

甘肃弘业洮河水电开发有限公司

齐家坪水电站工程

# 环境影响后评价报告书

建设单位：甘肃弘业洮河水电开发有限公司

编制单位：甘肃新蓝语环境科技有限公司

编制时间：2020年10月

# 目 录

目 录.....	I
<b>1 总则.....</b>	<b>- 1 -</b>
1.1 项目背景.....	- 4 -
1.2 编制依据.....	- 4 -
1.3 评价总体构思.....	- 7 -
1.4 环境功能区划.....	- 8 -
1.5 评价范围.....	- 9 -
1.6 评价标准.....	- 10 -
1.7 评价重点.....	- 14 -
1.8 环境保护目标及敏感点.....	- 15 -
<b>2 建设项目过程回顾.....</b>	<b>- 18 -</b>
2.1 项目建设过程回顾.....	- 18 -
2.2 环境保护措施落实情况.....	- 20 -
2.3 环境保护设施竣工验收情况.....	- 28 -
2.3 环境监测情况.....	- 29 -
2.4 公众意见收集调查情况.....	- 34 -
2.5 现有水电站存在的环境问题调查.....	- 34 -
<b>3 建设项目工程评价.....</b>	<b>- 36 -</b>
3.1 建设项目概况.....	- 36 -
3.2 污染源分析.....	- 45 -
3.3 生态影响的分析.....	- 47 -
<b>4 区域环境变化评价.....</b>	<b>- 52 -</b>
4.1 区域环境概况.....	- 52 -
4.2 区域污染源变化.....	- 57 -
4.3 环境质量现状调查与评价.....	- 58 -
<b>5 环境保护措施有效性评估.....</b>	<b>- 68 -</b>
5.1 生态保护措施有效性分析.....	- 84 -
5.2 污染防治措施有效性评估.....	- 92 -
5.3 风险防范措施有效性分析.....	- 98 -
5.4 环境管理及环境监控落实情况.....	- 99 -

<b>6 环境影响预测验证</b> .....	- 101 -
6.1 生态环境影响预测验证.....	- 101 -
6.2 水环境影响预测验证.....	- 103 -
6.3 声环境影响预测验证.....	- 104 -
6.4 固体废物排放影响预测验证.....	- 104 -
<b>7 环境保护补救方案和改进措施</b> .....	- 107 -
7.1 水电站采取的相关补救措施方案简述.....	- 107 -
7.2 生态环境保护补救措施.....	- 107 -
<b>8 结论与建议</b> .....	- 110 -
8.1 结论.....	- 110 -
8.2 建议.....	- 120 -

**附件：**

- 1、后评价委托书；
- 2、甘肃省发展计划委员会《关于洮河齐家坪水电站项目核准的批复》；
- 3、临夏回族自治州发展和改革委员会《关于广河县洮河齐家坪水电站初步设计报告的批复》；
- 4、甘肃省环境保护局《关于对<甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书>的批复》；
- 5、甘肃省水利厅《关于广河县洮河齐家坪水电站工程取水许可证的批复》；
- 6、甘肃省水利厅水土保持局《关于对甘肃洮河齐家坪水电站工程水土保持方案报告书的批复》；
- 7、甘肃省人民政府、临洮县人民政府及广河县国土资源局关于项目的用地批复；
- 8、甘肃省水利厅《关于甘肃省广河县洮河齐家坪水电站工程水资源论证报告书的审查意见函》；
- 9、临夏回族自治州环境保护局《关于甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收意见的函》；
- 10、监测报告；
- 11、危险废物处理协议等。

## 前言

洮河是黄河上游较大的一级支流，发源于甘、川、青海交界处海拔 4260m 的西倾山东麓，由西向东流经碌曲、临潭、卓尼、由岷县折向北流，经临洮永靖县茅龙峡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>，干流河道平均比降 2.8‰，总落差 2631m，年平均流量 156m<sup>3</sup>/s，干流水力资源理论蕴藏量约 726.7mw。

甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站位于定西市临洮县与临夏州广河县洮河干流上，电站枢纽位于广河县与临洮县交界处的洮河干流边家湾-黄家湾河段上，距上游王家磨水电站厂房仅约 1.3km，电站厂房位于洮河左岸黄家湾沟沟口洪积扇上。水电站地理位置坐标东经 103°45′~103°49′，北纬 34°25′~35°35′3。齐家坪水电站为低坝引水式电站，水电站正常蓄水位 1837.0m，相应库容 23.4 万 m<sup>3</sup>，发电引用流量 234.9m<sup>3</sup>/s；电站总装机容量 16.5MW，安装 3 台单机容量 5.5MW 贯流式机组，电站建成后多年平均发电量 6592 万 kw h，年利用小时数为 3995h；依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000）及《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》（DL5180-2003），本项目水电站属于 IV 等工程，规模为小（I）型，枢纽、引水系统及厂房等主要建筑物级别为 4 级，次要及临时建筑物级别为 5 级；工程主要由进水枢纽、引水渠、前池、厂房、尾水及水库等组成；水电站无防洪、航运等综合利用要求，主要开发任务为发电。

2005 年 8 月，甘肃省水利水电勘测设计研究院受临洮县政府委托，在洮河苟家滩以下、边家湾以上河段内初步选出具有开发价值的 5 座小型低水头河床式电站坝址，编制了《洮河苟家滩以下临洮县所辖河段低水头水电站开发建议》，甘肃省国家投资项目评审中心经组织专家及有关单位对该“开发建议”讨论，以甘评审（2005）21 号文上报省发改委，甘肃省发改委以甘发改能源函字（2005）第 15 号文印发了会议纪要，明确提出“鉴于该河段人口密集、耕地较多，不具备连续多级水能开发条件，在该河段上不在编制系统的规划，可在该河段上优选建设条件较好的低水头水电站坝址，按基本建设程序开展下一步工作”，2007 年 6 月受甘肃电投洮河水电开发有限责任公司委托，甘肃省水利水电勘察设计研究院于 2007 年 10 月编制完成了《甘肃省洮河干流边家湾以下河段水能开发补充报告》，该补充报告中初步在边家湾至康家崖大桥段和大阪桥至红旗水文站选定了具有开发价值的王家磨、齐家坪、新民滩、白马浪、达坂和板桥 6 座低水头电站，其中齐家坪水电站为本次规划范围内的第 2 座梯级电站，符合该开发补充报告要求。

2008 年 12 月由甘肃省发展和改革委员会以甘发改能源[2008]1436 号下发了“关于

洮河齐家坪水电站项目核准的批复”同意建设；2008年2月甘肃弘业洮河水电开发有限公司委托甘肃省环境科学设计研究院就“甘肃洮河齐家坪水电站工程”开展相关的环评工作，2008年7月甘肃省环境科学设计研究院编制完成了《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书》，2008年7月3日甘肃省环境保护局对该工程环境影响报告书以甘环自发[2008]72号文下发了批复；2008年9月17日甘肃省水利厅以甘水函发[2008]95号文下发了甘肃省水利厅关于“甘肃省广河县洮河齐家坪水电站工程水资源论证报告书”的审查意见函，同意取用水合理性分析与水资源论证评价结论；2007年12月建设单位委托甘肃省水土保持工程咨询监理公司承担该项目的水土保持方案编制工作，2008年7月17日甘肃省水利厅水土保持局以甘水利水保发[2008]93号文下发了《关于甘肃洮河齐家坪水电站工程水土保持方案报告书的批复》。

甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站于2009年5月开工建设，于2010年10月引水隧洞开挖贯通，2011年2月实现二次导流，2011年6月实现并网发电；建设单位于2012年1月委托西北矿业院编制《甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2012年7月26日由临夏回族自治州环境保护局主持召开了“甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收调查报告”竣工环境保护会议，并以临州环自验[2012]12号文下发了“关于甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收意见的函”，通过环境保护竣工验收工作。

根据《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》（甘政办发[2019]39号）文中要求“2019年底前完成祁连山国家级自然保护区、祁连山国家公园水电站整治任务；2020年底前完成大熊猫国家公园水电站整治任务；2022年底前完成其他自然保护区水电站整治任务；2023年底前完成其余水电站整治任务，要求生态环境部门组织水电站业主或生产经营单位开展环境影响后评价工作，可对单个项目进行环境影响后评价，也可对同一行政区域、流域内存在叠加、累积环境影响的多个项目开展环境影响后评价”，根据该文件要求本项目水电站需进行环境影响后评价。

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，甘肃弘业洮河水电开发有限公司于2020年8月25日委托我单位承担甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站工程环境影响后评价工作，我单位在建设单位配合下对齐家坪水电站进行了实地踏勘，收集并研读了本工程的设计资料、环境影响评价报告、工程竣工验收等有关资料，对工程周边环境敏感点分布情况、环保措施执行情况、生态恢复状况、水土保持状况、污染治理设施运转情况等进行了重点调查，在此基础上从水电站项目过程回顾、水电站项目

工程评价、区域环境变化评价、环境保护措施有效性评估、环境影响预测验证、环境保护补救方案和改进措施、环境影响后评价结论等方面进行后评价文件编制工作，编制完成了《甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站工程环境影响后评价报告》。

在报告编制过程中得到甘肃省环境保护厅、临夏回族自治州环境保护局、甘肃弘业洮河水电开发有限公司等部门的大力支持和密切配合，在此表示衷心的感谢！

# 1 总论

## 1.1 总论

### 1.1.1 后评价目的

在对项目工程特征、环境现状进行详细调查分析的基础上，根据国家和地方的有关法律法规，分析调查水电站过程回顾、工程概况和工程分析内容；对工程影响区域环境变化情况进行评价；调查环评文件规定的工程建设和运营所采取的生态保护、污染防治和环境风险防范措施是否适用、有效，能否满足国家或者地方相关法律、法规、标准的要求；根据水电项目实际环境影响，分析与预测影响的差异，对原环评文件内容进行查漏补缺；根据环境保护措施有效性评估分析结果，从保护、恢复、补偿、建设等方面，对存在的环境问题提出补救措施和改进建议，并对其进行有效性论证，确定落实时限。

### 1.1.2 评价指导思想

(1)依据国家和甘肃省有关环保法律法规、产业政策、环境影响评价技术规定以及后评价管理办法，科学、客观、公正、严谨的工作作风开展后评价工作。

(2)根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》要求，通过以项目建设前的环境质量和现状的对比分析为基础，进行项目工程评价、区域环境变化评价、环境保护措施有效性评估和环境影响预测验证等工作。

(3)该项目为水电站建设项目，生态影响（包括水生生态和陆生生态）、水文情势影响等是本工程的重要影响，本次评价将密切围绕这些方面开展各项评价工作。

(4)贯彻“以人为本”和“可持续发展”的科学发展观，提出环境保护补救方案和改进措施。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 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》，2020年9月1日；
- (7)《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日）；

- (8) 《中华人民共和国渔业法》，2013年12月28日修订；
- (9) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修改；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修订；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2016年7月2日；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (13) 《中国国家重点保护野生动物名录》（2000年8月1号）；
- (14) 《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）；
- (15) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2011年1月8日）；
- (16) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- (17) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日）；
- (18) 《中华人民共和国森林法》，2016年2月6日修订。

### 1.2.2 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) 《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环发〔2014〕65号）；
- (7) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》的通知（发改环资〔2016〕1162号）；
- (8) 《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 2013年9月12日）；
- (9) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号 2015年4月2日）；
- (10) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号 2015年4月2日）；
- (11) 《国家“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65号，2016年11月24日）；
- (12) 《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）
- (13) 《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030）（甘政函〔2013〕4号，2013年1月）；

(14)《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）；

(15)《甘肃省水污染防治工作方案（2015-2050年）》（甘政发[2015]103号）；

(16)《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）；

(17)《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）。

### 1.2.3 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》（HJ2.2-2008）；

(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 地下水环境》（HJ610-2016）；

(7)《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2003）；

(8)《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2006）；

(9)《水土保持综合治理技术规范》（GB/T164531~6-1996）；

(10)《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

(11)《土地复垦技术标准》（国家土地管理局，1994年）。

### 1.2.4 相关文件

(1)《甘肃洮河齐家坪水电站项目核准的批复》，甘肃省发展和改革委员会，2008年12月；

(2)《关于广河县洮河齐家坪水电站初步设计报告的批复》（临州水电发[2009]334号），临夏回族自治州水利水电局、临夏回族自治州发展和改革委员会，2009年10月27日；

(3)《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书》，甘肃省环境科学设计研究院，2008年6月；

(4)《关于对<甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书>的批复》（甘环自发[2008]72号），甘肃省环境保护局，2008年6月30日；

(5)《甘肃洮河齐家坪水电站工程水土保持方案报告书》，甘肃省水土保持工程咨询

监理公司，2008年7月；

(6)《关于甘肃洮河齐家坪水电站工程水土保持方案报告书的批复》（甘水利水保发[2008]93号，甘肃省水利厅水土保持局，2005年6月28日）；

(8)《甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，西北矿业院，2012年1月；

(9)《甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收调查报告验收意见函》，临夏回族自治州环境保护局，2012年8月3日；

(10)《关于甘肃洮河齐家坪水电站建设项目用地的预审意见》（甘国土资规发[2008]79号），甘肃省国土资源厅；

(11)《关于甘肃洮河齐家坪水电站（临夏段）建设用地的批复》（甘政国土发[2009]157号），甘肃省人民政府，2009年9月22日；

(12)《关于甘肃洮河齐家坪水电站（定西段）建设用地的批复》（甘政国土发[2009]156号），甘肃省人民政府，2009年9月22日；

(13)《关于供应洮河齐家坪水电站（定西段）国有建设用地使用权方案的批复》（复字[2010]37号），临洮县人民政府，2010年4月29日；

(14)《关于同意甘肃齐家坪水电项目作为清洁发展机制项目的批复》（发改气候[2009]改3163号，国家发展和改革委员会，2009年12月10日；

(15)《甘肃省广河县洮河齐家坪水电站工程水资源论证报告书审查意见的函》（甘水函发[2008]95号，甘肃省水利厅，2008年9月16日；

(16)《关于甘肃洮河齐家坪水电站建设项目用地选址是否压覆矿产资源的审查意见》（甘国土资储函[2008]75号），甘肃省国土资源厅，2008年8月12日。

### 1.3 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。

## **1.4 环境功能区划**

### **1.4.1 环境空气功能区划**

根据《甘肃洮河齐家坪水电站环境影响报告书》和验收报告，依据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）划分依据确定项目所在区域环境空气质量功能为二类区。

### **1.4.2 地表水环境功能区划**

根据《甘肃洮河齐家坪水电站环境影响报告书》，依据《甘肃省水环境功能区划》（2007年4月）确定项目区地表水洮河为III类水域功能区。

本次根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（甘政函[2013]4号），本项目水电站所在地表水水体为洮河，隶属甘肃省黄河流域大夏河、洮河水系二级水功能区划中该段为“洮河临洮、广河、东乡、永靖工业、农业、渔业用水区”，（起始断面-临洮县城，终止断面-入洮河口），属于III类水域功能区。

本次环境影响评价与环评阶段的水域功能区划未变化，但水环境功能区划进行重新编制。本项目区水功能区划见图 1-1。

### **1.4.3 地下水环境功能区划**

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中地下水质量分类方法，项目区为地下水环境质量功能区III类区，环评阶段没有给出地下水环境功能区。

### **1.4.4 声环境功能区划**

根据《甘肃洮河齐家坪水电站环境影响报告书》中按照噪声功能区的划分方法，该水电站所在区域噪声功能为1类区。本次根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）中声环境功能区分类方法，经过多年的发展，该区域已发展为具有工业的农村区域，同时参考验收竣工调查报告确定本项目所在区域为声环境功能2类区。

本次环境影响评价与环评阶段声环境功能区发生变化，由原有的声环境功能区1类区变更为2类区。

### **1.4.5 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“黄土高原农业生态区-陇中中部黄土丘陵农业生态亚区-西部黄土丘陵草原农田及水土保持功能区”。环评阶段未给出生态环境功能区划。

本项目所在甘肃省生态功能区划见图 1-2。

与环评阶段生态环境功能区对比情况见表 1-1。

**表 1-1 本次后评价与环评阶段生态环境功能区对比情况表**

序号	生态环境功能区划	环评阶段	后评价阶段	备注
1	环境空气功能区	环境空气功能二类区	环境空气功能二类区	无变化, 执行功能区更新
2	地表水环境功能区	III类水域功能区	III类水域功能区	无变化, 执行功能区更新
3	地下水环境功能区	未给出	III类区	新增
4	声环境功能区划	1类区	2类区	发生变化
5	生态环境功能区划	未给出	根据《甘肃省生态功能区划》确定本项目属于西部黄土丘陵草原农田及水土保持功能区	新增

## 1.5 评价范围

本次依据大气、地表水、生态及声环境相关导则及《甘肃洮河齐家坪水电站环境影响报告书》确定本次各环境影响因素评价范围。

### 1.5.1 生态环境

根据该水电站的特点, 结合所在地理位置、地形地貌、水文特征、评价等级以及评价区自然环境特征确定该项目生态环境影响评价范围: 引水线路从枢纽进水闸起沿边家湾东侧的洮河左岸 I 级阶地布置, 向北西经 1#隧洞后在 III、IV 级阶地前缘坡脚沿原灌溉河湾渠道至 2#隧洞, 经 2#隧洞后沿 IV 级阶地坡脚止于黄家湾沟的电站厂房, 线路全长 3470.12m, 其中明渠长 2930.12m, 1#和 2#隧洞分别长 245m 和 295m, 因此, 生态评价范围从坝址枢纽上游 1500m 沿线(考虑)到发电厂房下游 1500m, 厂房与坝址间减水河段左、右岸均延伸 500m, 即总评价面积为 5.45km<sup>2</sup>。与环评阶段评价范围保持一致。

### 1.5.2 声环境

根据本项目所在区域声环境功能区划及受噪声影响范围内人口的变化情况等进行分析, 确定本项目声环境评价范围为引水枢纽、发电厂厂界四周 200m 范围、引水渠道两侧 200m 区域范围。环评阶段未给出确切范围。

### 1.5.3 地表水环境

该水电站为低坝引水式电站, 地表水环境影响评价范围以引水枢纽以上 0.5km, 电

站尾水入洮河下游 1.5km 范围。环评阶段未给出确切范围。

#### 1.5.4 大气环境

本项目水电站正常运营后不产生废气，主要为车辆的机械尾气，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气为三级评价，不设置大气评价等级。

#### 1.5.5 土壤环境

本项目属于水电站项目，隶属水利工程，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 属于其他类别，行业类别为III类项目，根据项目运行特点属于生态影响型，广河县干燥度为 2.2，但常年地下水平均埋深大于 1.8m，不属于酸化、碱化地区，根据敏感分级表确定为不敏感，根据导则可不开展土壤环境影响评价工作；但根据水电站多年运行特点分析土壤盐碱化的影响特点。

#### 1.5.6 环境风险

原环评未提出环境风险评价范围，本次后评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），确定环境风险评价范围为枢纽挡水建筑物上游 1km，电站厂房尾水下游 3km 的范围。

环评阶段与后评价阶段评价范围对比情况见表 1-2。

表 1-2 环评阶段与后评价阶段评价范围对比表

序号	环境要素	环评阶段	后评价阶段
1	生态环境	从坝址枢纽上游 500m 沿线到发电厂房下游 1500m，厂房与坝址间减水河段左、右岸均延伸 500m，即总评价面积为 5.31km <sup>2</sup>	从坝址枢纽上游 500m 沿线到发电厂房下游 1500m，厂房与坝址间减水河段左、右岸均延伸 500m，即总评价面积为 5.31km <sup>2</sup>
2	大气环境	未给出确切范围	以发电厂房为中心，边长为 5km 的矩形区域，重点调查食堂油烟等对环境的影响
3	水环境	未给出确切范围	以引水枢纽以上 0.5km，电站尾水入洮河下游 1.5km 范围
4	声环境	未给出确切范围	引水枢纽、发电厂房界四周 200m 范围、引水渠道两侧 200m 区域范围
5	环境风险	未给出确切范围	枢纽挡水建筑物上游 1km，电站厂房尾水下游 3km 的范围

本项目水电站大气、噪声、地表水、生态及环境风险评价范围见图 1-3。

#### 1.6 评价标准

本次评价标准参考《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书》及《甘肃洮

河齐家坪水电站工程竣工验收调查报告》，结合目前标准修订情况，有新标准的采用新标准，无新标准的采用原标准。

### 1.6.1 环境质量标准

#### (1)大气环境

环评阶段大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准；本次后评价阶段环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。具体标准限值见表 1-3。

**表 1-3 环境空气质量标准** 单位：mg/m<sup>3</sup>

序号	污染物名称	取值时间	(GB3095-1996) 二级标准	(GB3095-2012) 二级标准
1	SO <sub>2</sub>	年平均	0.06	0.06
		日平均	0.15	0.15
		1小时平均	0.50	0.50
2	NO <sub>2</sub>	年平均	0.08	0.04
		日平均	0.12	0.08
		1小时平均	0.24	0.20
3	CO	日平均	400 (μg/m <sup>3</sup> )	4
		1小时平均	1000 (μg/m <sup>3</sup> )	10
4	O <sub>3</sub>	日最大8小时平均	/	0.16
		1小时平均	0.16	0.20
5	PM <sub>10</sub>	年平均	0.1	0.07
		日平均	0.15	0.15
6	PM <sub>2.5</sub>	年平均	/	0.035
		日平均	/	0.075
7	TSP	年平均	0.20	0.20
		日平均	0.30	0.20

#### (2)声环境

环评阶段执行《城市区域环境噪声标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准；本次后评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，具体标准值见表 1-4。

**表 1-4 《声环境质量标准》** 单位：dB (A)

标准类别	《城市区域环境噪声标准》 (GB3096-2008)		《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	
	昼间	夜间	昼间	夜间
噪声值	55	45	60	50

#### (3)地表水环境

环评阶段和本次环评阶段地表水环境标准均执行《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002) III类标准，具体见表 1-5。

**表 1-5 地表水环境质量标准 (mg/L, pH 无量纲)**

序号	项目	III 类	序号	项目	III 类
1	pH 值	6~9	13	砷	≤0.05
2	溶解氧	≥5	14	汞	≤0.0001
3	高锰酸盐指数	≤6	15	镉	≤0.005
4	化学需氧量	≤20	16	铬(六价)	≤0.05
5	生化需氧量	≤4	17	铅	≤0.05
6	氨氮	≤1.0	18	氰化物	≤0.2
7	总磷	≤0.2	19	挥发酚	≤0.005
8	总氮	≤1.0	20	石油类	≤0.05
9	铜	≤1.0	21	阴离子表面活性剂	≤0.2
10	锌	≤1.0	22	硫化物	≤0.2
11	氟化物	≤1.0	23	类大肠菌群(个/L)	≤10000
12	硒	≤0.01	24	水温	/

(4)土壤侵蚀分类分级标准

环评阶段执行《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-1996)，本次后评价阶段执行《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)的水力侵蚀强度分级。具体标准值见表 1-6。

**表 1-6 土壤侵蚀分类分级标准 (西北黄土高原区)**

标准 级别	(SL190-1996)		(SL190-2007)	
	平均侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> a)]	平均流失厚度 (mm/a)	平均侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> a)]	平均流失厚度(mm/a)
微度	<1000	<0.74	<200, <500, <1000	<0.15, <0.37, <0.74
轻度	1000~2500	0.74~1.9	200, 500, 1000~2500	0.15, 0.37, 0.74~1.9
中度	2500~5000	1.9~3.7	2500~5000	1.9~3.7
强烈	5000~8000	3.7~5.9	5000~8000	3.7~5.9
极强烈	8000~15000	5.9~11.1	8000~15000	5.9~11.1
剧烈	>15000	>11.1	>15000	>11.1

**1.6.2 污染物排放标准**

(1)大气污染物排放标准

环评阶段废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 无组织排放监控浓度限值执行。电站投入运营后，冬季供暖采用设备发热采暖和电采暖相结合的方式；办公生活区食堂采用电加热，主要为食堂餐饮油烟对环境的影响，经油烟净化设

施处理后对环境空气影响较小。故本次后评价阶段无废气排放，不设大气污染物排放标准。

### (2)水污染物排放标准

环评阶段本项目水电站生活污水经过化粪池+一体化地埋式污水处理装置进行处理后废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准用于周边的绿化、农田灌溉用水，非灌溉期蓄水池。本次后评价水污染物排放标准和环评阶段一致，具体废水排放标准见表1-7。

**表 1-7 污水综合排放标准** 单位：mg/L（pH 值除外，粪大肠菌群数个/100 mL）

序号	项目	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准
1	pH 值	6~9
2	悬浮物	≤70
3	COD	≤20
4	BOD <sub>5</sub>	≤100
5	阴离子表面活性剂	≤5
6	粪大肠菌群数	-

### (3)噪声

环评阶段施工厂界噪声执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）中相关要求，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-90）中的1类标准。本次后评价阶段厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，综合考虑项目所在区域经过多年的发展，区域已发展为具有工业生产的农村地带，因此本次后评价噪声污染物排放标准进行变更和更新，具体噪声排放标准见表1-8。

**表 1-8 工业企业厂界环境噪声排放标准** 单位：dB（A）

标准类别	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-90）		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	
	昼间	夜间	昼间	夜间
噪声值	55	45	60	50

### (4)固废

原环评未给出固体废物处置标准，本次后评价阶段根据项目运营期固体废物产生类别确定执行如下标准。

危险废物：执行《国家危险废物名录》（2016年）、《危险废物鉴别标准》（GB 5085.3-2007）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的规定。

一般工业固体废物第I类或II类：执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制

标准》（GB18599—2001）及修改单（2013年6月8日）的规定。

### 1.6.3 评价标准对比总结分析

与环评阶段评价标准对比情况见表 1-9。

表 1-9 本次评价与环评阶段评价标准对比情况

序号	评价标准	环评阶段	后评价阶段	备注
1	环境空气质量标准	《环境空气质量标准》 (GB3095-1996) II类区标准	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	更新
2	地表水质量标准	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	无变化
3	声环境质量标准	《城市区域环境噪声标准》 (GB3096-93) 中 1 类标准	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准	更新 变化
4	土壤侵蚀分类分级 标准	《土壤侵蚀分类分级标准》 (SL190-1996)	《土壤侵蚀分类分级标准》 (SL190-2007) 的水力侵蚀 强度分级	更新
5	废气排放标准	《大气污染物综合排放标 准》(GB16297-1996) 中表 2 无组织排放监控浓度限值	运营期不排放	有变化
6	地表水排放标准	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4 中一级 标准	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4 中一级 标准	无变化
7	噪声标准	施工厂界噪声执行《建筑施 工场界噪声限值》 (GB12523-90)，运营期厂 界噪声执行《工业企业厂界 环境噪声排放标准》 (GB12348-90) 1 类区标准	厂界噪声执行《工业企业厂 界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类区标 准	更新 变化
8	固废排放标准	未给出	《危险废物贮存污染控制标 准》(GB18597-2001) 及《一 般工业固体废物贮存、处置 场污染控制标准》(GB18599 —2001) 及修改单	新增

## 1.7 评价时段、评价因子和评价重点

### 1.7.1 评价时段

本项目于 2009 年 5 月开工建设，2010 年 10 月引水隧洞开挖贯通，2011 年 2 月实现二次导流，2011 年 6 月实现并网发电，2012 年 7 月 26 日验收通过，故后评价时段为 2012 年 7 月工程建成投入运营后至今。

### 1.7.2 评价因子

#### (1) 生态环境

陆生生态：植被类型、土壤侵蚀、土地利用、植被盖度、动植物资源及分布；

水生生物：浮游动物、浮游植物、底栖动物等的种类、分布密度、生物量；鱼类及其“三场”分布。

## (2)环境空气

PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、TSP。

## (3)水环境

水温、pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、石油类、粪大肠菌群等共8项。

## (4)声环境

等效连续 A 声级。

### 1.7.3 评价重点

根据本项目的特点及其环境影响的性质，确定本次后评价工作重点如下：

(1)建设项目过程回顾。包括对环境影响评价、环境保护措施落实情况、环境保护设施竣工验收情况等进行回顾性调查；

(2)建设项目工程评价。包括对该项目建设地点、规模、生产工艺以及运行方式等进行调查，评价该项目运行过程中环境污染、生态影响的来源、影响方式、程度和范围等；

(3)环境影响预测验证以及环境保护措施有效性验证。评价主要环境要素的预测影响与实际影响的差异，并评价原环评提出的污染防治措施有效性，对于实际影响较大的污染源，提出环境保护补救方案和改进措施。

## 1.8 环境保护目标及敏感点

### 1.8.1 环境保护目标

根据《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书》确定环境保护目标如下：

(1)维护河段水体Ⅲ类水域功能标准，使生产、生活污水经严格处理后达标排放或回用。

(2)预防工程实施中对当地植被可能产生的直接或潜在破坏，在工程开挖区、弃渣场等新增水土流失区，进行水土流失的治理，使人为新增水土流失量的85%得到有效控制，原有天然水土流失70%得到有效治理，工程开挖和生产运行中所排放的弃土、弃石、弃渣得到妥善处理和有效利用，力争利用率达到40%。

(3)确保工程兴建不对当地受保护的陆生动植物及水生生物的种群造成破坏，保护当地生态环境结构完善。确保工程区范围内水、土地、生物资源不出现理化性质恶化及生物量、生物多样性的锐减。确保工程建设不会对洮河自然保护区产生大的不利影响。

(4)保护施工场地周围的居民安全，降低道路扬尘和交通噪声对居民的影响。

(5)保证减水河段河道不断流，采用工程措施确保报告书中提出的生态下泄水量。

本次后评价各项生态保护措施基本完成，环境保护目标与环评阶段基本保持一致。

### 1.8.2 敏感点

根据《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书》列出环境保护目标和敏感点，根据实际调查，环境敏感点进行补充完善，具体调查结果见表 1-8。

表 1-8 主要环境保护目标调查情况一览表

环境要素	序号	保护对象	人数	与位置关系	保护目标
大气环境保护目标	1	马家湾村	186 人	引水渠北侧约 15-40m	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中 2 级标准；《声环境质量标准》GB3096-2008 中 2 类标准
	2	黄家湾村	47 人	厂房西南约 400m	
	3	史家滩村	96 人	发电厂房东方向西北方向 110m	
水环境保护目标	1	洮河		工程坝址上游 500m 处到工程发电厂房下游 1000m 处总长 5970m	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类水质标准
生态环境保护目标	1	工程区及周边的珍稀野生动植物、水生生态系统，鱼类资源			保证生态系统完整性，保护影响范围内动植物；保护水生生境，维护水生生物多样性
	2	马家湾耕地		减水河段涉及 1.6 万亩	保证农田灌溉生态用水量
	3	减水河段河心洲林地		厂房东北约 200m 天然林 15 亩	

### 1.9 评价工作程序

本项目评价工作程序见图 1-4。

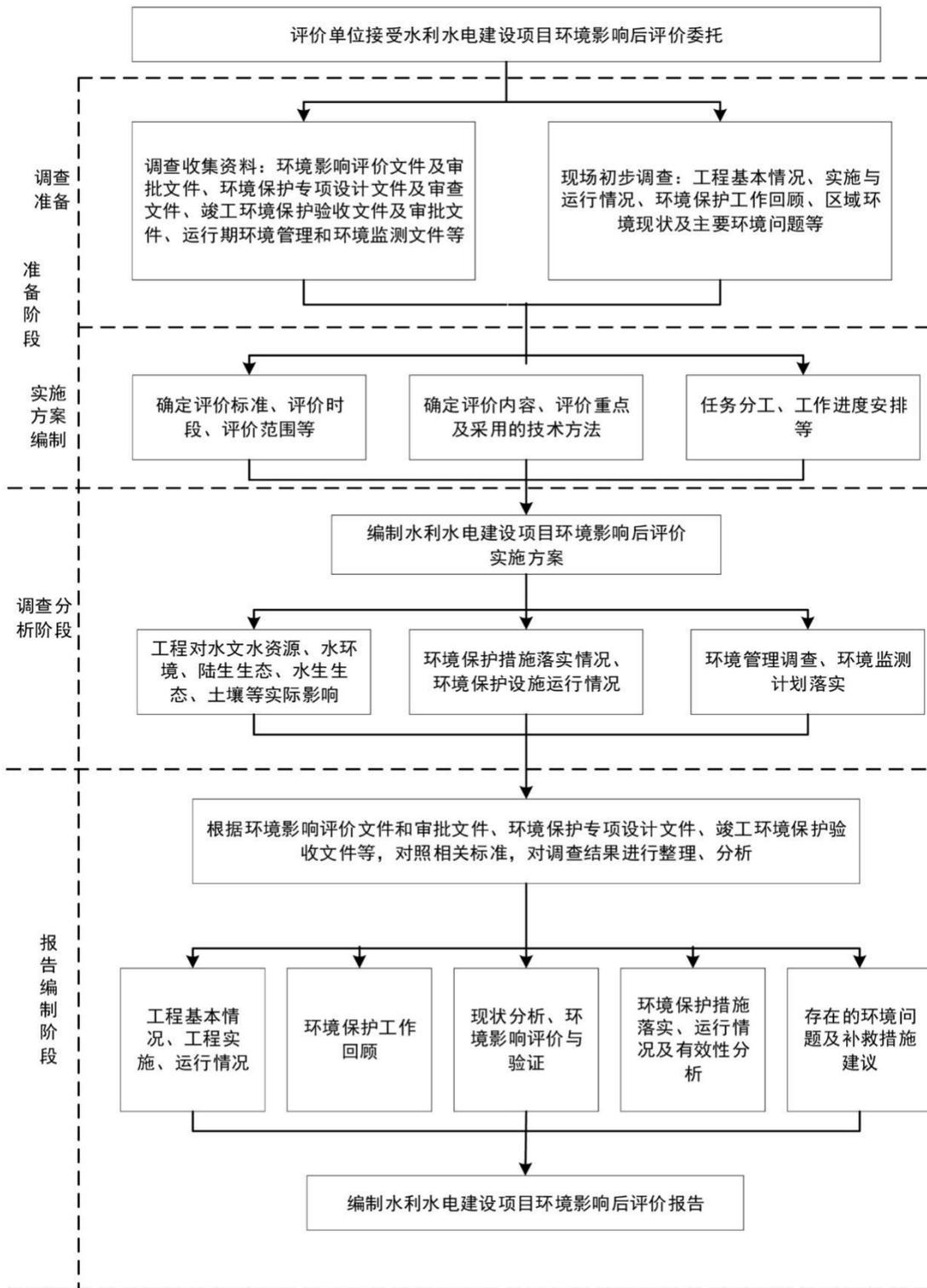


图 1-4 水利水电建设项目环境影响后评价工作程序

## 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

2005年8月，甘肃省水利水电勘测设计研究院受临洮县政府委托，在洮河苟家滩以下、边家湾以上河段内初步选出具有开发价值的5座小型低水头河床式电站坝址，编制了《洮河苟家滩以下临洮县所辖河段低水头水电站开发建议》，甘肃省国家投资项目评审中心经组织专家及有关单位对该“开发建议”讨论，以甘评审（2005）21号文上报省发改委，甘肃省发改委以甘发改能源函字（2005）第15号文印发了会议纪要，明确提出“鉴于该河段人口密集、耕地较多，不具备连续多级水能开发条件，在该河段上不在编制系统的规划，可在该河段上优选建设条件较好的低水头水电站坝址，按基本建设程序开展下一步工作”，2007年6月受甘肃电投洮河水电开发有限责任公司委托，甘肃省水利水电勘察设计研究院于2007年10月编制完成了《甘肃省洮河干流边家湾以下河段水能开发补充报告》，该补充报告中初步在边家湾至康家崖大桥段和大阪桥至红旗水文站选定了具有开发价值的王家磨、齐家坪、新民滩、白马浪、达坂和板桥6座低水头电站，其中齐家坪水电站为本次规划范围内的第2座梯级电站，符合该开发补充报告要求。2008年12月由甘肃省发展和改革委员会以甘发改能源[2008]1436号下发了“关于洮河齐家坪水电站项目核准的批复”同意建设。

根据该批复可知：齐家坪水电站为低坝引水式电站，水电站正常蓄水位1837.0m，相应库容23.4万 $m^3$ ，发电引水流量234.9 $m^3/s$ ；电站总装机容量16.5MW，安装3台单机容量5.5MW贯流式机组，电站建成后多年平均发电量6592万kw h，年利用小时数为3995h；水电站属于IV等工程，规模为小（I）型，枢纽、引水系统及厂房等主要建筑物级别为4级，次要及临时建筑物级别为5级；工程主要由进水枢纽、引水渠、前池、厂房、尾水及水库等组成；水电站无防洪、航运等综合利用要求，主要开发任务为发电。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规，2007年12月，建设单位委托甘肃省水土保持工程咨询监理公司承担甘肃洮河齐家坪水电站工程水土保持方案编制工作；2008年7月17日甘肃省水利厅水土保持局以甘水利水保发[2008]93号文下发了《关于甘肃洮河齐家坪水电站工程水土保持方案报告书的批复》。

#### 2.1.2 工程环境影响评价历程回顾

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，甘肃弘业洮河水电开发有限公司委托甘肃省环境科学设计研究院就“甘肃洮河齐家坪水电站工程”开展相关的环评工作，2008年7月甘肃省环境科学设计研究院编制完成了《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书》，2008年7月3日甘肃省环境保护局对该工程环境影响报告书以甘环自发[2008]72号文下发了批复；。

建设单位于2012年1月委托西北矿业院编制《甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2012年7月26日由临夏回族自治州环境保护局主持召开了“甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收调查报告”竣工环境保护会议，并以临州环自验[2012]12号文下发了“关于甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收意见的函”，通过环境保护竣工验收工作。

本工程从设计、环境影响评价到建设历程见表2-1。

**表 2-1 项目设计、环评建设历程一览表**

序号	文件名称	文件文号	编制审批部门	编制时间	备注
1	《甘肃洮河齐家坪水电站项目核准的批复》	/	甘肃省发展和改革委员会	2008年12月	可研批复
2	《关于广河县洮河齐家坪水电站初步设计报告的批复》	临州水电发[2009]334号	临夏回族自治州水利局、临夏回族自治州发展和改革委员会	2009年10月27日	初设批复
3	《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书》	/	甘肃省环境科学设计研究院	2008年6月	环评报告
4	《关于对<甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书>的批复》	甘环自发[2008]72号	甘肃省环境保护局	2008年6月30日	环评批复
5	《甘肃洮河齐家坪水电站工程水土保持方案报告书》	/	甘肃省水土保持工程咨询监理公司	2008年7月	水保报告
6	《关于甘肃洮河齐家坪水电站工程水土保持方案报告书的批复》	甘水利水保发[2008]93号	甘肃省水利厅水土保持局	2005年6月28日	水保批复
7	《甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收调查报告》	/	西北矿业院	2012年1月	验收调查报告
8	《甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收调查报告验收意见函》	/	临夏回族自治州环境保护局	2012年8月3日	验收调查报告意见函
9	《甘肃省广河县洮河齐家坪水电站工程水资源论证报告书审查意见的函》	甘水函发[2008]95号	甘肃省水利厅	2008年9月16日	水资源论证
10	《监测报告》	LZTY/BG2020-1008	兰州天昱检测科技有限公司	2020年10月10日	环境现状监测报告

### 2.1.3 工程建设过程回顾

#### (1) 施工准备

2005年8月，甘肃省水利水电勘测设计研究院受临洮县政府委托，在洮河苟家滩以下、边家湾以上河段内初步选出具有开发价值的5座小型低水头河床式电站坝址，编制了《洮河苟家滩以下临洮县所辖河段低水头水电站开发建议》，甘肃省国家投资项目评审中心经组织专家及有关单位对该“开发建议”讨论，以甘评审（2005）21号文上报省发改委，甘肃省发改委以甘发改能源函字（2005）第15号文印发了会议纪要，明确提出“鉴于该河段人口密集、耕地较多，不具备连续多级水能开发条件，在该河段上不在编制系统的规划，可在该河段上优选建设条件较好的低水头水电站坝址，按基本建设程序开展下一步工作”，2007年6月受甘肃电投洮河水电开发有限责任公司委托，甘肃省水利水电勘察设计研究院于2007年10月编制完成了《甘肃省洮河干流边家湾以下河段水能开发补充报告》，该补充报告中初步在边家湾至康家崖大桥段和大阪桥至红旗水文站选定了具有开发价值的王家磨、齐家坪、新民滩、白马浪、达坂和板桥6座低水头电站，其中齐家坪水电站为本次规划范围内的第2座梯级电站，符合该开发补充报告要求。

甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站于2009年5月开工建设，于2010年10月引水隧洞开挖贯通，2011年2月实现二次导流，2011年6月实现并网发电。

## (2)工程各参建单位

①建设单位：甘肃弘业洮河水电开发有限公司

②设计单位：甘肃省水利水电勘测设计研究院

## (3)主要工程完工日期及施工过程

### ①首部枢纽工程

2009年5月，枢纽工程开工；2009年12月枢纽竣工；

### ②发电引水隧洞工程

2009年8月，齐家坪水电站发电引水隧洞工程开工；2010年10月，引水隧洞开挖贯通，2011年2月实现二次导流；

### ③发电厂房工程

2010年9月28日，压力管道及发电厂房工程开工；2011年6月，齐家坪水电站通过机组启动验收。2011年6月，齐家坪水电站下闸蓄水，首台机组于2011年6月并网进入72小时试运行。

## 2.2 环境保护措施落实情况

### 2.2.1 施工期环境保护措施落实情况调查

### 2.2.1.1 施工期生态环境影响的减缓措施

(1)环评报告及竣工验收报告中要求的生态环境保护措施

根据环评报告书及批复提出的生态保护措施分析如下：

(1)保证下游生态环境用水措施

为减少减水河段由于河道水量的变化而产生对生态环境的影响，必须保证河道生态环境用水量，具体措施如下。

①加强对下泄水量的监测，在坝址下泄水量处设置常年水量监测点。

②电站建成后在每年的年初将本年保证河段生态用水量的措施和计划报当地环保部门，并接受当地环保部门、水利部门的监测和检查。

(2)农田灌溉保证措施

①齐家坪水电站引水动力明渠必须根据现有河湾渠灌溉用水功能、沿程农田灌溉渠系分布以及灌溉水量需求的基础上，合理设计沿程农田灌溉分水方案，电站运行必须在保证减水河段农灌区农田灌溉用水的前提下运行发电。

②引水渠道施工应尽量避免农灌季节，或采取分段施工，并在施工段修建临时灌水设施，避免对区域农田灌溉造成影响，同时也保证电站动力渠道正常展开施工。

(3)陆生植物影响减缓措施

①工程施工过程中，对施工人员进行保护植物资源的宣传教育工作，增强施工人员的环保意识，严格有组织、有计划地施工，减少对现有植被的破坏。电站建成后应及时进行迹地恢复。

②在施工场地和营地修建了警示牌，根据工程施工的特点和范围，划定了施工人员活动范围。施工单位与建设单位签订合同，要求施工单位的施工人员必须在划定的范围内活动，告诫施工人员不得破坏工程区附近的农作物，禁止狩猎，保护野生动植物。

③永久渣场占地为耕地，在弃渣前进行表土剥离堆存，结束后覆原表土还田，临时渣场占用河滩地，在弃渣前进行表土剥离堆存，结束后覆原表土绿化。

(4)水生生物影响减缓、补救措施

①严禁引进外来物种进行养殖和增殖，确保洮河上游土著经济鱼类的健康发展；建立人工放流增殖站，主要驯养繁殖似厚唇重唇鱼、极边扁咽齿鱼、嘉陵裸裂尻鱼进行增殖放流。

②必须保持水生生物适宜生存条件的下泄水量，为水生生物提供最基本的摄食、栖息、繁殖、越冬的环境。特别在鱼类繁殖和越冬季节要加大下泄量，加大流速，确保鱼

类越冬和繁殖不受影响。

③定期捕捞水库的土著鱼类投放到水库下游，捕捞水库下游的土著鱼类投放到水库，进行种质交流，防止近亲遗传；在引水渠道上游适宜位置设置拦鱼设施，防止鱼类进入引水渠道丧失或影响其生存。

综上所述，施工期间基本落实了《环评报告》和验收报告中提出的生态环境保护措施。

### 2.2.1.2 施工期水环境保护措施落实情况

#### (1)环评报告中要求的水环境保护措施落实情况

环评报告中施工期废水保护措施：

本项目施工期间产生的基坑废水采用沉淀法进行处理；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，采用油污收集+自然沉淀法进行处理后回用于生产系统，禁止排入洮河；施工期人员产生的施工废水经沉淀池处理后用于道路降尘及周围区域农田浇灌。

#### (2)水环境保护措施落实情况

根据调查和竣工报告，水电站分别针对不同的废水特性采取不同的防护措施执行。

##### ①生产废水

###### a. 砂石料及砂石料加工系统废水处理措施

经调查，电站施工过程中从筛分楼出来的砂石料冲洗废水，自流入平流式沉淀池（ $30\text{m}^3$ ）自然沉淀，经沉淀后的上清液回用于砂石料冲洗和施工道路浇洒。池底沉淀砂泥由行车泵吸式吸泥机送入螺旋砂水分离器进行机械脱水后外运至就近渣场。

###### b. 混凝土拌和系统废水处理措施

经调查，工程施工期针对混凝土拌和系统冲洗及养护废水特点，工程施工中对各个混凝土拌和系统均采用统一形式和规模的矩形沉淀池，每天冲洗废水排入池内，静置沉淀到下一台班末再回用于混凝土拌和进行综合利用，沉淀时间6小时以上。

##### ②生活污水

施工期生活污水排放主要集中在生活营地区，对于施工人员洗漱废水在生活营地区修筑临时沉淀池，经沉淀处理后用于道路降尘；施工人员排泄物因呈多工点排放，集中处理难度较大，采用修建临时旱厕进行堆肥处理，生活废水禁止直接排入河道。

##### ③隧洞涌水

考虑到引水隧洞为傍山隧洞，邻河侧山体有较好的地下水排泄条件，涌水量不大，

持续时间较短，总体上隧洞地下水涌水情况不严重，通过排水泵将涌水排至地表施工区进行沉淀处理后，用于砂石料的清洗和混凝土搅拌进行综合利用。

综上所述，工程施工建设中对于生产废水基本按照《环境影响报告书》和“环评批复”要求进行了处理并回用于生产，较环评报告详细；生活污水经收集后用于绿化或施工场地泼洒；施工期间未发生水污染事件。

### 2.2.1.3 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落实情况

根据本次调查，施工期间针对废气采取的处理措施如下。

#### A 施工工艺措施

①骨料加工采用湿法破碎的低尘工艺，减少了粉尘的产生量；机械粗骨料加工厂的砾石料粗碎采用闭路循环破碎设备。

②凿裂、钻孔以及爆破用湿法作业降低粉尘量；硐口进行露天爆破时，采用草袋覆盖爆破面减少了爆破产生的粉尘。

③施工单位选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家有关标准。

④冬季火炉取暖选用低硫、低灰分的优质燃煤，降低燃煤烟气中污染物的无组织排放浓度。

#### B 降尘措施

场内交通干道路面全部硬化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；无雨日进行洒水，减少扬尘。

#### C 施工人员防护

施工过程中受大气污染影响严重的为施工人员，应着重对施工人员采取防护措施，如佩带防尘口罩等。

(2)大气环境保护措施落实情况

根据调查和验收报告，洮河齐家坪水电站在施工建设中对于产生的粉尘、机械尾气基本按照《环评报告书》和“环评批复”要求进行了洒水降尘等措施，施工期间未发生大气污染投诉事件。

### 2.2.1.4 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落实情况

根据本次调查，施工期间针对噪声具体采取的防治措施如下。

①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；加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声。

②在施工爆破中，使用了无声爆破技术，不放大炮，夜间不放炮。

③对振动较大的机械设备采用了减振机座降低噪声；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；并加强设备的日常维护维护和保养，保持机械润滑，从而降低了设备的运行噪声。

④对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；

⑤在工程坝址以及生活区出口等车流量较高的交叉路口设立标志牌，限制工区内车辆时速在 20km 以内，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。

⑥对施工区实行封闭管理，减少了外来车辆产生的交通污染。

⑦引水渠线途径马家湾村居民段，由于施工点距离居民住宅最近处仅约 15m，夜间禁止施工，避免对该路段居民夜间休息造成较大影响。

#### (2)声环境保护措施落实情况

施工期噪声主要是施工机械噪声及施工爆破噪声等，会对施工操作人员及周边构成一定影响。根据验收报告施工单位按照《环评报告书》要求采取了“合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板，禁止夜间爆破和鸣笛，限制工区内车辆时速”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。

#### 2.2.1.5 施工期固体废物污染防治措施

根据项目环评、批复及水保报告可知，工程施工期共产生开挖弃渣 75.35 万  $m^3$ ，经工程回填及综合调用实际产生弃渣 4.966 万  $m^3$ ，全部集中处置于工程中规划的弃渣场，工程在施工过程中严格按照环评报告中提出的堆渣方案进行施工，并对各渣场分别及时实施了重力式干砌石、浆砌石挡渣墙挡护、渣面平整植草防护等水土流失防治措施，将工程建设对水土流失的影响控制在了较小的程度，目前各渣场已通过土地平整压实覆土绿化，使区域生态得到恢复。

根据调查：施工期产生的的生活垃圾分别在枢纽、厂房及生活营地各配置垃圾收集桶，定期清运至环卫部门指定的生活垃圾处置点进行处置；产生的弃渣集中堆放至弃渣场并设置档护措施，基本与原环评报告保持一致。

#### 2.2.1.6 施工期环境地质影响减缓措施

《环评报告书》中要求：地质灾害的防治贯彻“以防为主，防治结合”的原则，达到了保护地质环境，避免和减少地质灾害损失的目的。

### (1)泥石流影响减缓措施

在施工过程中，对施工弃土及弃渣的堆放远离河道及大的冲沟地段，并采取合理的防护工程措施，避免了弃土弃渣变成新的泥石流物源，诱发新的泥石流现象。

### (2)崩塌影响减缓措施

①对坝及引水枢纽区、厂房区左岸 I 级阶地地层疏松，施工时有可能产生危害，施工前对危险岩体进行了清除，减少振动，加强固定。

②引水动力渠、前池尾水渠区地基挖至砂石层，使其浆砌石护砌稳固，防止了运行性塌陷。

③前池和厂房区开挖边坡时，清除了不稳定的坡积物和危害。

④在施工过程中及水电站建成运行期间设置长期观测站对塌岸地段、坝肩岩体进行岸坡的稳定及变形观测，做好了地质灾害发生的事前预报工作，确保施工及工程运行安全。

根据调查：施工期严格按照环评要求执行。

## 2.2.2 运营期环境保护措施落实情况调查

### 2.2.2.1 运营期水环境保护措施

《环评报告书》中要求：电站建成投运后，发电厂区生活废水通过化粪池处理后进入一体化污水处理装置进行处理，处理后的污染物排放浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978—1996）表 4 一级标准，用作周围区域农田灌溉及厂区生态用水，实现水资源综合利用，冬季进行储存。

根据现场调查：水电站运营后产生的生活污水目前只进行化粪池处理，还未配套设置一体化污水处理装置，经处理后进行周边绿化用水和农田灌溉用水。

### 2.2.2.2 运营期大气环境保护措施

《环评报告书》中要求：齐家坪水电站工程运营期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。

据调查：电站本身的大气污染源主要是电站的生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料。

### 2.2.2.3 运营期声环境保护措施

《环评报告书》中要求：水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 70~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。

据现场调查：水电站运行期的噪声污染防治主要针对厂房发电机组高噪声源设备采取了控噪、减振、隔声等措施，具体措施为首先选用低噪声的工艺和设备，其次在总体布置上考虑声学因素，并用隔声、吸声建筑物等阻挡噪声传播，管道设计合理布置并采用正确的结构，防止振动和噪声；厂房区发电机组设置基座减震设施，并将其设置在隔声工作间内；将机组运行操作控制间设置在隔声间内，墙体采用隔声材料，基本落实了环评报告书的要求。

#### **2.2.2.4 运营期固体废物治理措施**

《环评报告书》中要求：运营期在电站厂区和生活区配置垃圾收集桶，集中收集后定期清运至广河县生活垃圾填埋场进行统一处理；未考虑废机油等固废的收集处理。

根据现场调查，水电站运营过程中产生生活垃圾和废矿物油等。

##### **(1)生活垃圾处置情况**

据现场调查：齐家坪水电站运行期间生活垃圾产生量为 23.7kg/d（约 8.64t/a），水电站配备生活垃圾收箱用于收集职工生活垃圾经垃圾清运车定期清运至广河县生活垃圾填埋场进行统一处理。

##### **(2)危险废物处置情况**

根据竣工验收调查报告要求建设单位在发电厂房设置一处危险废物临时贮存间，并设置警示标识，最终处置由有资质的单位承担。根据现场调查，建设单位针对机械设备检修过程产生的废矿物油设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，并与甘肃银泰化工有限公司签订了《危险废物收集处理合同》进行委托处理。

#### **2.2.2.5 运营期生态保护措施**

《环评报告书》及水土保持报告中提出的生态保护措施如下：

##### **(1)水土流失防治措施**

在总体布局上，齐家坪水电站工程水土保持设施建设做到了以防为主、因地制宜、综合治理、注重效益。在防治措施上主要以工程防护措施和植物绿化措施为主，根据工程建设特点和建设时段，合理布置防治措施，点线面相结合，形成了完整的防治体系。在枢纽区对坝后裸露地表土地整治后种草，对坝顶采取砾石压盖，在坝后布设排水沟排出坝体来水，大坝边坡采用干砌石护坡，对临时堆土布设临时挡土墙及排水沟；在厂址防治区靠近山体一侧布设浆砌石护坡，厂内及道路布设排水沟，空地土地整治后绿化美化，对临时堆土布设临时挡土墙及排水沟；在施工生产生活防治区及临时弃渣场防治区进行土地整治后种草并在四周设网围栏保护，对临时堆土布设临时挡土墙及排水沟；在

水库淹没区不稳定宽布设浆砌石挡墙进行库区防护，对扰动地表进行土地整治。各项措施有效地控制和减少水土流失，工程水土保持措施总体布局合理。

### (2)减水河段生态用水措施调查分析

对减水河段的调查时值入冬时节，系枯水期，河道未干涸，建设单位利用已建成的枢纽位置的泄水闸，将泄水闸底部焊接 10cm 高铁珊，确保泄水闸不能完全封闭，由于环评中未针对生态下泄流量提出要求，由于项目所在地气候变化以及植被恢复不到位致使项目所在地多年平均流量逐年下降，根据《甘肃省广河县洮河齐家坪水电站水资源论证报告书》审查意见中明确确定枢纽至厂房之间形成约 3.5km 减水河段预留 12.8-14.2m<sup>3</sup>/s 生态基流量符合规定要求，根据验收提出针对减水河段下泄最小生态需水量确定为坝址处多年平均流量的 10%，即 14.2m<sup>3</sup>/s，以满足减水河段生态用水的基本需要；根据《甘肃弘业洮河水电开发有限公司最小生态下泄流量文》明确提出本项目针对减水河段下泄最小生态需水量确定为 14.2m<sup>3</sup>/s，以满足减水河段生态用水的基本需要；根据甘肃省水利厅文件《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）中明确水电站要严格落实最小下泄流量，枯水期（11 月-次年 3 月）最小下泄流量值为 11.75m<sup>3</sup>/s，丰水期（4 月-10 月）最小下泄流量值为 12.69 m<sup>3</sup>/s，在保证最小下泄流量的基础上维护河流生命健康；其次电站生活区处也设置了下泄流量视频监控措施，并与县环保局联网，可完全保证减水河段生态用水量要求。

### (3)电站引水对下游农田灌溉的措施调查

经调查，齐家坪水电站引水系统左岸有灌溉水渠，电站建设过程中，已建设提升泵房，为灌溉期的农田进行灌溉，电站运行期不会对农田灌溉造成影响。

## 2.2.2.6 水生生物保护措施

该工程建成后，由于不会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也少，不会造成浮游植物大量繁殖。同时上游来水直接通过库区，通过引水渠进行发电，不会对水体中水生植物产生较大影响。根据环评报告主要采取的水生生物保护措施如下：

### ①保证减水河段的下泄流量

业主单位应严格按照报告书所要求的最低生态下泄流量进行下泄水的排放，以保证减水河段的水生生物的生存生境，严防被截河段在枯水季节出现河段干枯，导致河段生境恶化和水生生物资源衰竭。

### 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在运行方式上采用丰水期满负荷运行，枯水期或冰封期减少装机容量或停止运行来满足下游河段的生态用水量。

④建设单位已按照环评要求安装了下泄流量在线监控设备。

⑤严禁引进外来物种进行养殖和增殖，确保洮河上游土著经济鱼类的健康发展；建立人工放流增殖站，主要驯养繁殖似厚唇重唇鱼、极边扁咽齿鱼、嘉陵裸裂尻鱼进行增殖放流。

### 2.3 环境保护设施竣工验收情况

甘肃弘业洮河水电开发有限公司于 2012 年 1 月委托西北矿业院编制《甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2012 年 7 月 26 日由临夏回族自治州环境保护局主持召开了“甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收调查报告”竣工环境保护会议，并以临州环自验[2012]12 号文下发了“关于甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收意见的函”，通过环境保护竣工验收工作，同时，验收调查单位对建设单位提出在后期运营过程中应完善的工作：

(1)充分考虑减水河段及下游水生生态保护和库区水环境保护的要求，进一步优化水库调水方案，统筹生态用水和发电，确保水电站的调蓄运行期间保持至少不小于14.2m<sup>3</sup>/s的下泄流量，以保证下游生态及灌溉用水。

(2)严格落实运行期地表水、水生生态、陆生生态和水质的监测工作，制定流域整体保护措施、适时做好放流鱼类种群动态监测。

(3)要求建设地埋式一体化污水处理装置，生活污水经处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准后用作周围区域农田灌溉用水和厂区绿化用水。

(4)要求在危险暂存间设置围堰防止危险废物泄露，并在危废间设置危废管理要求、制度标识。严格按照危险废物暂存、转运及处置有关规范要求，完善管理制度，完善台账记录，危险废物送有危险废物处置资质的单位处置，确保环境安全。

(5)在明显位置张贴各项环保管理制度，在取水口、电站枢纽、尾水渠、事故池、生态下泄口等处设置警示标志牌。

要求：企业需追加环保投资4.5万元，配套建设地埋式一体化污水处理设施。

## 2.3 环境监测情况

### 2.3.1 环评阶段监测情况

根据《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书》中对地表水及水生生物进行监测和调查。

### 2.3.2 验收阶段环境监测情况

根据《甘肃洮河齐家坪水电站竣工环境保护验收调查报告》，临夏州环境监测站对坝址断面减水河段和尾水排放河段进行了地表水的监测，本次将以环评阶段和验收阶段中的监测数据作为依据分析说明环境质量现状监测情况。

#### 2.3.2.1 地表水环境质量现状

为调查洮河水质现状，了解水电站建设前和试运营后对水环境的影响，分别引用《环评报告书》中监测数据和《竣工验收调查报告》监测结论进行分析说明；环评阶段建设单位委托定西市环境监测站进行监测，竣工验收阶段建设单位委托临夏州环境监测站进行监测。

##### (1) 监测断面（点位）

环评阶段：当时考虑齐家坪水电站与其上游的王家磨水电站相距只有 1.3km，两个水电站之间无工业污染源及任何企事业单位分布，均未甘肃弘业建筑集团开发建设，故环评阶段共布设了 2 个监测断面，1#断面为规划王家磨水电站坝址上游 500m 处，2#监测断面为拟建齐家坪水电站厂房下游 1000m 处

竣工验收调查阶段：本次水环境质量调查共布设 2 个地表水监测断面：I 断面位于水电站坝址断面；II 断面位于水电站尾水出口。

##### (2) 监测因子

环评阶段：共监测 pH、COD、BOD<sub>5</sub>、溶解氧、挥发酚、氨氮、Cr<sup>6+</sup>、砷、铅、铜及粪大肠菌群等 11 项。

##### (3) 监测时间

环评阶段：2008 年 3 月 10 日-3 月 11 日。

竣工验收调查阶段：2012 年 8 月 2 日-8 月 3 日。

##### (4) 采样及分析方法

环评阶段根据《甘肃省环境检测技术规范》进行监测；竣工验收调查阶段各样品的采集、保存及分析方法按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中相应要求执行。

环评阶段地表水环境监测结果见表 2-2。

表 2-2 水电站污水监测结果汇总表

单位: mg/L

监测项目	单位	1#		2#		评价标准 (mg/L, pH、粪大肠菌群除外) (GB3838-002) III类 标准
		3月10日	3月11日	3月10日	3月11日	
pH	℃	6.75	6.81	7.27	7.32	6-9
溶解氧	—	8.0	8.2	7.8	7.9	≥5
COD	mg/L	8.64	7.74	12.0	11.0	≤20
BOD <sub>5</sub>	mg/L	2.1	2.2	2.4	2.6	≤4
氨氮	mg/L	0.025	0.035	0.045	0.052	≤1.0
Cr <sup>6+</sup>	mg/L	0.004	0.004	0.004	0.004	≤0.05
铅	mg/L	0.005	0.005	0.005	0.005	≤0.05
铜	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.05	≤1.0
砷	mg/L	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	≤0.05
挥发酚	mg/L	0.002	0.002	0.002	0.002	≤0.005
粪大肠菌群 (个/L)	个/L	65	60	43	38	≤10000

监测结果表明: 各监测断面监测因子浓度均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准, 流域地表水环境质量较好。

竣工验收调查阶段: 根据竣工调查报告验收意见函在电站坝址和电站厂房两断面水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准, 说明试运行验收阶段水质较好。

#### 2.4.2.2 生态环境现状调查

##### (1)自然生态调查

工程营运后除淹没和浸没地段外, 其它地段的动物生活环境并不改变, 因此, 工程建成营运, 对工程区域整体的动物物种影响甚微, 基本上不改变工程区野生动物的栖息环境。

电站建成营运后, 被淹没自然植被主要为部分天然林与稀疏灌丛, 而且面积较小, 因此, 工程的兴建对植物的影响主要是植被面积的减少, 而对植物生态环境影响很小。虽在水位变化消落区会促使耐湿、速生草木植物生长, 形成的蓼科、菊科、禾本科等植物为主的优势种群, 成为工程环境影响下植被次生演替的特殊类型, 但演替的次生植被面积不大。

工程营运后, 除厂房及枢纽区外, 其它地段的动物生活环境并不改变, 因此, 工程建成营运, 对工程区域整体的动物物种影响甚微, 基本上不改变工程区野生动物的栖息

环境。

## (2)水生生物

水生生物现状监测数据来源于环评阶段于 2008 年 3 月 2 日-9 日分别在洮河齐家坪库区、减水河段及厂房尾水下游设三个断面进行调查,根据水生生物调查技术要求进行。

### A、洮河齐家坪段鱼类资源及区系组成调查

针对三个断面使用 50×1m 的单层刺网和 30×1m 的三层刺网、撒网和捞网实际捕捞,共捕到 6 条鱼,有厚唇重唇鱼、似鲢高原鳅、鲫鱼、黄河高原鳅。通过走访当地群众,特别是走访在该河段常年从事摆渡的船家和沿岸钓鱼爱好者,该河段过去主要鱼类由当地人称厚嘴花鱼(厚唇重唇鱼)、小鳞鱼(黄河鮡)、花狗鱼(似鲢高原鳅)、绵鱼(嘉陵裸裂尻鱼)和鲫鱼,有一定渔业资源,钓鱼最多一天能钓到 100 余条,下网捕捞多则 10 多斤,少则 6-7 斤。近年来,随着水质的污染和上游水电站的修建,鱼的种类越来越少,鱼群越来越小,目前见到的基本为似鲢高原鳅、鲫鱼、黄河高原鳅,偶尔能见到厚唇重唇鱼、鲢鱼及鲤鱼,嘉陵裸裂尻鱼已经几年未见到。根据《甘肃脊椎动物志》等历史资料记载,该段土著鱼类有 10 中,其中鲤科 7 种、鳅科 2 种、鲢科 1 种。洮河齐家坪段鱼类名录:厚唇重唇鱼 *Gymnodiptychus pachycheilus*, 嘉陵裸裂尻鱼 *Schizopygopsis kialingensis*, 鲢鱼 *Silurus asotus*, 鲤鱼 *Cyprinus carpio*, 刺鮡 *Acanthogobio guentheri*, 黄河鮡 *Gobio hwanghensis* Lo Yao et Chen, 黄河高原鳅 *Triplophysa pappenheimi*, 似鲢高原鳅 *Triplopysa siluroides*。

鱼类区系组成相对较为单一,只有鲤形目的鲤科和鳅科及鲢形目的鲢科,说明该段水生生态系统较脆弱。土著鱼类中经济价值较高的有厚唇重唇鱼、似鲢高原鳅、嘉陵裸裂尻鱼、鲢 4 种,列入《甘肃省重点保护野生动物名录(第二批)》的物种有厚唇重唇鱼、似鲢高原鳅、嘉陵裸裂尻鱼、黄河高原鳅、平鳍鳅等 5 种,其中平鳍鳅和似鲢高原鳅也列入《中国濒危动物红皮书》的物种。近年来,由于工农业生产的发展,城镇建设的兴起,水利水电工程的修建,水域生态环境遭到破坏,渔业资源锐减,嘉陵裸裂尻鱼和刺鮡近五年无捕捞记录,平鳍鳅自上世纪六十年代在甘肃境内已无捕捞记录。

洮河齐家坪段目前见到的鱼类名录:厚唇重唇鱼 *Gymnodiptychus pachycheilus*, 黄河高原鳅 *Triplophysa(T) pappenheimi*, 鲤鱼 *Cyprinus carpio*, 鲫鱼 *Carassius auratus*, 黄河鮡 *Gobio hwanghensis* Lo Yao et Chen, 似鲢高原鳅 *Triplophysa(T) siluroides*。鲢鱼 *Silurus asotus*。7 种鱼类中厚唇重唇鱼、黄河高原鳅、似鲢高原鳅已列为 2007 年 8 月 28 日公布的《甘肃省重点保护野生动物名录(第二批)》的物种,无洄游性鱼类。

## B、洮河齐家坪段的渔业现状调查

该段渔业资源是洮河支流较丰富的区域，由于洮河流域系统生态较为脆弱，历史至今均禁捕土著鱼类，修生养息，但由于人为破坏和自然灾害，该段生态环境日益恶化，渔业资源逐渐衰退，基本无养殖记录。

## C、洮河齐家坪段浮游生物

### A 浮游植物调查

现场在洮河齐家坪水电站开发河段的枢纽、减水河段和厂房下游三个断面采样，通过对采集的样品测定并结合历史资料，洮河齐家坪段浮游植物共见到 5 门 49 属，其中绿藻门 21 属，硅藻门 18 属，兰藻门 3 属，裸藻门 3 属，甲藻门 4 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(*Surirella*)、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*)等。

由于本次调查在早春，水温相对较低，水流湍急，泥沙含量较高，多砾石，所以浮游植物总量较低，浮植物的总量为 0.638mg/l，其中甲藻门为 0.021mg/l，硅藻门为 0.562mg/l，绿藻门为 0.030mg/l，裸藻门为 0.014mg/l，蓝藻门为 0.011mg/l。个体数量为 49.7 万个/l，硅藻门占优势。

洮河齐家坪段浮游植物有：绿藻门 *Chlorophyta*：衣藻属 *Chlamydomonas*，壳衣藻属 *Phacotus*，空球藻属 *Eudorina*，实球藻属 *Pandorina*，绿球藻属 *Chlorococcum*，微芒藻属 *Micractinium*，小球藻属 *Chlorella*，蹄形藻属 *Kirchneriella*，四星藻属 *Tetrastrum*，纤维藻属 *Ankistrodesmus*，新月藻属 *Closterium*，盘藻属 *Gonium pentorale*，团藻属 *Volvocis* sp，球囊藻属 *Sphaerocystis schroeteri*，浮球藻属 *Planctosphaeria*，韦氏藻属 *Westiella botryoides*，集星藻属 *Actinastrum hantzschii*，四角藻属 *Tetrasphaera* sp，四月藻属 *Tetrasphaera lagerheimii*，并联藻属 *Guadrigula schodatii*，十字藻属 *Gucigenia apicalata*。硅藻门 *Bacillariophyta*：直链藻属 *Melosira*，小环藻属 *Cyclotella*，根管藻属 *Rhizosolenia*，等片藻属 *Diatoma*，脆杆藻属 *Fragilaria*，星杆藻属 *Asterionella*，舟形藻属 *Navicula*，羽纹藻属 *Pinnularia*，布纹藻属 *Cyrosigma*，异端藻属 *Gomphonema*，菱形藻属 *Nitzschia*，双菱藻属 *Surirella*，双壁藻属 *Diploneis*，尺骨针杆藻属 *Symedraulna*，扭曲小环藻属 *Cyclotella comta*，角毛藻属 *Chaetoceros* sp，体状扇形藻属 *Meridiana circulare*，卵形藻属 *Cocconeis* spp。兰藻门 *Cyanophyta*：兰球藻属 *Chroococcus*，兰纤维藻属

Dactylococcopsis, 鱼腥藻属 *Anabaena*。裸藻门 Euglenophyta: 裸藻属 *Euglena*, 壳虫藻属 *Trachelomonas*, 双鞭毛藻属 *Eutreptia*。甲藻门 Pyrrophyta: 光甲藻属 *Glenodinium*, 多甲藻属 *Peridinium*, 裸甲藻属 *Gymnodinium*, 兰隐藻属 *Chroomonas*。

#### D 浮游动物调查

同浮游植物一样, 通过对现场采集的水样的监测, 结合历史资料, 洮河齐家坪段共有浮游动物 45 种, 其中原生动物 32 种, 枝角类 13 种, 无其它浮游动物。同样, 由于本次调查在早春, 水温相对较低, 水流湍急, 泥沙含量高, 且河床多砾石, 浮游动物总量较低, 总量为 0.014mg/l, 其中原生动物 0.003 mg/l, 枝角类 0.011 mg/l, 浮游动物总数为 203 个/l, 优势种有原生动物砂壳虫 (*Diffugia*), 似铃壳虫 (*Tintinnopsis*), 洮河齐家坪段浮游动物有: 原生动物: 砂壳虫 *Diffugia* sp, 变形虫 *Amoeba* sp, 放射太阳虫 *Aclinophry* sp, 焰毛虫 *Askenasia* sp, 斜管虫 *Chilodonella* sp, 漫游虫 *Liontus* sp, 似铃壳虫 *Tintinnopsis* sp, 袋形虫 *Bursella gargamellae*, 栉毛虫 *Didinidium baibianii*, 周毛虫 *Cyclidium citrullus*, 草履虫 *Paramecium* sp, 就腐尾毛虫 *Urotrichia saprophila*, 大变形虫 *Amoeba proteus*, 针棘刺胞虫 *Acanthocystis aculeate*, 卵形前管虫 *Prorodon ovum*, 尾毛虫 *Urotricha* sp, 弹跳虫 *Halteria* sp, 钟形虫 *Vorticella* sp, 长颈虫 *Dileptus* sp, 盘形表壳虫 *Arcella discoides*, 圆滑表壳虫 *A.rotundata*, 斜口三足虫 *Trinema enchylys*, 膜口虫 *Frantonileucas*, 刺尾虫 *Urcentum turbo*, 刺尾虫 *Urcentum turbo*, 尾草履虫 *Paramaecium caudatum*, 锥形似铃壳虫 *Tintinnopsis coricus*, 结节吸管虫 *Acineta tuberosa*, 湖景枝虫 *Epistylis lacueosigma*, 肋状半眉虫 *Hemiophrys pleurosigma*, 河生筒壳虫 *Tintinnidium fwvatile*, 无刺甲壳虫 *Centropyxis ecornis*, 雅砂壳虫 *Diffugia elegans*。枝角类: 长刺蚤 *Daphnia longispina*, 透明蚤 *Daphnia hyaline*, 模糊裸腹蚤 *Moina dubia*, 网纹蚤 *Ceriodaphnia* sp, 大型蚤 *Daphnia magna*, 隆线蚤 *Daphnia carinata*, 长额象鼻蚤 *Bosmina longirostris*, 象鼻蚤 *Bosmina* sp, 裸腹蚤 *Moina* sp, 大眼蚤 *Polyphemus* sp, 秀体蚤 *Diaphanaosoma* sp, 多刺裸腹蚤 *Moina macrocopa*, 直额裸腹蚤 *Moina rectirostris*。

#### E 项目开发河段底栖动物调查

将铁丝编制的直径为 18cm, 高 20cm 的圆柱型铁丝笼(笼网孔径为 5±1cm<sup>2</sup>, 底部铺 40 目尼龙筛绢, 内装规格大致一致的卵石)置于采样点的水底层, 14 天后捞起, 于底泥中和卵石上挑出底栖动物。通过测定, 洮河齐家坪段底栖动物主要是水生昆虫 (*Aquaticinsepta*) 和少量的水生寡毛类 (*Oligochaeta*), 底栖动物的个体数量 141 个/m<sup>2</sup>, 生

物量为 0.502g/m<sup>2</sup>，水生昆虫无论在种类和数量上均占绝对优势。洮河齐家坪段底栖动物有水生昆虫子：花翅前突摇蚊 *Procladius choreus*，前突摇蚊 *Procladius skuze*，隐摇蚊 *Cryptochironmus sp*，褐跗隐摇蚊 *Cryptochironmucs fulcimanus*，细长摇蚊 *T.thummi*，拟背摇蚊 *T.thummi*，小山长跌摇蚊 *Tanytarsus oyamai*，摇蚊 *Chironomidae*；水生寡毛类：盘丝蚓 *Bothrioneurum*，颤蚓 *Tubifex sp*，泥蚓 *Lliyodrilus sp*，水丝蚓 *Llmnodrilus*。

#### F 水生维管束植物调查结果

根据实地调查，结合历史资料，洮河齐家坪段水生维管束植物只有少量的芦苇和少量分布的水香蒲。

#### F 水生两栖类和爬行类动物资源调查

由于本次调查在早春季，无法现场进行两栖类和爬行类动物资源调查，通过走访两岸群众，结合历史资料，洮河齐家坪段历史至今无营水生生活的两栖类和爬行类动物分布。

### 2.4.2.3 声环境质量现状

齐家坪水电站环评阶段和验收阶段均未进行监测，根据验收竣工报告和意见函进行分析水电站正常运营后发电厂发及生活区边界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

## 2.4 公众意见收集调查情况

### 2.4.1 环评阶段公众意见收集调查情况

根据《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书》中共采取三种方式进行公众参与，首先与 2008 年 3 月 13 日在民族日报进行公示，其次采取调查问卷的方式进行调查，最终在公告发布的 10 日内进行简本公示，通过公众参与调查的方式了解项目建设公众所持有的态度。

#### (1)个人调查问卷调查结果

发放调查问卷：于 2008 年 3 月在水电站所在区域发放问卷 50 份，收回调查表 48 份，调查表回收率 96%。

根据问卷调查的结果和结合在调查问卷过程中获得信息可知：被调查人员 100%表示赞同该水电站的建设，其中有 58.33%的公众顾虑水电站建设对生态环境的破坏，25%公众表示对水资源的减少持有疑问，但大部分公众认为修建过程对生态环境和当地农业有一定影响，需要水电站的建设应科学设计，做好生态环境的保护，促进人与自然和谐发展，同时合理规划，充分利用当地水资源，使生态效益与经济效益并重。

#### 2.4.2 验收阶段公众意见收集调查情况

本次竣工验收公众意见调查采用在当地发放调查表的方式了解水电站施工期和运营期存在或曾经存在的社会、环境影响问题，并评价齐家坪水电站施工期和运营期有关措施的落实情况。

##### (1)个人调查问卷调查结果

发放调查问卷:于2012年4月17日~4月18日在水电站所在区域发放问卷50份，收回调查表50份，调查表回收率100%。

根据问卷调查的结果和结合在调查问卷过程中获得信息可知：被调查人员100%表示对工程了解或听说过本项目的建设，被调查人员中86%的公众认为是有所改善当地用电状况，98%的公众认为项目的施工期场地恢复治理基本满意，未发生环境污染事件或扰民事件，90%的公众表示建设单位采取的环保措施基本满意，本项目的实施对本地区的发展有促进作用，也愿意支持和配合工程建设与运营。

##### (2)小结

根据调查表结果显示，公众均对电站建设持支持的态度，认为项目的实施提高了当地输电能力、改善了当地用电状况，促进了当地经济发展，对已采取的污染防治和生态保护措施表示满意或基本，认为工程建设对当地环境影响较小。

根据调查及询问环保部门，工程建设期间未发生过环境污染事件或扰民事件。

## 3 建设项目工程评价

### 3.1 建设项目概况

#### 3.1.1 地理位置

甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站位于定西市临洮县与临夏州广河县洮河干流上，电站枢纽位于广河县与临洮县交界处的洮河干流边家湾-黄家湾河段上，距上游王家磨水电站厂房仅约 1.3km，电站厂房位于洮河左岸黄家湾沟沟口洪积扇上。水电站地理位置坐标东经 103°45'~103°49'，北纬 34°25'~35°35'3。

甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站工程具体地理位置见图 3-1。

#### 3.1.2 工程任务、规模及运行方式

##### 3.1.2.1 工程任务

甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站为低坝引水式电站，电站无防洪、航运等综合利用要求，主要开发任务为发电，用以满足临夏州电网及甘肃省持续、高速增长的电力、电量需求，同时保证下泄生态流量为 14.2m<sup>3</sup>/s，满足下游减水河段的生态用水要求。

##### 3.1.2.2 工程建设规模

按照《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)及《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》(DL5180-2003)，电站工程等别为IV等；工程规模为小(1)型。该电站工程特性及其主要建筑物见表 3-1。

表 3-1 电站原环评批复的工程设计指标与实际建设的指标表

序号	类别	环评阶段内容	验收调查阶段
1	工程名称	甘肃洮河齐家坪水电站工程	与环评一致
2	建设性质	新建	与环评一致
3	建设地点	定西市临洮县与临夏州广河县洮河干流边家湾-黄河湾河段上	与环评一致
4	开发方式	低坝引水式电站	与环评一致
5	引水流量	234.9m <sup>3</sup> /s	与环评一致
6	建设规模	装机容量 16.5MW，装机 3 台（单台 5.5MW）	与环评一致
7	电站等级	IV等小(1)型	与环评一致
8	主要任务	发电	与环评一致
9	年利用小时数	3995h	与环评一致

10	多年平均发电量	6592 万 kW·h	与环评一致
11	主厂房	56.56×13.5×36.88m	与环评一致
12	永久占地	11.83hm <sup>2</sup>	11.83hm <sup>2</sup>
13	工程投资	16958.72 万元	16958.72 万元
14	劳动定员	45 人	28 人

### 3.1.3 工程组成及建设内容

#### 3.1.3.1 工程组成

甘肃洮河齐家坪水电站工程主要由主体工程、施工辅助工程、公用工程、储运工程、办公及生活设施等五部分组成，电站工程组成见表 3-2。

表 3-2 齐家坪水电站工程项目基本组成表

工程项目	工程组成	
主体工程	枢纽建筑物	左右岸防护堤、岸边引水闸、开敞式泄洪冲砂闸、橡胶坝
	引水发电系统	输水明渠及无压输水隧洞（全长 3470.12m）及跨渠建筑物（包括交通桥、排洪（槽）涵）
	电站厂区建筑物	压力前池、主副厂房、升压站、尾水渠
	水库	电站水库正常蓄水位 1837.0m，相应库容 23.4 万 m <sup>3</sup>
	施工导流	枢纽采用河床外明渠过流分期导流方式；厂房及尾水渠利用上下游横向围堰和纵向围堰挡水，由束窄后的河道过流，厂房其他部位及厂区各项工程均可干滩施工
	辅助系统	砂石料加工系统、砼拌合系统、综合加工厂、机械修配厂、施工营地及临时堆料场等组成
公用工程	水、电、气系统	供水站、供风站、供电由工程区通过的 10kv 线路“T”接 10kv 线路至枢纽右岸及施工场区供电
储运工程	砂砾石料场	1#坝右砂砾石料厂、2#库尾左岸砂砾石料场
	块石料场	洮河右岸改河沟上游岔沟内块石料场
	弃渣场	枢纽区左岸Ⅱ级阶地、厂房区左岸Ⅱ级阶地共 2 个永久性渣场和育林砂场北侧 1 个临时渣场
	交通道路	新修施工道路 7.0km
办公及生活系统		生产管理用房及生活设施

#### 3.1.3.2 工程主要建筑物

##### (1) 枢纽建筑物

位于边家石嘴处的洮河干流上。枢纽为一综合建筑物，担负着引水、泄洪排砂等任务，枢纽采用闸坝集中布置，正向泄洪排砂，斜向引水方式；进水闸置于河道凹岸，与河道呈 12.546° 夹角，建筑物沿坝线自右向左依次为橡胶坝段、两大一小三孔冲沙闸段、进水闸段以及枢纽左右岸向上游设防护堤；橡胶坝和 3 孔泄洪冲砂闸全部位于主河道。

##### (2) 引水系统建筑物

主要由引水明渠、无压引水隧洞以及跨（穿）越渠道的交叉建筑物（交通桥、渠涵、排洪建筑物等）组成。动力渠道布置在洮河左岸 I ~IV 级阶地，引水明渠段基本为利用左岸现有灌溉渠道—河湾渠扩修建设（河湾渠渠线从拟选枢纽进水闸左侧直至电站厂房并继续后延），隧洞段为新建。该河湾渠渠道现进口位于拟选电站枢纽位置的左岸上游，引水线路从枢纽进水闸起，沿边家湾东侧的洮河左岸 I 级阶地布置，向北西经 1#隧洞后在 III、IV 级阶地前缘坡脚沿原灌溉渠道至 2#隧洞，经 2#隧洞后沿 IV 级阶地坡脚（原灌溉渠）止于黄家湾沟的电站厂房，线路全长 3470.12m，其中明渠长 2930.12m，1#、2#隧洞分别长 245m 和 295m。

### **(3) 厂区发电系统建筑物**

选择在黄家湾上游洮河左岸（地面式厂房），安装间布置在主厂房右侧，副厂房布置于主厂房上下游侧，升压站设置在厂房上游侧，尾水渠通过 1:4 的反坡接入洮河河道。电站厂区管理区位于厂房右侧，进厂公路直接接临洮~临圆乡级公路，通过进厂公路可直接到厂房和管理区。

电站厂区左侧有临洮~临圆乡级公路通过，可直接由此公路与电站进厂公路顺接，满足对外运输要求。

## **3.1.4 工程运行方式、能量指标**

### **3.1.4.1 工程运行方式调查**

齐家坪水电站无防洪、航运等综合利用要求，主要开发任务是发电，因此齐家坪水电站的运行方式完全由发电要求来决定。由于齐家坪水电站为一低坝引水式无调节电站，其发电出力主要受天然来水控制。前池水位应尽量保持在正常高水位运行，以期获得较大的发电水头和发电效益。冬季枯水季节一般只有一台机组运行，可以安排机组轮流检修。

齐家坪水电站枢纽布置中，设置了三孔泄冲闸，在电站运行期间特别是洪水时期沙峰入库时，应及时开闸排沙，防止粗颗粒泥沙进入引水渠，避免粗沙过机对机组的安全运行产生影响。

### **3.1.4.2 工程能量指标**

齐家坪水电站装机容量 16.5MW。水库初选正常蓄水位 1837.0m，最大净水头 9.66m，最小净水头 7.01m，加权平均水头 8.81m，额定水头 8.2m。机组台数 3 台，单机额定流量 78.3m<sup>3</sup>/s，日平均保证流量（P=90%）43.31m<sup>3</sup>/s，电站保证出力 3.34MW，多年平均年发电量 6592 万 kW h，装机年利用小时 3995h。

本工程水电站工程特征见表 3-4。

表 3-4 甘肃洮河齐家坪水电站工程特性一览表

序号	名称		单位	数量	备注
1	水文				
1.1	全流域流域面积		km <sup>2</sup>	25527	
1.2	坝址以上流域面积		km <sup>2</sup>	21541	
1.3	利用水文系列年限		年	54	1947~2001 年
1.4	多年平均年径流量		亿 m <sup>3</sup>	44.8	
2	代表性流量				
2.1	多年平均流量		m <sup>3</sup> /s	142	
2.2	多年平均悬移质含沙量		kg/m <sup>3</sup>	2.832	
2.3	多年平均输沙量		万 t	1268	
2.4	推移质输沙量		万 t	115.4	
3	水库				
3.1	校核洪水位		m	1839.7	
3.2	设计洪水位		m	1838.6	
3.3	正常蓄水位		m	1837.00	
3.4	回水长度		km	0.918	
3.5	水库总库容		万 m <sup>3</sup>	23.40	
3.6	调节特性		无调节		
4	水电站流量特征				
4.1	枢纽区	设计洪水标准及流量	m <sup>3</sup> /s	1580	P=10% (10 年一遇)
		校核洪水标准及流量	m <sup>3</sup> /s	2560	P=2% (50 年一遇)
4.2	厂房区	设计洪水标准及流量	m <sup>3</sup> /s	2250	P=3.33% (30 年一遇)
		校核洪水标准及流量	m <sup>3</sup> /s	2990	P=1% (100 年一遇)
4.3	枢纽区	施工导流 标准及流量	m <sup>3</sup> /s	1170	P=20% (5 年一遇) 枯水期
	厂房区		m <sup>3</sup> /s	512	P=20% (5 年一遇) 枯水期
5	工程效益指标				
5.1	装机容量		MW	16.5	
5.2	保证出力 (P=90%)		MW	3.34	
5.3	多年平均发电量		万 kw.h	6592	
5.4	年利用小时数		h	3995	
5.5	工程等级及主要建筑物		IV 等小 (1) 型		
5.6	地震基本烈度/设防烈度		度	7/7	
6	工程主要建筑物				
6.1	挡水 建筑物	最大坝高	m	3	
		坝顶长度	m	159	
6.2	泄水 建筑物	泄洪闸孔数及尺寸	孔/m	2/8	开敞式无坎宽顶堰型式
		闸底板高程	m	1832.5	

		闸室长度	m	28	
6.3	冲砂泄洪闸	冲砂闸孔数及尺寸	孔/m	1/5	平底泄冲闸
		闸底板高程	m	1832.50	
6.4	进口闸	泄洪闸孔数及尺寸	孔/m	3/7.5×4.4	
		闸底板顶高程		1832.70	
6.5		消能方式			底流消能
6.6		引水建筑物	引水明渠+引水隧洞		

续表 3-4 甘肃洮河齐家坪水电站工程特性一览表

序号	名称		单位	数量	备注
6.6.1	引水明渠	长度	m	2930.12	以原有灌溉渠道为基础扩修形成输水明渠
		断面		I 型、II 型梯形断面	
6.6.2	引水隧洞	长度	m	540	马蹄型结构
		宽/高	m/	9.0/ 8.769	
6.6.3	设计引水流量/设计引水发电流量		m <sup>3</sup> /s	236/234.9	
6.7	厂房建筑物				
6.7.1	主厂房尺寸（长×宽×高）		m	56.56×13.5×36.88	
6.7.2	副厂房面积（长×宽）		m	56.56×8.10	
	水轮机安装高程		m	1817.42	
6.7.3	升压站面积（长×宽）		m	36.2×29	
7	主要机电设备				
7.1	水轮机型号/台数		台	GZ995-WP-300/3	
7.2	额定出力/额定水头		MW/m	5.254/8.2	
7.3	额定流量		m <sup>3</sup> /s	71	
7.4	发电机型号、台数			SFWG5.5-40/3250	
7.5	额定出力		MW	5.495	
8	施工特性				
8.1	施工导流方式			枢纽上下游横向围堰及纵向围堰挡水、厂房围堰挡水	
8.2	主体工程量	土石方开挖	万 m <sup>3</sup>	75.35	
		土石方回填及填筑	m <sup>3</sup>	52.99	
		水泥		28386.7	
8.3	主要材料	钢材、钢筋	t	5276.6	
		木材	t	1881	
8.4	劳动力	年平均施工人数	人	950	
		高峰期施工人数	人	1460	
8.5	施工总工期		月	24	
8.6	淹（浸）没		hm <sup>2</sup>	0.53	
8.7	工程永久占地		hm <sup>2</sup>	11.83	
8.8	临时占地		hm <sup>2</sup>	9.40	
9	经济指标				
9.1	总投资			16958.72	
9.2	静态总投资			15961.59	
9.3	水电站单位千瓦投资（静态）		元/kw	9674	
9.4	单位电度投资（静态）		元/kw.h	2.421	

9.5	全部投资财务内部收益率	%	8.26	大于财务基准收益率 $I_c=8\%$
9.6	投资回收期	年	11.8	含建设期

### 3.1.5 水电站建设系统

齐家坪水电站实际建设枢纽工程、引水系统、泄水系统及发电厂房等，基本建设内容不发生变化。原环评报告、批复技术指标与实际建设技术指标详见表 3-5。

表 3-5 水电站建设系统工程原环评批复技术指标与实际建设技术指标表

工程项目		环评阶段内容	实际建设内容
枢纽系统	建设内容	<p>枢纽坝轴线总长 159m，建筑物沿坝线自右向左依次为橡胶坝段 103m，两大一小三孔冲沙闸段 28m，进水闸段 28m，枢纽左右岸设防护堤，分别长 294m、380m。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>橡胶坝与枢纽右岸防护堤相连，共分两跨，每跨 50.00m，沿坝线总长度 103.0m。设计坝高 3.0m；</li> <li>泄洪闸布置于主河槽偏左侧，开敞式结构，共 2 孔，孔口尺寸 8.0m，闸底板高程 1832.50m。闸室顺水流方向的长度 20.8 m，底流式消能；</li> <li>冲沙放水闸布置于泄洪闸左侧，开敞式结构，1 孔，孔口尺寸 5.0m（宽），闸底板高程 1832.50m。闸室顺水流方向的长度为 16.0 m，底流式消能。冲沙闸前设置潜没式导墙，墙顶高程 1838.20m；</li> <li>进水闸布置在泄洪排砂闸的左侧，为带胸墙的潜没式结构，共 3 孔，孔口尺寸 7.5×4.4m（宽×高），总宽 29.5m，为无坎宽顶堰，设计引水流量 236m<sup>3</sup>/s。进水闸前设置导沙坎，坎顶高程 1834.00m。进水闸左侧设计混凝土重力式挡墙与右岸相接，挡墙延伸至上游 20.0m</li> </ul>	基本建设一致
引水系统	引水系统	引水系统由引水明渠、无压引水隧洞以及跨（穿）越渠道的交叉建筑物（交通桥、渠涵、排洪建筑物等）组成，具体建设内容见表 3-6。	基本建设一致
	明渠	<ul style="list-style-type: none"> <li>I 型梯形断面：渠道底宽 4.65m，边坡系数 1: 1.5，纵坡 1/2000，设计引水流量 234.9m<sup>3</sup>/s。设计水深 5.73m，渠深 6.5m，流速 3.1m/s；</li> <li>II 型梯形断面：渠道底宽 7.6m，边坡系数 1:0.5，纵坡 1/2000，设计引水流量 234.9m<sup>3</sup>/s，设计水深 6.66m，渠深 8.5m，流速 3.26m/s；</li> </ul> <p>明渠均采用现浇 C20 砼护砌，一布一膜土工织物布防渗。顺渠道右侧渠堤顶宽 3.5m，兼做施工道路，左侧渠堤顶宽 1.0m；由于齐家坪水电站引水线路基本沿原河湾渠布置，需重建原有的跨渠建筑物，包括交通桥、排洪（槽）涵（引水渠道沿程共布置 2 座跨渠车桥、2 座钢筋砼 T 梁式交通桥、），采用矩形排洪渡槽，跨度 17.7m，为现浇钢筋混凝土结构；并改建原灌溉渠上的东坪提灌工程泵站和齐家坪提灌工程泵站</p>	
	隧洞	为马蹄型结构，隧洞宽 9.0m、隧洞高 8.769m。设计引水流量 234.9m <sup>3</sup> /s，纵坡 1/1000，设计水深 6.59m，流速为 4.386m/s，净空高度 2.178m，净空面积比 18.16%	
压力前池	建设内容	前池正常高水位 1834.22m，左侧设溢流侧堰；进水闸设三孔进水闸，门前设 1 道拦污栅。压力前池进口通过 80m 的斜坡段和 10m 的水平段渐变与渠道相接，全长 90m。前池左侧布	基本建设一致

		置 WES 曲线型实用侧堰，弃水通过侧堰直接排至洮河	
压力管道	建设内容	前池前池进口处设有供灌溉渠道输水的分水闸室，以保证原河湾渠控制的 1.6 万亩农田灌溉之用，灌溉分水流量 $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$	基本建设一致
主副厂房	建设内容	主厂房面积 $56.56\text{m} \times 13.5\text{m}$ （长×宽），包括主机段和安装间两部分。安装间段长 18.0m，主机段长 38.53m。厂内安装三台装机容量为 5.5MW 的灯泡贯流式水轮发电机组及 1 台变频调速桥式起重机。水轮机安装高程 1817.42m，尾水管底板高程 1814.72m； 副厂房面积 $56.56\text{m} \times 8.10\text{m}$ （长×宽），共分三层布置，分别为控制层、电缆夹层、水机设备层。各层底板高程分别为 1833.00m、1829.42m、1824.22m	基本建设一致
尾水渠	建设内容	500m 的矩形渠道，底宽 10.0m，设计纵坡 1: 1500，以 1: 4 的反坡上游与机组流道出口相接，顺接洮河河道	基本建设一致
开关站	建设内容	升压站设在厂房上游侧，面积 $36.2\text{m} \times 29\text{m}$ （长×宽），地坪为现浇 C15 砼	基本建设一致
库岸防护堤	建设内容	设计标准：10 年一遇洪水流量设计，30 年一遇洪水流量校核； • 右岸防护堤布置于库区右岸洮河河漫滩上，与橡胶坝左侧墩墙相连接，采用坝式结构，砂砾石夯填而成；堤顶高程 1840.80m，堤顶宽 3.0m，高 3m，护堤长 380m。迎水面坡度 1: 1.5，采用现浇 C15 混凝土护面，砼护坡每 10m 分一沉降缝，混凝土前齿墙伸入相对不透水的岩石层。背水面坡度 1: 1.25，坡脚设反滤层并设置干砌石护面。坡脚外设置排水沟通向枢纽下游主河槽； • 左岸防护堤布置于库区左岸洮河河漫滩前沿，与进水闸左侧墩墙相连接，采用贴坡混凝土护砌结构，砂砾石夯填而成。堤顶高程 1840.80m，堤顶宽 1.0m，高 3m，护堤长 294m。迎水面坡度 1: 1.5，采用现浇 C15 混凝土护面，砼护坡每 10m 分一沉降缝，混凝土前齿墙伸入相对不透水的岩石层； 左、右岸防护堤迎水面坡度 1: 1.5，背水面坡度 1: 1.25，采用现浇 C15 混凝土护面，坡脚设反滤层并设置干砌石护面。坡脚外设置排水沟通向枢纽下游主河槽。河岸护堤所用石方全部采用隧洞弃渣	基本建设一致

**表 3-6 齐家坪水电站引水线路工程设置**

引水建筑物	桩号	布置位置	工程特点	采用设计断面形式
引水明渠段	0+121.02~0+513.22	沿洮河左岸 I 级阶地布置	以原有灌溉渠道为基础扩修	I 型渠道断面
1#隧洞段	0+543.22~0+788.48	洞线沿 NW301° 方向进入洮河左岸 IV 级阶地基座，出口段位于马家湾村南 IV 级阶地基座前缘坡脚，洞顶基岩厚度约 18m		
引水明渠段	0+788.48~1+624	洮河左岸 III 级阶地前缘沿原灌溉渠道布置	以原有灌溉渠道为基础扩修	II 型渠道断面
深挖方明渠段	1+624~2+301	经东坪沟沟口洪积扇沿原灌溉引水渠布置	以原有灌溉渠道为基础扩修。在 2+044.72 处，设桥涵穿越排子坪~临园乡级公路	II 型渠道断面
2#隧洞段	2+301~2+595	隧洞布置于洮河左岸 IV 级阶地基座内，洞进口段（2+301~2+347）位于 IV 级阶地齐家坪沟沟口左侧，洞出口段（2+548~2+596）洞帘选择在 IV 级阶地前缘坡脚小冲沟沟口左侧。		
深挖方明渠段	2+596~2+741	沿洮河左岸 IV 级阶地前缘坡脚布置	以原有灌溉渠道为基础扩修	II 型渠道断面
明渠段	2+741~	引水渠线前约 300m 沿原	以原有灌溉渠道为基础	I 型渠道断面

	3+470.12	灌溉渠从2#滑坡体前缘通过；后段渠线沿洮河左岸IV级阶地前缘坡脚布置	扩修	面
合计：引水线路总长 3470.12m。其中：引水明渠总长 2930.12m，引水隧洞总长 540m。				

### 3.1.6 料场与弃渣场情况

#### A 混凝土骨料料场

根据环评报告书共需成品砂石骨料约 17.4 万 m<sup>3</sup>，其中细骨料约 5.8 万 m<sup>3</sup>，粗骨料约 11.6 万 m<sup>3</sup>。根据工程设计中选择两处砂砾石料场，即 1# 坝右砂砾石料场和 2# 库尾左岸砂砾石料场。

1# 坝右砂砾石料场：该砂砾料场位于电站枢纽区洮河右岸河漫滩上，地面高程 1836.2~1837.5m。表层局部覆盖有 0.5m 厚的冲洪积砂壤土、粉细砂；下部砂卵砾石层厚 3.5~4.0m；基底为 N214 淡褐红色含钙质团块的泥岩、砂质泥岩夹薄层砾岩。地下水位埋深 1.2~1.6m。料场有效面积 6.51hm<sup>2</sup>，砂砾石储量 25.9 万 m<sup>3</sup>，储量可满足工程需要，工程设计中将该料场作为电站砼骨料的主料场。该料场距厂房约 3.5km，洮河左岸有临圆~临洮公路相通，至右岸需修建临时交通桥。

2# 库尾左岸砂砾石料场：该砂砾料场位于库区左岸库 2-2' 剖面~库尾的河漫滩上，现正在开采，为附近工业与民用建筑供应粗细骨料。料场东西宽 120~150m，南北长约 500m，占地面积 6.75hm<sup>2</sup>，距枢纽最大运距 1.2km，沿边家湾土石简易公路可达枢纽左岸，该料场砂砾石储量 20.26 万 m<sup>3</sup>，工程设计中将该料场作为备用料场。

根据现场调查规划的 2 个砂砾石料场完全满足建设需求。

#### B 块石料场

根据环评报告书和实际调查：块石需用量约 1312m<sup>3</sup>，设计中料场选择在工程区下游侧洮河右岸、改河沟上游岔沟内 200m 的沟谷右岸。料场区冲沟底宽 30~40m，沟呈“V”型，两岸为基岩山坡。料场产地为沟右岸壁，岩性为浅肉红色花岗岩，料场可开采厚度大于 60m，块石储量 14.34 万 m<sup>3</sup>，满足设计用量要求。料场距电站厂房 30km，坝址 33.5km，沟左侧有大车路直通康家崖，交通便利，但运距较远。按照要求采用块石料场的砂石进行建设。

#### C 弃渣场

根据环评报告书：土方及砂砾石开挖主要是引水枢纽基础开挖、引水隧道洞进出口表层开挖、压力管道基础开挖和厂房基础表层开挖，水电站工程土石方开挖总量 75.35 万 m<sup>3</sup>，土石方回填量 21.18 万 m<sup>3</sup>，工程开挖废弃土石方利用量 49.208 万 m<sup>3</sup>，回填、利

用率为 93.41%。工程实际弃渣约 4.966 万 m<sup>3</sup>，采用推土机清除表层，装载机装车、自卸汽车运到 2 处永久弃渣场和 1 处临时渣场。具体渣场设置内容见表 3-7。

**表 3-7 渣场设置情况表**

序号	渣场名称	位置	占地类型	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	备注
1	1#渣场	位于洮河左岸 II 级阶地，高出河水位 3-4m	耕地	2.2	3.82	设挡渣墙，弃渣结束后覆土还田
2	2#渣场	位于省道 212 线左侧 120m 的洮河 II 级阶地上	耕地	0.35	1.15	设挡渣墙，弃渣结束后覆土还田
3	3#临时渣场	育林沙场北侧	河滩地	2.80	17.4	设临时挡墙、料场开采结束后采坑回填

根据实际调查工程所需砂石料及块石料采用外购方式解决，将料场予以优化取弃，建设期间渣场进行了变更，2#渣场取消，1#弃渣场和 3#临时弃渣场变更为 B1 弃渣场和 B3 弃渣场，全部为永久弃渣场。与弃渣场变更前相比，工程占地面积由原来的 21.23hm<sup>2</sup> 变为 17.97hm<sup>2</sup>，减少了 3.26hm<sup>2</sup>，永久占地为 11.83 hm<sup>2</sup>，临时占地 6.14 hm<sup>2</sup>。

### 3.1.7 工程占地情况调查

本工程变更前后占地情况与设计阶段相比变化不大，总占地面积较环评阶段减少了 3.26hm<sup>2</sup>，主要原因是取消 1#弃渣场面积。本工程占地面积情况见表 3-8。

**表 3-8 本项目占地情况对比表**

单位：hm<sup>2</sup>

项目	环评	实际	增减变化
枢纽区	1.86	1.86	0
引水区	8.31	8.31	0
厂房工程区	1.66	1.66	0
临时工程区	4.05	4.05	0
渣场区	5.35	2.09	-3.26
合计	21.23	17.97	-3.26

### 3.1.8 总平面布置

齐家坪水电站为低坝引水式电站，由取水枢纽、引水隧洞、厂区工程三部分组成。根据地形、功能、运行条件等综合比较，电站工程采用线性分段布置方式。

本项目水电站总平面布置见图 3-2 和图 3-3。

### 3.1.10 劳动定员及工作制度

根据建设单位提供资料，电站生产、运行人员、管理人员的配置按照国电公司国电人资(2000)499 号《水力发电厂劳动人员标准》规定配置，电站总人数为 28 人，其中管理人员 3 人，生产运行人员 25 人。

## 3.2 污染源分析

### 3.2.1 工艺流程

根据现场调查，并结合《甘肃洮河齐家坪水电站环境影响报告书》及竣工验收调查报告，水电站工艺流程与原环评一致。施工期已经结束，施工期的环境影响已经结束，本次后评价主要针对电站运行一定时期后对其实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的分析评价。

水力发电的主要原理就是利用水流动产生的能量来发电，水电站分为坝式水电站、引水式水电站、混合式水电站、潮汐电站、抽水蓄能式电站。本项目为低坝引水式水电站，主要的工艺流程就是将洮河水通过枢纽、引水渠及无压隧道引至发电机房，利用流水的机械能，作用于水轮发电机组，通过控制系统，将水的机械能转化为电能的过程。主要工艺流程图见图 3-4。

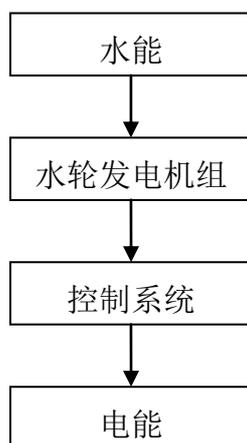


图 3-4 本项目水电站工艺流程图

水电站正常运行期不产生废气，厂区生活用能源以电供给，不存在废气污染因素；电站运行期间可能产生的污染主要是电站生产区运行管理及生产人员产生的生活污水、生活垃圾，发电设备运行中产生的机械噪声和设备维修产生的废机油等固废。

### 3.2.2 废水及其污染物排放量

齐家坪水电站运行过程中，排放废水主要来自电站厂区运行及管理人员生活污水。电站现有员工 28 人，以 80 L/d·人用水量估算，最大用水量约 2.24m<sup>3</sup>/d，污水排放系数取 0.8，生活污水排放量约 1.79m<sup>3</sup>/d。类比生活污水水质，污水中主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS，其浓度分别为 350mg/l、220mg/l、260mg/l，针对生活污水经化粪池处理后进入验收要求新建一体化污水处理系统进行处理，最终废水达到《污水综合排放标准》

(GB8978-1996)一级标准用于周边农田灌溉和绿化用水。

根据现场勘查水电站目前还未建成一体化污水处理系统，生活污水经化粪池处理后进行管理房绿化用水和周边农田灌溉用水。

### 3.2.3 固体废物产生量

#### (1)生活垃圾及库区打捞漂浮物

建设单位按照环评要求，在厂区设置有生活垃圾桶、垃圾车等，据电站统计，生活垃圾产生量约 14kg/d (约 5.11t/a)，水电站配备生活垃圾收箱用于收集职工生活垃圾经垃圾清运车定期清运至广河县生活垃圾填埋场进行统一处理；本次要求定期进行库区打捞漂浮物清运至环卫部门指定地点堆存。

#### (2)危废处置

项目运营期产生的危险废物主要为主变压器产生的事故废油及擦油抹布。根据《危险废物名录》(2016年)，变压器维护、更换、拆解过程中产生的废变压器油属于危险废物(HW08)，擦油抹布虽列入危险废物管理名录中豁免管理名单，但根据竣工验收调查报告中要建设单位在发电厂房设置一处危险废物贮存间，并设置警示标识，最终处置由有资质的单位(甘肃银泰化工有限公司)承担处置。

根据现场调查，本项目共设置3台主变压器。每台主变压器下设置贮油池(兼顾事故池)，容积为20m<sup>3</sup>(10m×10m×0.2m)，贮油坑内铺设厚度不小于250mm的卵石层。

根据调查，建设单位在运营期对事故池进行了定期的清理和疏导，保证了其截留作用的发挥，利用现有三座储油池(兼顾事故油池)对泄露的废油进行集中的收集。根据调查，齐家坪水电站已设置危险废物暂存间，定期清理事故油池内废油，废油经收集后放入危废暂存间贮存，齐家坪水电站产生的危险废物(废矿物油 HW08)已与有危险废物处置资质的甘肃银泰化工有限公司签订了危险废物处置合同进行回收处置，具体危废协议见附件。

通过对水电站产生的不同固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低。

### 3.2.4 噪声源及声级强度

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于65~103dB(A)，通过采取设备减振、隔声、距离衰减及厂区内外绿化等措施，可实现厂界噪声降至50dB(A)以下，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 2 类标准范围。

### 3.3 生态影响的分析

#### 3.3.1 生态影响的来源及方式

减水河段：本项目水电站建成后，枢纽与发电厂房尾水出口之间将形成减水河段，河段内水量、流速、泥沙含量等将有一定程度的减少，对减水河段的生态系统会造成一定的影响。

#### 3.3.2 减水河段的生态环境影响程度

##### (1)河道生态用水

工程建成后由于河水被引入渠道和隧洞，闸址至厂址河段流量明显减少，因此对减水河段两岸河滩地植被（主要为草被、零星灌丛和农田）具有直接影响。根据工程开发方案减水河段总长 3.6km，位于临洮盆地洮河河谷川台地区，洮河流向近南北向，盆地中的地下水以孔隙潜水为主体，主要分布并赋存于洮河河床、河漫滩及 I、II 级阶地的砂卵砾石层中，地下水受大气降水、地表水、灌溉回归水、渠系渗漏水等的补给，由两岸向洮河径流排泄。河谷两侧的高阶地地区也有少量孔隙潜水分布，它们主要受大气降水、灌溉回归水及基岩裂隙水的补给，排泄于低阶地或邻近的大型冲沟中，水量不大，水质较差。减水河段两岸一、二级阶地主要分布农田植被，农田植被的生存主要靠灌溉水和大气降水，只要协调好灌溉用水与发电用水的关系，工程建设对农田植被的影响较小。但是工程建成后，大量洮河径流被引入渠道，造成减水河段河流水面束窄，水位降低，部分河床裸露呈漫滩状态，对减水河段水生生态、农业生产、河道景观将产生一系列的不利影响。为维护减水河段河流的基本生态需求，需补充减水河段生态用水，要保证一定的下泄流量，并将其纳入工程水资源配置中统筹考虑。

河道内生态环境需水量主要有以下四类：

①维持河道基本功能的需水量，包括防止河道断流、保持水体一定的自净能力、河道冲沙输沙、维持水生生物生存的水量等。

②通河湖泊湿地需水量，包括湖泊、沼泽地需水。

③河口生态环境需水量，包括冲淤保港、防潮压咸及河口生物保护需水等。

④特殊时段的生态环境需水要求，包括洪水期生态需水。

根据洮河齐家坪水电站工程开发河段的水功能，对照以上河道内生态环境需水量的种类，本段只需计算①种情况的生态需水量，其他种况在本河段不存在。

##### (2)河道生态用水量的确定

河道生态环境需水量包括河道内生态环境需水量和河道外需水量，为使电站建成运行后，保证减水河段生态环境状况不致退化，必须使下泄流量不能低于现有平均流量的 10%，即  $14.2\text{m}^3/\text{s}$ 。根据工程设计文件，齐家坪电站建成后水能计算中丰水期按多年平均流量的 10% ( $14.2\text{m}^3/\text{s}$ ) 扣除生态基流，枯水期按枯水期多年平均流量的 20% ( $12.8\text{m}^3/\text{s}$ ) 扣除生态基流。主体工程设计中采用设置 5m 小孔闸工程措施，用以保证生态下泻流量，在枢纽处埋设满足  $14.2\text{m}^3/\text{s}$  流量的自流管道等工程设施，确保减水河段能够常年维持  $14.2\text{m}^3/\text{s}$  的生态流量。

齐家坪电站径流年内分配采用 5~4 月调节年度，按典型年的年径流量和枯水期的径流量分别接近设计频率的径流量为原则，分别选取李家村站 1949~1950、1970~1971、1995~1996 年、红旗站 1978~1979、1970~1971、1995~1996 年为 P=10%、50%、90% 各代表年的典型年，按设计频率的年平均流量与典型年年平均流量之比值修正典型的月平均流量得齐家坪水电站各代表年的逐月平均流量。

#### (3)对减水河段生态环境影响分析

减水河段生态环境现状比较简单，沿河两岸均为灌溉农田，仅在下游末段河心洲有约  $1.2\text{hm}^2$  的人工林，主要树种是旱柳，无灌木层，草本主要是冰草、黄蒿等，无国家重点保护植物物种分布。另外，由于该区域地下水主要通过降雨的下渗补给，该区段河道水量的减少对地下水影响较小，植物生长所需水量在保证下泄生态环境需水量的前提下，不会对该区段生态环境产生大的不利影响。

#### (4)对减水河段人畜饮水的影响

根据调查，在减水河段其村庄人畜饮水，均采用通过农村人畜饮水工程解决，没有从洮河直接取水的设施，因此减水河段对人畜饮水不会产生影响。

### 3.3.3 水文情势影响分析

齐家坪水电站工程为低坝引水式水电站，主要采用取水枢纽、引水无压隧洞、厂区工程三部分组成。枢纽两大一小三孔冲沙闸段 28m，进水闸段 28m 组成，采用凹岸侧向引水，正向泄洪冲砂型式进行引水，然后通过明渠、隧洞引水至前池，电站引水枢纽至厂房区间约 3.47km 减水河段，引水枢纽至厂房间河流流速减缓、流量减小，但相比洮河水文变化较小，对水文情势影响较小。

### 3.3.4 运行期对陆生生态的影响程度

本工程水电站营运后除淹没和浸没地段外，其它地段的动物生活环境并不改变，因此，工程建成营运后对工程区域整体的动物物种影响甚微，基本上不改变工程区野生动

物的栖息环境。工程建成后，随着时间的推移，新的水边喜水动物种群逐渐形成、发展，动物的群落结构与建库前基本相同。

### 3.3.5 运行期对陆生植物的影响程度

本工程水电站建成营运后被淹没自然植被主要为农作物和人工林，而且面积较小，因此，工程的兴建对植物的影响主要是植被面积的减少，而对植物生态环境影响很小。虽在水位变化消落区会促使耐湿、速生草木植物生长，形成的蓼科、菊科、禾本科、莎草科等植物为主的优势种群，成为工程环境影响下植被次生演替的特殊类型，但演替的次生植被面积不大。所以，工程建设对工程区域自然植物群落结构、数量及组成基本无影响。

### 3.3.6 运营期对陆生植物的影响

本工程水电站营运后，除厂房及枢纽区外，其它地段的动物生活环境并不改变，因此，工程建成营运后对工程区域整体的动物物种影响甚微，基本上不改变工程区野生动物的栖息环境。随着时间的推移，新的水边喜水动物种群逐渐形成、发展，动物的群落结构与建库前基本相同。对于分布在中高海拔的珍稀、保护动物冲击甚小，基本不受影响。

### 3.3.7 对水生生物的影响程度

根据齐家坪水电站运行情况，结合工程区自然、社会环境特点，对水生生物存在的影响主要有以下几个方面：

#### (1)对水域生态环境的影响分析

齐家坪电站坝址上游约 3.47km 左右变为小库区，水面扩大，水流减缓，部分滩沱消失，导致水文、水质等环境条件发生改变，这使原有的河流生态系统变为区域性的水库生态系统，生存于河流内的水生生物随着环境条件改变而发生相应变化。上游河段水位抬高，局部水域水流变缓，水体有所增大，水位落差变小，坝前泥沙沉积会略有增加，径流带入水库的泥沙沉积加快，水体自净能力增强，库区水的透明度相对影响区域之外水体有所提高。淹没区少量的植被腐败分解，土壤中的营养物质向水中释放，库区的营养盐在短期内有所增加，但不会导致富营养化。

#### (2)对浮游植物的影响分析

齐家坪水电站库区相对较小，淹没少量植被，运行期坝前库区水位抬高，流速变缓，这些为浮游植物的生存和繁殖提供了良好的栖息场所。由于减水河段由于水域面积减少，所以总的生物量相应减少。

### (3)对浮游动物的影响分析

由于库区浮游植物生物量增加，种类结构发生改变，对以浮游植物为食的浮游动物来说数量也相应增加，使得浮游动物种类和数量也随之改变。

### (4)对底栖动物的影响分析

底栖动物长期生活在水底环境，移动能力弱，对水体底质环境和营养物质有一定的要求。齐家坪水电站的运行使水库库区环境条件改变，库区内的底栖动物在种群、数量和生物量等方面呈上升的趋势。电站运行的影响回水区的平均水深相比原河道有一定增加，光线渗透减弱，底部的着生藻生长缓慢，以这些植物为生的底栖动物相应会减少。在河流中需氧量较大的种类如水生昆虫等在电站竣工后呈现减少，而需氧量较低的种类如水丝蚓、泥蚓等增加。

### (5)对鱼类的影响分析

#### ①对濒危保护鱼类的影响分析

洮河齐家坪段目前见到的7种鱼类中厚唇重唇鱼、黄河高原鳅、似鲶高原鳅已列为2007年8月28日公布的《甘肃省重点保护野生动物名录（第二批）》的物种，同时似鲶高原鳅也是列入《中国濒危动物红皮书》的鱼类。似鲶高原鳅生活在海拔1500-3000米高原河流，肉食性鱼类，常潜伏河底深水急流及砾石处，伺机袭击各种高原鳅、裸裂尻鱼、花斑裸鲤幼鱼、林蛙，也吞食失足落水淹死的动物尸肉。小鱼常食水生昆虫、蠕虫。厚唇重唇鱼生活于高原的宽谷河流中，在河湾水流处较常见，栖于石砾石的河床。主要是水生昆虫、虾类、浮游动物，也吃少量的植物碎屑和藻类。4-5月繁殖。生长较缓慢，10龄鱼平均体长仅为400mm左右。黄河高原鳅生活于黄河干流及其较大的支流急流段，肉食性，冬季在较深的潭和砾石缝中越冬，第二年三月末即开始活动，4月活动频繁，5-6月份繁殖，无固定产卵场，7月可见小鱼在浅水处活动。体长3cm的小鱼，已具有与成鱼相识的体纹。水库的建成，对三种鱼类的栖息均不利，有利于藻类和原生动物、枝角类的繁殖，对三种鱼类的摄食有一定的促进作用，对鱼类的繁殖不利。减水河段和引水工程对鱼类产生一定不利影响。但鉴于近年来，由于工农业生产的发展及水利水电工程的修建，渔业资源锐减，嘉陵裸裂尻鱼和刺鲃近五年无捕捞记录，平鳍鳅自上世纪六十年代在甘肃境内已无捕捞记录。

#### ②对主要鱼类的组成的影响

洮河齐家坪段目前见到的7种鱼类，厚唇重唇鱼，鲤鱼，鲫鱼，黄河高原鳅，似鲶高原鳅，鲶鱼均为土著鱼类，电站工程建成后，水坝的阻隔，使鱼类形成坝前和坝后两

个种群，这两个种群之间很难自然交流基因，久而久之，会引起近亲繁殖，导致鱼类遗传质量下降，甚至造成鱼类灭绝。

#### ③对洄游性鱼类的影响

工程河段无长距离洄游性的鱼类，亦无短距离洄游性的鱼，故不存在对洄游性鱼类的影响。

#### ④对鱼类繁殖的影响

由于洮河齐家坪段鲢鱼有挖巢习性，产沉性卵，产卵于石缝或石隙等场所。鲤鱼和鲫鱼产粘性卵，水库建成对鲢鱼的产卵不利，对鲤鲫产卵有一定的促进作用。减水河段和引水工程对所有鱼类的产卵不利。

## 4 区域环境变化评价

### 4.1 区域环境概况

#### 4.1.1 流域环境概况

洮河为黄河上游较大的一级支流，发源于甘肃、青海两省交界处的西倾山东麓，由西向东流经碌曲、临潭、卓尼、由岷县折向北流、经临洮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。

拟建的齐家坪水电站枢纽位于广河县与临洮县交界处的洮河干流边家湾~黄家湾

河段上，流域面积为 21541km<sup>2</sup>，由于本河段属洮河下游，处于陇西黄土高原的西部，为黄土丘陵区，大部分地区海拔在 1900~2400m，山势低，谷宽滩多，植被差水土流失严重，干旱少雨，水量增加不多，而来沙量猛增，是洮河泥沙的主要来源区。

#### 4.1.2 区域自然环境状况

##### 4.1.2.1 地形地貌及地质

###### (1)地形地貌

工程区两岸属构造剥蚀中山区，地势总体南高北低，河谷两侧山体陡峻，海拔多在 2300~2500m 之间，与河床相对高差 450~700m。洮河河谷呈较开阔的“U”型谷，河流呈蛇曲状蜿蜒于河谷底部。

工程区位于洮河河谷川台地区，河谷川地在区内宽 2~3.5km，由河床、河漫滩、I~V 级阶地组成。洮河近南北向流经工程区，河床、河漫滩宽 150~300m，河床宽阔，属游荡型河流，河道变迁频繁，两岸侧向冲刷严重。为保护农田、治理洮河，地方水利部门在洮河左、右岸断续修建了防洪堤坝，对河道进行了束窄，形成了目前的河槽形态。现代河床宽 60~200m，水深 1~3.5m。

区内洮河两岸发育有五级阶地，I、II 级阶地为堆积阶地，III、IV、V 级阶地为基座阶地。洮河两岸 I、II 级阶地较发育，其阶面宽 0.2~1.5km、平坦完整，为两县主要村镇分布区和农业耕作区；III、IV 级基座阶地在左岸保留相对完整，右岸则沿谷坡呈零星分布。

区内洮河河谷两侧冲沟较发育，左岸坝址区上游有八阳河、边家沟自西而东汇入洮河，主沟长 4.5~5km；右岸有大碧河、皇后沟近东西向流入洮河，主沟长 5~25km。冲沟断面形态一般呈多“V”型，纵切 I~V 级阶地及其基座，沟口宽浅，堆积有少量的洪积堆积物，沟道纵坡 5~15%，沟内均有 0.3~20l/s 的长年流水。

###### (2)地质

拟建电站工程区位于西秦岭北缘褶皱系与齐连褶皱系之间临夏~临洮槽地内，区域构造线以北西向为主。出露的岩层为上第三系上新统临夏组第四段(N214)的浅褐红色含钙质团块的泥岩、砂质泥岩夹薄层砾岩，岩层产状平缓，主要表现为一系列舒缓的褶曲构造，断裂构造不发育，新构造运动在本区以垂直升降运动为主，形成了测区内广泛分布的各级阶地。

拟建电站工程区为内陆干旱性气候，多年平均气温 7℃，多年平均降水量 537mm，最大冻土深度 0.82m。工程区位于临洮盆地洮河河谷川台地区，盆地中的地下水以孔隙

潜水为主体，主要分布并赋存于洮河河床、河漫滩及 I、II 级阶地的砂卵砾石层中，地下水受大气降水、地表水、灌溉回归水、渠系渗漏水等的补给，由两岸向洮河迳流排泄，洮河河水水质良好，河谷两侧的高阶地地区也有少量孔隙潜水分布。

#### 4.1.2.2 水文、泥沙

##### (1) 地表水

洮河属黄河水系，发源于青海省河南蒙古族自治县西倾山东麓，于甘肃省永靖县汇入黄河刘家峡水库区，洮河流域周围，东以鸟鼠山、马衔山与渭河、祖厉河分水，西以长岭山与大夏河为界，北邻黄河干流，南抵西秦岭山脉。全长 673km，流域面积 25527km<sup>2</sup>，洮河在苟家滩乡海甸峡流入临洮县，纵贯该县南北，长达 115km，流域面积为 2657.66km<sup>2</sup>，途径十二个乡镇。

据李家村水文站 1956~1979 年的观测资料记载，洮河年平均流量为 146.4 m<sup>3</sup>/s，最大洪峰流量为 2410 m<sup>3</sup>/s，最小瞬时流量为 17.15 m<sup>3</sup>/s，含沙量平均为 1.17~5.37kg/m<sup>3</sup>，流量变化较大，最小流量与平均流量和最大流量相差 8.6 倍和 141 倍。

洮河水源以雨水补给为主，枯水期以地下水补给。洮河水质较好，为重碳酸型，红旗水文站化验表明，矿化度一般都在 1g/L 左右，主要用于工农业生产用水和灌溉农田。

##### (2) 地下水

洮河一带地下水含量丰富，为河谷潜水，主要补给源为河谷两侧大气降水的地下渗流和东部山前及通过城区的多条水渠渗流，河谷阶地基地为隔水性能很好的第三系红色泥岩，因此水量丰富。临洮县城由于各阶地主要含水层的砾石层出露高程不同，则地下水位埋深变化较大，I 级阶地地下水位一般 0.5~0.7m；II 级阶地地下水位一般 2.0~2.5m，在阶地前缘砾石层与基岩交界处多有泉水出露；III 级阶地地下水位一般 5.5m 以上，近岳麓山前一带地下水位埋深达 10m 以上，水质较好，可饮用。

##### (3) 水文、泥沙

洮河属黄河流域，是黄河的一级支流，发源于西倾山东麓，岷县以上向东流，岷县以下流向近北西，流域汇水面积 25527km<sup>2</sup>。河流全长 673.1km，干流平均比降为 2.8‰。总落差 2631m，水能资源蕴藏量较大。径流以降水补给为主，占径流量的 80% 左右，其次是地下水补给和冰雪融水，地下水及冰雪融水的补给分别占 12%、8% 左右。齐家坪水电站河段无实测水文资料，利用岷县、李家村水文站 1947~2001 年（调节年度 5~4 月）共 54 年径流系列，用矩法初估参数，采用 P-III 型曲线适线，求得岷县站多年平均流量为  $Q_0=110\text{m}^3/\text{s}$ 。李家村站多年平均流量为  $Q_0=135\text{m}^3/\text{s}$ 。由岷县站与李家村站年平

均流量统计参数按面积直线内查得齐家坪水电站坝址径流成果为  $Q_0=146.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

洮河流域上、中游下垫面条件较好，水土流失轻微，李家村以下为下游地区，属黄土丘陵区，植被覆盖较差，水土流失严重。根据资料统计分析齐家坪水电站多年平均含沙量为  $1.36\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大断面平均含沙量  $327\text{kg}/\text{m}^3$ （1996年6月李家村站实测），最小断面平均含沙量为0，多年平均悬移质输沙率  $164\text{kg}/\text{s}$ 。

#### 4.1.2.3 气候气象

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的增加和海拔高程的升高而递减。上游地区高寒阴湿，冬季漫长，基本没有夏天；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。工程区平均气温  $7.0^\circ\text{C}$ ，平均最高气温  $14.3^\circ\text{C}$ ，平均最低气温  $1.3^\circ\text{C}$ ，极端最高气温  $34.6^\circ\text{C}$ ，极端最低气温  $-29.6^\circ\text{C}$ ，年降水量  $565.2\text{mm}$ ，年蒸发量  $1259.3\text{mm}$ ，年日照时数  $2437.9\text{h}$ ，平均相对湿度  $67\%$ ，最大风速  $15\text{m}/\text{s}$ ，平均最大风速  $12\text{m}/\text{s}$ 。

#### 4.1.2.4 植被和土壤

##### (1) 土壤

项目区的土壤主要分布有黄绵土、山地灰钙土和黑垆土。黄绵土是在黄土母质上直接耕种熟化和强烈侵蚀共同作用下形成的，无明显的剖面发育，表层含养分较多，疏松有一定的结构，抗蚀性能较弱，易造成土壤侵蚀；山地灰钙土是荒漠或半荒漠地区的地带性土壤，土壤颗粒较粗，结构差，粘结性不好，抗蚀性差，易造成风蚀与水土流失；黑垆土发育在马兰黄土母质上，由于马兰黄土土层深厚，疏松多孔，有利于生物活动，因而，黑垆土剖面深厚，由覆盖层、垆土层、石灰淀积层、母质层组成。分布在梁、峁上的黑垆土，遭受土壤侵蚀，有的覆盖层被蚀，有的垆土层被蚀，发育层次不全，呈残余状态。

工程区洮河沿岸的耕地，其成土母质为冲积—洪积母质，物质来源于河流的搬运和沉积。沉积层薄厚不一，层理以碳褐土、湿润土为主。由于长期进行耕作，土壤熟化程度高，养分含量较丰富。底质疏松，透气性良好，是流域内主要高产稳产地区。

##### (2) 植被

齐家坪水电站工程所在区域植被类型为森林草原，是由暖温带落叶阔叶林向草过渡带，具有明显的地带性分布规律，西南阴湿，植被良好，东北干旱，植被稀少。主要天然树种和常用造林树种乔木有：油松、侧柏、云杉、杨、柳、榆、槐、椿、沙枣、泡

桐、白桦等；灌木有：红柳、柠条、白刺、黑刺、枸杞、毛刺、珍珠梅、沙棘、胡枝子等；经济果木有桃、枣、苹果、梨、杏、核桃、花椒等，共 42 科、62 属、200 余种；牧草种类多样，天然草主要有：本芪、针茅、小白蒿、百里香、骆驼蓬、短柄草、猪毛蒿等，人工草主要有紫花苜蓿、青燕麦等，共 93 科 380 属 900 余种；药用植物有 69 属 89 种，主要有柴胡、防风、车前子、甘草、地骨皮等。项目区林草植被覆盖率在 20% 左右。

工程区范围沿洮河左右岸零星分布有杨树和柳树，并分布有以柳、沙棘为主的落叶阔叶灌丛，作物主要以春小麦、洋芋和玉米为主，经济作物有胡麻、大豆和蔬菜。工程区分布的草类主要为矮嵩草、钩柱唐松草、马先蒿和天蓝苜蓿等。

#### 4.1.3 洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区

根据洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区分布图，本项目所在地位于洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区内。

##### (1)地理位置

洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区于 2010 年由农业部公告建立，地处甘肃省定西市临洮县的洮河河段，全长 100km，地理位置位于红旗乡扎马圈村。

##### (2)保护区等级

洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区于 2011 年农业部公告为国家级水产种质资源，保护区总面积 1499hm<sup>2</sup>，其中核心区面积为 824.45hm<sup>2</sup>，实验区总面积为 674.55hm<sup>2</sup>。

##### (3)功能区划

依据该保护区管理条例，保护区划分为核心区和实验区，具体如下：

##### (1)核心区

核心区面积约为 824.45hm<sup>2</sup>，为红旗乡扎马圈村（E103° 26'24"，N35° 53'30"）-辛店镇康家崖村（E103° 47'45"，N35° 35'36"）之间，河段长 55km，占保护区河段全场的 55%。核心区特别保护期为每年 4-7 月份。

##### (2)实验区

实验区总面积为 674.55hm<sup>2</sup>，为辛店镇康家崖村（E103° 47'45"，N35° 35'36"）-新添镇边家湾村（E103° 51'58"，N35° 28'10"）-玉井镇下何家村（E103° 49'20"，N35° 16'56"）之间，河段长 45km，占保护区和段全长的 45%。

##### (3)保护对象

保护区主要保护对象为厚唇重唇鱼、似鲶高原鳅、黄河高原鳅、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、兰州鲶鱼等，同时省级保护鱼类还有极边扁咽齿鱼、赤眼鲟等。

(4)本项目与洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区具体位置关系

根据现场调查和与洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区规划图对照分析，本项目引水枢纽、引水渠道及发电厂房均位于该保护区的实验区，具体地理位置见图4-1。

#### 4.1.4 环境敏感目标变化

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，确定本项目的环境敏感目标。通过现场踏勘、调查分析，本次评价的主要环境敏感目标为评价区内生态环境、环境空气、水环境及声环境。调查环境敏感目标在环评阶段、竣工验收阶段、本次后评价阶段发生变化。

主要环境敏感目标变化情况见表 4-1。

表 4-1 环境敏感目标变化情况一览表

序号	环境要素	环评阶段敏感目标		后评价阶段	变化情况	
1	生态环境	土地资源	工程占地	工程永久、临时占地造成滩涂地等土地资源减少	工程永久、临时占地造成河滩地等土地资源的破坏及减少；库区淹没河滩地造成土地资源减少	库区淹没河滩地造成土地资源减少
		生物资源	地表植被	减少工程开挖占地、取料等造成的地表植被破坏，保证陆地生态系统的完整性	与环评一致	未发生变化
		河道生态	水生生物	运行期不破坏原河道减水对水生生物生存环境，保障下泄水量，维护当地生态平衡，保障水生生态系统的完整性。	减水河段下泄流量（原生态水下泄量为 14.2m <sup>3</sup> /s，维护当地生态平衡、水生生态系统的完整性	生态下泄流量调整
		洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区		/	项目位于洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区内	补充识别保护区实验区
2	环境空气	区域环境空气	施工期产生的施工扬尘造成施工场地及周边环境空气的影响。	新增史家滩村敏感点	发生变化	
3	水资源	洮河水体水质	施工期及运行期产生废污水须净化处理后回用或综合利用，严禁排入洮河，确保洮河Ⅲ类水域功能标准	与环评一致	未发生变化	

序号	环境要素	环评阶段敏感目标		后评价阶段	变化情况
4	声环境	施工人员	施工场地机械噪声排放；物料运输车辆噪声对道路沿线的影响	与环评一致	未发生变化
5	社会环境	周边农田	确保工程不占用农田，不破坏农用灌溉渠、道路及输电线路	占地减少，其他与环评一致，减水河段及尾水渠下游没有饮用水水源取水口	占地减少

## 4.2 区域污染源变化

甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站位于定西市临洮县与临夏州广河县洮河干流上，电站枢纽位于广河县与临洮县交界处的洮河干流边家湾-黄家湾河段上，距上游王家磨水电站厂房仅约 1.3km，电站厂房位于洮河左岸黄家湾沟沟口洪积扇上。根据现场调查项目主要以农村环境为主，无其他产生重大污染物的企业存在，环评阶段未进行污染源调查，依据本次实地调查及水电站相关人员介绍，河道两侧分布有少量的耕地及农庄。本次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；本项目水电站安装运行规模与环评阶段一致，装机容量为 3 台 5500kW，污染源产生环节以及生态影响环节没有变化、运营方式没有发生变化，因此项目污染源指标与环评预计的一致。

## 4.3 环境质量现状调查与评价

本次后评价地表水、声环境质量现状委托兰州天昱检测科技有限公司于 2020 年 9 月 25 日至 9 月 26 日进行监测的数据进行分析。

本项目无大气污染源，大气环境仍保持本底状况，即农村大气环境质量现状。

### 4.3.1 地表水环境质量现状调查与变化趋势分析

#### 4.3.1.1 地表水环境质量现状调查与评价

为了了解项目区地表水环境质量现状，本次建设单位委托兰州天昱检测科技有限公司于 2020 年 9 月 25-26 日对水电站工程开发区域所在地表水体洮河环境质量进行了监测。

##### (1) 监测点位布设

根据水电站建设现状共设置 2 个监测断面，1#监测断面为引水枢纽上游 1500m，2#监测断面为发电厂房尾水渠下游 500m，监测点位特征见表 4-2，监测断面见图 4-2。

**表 4-2 地表水水环境现状监测一览表**

序号	监测断面	地理位置
1#	引水枢纽上游 1500m	E 103°51'56.46" N35°28'55.07"
2#	发电厂房尾水渠下游 500m	E 103°49'42.13" N35°30'43.57"

(2)监测项目

pH、DO、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、总铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子、硫化物及粪大肠菌群等 20 项。

(3)监测频率

每个监测断面连续监测 2 天，每天采样一次。监测结果

监测结果见表 4-3。

**表 4-3 地表水现状监测结果汇总表** 单位：mg/L，pH、粪大肠菌群除外

监测项目	单位	1#		2#		(GB3838-2002) III 类标准
		9月25日	9月26日	9月25日	9月26日	
pH		6.56	6.75	7.07	7.20	6—9
溶解氧	—	6.7	6.8	6.8	6.7	≥5
COD	mg/L	12	12	16	15	≤20
BOD <sub>5</sub>	mg/L	3.1	3.2	3.4	3.4	≤4
氨氮	mg/L	0.128	0.125	0.066	0.069	≤1.0
总磷	mg/L	0.03	0.02	0.02	0.02	≤0.2
氟化物	mg/L	0.34	0.38	0.40	0.42	≤1.0
铜	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
铅	mg/L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	≤0.05
镉	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.005
砷	mg/L	0.0011	0.0012	0.0010	0.0010	≤0.01
汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001
硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01
铬(六价)	mg/L	0.009	0.008	0.008	0.007	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
粪大肠菌群	MPN/100mL	1100	1100	800	800	≤10000

(5)现状评价

①评价标准

根据评价河段水域功能区划类别，按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准值进行评价。

②评价方法及模式

计算出各评价因子的标准指数，采用标准指数法对各评价因子单项水质参数评价，

计算方法： $S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$

式中： $S_{ij}$ ——污染物 i 在 j 点的标准指数；

$C_{ij}$ ——污染物 i 在 j 点的浓度(mg/L)；

$C_{si}$ ——污染物 i 的地表水水质标准(mg/L)。

由上式可知， $S_{ij} > 1$  表示污染物浓度超标， $S_{ij} \leq 1$  表示污染物浓度不超标。

DO 的标准指数：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}, (DO_j \geq DO_s) \quad S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s}, (DO_j < DO_s)$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

pH 的标准指数：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH \leq 7.0) \quad S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH > 7.0)$$

式中： $S_{pH,j}$ —pH 在第 j 点的标准指数；

$pH_j$ —j 点的 pH 值；

$pH_{sd}$ —地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

$pH_{su}$ —地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

由上式可知， $S_{pH,j} > 1$  表示 pH 值超标， $S_{pH,j} \leq 1$  表示 pH 值不超标。

将各监测断面评价因子监测值和相应的标准值代入上述公式，求得污染指数见表 4-3，当标准指数大于 1 时，表明该项目监测结果超标。

表 4-3 地表水环境质量监测因子污染指数统计一览表

序号	监测项目	结果单位	监测点位与日期（2020年）			
			1#		2#	
			4月19日	4月20日	4月19日	4月20日
1	pH	-	0.28	0.37	0.53	0.56
2	溶解氧	-	0.28	0.29	0.29	0.28
3	COD	-	0.6	0.6	0.8	0.75

4	BOD <sub>5</sub>	-	0.775	0.80	0.85	0.85
5	氨氮	-	0.128	0.125	0.066	0.069
6	总磷	-	0.15	0.10	0.10	0.10
7	氟化物	-	0.34	0.38	0.40	0.02
8	铜	-	-	-	-	-
9	锌	-	-	-	-	-
10	铅	-	-	-	-	-
11	镉	-	-	-	-	-
12	砷	-	0.11	0.12	0.10	0.10
13	汞	-	-	-	-	-
14	硒	-	-	-	-	-
15	铬（六价）	-	0.18	0.16	0.16	0.14
16	氰化物	-	-	-	-	-
17	挥发酚	-	-	-	-	-
18	石油类	-	-	-	-	-
19	硫化物	-	-	-	-	-
20	阴离子表面活性剂	-	-	-	-	-
21	粪大肠菌群	-	0.11	0.11	0.08	0.08

备注：加 ND 表示未检出或低于检出限

根据监测结果统计表可知，2 个监测断面各监测因子污染指数均小于 1，均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

#### 4.3.1.2 变化趋势分析

根据环评阶段分别在电站坝址和电站厂房两断面进行监测，但当时监测地表水质因子较少，pH 值较建之前稍有降低、溶解氧降低 1.2mg/l、COD 升高约 4.0 mg/l、BOD<sub>5</sub> 升高 1.0 mg/l、氨氮升高 0.1 mg/l、铬（六价）稍有升高、砷升高 0.0006 mg/l、粪大肠菌群升高较多，其余的铅、铜和挥发酚本次未检出；因该水电站建成运行长达 10 之久，随着地方经济的发展沿线的居民点也发生改变，COD、BOD<sub>5</sub> 和粪大肠菌群数主要是由于沿线村庄的生活污水少量渗入洮河所致，同时随着洮河梯级水电站的运行，可能导致极少量的油等滴漏于水体，导致河段的砷等有所增加，但增加量相对很小。

根据对比环评阶段水质因子分析，水功能区划等级未发生变化，主要是水功能区划规划时间发生了变更，但环评阶段和本次后评价阶段各项水质监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，说明水电站运行前后地表水变化趋势基本未发生较大变化，发生变化的水质因子主要是由于当地村民生活习惯所致，总体满足

现有水质标准要求。

#### 4.3.2 声环境质量现状调查与变化趋势分析

根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008），综合考虑项目运营特点及声环境保护目标的布局，本次建设单位委托兰州天昱检测科技有限公司于 2020 年 9 月 25-26 日对发电站厂房四周边界进行监测。

##### (1)监测点位

在水电站发电厂房四周布设 4 个监测点位，监测点位见图 4-3。

##### (2)监测时间及监测频次

连续监测 2 天，每天昼间（06:00~22:00）、夜间（22:00~06:00）各测 1 次等效连续 A 声级，每次连续监测 10 分钟。

##### (3)监测方法

参考《声环境质量标准》（GB3096-2008）中附录 C 方法进行监测。

##### (4)监测结果

发电厂房四周噪声监测结果对比见表 4-4。

表 4-4 发电厂厂房四周环境噪声监测结果表 单位：Leq dB(A)

监测点名称及位置		2020 年 9 月 25 日		2020 年 9 月 26 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
本次后评价	厂房东侧 1#	56.3	44.4	56.5	44.1
	厂房南侧 2#	53.3	43.7	52.9	42.3
	厂房西侧 3#	55.6	45.8	55.5	46.6
	厂房北侧 4#	54.3	44.0	53.8	44.2

根据监测结果可知，水电站运行过程中昼间噪声值 52.9~56.5dB（A），夜间噪声值 42.3~46.6dB（A），昼夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的 2 类标准限值（昼间≤60dB、夜间≤50dB）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准（昼间≤60dB、夜间≤50dB）。

项目原环评阶段未进行声环境质量现状监测，无对比数据，本次后评价经过现场实际调查，厂界噪声采取的环保措施均已落实而且检测结果均达到了标准限值要求，因此本次后评价阶段齐家坪水电站当前的生环境质量情况变化不大。

#### 4.3.3 大气环境质量现状调查与评价

环评阶段：齐家坪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，本次评价不进行大气环境区

域变化评价。

验收阶段：齐家坪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。

后评价阶段：齐家坪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。

#### 4.3.4 生态环境现状调查与变化趋势分析

##### 4.3.4.1 生态环境现状调查

在现场调查和群落样地调查的基础上，采用 3S 技术对评价区域遥感数据进行解译，完成了数字化的植被类型图、土地利用类型图、土壤侵蚀图的制作，进行生态环境质量的定性和定量评价。本次评价遥感数据来源于 2020 年 8 月与 2008 年 8 月的 QuickBird 卫星影像数据。利用 3S 技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后，根据解译判读标志进行人机交互目视判读解译，并根据现场调查和植物群落样方调查结果对解译成果进行修正，以提取评价区域生态环境信息。

##### (1) 土地利用现状

项目区及周边土地利用类型以旱地和其它草为主，项目区及周边土地利用现状汇总表 4-5。2020 年评价范围内土地利用现状见图 4-4。

表 4-5 评价范围内 2020 年土地利用现状类型面积及比例

一级类	二级类		面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
	代码	名称		
耕地	0103	旱地	2.0076	47.00
林地	0301	乔木林地	0.0185	0.43
	0305	灌木林地	0.0983	2.30
草地	0404	其它草地	0.9831	23.01
工矿用地	0601	工业用地	0.0706	1.65
住宅用地	0702	农村宅基地	0.4361	10.21
交通运输用地	1002	公路用地	0.0602	1.41
水域	1101	河流水面	0.265	6.20
	1106	内陆滩涂	0.2472	5.79
	1107	水工建筑用地	0.0053	0.12
	1108	沟渠	0.0800	1.87
合计			4.2719	100

## (2) 植被调查

植被类型调查采用科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》中的分类系统进行。首先根据《中国植被区划》，获得规划区经过地区植被分布的总体情况，再结合各行政区划单元或地理单元的考察资料、调查报告以及野外考察的经验，在遥感影像上确定各种植被类型的图斑界线。根据植被分布的总体规律，参考区域相关植被文字资料，根据影像上的纹理和颜色以及经验进行判读，得到植被类型解译成果图。植被类型见表 4-6，2020 年评价范围内植被类型见图 4-5。

**表 4-6 评价范围内 2020 年植被类型面积及比例**

植被类型		面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
乔木	油松、华北落叶松针叶林	0.0185	0.43
灌丛	黄刺玫、小檗灌丛	0.0497	1.16
	柠条、沙棘灌丛	0.0486	1.14
草原	赖草草甸草原	0.5348	12.52
	长芒草禾草草原	0.4483	10.49
农田栽培植被	旱地农作物	2.0076	47.00
非植被区	公路、河流等	1.1644	27.26
合计		4.2719	100

## (3) 土壤侵蚀现状调查

按照《土壤侵蚀分类分级标准》和《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》，土壤侵蚀强度划分为微度、轻度、中度、重度。根据遥感影像、土地利用、植被覆盖度和土壤侵蚀强度之间的关系，结合实地考察，确定出不同侵蚀类型和强度的影像特征，建立解译标志，采用数字化作业方式解译成图。其中土地利用和植被分布采用前两个专题的成果。将土地利用、植被类型、植被覆盖度、地形图等专题图层叠加，可以综合判定土壤侵蚀的类型和强度等级。土壤侵蚀强度见表 4-7。2020 年评价范围内土壤侵蚀现状见图 4-6。

**表 4-7 评价范围内 2020 年土壤侵蚀强度面积及比例**

侵蚀程度	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
微度侵蚀	0.1168	2.73
轻度侵蚀	2.7742	64.94
中度侵蚀	0.6148	14.39
强度侵蚀	0.7661	17.93
合计	4.2719	100

#### 4.3.4.2 变化趋势分析

本次后评价在对现状生态环境现状调查的同时，对项目建设以前（2008 年）的遥感数据进行了解译，与项目建成后（2020 年）进行对比，进而分析生态环境的变化趋势。

##### (1) 土地利用现状的变化趋势

根据解译数据进行对比分析，具体土地利用现状对比见表 4-8。

**表 4-8 土地利用现状对比表**

一级类	二级类		2020 年		2008 年		变化趋势%
	代码	名称	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	
耕地	0103	旱地	2.0076	47.00	2.3109	54.10	-7.1%
林地	0301	乔木林地	0.0185	0.43	0.016	0.37	+0.06%
	0305	灌木林地	0.0983	2.30	0.0976	2.28	+0.02%
草地	0404	其它草地	0.9831	23.01	0.8609	20.15	+2.86%
工矿用地	0601	工业用地	0.0706	1.65	/	/	-1.65%
住宅用地	0702	农村宅基地	0.4361	10.21	0.3309	7.75	+2.46%
交通运输用地	1002	公路用地	0.0602	1.41	0.0578	1.35	+0.06%
水域	1101	河流水面	0.265	6.20	0.3231	7.56	-1.36%
	1106	内陆滩涂	0.2472	5.79	0.25	5.85	-0.06%
	1107	水工建筑用地	0.0053	0.12	/	/	+0.12%
	1108	沟渠	0.0800	1.87	/	/	+1.87%
其他土地	1206	裸土地	/	/	0.0247	0.58	-0.58%
合计			4.2719	100	4.2719	100	/

根据对比项目建设前后土地利用情况，水电站建成后旱地和裸土地分别减少了 7.1% 和 0.58%，主要是表现为周边林地、草地、住宅用地、水工建筑用地和沟渠等分别增加了 0.08%、2.86%、2.46%、0.12% 和 1.87%，但增加量较小，总体土地利用类型没有发生重大变化；从土地利用现状对比表可以看出本项目的建设周边吸引了较多的居民，宅基地相对增加较多，根据调查主要分布在洮河的右岸，距离引水管线较远。2008 年评价范围内土地利用现状见图 4-7。

##### (2) 植被类型的变化趋势

根据解译数据进行对比分析，具体植被类型变化对比见表 4-9。

**表 4-9 植被类型变化对比表**

植被类型	2020 年	2008 年	变化趋势%
------	--------	--------	-------

		面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	
乔木	油松、华北落叶松针叶林	0.0185	0.43	0.0160	0.37	+0.06%
灌丛	黄刺玫、小檗灌丛	0.0497	1.16	0.0495	1.16	0
	柠条、沙棘灌丛	0.0486	1.14	0.0481	1.13	0.01%
草原	赖草草甸草原	0.5348	12.52	0.4546	10.64	1.88%
	长芒草禾草草原	0.4483	10.49	0.4063	9.51	0.98%
农田栽培植被	旱地农作物	2.0076	47.00	2.3109	54.10	-7.1%
非植被区	公路、河流等	1.1644	27.26	0.9865	23.09	4.17%
合计		4.2719	100	4.2719	100	/

根据对比项目建设前后植被类型情况，赖草草甸草原、公路河流分别增加了 1.88% 和 4.17%，农田栽培植被中旱地农作物减少了 7.1%；说明水电站建成后对河流面积相应增加；该水电站主要以建设耕地为主，与原环评阶段占地情况调查相一致，通过对周边进行绿化，乔木、灌丛及草原植被均呈现上升的区域，但总体植被变化情况发生不大。2008 年评价范围内植被类型见图 4-8。

### (3) 土壤侵蚀情况的变化趋势

根据解译数据进行对比分析，具体植被类型变化对比见表 4-13。

**表 4-13 土壤侵蚀情况变化对比表**

侵蚀程度	2020 年		2008 年		变化趋势%
	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	
微度侵蚀	0.1168	2.73	0.1136	2.66	+0.07%
轻度侵蚀	2.7742	64.94	3.0227	70.76	-5.82%
中度侵蚀	0.6148	14.39	0.4546	10.64	+3.75%
强度侵蚀	0.7661	17.93	0.681	15.94	+1.99%
合计	4.2719	100	4.2719	100	/

根据对比项目建设前土壤侵蚀情况，轻度侵蚀减少了 5.82%，微度侵蚀、中度侵蚀和强度侵蚀分别增加了 0.07%、3.75% 和 1.99%，根据前后对比项目建成后侵蚀程度呈现上升的变化，但综合考虑《土壤侵蚀分类分级标准》在水电站建设前后执行标准发生变化，水电站位于洮河干流，随着水电站的运行时间的增加，水力侵蚀随着年代的发展发生变化属于正常范围。2008 年评价范围内土壤侵蚀情况见图 4-9。

#### 4.3.5 水生生物环境现状调查

由于本项目位于洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区，故在此处不做介绍，甘肃洮河齐家坪水电站工程对水生生态环境的影响调查及变化趋势分析见本报告第 5 章-对洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响评价。

# 5 对洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源环境保护 区影响评价

## 5.1 保护区概况

### 5.1.1 洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区

洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区于 2010 年由农业部公告建立，总面积 1499hm<sup>2</sup>，其中核心区面积为 824.45hm<sup>2</sup>，实验区总面积为 674.55hm<sup>2</sup>。核心区特别保护期为每年 4~7 月。保护区地处定西市临洮县的洮河干流河段，全长 100km，位于红旗乡扎马圈村-辛店镇康家崖村-新添镇边家湾村-玉井镇下何家村之间。核心区为红旗乡扎马圈村(103°26'24"E, 35°53'30"N) -辛店镇康家崖村(103°47'45"E, 35°35'36"N)之间，河段长 55km，占保护区河段全长的 55%。实验区为辛店镇康家崖村(103°47'45"E, 35°35'36"N) -新添镇边家湾村(103°51'58"E, 35°28'10"N) -玉井镇下何家村(103°49'20"E, 35°16'56"N) 之间，河段长 45km，占保护区河段全长的 45%。只有一个拐点为新添镇边家湾村(103°51'58"E, 35°28'10"N)。主要保护对象为厚唇重唇鱼、拟鲶高原鳅、黄河高原鳅、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、兰州鲶等。

本项目与洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区功能区划位置关系见图 4-1。

### 5.1.2 建设项目与保护区的位置关系

甘肃洮河齐家坪水电站工程位于洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区内，综合考虑建设期该保护区还未划定，本次将以新的要求分析对保护区的影响分析。

#### (1)影响方式

##### ①施工期的影响方式

该项目施工期的主要影响方式是施工扰动、施工噪音和震动及机械油料等管理不善造成污染水体等影响。

##### ②运营期的影响方式

水电站生产生活废水排入洮河对水体的污染影响及水电站闸坝建成后对保护区鱼类的影响。

#### (2)影响范围

结合水电站的特性，该建设项目施工期对保护区水体的主要影响为悬浮物，影响

范围为渠首引水口以上 0.5km 至尾水渠出口以下 1.5km。

### 5.1.3 保护区生态环境及主要保护对象

#### 5.1.3.1 保护区的生态环境

##### 1) 气候和水文

洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区地处洮河下游，是中温带大陆性季风气候，年平均气温 7℃（最高气温 34.6℃，最低气温-29.5℃），无霜期 80~190 天，年平均日照 2439.6 小时，平均日温差 13℃，平均风速 1.3m/s，全年太阳辐射量 70 千卡/cm<sup>2</sup>，平均干燥度为 1.4，≥0℃积温 2533~1803℃，年降水量 317~760mm，多集中在 7、8、9 三个月。

洮河是黄河第一大支流，属黄河水系，在境内流程长达 115km，平均流量为 138m<sup>3</sup>/s。水质良好，水温一般为 11.5~14℃，透明度为 11.5~310cm，pH 值 8.0~8.4，溶氧量 6.3~7.5mg/L，总含磷 0.01~0.11mg/L，总含氮 0.6~2mg/L，总硬度 3.23~9.27 毫克当量/升，总碱度 2.96~8.57 度，盐度 6.63~13.24mg/L，水色蓝绿色、棕黄色和淡绿色，海拔为 1730~3670m。据国家环保总局、省环保厅、定西市环保局等发布的水质监测结果显示，洮河水质常年达到国家二级水质标准。建立鱼类种质资源保护区既保护了野生鱼类资源，也保护水环境。

##### 2) 地貌特征

洮河定西特有鱼类水产种质资源保护区地处东经 103°26'24"~103°51'58"，北纬 35°16'56"~35°53'30"之间，位于陇西盆地西缘，青藏高原东边，南北狭长，地势由东南向西北倾斜，海拔在 1732~3670m 之间。境内以黄土地貌为主，黄土覆盖深厚，丘陵起伏，地形破碎，植被稀少，水土流失严重，是洮河泥沙的主要来源区。流域内河道所经之地多为较宽广的河谷盆地，如临洮盆地都是宽广平缓之地，气候适宜，水源条件好，农业发展好。

#### 5.1.3.2 主要保护对象和主要栖息的渔业生物

##### 1) 主要保护对象

根据《洮河定西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主要保护对象为厚唇重唇鱼、拟鲶高原鳅、黄河高原鳅、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、兰州鲶等。

##### 2) 主要栖息的渔业生物

根据《洮河定西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

保护区内浮游植物种类丰富, 据相关资料反映浮游植物 7 门 26 属 110 种, 河流含量为 39.4~76.2 万个/L, 总平均生物量为 0.475~1.086mg/L; 水库含量为 58~575.5 万个/L, 总平均生物量为 0.643~2.351mg/L。

硅藻门无论在种类和数量上均占优势, 其生物量在河流中占 92.1%, 在水库中占 50.7%, 主要种类有舟形藻属 (*Navicula*)、菱形藻属 (*Nitzschia*)、颗粒直连藻 (*Melosira granulata*)、桥穹藻属 (*Cymbella*)、针状菱形藻 (*Nitzschia acicularis*) 等片藻属 (*Diatoma*)、曲壳藻属 (*Achnanthes*)、异端藻属 (*Gomphonema*)、小环藻属 (*Cyclotella*)、脆杆藻属 (*Frangilaria*)。

裸藻门种类少而数量多, 生物量在河流中占 2.1%, 在水库中占 15.8%, 有裸藻属 (*Euglena*)、壳虫藻属 (*Trachelomonas*)。

绿藻门种类多而数量少, 生物量在河流中占 1.9%, 在水库中占 20.9%, 主要种类有蹄形藻属 (*Kirchneriella*)、小球藻 (*Chlorella vulgaris*)、衣藻属 (*Chlamydomonas*)、纤维藻属 (*Ankistrodesmus*)、栅列藻属 (*Scenedesmus*)、卵囊藻属 (*Ocystis*)。甲藻门有光甲藻属 (*Glenodinium*)、兰隐藻 (*Chroomonas*)、隐藻属 (*Cryptomonas*)。金藻门有钟罩藻属 (*Dinobryon*)。蓝藻门有颤藻属 (*Oscillatoria*)、鱼腥藻属 (*Anabaena*)。蓝藻门无论在水库和河流均在 1% 以上; 金、甲、硅藻门易消化种类在水库中占 71.9%, 在河流中占 94.8%。

#### (2)浮游动物

浮游动物 4 大类 39 属 77 种, 河流含量为 18 个/升, 总平均生物量为 0.008~0.0836mg/L; 水库含量为 654 个/升, 总平均生物量为 0.596~1.702mg/L。主要种类有: 原生动物的纤毛虫属 (*Ciliata*)、砂壳虫属 (*Difugia*)、似铃克虫属 (*Tintinnopsis*)。轮虫类的多肢轮虫属 (*Polyarthra*)、臂尾轮虫属 (*Brachionus*)、晶囊轮虫属 (*Asplanchna*)。枝角类的长刺蚤 (*Daphnia longispina*)、象鼻蚤属 (*Bosmina*)。桡足类的剑水蚤属 (*Cyclopidea*)、无节幼体 (*Nauplius*)。

#### (3)底栖生物

保护区水生底栖动物中, 软体动物有河蚬、淡水壳菜等, 环节动物主要为尾鳃蚓、蛭类等, 水生昆虫主要为摇蚊幼虫和水生寡毛类。其中水生昆虫占总生物量的 87.7%, 寡毛类占 11.6%, 陆生昆虫占 1.4%。

#### (4)水生维管束植物

保护区内常见水生维管束植物种类有：浮萍（*Lemnaminor*）、小灯芯草（*Juncus bufonius L.*）、灯心草（*J.efiusus L.*）、水麦冬（*Triglochin palustre L.*）、眼子菜（*P. franchetii A.Benn*）、水香蒲（*Typha minima Funk*）、金鱼藻（*Ceratophyllum demersum L.*）。

#### (5)鱼类资源

经调查保护区有鱼类 13 种鱼类，保护区鱼类名录见表 5-1。

**表 5-1 保护区鱼类名录表**

序号	鱼类名称
1	鲫鱼 <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus)
2	鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus
3	刺鲃 <i>Acanthogobio guentheri</i> Herz
4	棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>
5	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parur</i>
6	厚唇裸重唇鱼 <i>GD.Pachycheilu</i> Herz
7	黄河裸裂尻鱼 <i>Schizogopsis kialingensis</i>
8	嘉陵裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis kialingensis</i> Tsao ei Tun,
9	扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i> Herzenstein
10	黄河高原鳅 <i>T(T.)pappenheimi</i> (Fang)
11	兰州鲶 <i>Silurus lanzhouensis</i> Chen
12	拟鲶高原鳅 <i>Triplophysa</i> (TC) <i>siluroides</i>
13	黄河鮡 <i>Gobio huanghensis</i>

鱼类在区系组成上相对较为单一，只有鲤形目和鲶形目的鱼类，从起源上看，有属于中国江河平原复合体的种类如鮡亚科鱼类，也有属于古代第三纪区系复合体的种类如鲤、鲫、鲶、鳅等，还有中印山区区系复合体的种类。

其中黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、厚唇裸重唇鱼、扁咽齿鱼、拟鲶高原鳅、兰州鲶、黄河高原鳅（黄河条鳅）已于 2007 年 8 月列为省级重点保护的野生动物。

#### 5.1.3.3 保护区主要保护对象“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、保护区河流的水文特征和历史资料，该保护区广通河入洮河口为主要保护对象裂腹鱼亚科鱼类厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼和嘉陵裸裂尻鱼的产卵场。鳅科鱼类和兰州鲶无固定的产卵场，主要在保护区核心区红旗乡段自然河段的河湾砾石处和砂石滩产卵；洮河干流库区浅水湾、河湾和浅水草滩为主要保护对象的索饵场；洮河干流保护区河段已建成的库区和深水河段为主要保护对象的

越冬场，在临洮县城至广河县三甲集镇段自下而上已建成齐家坪、洮坪、瑞龙、润狄等水电站，水电站库区也就相应地成为鱼类孤立生境下的越冬场。该保护区主要保护对象裂腹鱼亚科鱼类具有溯河产卵的习性，但由于该保护区已建成多座水电站，阻隔了鱼类溯河产卵的路线，已无鱼类特定的洄游通道。

## **5.2 水电站所在河段水生生物资源与水域环境现状调查与评价**

本次后评价水生生物资源调查引用《甘肃省临洮县瑞龙水电站工程环境影响后评价报告》中的现状调查资料进行分析，因临洮县城至广河县三甲集镇段自下而上已建成齐家坪、洮坪、瑞龙等水电站，同隶属于统一流域和保护区范围，距离较近，引水数据可行。

### **5.2.1 调查的内容和调查的方法**

#### **5.2.1.1 调查的内容**

本次后评价报告调查的主要内容为项目影响区域鱼类种群组成、种群结构与资源量、优势种群和优势度；主要保护对象资源量、种群结构和分布状况；珍稀、保护、特有和濒危鱼类资源量、种群结构和分布状况；水生生物敏感区域；鱼类“三场”等重要生境分布状况；底栖动物的种类和密度；浮游生物的个体数量和生物量；保护区的生态结构和功能，水生生态环境水生生物多样性状况。

#### **5.2.1.2 调查的方法**

浮游生物、底栖动物现场布设具有代表性的采样点，根据规范要求采集水样和泥样，进行定量测定，测定浮游生物、底栖动物的种类组成、生物量（密度）、个体数量等；鱼类使用不同的网具实际捕捞标本、现场通过图片比对辨认走访、查阅历史资料等方法，调查鱼类的区系组成、种类；通过走访、下网捕捞、了解鱼类的生活习性等方法调查鱼类的“三场”分布等；水生微管束植物采用现场寻找、监测等方法进行调查；两栖类和爬行类通过现场捕捉、走访、查阅历史资料等方法进行调查。

### **5.2.2 水电站所在河段水生生物资源和水生生态环境现状评价**

鉴于引用资料中明确提出“甘肃盛源生态生物体系咨询中心于 2019 年 9 月对洮河杨家河二级水电站段、润狄水电站段及安家咀水电站段进行了共计 9 个点的水生生物现状调查，经过对比分析，认为基本可以代表洮河各级水电站水生生物现状，故未对瑞龙水电站进行水生生物现状调查，只进行分析说明即可”结论，本次以引用结论进行分析说明。

### 5.2.2.1 鱼类等水生生物资源和水生生态环境现状与评价

#### (1)浮游生物现状调查及评价

通过对洮河流域水电站水生生物调查结果分析，水电站的浮游生物种类、生物量和个体数量差异较大，库区最为丰富，尾水河段次之，减水河段较少。

其中浮游生物的种类少，生物量和个体数量小，是因为本次监测在中秋，水温和气温开始，不是浮游生物生长繁殖旺盛期；同时，库区水面的形成，水流减缓，水温相对升高，淹没周边植被，水体营养物质较为丰富，浮游生物的生长繁殖环境较优越；而减水河段和尾水河段水文情势发生了较大变化，不利于浮游生物的生长繁殖。

#### (2)底栖动物现状调查及评价

通过对洮河流域水电站水生生物调查结果分析，水电站的底栖动物的种类、密度和生物量差异较大，尾水河段最为丰富，减水河段次之，库区最少。分析原因：一是该工程库区建成运行时间较长，形成了较厚的淤泥层，不利于底栖动物的生长和繁殖；二是该段河床多为卵石结构，水流湍急，不利于底栖动物的生长和繁殖；三是该工程所在区域河流变幅较大，同样不利于底栖动物的生长和繁殖。

#### (3)水生维管束植物现状调查

本次现场调查中，发现有零星和呈小块的芦苇 *Pheagmites crispus* L，水香蒲 *Typha minima* Funk 分布，多为岸边浅水区。

#### (4)鱼类资源现状调查

通过图片辨认、形状描述等方法走访当地干部群众、电站职工、钓鱼爱好者，该工程影响河段在产卵季节和夏季偶能捕到厚唇重唇鱼、斑纹副鳅。该工程所在保护区洮河干流目前鱼类的种群组成以喜库区和大水面生活的鱼类为主，优势种群为鲫鱼，优势度非常明显。主要保护对象厚唇重唇鱼、拟鲶高原鳅、黄河高原鳅、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼和兰州鲶等均有分布。鱼类的种群结构主要以成鱼为主，未捕获幼鱼和发现仔幼鱼活动。鱼类区系组成以中亚高原区系复合体的种类和第三纪区系复合体的种类为主。

#### (5)水生生态环境和水环境现状评价

根据甘肃省水功能区划，项目影响区洮河水质为III类水质。但该保护区整体水生生态环境已受到水利水电工程的影响，河流水生生态系统片段化，服务功能受到影响。

### 5.2.2.2 珍稀、特有、濒危水生生物现状与评价

项目影响区域分布的珍稀、特有、濒危鱼类有主要保护对象厚唇重唇鱼、黄河裸裂

尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、黄河高原鳅、拟鲶高原鳅、兰州鲶。根据现场调查结果，这些鱼类在项目区域均有分布，但该保护区由于受水利水电等工程的影响，鱼类时空分布发生了明显变化。

### 5.2.2.3 鱼类“三场”分布的调查及评价

该工程影响河段分布着主要保护对象厚唇重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、黄河高原鳅、拟鲶高原鳅、兰州鲶等6种。本次调查中收集了主要土著保护和经济鱼类产卵场、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

鱼类对产卵条件的要求根据其不同类群生物学及生态学特性等方面的差异而有所不同。裂腹鱼亚科鱼类黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、厚唇重唇鱼的产卵场在较大支流入干流河口上游，且水体底部为砾石（卵石）底，水质清澈、水流较急的河滩上产卵；鳅类鱼类和鲶形目鱼类在砾石间或乱石间的洞、缝中产卵；鲤鱼、鲫鱼、黄河鮰等在浅水区水草和石块上产卵。根据调查访问结果，结合历史和水文资料，洮河入齐家坪水库河口为裂腹鱼亚科鱼类产卵场，浅水库湾、浅水草滩、减水河段浅水草滩和浅水砂砾石滩为鳅科鱼类和其它鲤形目鱼类及鲶形目鱼类的产卵场。

#### ②索饵场

鱼类摄食与其食性、垂直捕食范围有密切关系，并且鱼类一般在水体透明度小，觅食的水层浅，反之，觅食的水层较深；白天觅食水层深，夜间觅食水层浅，大多数鱼类喜欢晚上觅食。成鱼的索饵场一般在浅滩急流水域，而幼鱼的索饵场一般在缓流水的浅水水域。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汊、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结果，齐家坪水库库区库湾、浅水草滩、减水河段浅水河湾和尾水河段激流断面为鱼类的索饵场。

#### ③越冬场

冬季来临之前鱼类经过夏、秋季的索饵，大都长得身体肥壮，体内贮积大量脂肪，每年入秋以后天气转冷，水温随之下降，而河水流量逐渐减少，水位降低透明度增大，饵料减少，此时，在各不同深度、不同环境中觅食的主要土著、保护、经济鱼类，逐渐

受气候等各种外部因素变化的影响进入深水处活动。鱼类的活动能力将减低，为了保证在严冬季节有适宜的栖息条件，往往进行由浅水环境向深水的越冬洄游，方向稳定。目前通常认为越冬场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。

综上，该项目影响水域内存在鱼类的“三场”分布，是主要保护对象的重要生境和保护区实验区的主要生态功能区，要求水电站在鱼类产卵繁殖的 4-8 月及冬季严格保证生态下泄流量，为鱼类的繁殖提供生态流量保障。

### 5.2.3 水电站所在河段水生生态环境变化趋势评价

#### 5.2.3.1 环评阶段水生生态环境调查

本项目验收阶段未进行水生生物调查，环评阶段水生生物现状监测数据来源于 2008 年 3 月 2 日-9 日分别在洮河齐家坪库区、减水河段及厂房尾水下游设三个断面进行调查，水生生态环境调查结果如下：

##### (1)浮游植物

现场在洮河齐家坪水电站开发河段的枢纽、减水河段和厂房下游三个断面采样，通过对采集的样品测定并结合历史资料，洮河齐家坪段浮游植物共见到 5 门 49 属，其中绿藻门 21 属，硅藻门 18 属，兰藻门 3 属，裸藻门 3 属，甲藻门 4 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(*Surirella*)、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*)等。

由于本次调查在早春，水温相对较低，水流湍急，泥沙含量较高，多砾石，所以浮游植物总量较低，浮植物的总量为 0.638mg/l，其中甲藻门为 0.021mg/l，硅藻门为 0.562mg/l，绿藻门为 0.030mg/l，裸藻门为 0.014mg/l，蓝藻门为 0.011mg/l。个体数量为 49.7 万个/l，硅藻门占优势。

洮河齐家坪段浮游植物有：绿藻门 *Chlorophyta*：衣藻属 *Chlamydomonas*，壳衣藻属 *Phacotus*，空球藻属 *Eudorina*，实球藻属 *Pandorina*，绿球藻属 *Chlorococcum*，微芒藻属 *Micractinium*，小球藻属 *Chlorella*，蹄形藻属 *Kirchneriella*，四星藻属 *Tetrastrum*，纤维藻属 *Ankistrodesmus*，新月藻属 *Closterium*，盘藻属 *Gonium pentorale*，团藻属 *Vowox* sp，球囊藻属 *Sphatrocystic schroeteri*，浮球藻属 *Planctosphaeria*，韦氏藻属 *Westeiia*

botryoides, 集星藻属 *Actinastrum hantzschii*, 四角藻属 *T.sp*, 四月藻属 *Tetrallantos lagerheimii*, 并联藻属 *Guadrigula schodatii*, 十字藻属 *Gucigenia apicalata*。硅藻门 Bacillariophyta: 直链藻属 *Melosira*, 小环藻属 *Cyclotella*, 根管藻属 *Rhizosolenia*, 等片藻属 *Diatoma*, 脆杆藻属 *Fragilarila*, 星杆藻属 *Acterionella*, 舟形藻属 *Navicula*, 羽纹藻属 *Pinnularia*, 布纹藻属 *Cyrosigma*, 异端藻属 *Gomphonema*, 菱形藻属 *Nitzschia*, 双菱藻属 *Surirella*, 双壁藻属 *Diploneis*, 尺骨针杆藻属 *Symedraulna*, 扭曲小环藻属 *Cydotella compta*, 角毛藻属 *Chaetoceros sp*, 体状扇形藻属 *Meridian circulare*, 卵形藻属 *Cocconeis spp*。兰藻门 Cyanophyta: 兰球藻属 *Chroococcus*, 兰纤维藻属 *Dactylococcopsis*, 鱼腥藻属 *Anabaena*。裸藻门 Euglenophyta: 裸藻属 *Euglena*, 壳虫藻属 *Trachelomonas*, 双鞭毛藻属 *Eutreptia*。甲藻门 Pyrrophyta: 光甲藻属 *Glenodinium*, 多甲藻属 *Peridinium*, 裸甲藻属 *Gymnodinium*, 兰隐藻属 *Chroomonas*。

## (2)浮游动物

同浮游植物一样,通过对现场采集的水样的监测,结合历史资料,洮河齐家坪段共有浮游动物 45 种,其中原生动物 32 种,枝角类 13 种,无其它浮游动物。同样,由于本次调查在早春,水温相对较低,水流湍急,泥沙含量高,且河床多砾石,浮游动物总量较低,总量为 0.014mg/l,其中原生动物 0.003 mg/l,枝角类 0.011 mg/l,浮游动物总数为 203 个/l,优势种有原生动物砂壳虫 (*Diffugia*), 似铃壳虫 (*Tintinnopsis*), 洮河齐家坪段浮游动物有: 原生动物: 砂壳虫 *Diffugia sp*, 变形虫 *Amoeba sp*, 放射太阳虫 *Aclinophry sp*, 焰毛虫 *Askenasia sp*, 斜管虫 *Chilodonella sp*, 漫游虫 *Liontus sp*, 似铃壳虫 *Tintinnopsis sp*, 袋形虫 *Bursella gargamellae*, 栉毛虫 *Didinidium baibianii*, 周毛虫 *Cycljdium citrullus*, 草履虫 *Paramecium sp*, 就腐尾毛虫 *Urotrichia saprophila*, 大变形虫 *Amoeba proteus*, 荆棘刺胞虫 *Acanthocystis aculeate*, 卵形前管虫 *Prorodon ovum*, 尾毛虫 *Urotricha sp*, 弹跳虫 *Halteria sp*, 钟形虫 *Vorticella sp*, 长颈虫 *Dileptus sp*, 盘形表壳虫 *Arcella discoides*, 圆滑表壳虫 *A.rotundata*, 斜口三足虫 *Trinema enchylys*, 膜口虫 *Frantonileucas*, 刺尾虫 *Urcentum turbo*, 刺尾虫 *Urcentum turbo*, 尾草履虫 *Paramaecium caudatum*, 锥形似铃壳虫 *Tintinnopsis coricus*, 结节吸管虫 *Acineta tuberosa*, 湖景枝虫 *Epistylis lacueosigma*, 肋状半眉虫 *Hemiophrys pleurosigma*, 河生筒壳虫 *Tintinnidium fwvatile*, 无刺甲壳虫 *Centropyxis ecornis*, 雅砂壳虫 *Diffugia elegans*。枝角类: 长刺蚤 *Daphnia longispina*, 透明蚤 *Daphnia hyaline*, 模糊裸腹蚤 *Moina dubia*, 网纹蚤 *Ceriodaphnia sp*, 大型蚤 *Daphnia magna*, 隆线蚤 *Daphnia carinata*, 长额象鼻蚤

*Bosmina longirostris*, 象鼻蚤 *Bosmina* sp, 裸腹蚤 *Moina* sp, 大眼蚤 *Polyphemus* sp, 秀体蚤 *Diaphanaosoma* sp, 多刺裸腹蚤 *Moina macrocopa*, 直额裸腹蚤 *Moina rectirostris*。

### (3) 鱼类

#### A 鱼类调查

针对三个断面使用 50×1m 的单层刺网和 30×1m 的三层刺网、撒网和捞网实际捕捞, 共捕到 6 条鱼, 有厚唇重唇鱼、似鲢高原鳅、鲫鱼、黄河高原鳅。通过走访当地群众, 特别是走访在该河段常年从事摆渡的船家和沿岸钓鱼爱好者, 该河段过去主要鱼类由当地人称厚嘴花鱼(厚唇重唇鱼)、小鳞鱼(黄河鮰)、花狗鱼(似鲢高原鳅)、绵鱼(嘉陵裸裂尻鱼)和鲫鱼, 有一定渔业资源, 钓鱼最多一天能钓到 100 余条, 下网捕捞多则 10 多斤, 少则 6-7 斤。近年来, 随着水质的污染和上游水电站的修建, 鱼的种类越来越少, 鱼群越来越小, 目前见到的基本为似鲢高原鳅、鲫鱼、黄河高原鳅, 偶尔能见到厚唇重唇鱼、鲢鱼及鲤鱼, 嘉陵裸裂尻鱼已经几年未见到。根据《甘肃脊椎动物志》等历史资料记载, 该段土著鱼类有 10 种, 其中鲤科 7 种、鳅科 2 种、鲢科 1 种。洮河齐家坪段鱼类名录: 厚唇重唇鱼 *Gymnodiptychus pachycheilus*, 嘉陵裸裂尻鱼 *Schizopygopsis kialingensis*, 鲢鱼 *Silurus asotus*, 鲤鱼 *Cyprinus carpio*, 刺鮰 *Acanthogobio guentheri*, 黄河鮰 *Gobio hwanghensis* Lo Yao et Chen, 黄河高原鳅 *Triplophysa pappenheimi*, 似鲢高原鳅 *Triplopysa siluroides*。

鱼类区系组成相对较为单一, 只有鲤形目的鲤科和鳅科及鲢形目的鲢科, 说明该段水生生态系统较脆弱。土著鱼类中经济价值较高的有厚唇重唇鱼、似鲢高原鳅、嘉陵裸裂尻鱼、鲢 4 种, 列入《甘肃省重点保护野生动物名录(第二批)》的物种有厚唇重唇鱼、似鲢高原鳅、嘉陵裸裂尻鱼、黄河高原鳅、平鳍鳅等 5 种, 其中平鳍鳅和似鲢高原鳅也列入《中国濒危动物红皮书》的物种。近年来, 由于工农业生产的发展, 城镇建设的兴起, 水利水电工程的修建, 水域生态环境遭到破坏, 渔业资源锐减, 嘉陵裸裂尻鱼和刺鮰近五年无捕捞记录, 平鳍鳅自上世纪六十年代在甘肃境内已无捕捞记录。

洮河齐家坪段目前见到的鱼类名录: 厚唇重唇鱼 *Gymnodiptychus pachycheilus*, 黄河高原鳅 *Triplophysa(T) pappenheimi*, 鲤鱼 *Cyprinus carpio*, 鲫鱼 *Carassius auratus*, 黄河鮰 *Gobio hwanghensis* Lo Yao et Chen, 似鲢高原鳅 *Triplophysa(T) siluroides*。鲢鱼 *Silurus asotus*。7 种鱼类中厚唇重唇鱼、黄河高原鳅、似鲢高原鳅已列为 2007 年 8 月 28 日公布的《甘肃省重点保护野生动物名录(第二批)》的物种, 无洄游性鱼类。

## B、洮河齐家坪段的渔业现状调查

该段渔业资源是洮河支流较丰富的区域，由于洮河流域系统生态较为脆弱，历史至今均禁捕土著鱼类，修生养息，但由于人为破坏和自然灾害，该段生态环境日益恶化，渔业资源逐渐衰退，基本无养殖记录。

### (4)底栖动物

将铁丝编制的直径为 18cm，高 20cm 的圆柱型铁丝笼(笼网孔径为  $5 \pm 1\text{cm}^2$ ，底部铺 40 目尼龙筛绢，内装规格大致一致的卵石)置于采样点的水底层，14 天后捞起，于底泥中和卵石上挑出底栖动物。通过测定，洮河齐家坪段底栖动物主要是水生昆虫(Aquaticinsevt)和少量的水生寡毛类(Oligochaeta)，底栖动物的个体数量 141 个/m<sup>2</sup>，生物量为 0.502g/m<sup>2</sup>，水生昆虫无论在种类和数量上均占绝对优势。洮河齐家坪段底栖动物有水生昆虫子：花翅前突摇蚊 *Procladius choreus*，前突摇蚊 *Procladius skuze*，隐摇蚊 *Cryptochironmus sp*，褐跗隐摇蚊 *Crypurchironmucs fulcimanus*，细长摇蚊 *T.thummi*，拟背摇蚊 *T.thummi*，小山长跌摇蚊 *Tanytarsus oyamai*，摇蚊 Chironomidae；水生寡毛类：盘丝蚓 *Bothrioneurum*，颤蚓 *Tubifex sp*，泥蚓 *Lliyodrillus sp*，水丝蚓 *Llmnodrilus*。

### (5)水生维管束植物

根据实地调查，结合历史资料，洮河齐家坪段水生维管束植物只有少量的芦苇和少量分布的水香蒲。

由于本次调查在早春季，无法现场进行两栖类和爬行类动物资源调查，通过走访两岸群众，结合历史资料，洮河齐家坪段历史至今无营水生生活的两栖类和爬行类动物分布。

## 5.2.3.2 水生生态环境变化趋势分析

鉴于本项目验收未进行水生生物调查，本次后评价引用《甘肃省临洮县瑞龙水电站工程环境影响后评价报告》中采用通过对 2019 年 9 月洮河杨家河二级水电站、润狄水电站及安家咀水电站水生生物调查分析结果判定本项目工程水电站运行一段时间后，水生生物变化情况如下：

监测断面范围内，浮游动植物、底栖动物种属数量和生物量波动较小，在电站运行稳定后，水生生态的动态平衡正在形成，生境逐渐趋于稳定，种属数量趋于平稳；鱼类区系组成未发生大的变化，未出现土著鱼类消亡现象。

齐家坪水电站建设项目对于洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区的水生生态环境产生了一定的不利影响，但影响较小，在采取了严格落实生态下泄流量、加强

宣传、禁止捕捞等措施后，能够有效减缓项目建设对保护区水生生态环境的不利影响。

### 5.3 水电站对保护区的环境影响分析与评价

#### 5.3.1 对重要环境影响因子的分析

##### 5.3.1.1 施工期环境影响分析

(1)本项目跨越洮河，施工过程中可能造成施工河段局部水域 SS 增大影响水质。施工期在 7 月以后至次年 4 月之前，因此没有与特别保护期冲突，对水生生物造成的不利影响进一步得到减缓。

(2)施工期环境影响评价

①处理后中水全部循环或综合利用不外排，对洮河水质影响很小。

②各施工活动场地采取洒水降尘，加强施工管理等措施，不会对环境空气造成污染。

③施工期大气污染物主要为扬尘，其次为施工机械尾气中 CO、NO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub> 等污染物，对周围环境产生的影响很小，主要影响施工作业区周围居民的环境空气质量，这种影响是短暂的，施工结束后即消失。

④工程噪声污染主要有施工机械设备噪声、运输车辆交通噪声、地基、砂石料开挖噪声等，影响周围居民及施工人员正常工作、生活环境，特别是强噪声源环境对人体健康产生一定危害。

⑤工程淹没区为河滩地无移民搬迁。

##### 5.3.1.2 运行期环境影响分析

①运行期产生的污水经化粪池+地埋式一体化污水处理系统进行处理后，用于周边农田灌溉用水和厂区绿化用水，不外排，对洮河的影响很小。

②不产生大气污染物，对大气环境影响很小。

③选用低噪声设备，发电厂房采取隔消、隔声等措施，对周围声环境影响较小。

④生活垃圾定期运往广河县生活垃圾填埋场处置；水库定期清捞的垃圾定期清运至环卫部门制定的地点进行处理；危险固废委托有资质单位进行处理，水电站在运营过程中各类固体废物均进行无害化、资源化处理，对周边环境影响较小。

#### 5.3.2 对保护区生态结构和功能的影响分析

##### 5.3.2.1 对浮游生物的影响分析

由于该水电站大坝为低水头闸坝，水电站建成后，流速虽有减缓，泥沙沉降，水体透明度加大，但水域整体流速变幅不大，浮游生物会略有增加，但不至于造成水体富营养化。减水河段和引水设施对浮游生物的生长和繁殖不利。

根据本次现状调查监测结果，该水电站工程的建成运行，库区、减水河段和尾水河段浮游生物的种类、生物量和个体数量均发生了一定的变化。库区随着大水面的形成，水流减缓、水体透明度增加，水温上升，淹没的植被增加类水体的营养物，浮游生物生长和繁殖环境较为优越，所以监测到浮游生物的种类最多，生物量和个体数量最大。减水河段由于水流量减小，河床裸露，营养物质较小，不利于浮游生物的生长和繁殖，所以监测到的种类最少，生物量和个体数量最小。尾水河段水流速加大，部分细胞壁较薄或无细胞壁的浮游生物很难生长和繁殖，浮游生物生存环境无库区优越，但相对减水河段生存环境较好。由此可见，齐家坪水电站工程建成运行，水库的形成，对浮游生物的生长繁殖产生了一定的积极作用，但减水河段和尾水河段的形成，对浮游生物的生存环境产生一定的不利影响。

### 5.3.2.2 对底栖动物的影响分析

由于该水电站大坝为低水头闸坝，水电站的建成，流速有所减缓，有利于底栖动物的生长和繁殖，但减水河段和引水工程对底栖动物的的生长和繁殖不利。故电站工程的修建，短期内有利于底栖动物的生长和繁殖，随着时间的推移，泥沙的沉降，破坏其生存环境，对其生长和繁殖产生一定的不利影响。

根据已建水站资料调查判定齐家坪水电站工程的建成运行，库区、减水河段和尾水河段底栖动物的种类、生物量和密度均发生了一定的变化。库区底栖动物的种类最少，生物量和密度最小，主要因随库区的建成运行，泥沙大量沉降，已形成了一定厚厚的淤泥层，破坏了底栖动物的生存环境，不利于底栖动物的生长和繁殖。减水河段由于水流的急骤减小，河床裸露，部分底栖动物的生存环境受到破坏，对底栖动物的生长和繁殖产生一定的不利影响。尾水河段具有一定的为自然河段特征，底栖动物的生存环境优于库区和减水河段。由此可见，齐家坪水电站工程建成运行对底栖动物的生长繁殖产生了一定的不利影响。

### 5.3.2.3 对鱼类资源的影响分析

#### (1)对珍稀、濒危、保护鱼类的影响

洮河齐家坪段水电站的运行设计省级保护鱼类和濒危鱼类有厚唇重唇鱼、嘉陵裸裂尻鱼、黄河高原鳅、似鲶高原鳅和平鳍鳅鲇 5 种。

①厚唇重唇鱼栖居高宽谷河流中，尤以河湾缓水处较多，常在砾石底河段生活。主要食水生昆虫、浮游动物和植物碎屑及藻类等，繁殖于 4-5 月，生长较缓慢。水电站的建成对其栖息、摄食、越冬基本无影响，对其繁殖不利。

②嘉陵裸裂尻鱼栖息于流水多砾石的河床，活动于水质清澈和较冷水域，尤以被水流冲刷而上浮草皮的潜流为多，靠下颚发达的角质在石面上刮去藻类为食，吃沉水植物碎屑、水生维管束植物的叶片、水生和掉入水面的陆生昆虫。每年 7-8 月繁殖，成熟卵橙黄色，直径约 3mm，略具粘性，产于石缝。水电站的修建对其栖息、繁殖不利，对其摄食基本无影响。

③黄河高原鳅生活在黄河干流及其较大的支流急流段，肉食性，冬季在较深的潭或砾石缝中越冬，第二年 3 月末即开始活动，4 月活动频繁，5-6 月产卵，无固定产卵场，7 月可见小鱼仔浅水处游动。水电站的建成对其栖息不利，对其越冬和摄食可能有一定的促进作用，对其繁殖不利。

④似鲢高原鳅底栖肉食性鱼类，适生于海拔 1500-3000 米高原河流。常潜伏河底水深流急多砾石处，伺机袭击各种高原鳅、裸裂尻鱼、花斑裸鲤幼鱼、林蛙，也吞食失足落水淹死的动物腐烂尸肉，小鱼常食水生昆虫、蠕虫等。水电站的建成对其栖息、摄食、繁殖不利，对其越冬基本无不利影响。

⑤平鳍鳅鱼它底栖鱼类，常在河湾水轮车渠及其附近多沙石的河床间生活，在水体下层活动。本工程建成后，随着水文条件的改变，特别是随着水位的上升，泥沙的沉降，破坏其生活环境，对其生活环境产生一定的不利影响，该鱼自上世纪 70 年代初至今甘肃无捕捞记录，仅分布于渭河中、下游陕西省境内。

#### (2)对鲢科鱼类的影响

该河段分布的鲢科鱼类只有鲢鱼 1 种，鲢鱼生活力强，常在河流及其支流的深潭中，隐于大石旁或洞穴，或潜伏水底，捕食鱼、蛙、鼠、蛇及水生昆虫为食，偶食水草。4 龄性成熟，成熟雌鱼体长在 350mm 左右，5-6 月繁殖，常在岸边浅水草丛中产卵，怀卵量随个体大小而有差别，可达 5-9 万粒。从目前已建成的洮河干流水电站运行后鲢鱼的变动趋势看，水电站枢纽的建成，对鲢鱼的摄食、栖息、越冬无明显不利影响，尚有一定的种群数量。

#### (3)对鲤科鱼类的影响

该河段分布的 7 种鲤科鱼类，除鲤鱼、鲫鱼外主要土著经济鱼类前面已作了分析。鲤鱼生活于江河、湖泊。杂食性，幼小鲤鱼食浮游动物，当生长体长达 20mm 时，该食底栖无脊椎动物，成鱼主食底栖无脊椎动物、水生维管束植物和丝藻等。卵黄色，具粘性，分批产出，附着于浅水区水草、石块及树根等物体上发育。鲫鱼喜亚热带、亚寒带气候，深水、浅水、静水、流水、清水或浊水都能生活，尤以多水草的浅水塘堰、湖叉

为多。主食水生无脊椎动物，虾、摇蚊幼虫，也吃藻类如硅藻、丝状藻，水草和高等植物碎屑。2龄性成熟。3龄雌鱼怀卵量在4.5万粒。5-6月繁殖，成熟卵色淡黄，富粘性，分批产出。卵排出后附着于水草上发育。水电站的建成对其栖息、越冬、及产卵有一定的积极作用，对其摄食底栖动物有一定的不利影响。

#### (4)对鱼类种质资源交流的影响

水电站工程引水枢纽的建成，阻隔了原有鱼类种群的自然交流，鱼类种群分为坝前和坝后两个几乎无法自然交流基因的生物群落，长此以往，将造成近亲繁殖，土著鱼类的遗传质量下降。

#### (5)对洄游性鱼类的影响

电站工程的建设使河流片断化，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，又无短距离洄游性的鱼类，所以就没有对洄游性鱼类的影响。

根据本次分析一般水电站鱼类资源水库最为丰富，尾水河段次之，减水河段最小。所有鱼类在库区均捕获标本，外来物种全部在库区捕获的，嘉陵裸裂尻鱼和似鲃高原鳅及兰州鲶在减水河段无捕捞标本，部分鲤科鱼类和鳅科鱼类在尾水河段无捕捞标本，但裂腹鱼亚科鱼类在尾水河段均有分布。减水河段鱼类资源下降较为明显，以幼鱼和鳅科为优势种。由此可见，齐家坪水电站工程的建成运行，对鱼类资源已经产生了一定的不利影响。鱼类的种群结构、优势种群在不同河段、不同区域发生了一定的变化。

综上所述，齐家坪水电站工程的修建，对保护区水生生物及其生态系统造成一定的负面影响。对土著鱼类栖息、繁殖及仔鱼的生长产生一定的不利影响，减水河段对其越冬、繁殖、栖息产生一定的不利影响。对鱼类种质资源交流产生一定的负面影响，对鱼类的“三场”也有一定的不利影响。通过采取科学合理的减免和补救措施，可以减缓主要负面影响，因此，水电站工程对水生生物无明显的不利影响。

### 5.4 该水电站工程建成运行对水生生物已采取的保护措施

(1)确保生态下泄流量，维持鱼类正常生存、栖息和生长的水流，在鱼类繁殖和越冬的季节，加大下泄量，为鱼类繁殖和越冬创造了基本的条件；

(2)在水电站引水枢纽处布置有生态流量放水阀，切实保证下游减水河段生态放水；

(3)严禁引进外来物种进行养殖和增殖，确保洮河土著鱼类的健康发展；

(4)坚决贯彻落实甘肃省关于在全省自然水域禁渔制度，配合环保、渔政部门开展了鱼类资源保护和执法检查工作，并在该水电站项目位置制作了保护鱼类的宣传牌；

(5)切实做好水生生物监测工作，准确掌握洮河齐家坪段水生生物状况。

## 5.5 结论

通过对洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区内齐家坪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和影响分析，齐家坪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，基本可以减缓该项目对水生生物主要的负面影响。所以齐家坪水电站工程对洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区齐家坪段水生生物无明显的不利影响。

## 6 环境保护措施有效性评估

本阶段环境保护措施有效性评估，将根据环境影响评价报告书及批复、竣工环境保护验收报告及验收意见、运行期环境管理和环境监测要求，以及水电站的实际影响，对运行期环境保护措施的实施效果进行分析，并分析与国家或者地方相关法律、法规的符合性。

### 6.1 与流域规划的符合性分析

#### 6.1.1 工程选址及布置与流域水电规划符合性分析

根据甘肃省水利水电勘测设计研究编制的《甘肃省洮河干流边家湾以下河段水能开发补充报告》，在边家湾至康家崖大桥段和达板桥至红旗水文站段选定了具有开发价值的王家磨、齐家坪、新民滩、白马浪、达板和板桥 6 座低水头电站。齐家坪水电站为该规划中的第 2 座梯级电站。本阶段工程坝址选择、工程布置及其开发方式与《甘肃省洮河干流边家湾以下河段水能开发补充报告》中的规划内容基本一致，符合流域水电开发规划要求。

#### 6.1.2 电站装机规模与水电规划的一致性分析

根据《甘肃省洮河干流边家湾以下河段水能开发补充报告》，齐家坪水电站装机容量 14.4MW，年发电量 5555 万 kw.h，年利用小时 3858h。本次可研设计中，根据齐家坪水电站的水流出力情况，初拟 15.0MW、16.5MW 和 18.0MW 三个装机容量方案进行比较选择。

经三个方案综合比较：各机组方案水库正常蓄水位及其淹、浸没影响基本相同。随着装机容量的增加，年发电量逐步增加，但增幅逐步减小。就 15MW 和 16.5MW 机组两方案分析，15MW 年利用小时较高，16.5MW 机组主要增加汛期电量；而 18 MW 机组较 16.5MW 机组规模和年发电量分别增加 1.5MW 和 134 万 kW h，但投资增值为 360 万元，差额投资内部收益率 $\Delta IRR=5.2\%$ ，小于电站社会折现率 10%，方案不利。故齐家坪水电站工程设计中，确定机组方案为 16.5MW，水电站设计引用流量 234.9 m<sup>3</sup>/s。

#### 6.1.3 水库正常蓄水位选择及合理性分析

齐家坪水电站水库正常蓄水后，库区库容很小。齐家坪水电站规划上游梯级王家磨水电站正常尾水位 1837.88m（多年平均流量 142m<sup>3</sup>/s 对应），可研设计中根据本次测量资料计算，王家磨水电站尾水断面 142 m<sup>3</sup>/s 对应水位 1837.2m，与规划有差距。考虑齐家坪水电站建成后与上游王家磨水电站尾水进行合理的衔接，齐家坪水电站正常上限蓄

水位取 1837.0m，与规划指标相符合。

#### **6.1.4 坝址、厂房选择及合理性分析**

由于受地形和上游王家磨水电站尾水位高程的影响，枢纽坝址具有唯一性。齐家坪水电站枢纽距上游规划的王家磨水电站厂房约 1.3km，厂房距下游已建成的新民滩水电站枢纽约 4.0km，开发河段长 3.6km。鉴于齐家坪水电站为一低坝引水式电站，且在边家石嘴以上 300m 范围内，河床右岸宽阔，高漫滩耕地连片，左岸地形高于右岸为 I 级阶地，受水能及环境条件限制，枢纽坝址位置选择于边家石嘴上游约 300m 处洮河左岸，具备布设引水明渠的条件，坝址以上与上游梯级电站水位衔接亦较合理，故为唯一选址，且与规划拟选坝址相符合。

### **6.2 生态保护措施有效性分析**

#### **6.2.1 对特有鱼类国家级水产种质资源保护区措施有效性分析**

本次参考《临洮县红旗乡何家湾洮河大桥工程对洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》提出本项目的具体保护措施如下：

##### **(1)加强渔业资源调查监测，准确掌握水生生物变动状况**

为了准确掌握水电站对水生生物的影响，应根据整体流域规划要求配合渔业资源调查及水生生态环境监测工作。重点调查鱼类种类、种群结构、优势种群、优势度、区系组成和水生生态环境的变动状态。

##### **(2)开展增殖放流**

增殖放流是目前保护鱼类，增加鱼类种群数量的重要措施之一，在一定程度上可以缓解工程建设对鱼类资源的不利影响。根据整体流域规划配合进行开展人工繁育和增殖放流工作，业主单位根据流域整体规划要求开展增殖放流活动。

##### **(3)加强宣传教育**

建设单位应加大对水电站管理人员的宣传教育力度，开展保护生态环境和鱼类的专题宣传教育活动，特别要加大渔业法律法规的宣传力度，提高管理人员保护生态环境和鱼类的意识，自觉贯彻执行渔业法律法规。

(4)严禁引进外来物种进行增、养殖，控制外来物种对土著鱼类的影响，确保洮河土著鱼类的健康、持续、稳定发展，维护水产种质资源保护区的水生生态平衡，保护水生生物多样性。

##### **(5)实施鱼类监测**

根据流域整体规划要求进行设置跟踪监测计划，全面了解水生生物的调查工作。

综上，根据以上提出的具体实施措施可有效地保护水电站正常运营过程中对水产种质资源的保护，措施具有可行性。

### 6.2.2 生态环保措施法规符合性

本项目对生态环境的影响主要是永久、临时征占地及对水生生态环境、陆生生态环境的影响，故从以下几个方面进行分析。

#### 6.2.2.1 生态下泄措施法规符合性

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号文）要求，需严格落实省水利厅批复的《临夏州水电站最小下泄流量》（参考），切实维护河湖生态健康及河湖生态平衡。《甘肃省河道管理条例》第十三条规定，河道管理范围内拦水、蓄水工程，应当按照调度方案运行，保证河道合理生态流量，保护河道生态环境。

根据现场踏勘情况，电站运行期间采用如下方式保证生态下泄流量：

(1)齐家坪水电站进水口处将洮河分为两个河道，引水河道靠洮河左岸，正常无洪水时，水流自左边河道流淌引水，当洪水达到  $150\text{m}^3/\text{s}$  时，洪水自动从右边主河道分流，因此考虑到电站引水量较小，在不影响洮河保持一定生态下泄流量的前提下，在进水枢纽出未设置挡水溢流坝；

(2)为保证生态下泄流量，齐家坪水电站采取在枯水期（闸前水位低、停机状态）或特殊情况关闭进水闸并开启冲沙闸的方式下泄生态流量；丰水期则从闸坝前导水墙上溢流而过；

(3)在河道生态下泄流量处安装了明渠流量计及视频监控，生态下泄流量的视频监控与临夏州回族自治州水务局联网做到实时流量监控。

(4)建立生态下泄流量台账，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号文）下发文件确保齐家坪水电站要求最小下泄流量值枯水期（11月-次年3月）必须保证  $11.75\text{m}^3/\text{s}$  流量，丰水期（4月-10月）必须保证  $12.69\text{m}^3/\text{s}$  流量要求。

综上，项目生态流量下泄措施基本符合《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号文）和《甘肃省河道管理条例》。

#### 6.2.2.2 其他生态保护措施符合性

电站施工结束后，对施工临时占地进行了迹地清理和平整，并进行了植被恢复。根据现场调查情况现状植被恢复状况良好，在一定程度上改善了局部区域植被覆盖状况；

电站开展了员工的环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，自觉保护森林资源；加强电站员工用火安全管理，避免用火不当引发森林火灾。

针对减水河段生态措施进行调查，水电站建成运营多年后减水河段形成新的生态环境，植被恢复较好。

本次后评价认为：以上措施为生态影响类项目保护陆生生态的通用措施，在各类水电站中广泛运用，为大家所接受，满足陆生生物保护的要求。

### 6.2.2.3 生态恢复措施落实情况

施工结束后对施工区域进行拆除临建设施、垃圾清理、场地平整，完成土地整治面积 6.14hm<sup>2</sup>，全部为机械整治；进行植被恢复面积 6200m<sup>2</sup>。

### 6.2.2.4 施工期生态减缓措施有效性

本项目施工结束后，建设单位对施工营地、拌合站等临时占地进行了生态恢复，对生活区、厂房周边进行了绿化。根据现场调查项目区水电站永久占地类型为河滩地、山坡地和耕地，临时施工区占地类型为河滩地和耕地，耕地进行异地补偿方式，河滩地等地表植被覆盖度很低，经过人工生态恢复措施绿化率明显提高，施工期按照原环评提出的生态保护措施施工，调查期间未发现遗留生态环境问题存在。因此施工期的生态减缓措施有效性分析是有效的，可行的。生态恢复措施效果如下。

	
施工场地恢复情况	施工场地恢复情况



办公区周边绿化情况



生活办公区绿化情况



前池及发电厂房周边绿化情况



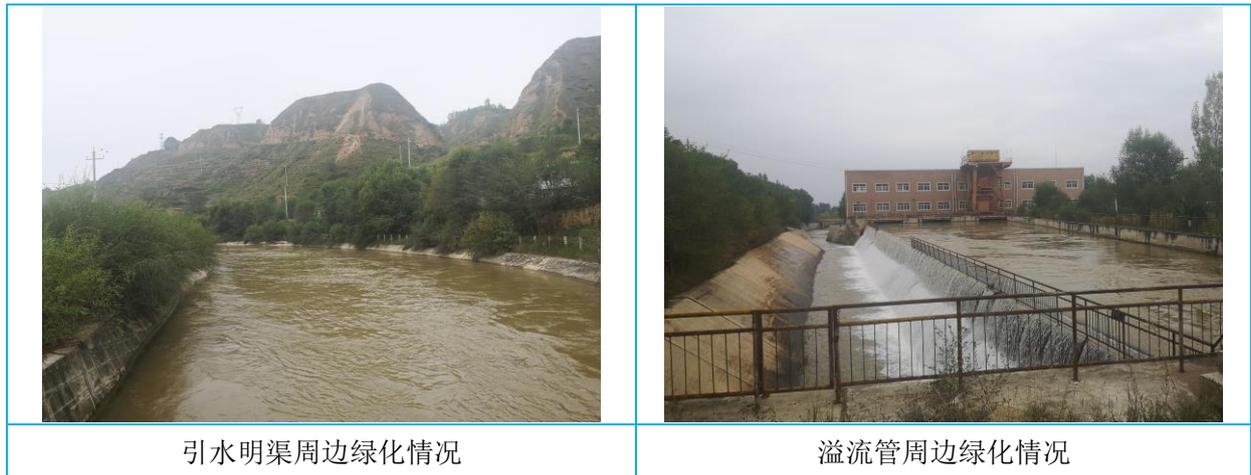
水电站绿化情况



生活办公楼周边化情况



发电厂房周边绿化情况



### 6.2.2.5 水土保持措施有效性分析

根据水土保持报告 and 实际调查，本工程在总体布局上水土保持设施建设做到了以防为主、因地制宜、综合治理、注重效益。在防治措施上主要以工程防护措施和植物绿化措施为主，根据工程建设特点和建设时段，合理布置防治措施，点线面相结合，形成了完整的防治体系。在枢纽区对坝后裸露地表土地整治后种草，对坝顶采取砾石压盖，在坝后布设排水沟排出坝体来水，大坝边坡采用干砌石护坡，对临时堆土布设临时挡土墙及排水沟；在厂址防治区靠近山体一侧布设浆砌石护坡，厂内及道路布设排水沟，空地土地整治后绿化美化，对临时堆土布设临时挡土墙及排水沟；在施工生产生活防治区及临时弃渣场防治区进行土地整治后种草种树并在四周设网围栏保护，对临时堆土布设临时挡土墙及排水沟；在水库淹没区不稳定宽布设浆砌石挡墙进行库区防护，对扰动地表进行土地整治。各项措施有效地控制和减少水土流失，工程水土保持措施总体布局合理。

根据水电站工程建设规模与工程活动、施工记录计算，根据实际调查本工程建设土石方开挖总量为 75.35 万  $m^3$ ，填方 21.18 万  $m^3$ ，调配利用 49.208 万  $m^3$ ，弃渣量 4.966 万  $m^3$ ；环评报告中共布设两处永久弃渣场和一处临时弃渣场，1#渣场位于洮河左岸 II 级阶地，高出河水位 3-4m，占地面积 2.2 $hm^2$ ，占地类型为耕地；2#渣场位于位于省道 212 线左侧 120m 的洮河 II 级阶地上，占地面积为 0.35 $hm^2$ ，占地类型为耕地；3#临时渣场位于育林沙场北侧，占地面积 2.8 $hm^2$ ，占地类型为河滩地。

根据实际调查工程所需砂石料及块石料采用外购方式解决，将料场予以优化取弃，建设期间渣场进行了变更，2#渣场取消，1#弃渣场和 3#临时弃渣场变更为 B1 弃渣场和 B3 弃渣场，全部为永久弃渣场。与弃渣场变更前相比，工程占地面积由原来的 23.40 $hm^2$  变为 20.14 $hm^2$ ，减少了 3.26 $hm^2$ ，永久占地为 16.09  $hm^2$ ，临时占地 4.05  $hm^2$ 。

### 6.2.3 运营期生态环境影响的减缓措施有效性分析

### 6.2.3.1 水生生物保护措施有效性分析

#### (1)水生生态保护措施落实情况

根据《环境影响报告书》中针对水生生物提出如下措施：

①严禁引进外来物种进行养殖和增殖，确保洮河上游土著经济鱼类的健康发展。

由于洮河上游的水生生态系统十分脆弱，鱼类区系组成简单，一旦引进外来物种进行增殖养殖，势必破坏洮河上游的生态平衡，同时可能导致与土著鱼类杂交使其繁殖成活率下降，遗传质量降低，种群减少甚至灭绝，所以要严禁引进外来物种进行养殖和增殖。

②建立人工放流增殖站，主要驯养繁殖似厚唇重唇鱼、极边扁咽齿鱼和嘉陵裸裂尻鱼，进行增殖放流，人工放流增殖站应在流域规划环评时统筹考虑，其规划、设计、建设、运行由流域内的业务单位共同实施，省级渔政管理机构负责监督，检查和验收及放流工作。

③必须保持水生生物适宜生存条件的下泄水量，为水生生物提供最基本的摄食、栖息、繁殖、越冬的环境。特别在鱼类繁殖和越冬季节要加大下泄量，加大水的流速，确保鱼类越冬和繁殖不受影响。

④必须落实谁开发谁保护，谁受益谁补偿，谁损坏谁修复的水生生物养护管理制度，确保水生生物养护工作所需的各项经费。

⑤定期实施上、下游亲鱼、鱼种轮捕轮换制度，主要采取人工捕捞的方法，促进鱼类种质资源交流，增加基因交流机率，防止近亲遗传，促进物种进化。

⑥在引水渠道上游适宜位置设置拦鱼设施，防止鱼类进入引水渠道丧失或影响其生存。

**针对以上措施并结合竣工验收调查提出的补救措施，本次后评价提出以下补救措施：**

①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。

②要坚决落实过鱼制度，采取人工捕捞的方法，每年 7-8 月实施上下游鱼类的种质资源交流，促进物种进化，防止近亲遗传；坝址上下游捕捞鱼苗、幼鱼过坝放流措施，增进鱼类种质资源的基因交流。

③鱼类繁殖季节加大生态下泄流量，为鱼类的繁殖提供生态流量保障。根据要求对减水河段的调查时值入冬时节，系枯水期，河道未干涸，建设单位利用已建成的枢纽位置的泄水闸，将泄水闸底部焊接 10cm 高铁栅，确保泄水闸不能完全封闭，根据环评

中提出生态下泄流量要求，由于项目所在地气候变化以及植被恢复不到位致使项目所在地多年平均流量逐年下降，本次验收针对减水河段下泄最小生态需水量确定为坝址处多年平均流量的 10%，即  $14.2\text{m}^3/\text{s}$ ，以满足减水河段生态用水的基本需要；其次电站生活区处也设置了下泄流量视频监控措施，并与县环保局联网，可完全保证减水河段生态用水量要求。

④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，确保工程区无非法捕捞作业行为。

⑤在运行方式上采用丰水期满负荷运行，枯水期或冰封期减少装机容量或停止运行来满足下游河段的生态用水量。

#### **6.2.3.2 保证下游生态环境用水措施有效性分析**

##### (1)生态环境用水措施落实情况

环评阶段就生态环境用水措施的提出下泄流量需达到， $14.2\text{m}^3/\text{s}$ ，以满足减水河段生态用水的基本需要，本次根据调查鱼类繁殖季节加大生态下泄流量，为鱼类的繁殖提供生态流量保障。根据要求对减水河段的调查时值入冬时节，系枯水期，河道未干涸，建设单位利用已建成的枢纽位置的泄水闸，将泄水闸底部焊接 10cm 高铁栅，确保泄水闸不能完全封闭，针对减水河段下泄最小生态需水量确定为坝址处多年平均流量的 10%，即  $14.2\text{m}^3/\text{s}$ ，以满足减水河段生态用水的基本需要。根据调查对已建成的枢纽位置的泄水闸，将泄水闸底部焊接 10cm 高铁栅，确保泄水闸不能完全封闭，以此满足生态下泄流量提出的要求；其次电站坝址处也设置了下泄流量视频监控设施可实时观测坝址处下泄生态流量的大小，同时建立了流量观测台账制度，对生态流量进行记录、备查。据了解，生态下泄流量监控设施已与临夏州生态环境保护局联网，接受当地环保部门的实时监督，可保证减水河段生态用水满足要求。

	
<p style="text-align: center;">减水河段</p>	<p style="text-align: center;">泄冲闸</p>
	
<p style="text-align: center;">减水河段</p>	<p style="text-align: center;">在线监控设备</p>

### (2)生态环境用水措施的有效性

经调查，建设单位已建成泄水闸底部焊接 10cm 高铁栅，确保泄水闸不能完全封闭，以此满足生态下泄流量提出最小下泄流量值枯水期(11 月-次年 3 月)必须保证 11.75m<sup>3</sup>/s 流量，丰水期(4 月-10 月)必须保证 12.69 m<sup>3</sup>/s 流量要求；电站坝址处设置了下泄流量视频监控设施可实时观测坝址处下泄生态流量的大小，同时建立了流量观测台账制度，对生态流量进行记录、备查。生态下泄流量监控设施已与舟曲县环保局联网，可完全保证减水河段生态用水量的要求，措施有效可行。

### (3)生态下泄流量的要求

根据甘肃省水利厅下发以甘水河湖发[2018]437 号《甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知》文中明确规定涉及临夏州-齐家坪水电站要求最小下泄流量值枯水期(11 月-次年 3 月)必须保证 11.75m<sup>3</sup>/s 流量，丰水期(4 月-10 月)必须保证 12.69 m<sup>3</sup>/s 流量，建设单位须严格按照此要求进行控制。

## 6.3 污染防治措施有效性评估

### 6.3.1 环境空气污染防治措施有效性分析

齐家坪水电站本身为能源结构供应结构，本身不产生废气，根据调查由于电站管理用房、生活均采用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料，齐家坪水电站本身不会对区域大气环境造成不利影响，因此大气污染防治措施可行。

### 6.3.2 废水治理措施有效性分析

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

#### (1) 废水治理措施落实情况

根据现场调查，齐家坪水电站在生活区设置化粪池，到目前为止还未建设一体化污水处理装置，生活污水经化粪池处理后进行厂区及周边的绿化、灌溉用水，不外排。

#### (2) 废水治理措施的有效性

本次后评价要求建设单位按照环保局的要求、验收意见要求续建一体化污水处理设施，职工生活污水生活污水经化粪池处理后进入一体化污水处理系统进行处理，最终废水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准用于周边农田灌溉，因此废水治理措施可行。



### 6.3.3 噪声治理措施有效性分析

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

建设单位于 2008 年 6 月委托环评单位编制了《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影

响报告书》，在编写环境影响评价报告书的过程中，建设单位通过发放调查表的方式对建设项目所在地单位和居民的意见进行了调查，并在报告中得到了体现。并于 2008 年 6 月取得了甘肃省环境保护厅关于《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书》的批复（甘环自发[2008]72 号）。

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据兰州天昱检测科技有限公司于 2020 年 9 月 25-26 日对发电站厂房四周边界进行监测，水电站运行过程中昼间噪声值 52.9~56.5dB(A)，夜间噪声值 42.3~46.6dB(A)，昼夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的 2 类标准限值（昼间≤60dB、夜间≤50dB），根据调查，电站运营期将发电机组室内设置并布置于厂房内，采取隔声降噪措施，降低发电机、各类泵运行产生的噪声对周边区域的影响。综上，本工程采取的噪声污染防治措施是有效的。



根据调查：电站运营期将发电机组室内设置并布置于厂房内，厂界周边最近居民为 15m，为零散的居民点；根据监测结果项目运营期噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区要求，说明现有水电站噪声防护措施到位。

### 6.3.4 固体废物处置措施有效性分析

#### 1、固废处置情况：

##### (1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：齐家坪水电站运行期间的实际在水电站工作人员为 28 人，生活垃圾发生量约为 14.0kg/d（5.11t/a），建设单位在生活区设置垃圾桶，定期由垃圾车清运至广河县垃圾填埋场进行处理。

## (2) 危险废物处置情况

环评报告中未针对机械设备检修过程产生的废矿物油及擦油抹布未进行判断，未设置危废暂存间。根据竣工调查报告要求在发电厂房设置一处危险废物临时贮存间，并设置警示标识，最终处置由有资质的单位承担。

### A 危险废物产生情况分析

根据现场调查，水电站设置危废暂存间收集机械设备检修过程产生的废矿物油及擦油抹布等。

### B 危险废物处置措施

针对机械设备检修过程产生的废矿物油设置了危险废物收集桶以及危险废物暂存间，并与甘肃银泰化工有限公司签订了《危险废物处置合同》。

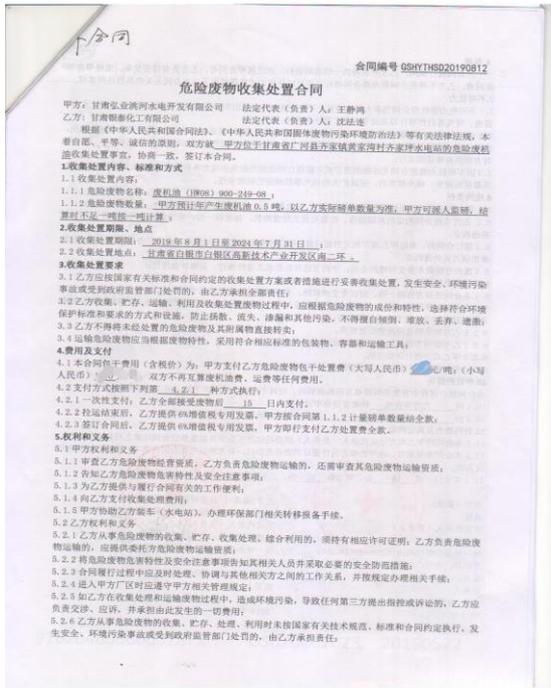




危险废物暂存间内部



生活垃圾桶



危险废物管理计划



危险废物管理计划

### C 危险废物储运要求

本工程水电站设置危险废物储存设施应根据《危险废物贮存污染控制标准及其修改单》(GB18597-2001)及2013年修订版的要求执行。

#### ① 危险废物储存的要求

a.产生危险废物的车间，必须设置专用的危险废物收集容器，产生的危险废物随时放置在容器中，绝不能和其他废物一起混合收集，定期储存于公司危险废物暂存场所，定期委托有资质单位进行处理。

b.对于危险固废的收集及储存，应根据危险固废的成分，用符合国家标准的耐腐蚀、不易破损、变形和老化的容器储存，并按规定在储存危险固废容器上贴上标签，详细标明危险固废的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救办法。

c.危险废物储存设施要符合国家固废储存场所的建设要求，危险固废储存设施要有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚用坚固的防渗材料建设，并建有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施，基础防渗层用2mm的高密度乙烯材料组成，表面用耐腐蚀材料硬化，衬层上建有渗滤液收集清除系统、径流导出系统、雨水收集池。储存间内清理出来的泄漏物，也属于危险废物，必须按照危险废物处理原则处理。

d.公司应设立专门的危险固废处理机构，作为厂内环境管理、监测的重要组成部分，主要负责危险固废的收集、储存及处置。

e.按月统计公司各厂区、各车间的危险废物种类、产生量、暂存时间、交由处置时间等，并按月向当地环保部门报告。

## ②危险废物的转移

危险废物的转移应遵循《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，交有持有危险废物经营许可证的单位运输，并填写危险废物转移联单，报当地市级以上环保有关主管部门批准，方可运行。

经采取以上处理措施后，危险废物的储存对周围环境影响较小。

## ③危险废物的运输

危险废物的运输建设单位可与接收单位共同研究危险废物运输的有关事宜，应制定出危险废物往返收集网络路线，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

危险废物的运输原则上不采取水上运输，采用汽车运输，不上高速公路，避开人口密集、交通拥挤地段，车速适中，做到运输车辆配备与废物特征、数量相符，兼顾安全可靠性和经济合理性，确保危废收集运输正常化。并成立专门的责任机构，制定应急预案，并加强宣传教育。

## ④危险废物处置要求

根据本工程运营过程中产生的不同种类危险固废根据要求分别进行装桶暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位进行回收利用和处理，严禁随意外排。

## 2、固废处置措施的有效性

水电站实现了生产过程中产生的固体废物均得到合理处置，对周边环境影响甚微，其处置措施有效可行。

## 6.4 风险防范措施有效性分析

### 6.4.1 水电站风险防范措施分析

齐家河水电站依据《国家电网公司电力安全工作规程》、《电力变压器运行规程》（DLT572~2010）、《电力变压器检修导则》（DLT573~2010）、《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。

通过现场踏看，水电站采取的具体环境风险防范设施有：

(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)安装视频监控装置；

(3)设置消防设施；

(4)每座变压器安放座下均有事故油池，其中铺有卵石，设置三座 20m<sup>3</sup> 的钢筋混凝土事故池；厂内部分操作阀件在检修和清洗时的含油废水，通过排水沟或管道至收油箱，然后集中进入主厂房下面的事故油池，在事故油池中进行油水分离，池中上层的油定期由漂浮泵抽出，回收处理；

(5)设置危险废物暂存设施，目前尚未产生，要求产生的危险废物暂存于危废暂存间定期委托有资质的单位进行处置。

水电站自运营以来未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，因此项目采取的各项措施是可行有效的，要求建设单位后期加强环境风险防范，严格管理，落实各项措施。

### 6.4.2 地质灾害风险防范与影响

根据甘肃洮河齐家坪水电站工程区和工程建设特点，存在的环境风险主要是地质灾害，有洪水、地震等。据调查，工程在设计、施工及运行中对环境地质灾害的发生均采取了一定的防治措施，比如工程属地震烈度按Ⅶ度设防。枢纽按 10 年一遇洪水标准进行设计，50 年一遇校核，厂房按 30 年一遇洪水标准设计，100 年一遇标准校核。

据调查，甘肃洮河齐家坪水电站工程从开工建设到试运行至今，工程区未发生过重大地质灾害事件，也没有因管理失误造成对环境的不良影响。

## 6.5 环境管理及环境监控落实情况

### 6.5.1 环境管理机构

公司成立甘肃洮河齐家坪水电站工程区环境监督管理体系（简称“环监体系”），负责工程运行期的环境保护工作。环境管理机构主任由公司站长担任，副主任由公司副站长担任，成员包括公司成员和施工单位负责人。

### 6.5.2 管理机构自设置以来主要完成的工作

(1)建立环保技术管理相关制度并制度上墙，主要有《甘肃弘业洮河水电开发有限公司环保管理制度》、《甘肃弘业洮河水电开发有限公司库区生态流量管理规定》《环保奖惩管理制度》、《环境保护目标责任制》等总体制度，开展环保监督管理工作。

(2)制定《水工环保专工工作标准》、《水库调度运用规程》等制度、技术标准和短程规范，并按已制定的相关制度、技术标准和规程规范正常工作，完成相关的报表。

(3)安排专人管理库区，对水库管理范围内的倾倒废物和乱砍乱伐等现象进行制止和管理。

### 6.5.3 环境监测落实情况

#### (1)管理制度

按照临夏州回族自治州生态环境局规定的危险废物规范化管理模板，制定了《甘肃洮河齐家坪水电站环境保护管理制度》、《甘肃洮河齐家坪水电站环境保护管理办法》、《环境因素识别与评价管理制度》、《环境绩效测量与监测管理制度》、《环境考核管理制度》、《“三废”及噪声管理制度》、《环境保护管理制度》、《危险废物管理制度》、《生活垃圾处理管理制度》、《油品管理规定》等相关制度。

#### (2)健全危险废物警示标识牌

①编制5个流程图：《垃圾收集转移流程图》、《危废物(废油)产生环节流程图》、《危废物(固废)产生环节流程图》、《油品使用流程图》。各级电站垃圾、废油、固废、油抹布的产生、收集严格按照流程图规定执行。

②按照规范订做了各类标示牌：根据甘肃省固体废物管理中心规定的标示牌模板，公司在各级电站透平油库、绝缘油库门口悬挂“危险废物产生点警示识别标志牌、危险废物贮存警示识别标示牌、危险废物分类识别标示牌、危险废物标示牌”。对危险废物的

名称、类别、危害特性进行了说明，指定了贮存负责人和应急负责人。

③在油库存储油地点悬挂“备用油品存放点、待处理油品存放点、废旧油品存放点标示牌”，各级电站油品的存放严格按照存放点防止，严禁乱放，并且按照相关流程和台账做好登记，班组、部门及公司不定时进行抽查。

#### (3)制定危险废物管理计划

制定了危险废物管理计划。按属地管理的原则，公司向当地环保局报送了危险废物管理计划。

#### (4)完善危险废物管理记录台账

建设单位目前已与甘肃银泰化工有限公司签订了危险废物处置合同，本次后评价要求建设单位按规范要求编制危险废物管理台账记录，电站垃圾、废油、油抹布的产生、收集、转移要严格按照台账记录规定认真登记。依法转移处置危险废物

#### (5)开展环境污染防治业务培训

为提高公司所有员工环保意识，落实相关要求，将节约环保贯穿到日常行为中，公司制定了节约环保相关实施细则，电站制定下发了《甘肃洮河齐家坪水电站环境保护管理制度》，按照制度要求定期对员工组织培训。

### 6.5.4 环境监测落实情况

根据调查本项目后评价阶段委托兰州天昱检测科技有限公司于 2020 年 9 月 25-26 日对齐家坪水电站所在洮河进行了地表水和厂界噪声的监测，基本落实了环境质量现状监测任务。

## 7 环境影响预测验证

### 7.1 生态环境影响预测验证

#### 7.1.1 对陆生植物的影响分析

齐家坪水电站对陆生植物的影响体现在在工程永久性占地、工程施工改变原有植被状况等，使评价区范围内的局部区域生产力有所降低。工程区位于灌木林地，植被条件相对较差，电站建成营运后，被淹没自然植被主要为人工林与稀疏灌丛，而且面积较小，工程的兴建对植物的影响主要是植被面积的减少，而对植物生态环境影响很小。虽在水位变化消落区会促使耐湿、速生草木植物生长，形成的蓼科、菊科、禾本科、莎草科等植物为主的优势种群，成为工程环境影响下植被次生演替的特殊类型，但演替的次生植被面积不大，工程建设对工程区域自然植物群落结构、数量及组成基本无影响。施工结束后，对临时占地进行了生态恢复，工程建设对区域生态体系稳定性的影响也可得到进一步的降低。工程施工过程中引起的破坏可通过宣传提高施工人员的环保意识对项目区施工进行监督管理，将工程区人为对环境的破坏降至最低。

厂区进行了硬化并设置排水沟，此外厂房空旷土地坡面通过人工绿化，局部地域植被也得以恢复，而且植被结构层次会发生明显变化，由原来的单一草地层结构变为乔灌草地层结构，物种多度也会有不同程度的增加，工程运营期对植被的影响以有利影响为主。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。

项目在施工过程中严格控制人为活动区域、强度和合理安排施工时间，强化管理和加强对施工人员的教育，禁止人员随意捕猎野生动物，尽量使施工和运营活动不对野生动物的正常生存产生严重干扰，减少对动物的影响。

根据项目建设前 2008 年与 2020 年评价范围内卫星遥感解译植被类型情况，赖草草甸草原、公路河流分别增加了 1.88%和 4.17%，农田栽培植被中旱地农作物减少了 7.1%；说明水电站建成后对河流面积相应增加；该水电站主要以建设耕地为主，与原环评阶段占地情况调查相一致，通过对周边进行绿化，乔木、灌丛及草原植被均呈现上升的区域，但总体植被变化情况发生不大。因此实际运行过程除了水电站占地外对陆生植被的影响与原环评一致，即水电站运营期对周边陆生植被的影响较小。

#### 7.1.2 对动物的影响分析

工程营运后除厂房及枢纽区外，其它地段的动物生活环境并不改变，对工程区域整体的动物物种影响甚微，基本上不改变工程区野生动物的栖息环境。随着时间的推移，

新的水边喜水动物种群逐渐形成、发展，动物的群落结构与建库前基本相同。对于分布在中高海拔的珍稀、保护动物冲击甚小，基本不受影响。工程建设对野生动物的影响主要表现在施工队伍的活动对动物栖息空间的影响，施工期已结束，对动物的影响较小。

### 7.1.3 对水生生物的影响分析

#### 1、对水生生物的影响分析

齐家坪水电站建成后坝址上游约 0.8km 左右变为小库区，水面扩大，水流减缓，部分滩沱消失，导致水文、水质等环境条件发生改变，这使原有的河流生态系统变为区域性的水库生态系统，生存于河流内的水生生物随着环境条件改变而发生相应变化。上游河段水位抬高，局部水域水流变缓，水体有所增大，水位落差变小，坝前泥沙沉积会有增加，径流带入水库的泥沙沉积加快，水体自净能力增强，库区水的透明度相对影响区域之外水体有所提高。淹没区少量的植被腐败分解，土壤中的营养物质向水中释放，库区的营养盐在短期内有所增加，但不会导致富营养化。

齐家坪水电站库区相对较小，淹没少量植被，运行期坝前库区水位抬高，流速变缓，这些为浮游植物的生存和繁殖提供了良好的栖息场所由于减水河段由于水域面积减少，所以总的生物量相应减少。

由于库区浮游植物生物量增加，种类结构发生改变，对以浮游植物为食的浮游动物来说数量也相应增加，使得浮游动物种类和数量也随之改变。

底栖动物长期生活在水底环境，移动能力弱，对水体底质环境和营养物质有一定的要求。齐家坪水电站的运行使水库库区环境条件改变，库区内的底栖动物在种群、数量和生物量等方面呈上升的趋势。电站运行的影响是回水区的平均水深相比原河道有一定增加，光线渗透减弱，底部的着生藻生长缓慢，以这些植物为生的底栖动物相应会减少。在河流中需氧量较大的种类如水生昆虫等在电站竣工后呈现减少，而需氧量较低的种类如水丝蚓、泥蚓等增加。

洮河干流里的鱼类大多适应流水生活，其产卵均需要在流水中进行，砾石或沙底、水清澈的流水河滩是大部分鱼类产卵的基本要求，而在洮河干流的梯级电站开发非常紧密，一个电站的库尾基本紧接着另一个电站的尾水导致很长的流水的河道变成水流缓慢甚至静水的小库区。原有流水环境的产卵场消失，所以在流水环境产卵的鱼类由于产卵场消失，所以无法完成产卵行为，导致鱼类资源量下降。

齐家坪水电站的坝高 3m，属于低水头坝址，但是也会使下泄水速度增加，导致鱼类患气泡病或者夹带鱼类通过发电机组时可能造成机械损伤或致死。电站大坝的阻隔使

大坝上下游鱼类遗传交流被阻隔，导致区域内鱼类遗传多样性降低。电站蓄水后形成回水，流水速度减缓，喜在静水中栖息的鱼类会逐渐增多，适应急速流水生存的鱼类则因为生境的消失而逐渐减少。但本项目水电站坝高度仅为 3m，对鱼类的影响较小。

水库蓄水引起水文条件的改变，水域环境从一个快速流动的水体变为静止或缓流的水体，理论上这一系列变化使该区域鱼类在种类组成和区系成分上发生一些变化，从鱼类种类前后组成进行分析仍是以鲤形目为主。在生态类型上以一些广布性鱼类和静水鱼类占优势，但是此次调查的结果与之前调查的结果种类虽然有区别，但是区系组成却无大异，数量上也相差不多，主要是因为水库坝高较低，水库落差相对较小。

## 2、预测验证

根据引用的《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书》以及本次引用的水生生物调查报告，通过对洮河齐家坪水电站在建设前后上下游影响河段鱼类资源、浮游生物资源、底栖动物资源现状调查监测和影响分析，齐家坪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，但前后建设表现并不突出。

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

综上所述，本项目在运营过程中对水生生物的影响较小。

## 7.2 水环境影响预测验证

根据现场调查，原环评要求在生活区设置化粪池，验收竣工调查报告中要求新建配套一座一体化污水处理设施进行生活污水的处理，最终废水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用于周边农田灌溉和厂区绿化用水。

根据环评阶段分别在电站坝址和电站厂房两断面进行监测，但当时监测地表水质因子较少，pH 值较建之前稍有降低、溶解氧降低 1.2mg/l、COD 升高约 4.0 mg/l、BOD5 升高 1.0 mg/l、氨氮升高 0.1 mg/l、铬（六价）稍有升高、砷升高 0.0006 mg/l、粪大肠菌群升高较多，其余的铅、铜和挥发酚本次未检出；因该水电站建成运行长达 10 之久，随着地方经济的发展沿线的居民点也发生改变，COD、BOD5 和粪大肠菌群数主要是由于沿线村庄的生活污水少量渗入洮河所致，同时随着洮河梯级水电站的运行，可能导致极少量的油等滴漏于水体，导致河段的砷等有所增加，但增加量相对很小。

根据对环评阶段和本次后评价阶段进行水质监测分析，各项水质因子均满足Ⅲ类水域功能区，说明水电站运行前后地表水变化趋势基本未发生较大变化，发生变化的水质因子主要是由于当地村民生活习惯所致，总体满足现有水质标准要求。

根据实际调查建设单位还未建设一体化污水处理设施，本次后评价要求建设单位按照承诺函进行配套建设污水处理设施，确保废水的达标处理后进行周边农田的灌溉。

### 7.3 声环境影响预测验证

运营期噪声主要来自于发电厂房的机械设备噪声，由于环评阶段未进行背景值的监测，本次后评价针对发电厂房四周委托兰州天昱检测科技有限公司于2020年9月25-26日进行监测，水电站运行过程中昼间噪声值52.9~56.5dB(A)，夜间噪声值42.3~46.6dB(A)，昼夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中规定的2类标准限值(昼间 $\leq 60$ dB、夜间 $\leq 50$ dB)。

因此水电站运营期噪声能够达标排放。

### 7.4 固体废物排放影响预测验证

根据资料调查本工程建设土石方开挖总量为75.35万 $m^3$ ，土石方回填量21.18万 $m^3$ ，工程开挖废弃土石方利用量49.208万 $m^3$ ，回填、利用率为93.41%。工程实际弃渣约4.966万 $m^3$ ，工程共设置2处渣场，与环评阶段对比2#渣场取消，1#弃渣场和3#临时弃渣场变更为B1弃渣场和B3弃渣场，全部为永久弃渣场。与弃渣场变更前相比，工程占地面积由原来的23.40 $hm^2$ 变为20.14 $hm^2$ ，减少了3.26 $hm^2$ ，永久占地为16.09 $hm^2$ ，临时占地4.05 $hm^2$ 。

据现场调查：齐家坪水电站运行期间实际在水电站工作人员为28人，生活垃圾产生量约为14kg/d(5.11t/a)，电站运行期产生的生活垃圾经在办公、生活区配置4个垃圾桶，定期由垃圾车清运至广河县生活垃圾填埋场进行统一处理。

根据现场调查，水电站运行期间机械设备检修过程产生的废矿物油设置了危险废物收集桶及危险废物暂存间进行储存，危废暂存间内设置警示标识，定期委托有资质单位进行处理，并与甘肃银泰化工有限公司签订了《危险废物处置协议书》进行定期清运处理。

综上所述，通过对水电站产生的不同性质的固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低，措施可行。

### 7.5 水电站的累积性影响

由于流域是一个关联度极高、整体性极强的系统，梯级水电站开发在实现发电等经济效益的同时，也将引发流域内一系列持久、累积性生态环境效应，包括改变河流水文情势、干扰河道水温、加剧水质恶化、改变河流输沙平衡等。从影响对象看，主要集中于梯级水电开发对水环境(径流、水质、水温)和生态环境(陆生生态系统、水生生态

系统) 两方面的影响。

### **7.5.1 水电开发对流域径流的持久累积影响**

该流域开发的梯级电站均以低坝引水式为主, 电站之间形成了梯级水电群, 梯级电站开发降低了径流的集中程度, 增大了水力停留时间, 使最大径流发生的时间略微延迟, 这主要是由于多个具备日调节能力水电站组成的梯级水电群对洪峰具有一定的调蓄能力。水电开发活动对不同时间尺度的径流年际演变特征影响程度不同。年际时间尺度上的径流演变特征主要受气候变化因素控制, 水电开发活动的影响并不明显。月时间尺度上, 梯级水电群运行对径流过程的改变程度较大, 尤其是对枯水期的月径流变化影响明显。

本电站只是用于发电, 无其他综合作用, 基本不改变现状洮河天然来水年内分配情况, 对该流域段径流影响较小。

### **7.5.2 水电开发对流域水质的持久累积影响**

齐家坪水电站未设置污水排放口, 产生的生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后进行灌溉和绿化, 实现综合利用, 达到了废水零排放, 后期运行只要各水电站加强管理, 不会对洮河水质造成明显不利影响。

### **7.5.3 水电开发对流域水温的持久累积影响**

建设水利工程改变了河道水流的年内分配和年际分配, 同时也相应改变了水体的年内热量分配。由于该流域内主要为低坝引水径流式开发, 对河道水体温度影响较小。

### **7.5.4 水电开发对陆生生态系统的持久累积影响**

水电开发对陆生生态系统的累积影响主要表现在对区域内动植物的累积性影响, 电站在建设过程中将永久性的改变土地使用功能, 引起地表覆盖性质和土地利用类型的变化, 以及对自然生境的分割, 电站的建设对区域内的动植物会有一定的影响, 通过后期采取的水保措施后, 水电站的建设未对区域内的动植物产生明显不利的影响, 电站在后期的运营过程中不再增加占地面积, 破坏自然植被。因此, 不会对区域内的陆生生态系统产生较大的累积影响。

### **7.5.5 水电开发对水生生态系统的持久累积影响**

水电站建设将会引起水文要素的变化, 这种影响是一种连续性的累积, 在河流中造成了一种分割式的阻断, 将会破坏流域生态系统的完整和稳定。上游由于大坝阻隔河道, 将原本连续的河流生态系统分割为坝上、坝下多个孤立的系统, 截断鱼类等水生生物的自然通道, 使河道下泄水流的流速、水深、浑浊度和悬浮物等水流系统发生变化, 导致

鱼类等水生生物生境突变并产生累积效应，影响水生生物多样性，对水生生态系统造成危害。

水电开发对水生生态系统的累积影响主要表现在鱼类累积影响。根据前文分析，电站所在洮河流域涉及的保护鱼类重口裂腹鱼受到了一定程度的影响。随着该流域电站的持续运营，鱼类的累积不利影响可能逐渐显现，需需根据有关部门对洮河流域增殖放流的要求进行增殖放流等有效措施缓解其不利影响。

## 8 环境保护补救方案和改进措施

本次后评价对齐家坪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，水电站运行主要的环境问题和相应的补救方案和改进措施分析如下

### 8.1 水生生物保护

#### 8.1.1 水电站存在的问题

根据本次后评价调查结果，目前水电站水生生物保护方面存在的问题主要是验收阶段及运营阶段未对项目所在河段进行水生生物的监测工作，同时也未进行相关的增殖放流工作，本次在后评价提出补救措施。

#### 8.1.1 水生生物保护补救措施

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：

(1)按照环保部门的要求定期委托第三方对水质进行监测，为底栖动物、浮游生物及鱼类的生存环境提供分析依据。

(2)依据环保部门和渔政部门对洮河流域增殖放流的要求，特别是根据洮河定西特有鱼类国家级水产种子资源环境保护区的要求，综合考虑整体流域的要求委托第三方单位做好鱼类增殖放流工作，建立健全鱼类增殖放流站各项记录和台账，为鱼类增殖放流站更好地运行提供保障；同时增殖放流活动自觉接受环保部门和渔政部门的监督。

(3)委托第三方单位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。随着水电站工程运行时间推移，水域生态环境发生了一定的变化，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，因此要切实配合环保部门和渔政部门做好水生生物的监测工作，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，监测所需经费由企业单位支付，并计入电站运行成本。

#### 8.1.2 废水保护补救措施

根据现场勘察，本次发现竣工验收阶段要求水电站生活区针对生活污水处理要求配套设置一套地埋式一体化污水处理设施，到目前还未配套完成；因此，本次后评价要求完成配套建设，实施时间要求在本次后评价编制完成后一年内完成，环保投资预算约 5.0 万元。

### 8.2 环境管理完善改进措施

齐家坪水电站项目在后期运营期应落实如下环境管理要求：

(1)应按环境管理部门的要求，实施环境监测计划，并做好监测记录和台账记录。

(2)完善环境管理制度，进一步提高全体员工的环境保护意识，完善对生产、废气、废水、噪声、固体废物(生活垃圾、一般固体和危废废物)管理的环境管理台账记录(电子版+纸质版)。

(3)建设单位应定期进行环境风险应急演练并加强日常环境风险管理，确保项目环境风险降低到最小。

(4)开展环境污染防治业务培训，定期开展环保法律法规、污染防治措施、水保相关知识培训，制定全年环保培训计划。

### 8.3 增加环保投资

综合考虑水电站运营已达到稳定阶段，水生生物形成新的生存环境，根据整体流域的规划确定鱼类增殖放流的环保投资，具体以整体流域确定，建设单位要严格按照要求确定环保投资；本次主要针对生活污水地理式一体化污水处理追加投资 5.0 万元，监测费用全部纳入工程运行费用。

### 8.4 跟踪监测计划

通过水电站建设以来对所在流域河段的水生生物调查分析，发现电站的运行对水生生物存在一定的环境不利影响。但这些影响不会立即显现出来，因此需要对电站所在流域制定长期的跟踪监测要求。具体跟踪监测计划见表 8-1。

表 8-1 水电站跟踪监测方案

监测项目	监测因子	监测断面、点位	监测周期、频率	监测方法
水生生物监测	浮游植物、浮游动物、水生维管束植物、底栖动物种类、密度和生物量	在水电站库区、减水河段和尾水河段布设 3 个采样点采集；并在库区、减水河段、尾水河段捕捞鱼类标本	每年进行一次人工增殖放流，随后根据水域物种资源恢复情况确认是否继续放流；后评价根据流域整体规划要求进行以周期为频率进行监测，监测周期具体根据整体流域的情况进行确定，每周内进行 1 次水生生物监测调查	按生物调查有关规定进行调查监测
	鱼类种类组成、种群结构和规格、资源量等			
地表水	水温、pH 值、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总	高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石	后评价后 3 年一个周期，连续 3 天，每天采样 1 次	按照《环境监测技术规范》和《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

	磷、石油类、动植物油、挥发酚、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群共计 14 项	油类、动植物油、挥发酚、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群共计 14 项		III类标准规定执行
--	---	-----------------------------------	--	------------

## 9 结论与建议

### 9.1 结论

#### 9.1.1 工程概况

甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站位于定西市临洮县与临夏州广河县洮河干流上，电站枢纽位于广河县与临洮县交界处的洮河干流边家湾-黄家湾河段上，距上游王家磨水电站厂房仅约 1.3km，电站厂房位于洮河左岸黄家湾沟沟口洪积扇上。水电站地理位置坐标东经  $103^{\circ}45' \sim 103^{\circ}49'$ ，北纬  $34^{\circ}25' \sim 35^{\circ}35'3$ 。齐家坪水电站为低坝引水式电站，水电站正常蓄水位 1837.0m，相应库容 23.4 万  $m^3$ ，发电引用流量  $234.9m^3/s$ ；电站总装机容量 16.5MW，安装 3 台单机容量 5.5MW 贯流式机组，电站建成后多年平均发电量 6592 万  $kw \cdot h$ ，年利用小时数为 3995h；依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000）及《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》（DL5180-2003），本项目水电站属于 IV 等工程，规模为小（I）型，枢纽、引水系统及厂房等主要建筑物级别为 4 级，次要及临时建筑物级别为 5 级；工程主要由进水枢纽、引水渠、前池、厂房、尾水及水库等组成；水电站无防洪、航运等综合利用要求，主要开发任务为发电。

2005 年 8 月，甘肃省水利水电勘测设计研究院受临洮县政府委托，在洮河苟家滩以下、边家湾以上河段内初步选出具有开发价值的 5 座小型低水头河床式电站坝址，编制了《洮河苟家滩以下临洮县所辖河段低水头水电站开发建议》，甘肃省国家投资项目评审中心经组织专家及有关单位对该“开发建议”讨论，以甘评审（2005）21 号文上报省发改委，甘肃省发改委以甘发改能源函字（2005）第 15 号文印发了会议纪要，明确提出“鉴于该河段人口密集、耕地较多，不具备连续多级水能开发条件，在该河段上不在编制系统的规划，可在该河段上优选建设条件较好的低水头水电站坝址，按基本建设程序开展下一步工作”，2007 年 6 月受甘肃电投洮河水电开发有限责任公司委托，甘肃省水利水电勘察设计研究院于 2007 年 10 月编制完成了《甘肃省洮河干流边家湾以下河段水能开发补充报告》，该补充报告中初步在边家湾至康家崖大桥段和大阪桥至红旗水文站选定了具有开发价值的王家磨、齐家坪、新民滩、白马浪、达坂和板桥 6 座低水头电站，其中齐家坪水电站为本次规划范围内的第 2 座梯级电站，符合该开发补充报告要求。

2008 年 12 月由甘肃省发展和改革委员会以甘发改能源[2008]1436 号下发了“关于洮河齐家坪水电站项目核准的批复”同意建设；2008 年 2 月甘肃弘业洮河水电开发有限公司委托甘肃省环境科学设计研究院就“甘肃洮河齐家坪水电站工程”开展相关的环评

工作，2008年7月甘肃省环境科学设计研究院编制完成了《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书》，2008年7月3日甘肃省环境保护局对该工程环境影响报告书以甘环自发[2008]72号文下发了批复；2008年9月17日甘肃省水利厅以甘水函发[2008]95号文下发了甘肃省水利厅关于“甘肃省广河县洮河齐家坪水电站工程水资源论证报告书”的审查意见函，同意取用水合理性分析与水资源论证评价结论；2007年12月建设单位委托甘肃省水土保持工程咨询监理公司承担该项目的水土保持方案编制工作，2008年7月17日甘肃省水利厅水土保持局以甘水利水保发[2008]93号文下发了《关于甘肃洮河齐家坪水电站工程水土保持方案报告书的批复》。

甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站于2009年5月开工建设，于2010年10月引水隧洞开挖贯通，2011年2月实现二次导流，2011年6月实现并网发电；建设单位于2012年1月委托西北矿业院编制《甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2012年7月26日由临夏回族自治州环境保护局主持召开了“甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收调查报告”竣工环境保护会议，并以临州环自验[2012]12号文下发了“关于甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收意见的函”，通过环境保护竣工验收工作。

### 9.1.2 区域环境变化

#### (1)环境敏感目标变化

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，确定本项目的环境敏感目标。通过现场踏勘、调查分析，本次评价的主要环境敏感目标为评价区内生态环境、环境空气、水环境及声环境。调查环境敏感目标在环评阶段、竣工验收阶段、本次后评价阶段发生变化。

#### (2)区域污染源变化

甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站位于定西市临洮县与临夏州广河县洮河干流上，电站枢纽位于广河县与临洮县交界处的洮河干流边家湾-黄家湾河段上，距上游王家磨水电站厂房仅约1.3km，电站厂房位于洮河左岸黄家湾沟沟口洪积扇上。根据现场调查项目主要以农村环境为主，无其他产生重大污染物的企业存在，环评阶段未进行污染源调查，依据本次实地调查及水电站相关人员介绍，河道两侧分布有少量的耕地及农庄。本次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；本项目水电站安装运行规模与环评

阶段一致，装机容量为 3 台 5500kW，污染源产生环节以及生态影响环节没有变化、运营方式没有发生变化，因此项目污染源指标与环评预计的一致。

### (3)环境质量现状调查与评价

#### ①地表水环境质量现状调查与评价

本次后评价地表水环境质量现状委托兰州天昱检测科技有限公司于 2020 年 9 月 25-26 日对水电站工程开发区域所在地表水体洮河环境质量进行了监测。

根据水电站建设现状共设置 2 个监测断面，1#监测断面引水枢纽上游 1500m，2#监测断面发电厂房尾水渠下游 500m，2 个监测断面各监测因子污染指数均小于 1，均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

根据环评阶段分别在电站坝址和电站厂房两断面进行监测，但当时监测地表水质因子较少，pH 值较建之前稍有降低、溶解氧降低 1.2mg/l、COD 升高约 4.0 mg/l、BOD5 升高 1.0 mg/l、氨氮升高 0.1 mg/l、铬（六价）稍有升高、砷升高 0.0006 mg/l、粪大肠菌群升高较多，其余的铅、铜和挥发酚本次未检出；因该水电站建成运行长达 10 之久，随着地方经济的发展沿线的居民点也发生改变，COD、BOD5 和粪大肠菌群数主要是由于沿线村庄的生活污水少量渗入洮河所致，同时随着洮河梯级水电站的运行，可能导致极少量的油等滴漏于水体，导致河段的砷等有所增加，但增加量相对很小。根据对环评阶段和本次后评价阶段进行水质监测分析，各项水质因子均满足III类水域功能区，说明水电站运行前后地表水变化趋势基本未发生较大变化，发生变化的水质因子主要是由于当地村民生活习惯所致，总体满足现有水质标准要求。

#### ②声环境质量现状

本次后评价生环境质量现状委托兰州天昱检测科技有限公司于 2020 年 9 月 25-26 日对发电站厂房四周边界进行监测。

根据监测结果可知，水电站运行过程中水电站运行过程中昼间噪声值 52.9~56.5dB（A），夜间噪声值 42.3~46.6dB（A），昼夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的 2 类标准限值（昼间≤60dB、夜间≤50dB）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准（昼间≤60dB、夜间≤50dB）。

项目原环评阶段未进行声环境质量现状监测，无对比数据，本次后评价经过现场实际调查，厂界噪声采取的环保措施均已落实而且检测结果均达到了标准限值要求，因此本次后评价阶段虎家崖水电站当前的生环境质量情况变化不大。

#### ③生态环境质量现状

在现场调查和群落样地调查的基础上,采用 3S 技术对评价区域遥感数据进行解译,完成了数字化的植被类型图、土地利用类型图、土壤侵蚀图的制作,进行生态环境质量的定性和定量评价。

对项目建设以前(2008 年)的遥感数据进行了解译,与项目建成后(2020 年)进行对比,进而分析生态环境的变化趋势。

#### A 土地利用现状的变化趋势

根据对比项目建设前后土地利用情况,水电站建成后旱地和裸土地分别减少了 7.1%和 0.58%,主要是表现为周边林地、草地、住宅用地、水工建筑用地和沟渠等分别增加了 0.08%、2.86%、2.46%、0.12%和 1.87%,但增加量较小,总体土地利用类型没有发生重大变化。

#### B 植被类型的变化趋势

根据对比项目建设前后植被类型情况,赖草草甸草原、公路河流分别增加了 1.88%和 4.17%,农田栽培植被中旱地农作物减少了 7.1%;说明水电站建成后对河流面积相应增加;该水电站主要以建设耕地为主,与原环评阶段占地情况调查相一致,通过对周边进行绿化,乔木、灌丛及草原植被均呈现上升的区域,但总体植被变化情况发生不大。

#### C 土壤侵蚀情况的变化趋势

根据对比项目建设前土壤侵蚀情况,轻度侵蚀减少了 5.82%,微度侵蚀、中度侵蚀和强度侵蚀分别增加了 0.07%、3.75%和 1.99%,根据前后对比项目建成后侵蚀程度呈现上升的变化,但综合考虑《土壤侵蚀分类分级标准》在水电站建设前后执行标准发生变化,水电站位于洮河干流,随着水电站的运行时间的增加,水力侵蚀随着年代的发展发生变化属于正常范围。

#### (4)大气环境质量现状调查与评价

齐家坪水电站本身的大气污染源主要是电站供暖,由于电站管理区、生活区的厨房采用电做饭,冬季采暖采用电暖设备,水电站本身不会对区域大气环境造成不利影响。

#### (5)水生生物现状调查与变化趋势分析

本项目验收阶段未进行水生生物调查,环评阶段水生生物现状监测数据来源于 2008 年 3 月 2 日-9 日分别在洮河齐家坪库区、减水河段及厂房尾水下游设三个断面进行调查;本次后评价引用《甘肃省临洮县瑞龙水电站工程环境影响后评价报告》中采用通过对 2019 年 9 月洮河杨家河二级水电站、润狄水电站及安家咀水电站水生生物调查分析结果判定本项目工程水电站运行一段时间后,水生生物变化情况如下。

监测断面范围内，浮游动植物、底栖动物种属数量和生物量波动较小，在电站运行稳定后，水生生态的动态平衡正在形成，生境逐渐趋于稳定，种属数量趋于平稳；鱼类区系组成未发生大的变化，未出现土著鱼类消亡现象；齐家坪水电站建设项目对于洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区的水生生态环境产生了一定的不利影响，但影响较小，在采取了严格落实生态下泄流量、加强宣传、禁止捕捞等措施后，能够有效减缓项目建设对保护区水生生态环境的不利影响。

### 9.1.3 环境保护措施有效性评估

#### (1)与流域规划的符合性分析

根据甘肃省水利水电勘测设计研究编制的《甘肃省洮河干流边家湾以下河段水能开发补充报告》，齐家坪水电站为该规划中的第2座梯级电站，符合流域水电开发规划要求；根据《甘肃省洮河干流边家湾以下河段水能开发补充报告》，经三个方案综合比较齐家坪水电站工程设计中，确定机组方案为16.5MW，水电站设计引用流量234.9 m<sup>3</sup>/s；齐家坪水电站水库正常蓄水后，库区库容很小，齐家坪水电站规划上游梯级王家磨水电站正常尾水位1837.88m（多年平均流量142m<sup>3</sup>/s对应），可研设计中根据本次测量资料计算，王家磨水电站尾水断面142 m<sup>3</sup>/s对应水位1837.2m，与规划有差距，考虑齐家坪水电站建成后与上游王家磨水电站尾水进行合理的衔接，齐家坪水电站正常上限蓄水位取1837.0m，与规划指标相符合；鉴于齐家坪水电站为一低坝引水式电站，且在边家石嘴以上300m范围内，河床右岸宽阔，高漫滩耕地连片，左岸地形高于右岸为I级阶地，受水能及环境条件限制，枢纽坝址位置选择于边家石嘴上游约300m处洮河左岸，具备布设引水明渠的条件，坝址以上与上游梯级电站水位衔接亦较合理，故为唯一选址，且与规划拟选坝址相符合。

#### (2)生态环境影响的减缓措施有效性分析

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号文）要求，需严格落实省水利厅批复的《临夏州水电站最小下泄流量》（参考），切实维护河湖生态健康及河湖生态平衡。《甘肃省河道管理条例》第十三条规定，河道管理范围内拦水、蓄水工程，应当按照调度方案运行，保证河道合理生态流量，保护河道生态环境，齐家坪水电站生态流量满足丰、枯水期14.2m<sup>3</sup>/s要求，符合《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号文）和《甘肃省河道管理条例》。

本项目施工结束后，建设单位对施工营地、拌合站等临时占地进行了生态恢复，

对生活区、厂房周边进行了绿化。根据现场调查项目区水电站永久占地类型为河滩地、山坡地和耕地，临时施工区占地类型为河滩地和耕地，耕地进行异地补偿方式，河滩地等 地表植被覆盖度很低，经过人工生态恢复措施绿化率明显提高，施工期按照原环评提出的生态保护措施施工，调查期间未发现遗留生态环境问题存在。因此施工期的生态减缓措施有效性分析是有效的，可行的

根据水电站工程建设规模与工程活动、施工记录计算，根据实际调查本工程建设土石方开挖总量为 75.35 万  $m^3$ ，填方 21.18 万  $m^3$ ，调配利用 49.208 万  $m^3$ ，弃渣量 4.966 万  $m^3$ ；环评报告中共布设两处永久弃渣场和一处临时弃渣场，1#渣场位于洮河左岸 II 级阶地，高出河水位 3-4m，占地面积 2.2 $hm^2$ ，占地类型为耕地；2#渣场位于位于省道 212 线左侧 120m 的洮河 II 级阶地上，占地面积为 0.35 $hm^2$ ，占地类型为耕地；3#临时渣场位于育林沙场北侧，占地面积 2.8 $hm^2$ ，占地类型为河滩地。

根据实际调查工程所需砂石料及块石料采用外购方式解决，将料场予以优化取弃，建设期间渣场进行了变更，2#渣场取消，1#弃渣场和 3#临时弃渣场变更为 B1 弃渣场和 B3 弃渣场，全部为永久弃渣场。与弃渣场变更前相比，工程占地面积由原来的 21.23 $hm^2$  变为 17.97 $hm^2$ ，减少了 3.26 $hm^2$ ，永久占地为 11.83 $hm^2$ ，临时占地 4.05  $hm^2$ 。

环评阶段就进行生态环境用水措施的提出下泄流量需达到，14.2 $m^3/s$ ，以满足减水河段生态用水的基本需要，本次根据调查鱼类繁殖季节加大生态下泄流量，为鱼类的繁殖提供生态流量保障。根据要求对减水河段的调查时值入冬时节，系枯水期，河道未干涸，建设单位利用已建成的枢纽位置的泄水闸，将泄水闸底部焊接 10cm 高铁栅，确保泄水闸不能完全封闭，针对减水河段下泄最小生态需水量确定为坝址处多年平均流量的 10%，即 6.3 $m^3/s$ ，以满足减水河段生态用水的基本需要。根据调查对已建成的枢纽位置的泄水闸，将泄水闸底部焊接 10cm 高铁栅，确保泄水闸不能完全封闭，以此满足生态下泄流量提出的要求；其次电站坝址处也设置了下泄流量视频监控设施可实时观测坝址处下泄生态流量的大小，同时建立了流量观测台账制度，对生态流量进行记录、备查。据了解，生态下泄流量监控设施已与临夏州生态环境保护局联网，接受当地环保部门的实时监督，可保证减水河段生态用水满足要求。

### (3) 废水治理措施的有效性

根据竣工环境保护工作要求本项目生活区产生的生活污水经化粪池处理后进入一体化污水处理系统进行处理，最终废水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用于周边农田灌溉用水和绿化用水，严禁排入洮河；根据实际调查生活污水经

化粪池处理后进行厂区绿化用水和周边农田灌溉用水，因此，本次后评价要求建设单位配套设置地埋式一体化污水处理设施，以此满足要求，达到废水处理的可行性。

#### (4)噪声治理措施的有效性

根据调查水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，根据兰州天昱检测科技有限公司于 2020 年 9 月 25-26 日对发电站厂房四周边界进行监测，水电站运行过程中昼间噪声值 52.9~56.5dB (A)，夜间噪声值 42.3~46.6dB (A)，昼夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中规定的 2 类标准限值(昼间≤60dB、夜间≤50dB)，根据调查，电站运营期将发电机组室内设置并布置于厂房内，采取隔声降噪措施，降低发电机、各类泵运行产生的噪声对周边区域的影响。综上，本工程采取的噪声污染防治措施是有效的。

#### (5)固废处置措施的有效性：

##### ①活垃圾处置情况

据现场调查：齐家坪水电站运行期间实际在水电站工作人员为 28 人，生活垃圾发生量约为 14.0kg/d (5.11t/a)，建设单位在生活区设置垃圾桶，定期由垃圾车清运至广河县垃圾填埋场进行处理。

##### ②危险废物处置情况

环评报告中未针对机械设备检修过程产生的废矿物油及擦油抹布未进行判断，未设置危废暂存间。根据竣工调查报告要求在发电厂房设置一处危险废物临时贮存间，并设置警示标识，最终处置由有资质的单位承担，根据现场调查，水电站设置危废暂存间收集机械设备检修过程产生的废矿物油及擦油抹布等，并与甘肃银泰化工有限公司签订了《危险废物处置合同》进行定期委托处理。

水电站生产过程中产生的固体废物均得到合理处置，对周边环境影响甚微，其处置措施有效可行。

### 9.1.4 环境影响预测验证

#### (1)生态环境影响预测验证

##### ① 对陆生植物的影响分析

齐家坪水电站对陆生植物的影响体现在工程永久性占地、工程施工改变原有植被状况等，使评价区范围内的局部区域生产力有所降低。工程区位于灌木林地，植被条件相对较差，电站建成营运后，被淹没自然植被主要为草本物种与稀疏灌丛，而且面积较小，

工程的兴建对植物的影响主要是植被面积的减少，因而对植物生态环境影响很小。

根据项目建设前 2008 年与 2020 年评价范围内卫星遥感解译植被类型情况，， 赖草草甸草原、公路河流分别增加了 1.88%和 4.17%， 农田栽培植被中旱地农作物减少了 7.1%；说明水电站建成后对河流面积相应增加；该水电站主要以建设耕地为主，与原环评阶段占地情况调查相一致，通过对周边进行绿化，乔木、灌丛及草原植被均呈现上升的区域，但总体植被变化情况发生不大。因此，实际运行过程对陆生植被的影响与原环评一致，即水电站运营期对周边陆生植被的影响较小。

### ②对动物的影响分析

工程营运后除厂房及枢纽区外，其它地段的动物生活环境并不改变，对工程区域整体的动物物种影响甚微，基本上不改变工程区野生动物的栖息环境。随着时间的推移，新的水边喜水动物种群逐渐形成、发展，动物的群落结构与建库前基本相同。对于分布在中高海拔的珍稀、保护动物冲击甚小，基本不受影响。工程建设对野生动物的影响主要表现在施工队伍的活动对动物栖息空间的影响，施工期已结束，对动物的影响较小。

### ③对水生生物的影响分析

齐家坪水电站建成后坝址上游约 0.8km 左右变为小库区，水面扩大，水流减缓，部分滩沱消失，导致水文、水质等环境条件发生改变，这使原有的河流生态系统变为区域性的水库生态系统，生存于河流内的水生生物随着环境条件改变而发生相应变化。上游河段水位抬高，局部水域水流变缓，水体有所增大，水位落差变小，坝前泥沙沉积会略有增加，径流带入水库的泥沙沉积加快，水体自净能力增强，库区水的透明度相对影响区域之外水体有所提高。淹没区少量的植被腐败分解，土壤中的营养物质向水中释放，库区的营养盐在短期内有所增加，但不会导致富营养化。

齐家坪水电站库区相对较小，淹没少量植被，运行期坝前库区水位抬高，流速变缓，这些为浮游植物的生存和繁殖提供了良好的栖息场所由于减水河段由于水域面积减少，所以总的生物量相应减少；由于库区浮游植物生物量增加，种类结构发生改变，对以浮游植物为食的浮游动物来说数量也相应增加，使得浮游动物种类和数量也随之改变。

齐家坪水电站的坝高 3m，属于低水头，但是也会使下泄水速度增加，导致鱼类患气泡病或者夹带鱼类通过发电机组时可能造成机械损伤或致死。电站大坝的阻隔使大坝上下游鱼类遗传交流被阻隔，导致区域内鱼类遗传多样性降低。电站蓄水后形成回水，流水速度减缓，喜在静水中栖息的鱼类会逐渐增多，适应急速流水生存的鱼类则因为生境的消失而逐渐减少。但本项目水电站坝高度仅为 3m，对鱼类的影响较小。

根据引用的《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书》以及本次引用的水生生物调查报告，通过对洮河齐家坪水电站在建设前后上下游影响河段鱼类资源、浮游生物资源、底栖动物资源现状调查监测和影响分析，齐家坪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，但前后建设表现并不突出，因此，实际运行过程对水生生物的影响与环评一致，即水电站建成运行对水生生物产生一定的不利影响。

#### (2)水环境影响预测验证

根据现场调查，原环评要求在生活区设置化粪池，验收竣工调查报告中要求新建配套一座一体化污水处理设施进行生活污水的处理，最终废水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用于周边农田灌溉和厂区绿化用水。

根据环评阶段分别在电站坝址和电站厂房两断面进行监测，但当时监测地表水质因子较少，pH 值较建之前稍有降低、溶解氧降低 1.2mg/l、COD 升高约 4.0 mg/l、BOD5 升高 1.0 mg/l、氨氮升高 0.1 mg/l、铬（六价）稍有升高、砷升高 0.0006 mg/l、粪大肠菌群升高较多，其余的铅、铜和挥发酚本次未检出；因该水电站建成运行长达 10 之久，随着地方经济的发展沿线的居民点也发生改变，COD、BOD5 和粪大肠菌群数主要是由于沿线村庄的生活污水少量渗入洮河所致，同时随着洮河梯级水电站的运行，可能导致极少量的油等滴漏于水体，导致河段的砷等有所增加，但增加量相对很小。

根据对环评阶段和本次后评价阶段进行水质监测分析，各项水质因子均满足Ⅲ类水域功能区，说明水电站运行前后地表水变化趋势基本未发生较大变化，发生变化的水质因子主要是由于当地村民生活习惯所致，总体满足现有水质标准要求。

根据实际调查建设单位还未建设一体化污水处理设施，本次后评价要求建设单位按照承诺函进行配套建设污水处理设施，确保废水的达标处理后进行周边农田的灌溉。

#### (3)声环境影响预测验证

运营期噪声主要来自于发电厂房的机械设备噪声，由于环评阶段未进行背景值的监测，本次后评价针对发电厂房四周委托兰州天昱检测科技有限公司于 2020 年 9 月 25-26 日进行监测，水电站运行过程中昼间噪声值 52.9~56.5dB（A），夜间噪声值 42.3~46.6dB（A），昼夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的 2 类标准限值（昼间≤60dB、夜间≤50dB）。

因此水电站运营期噪声能够达标排放。

#### (4)固体废物排放影响预测验证

根据资料调查本工程建设土石方开挖总量为 75.35 万 m<sup>3</sup>，土石方回填量 21.18 万 m<sup>3</sup>，工程开挖废弃土石方利用量 49.208 万 m<sup>3</sup>，回填、利用率为 93.41%。工程实际弃渣约 4.966 万 m<sup>3</sup>，工程共设置 2 处渣场，与环评阶段对比 2#渣场取消，1#弃渣场和 3#临时弃渣场变更为 B1 弃渣场和 B3 弃渣场，全部为永久弃渣场。与弃渣场变更前相比，工程占地面积由原来的 23.40hm<sup>2</sup>变为 20.14hm<sup>2</sup>，减少了 3.26hm<sup>2</sup>，永久占地为 16.09 hm<sup>2</sup>，临时占地 4.05 hm<sup>2</sup>。

据现场调查：齐家坪水电站运行期间实际在水电站工作人员为 28 人，生活垃圾产生量约为 14kg/d（5.11t/a），电站运行期产生的生活垃圾经在办公、生活区配置 4 个垃圾桶，定期由垃圾车清运至广河县生活垃圾填埋场进行统一处理。

根据现场调查，水电站运行期间机械设备检修过程产生的废矿物油设置了危险废物收集桶及危险废物暂存间进行储存，危废暂存间内设置警示标识，定期委托有资质单位进行处理，并与甘肃银泰化工有限公司签订了《危险废物处置协议书》进行定期清运处理。

综上所述，通过对水电站产生的不同性质的固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低，措施可行。

### 9.1.5 环境保护补救方案和改进措施

根据现场勘察，本次需要对水生生物和废水采取补救措施，综合考虑水电站运营已达到稳定阶段，水生生物形成新的生存环境，根据整体流域的规划确定鱼类增殖放流的环保投资，具体以整体流域确定，建设单位要严格按照要求确定环保投资；本次主要针对生活污水地埋式一体化污水处理追加投资 5.0 万元，监测费用全部纳入工程运行费用。

### 9.1.6 综合结论

甘肃洮河齐家坪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。

## 9.2 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。

(3)加强电站日常检查与管理，及时发现环境问题并合理解决问题。

(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水电站于每年定期进行清淤工作，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。

甘肃弘业洮河水电开发有限公司  
齐家坪水电站工程环境影响后评价报告  
技术审查会专家组审查意见

2020年10月30日,甘肃弘业洮河水电开发有限公司在兰州市组织召开《甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站工程环境影响后评价报告书》(以下简称“报告书”)技术审查会。参加会议的有建设单位-甘肃弘业洮河水电开发有限公司、后评价单位-甘肃新蓝语环境科技有限公司和特邀专家3人组成的专家组(名单附后)。

会前部分与会代表对项目现状进行了实地踏看,会议听取了建设单位对本项目建设运行情况与后评价单位对“报告书”内容的介绍,经过认真讨论与评议,形成专家组审查意见如下。

一、工程概况

(1)建设基本情况

2008年12月由甘肃省发展和改革委员会以甘发改能源[2008]1436号下发了“关于洮河齐家坪水电站项目核准的批复”同意建设;2008年2月甘肃弘业洮河水电开发有限公司委托甘肃省环境科学设计研究院就“甘肃洮河齐家坪水电站工程”开展相关的环评工作,2008年7月甘肃省环境科学设计研究院编制完成了《甘肃洮河齐家坪水电站工程环境影响报告书》,2008年7月3日甘肃省环境保护局对该工程环境影响报告书以甘环自发[2008]72号文下发了批复;2008年9月17日甘肃省水利厅以甘水函发[2008]95号文下发了甘肃省水利厅关于“甘肃省广河县洮河齐家坪水电站工程水资源论证报告书”的审查意见函,同意取用水合理性分析与水资源论证评价结论;2007年12月建设单位委托甘肃省水土保持工程咨询监理公司承担该项目的水土保持方案编制工作,2008年7月17日甘肃省水利厅水土保持局以甘水利水保发[2008]93号文下发了《关于甘肃洮河齐家坪水电站工程水土保持方案报告书的批复》。甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站于2009年5月开工建设,于2010年10月引水隧洞开挖贯通,2011年2月实现二次导流,2011年6月实现并网发电;建设单位于2012年1月委托西北矿业院编制《甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收调查报告》,2012年7月26日由临夏回族自治州环境保护局主持召开了“甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收调查报告”竣工环境保护会议,并以临州环自验[2012]12号文下发了“关于甘肃洮河齐家坪水电站工程竣工环境保护验收意见的函”,通过环境保护竣工验收工作。

(2)地理位置

甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站位于定西市临洮县与临夏州广河县洮河干流上，电站枢纽位于广河县与临洮县交界处的洮河干流边家湾-黄家湾河段上，距上游王家磨水电站厂房仅约 1.3km，电站厂房位于洮河左岸黄家湾沟沟口洪积扇上。水电站地理位置坐标东经 103°45'~103°49'，北纬 34°25'~35°35'3。

### (3)水电站建设内容

甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站为低坝引水式电站，电站无防洪、航运等综合利用要求，主要开发任务为发电；水电站正常蓄水位 1837.0m，相应库容 23.4 万 m<sup>3</sup>，发电引用流量 234.9m<sup>3</sup>/s；电站总装机容量 16.2MW，安装 3 台单机容量 5.5MW 贯流式机组，电站建成后多年平均发电量 6592 万 kw·h，年利用小时数为 3995h；水电站属于 IV 等工程，规模为小（I）型，枢纽、引水系统及厂房等主要建筑物级别为 4 级，次要及临时建筑物级别为 5 级；工程主要由进水枢纽、引水渠、前池、厂房、尾水及水库等组成；水电站无防洪、航运等综合利用要求，主要开发任务为发电，同时保证下泄生态流量为 14.2m<sup>3</sup>/s，满足下游减水河段的生态用水要求。

### 二、《报告书》需要修改、完善的内容

1、完善编制依据；核实地表水、土壤和生态环境影响评价范围，核实环境保护目标变化情况调查。

2、补充完善对水产种质资源保护区的防治措施有效性分析，完善环境管理调查。完善本项目保证下泄生态水量的措施和监控措施执行情况，完善减水河段生态植被恢复情况调查。完善水生生物、水质累积性环境影响分析。

3、核实本项目增殖放流要求和执行情况，完善环境保护补救方案和改进措施，完善相关图件、附件（水生生物调查报告）。

### 三、《报告书》编制质量

由甘肃新蓝语环境科技有限公司编制的《甘肃弘业洮河水电开发有限公司齐家坪水电站工程环境影响后评价报告书》，编制内容基本符合《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》的相关要求，环境影响调查基本清楚，提出的污染防治补救措施总体可行，评价结论可信。

专家组：

许生华

侯建强

甘肃弘业洮河水电开发有限公司（盖章）

法人（签字）：

王静鸿

2020 年 10 月 30 日