze*, 隐摇蚊 *Cryptochironmus sp*, 扁摇蚊 *Spaniotoma kibunensis*, 摇蚊 *Chironomidae*; 水生寡毛类: 盘丝蚓 *Bothrioneurum*, 泥蚓 *Liyodrilus sp*, 水丝蚓 *Limnodrilus*, 霍雨水丝蚓 *L.hoffmeister*, 克拉伯水丝蚓 *L.daparediamis*。

### (5) 水生维管束植物资源调查

环评阶段调查中,未发现洮河多架水电站开发河段有大片水生维管束植物分布。只有零星的芦苇 *Phragmites communis*、水香蒲 *Typha minima funk* 分布。通过走访群众,并结合历史资料,洮河多架水电站开发河段历史至今无成片水生维管束植物分布,水生维管束植物饵料价值很小。

## 4.7.2.2 验收阶段水生生态调查

验收阶段未进行水生生态调查。

## 4.7.2.3 后评价阶段水生生态调查

## (1) 鱼类等水生生物区系、种群结构与资源量现状与评价

## 1) 鱼类资源现状与评价

本次调查鱼类现场捕获鱼类 19 条,重量 2.94kg。渔获物的组成为厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、扁咽齿鱼、黄河高原鳅、鲫鱼等 6 种。通过图片辨认等方法广泛走访当地渔业部门、群众、乡村干部和钓鱼爱好者,查阅历史资料,该段鱼类资源相对较为匮乏,在夏季还能捕到花斑裸鲤和黑体高原鳅、状体高原鳅、岷县高原鳅、硬刺高原鳅。洮河干流历史上渔获物的组成以裂腹鱼亚科鱼类为主,优势种群为裂腹鱼亚科,优势度非常明显。现场调查到的鱼类名录和组成见下表。

表 4-9 本次调查到的鱼类名录和组成

序号	鱼类名录	数量 (尾)	平均 重量 (kg)	总重 (kg)	重量 比例 (%)
1	扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i> Herzenstein	2	0.22	0.44	15.49
2	厚唇重唇鱼 <i>Gymmodiptychus pachycheilus</i> Herzenstein	3	0.23	0.69	24.30
3	黄河裸裂尻 <i>Schizopygopsis pylzovi</i> Kessler	5	0.15	0.75	26.41
4	嘉陵裸裂尻鱼 <i>Rialingensis</i> Tsaot Tun	1	0.16	0.16	5.63
5	鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>	7	0.11	0.77	27.11
6	黄河高原鳅 T (T.) <i>pappenheimi</i> (Fang)	1	0.03	0.03	1.06
合计		19		2.84	100
7	硬刺高原鳅 <i>Triplophysa scleropterus</i> Herz	走访调查有分布			
8	岷县高原鳅 <i>Triplophysa siluroides</i> Herz	走访调查有分布			
9	花斑裸鲤 <i>Gymnocypris eckloni</i> Herzenstein	走访调查有分布			
10	壮体高原鳅 <i>Triplophysa robusta</i> (Kessler)	走访调查有分布			
11	黑体高原鳅 <i>Triplophysa obscur</i> wang	走访调查有分布			

从现场调查结果来看,该段分布的土著鱼类厚唇重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、扁咽齿鱼、嘉陵裸裂尻鱼、花斑裸鲤和黄河高原鳅、岷山高原鳅、硬刺高原鳅、状体高原鳅、黑体高原鳅均有分布,优势种群(按重量计)非常明显,裂腹鱼亚科鱼类占绝对优势,鱼类的种群结构主要以成鱼为主。裂腹鱼亚科鱼类的密度为 505.26kg/km<sup>2</sup>,鲫鱼的密

度为  $160\text{kg}/\text{km}^2$ ，鳅科鱼类的密度为  $56.66\text{kg}/\text{km}^2$

鱼类区系组成相对较为单一，从起源上看，只有属于中亚高原区系复合体的种类分布。

## (2) 浮游生物现状监测与评价

该段共有浮游植物 4 门 30 属，其中绿藻门 13 属，硅藻门 12 属，蓝藻门 3 属，裸藻门 2 属，优势种有硅藻门的小环藻属 (*Gyrodinium*)、脆杆藻属 (*Fragilaria*)，绿藻门的蹄形藻属 (*Kirchneriella*)、小球藻属 (*Chlorella*)。各调查断面均以硅藻门物种为主，浮游植物的个体数量在 15.4-17.8 万个/L 之间，平均个体数量为 16.2 万个/L；生物量在 0.091-0.099mg/L 之间，平均生物量为 0.095mg/L。其中硅藻门占 83.7%，其它藻类占生物量的 16.3%。监测到的浮游植物见下表。

表 4-10 本次监测到浮游植物名录

种类	点位	D1	D2	D3
硅藻门	小环藻属 <i>Gyrodinium</i>	+	+	+
	短缝硅藻属 <i>Enmotia</i>	+	+	
	异端藻属 <i>Gomphonima</i>	+	+	+
	羽纹硅藻属 <i>Pennularia</i>	+	+	+
	曲壳藻属 <i>Achnanthes</i>			+
	针杆藻属 <i>Symedra</i>	+	+	+
	菱形藻属 <i>Nitzschia</i>			+
	星杆藻属 <i>Asterionella</i>	+	+	+
	月形藻属 <i>Amphora</i>	+		+
	双舟藻属 <i>Amphiprora</i>		+	
	布纹藻属 <i>Gyrodinium</i>	+		
	平板藻属 <i>Tabularia</i> ;		+	+
	蹄形藻属 <i>Kirchneriella</i> 、		+	+
绿藻门	小球藻属 <i>Chlorella</i>	+	+	+
	鼓藻属 <i>Cosarium</i>	+	+	+
	空星藻属 <i>Coelastrum</i>	+		+
	四角藻属 <i>Tetraedon</i>	+	+	+
	网球藻属 <i>Dictyosphaeriu</i>		+	+
	球囊藻属 <i>Sphaerocystis</i>	+	+	
	衣藻属 <i>Chlamydomonas</i>	+	+	+
	四棘藻属 <i>Treubaria</i>	+	+	+
	水绵藻属 <i>Spirogyra</i>	+	+	+
	绿球藻属 <i>Chlorococcum</i>	+	+	+



	十字藻属 <i>Crucigenia</i>	+		+
	空球藻属 <i>Eudorina</i> 、		+	+
蓝藻	兰球藻属 <i>Chroococcus</i> 、	+	+	+
	鱼腥藻属 <i>Anabaena</i> 、	+	+	
裸藻	壳虫藻属 <i>Trachelomonas</i>	+		+
	裸藻属 <i>Euglena</i> 、		+	+

注：“+”表示有分布。

该段浮游动物共见到 12 种，其中原生动物 9 种，轮虫类 3 种。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 58-63 个/L 之间，平均个体数量为 59 个/L；生物量在 0.091-0.96 mg/L 之间，平均生物量为 0.093 mg/L。监测到浮游动物名录见下表。

表 4-11 监测到浮游动物名录

种类 点位		D1	D2	D3
原生动物	焰毛虫属 <i>Askenasia</i>	+	+	+
	砂壳虫属 <i>Dittugia</i>		+	+
	钟形虫属 <i>Vorticella</i>	+	+	+
	匕口虫属 <i>Lagynophrya conibera</i>			+
	膜口虫 <i>Frontonia leucas</i>	+	+	+
	急游虫属 ( <i>Strombidium sp</i> )	+	+	
	长颈虫属 <i>Dilepus</i>			+
	变形虫属 <i>Amoeba</i>	+	+	+
轮虫类	晶囊轮虫属 <i>Asplanchna</i>		+	+
	三肢轮虫属 <i>Filinia</i>	+		+
	水轮虫属 <i>Epiphanes</i> 、	+	+	+

### (3) 底栖动物现状与评价

该段底栖动物共 7 种，其中节肢动物门的摇蚊科幼虫 5 种，密度在 29-36 个/m<sup>2</sup> 之间，平均密度为 32 个/m<sup>2</sup>；生物量在 0.25-0.27 g/m<sup>2</sup> 之间，平均生物量为 0.26g/m<sup>2</sup>；环节动物门的水生寡毛类 2 种，密度在 9-13 个/m<sup>2</sup> 之间，平均密度为 9.1 个/m<sup>2</sup>；生物量在 0.084-0.092g/m<sup>2</sup> 之间，平均生物量为 0.088g/m<sup>2</sup>。监测到底栖动物见下表。

表 4-12 本次监测到的底栖动物名录

点位 种类		D1	D2	D3
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>Cryptochironmus sp</i>	+	+	
	梯形多足摇蚊 <i>Pscalaenum</i>	+	+	+
	细长摇蚊 <i>Tendipes attenuates waken</i>	+	+	
水生寡毛类	水丝蚓 <i>Limnodrilus sp)</i>		+	+
	泥蚓 <i>Lliyodrilus sp</i>	+	+	+

#### (4) 水生维管束植物现状和评价

该工程影响水域有零星枯黄的有芦苇 *Pheagmites crispus L* 分布，渔业饵料价值较小。

#### (5) 鱼类多样性评价

目前该段分布着 11 种鱼类，全部为鲤形目的鱼类，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。该保护区目前主要保护对象及其伴生动物均有分布，鱼类多样性相对较为稳定。

#### (6) 水生生态环境和水环境现状评价

根据甘肃省水功能区划，项目影响区洮河为Ⅲ类水质，项目影响区域全部为自然河段，水生生态环境和水环境质量状况良好。

#### (7) 珍稀、特有、濒危水生生物现状与评价

该工影响区域珍稀、特有、濒危鱼类有厚唇重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、扁咽齿鱼、嘉陵裸裂尻鱼、花斑裸鲤和黄河高原鳅等 6 种鱼类。根据本次现场调查结果，在项目影响区均有分布。

#### (8) 鱼类等“三场”调查与评价

鱼类的活动随外界条件的变化而改变。在一个生命周期内，它们的活动也随着环境条件的变化和鱼类本身生理上的要求而有规律的变化。为了查明该项目影响水域主要土著鱼类活动规律，在本次调查中收集了主要土著保护鱼类产卵场、越冬场和索饵场的资料、水文资料及历史资料。本次鱼类“三场”分布现场调查，结合鱼类（特别是具有明显“三场”特性鱼类如裂腹鱼亚科鱼类）的生活习性和该工程影响河段河流的水文特征，通过走访该工程影响河段沿岸的干部群众，企事业单位职工，钓鱼爱好者，查明鱼类“三场”分布状况。

##### 1) 产卵场

根据该工程影响河段分布的鱼类特性，较大支流入干流河口为主要保护对象裂腹鱼亚科鱼类扁咽齿鱼、厚唇裸重唇鱼、花斑裸鲤、黄河裸裂尻鱼及嘉陵裸裂尻鱼的

产卵场。该工程影响水域无支流汇入，故无裂腹鱼亚科鱼类产卵场分布。鳅科鱼类无固定的产卵场，主要在河湾砾石处和砂石滩产卵，该工程影响河段无鳅科鱼类的产卵场分布。

根据水文条件、历史资料和本次调查分析，在该工程直接影响水域（库区）分布鱼类的索饵场。

#### 2) 索饵场

鱼类的活动场所往往也是其索饵场所。主要索饵场多位于静水或缓流的河汉、河湾、河流的故道及岸边的缓流河滩地带，根据水文条件、历史资料和本次调查分析，在该工程直接影响水域无鱼类的索饵场。

#### 3) 越冬场

鱼类的越冬场主要位于干流的河床深处或坑穴中，水体要求宽大而深，一般水深3~4m，最大水深8~20m，多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水或流水，底质多为乱石、河槽、湾沱、洄水或微流水式流水、凹凸不平的水域。该工程影响区域范围内没有发现鱼类的越冬场。

#### 4) 鱼类等水生生物生态功能区调查与评价

现场调查中，通过走访甘南州和卓尼县渔业行政主管部门及其渔政机构，保护区管理机构、当地干部群众和牧民，该工程影响河流水生生态环境和渔业资源已受到水电开发的影响，虽然主要保护对象及其他鱼类有一定的资源量，但鱼类等水生生物繁殖已受到大坝阻隔和减水河段水文情势变化的影响。

#### 5) 外源物种入侵调查

根据本次调查结果，结合历史资料和相关涉水工程水生生物调查结果，洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区目前尚无外来物种入侵的记录。

### 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监测，仅进行定性评价：多架山水电站工程区域内沟深谷窄，冬长无夏，春秋相接，降水充沛而分布不均，植被覆盖率较高。评价区内空气较湿润，工程区域环境空气质量总体较好。



## 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监测，仅进行定性评价：电站投入运营后，冬季供暖采用清洁电能及电暖设备供暖，因而无废气排出，不会对周围环境空气产生影响。

## 4.7.3.3 后评价阶段大气环境质量

本次评价收集甘南州生态环境局公布的《省级环境质量监测网甘南州八县（市）站点空气质量状况（2018年1-12月）》数据对项目所在地区卓尼县进行区域达标判断，环境空气质量指标见下表。

表 4-13 卓尼县环境空气质量指标

年份	时间	月平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )						监测 天数	优良 天数
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO	O <sub>3</sub>		
2018 年	1-12 月	18	14	58	22	1.6	121	338	327

由上表可知，评价区域内 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 等各监测因子年均监测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，无超标现象。

## 4.7.4 水环境质量变化评价

## 4.7.4.1 环评阶段水环境现状

为了了解工程河段水环境质量现状，环评阶段委托甘南州环境监测站对工程河段水环境质量现状进行监测。

环评阶段监测设置两个断面，分别为坝址断面（坝址上游的吊桥）、厂房断面（厂房出水口），经过对水环境质量进行评价后发现水体中各监测项目均不超标，认为该河段水体总体水质较好。

表 4-14 卓尼县多架山水电站各断面水质监测统计表 mg/L

项目	坝址上游吊桥	厂房出水口
汞	0.00005L	0.00005L
COD <sub>Cr</sub>	10	10
BOD <sub>5</sub>	2.6	2.8
砷	0.007	0.007
氟化物	0.331	0.340
水温	3	4
总磷	0.037	0.043
PH	8.25	8.4

石油类	0.034	0.044
粪大肠菌群	246.67	259.33
挥发酚	0.002	0.002
铅	0.01L	0.01L
高锰酸盐指数	1.46	1.69
溶解氧	7.85	7.87
氟化物	0.007	0.006
氨氮	0.46	0.49
硫化物	0.005L	0.005L
悬浮物	8.33	10.33

#### 4.7.4.2 验收阶段水环境现状

验收调查共布设水环境监测断面两个：

1#断面：多架水电站坝址上游 1000m 处，该断面为背景断面。2#断面：多架水电站尾水出口下游 500m 处，该断面为控制断面。

监测项目：水温、PH、DO、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氟化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群共计 22 项。

本项目运行期洮河水经过发电后，2#断面（控制断面）较 1#断面（背景断面）水质基本没有发生变化，水质均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水域要求限值，因此本项目实施后不会使洮河水水质变差，其水质能够满足其功能要求。

#### 4.7.4.3 后评价阶段水环境现状

因本项目未向河道排放污染物，从环评及验收监测来看，河段水质能够满足环境功能区划，因此未再进行河道水质监测。

表 4-15 验收阶段洮河水水质监测结果

监测日期	监测断面	监测结果										
		水温	PH	DO	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	铜	锌	氯化物	硒
参考《GB3838-2002》 II类		/	6-9	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤1.0	≤1.0	≤0.01	
2016-08-03	1# (上午)	19	8.11	6.20	7.00	2.17	0.070	0.080	0.001L	0.05L	0.11	
	1# (下午)	20	8.21	6.09	6.59	2.28	0.122	0.068	0.001L	0.05L	0.12	
2012-08-04	1# (上午)	20	8.25	6.09	7.00	2.28	0.116	0.071	0.001L	0.05L	0.11	
	1# (下午)	20	8.29	6.31	7.00	2.23	0.198	0.084	0.001L	0.05L	0.13	
2016-08-03	2# (上午)	19	8.14	6.53	6.38	2.23	0.083	0.081	0.001L	0.05L	0.06	
	2# (下午)	20	8.23	6.31	6.59	2.50	0.116	0.063	0.001L	0.05L	0.10	
2012-08-04	2# (上午)	19	8.29	6.53	6.17	2.18	0.105	0.076	0.001L	0.05L	0.10	
	2# (下午)	19	8.35	6.20	7.00	2.39	0.220	0.084	0.001L	0.05L	0.09	

注：监测结果低于最低检出限，监测结果按最低检出限后报 I 报出。

表 4-16 验收阶段洮河水水质监测结果 (续)

监测日期	监测断面	监测结果												
		砷	汞	镉	六价铬	铅	氯化物	挥发酚	石油类	阴离子	硫化物	粪大肠菌群		
参考《GB3838-2002》 II类		≤0.05	≤0.00005	≤0.005	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤0.002	≤0.05	≤0.2	≤0.1	≤2000		
2016-08-03	1# (上午)	0.000884	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.001L	0.004L	0.0004	0.03L	0.05L	0.015	260		
	1# (下午)	0.000973	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.001L	0.004L	0.0004	0.03L	0.05L	0.015	260		
2012-08-04	1# (上午)	0.00104	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.001L	0.004L	0.0003	0.035	0.05L	0.011	230		
	1# (下午)	0.00106	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.001L	0.004L	0.0003L	0.035	0.05L	0.013	220		
2016-08-03	2# (上午)	0.000544	0.00004L	0.0001L	0.006	0.001L	0.004L	0.0005	0.023	0.05L	0.013	140		
	2# (下午)	0.000571	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.001L	0.004L	0.0004	0.032	0.05L	0.010	170		
2012-08-04	2# (上午)	0.000743	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.001L	0.004L	0.0003	0.025	0.05L	0.014	170		
	2# (下午)	0.000758	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.001L	0.004L	0.0003	0.028	0.05L	0.016	190		

注：监测结果低于最低检出限，监测结果按最低检出限后报 I 报出。



## 4.7.5 声环境质量变化情况

### 4.7.5.1 环评阶段声环境

环评阶段未进行声环境监测，仅对项目区声环境进行了定性评价：工程区域内除公路交通运输车辆产生的流动噪声及洮河河水流动产生的自然流水声外，无固定噪声污染源。区域声环境状况良好，以自然背景噪声为主。

### 4.7.5.2 验收阶段声环境

验收调查中，委托甘南藏族自治州环境监测站对发电厂房区声环境质量状况进行了监测。

#### (1) 监测点布设

水电站发电厂房区东、南、西、北四面边界各设1个监测点位，监测点距离场地边界1m处，采样点高1.2m。

#### (2) 监测时间及频率

2016年8月3日~8月4日连续两天，每天分昼夜两次，昼间06:00~22:00时之间，夜间22:00~06:00时之间（北京时间）。

#### (3) 监测结果及分析

表 4-17 验收阶段环境噪声监测结果统计表 单位：dB (A)

时间 监测点位	8月3日		8月4日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东	51.8	41.8	59.4	41.6
厂界南	47.9	44.2	55.7	45.0
厂界西	46.6	50.5	44.2	45.6
厂界北	46.1	46.4	53.8	52.7
(GB3096-2008) 1类 区标准	55	45	55	45

经监测，验收阶段多架山水电站发电厂房周围环境噪声现状昼间最大噪声水平出现在东厂界，为59.4dB(A)，夜间最大噪声水平出现在北厂界，为52.7dB(A)。项目厂界均出现不同程度超标，经过调查，厂房门前为道路，厂区附近经常有大型运输车辆经过，故造成监测结果超标。

### 4.7.5.3 后评价阶段声环境

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 4-18 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8日		11月9日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界东侧外1m处	dB(A)	52.3	44.8	53.2	44.5
2#	厂界南侧外1m处	dB(A)	51.8	42.3	51.5	43.5
3#	厂界西侧外1m处	dB(A)	50.6	42.8	51.7	42.7
4#	厂界北侧外1m处	dB(A)	51.3	43.7	52.3	44.1





## 5 环境保护措施有效性评估

甘肃省卓尼县多架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

多架水电站工程实际设置 1 处弃渣场，目前已采取挡渣墙、复垦、绿化等生态恢复措施。建设过程中全部砂石料及块石料均外购，因此没有相应的料场水土流失产生。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。多架水电站改扩建工程总渣量为 1.04 万  $m^3$ ，其中 4045 $m^3$  用于纳儿村道路覆土，6355 $m^3$  用于修筑纳儿村河堤护坡。根据现场踏勘，工程渣场的现状及水保护措施情况见下图。



图 5-1 多架水电站渣场情况

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 8.94 公顷。扰动土地整治率达到 95%，水土流失总治理度达到 95%，拦渣率达到 95%，水土流失控制比达到 1.0，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 25%。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

根据甘肃省环保局“关于对《甘肃省卓尼县多架山水电站改扩建工程环境影响报告书》的批复”（甘环自发甘环自发 [2009]130 号）的要求：为保护减水河段生态环境，减水河段必须保证最小生态基流  $8.7 \text{ m}^3/\text{s}$ 。改扩建工程设计、建设中必须同时设置不受人为控制的  $8.7 \text{ m}^3/\text{s}$  生态基流的下泄水保证措施，并于尾水入洮河上游 50m 处设置  $8.7 \text{ m}^3/\text{s}$  生态基流观测标示桩，标示生态基流水位观测标志，不得减小生态流量、不得断流。

根据《甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知》（甘水河湖发 [2018]437 号），要求多架山电站枯水期（11 月-次年 3 月）最小下泄流量  $8.11 \text{ m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4 月-10 月）最小下泄流量  $11.99 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

据现场踏勘，工程在大坝处设有生态下泄孔两处，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，并与县市环保局联网，水电站最低生态下泄流量能够得到有效保障，从水电站生态水下泄流量记录表来看，生态下泄流量均大于  $13.0 \text{ m}^3/\text{s}$ ，能够满足环评批复要求的  $8.7 \text{ m}^3/\text{s}$  的生态下泄流量要求，亦能满足甘肃省水利厅关于西仓水电站枯水期最小下泄流量  $8.11 \text{ m}^3/\text{s}$ ，丰水期  $11.99 \text{ m}^3/\text{s}$  的要求。多架山水电站实际生态下泄流量较环保验收时有所增加。

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。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

### 5.2.2.1 水污染防治措有效性分析

多架水电站库区水体执行 GB3838-2002 中 II 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旱厕处理。经调查，多架山电站与纳儿村当地居民签订协议，由村民定期清掏生活区旱厕，职工生活清洁废水用于生活区场地泼洒及绿化。

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 8 日至 9 日对多架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 $\leq 55$ dB、夜间 $\leq 45$ 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

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。

## 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



多架山水电站依据《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，多架山水电站编制完成了《甘肃省卓尼县多架山水电站工程突发环境事件应急预案》（卓尼县浙河水电开发有限责任公司，2017.5.20）并报当地环保部门备案。

## 2、采取的环境风险防范措施

多架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，设置一座容积为 20m<sup>3</sup> 的钢筋混凝土事故池。

（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，多架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《甘肃省卓尼县多架山水电站突发环境事件应急预案》（卓尼县浙河水电开发有限责任公司，2017.5.20）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

多架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

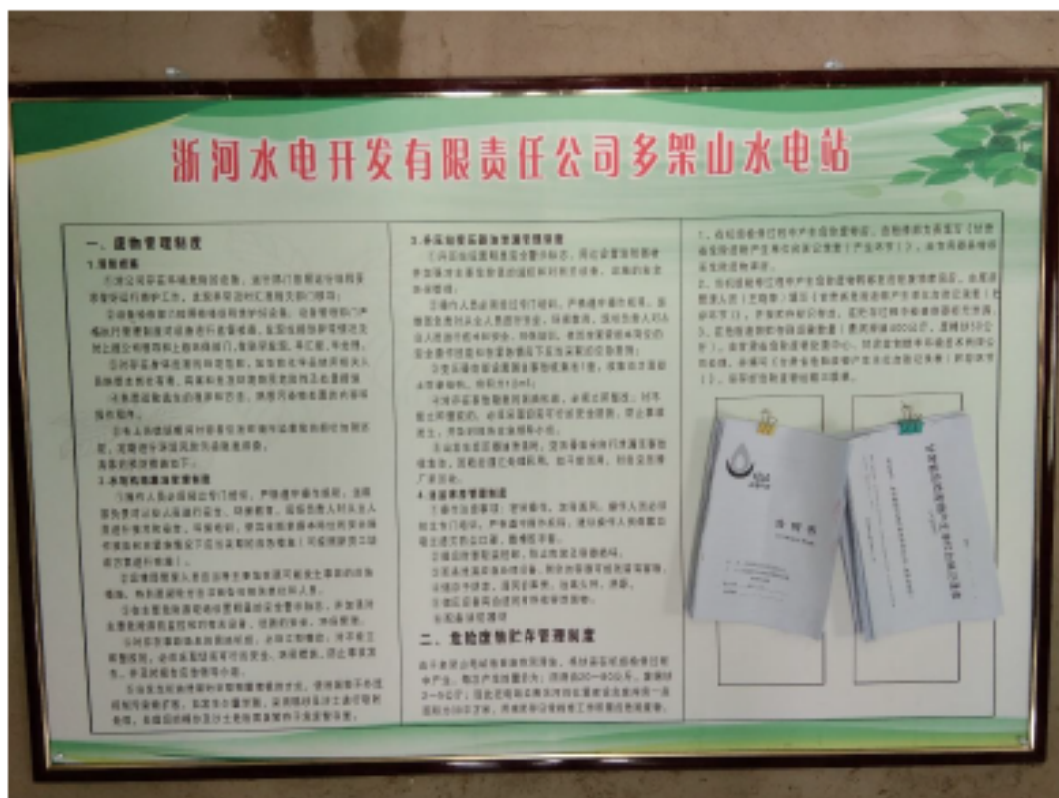
目前，多架水电站已制定《多架水电站环境保护管理制度和措施》、《多架水电站环境保护综合管理制度》、《环境保护管理奖惩考核制度》、《环保培训教育制度》、《电站危险废物管理制度》、《环境监测管理制度》、《职业健康宣传教育培训制度》、《水电站的职业危害因素制度》、《职业病防治责任制度》、《职业危害事故救援预案制度》、《职业病防治管理制度》、《职业健康监护档案管理制度》、《职业健康监护制度》、《从业人员防护用品管理制度》等制度并印发上墙。

### 5.4.2 环境监测落实情况

多架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。

### 5.4.3 环境管理台账调查

多架水电站建立了环境台账管理，主要包括生活垃圾、危险废物、生态流量等台账。



编号: 60022) - (007) - (0002)

## 甘肃省危险废物产生单位台账记录表

(产生环节)

单位名称: 卓尼县浙河水电开发有限公司(多架山电站)

声明: 我特此确认, 本台账所填写的内容均为真实。本单位对本台账的真实性负责, 并承担内容不实的后果。

法人代表: 张永平 (签字)

甘肃省固体废物管理中心制



表 2.1 危险废物产生环节记录表

记录表编号: 2017-01

产生源(车间): 多架水电站

废物编号及名称: 汽轮机油 HW08 900-214-08

产生情况						转移情况					
产生日期	产生时间	废物数量 (公斤/立方米)	容器材料及 容量	容器 个数	废物产生部门 经办人(签字)	转移日期	转移时间	数量	转移去向	废物产生部门 经办人(签字)	接收单位 经办人(签字)
3月10日	15:10	50	油桶 175	1	王晓学	3月10日	17:30	50	危废库房	王晓学	王后斌
3月15日	9:00	80	油桶 175	1	王晓学	3月15日	11:40	80	危废库房	王晓学	王后斌
3月16日	10:40	50	油桶 175	1	王晓学	3月16日	15:00	50	危废库房	王晓学	王后斌
5月9日	15:40	80	油桶 175	1	王晓学	5月9日	17:00	80	危废库房	王晓学	王后斌
本页合计											

#### 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。未制定多架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

环评阶段预测工程建成后给浮游动物、浮游植物、底栖动物提供良好的生长条件,有利于其增长,对鱼类影响不大;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,电厂无生活污水排水,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,由于本工程不淹没土地,因此本次评价中仅对工程占地产生的生态环境影响进行评价。该电站采用引水径流式,不形成较大的蓄水水体,不会造成



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) 对陆生植物的影响预测验证

环评阶段预测工程对陆生植被影响较小，根据现场调查，水库蓄水后，淹没的人工植被主要为耕地，自然植被主要为沙棘等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，保证生态下泻水量，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) 对陆生动物的影响预测验证

环评阶段预测，工程建设对陆生动物的影响主要在建设期，随着建设期结束可消除影响，工程运行由于水库蓄水，水生植物增加，可能会使鸟类及蛙类数量有所增加。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，现状与影响预测基本一致。

#### (8) 景观影响预测验证

工程对景观生态的影响主要包括以下两点：

##### ① 水电站工程与自然景观协调性

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左岸，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。

#### ②对河流形态的影响

工程建成发电后，减水河段内流量将大幅减少，枯水期在保证全额发电的情况下，为了杜绝河道干涸、河床裸露的现象，使原本平滑的河面变成粗糙的河床，影响景观，目前，在电站坝址下埋设了两处生态溢流孔，保证了河道的生态下泄水量，同时在减水河段安装了生态下泄水量在线监控系统，并与环保局联网，减轻对河流形态的影响，对景观环境有一定的改善。

## 6.2 大气环境影响预测验证

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：多架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：多架山水电站为径流式水电站，水库的库容很小，库区的水体交换频繁，库区水质与天然状况相比不会变化太大，仍能够保持良好。库区下泄水水质也基本可维持在天然状态水平

验证：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。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。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。随着施工期的结束，对声环境的影响也随之消失。

验证：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



保科技有限责任公司于 2019 年 11 月 8 日至 9 日对多架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 $\leq 55$ dB、夜间 $\leq 45$ 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：环评阶段未对固体废物影响做出预测。

实际影响：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，垃圾一并清运至峰迭乡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 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，完成土地整治  $1.60\text{hm}^2$ ，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 对甘肃洮河国家级自然保护区的影响预测验证

本项目不涉及甘肃洮河国家级自然保护区，工程坝址、渣场、道路、厂房建设点均在保护区 2km 以外的区域。主要占地为河滩地，对保护区林草地植被、野生动物等不会产生影响，不会对洮河自然保护区的水源涵养功能产生不利影响。



## 6.8 对洮河特有鱼类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：洮河多架山段列入《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：洮河多架山段共有鱼类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：由于洮河多架山段4种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：多架山水电站的开发，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：随着多架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，通过对多架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，多架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。

## 6.9 累积环境影响分析

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，其中已建、在建 12 座，完成可行性研究或初步设计报告的电站 9 座，补充规划电站 12 座。其中卓尼县境内共规划有 8.5 座电站，分别为：西尼沟、小族坪、俄吾多、多架山、扭子、录巴寺、扎古录、如香，另外临潭县境内水耳/资堡电站处临潭县与卓尼两县界河上，两县各计算一半。

根据以上分析，多架山电站为洮河水电规划中的第十七个梯级。规划中的电站现已建成并投产运行。

### 6.9.1 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均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。



## 6.9.2 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。

## 6.9.3 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

本次后评价对多架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,按照一年内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,目前多架山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年公司签订了《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。

## 7.3 环境风险防范方面

### 7.3.1 主要问题

多架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《甘肃省卓尼县多架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《甘肃省卓尼县多架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 生活污水处理方面

目前，多架水电站生活区采用旱厕，鉴于水电站即将进行生活区办公楼改造，本次后评价要求水电站增加生活污水处理措施：新建化粪池，并在化粪池后建设一体化污水处理设施，处理后的生活污水用于生活区绿化。

## 7.5 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 21 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	一年一次
4	化粪池及一体化污水处理设施	6	
	合计	21 万	/



## 8 环境影响后评价结论

### 8.1 工程概况

多架水电站位于卓尼县境内洮河干流上，坝址位于洮河中上游，距下游卓尼县城约 8km，距上游下巴沟水文站 83.2km，距下游岷县水文站 90.6km，坝址以上控制流域面积 12011km<sup>2</sup>。电站设计正常蓄水位为 2568.5m，正常尾水位 2550.1m，设计毛水头 18.4m。

多架水电站建成于 1995 年，主要开发任务以发电为主，采用低坝明渠引水式发电，电站原安装 3 台机组，单机容量 2.5MW，总容量 7.5MW，毛水头 18.7m，引用流量 60.9m<sup>3</sup>/s，多年平均发电量 4012 万 KW·h。

电站于 2011 年进行了改扩建，电站扩建改造的方案是新增 1 台容量为 10MW 的轴流转桨式水轮发电机组，将老厂房内原有的 3 台单机容量为 2500KW 的机组，改造为单机容量为 3000KW 的轴流定桨式水轮发电机组，并改造相关的监控保护系统、直流系统、励磁系统、一次设备二次设备和升压站 110KV 设备。电站建成后接入甘南州 110kV 电网运行。新增 4 号机组于 2013 年 6 月 19 日正式投产发电。改、扩建后，电站总容量为 19MW，多年平均发电量 10435 万 kWh。

2009 年 9 月浙河水电开发有限责任公司委托甘肃省环境科学设计研究院编制完成了《甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程环境影响评价报告》，2009 年 11 月 18 日，原甘肃省环境保护厅以“[2009]130 号”下发《关于甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程环境影响报告书的批复》。2016 年卓尼县浙河水电开发有限责任公司委托河南源通环保工程有限公司编制了《甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程环境保护验收调查报告》，并于 2016 年 10 月组织验收组对工程进行了竣工环境保护验收。

### 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

多架水电站工程实际设置 1 处弃渣场，目前已采取挡渣墙、复垦、绿化等生态恢复措施。建设过程中全部砂石料及块石料均外购，因此没有相应的料场水土流失产



生。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。多架水电站改扩建工程总渣量为 1.04 万  $m^3$ ，其中 4045 $m^3$  用于纳儿村道路覆土，6355 $m^3$  用于修筑纳儿村河堤护坡。

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 8.94 公顷。扰动土地整治率达到 95%，水土流失总治理度达到 95%，拦渣率达到 95%，水土流失控制比达到 1.0，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 25%。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

根据甘肃省环保局“关于对《甘肃省卓尼县多架水电站改扩建工程环境影响报告书》的批复”（甘环自发甘环自发 [2009]130 号）的要求：为保护减水河段生态环境，减水河段必须保证最小生态基流 8.7  $m^3/s$ 。工程设计、建设中必须同时设置不受人为控制的 8.7  $m^3/s$  生态基流的下泄水保证措施，并于尾水入洮河上游 50m 处设置 8.7  $m^3/s$  生态基流观测标示桩，标示生态基流水位观测标志，不得减小生态流量、不得断流。

据现场踏勘，工程在大坝处设有生态下泄孔两处，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，并与县市环保局联网，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。

## 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。

### 8.2.2.2 水污染防治措施有效性分析

多架水电站库区水体执行 GB3838-2002 中 II 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旱厕处理。经调查，多架山电站与纳儿村当地居民签订协议，由村民定期清掏生活区旱厕，职工生活清洁废水用于生活区场地泼洒及绿化。

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 70-105dB(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 8 日至 9 日对多架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 $\leq 55$ dB、夜间 $\leq 45$ 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。

#### 8.2.3 环境风险防范措施有效性评价

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。多架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《甘肃省卓尼县多架山水电站突发环境事件应急预案》(卓尼县浙河水电开发有限责任公司，2017.5.20)要求进行定期定期培训演练。



## 8.2.4 环境管理与监测

多架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，多架水电站已制定《多架水电站环境保护管理制度和措施》、《多架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。

多架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。

## 8.3 环境影响预测验证

### 8.3.1 生态环境影响

#### (1)对水生生物影响预测验证

环评阶段预测工程建成后给浮游动物、浮游植物、底栖动物提供良好的生长条件，有利于其增长，对鱼类影响不大；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，电厂无生活污水经外排，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，由于本工程不淹没土地，因此本次评价中仅对工程占地产生的生态环境影响进行评价。该电站采用引水径流式，不形成较大的蓄水水体，不会造成土地淹没损失。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) 对陆生植物的影响预测验证

环评阶段预测工程对陆生植被影响较小，根据现场调查，水库蓄水后，淹没的人工植被主要为耕地，自然植被主要为沙棘等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，保证生态下泻水量，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) 对陆生动物的影响预测验证

环评阶段预测，工程建设对陆生动物的影响主要在建设期，随着建设期结束可消除影响，工程运行由于水库蓄水，水生植物增加，可能会使鸟类及蛙类数量有所增加。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，现状与影响预测基本一致。

#### (8) 景观影响预测验证

工程对景观生态的影响主要包括以下两点：

##### ② 水电站工程与自然景观协调性

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左岸，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。

##### ②对河流形态的影响

工程建成发电后，减水河段内流量将大幅减少，枯水期在保证全额发电的情况下，为了杜绝河道干涸、河床裸露的现象，使原本平滑的河面变成粗糙的河床，影响景观，目前，在电站坝址下埋设了两处生态溢流孔，保证了河道的生态下泄水量，同时在减水河段安装了生态下泄水量在线监控系统，并与环保局联网，减轻对河流形态的影响，对景观环境有一定的改善。

### 8.3.2 大气环境影响

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。



### 8.3.3 水环境影响

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。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。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。

### 8.3.4 声环境影响

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。监测单位对多架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。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。

### 8.3.5 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危险废物，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。

## 8.4 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 21 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《甘肃省卓尼县多架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。

(四)新建化粪池及一体化污水处理设施。处理后的生活污水用于水电站生活区绿化。

## 8.5 综合结论

甘肃省卓尼县多架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。通过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。

## 8.6 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。