

证书编号：国环评证乙字第 3717 号

盐锅峡水电站

# 环境影响后评价报告书

建设单位：国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司陇电分

公司

编制单位：兰州洁华环境影响评价咨询有限公司

编制时间：2018 年 5 月



# 目 录

目 录.....	I
<b>1 总则.....</b>	<b>- 1 -</b>
1.1 项目背景.....	- 1 -
1.2 编制依据.....	- 3 -
1.3 评价总体构思.....	- 5 -
1.4 环境功能区划.....	- 6 -
1.5 评价范围.....	- 7 -
1.6 评价标准.....	- 8 -
1.7 评价重点.....	- 10 -
1.8 环境保护目标及敏感点.....	- 10 -
<b>2 建设项目过程回顾.....</b>	<b>- 13 -</b>
2.1 项目建设过程回顾.....	- 13 -
2.2 环保手续办理情况.....	- 13 -
2.3 环境保护措施落实情况.....	- 13 -
2.4 公众意见收集调查情况.....	- 15 -
<b>3 建设项目工程评价.....</b>	<b>- 16 -</b>
3.1 建设项目概况.....	- 16 -
3.2 水库运行情况.....	- 23 -
3.2 污染源分析.....	- 25 -
3.3 生态影响的调查.....	- 28 -
<b>4 区域环境变化评价.....</b>	<b>- 32 -</b>
4.1 区域环境概况.....	- 32 -

4.2 区域环境保护目标变化 .....	- 46 -
4.2 区域污染源变化 .....	- 49 -
4.3 环境质量现状调查与评价 .....	- 49 -
<b>5 环境保护措施有效性评估 .....</b>	<b>- 88 -</b>
5.1 生态保护措施有效性评估 .....	- 88 -
5.2 污染防治措施有效性评估 .....	- 90 -
5.3 风险防范措施有效性评估 .....	- 95 -
5.4 环境管理及环境监控落实情况 .....	- 96 -
<b>6 环境影响预测验证 .....</b>	<b>- 98 -</b>
6.1 生态环境影响预测验证 .....	- 98 -
6.2 水环境影响预测验证 .....	- 99 -
6.3 声环境影响预测验证 .....	- 100 -
6.4 固体废物排放影响预测验证 .....	- 100 -
<b>7 环境保护补救方案和改进措施 .....</b>	<b>- 101 -</b>
7.1 水生生物保护补救措施 .....	- 101 -
7.2 污染防治补充措施 .....	- 103 -
7.3 环境监控计划补充措施 .....	- 104 -
7.4 排污口规范化管理 .....	- 104 -
7.6 企业环境信息公开 .....	- 104 -
<b>8 结论与建议 .....</b>	<b>- 107 -</b>
8.1 结论 .....	- 107 -
8.2 建议 .....	- 114 -

**附件：**

- 1、委托书
- 2、库区清理合同
- 3、危废处置协议
- 4、危废台账
- 5、州环保局整改文件
- 6、监测报告
- 7、水生生物监测报告



# 1 总则

## 1.1 项目背景

盐锅峡水电站位于黄河干流上甘肃省永靖县境内，距下游兰州市约 70km。工程以发电为主，兼顾灌溉，属大（2）型工程，主要建筑物按 2 级标准设计，地震基本烈度为 8 度，抗震设防烈度为 8 度。

盐锅峡水电站是黄河干流上最早建成的一座大型水力发电站，为黄河龙青河段规划中的第八个梯级水电站，坝址距上一梯级刘家峡水电站 33km，距下一梯级八盘峡水电站 17km，距下游兰州市约 70km。电站于 1958 年 9 月 27 日动工修建，1961 年 11 月 18 日第一台机组（4F）正式投产发电，1975 年 8 台机组投产发电，1990 年和 1998 年分别续建 9 号机和 10 号机，目前电站装机容量达 509.6MW。

2002 年，国家电力体制改革，实行厂网分家，盐锅峡水电站划归中国电力投资集团公司，2004 年 12 月份，中国电力投资集团公司将盐锅峡水电站划归黄河上游水电开发有限公司管理。

该电站于 1958 年 9 月 27 日开工，1961 年 11 月 18 日第一台机组投产发电，1975 年 8 台机组投产发电，1990 年和 1998 年分别续建 9 号机和 10 号机。

坝址区控制流域面积 173000km<sup>2</sup>，设计流量为 823m<sup>3</sup>/s，年径流量为 25.9Gm<sup>3</sup>；设计洪水标准 200 年一遇，相应的洪峰流量为 7550m<sup>3</sup>/s；校核洪水标准为千年一遇，相应的洪峰流量为 9000m<sup>3</sup>/s。龙羊峡水电站正常运行后，盐锅峡水电站的设计洪水与校核洪水的洪峰流量均降至 4510m<sup>3</sup>/s。水库正常高水位为 1619.00m，相应库容为 0.22Gm<sup>3</sup>；死水位为 1618.50m，相应死库容为 0.213Gm<sup>3</sup>，属日调节水库。

工程枢纽由大坝、发电厂房、开关站、泄水消能等建筑物组成。大坝由挡水坝和溢流坝共 20 个坝段组成，坝顶高程 1624.20m，最大坝高 57.20m，坝顶宽度 15.90m，坝顶长度 321.00m。其中挡水坝由 2 个左岸混凝土重力式副坝、10 个混凝土宽缝重力坝、

1 个混凝土重力式隔墩及 1 个右岸混凝土重力式副坝组成，长度 225.00m；溢流坝布置在右岸，共计 6 个坝段，全长 96.00m，其中 I~V 坝段为混凝土重力溢流坝，VI 坝段为非常溢洪道。发电厂房为坝后式，由主、副厂房两部分组成，主厂房全长 195.00m，高 39.49m，水上部分宽 18.40m，水下部分宽 28.30m。开关站设在厂坝之间，为露天式，长 169.00m，宽 7.30m，地面高程 1597.60m。泄水消能建筑物由 5 孔开敞式溢流堰、1 孔表孔非常溢洪道及坝下两级消力池组成，孔口净宽均为 12.00m，堰顶高程均为 1609.00m，工作闸门均为平板型式，尺寸（宽×高）12m×11m，5 孔开敞式溢流堰采用底流消能，表孔非常溢洪道采用陡槽鼻坎挑流消能。在校核洪水位 1621.40m 时的最大下泄流量为 6380m<sup>3</sup>/s。大坝左右岸副坝内各设灌溉管道一条，引用流量分别为 3.0m<sup>3</sup>/s 和 1.5 m<sup>3</sup>/s，设计总灌溉面积 3000 hm<sup>2</sup>。

由于盐锅峡电站开建时间是 1958 年，当时没有环评要求，因此项目开工建设是没有进行环境影响评价。1997 年 4 月份甘肃省环保局对 10 机扩建工程进行了批复，1998 年对 10 号机组续建，1999 年 12 月 22 日甘肃省环保局同意十号机扩建工程通过竣工环境保护验收。

2017 年 11 月 6 日甘肃省环保厅以甘环便评字第〔2017〕177 号《甘肃省环境保护厅关于加快开展全省涉自然保护区水电项目环境影响后评价的通知》，要求涉及自然保护区的水电站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）》，国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司陇电分公司委托我单位承担盐锅峡水电站环境影响后评价工作。接受委托后，我单位即组织环评技术人员于 2018 年 3 月对本项目进行现场调查及相关资料收集工作。根据现场调查及有关技术资料，在工程分析等工作的基础上，编制完成了《盐锅峡水电站环境影响后评价报告书》（以下简称《后评价报告书》）。

在报告编制过程中得到甘肃省环境保护厅、临夏州环保局、永靖县环境保护局、甘



肃华鼎环保科技有限公司、国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司陇电分公司等  
部门的大力支持和密切配合，在此表示衷心的感谢！

## 1.2 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》，2016年9月1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》，2016年1月1日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997年3月1日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日；
- (7) 《中华人民共和国森林法》，2009年8月27日；
- (8) 《中华人民共和国渔业法》，2004年8月28日；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，1989年3月1日；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》，2015年4月24日；
- (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）；
- (15) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；
- (16) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（1996年1月1日）；
- (18) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017年3月1日修订）；
- (19) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7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（2011 年本）》（2013 修正）（国家发改委令 2013 年第 21 号令）；
- (3) 《全国主体功能区规划》（2010 年 12 月 21 日）；
- (4) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号文）；
- (5) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办【2013】104 号）；
- (6) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办【2014】30 号）；
- (7) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发【2013】37 号）；
- (8) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发【2015】17 号）；
- (9) 《土壤污染防治行动计划》（国发【2016】31 号）；
- (10) 《甘肃省人民政府关于环境保护若干问题的决定》（甘政发[1997]12 号）；
- (11) 《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）
- (12) 《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030）（甘政函【2013】4 号，2013 年 1 月）；
- (13) 《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）。

### 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—地面水环境》（HJ/T2.3-93）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；

- (6) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (7) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2006）；
- (8) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (9) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T164531~6-1996）；
- (10) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (11) 《自然资源开发建设生态影响评价技术导则（试行）》，1995年。

#### 1.2.4 相关文件

- (1) 《黄河盐锅峡水电站技施设计书》（水利电力部西北勘查设计院，1961年12月）；
- (2) 《盐锅峡水电站后评价水生生物调查监测报告》（甘肃丰源生态生物体系咨询中心，2018年4月）。
- (3) 委托书

#### 1.3 评价总体构思

本环评为盐锅峡水电站的环境影响后评价，根据现场调查情况编制，调查评估本项目已采取的生态保护及污染控制措施，并通过实际监测和调查结果，分析生态影响预防和减缓措施的有效性。针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和整改要求，对已实施的尚不完善的措施提出相应的改进意见，进行环境影响后评价。

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

本项目大坝和生活区不在甘肃黄河三峡湿地自然保护区范围之内，库区位于保护区。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气功能区分类方法，参照工程所在区域为环境空气功能二类区。

### 1.4.2 地表水环境功能区划

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（甘政函【2013】4号）规定，项目所在区域为黄河盐锅峡工业、渔业用水区，水质保护目标为II类。后评价阶段水质功能区划为二类。项目区水功能区划见图 1.4-1。

### 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。

### 1.4.4 声环境功能区划

大坝厂房和生活区不在保护区范围之内，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，工程所在区域为盐锅峡镇，声环境功能 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》，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—刘家峡湿地及鸟类保护功能区”。甘肃省生态功能区划见图 1.4-2。

环境功能区类型情况见表表 1.4-1。

**表 1.4-1 环境功能区一览表**

序号	环境功能区划	后评价阶段	备注
1	环境空气功能区	环境空气功能二类区	
2	地表水环境功能区	水质保护目标为II类	
3	地下水环境功能区	III类区	
4	声环境功能区划	2类区	
5	生态环境功能区划	黄土高原农业生态区—陇中中部黄土丘陵农业生态亚区—刘家峡湿地及鸟类保护功能区	

## 1.5 评价范围

### 1.5.1 生态环境

生态环境影响评价范围：以枢纽挡水建筑物向上游延伸 30.5km（水库回水末端向上游延伸 500m），电站厂房尾水向下游延伸 1.0km；河流左岸向外延伸 200m，河流右岸向外延伸 200m，总评价面积为 10.22km<sup>2</sup>。生态评价范围见图 1.5-1。

### 1.5.2 声环境

结合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等，确定本项目声环境评价范围为厂界以外 200m 区域范围。

### 1.5.3 地表水环境

枢纽上游 30.5km 至厂房尾水下游 1km 河段，总长约 31.5km。

### 1.5.4 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）和本项目所在区域的自然环境特征、气象及工程特点，确定本项目评估范围：依据现场调查，生活区燃煤锅炉已经拆除，工程运行期无明显废气源，因此后评价对管理站及厂坝枢纽区环境空气质量进行调查，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2008），确定环境空气评

价范围为以生活区为中心半径为 2.5km 的圆形区域。

## 1.6 评价标准

### 1.6.1 环境质量标准

#### 1、大气环境

大气环境质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，标准限值见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准（摘录）

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )
1	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	0.06
		日平均	0.15
		1 小时平均	0.5
2	二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	0.04
		日平均	0.08
		1 小时平均	0.20
3	总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	0.20
		日平均	0.30

#### 2、声环境

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，见表 1.6-2。

表 1.6-2 《声环境质量标准》（摘录） 单位：dB (A)

标准类别	昼间	夜间
2 类	60	50

#### 3、地表水环境

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，见表 1.6-3。

表 1.6-3 地表水环境质量标准 (mg/L, pH 无量纲)

序号	项目	II类	序号	项目	II类
1	pH 值	6~9	13	砷	≤0.05
2	溶解氧	≥6	14	汞	≤0.00005
3	高锰酸盐指数	≤4	15	镉	≤0.005
4	化学需氧量	≤15	16	铬（六价）	≤0.05
5	生化需氧量	≤3	17	铅	≤0.01

6	氨氮	≤0.5	18	氰化物	≤0.05
7	总磷	≤0.025	19	挥发酚	≤0.002
8	总氮	≤0.5	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	≤0.1
11	氟化物	≤1.0	23	类大肠菌群 (个/L)	≤2000
12	硒	≤0.01	24	水温	/

### 1.6.2 污染物排放标准

1、运营期生活污水经化粪池处理后排入盐锅峡镇污水处理厂，执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的 B 级标准（标准限值见表 1.6-4）。

**表 1.6-4 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）限值标准**

序号	项 目	浓度限值	单 位
1	pH 值	6.5~9.5	无量纲
2	溶解性总固体	2000	mg/L
3	BOD <sub>5</sub>	350	mg/L
4	COD	500	mg/L
5	总余氯	8	mg/L
6	阴离子表面活性剂	20	mg/L
7	氨氮	45	mg/L
8	悬浮物	400	mg/L
9	氯化物	250	mg/L

### 2、噪声

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准，见表 1.6-5。

**表 1.6-5 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)**

类 别	昼间	夜间
2	60	50

### 3、固废

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。评价标准情况见表1.6-6。

表 1.6-6 评价标准一览表

序号	评价标准	后评价阶段	备注
1	环境空气质量标准	（GB3095-2012）二级标准	
2	地表水质量标准	（GB3838-2002）II类标准	
3	声环境质量标准	（GB3096-2008）2类标准	
4	污水排放标准	《污水排入城镇下水道水质标准》 （GB/T31962-2015）限值标准	
5	噪声排放标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）2类区标准	
6	固废排放标准	《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	

## 1.7 评价重点

根据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

根据项目所在区域规划的环境功能以及工程建成后可能造成的环境影响范围，确



定本项目的环境保护目标。通过现场踏勘、调查分析，本次评价的主要环境保护目标为评价区内环境空气质量、声环境质量及生态环境。主要环境保护目标见表 1.8-1。

**表 1.8-1 环境保护目标统计表**

序号	内容	保护目标	备注
1	环境空气	环境空气质量达到二类区标准要求	
2	声环境	声环境质量达到 2 类区标准要求；	
3	地表水	地表水达到（GB3838-2002）II类标准	
4	生态环境	甘肃黄河三峡湿地自然保护区的生态系统的功能及机构的完整性	

### 1.8.2 环境敏感点

项目场地周边主要环境敏感点见表 1.8-2。

根据调查本项目位于甘肃黄河三峡湿地自然保护区的实验区，项目与保护区的位置关系具体见 4.1 章节。

**表 1.8-2 主要环境保护目标调查情况一览表**

要素	名称	位置	概况	功能及保护要求
声环境	盐锅峡镇	生活区周边 200m 范围	30 户	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准
大气环境	盐锅峡镇	生活区周边	80 户	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区
生态环境	陆生生态	土壤及库区评价范围内植被、景观、生物多样性		临时占地植被全部恢复，保持生态系统稳定性、完整性和多样性。
	水生生态	鱼类区系、组成、底栖生物、鱼类三场等		水生生态多样性不受影响
	甘肃黄河三峡湿地自然保护区	本项目大坝和生活区不在保护区范围之内，大坝上游和下游为黄河三峡湿地保护区的实验区		黄河三峡湿地生态系统不受影响
地表水	黄河	厂坝枢纽区上游 30.5km，下游 1km		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准

	盐锅峡镇饮用水源地	2013年划定的盐锅峡镇水源地，一级保护区水域面积 0.28km <sup>2</sup> 、陆域面积 0.1km <sup>2</sup> ；二级保护区水域面积 0.51km <sup>2</sup> 、陆域面积 6km <sup>2</sup> ；保护区面积合计 6.89km <sup>2</sup> ；本项目大坝和生活区不在保护区范围之内。一级及二级保护区水域位于库区范围。	<p>水源地一级保护区的水质标准不低于《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的II类标准，并且必须符合国家规定的《生活饮用水卫生标准》GB5749-85 中的要求。</p> <p>水源地二级保护区水质标准不低于国家规定的《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的III类标准。</p>
文物景观	甘肃刘家峡白垩纪恐龙足印群省级自然保护区	水库穿越试验区，大坝和生活区不在保护区范围之内。	主要保护对象为分布在区内的早白垩世晚期(形成于 9600 万年前)地层中的以恐龙足印为主的古生物化石及含化石地层。
水生生物	黄河甘肃盐锅峡-八盘峡段特有鱼类种质资源保护区	大坝上游为核心区，大坝下游为实验区，本项目大坝和生活区不在保护区范围之内，	黄河甘肃盐锅峡-八盘峡段特有鱼类

## 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

1958年由水利电力部西北勘测设计院设计进行了设计。

#### 2.1.2 工程建设过程回顾

盐锅峡水电站是中国在黄河上第一座水电站，该电站由水利电力部西北勘测设计院设计，水电四局施工。工程于1958年9月开工，1961年11月第一台机组发电，1970年主体全部建成。

盐锅峡水电站1958年9月27日正式动工兴建，1961年11月18日第一台机组投产发电。1975年第8台机组发电后，因故停建。1988年3月至1990年6月和1997年2月至1998年12月又分别扩建安装了9号、10号机组。

### 2.2 环保手续办理情况

由于盐锅峡电站开建时间是1958年，当时没有环评要求，因此项目开工建设是没有进行环境影响评价。1997年4月份甘肃省环保局对10机扩建工程进行了批复，1998年对10号机组续建，1999年12月22日甘肃省环保局同意十号机扩建工程通过竣工环境保护验收。

按照《甘肃省环境保护厅关于年内全面完成环保违法违规项目“三个一批”清理整治工作的通知》（甘环评发【2016】26号），对2003年9月1日《环评法》实施前已建成且日后未发生重大变更，环境风险可控，达标排放的项目，经由业主提交监督性监测证明或是环境守法承诺后由对应审批权限的环保部门受理备案，函复受理备案的同时，提出相关环保要求后，纳入日常监管。盐锅峡水电站已提交《关于盐锅峡水电站环保备案的报告》，文号为黄河陇电办【2016】63号。

### 2.3 环境保护措施落实情况

#### 2.3.1 施工期环境保护措施落实情况调查

首先盐锅峡电站于1958年9月开工，1970年主体全部建成，后期8、9、10号机组只是安装，开工时间距今已经60年了。由于当时没有环评要求以及建设过程资料的缺失，当时建设的时候项目为国家保密项目，而且管理人员的更迭，施工期采取的环保措施已经无处可查。本次后评价主要是进行现场调查，根据电站老职工回忆施工时期的弃渣全部堆存在现在盐锅峡政府所在的地方，经过长时间的自然的恢复和人工的改造，已经没有当时弃渣遗留的痕迹。

### 2.3.2 运营期环境保护措施落实情况调查

#### (一) 运营期水环境保护措施

根据现场调查，盐锅峡电站总共有住户 478 户，单身公寓 123 间。在生活区原建有化粪池，生活污水经化粪池收集沉淀处理后直接排入黄河，甘肃省临夏回族自治州环境保护局于 2016 年要求盐锅峡电站对污水处理设施进行改造，建设一套生活污水处理系统。2016 年建设单位委托甘肃省建筑设计研究院对厂区生活污水处理系统进行设计。2017 年 6 月项目通过招标确定项目实施人，2017 年 8 月 14 日签订工程施工合同，项目计划工期 6 个月，2017 年 8 月 8 日开始施工，目前主体结构已经建成。但是 2017 年 12 月盐锅峡镇污水处理厂开工建设，计划 2018 年 6 月竣工投产，由于盐锅峡电站生活污水处理后仍旧无法排放，因此建设单位决定待盐锅峡镇污水处理厂投产后电站生活污水经化粪池处理后排入盐锅峡镇污水处理厂进行处理，处理达标后排放。

#### (二) 运营期大气环境保护措施

据调查：盐锅峡水电站本身的大气污染源主要是电站的职工日常生活产生的废气，根据调查水电站原先采用 3 台燃煤锅炉进行供暖。2016 年临夏州环保局下发了对现有燃煤锅炉限期整改的要求，2017 年建设单位对原有的燃煤锅炉进行了拆除，采用三台 7MW 的电锅炉进行供暖。目前没有大气污染源。

#### (三) 运营期声环境保护措施

据现场调查：盐锅峡水电站在运行过程中，噪声来源主要是发电机、空压机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，声级强度介于 65-103dB(A)；实际运行过程中，采取了“发电机安装隔声罩、厂房隔声、厂区绿化”等降噪措施。

#### (四) 运营期固体废物治理措施

据现场调查：

##### (1) 生活垃圾处置情况

据现场调查：盐锅峡电站总共有住户 478 户，单身公寓 123 间，工作生活人员总共 1200 人，生活垃圾发生量约为 600kg/d (219t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，后勤服务中心负责及时清理垃圾箱，并定期对垃圾箱及附近区域进行消毒，定期清运至盐锅峡生活垃圾填埋场处置。

##### (2) 危险废物处置情况

根据现场调查，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，并与甘肃省危险废物处置中心（甘肃金创绿丰环境技术有限公司）签订了《危险废物处置协议书》（具体见附件）。

## 2.4 公众意见收集调查情况

### 2.4.1 环评和验收阶段公众意见收集调查情况

1997年4月份甘肃省环保局对10机扩建工程进行了批复，1998年对10号机组续建，1999年12月22日甘肃省环保局同意十号机扩建工程通过竣工环境保护验收。10号机组环评和竣工环保验收期间没有进行公众参与调查。

### 2.4.2 运营期间公众意见收集调查情况

根据调查本项目竣工验收后至今没有群众和单位环境污染投诉事件和上访情况。

### 2.4.3 环保部门整改要求

根据调查2016年临夏州环保局下发了《关于对燃煤锅炉和生活污水处理设施进行限期治理改造的通知》（临州环便字【2016】14号），要求建设单位在2016年底前拆除燃煤锅炉改为清洁能源锅炉，建设一套生活污水处理系统。由于建设单位没有按时完成整改，2017年临夏州环保局对未按期完成污染治理任务进行挂牌督办，目前建设单位已经拆除了燃煤锅炉，改为电锅炉，对污水处理设施进行了建设，但目前设备还没有正常运行。由于电站生活污水处理达标后仍旧无法排放，而且盐锅峡镇污水处理厂2018年6月份建成后，本项目生活污水可以排放污水处理厂进行处理，经盐锅峡镇污水处理厂处理达标后排放。

## 3 建设项目工程评价

### 3.1 建设项目概况

#### 3.1.1 流域规划及开发利用情况

黄河发源于青海省，于山东垦利、利津两县之间流入渤海。干流全长 5464km，流域面积 752443km<sup>2</sup>。黄河上游水利资源丰富，开发条件优越，根据国家电力公司西北勘测设计研究院 1983 年编制的《黄河龙羊峡至青铜峡河段梯级开发报告》和 1993 年编制的《黄河上游龙羊峡~刘家峡河段中型电站规划报告》，黄河龙羊峡~刘家峡河段共布置 14 个梯级电站，分别为龙羊峡、拉西瓦、尼那、山坪、李家峡、直岗拉卡、康扬、公伯峡、苏只、黄丰、积石峡、大河家（二级建设）、炳灵（寺沟峡）和刘家峡，总落差 975m。黄河上游梯级开发平面布置及纵剖面见图 3.1-1 及 3.1-2。

#### 3.1.2 地理位置

盐锅峡水电站位于黄河干流上甘肃省永靖县境内，距下游兰州市约 70km。工程以发电为主，兼顾灌溉，属大（2）型工程，主要建筑物按 2 级标准设计，地震基本烈度为 8 度，抗震设防烈度为 8 度。

坝址区控制流域面积 173000km<sup>2</sup>，设计流量为 823m<sup>3</sup>/s，年径流量为 25.9Gm<sup>3</sup>；设计洪水标准 200 年一遇，相应的洪峰流量为 7550m<sup>3</sup>/s；校核洪水标准为千年一遇，相应的洪峰流量为 9000m<sup>3</sup>/s。龙羊峡水电站正常运行后，盐锅峡水电站的设计洪水与校核洪水的洪峰流量均降至 4510m<sup>3</sup>/s。水库正常高水位为 1619.00m，相应库容为 0.22Gm<sup>3</sup>；死水位为 1618.50m，相应死库容为 0.213Gm<sup>3</sup>，属日调节水库。

盐锅峡水电站工程具体地理位置见图 3.1-3。

#### 3.1.3 建设内容

盐锅峡水电站工程主要由主体工程、施工辅助工程、公用工程、及环保工程等四部分组成。

表 3.1-1 工程建设内容一览表

序号	项目	建设内容		备注
1	主体工程	挡水建筑	电站挡水建筑物包括左岸混凝土宽缝重力式挡水坝、混凝土实体重力式隔墩及左、右岸混凝土重力式副坝共计 14 个坝段。挡水坝段与溢流坝段由长度为 12.00m 的隔墩坝段连接。坝基部分设有灌浆、排水廊道各一条。	
		泄水建筑	电站泄水建筑物包括右岸混凝土重力式溢流坝、非常溢洪道、一二级消力池。溢流坝共分 6 个坝段，全长 96.0m，每段宽 16.0m，每个泄洪孔两侧各有一个闸墩，宽 2.0m，孔净宽 12.0m	
		引水建筑	电站引水建筑物主要由机组进水口、进水口渐变段、拦污栅及栅槽、闸门及门槽、引水压力钢管等组成。挡水坝坝身内每坝段设单孔埋藏式引水钢管 1 条，最大过水流量为 140m <sup>3</sup> /s。	
		发电厂房	厂房由主、副厂房两部分组成。主厂房为封闭式，包括 10 个机组段、左岸装配间及右岸变压器检修间，全长 195.00m，高度为 40.03m，水上部分宽 18.40m，水下部分宽 28.30m。发电机层高程为 1587.25m，水轮机层高程为 1581.95m	
	发电厂房工程	水建筑物主要包括混凝土蜗壳、尾水管、尾水渠渠底干砌石海漫、尾水平台、大导墙、左岸进厂公路基岩及油库等。本电站设计水头 38.0m，最高水头 39.5m。采用混凝土蜗壳，混凝土蜗壳进口段与压力输水钢管以渐变段连接，渐变段的长度为 6.5m。尾水管底部高程均为 1567.34m，在尾水管上游设有排水廊道，底部高程为 1567.84m，断面为 1.8×2.5m，顶部为半径 0.9m 的半圆。		
2	辅助工程	枢纽施工导流采用围堰一次拦断河床，隧洞过流的方式；厂房尾水渠部分施工采用沿河床方向修筑纵向围堰导流。		
3	公用工程	供水	生活用水由自建的泵站取用库区黄河水作为供水水源，生活区内设纯水站一座，为管理站及厂坝区电站的值班人员提供饮用水。	
		供电	电站自行供给	
		供暖	生活区采用电锅炉供暖，坝址厂房采用电暖。	
4	环保工程	废气	电站本身无废气产生，生活区在 2017 年拆除燃煤锅炉房改造为电锅炉，废气对周边环境影响较小。	
		废油	与甘肃省危险废物处置中心（甘肃金创绿丰环境技术有限公司）签订了《危险废物处置协议书》定期回收处置。	
		生活垃圾	生活区及厂坝区生活垃圾委托兰州安建物业管理有限公司进行清理集中处置，库区漂浮物收集的固体废物委托甘肃西北潜水有限责任公司进行清理集中处置	
		废水	电站运行本身无废水产生，仅职工生活产生少量生活污水。厂坝区废水为值班人员值班期间少量生活污水，设置移动式厕所，对厂坝区生活污水集中收集后清运至生活区化粪池。 待盐锅峡镇污水处理厂投产后，本项目所有生活污水全部进入盐锅峡镇污水处理厂，严禁外排，对现有的排放口进行封堵。确保经化粪池处理后的生活污水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的 B 级标准要求后全部进入盐锅峡镇污水处理厂。	

### 3.1.4 总平面布置

工程枢纽由大坝、发电厂房、开关站、泄水消能等建筑物组成。大坝由挡水坝和溢流坝共 20 个坝段组成，坝顶高程 1624.20m，最大坝高 57.20 m，坝顶宽度 15.90m，坝顶长度 321.00m。

其中挡水坝由 2 个左岸混凝土重力式副坝、10 个混凝土宽缝重力坝、1 个混凝土重力式隔墩及 1 个右岸混凝土重力式副坝组成，长度 225.00m；溢流坝布置在右岸，共计 6 个坝段，全长 96.00m，其中 I~V 坝段为混凝土重力溢流坝，VI 坝段为非常溢洪道。发电厂房为坝后式，由主、副厂房两部分组成，主厂房全长 195.00m，高 39.49m，水上部分宽 18.40m，水下部分宽 28.30m。开关站设在厂坝之间，为露天式，长 169.00m，宽 7.30m，地面高程 1597.60m。泄水消能建筑物由 5 孔开敞式溢流堰、1 孔表孔非常溢洪道及坝下两级消力池组成，孔口净宽均为 12.00m，堰顶高程均为 1609.00m，工作闸门均为平板型式，尺寸（宽×高）12m×11m，5 孔开敞式溢流堰采用底流消能，表孔非常溢洪道采用陡槽鼻坎挑流消能。在校核洪水位 1621.40m 时的最大下泄流量为 6380m<sup>3</sup>/s。大坝左右岸副坝内各设灌溉管道一条，引用流量分别为 3.0m<sup>3</sup>/s 和 1.5 m<sup>3</sup>/s，设计总灌溉面积 3000 hm<sup>2</sup>。枢纽总平面布置见图 3.1-4，挡水坝段典型剖面见图 3.1-5，溢流坝段典型剖面见图 3.1-6，总平面布置见图 3.1-7。

表 3.1-2 黄河盐锅峡水电站工程特性表

序号	项目	单位	设计值
1	电站建设地点		甘肃省永靖县
2	电站所在河流		黄河
3	坝址控制流域面积	km <sup>2</sup>	173000
4	多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	823
5	多年平均径流量	Gm <sup>3</sup>	25.9
6	设计洪水标准（P-0.5%）	m <sup>3</sup> /s	7550
7	校核洪水标准（P-0.1%）	m <sup>3</sup> /s	9000
8	多年平均输沙量	Mt	76
9	正常蓄水位	m	1619.00
10	死水位	m	1618.50
11	设计洪水位	m	1620.80
12	校核洪水位	m	1621.40
13	正常蓄水位时的总库容	Gm <sup>3</sup>	0.22
14	死库容	Gm <sup>3</sup>	0.213
15	调节库容	Mm <sup>3</sup>	7
16	水库调节特性		日调节
17	设计装机容量	MW	目前 509.6
18	机组进水口底板高程	m	1619.00
19	保证出力	MW	152
20	多年平均年发电量	GkW·h	2.28
21	坝基岩石		白垩纪砂岩、砂砾岩为主，粉砂岩、粘土页岩、粘土岩互层
22	地震基本烈度	度	7
23	地震设防烈度	度	8
24	坝型		混凝土宽缝重力坝及混凝土重力坝
25	最大坝高	m	55（后加高 2.2m）



26	坝顶长度	m	321
27	坝顶宽度	m	15.9
28	泄水建筑物类型		溢流坝
29	泄水建筑物孔数	孔	6
30	泄水建筑物孔口尺寸（宽×高）	m	12×10.5（后加高为 11）
31	溢流坝堰顶高程	m	1609.00
32	厂房型式		坝后式
33	主厂房尺寸（长×高×宽）	m	195×39.49×18.4； 192.5×40.03×18.4
34	开关站型式		厂坝间露天式
35	开关站面积（长×宽）	m	169×7.3
36	电压等级	kV	110
37	出线回路数	回	8
38	水轮机设计水头	m	38
39	水轮机单机最大过水流量	m <sup>3</sup> /s	140
42	总投资	亿元	1.4376

### 3.1.5 工程主要建筑物

主要构筑物有大坝、左右岸副坝、厂房、泄水建筑物等具体见下表。

表 3.1-3 大坝主要参数一览表

坝 型	座	1	混凝土宽缝重力坝
坝 轴 线	度	NW315°35'02.5 "	
地基特性			白垩系砂岩、砂质砾岩、粉砂岩、粘土页岩、粘土岩。
地震基本烈度/设防烈度		8 <sup>0</sup> /8 <sup>0</sup>	
最大坝高	m	57.20	
坝顶长度	m	321	
坝顶高程	m	1624.20	
最低坝基高程	m	1567.00	
最大坝底宽	m	55	挡水坝段
坝 顶 宽	m	15.9	
上 游 坡		1: 0.2	1608.0m 以下，以上垂直
下 游 坡		1: 0.7	1615.2 以下，以上垂直

表 3.1-4 左（右）岸副坝主要参数一览表

型 式		混凝土重力坝	
地基特性		白垩系砂岩、砂砾岩、粉砂岩、粘土页岩、粘土岩互层岩层	
建基高程	m	1587.0/1600.0	左/右

最大坝高	m	37.2/24.2	左/右
坝顶高程	m	1624.2	右/左
坝顶长度	m	28.57/15.5	右/左
坝顶宽度（实体部分）	m	15.9/15.9	左/右
坝底最大宽度	m	30.6/55	左/右
坝下游坡		1:0.7/1:0.7	左/右

表 3.1-5 厂房技术参数一览表

型 式		坝后式厂房	
厂房顶高程	m	1605.83	
厂房平面—尺寸	长（m）	195	
	水上宽 m	18.4	
	水下宽 m	28.3	
	高 m	40.03	
厂房机组段—尺寸	长（m）	165	
	水上宽(m)	18.4	
	水下宽(m)	28.3	
	高(m)	40.03	
厂房各特征高程			
基础高程	m	1566.34	
水轮机安装高程	m	1578.50	
水轮机层高程	m	1581.95	
发电机层高程	m	1587.25	
吊车轨顶高程	m	1598.25	
厂房屋顶高程	m	1605.83	
设计单位	水利水电部西北勘测设计院		
施工单位	水电部第四工程局盐锅峡工程分局		
投入运行年月	1961 年 11 月		

表 3.1-6 泄水建筑物技术参数一览表技术参数

型 式		混凝土重力坝	
堰顶高程	m	1609.00	
孔数—溢流宽度	m	6×12	

一级消力池长度	m	65	
二级消力池长度	m	28.5	
第六孔非常溢洪道总长度	m	99.33	
消能型式		I—V溢洪孔消力池消能，VI非常溢洪道尾端以鼻坎挑流消能	
设计泄洪流量	m <sup>3</sup> /s	5900	
校核泄洪流量	m <sup>3</sup> /s	6380	

### 3.1.6 发电机主要情况

表 3.1-7 主要发电设置一览表

序号	设备	型号	参数	投运时间	备注
1	1号发电机	SF51.2-56/9000	额定功率 51.2MW	1966.7.11	
2	2号发电机	TS900/135-56	额定功率 51.2MW	1965.12.7	
3	3号发电机	TS900/135-56	额定功率 51.2MW	1964.4.17	
4	4号发电机	TS900/135-56	额定功率 51.2MW	1962.1.13	
5	5号发电机	SF50-56/9000	额定功率 51.2MW	1969.5.27	
6	6号发电机	SF51.2-56/9000	额定功率 51.2MW	1970.6.5	
7	7号发电机	SF51.2-56/9000	额定功率 51.2MW	1975.10.22	
8	8号发电机	SF51.2-56/9000	额定功率 51.2MW	1975.11.15	
9	9号发电机	SF50-56/9000	额定功率 50MW	1990.7.05	
10	10号发电机	SF50-56/9000	额定功率 50MW	1998.12.4	
总装机			509.6MW		

### 3.1.6 公用工程

#### 3.1.6.1 给排水

##### (1) 给水

生活区生活用水由自建的泵站取用库区黄河水作为供水水源，管理站内设纯水电站一座，为生活区及厂坝区电站的值班人员提供饮用水。纯水电站排水经管理站内排水管网进入污水管网。

##### (2) 排水

生活区设排水管网收集系统，职工生活过程产生的生活污水收集后经化粪池处理排入盐

锅峡镇污水处理厂，经污水处理厂处理达标后排放；厂坝区废水为值班人员值班期间少量生活污水，设置移动环保厕所生活污水集中收集后定期清运至生活区化粪池。

### **3.1.6.2 供电**

工程用电由电站自行供给。

### **3.1.6.3 供暖**

生活区及厂坝枢纽区供电全部采用电暖。

### 3.2 水库运行情况

#### 3.2.1 水库特性

盐锅峡电站设计洪水标准 200 年一遇，相应的洪峰流量为  $7550\text{m}^3/\text{s}$ （盐站单独运行期间： $7550\text{m}^3/\text{s}$ ；刘家峡水电站投运期间： $6510\text{m}^3/\text{s}$ ；龙羊峡、刘家峡联合调度期间： $4510\text{m}^3/\text{s}$ ）；校核洪水标准为千年一遇，相应的洪峰流量为  $9000\text{m}^3/\text{s}$ ，上谗站各频率洪水调洪计算成果见表 3.2-1。

表 3.2-1 各频率洪水调洪计算成果表

洪水频率	P=0.1%	P=0.5%	P=1%	P=2%	P=5%	P=10%
洪水重现期	1000 年	200 年	100 年	50 年	20 年	10 年
洪峰流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	9000	7550	6950	6260	5370	4710

水库正常高水位为 1619.00m，相应库容为  $0.22\text{Gm}^3$ ；死水位为 1618.50m，相应死库容为  $0.213\text{Gm}^3$ ，属日调节水库。水库入库水量为刘家峡水库的出库水量，水库区间无支流汇入。盐锅峡水库主要特性如表 3-2。

表 3.2-2 盐锅峡水库主要特性表

序号	设计指标	
	指标名称	特征值
1	1621.40m 下总库容( $\text{Gm}^3$ )	0.0653 (2012 年 11 月实测)
2	水库调节性能	日调节
3	设计洪峰流量 P=0.5%( $\text{m}^3/\text{s}$ )	7550
4	校核洪峰流量 P=0.1%( $\text{m}^3/\text{s}$ )	9000
5	复核校核洪峰流量( $\text{m}^3/\text{s}$ )	4510
6	复核设计洪峰流量( $\text{m}^3/\text{s}$ )	4510
7	正常蓄水位(m)	1619.00
8	死水位(m)	1618.50
9	运行期实际发生最大洪峰流量( $\text{m}^3/\text{s}$ )	5230 (1981.09.15)
10	运行期实际发生最高水位 (m)	1619.84 (1988.09.12)

#### 3.2.2 防洪调度

##### (1) 汛期

根据黄河上游年内洪水特征和龙、刘水库联合调度的特点，盐锅峡水电站将全年汛

期和枯水期分为：非汛期（10月1日～次年4月14日）、汛期（4月15日～9月30日）、汛前期（4月15日～6月30日）、主汛期（7月1日～9月14日）、汛后期（9月15日～9月30日）。

## （2）防洪调度总体原则

①在确保电站水工建筑物安全的前提下，按照“汛期发电要服从防洪的要求，供水期应以发电为主”的原则，对水库进行合理调度。依据水文情报，科学调节径流，合理利用水量和水头，力求在满足系统发电等要求的前提下，提高水库运行的经济效益。

②在上级未对出库流量提出具体规定要求时，水调人员根据兰州水调提供的刘家峡水电站总出库流量，结合本站机组出力（负荷）情况，可以决定通过泄水建筑物放水流量。在决定泄水建筑物放水流量的同时，应根据当时的水库水位变化情况，尽量提高发电用水，减少弃水，可以对本站的机组负荷提出调整建议，当机组负荷不能变动时，则通过泄水建筑物调节出库流量，以保持规定的水库水位。

③当上级对出库流量做出具体要求时，水调人员要严格执行黄河上中游水量调度委员会办公室的各项要求，并及时向兰州水调报告水库运行情况，密切配合黄河上中游水量调度委员会办公室的调度工作。

### 3.2.3 水库运行情况

本次后评价调查了水库水位的变化情况。

电站的水库属日调节水库。本地区属大陆性干旱气候。

表 3.2-3 2007 年～2013 年水库水位统计表

项目	上游水位 (m)		下游水位 (m)	
	最高	最低	最高	最低
2007 年	1619.58	1617.52	1581.48	1578.71
2008 年	1619.66	1617.15	1581.56	1578.69
2009 年	1619.61	1617.90	1581.53	1578.73
2010 年	1619.62	1617.00	1581.56	1578.31

2011 年	1619.65	1618.54	1581.47	1578.73
2012 年	1619.73	1617.37	1582.59	1578.68
2013 年	1619.59	1617.68	1581.79	1578.71

从以上资料来看，2007 年~2013 年上游水位（坝前库水位）最高为 1619.73m，发生在 2012 年，最低为 1617.00m，发生在 2010 年，最大变幅为 2.73m；下游水位（坝后尾水位）最高为 1582.59m，发生在 2012 年，最低为 1578.31m，发生在 2010 年，最大变幅为 4.28m。

## 3.2 污染源分析

### 3.2.1 工艺流程

盐锅峡水电站是一个把水能转化为电能的生产单位，电站利用枢纽（大坝）挡水，使上下游水位产生落差，从而形成一定势能，再加上天然河道水流的动能，在电站枢纽处就蓄积了一定的水能，电站利用水轮发电机组把水能转化为电能，具体生产过程为：通过水流带动水轮机旋转，把水能转换为机械能，再通过水轮机带动发电机转子(磁场)旋转形成旋转磁场，发电机定子线圈切割磁力线感应产生压和电流，通过电站励磁系统和调速系统调节，使发电机定子感应的电压和频率满足一定的要求。水轮发电机组生产的电能，通过电站升压变压器升压后接入电网，由供电管理部门分配给用户。电站的主设备为水轮发电机组和变压器，其它辅助设备和设施保障水轮发电组、主变压器可靠运行。

### 3.2.2 产污环节分析

现状运行期主要污染源分布如下：

#### （1）水污染源

运行期生活区产生的生活污水。

#### （2）大气污染源

运行期为食堂炊事废气。

#### （3）噪声源

运行期为电站枢纽机电设备运行噪声。

#### （4）固体废物

运营期为工作人员生活垃圾及设备检修废油。

#### （5）生态环境影响

电站建设及建成后的工程永久占地，库区水文情势变化及大坝阻隔对水生生物的影响。

后评价阶段依据项目运行过程新增产污节点详见表 3.2-1 和图 3.2-1。

表 3.2-1 项目运行期产污节点一览表

类型	序号	产污节点	主要污染物	备注
废气	G1	职工食堂	油烟	生活区
废水	W1	生活办公区	COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	生活区
噪声	N1	水轮机	噪声	坝下厂房
	N2	发电机	噪声	坝下厂房
	N3	变压器	噪声	坝下厂房
	N4	职工生活	噪声	生活区
固废	S1	设备检修	废油	坝下厂房
	S2	生活办公区	生活垃圾	生活区及厂坝枢纽区
生态	T1	库区	水文情势、水生和陆生生态环境	库区及下游

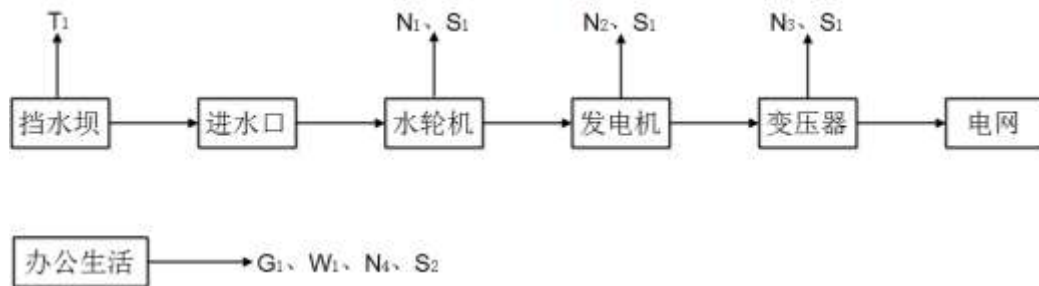


图 3.2-1 运行期工艺流程及产污环节图

### 3.2.2 运行期工程污染源分析

#### (1) 废水

运行期废水主要来自生活区和厂坝枢纽区，为日常生活污水，污水中主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、动植物油等。依据调查，生活区生活污水来自职工住宿、办公、用餐环节，产生量约 110m<sup>3</sup>/d，生活区设排水管网收集系统，目前生活污水经厂区的三个三级化粪池处理后排入黄河，由于项目区黄河为Ⅱ类水体严禁新建排污口，本次后评价要求严禁任何废水排入黄河。

厂坝区废水为值班人员值班期间少量生活污水，目前厂坝区生活污水排入了黄河，



本次后评价要求建设单位设置移动式厕所，对厂坝区生活污水集中收集后清运至生活区化粪池。

待盐锅峡镇污水处理厂投产后，本项目所有生活污水全部进入盐锅峡镇污水处理厂，严禁外排，对现有的排放口进行封堵。确保经化粪池处理后的生活污水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的B级标准要求后全部进入盐锅峡镇污水处理厂。

## （2）废气

水电站工程属于非污染建设项目，运行期废气来生活区，生活区取暖方式已在2017年把原来的燃煤锅炉拆除后改为电锅炉，对周边环境影响较小。

## （3）噪声

噪声分布在生活区及水电站枢纽区。生活区噪声源为电锅炉、供水设施等；枢纽区主要为厂房内水轮机、发电机、主变压器、空压机等电气设备。各类设备在选型时均选用符合国家标准设备，且安装时使用降噪设施。盐锅峡水电站厂房为密闭式，其余设施均位于设备间内，噪声强度介于65~103dB(A)，采取措施后可降低至45dB(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。

## （4）固体废物

固体废物主要来自生活区和厂坝枢纽区，按类别包括一般固体废物和危险废物两类。

### 1）一般固体废物

一般固体废物包括生活区和枢纽区工作人员产生的生活垃圾及库区漂浮物，在生活区及厂坝枢纽区设施生活垃圾分类收集箱，做到生活垃圾全收集；库区漂浮物定期由清理公司进行打捞。全部由清理公司清运合理处置。

### 2）危险废物

危险废物来为发电机组检修运行过程中的废矿物油。依据国家危险废物名录[2016年版]，该水电站产生的废油属于危险废物，废油产生量统计见表3.2-3。电站运行过程的废油暂存在钢制容器，目前集中存放在枢纽区地下临时暂存间，暂存间设有危险废物标识，电站与甘肃省危险废物处置中心（甘肃金创绿丰环境技术有限公司）签订危废处置协议，废矿物油委托该单位集中处置，该公司已取得甘肃省环境保护厅危险废物经营许可证，处置方式合理。根据电站历年来的运行情况，危险废物产生量及去向见表3.2-2。

表 3.2-3 近两年的危险废物产生量统计表

年份	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
2016	废油	HW08	900-249-08	3.02	发电机组	液态	碳氢化合物、硫氧化物、废矿物油	视机组检修情况	T、I	铁桶收集、暂存后委托资质单位处理
2017				3.02						

### 3.3 生态影响的调查

运行期，因电站的建设，会对黄河干流水文情势、泥沙、水温及黄河地表水环境质量等产生一定的不利影响；其次因水库蓄水、大坝阻隔，对水库周边陆生生态环境及水生生态环境及区域鱼类资源等产生一定的影响

#### 3.3.1 生态影响的来源及方式

##### ①水库正常蓄水

水库蓄水后库区段水文情势特性会发生变化，水位的抬高有可能造成水温分层现象。

##### ②大坝阻隔

水库拦河闸阻断了鱼类的生境自然通道，对水生生物的生境带来一定的影响。

##### ③水库淹没

水库淹没对生态环境的主要影响包括水库水面积增加导致的植被损失、植物数量和种类的变化；水库蓄水，由于水位抬高，水生生物生境面积扩大引起水生生物及鱼类资源种群数量和分布的变化；水库淹没陆地造成野生动物生境损失，导致野生动物种群数量、分布范围变化等。

#### 3.3.3 库区水文情势影响调查

盐锅峡水电站水库正常蓄水位 1619.00m，最大坝高 57.2m，水库最大回水长度 30km，

正常高水位库容  $2.2 \times 10^8 \text{m}^3$ ，电站建成以后，工程库区段水文情势特性由建设前的河道急流型转变为受人工调控的湖库缓流型。库区水域面积较原天然河道有一定幅度的增加；库区流速由于建坝成库原因，较原天然河道有所减小；库区水位受控于水库调节运行状态，变幅较原天然河道有所增加。

### 3.3.4 水温影响程度

盐锅峡水电站库区总库容为  $2.2 \times 10^8 \text{m}^3$ 。多年平均年径流量为  $283.51 \times 10^8 \text{m}^3$ ，一次入库洪量按校核洪水流量  $4510 \text{m}^3/\text{s}$ ，洪水持续时间按一次洪水过程平均为 7 天计，则：

按总库容计算： $\alpha = 128 > 20$ ； $\beta = 12 > 1.0$ （ $\alpha$ 、 $\beta$  为《水利水电工程水文计算规范》（SDJ241-83）中水温分布类型判别参数）

$\alpha = \text{年入库径流量} / \text{总库容}$

$\beta = \text{一次入库洪量} / \text{总库容}$

判别标准：

①  $\alpha < 10$ ，水库水温为分层型，此时，若  $\beta > 1$  则为临时性的混合型，若  $\beta < 0.5$  则

洪水对水温结构没有影响。

②  $\alpha > 20$ ，水库水温为混合型。

③  $10 < \alpha < 20$ ，水库水温随水库库容的不同可能为分层型也可能为混合型。

根据《水利水电工程水文计算规范》（SDJ241-83）中推荐的判别公式判别盐锅峡水电站水库形成后水体水温分布类型为混合型，水库没有出现水温分层现象，库区河段的水温与天然河道水温相差不大，水库下泄水温与天然河道水温基本一致，基本没有对工程下游河道水体温度产生明显影响。盐锅峡电站为日调节水库，因此没有出现明显的水温分层现象。

### 3.3.5 运行期对陆生动物的影响程度

盐锅峡水电站的兴建从评价区生态系统的完整性来分析，主要表现在对生物生产力

的影响上，而对生产力的影响体现在在工程永久性占地、水库淹没、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。工程建成后库区段由于水面增加和地下水位抬高，以及温度、湿度等微小变化有利于库区周围小范围植物生长。对该区域内植被和自然景观会造成一定程度的变化。

虽然水库淹没了部分原有的物种，但影响物种在该区域分布数量较多，均属常见种，水库淹没影响只是使上述物种的种群数量减少，故没有造成生殖隔离和生境破碎，没有影响物种的自然连通和传播。

就评价区整体而言，因工程区占地和水库淹没等导致植被改变的比重很小，所造成的生物生产力变化程度亦很小，故工程建设对区域生态体系生产能力的影响很小，是自然体系可以承受的。工程的建设和运行对评价区景观生态体系稳定性的影响不大，在工程结束后，通过对因施工临时占地而破坏的植被进行有效恢复，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。因此与同类电站相比淹没影响相对较小，没有对当地生态环境产生大的不利影响。并且随之长时间的生态自然恢复，施工过程中的影响已经结束。

根据调查由于电站水库的运行，为湿地的形成创造了条件，随之湿地保护区的划定对动植物的

### 3.3.6 对甘肃黄河三峡湿地自然保护区的影响调查

盐锅峡电站于 1958 年开始建设，甘肃黄河三峡湿地省级自然保护区位于临夏州的北部，是 1995 年经甘肃省人民政府批准，甘肃省林业厅审批建立的省级自然保护区。盐锅峡电站大坝不在保护区范围内，库区位于保护区范围之内。1998 年续建 10 号机，续建 10 机只是在原先预留的基坑里面安装水轮机发电机组发电机组，因此项目建设过程中不会对保护区造成影响。

甘肃黄河三峡湿地自然保护区是以黄河为主体的、典型的河流湿地自然保护区，是

甘肃省为保护黄河中上游湿地自然资源、拯救濒危物种，保护生物多样性而划定的特定区域。保护区以湿地生态系统和珍稀鸟类的栖息、繁殖及觅食场所为主要保护对象，以保护湿地生态系统的自然性、完整性、生物多样性和长期维护生态系统稳定为主要目的。从时间角度来水盐锅峡电站水库为鱼类和鸟类提供了湿地环境，从而为保护区的划分确立了前提。

### 3.3.7 对盐锅峡镇饮用水源地的影响调查

2013 年划定的盐锅峡镇水源地，一级保护区水域面积  $0.28\text{km}^2$ 、陆域面积  $0.1\text{km}^2$ ；二级保护区水域面积  $0.51\text{km}^2$ 、陆域面积  $6\text{km}^2$ ；保护区面积合计  $6.89\text{km}^2$ ；厂坝枢纽区不在保护区范围内。一级及二级保护区水域位于库区范围。本项目于 1958 年开始建设，至 1998 年 10 号机组扩建后，在没有进行建设施工，盐锅峡镇水源地划定后本项目没有进行过施工。项目施工过程中没有对水源地造成影响。

运营期本项目主要是利用水能进行发电，发完电的水全部到大坝下游，发电过程也有对上游水质造成影响，运营过程中盐锅峡电站定期对库区漂浮物进行清理，间接的对水源地起到保护作用，在漂浮物清理过程中对清理工作人员应该加强管理，确保对水源地水质不造成影响。

### 3.3.8 对甘肃刘家峡白垩纪恐龙足印群省级自然保护区的影响调查

2001 年 11 月甘肃省人民政府批准建立了“刘家峡白垩纪恐龙足印群省级自然保护区”。本项目水库紧邻保护区，但不在保护区范围之内。主要保护对象为分布在区内的早白垩世晚期（形成于 9600 万年前）地层中的以恐龙足印为主的古生物化石及含化石地层。保护区恐龙足印在水库淹没区以上，并且在水库北侧与恐龙足印群保护区之间有刘永快速公路相隔，因此电站正常运营过程不会恐龙足印群省级自然保护区造成影响。

## 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

黄河发源于青海省，于山东垦利、利津两县之间流入渤海。干流全长 5464km，流域面积 752443km<sup>2</sup>。黄河上游水利资源丰富，开发条件优越，根据国家电力公司西北勘测设计研究院 1983 年编制的《黄河龙羊峡至青铜峡河段梯级开发报告》和 1993 年编制的《黄河上游龙羊峡~刘家峡河段中型电站规划报告》，黄河龙羊峡~刘家峡河段共布置 14 个梯级电站，分别为龙羊峡、拉西瓦、尼那、山坪、李家峡、直岗拉卡、康扬、公伯峡、苏只、黄丰、积石峡、大河家（二级建设）、炳灵（寺沟峡）和刘家峡，河段总长 33km，总落差 975m。盐锅峡电站在刘家峡电站下游。

#### 4.1.2 区域自然环境状况

永靖县境内地形属黄土高原丘陵山地，大部分地面为黄土覆盖，山峦起伏，沟壑纵横，只有个别山峰（吧咪山、雾宿山）成为耸立于黄土高原的岩岛。地势东西高，中部低，海拔高度在 1560~2851m 之间，相对高差 1291m，东部的巴楞山海拔达 2581m，西部的张家山海拔 2402m，马家东山 2430m，中部黄河谷地只有 1680~1560m。从地貌上可划分为河谷平原、黄土丘陵山地、山间盆地、石质山地四种类型。按地理条件可分为川塬地和东西山区两大类。川塬区有 6 个镇，分别为川区刘镇、太极镇、盐锅峡镇、西河镇 4 个镇，和塬区三塬镇、岷塬镇 2 个镇；东西山区有 11 个乡镇，分别为东山三条岷乡、陈井镇、徐顶乡、关山乡 4 个乡镇，西山杨塔乡、王台乡、红泉镇、小岭乡、川城镇、新寺乡、坪沟乡 7 个乡镇。

永靖县位于陇西黄土高原的西北部，是青藏高原与黄土高原的交汇地带，也是祁连山脉东延余脉与龙息盆地的交错地带。地质结构上属秦初昆地系中的祁连山加里东褶皱系，也是祁吕贺山字形构造体系的西翼与陇西旋卷构造体系及河西系的复合部，它的东北部是祁连山间隆起带，西南部为南祁连加里东褶皱带，南部为临夏—临洮盆地。

### (1) 地形地貌及地层岩性特征

盐锅峡坝址距峡谷出口 1.5km，河谷两侧阶地发育，共见六级，盆地可见I、II、III、IV级，峡谷段可见II、IV、V级，分水岭地带见VI级。坝址区两岸高耸，坡度陡峻，边坡多在 70°以上，峡谷断面呈“U”形，两岸基岩顶板均为黄河IV级阶地之基座，高程 1669~1676m，高出河水面 90~97m，高出正常高水位 50~57m。左岸II级阶地台面宽 30~100m，基岩侵蚀面高程 1591m，高出河水面 12m，第四纪黄土类土、卵砾石层及崩塌堆积物覆盖其上。右岸II级阶地为狭长的基岩平台，上覆崩塌堆积物。峡谷区河道平直，流向 N45°E，河床基岩高程 1577~1578m，水深一般 1-2m，最深 3-4m，当河水位 1579m 时，水面宽度 152.5m，正常高水位 1619m 时，水面宽 301m。河床底部为软硬相间岩层分布，呈陡缓相间的锯齿状地形，河床中部及偏左岸（距水边线 15~20m）各有一河流冲蚀形成的基岩深槽，即中槽和北槽。中槽纵贯上下游导墙和隔墩，断面呈“U”，顶宽 6~8m，深 3~5m；北槽位于挡水坝及厂房VI、VII坝段间，顶宽 5~20m，深 6~18m。

坝区出露地层为白垩系河口统红色岩层，岩层倾向 NE 70°~85°（倾向下游偏右岸），倾角 15°~21°。岩性以砂岩、砂质砾岩为主，其间夹有铁质粘土质粉砂岩、砂质铁质粘土页岩。各类岩层呈不等厚层相间分布，层里清晰，砂岩、砂质砾岩厚度一般 0.5~2.0m，铁质粘土质粉砂岩、砂质铁质粘土页岩多呈尖灭层及微细层出现，层厚一般 0.01~0.2m，最薄 0.1~0.5cm，岩层厚度及性质沿走向方向极为多变。溢流坝段出露岩层砂岩占 70%，砂质砾岩占 25%，粉砂岩及粘土页岩占 5%（层厚 1~10cm），岩层倾向 NE65°，倾角 18°~20°；II—III段坝基下 2~8m 深度内埋藏着 3~5 层粉砂岩，延长甚远，厚 0.2~20 cm，为 9 条大裂隙纵横切割，破坏了岩石的完整性。挡水坝段出露岩层以砂岩为主，粉砂岩及粘土页岩占 11%，层厚最大为 70cm，一般为 1~10cm，岩层倾向 NE65°~70°，倾角 15°~21°；I、II、III段坝基下埋藏着 10 层粉砂岩和 3 层页岩，粉砂岩层厚 0.3~1cm；

IX—X坝段地基内有较多粉砂岩夹层，抗水性弱。各类岩性特征如下：

1) 砂岩：呈浅褐色，矿物成分主要为石英及长石，含量约 80~90%，次有少量暗色矿物及云母片，碳酸盐及铁质胶结，含量约 10~20%，为接触式或充填式胶结类型，中细砾砂状结构，块状构造。

2) 砂质砾岩：呈浅褐色，由砾石及砂级矿物组成，砾石的岩石成分主要为花岗岩、云母石英片岩及砂质岩等，含量占 30~40%，多呈半棱角状或次园状。砂级矿物主要为石英、长石、次为黑云母、绿泥石等，含量约 50~60%，碳酸盐及铁质胶结，砾状结构，块状构造。

3) 铁质粘土质粉砂岩：呈暗紫色，矿物成分主要为粉砂级石英、长石及碳酸盐，次为云母及绿泥石等，含量约 65~70%，铁质及粘土质胶结，含量约 20~25%，为接触式或环状式胶结类型，粉砂状结构，块状构造，遇水易崩解，电站蓄水后，地下水位升高，沿层面及裂隙面产生渗流，久之粉砂岩中的可溶岩被溶解，岩石饱和，对建筑物基础稳定性有一定影响，常与粘土页岩同样看待。

4) 砂质铁质粘土页岩：呈紫褐色，主要矿物成分为显微状的碳酸盐、高岭石等，次为水云母、铁质及少量石英、绿泥石等，碳酸盐含量约 50~55%，高岭石 20~25%，铁质 10~15%，铁质及粘土质胶结，泥状结构，块状或斑点状构造，可溶盐含量约 0.5%。岩相变化大，易风化，成鳞片状剥落，遇水产生崩解，具塑性。坝区共出露 105 层之多，溢流坝段占 5%，挡水坝段占 11%，主要有 S<sub>18</sub>、S<sub>20</sub>、S<sub>21</sub>、S<sub>40</sub>、S<sub>60</sub>、S<sub>68</sub> 等，其中 S<sub>18</sub>、S<sub>20</sub> 等与挡水坝第 1、2 坝段的地形条件组合，对坝基抗滑稳定极为不利。S<sub>68</sub> 等夹层厚度大，分布范围广，对边坡稳定有一定影响。

## (2) 地质构造特征

本区在大地构造部位上隶属于中国北部大陆及陆缘构造区祁连山断褶带，跨越祁连山褶皱系和秦岭褶皱系两个一级大地构造单元，祁连山地槽褶皱系占据近场区大部分，



又可进一步划分为三个二级构造单元。工程场地位于二级构造单元祁连中间隆起带。

该隆起带北邻北祁连优地槽褶皱带，南侧以日月山断裂、倒淌河—循化南山断裂为界，主要由中国古地台解体后的残块形成，为一震旦纪后期的长期隆起区，晚古生代、新生带地层分布零星。

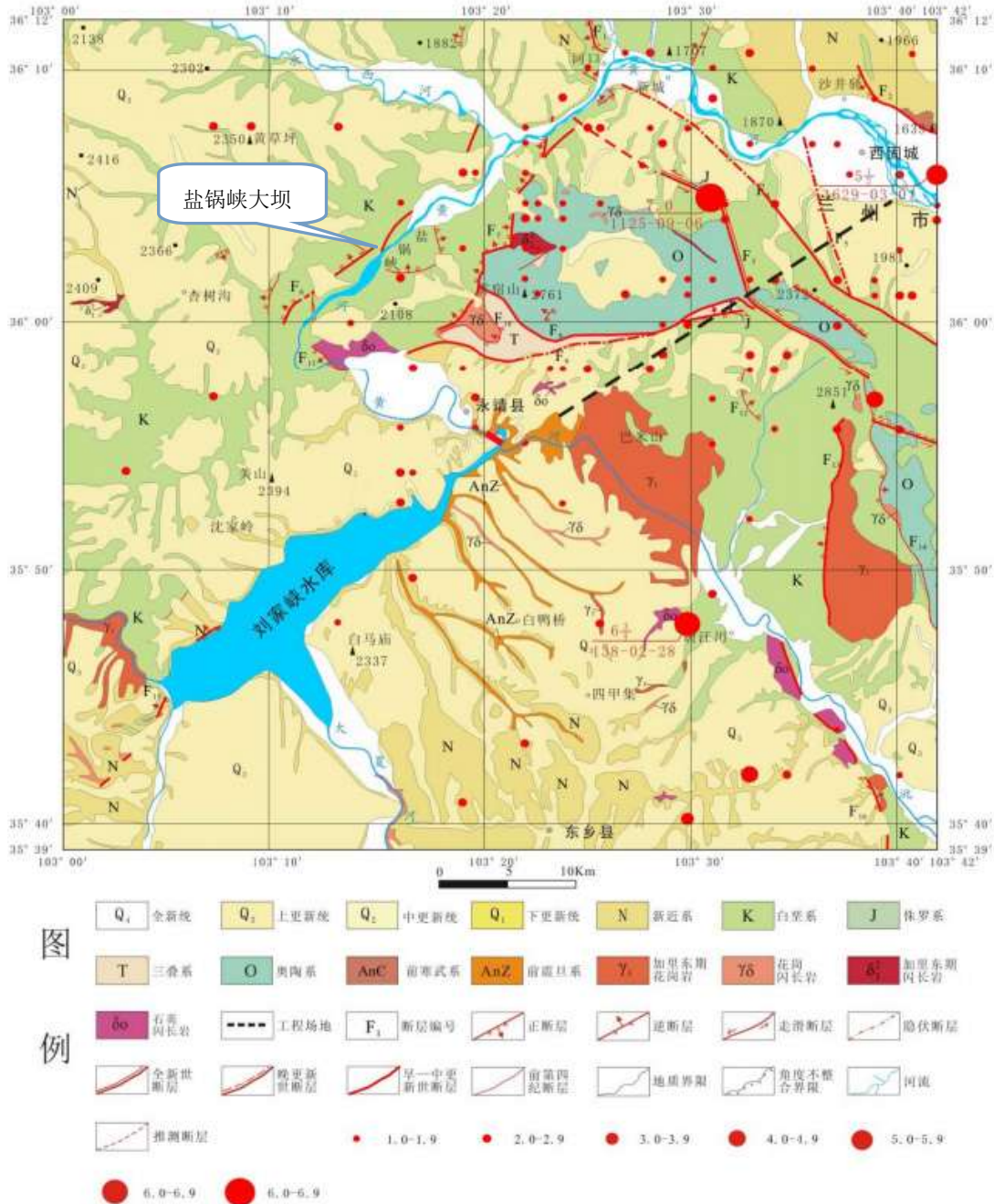


图 4.1-1 工程场地近场区地质构造图

坝区位于祁连山背斜带的东南缘，主要构造为垂直升降运动所产生的正断层居多。其中较大的有 F<sub>41</sub>（距左坝头约 430m，与河流交角约 20°）、F<sub>3</sub>（位于坝轴线上游约 100m，横穿河床，倾向上游）、F<sub>2</sub>（位于坝轴线下游 450m，横穿河床，倾向上游），三条断层对坝基均无不良影响。坝基没有断裂构造通过。

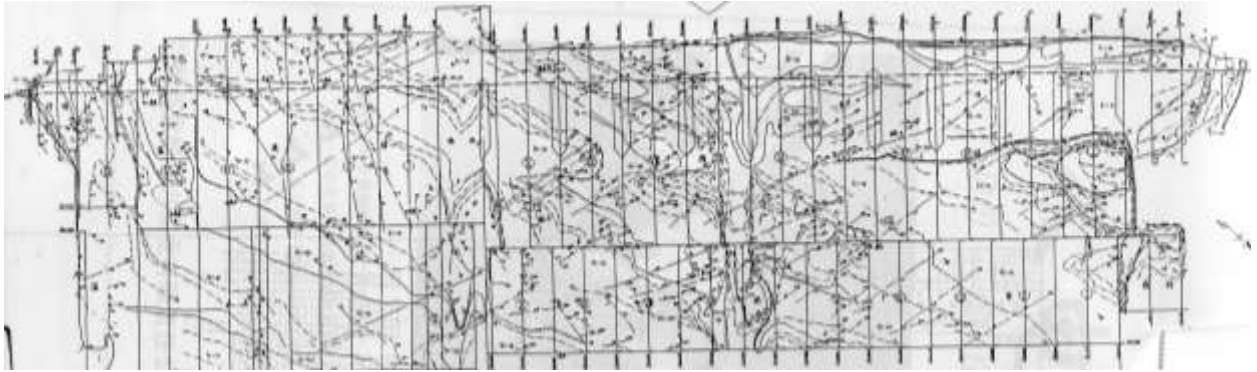


图 4.1-2 坝址区地质图

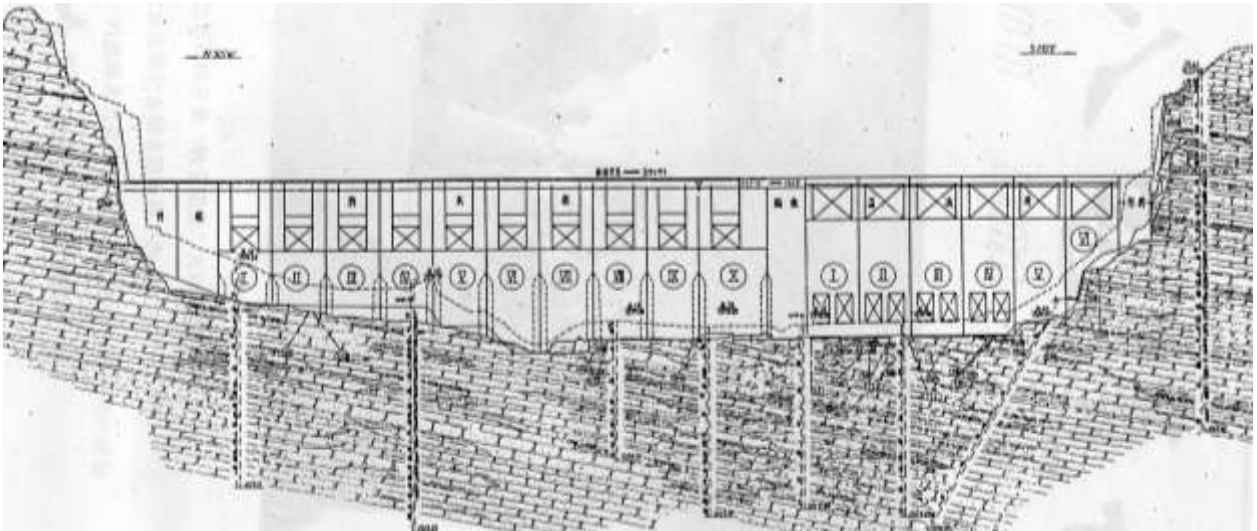


图 4.1-3 沿坝轴线地质剖面图

坝址区构造裂隙一般长 10~20m，最长达 60m，缝宽一般为 0.1~0.5cm，裂隙多无填充物，或有少量未胶结的砂土、石膏、钙质充填，有的呈闭合状；裂隙倾角较陡（多在 60°以上），缝面较平整，绝大多数无位移现象。溢流坝段两组构造裂隙共 76 条，倾向分别为 NW280°~320°；倾角 40°~60°及 SW190°~220°；倾角 70°；宽度一般为 0.1~0.5cm，无或有未胶结的少量碎屑岩充填，裂隙率 0.081~0.37%，属弱裂隙性，主要有

T<sub>8</sub>、T<sub>73</sub>、T<sub>83</sub>、T<sub>84</sub>、T<sub>104</sub>、T<sub>147</sub>等，NE向裂隙与河流近乎平行，在与夹层组合情况下，影响岩石的完整性，易形成坝基渗漏通道。挡水坝段裂隙主要为NW280°~310°；倾向NW，倾角65°，宽度一般为0.1~0.3cm，最大宽度1cm，无充填物或有较少基岩碎屑充填，未胶结，裂隙壁面平整，延伸不远，一般长10~20m，最长40m，裂隙率0.01~0.04%，主要有IX、X坝段的T<sub>206</sub>、VI、VII坝段的T<sub>283</sub>、VIII、IX坝段的T<sub>266</sub>等；河床部位的裂隙，延伸一般较短，倾角较大，其发育方向与河流方向呈20°或65°的夹角。根据水工建筑物基坑开挖过程中所揭露的414条主要裂隙的地质编录说明，绝大多数为构造裂隙，其中有地下水出露者仅15条，所占比例甚小（不足4%），对坝基稳定性影响较小。

### (3) 气候

#### 临夏州永靖县

永靖县地处内陆，大陆性气候显著，属温带半干旱偏旱气候类型。日照充足，昼夜温差大，年降雨量少，风速偏小，静风频率高。

其主要气象参数如下：

年平均温度	10.1 °C	
极端最高温度	43.5°C	
极端最低温度	-18.2 °C	
年平均相对湿度	58 %	
年平均大气压	82.66 kPa	
年最多风向及频率	东风	7.59 %
年平均风速	0.9 米/秒	
年平均降雨量	327.7mm	
最大积雪深度	90mm	

雪荷载	0.15 kN/m <sup>2</sup>
年最多雷暴天数	21 天
年冰雹天数	0.9 天
最大冻土深度	-0.1m

#### 4.1.3 甘肃黄河三峡湿地自然保护区

##### 1、项目区与保护区的位置关系

盐锅峡水电站所处位置在临夏州永靖县。盐锅峡电站大坝和生活区不在保护区范围之内，库区位于保护区内。项目与保护区的位置关系见图 4.1-4。

##### 2、甘肃黄河三峡湿地自然保护区概况

甘肃黄河三峡湿地省级自然保护区位于临夏州的北部，地理坐标介于东经 102°58'-103°23'，北纬 35°47'-36°07'之间，呈长条带状分布，由西南向东北依次贯穿临夏州的积石山、永靖、临夏、东乡四县，主体位于甘肃省临夏回族自治州北部的永靖县境内。保护区是 1995 年经甘肃省人民政府批准，甘肃省林业厅审批建立的省级自然保护区，总面积 19500hm<sup>2</sup>。保护区行政区划位于临夏州的永靖、积石山、东乡、临夏四县的境内和交界处，东至关山乡境内的松树岷，西至杨塔乡境内的炳灵石窟，南至刘家峡库区水域，北至八盘峡水电站。

##### 3、保护区性质、保护对象及生态功能

甘肃黄河三峡湿地自然保护区是以黄河为主体的、典型的河流湿地自然保护区，是甘肃省为保护黄河中上游湿地自然资源、拯救濒危物种，保护生物多样性而划定的特定区域。

保护区以湿地生态系统和珍稀鸟类的栖息、繁殖及觅食场所为主要保护对象，以保护湿地生态系统的自然性、完整性、生物多样性和长期维护生态系统稳定为主要目的。具体保护对象及生态功能如下。

#### (1)保护动物

甘肃黄河三峡湿地自然保护区有国家一级重点保护动物 3 种，其中鸟类 2 种，兽类 1 种（马麝）；国家二级保护动物 16 种，其中鸟类 14 种，兽类 2 种。

#### (2)保护植物

甘肃黄河三峡湿地自然保护区有国家一级重点保护植物 1 种（水杉）；国家二级重点保护植物 2 种（银杏、杜仲）；国家三级重点保护植物 2 种（黄芪、紫斑牡丹）。

#### (3)生态功能

保护区主要具有保持水源、控制土壤侵蚀、美化环境、调节气候等生态功能。

### 4、功能区划分

#### (1)核心区

黄河三峡湿地自然保护区划分3块核心区，主要分布在刘家峡库区，总面积为 5502.7hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的28.22%。

#### (2)缓冲区

缓冲区是核心区与实验区的过渡地段，位于核心区的外围，作为核心区的缓冲地带。黄河三峡湿地自然保护区缓冲区主要分布在盐锅峡和刘家峡库区，面积为2019hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的10.35%。

#### (3)实验区

实验区位于缓冲区的边沿，对核心区和缓冲区起到保护作用。黄河三峡湿地自然保护区实验区主要位于八盘峡库区、盐锅峡库区、刘家峡库区、叭咪山林场和炳灵寺等区域，面积为 11978.31hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 61.43%。

### 5、植物资源

黄河三峡湿地自然保护区有种子植物 717 种。其中国家一级重点保护植物 1 种（水杉）；国家二级重点保护植物 2 种（银杏、杜仲）；国家三级重点保护植物 2 种（黄芪、

紫斑牡丹)。紫斑牡丹,银杏、水杉和杜仲等为栽培植物,根据《野生动植物濒危物种国际贸易公约》,属于二类保护的有豆科的甘草,以及兰科植物凹舌兰、小花火烧兰,西南手参,裂瓣角盘兰,角盘兰,广布红门兰,宽叶红门兰和绶草等6属7种。

## 6、动物资源

甘肃黄河三峡湿地自然保护区有脊椎动物181种,鸟类136种,兽类23种,鱼类15种,爬行类3种,两栖类4种。

分布于保护区内的陆生脊椎动物约有166种。其中两栖类4种,隶属于2目3科,占该地区动物总种数的2.4%;爬行类3种,隶属于2目3科,占该地区动物总数的1.8%,鸟类136种,隶属于16目37科,占该地区陆生脊椎动物总数的81.9%;哺乳类23种,隶属于6目12科,占该地区动物总数的13.9%。

### (1)兽类资源调查

黄河三峡湿地自然保护区兽类相对贫乏,有6目12科23种。本保护区的珍稀兽类有三种,分别为马麝、猓、岩羊。

### (2)两栖动物

黄河三峡湿地自然保护区并不是我国特有两栖类集中分布区,区内仅有我国特有种两栖类2目,3科,3种。其中有北方山溪鲵和岷山蟾蜍,为甘肃省级重点保护动物。

### (3)爬行动物

缺少保护区爬行类的特有种。

### (4)鱼类资源

保护区鱼类总计15种(包括2种养殖种),主要是鲤科裂腹鱼亚科和鳅科高原鳅属的鱼类,区系组成简单,属于古代第三纪区系复合体的种类有鲤,鲫,鲢,鳅;裂腹鱼亚科鱼类属于中亚高原区系复合体。其中我国特有种:刺鲃、黄河鲃、瓦氏雅罗鱼、黄河裸裂尻鱼、厚唇重唇鱼、花斑裸鲤、壮体高原鳅、似鲢高原鳅、黄河高原鳅、泥鳅

和波氏栉鰕虎鱼，共 11 种占 73.33%，是我国特有鱼类相对集中的分布地区，甘肃省新增 1 种瓦氏雅罗鱼。

## 7、鸟类

黄河三峡湿地自然保护区有鸟类 16 目 37 科 136 种，占甘肃省鸟类总数的 28.1%。

其中国家Ⅰ级保护鸟类 2 种、Ⅱ级保护鸟类 14 种。

迁徙水禽主要有大天鹅、疣鼻天鹅、灰鹤、黑颈鹤、黑鹳、鸳鸯、鸬鹚、鹭鸶、棕头鸥、红嘴鸥、赤麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、斑头雁等 50 多种，占甘肃省的 11%。它们分别隶属于鹳科、鸬鹚科、鹭科、鸭科、鸥科、啄木鸟科等 9 科 16 属。

### 4.1.4 黄河甘肃盐锅峡、八盘峡段特有鱼类省级水产种质资源保护区

#### 1、项目与保护区的位置关系

根据种质资源保护区的区划图，本项目大坝上游为种质资源保护区的核心区，大坝下游为种质资源保护区的实验区。位置关系见图4.1-5。

#### 2、保护区概况

黄河甘肃盐锅峡、八盘峡段特有鱼类省级种质资源保护区位于甘肃省永靖县境内刘家峡大坝至八盘峡与湟水河交汇处为终点的黄河干流流域，范围在东经 103°20'32"-103°21'33"，北纬 35°55'53"-36°07'03"之间，全长 40.8km。保护区总面积 2430hm<sup>2</sup>。

#### 3、功能区划分

##### (1)核心区

核心区面积1830hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的75.3%。

##### (2)实验区

实验区面积600hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的24.7%。

##### (3)功能区特点

黄河甘肃盐锅峡、八盘峡段特有鱼类省级种质资源保护区各功能区位置、面积、保

护对象见表 4.1-1。

表 4.1-1 保护区功能区划分

功能区	黄河甘肃盐锅峡、八盘峡段特有鱼类省级种质资源保护区	项目区
核心区	<p>面积：1830hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 75.3%</p> <p>范围：核心保护区流域全长 30.3km，11 处拐点，第 1 处位于刘家峡大坝，东经 103°20'32"，北纬 35°55'53"；第 2 处位于罗家川村泵站，东经 103°18'26"，北纬 35°56'25"；第 3 处位于上古村刘化水厂泵站，东经 103°18'18"，北纬 35°57'30"；第 4 处位于罗家川村码头，东经 103°16'48"，北纬 35°56'40"；第 5 处位于大川村七社码头，东经 103°13'12"，北纬 35°58'35"；第 6 处位于牛鼻子拐，东经 103°11'54"，北纬 35°58'03"；第 7 处位于孔家寺村河滩，东经 103°10'54"，北纬 35°58'41"；第 8 处位于十九湾，东经 103°11'50"，北纬 35°59'12"；第 9 处位于叉牛沟，东经 103°11'33"，北纬 35°59'54"；第 10 处拉排，东经 103°14'12"，北纬 36°01'17"；第 11 处位于恐龙足印国家地质公园门口，东经 103°15'28"，北纬 36°03'04"；</p> <p>保护对象：保护区重点保护鱼类有黄河鲤鱼、兰州鲶、黄河裸裂尻鱼，特别保护期 4-8 月。</p>	
实验区	<p>面积：1830hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 75.3%</p> <p>范围：核心保护区流域全长 10.5km，4 个拐点，第 1 处盐锅峡镇滨河路，东经 103°18'07"，北纬 36°05'21"；第 2 处下栓村与扶河村河边地界，东经 103°19'40"，北纬 36°04'38"；第 3 处位于焦家村河滩，东经 103°20'42"，北纬 36°06'31"；第 4 处位于湟水河与黄河交汇处，东经 103°21'33"，北纬 36°07'03"。</p>	

#### 4、水生生物现状

##### (1)浮游生物、底栖动物的生物量及分布

##### ①浮游生物、底栖动物

浮游植物：共发现浮游植物 7 门 32 科 69 属。绿藻门 32 科 28 属，硅藻门 7 科 19 属，黄藻门 1 科 1 属，其余各门 1—4 科 5—8 属。

浮游动物：黄河水系盐锅峡、八盘峡段浮游动物有 48 个种别，其中原生动物 21 种、



轮虫 12 种、枝角类 9 种、桡足类 6 种。

底栖动物：该保护区有底栖动物 8 种，其中摇蚊科幼（Tendipedidae）5 种，寡毛类（*Oligochacta*）3 种，无其它底栖动物。

## ②生物量及分布

浮游植物生物量：浮游植物总量平均为 58 万个/升，生物量平均为 0.643 毫克/升。

以生物量计：硅藻 0.35 毫克/升，占总生物量的 53%；甲藻 0.20 毫克/升，占总生物量的 31%；绿藻占总生物量的 8.3%；溢藻、金藻生物量甚微。

浮游动物生物量：浮游动物平均密度 458 个/升，生物量 1.1 毫克/升，枝角类 0.526 毫克/升，占总生物量的 47.6%；桡足类 0.417 毫克/升，占总生物量的 37.7%；轮虫 0.152 毫克/升，占 13.8%。原生动物数量最大，生物量最小，仅占 0.9%。

底栖动物生物量：摇蚊科的幼虫占绝对优势，平均密度为 95 个/m<sup>2</sup>，生物量为 0.21g/m<sup>2</sup>，寡毛类的平均密度为 56 个/m<sup>2</sup>，生物量为 0.016g/m<sup>2</sup>。

## (2)鱼类资源

### ①鱼类种类

根据历史资料，本保护区内分布着 28 种鱼类，其中外来鱼类 8 种（草鱼、鲢鱼、鳙鱼、团头鲂、虹鳟、池沼公鱼、革胡子鲶、南方大口鲶属引进种），土著鱼类 20 种。保护区鱼类名录见表 4.1-2。

表 4.1-2 保护区鱼类名录表

序号	鱼类名称
1	兰州鲶 <i>Silurus asotus</i>
2	虹鳟 <i>Salmo irideus</i>
3	大鼻吻鲈 <i>Rhinogobio cylindricus</i>
4	厚唇重唇鱼 <i>Diptychus (Gymnodi.) dybowskii</i>
5	极边扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i>
6	瓦氏雅罗鱼 <i>Leuciscus waleckii</i>
7	鳙鱼 <i>Aristichthys nobilis</i>

8	南方大口鲶 <i>Silurussoldatovimeridionalis</i> Chen
9	刺鮡 <i>Acanthogobius guentheri</i>
10	平鳍鳅鮠 <i>Gobiobotia homalopteroidea</i>
11	团头鲂 <i>Megalobrama amblycephalayih</i>
12	赤眼鳟 <i>Squaliobarbus curriculus</i>
13	草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>
14	黄河裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis pylzovi</i>
15	嘉陵裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis kialingensis</i>
16	黄河鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i>
17	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>
18	棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>
19	鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i>
20	鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>
21	黄河高原鳅 <i>Triplophysa papptnhtimi</i> (Fang)
22	泥鳅 <i>Wisgurnus angullicaudatus</i>
23	池沼公鱼 <i>Hyomesus Paiias</i>
24	革胡子鲶 <i>Clarias lazeraValenciennes</i>
25	园筒吻鱼甸 <i>Rhinogobio cylindricus</i>
26	团头鱼方 <i>Megalobrama amblyetphalayik</i>
27	鱮鱼 <i>Aristichthys nobilis</i>

#### 4.1.5 甘肃省刘家峡白垩纪恐龙足印群省级自然保护区

甘肃省刘家峡白垩纪恐龙足印群省级自然保护区位于甘肃省永靖县境内，是在新发现的白垩纪恐龙足印群化石类地质遗迹基础上开始新建的地质遗迹类自然保护区。2001年11月甘肃省人民政府批准建立了“刘家峡白垩纪恐龙足印群省级自然保护区”。本项目水库在试验区内。位置关系见图4.1-6。

##### 1、自然保护区范围

甘肃刘家峡白垩纪恐龙足印群省级自然保护区位于甘肃省临夏回族自治州永靖县盐锅峡镇境内，地理坐标：

A. 北纬 36°01'01"，东经 103°14'01"

B. 北纬 36°01'01"，东经 103°16'29"

C. 北纬 36°04'59"，东经 103°16'29"

D. 北纬 36°04'59"，东经 103°14'01"。

保护区总面积 1500 公顷，主要为荒山和荒滩，其土地和水面等资源属国家所有，保护区隶属于永靖县人民政府管辖。

## 2、自然保护区性质、保护功能及主要保护对象

### (1)自然保护区性质

保护区的核心—刘家峡白垩纪恐龙足印群化石类地质遗迹由 10 处恐龙足印化石出露点构成，在 6000 余平方米的岩石层面上，保存有兽脚类、蜥脚类和鸟脚类足印以及翼龙类、鸟类和其它脊椎动物足印，各类足印保存完好。鉴于足印化石的形成特点，其保存环境能够准确地代表生物的生活环境，因此，刘家峡白垩纪恐龙足印群省级自然保护区的性质为“原地埋藏的古生物化石类地质类遗迹产地”。

### (2)自然保护区保护功能

刘家峡白垩纪恐龙足印群省级自然保护区是在 1999 年下半年以来新发现的恐龙足印群化石地质遗迹基础上新建的古生物化石类地质遗迹自然保护区，其目标是合理、有效保护区内独有的白垩纪恐龙足印群化石及含化石地层，避免其遭受人为和自然因素的破坏。

### (3)自然保护区主要保护对象

刘家峡白垩纪恐龙足印群省级自然保护区主要保护对象为分布在区内的早白垩世晚期（形成于 9600 万年前）地层中的以恐龙足印为主的古生物化石及含化石地层。

## 3、保护区功能区的划分

根据保护区的范围、保护目标及分布特征，将保护区划分为核心区、缓冲区和实验区三部分。

### (1)核心区

核心区范围包括恐龙湾西侧沟坡地带 10 处恐龙足印群化石出露点以及可能含化石

地层，亦即自然保护区内的下白垩统第二岩组一岩段中上部出露区域，面积 325 公顷，保护对象为恐龙足印群、其他化石及地层剖面，禁止一切与化石类地质遗迹保护无关的工程活动。

#### (2)缓冲区

缓冲区位于核心区外围周边，根据地层出露特点大致以核心区外推 50—200m 为界，面积 165 公顷，该区域禁止一切与化石资源研究、开发无关的工程活动。

#### (3)实验区

实验区位于缓冲区以外的大部分区域，面积 1010 公顷，保护区管理机构、地质公园基本设施、甘肃刘家峡恐龙博物馆建设在该区域，在兼顾省级自然保护区、国家地质公园有序发展的前提下，可适当开展交通、通讯、旅游等基础设施建设。

#### 4.1.6 盐锅峡饮用水源地概况

盐锅峡饮用水水源地一级保护区水域面积为 0.28km<sup>2</sup>，陆域面积为 0.1km<sup>2</sup>，一级保护区水域和陆域总面积分别为 0.38km<sup>2</sup>。二级保护区水域范围水域面积为 0.51km<sup>2</sup>，陆域面积为 6km<sup>2</sup>；二级保护区水域和陆域总面积 6.51km<sup>2</sup>。该水源地位于盐锅峡电站大坝上游。项目大坝不在水源地保护范围之内，库区在水源地保护区的一级保护和二级保护区范围内。位置关系见图 4.1-7。

#### 4.2 区域环境保护目标变化

经现场调查，项目建设前黄河水只在河道中流淌，水流较急，水域面积较小，没有甘肃黄河三峡湿地自然保护区，黄河甘肃盐锅峡-八盘峡段特有鱼类种质资源保护区，本项目建成后由于水域面积扩大，改善了当地生态环境，为了保护良好的生态环境，成立了本项目涉及自然保护区、鱼类种植资源保护区，恐龙足印群省级自然保护区以及水源地都在在项目建成运营后划分的。区域环境敏感目标变化情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 区域环境敏感目标变化情况统计表

要素	环境敏感目标	项目建设阶段	后评价阶段		备注
			概况	功能及保护要求	
声环境	盐锅峡镇	不涉及(本项目 1958 年建设)	生活区周边 200m 范围住户,1961 年建盐集公社,1970 更名盐锅峡公社,1985 年建镇。	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准	新增
大气环境	盐锅峡镇	不涉及(本项目 1958 年建设)	生活区周边住户 1961 年建盐集公社,1970 更名盐锅峡公社,1985 年建镇。	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区	
生态环境	陆生生态	库区评价范围内植被、景观、生物多样性	库区评价范围内植被、景观、生物多样性	临时占地植被全部恢复,保持生态系统稳定性、完整性和多样性。	
	水生生态	鱼类区系、组成、底栖生物、鱼类三场等	鱼类区系、组成、底栖生物、鱼类三场等	水生生态多样性不受影响	
	甘肃黄河三峡湿地自然保护区	不涉及	保护区是 1995 年经甘肃省人民政府批准,甘肃省林业厅审批建立的省级自然保护区,总面积 19500hm <sup>2</sup> 。	黄河三峡湿地生态系统不受影响	新增
地表水	黄河	地表水体,没有水功能区划	二类水体	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准	

盐锅峡水电站环境影响后评价报告书

	盐锅峡镇饮用水源地	不涉及	2013年划定的盐锅峡镇水源地，一级保护区水域面积 0.28km <sup>2</sup> 、陆域面积 0.1km <sup>2</sup> ；二级保护区水域面积 0.51km <sup>2</sup> 、陆域面积 6km <sup>2</sup> ；保护区面积合计 6.89km <sup>2</sup> ；厂坝枢纽区不在保护区范围内。一级及二级保护区水域位于库区范围。	水源地一级保护区的水质标准不低于《地表水环境质量标准》GB3838-2002中的II类标准，并且必须符合国家规定的《生活饮用水卫生标准》GB5749-85中的要求。	
文物景观	甘肃刘家峡白垩纪恐龙足印群省级自然保护区	不涉及	2001年11月甘肃省人民政府批准建立了“刘家峡白垩纪恐龙足印群省级自然保护区”。本项目水库在试验区内，大坝和生活区不在保护区范围之内。	主要保护对象为分布在区内的早白垩世晚期（形成于9600万年前）地层中的以恐龙足印为主的古生物化石及含化石地层。	新增
水生生物	黄河甘肃盐锅峡-八盘峡段特有鱼类种质资源保护区	不涉及	位于甘肃省永靖县境内刘家峡大坝至八盘峡与湟水河交汇处为终点的黄河干流流域，范围在东经 103°20'32"-103°21'33"，北纬 35°55'53"-36°07'03"之间，全长 40.8km。保护区总面积 2430hm <sup>2</sup> 。大坝上游为核心区，大坝下游为实验区	黄河甘肃盐锅峡-八盘峡段特有鱼类	新增

## 4.2 区域污染源变化

盐锅峡大坝以上污染源主要为农村面源污染，因水库工程的建成，库区周边人工栽培区域增加，因人工栽种施肥引起的土壤面源污染有所增加，其次随着农村环保基础设施配套的逐步完善，区域主要污染物排放量有所下降。

## 4.3 环境质量现状调查与评价

### 4.3.1 环境空气质量现状及变化趋势

#### 1、环境质量现状

本次后评价环境空气质量现状采用《永靖县盐锅峡镇污水处理工程建设项目环境影响报告表》的监测资料，甘肃华鼎环保科技有限公司于2017年10月27日~11月2日对本对环境空气质量进行了现状监测。

#### (1) 监测点位

共布设2个监测采样点，具体见表4.3-1。

表 4.3-1 大气监测点一览表

点位编号	点位名称及位置	距离本项目的位置	地理位置信息
1#	污水处理厂东北方向 100m 处	距项目生活区 2.0km	E103°17' 52.55" N36°5' 1.25"
2#	盐锅峡镇政府	距项目生活区 0.2km	E103°16' 59.28" N36°4' 25.9"

#### (2) 监测项目及监测频次

监测项目：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、等4项；监测频次：为连续七天自动监测。

#### (3) 监测时间及频率

连续监测7天。SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、每天监测4次，小时均值分别为2:00、8:00、14:00、20:00,每次采样不少于45min 连续监测7天。SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、CO 每天1次，每次采样不少于20小时。

#### (4) 执行标准

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

《工业企业卫生设计标准》（GBZ1-2010）。

#### (5) 监测分析方法

监测及分析方法按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《空气和废气监测分析方法》（第四版）中规定的方法进行，采样执行《环境空气手工监测技术规范 HJ/T194--2005》。

(6) 环境质量监测结果

环境空气监测结果统计见表 4.3-2~表 4.3-3。

表 4.3-2 环境空气监测结果表

监测 点位	监测 项目	结果单位	监测 时间	监 测 日 期 (2017 年)										
				10 月 27 日	10 月 28 日	10 月 29 日	10 月 30 日	10 月 31 日	11 月 1 日	11 月 2 日				
1#污 水处 理厂 东北 方向 100m 处	SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	小 时 值	02:00	8	11	13	9	10	10	11			
				08:00	17	20	24	19	21	15	20			
				14:00	29	27	22	25	23	20	25			
				20:00	26	24	18	20	19	22	21			
			日平均	21	19	21	17	21	16	19				
	NO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	小 时 值	02:00	17	15	19	20	18	15	16			
				08:00	25	27	24	33	26	29	26			
				14:00	34	28	27	29	28	27	21			
				20:00	29	25	24	26	24	23	27			
			日平均	27	24	26	28	25	25	24				
			N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	08:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
							14:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
							20:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
							08:00	74	76	78	80	84	73	79
							14:00	79	74	76	78	77	71	73
20:00	69	72					79	65	74	77	69			
PM <sub>10</sub>	μg/m <sup>3</sup>	日平均	98	100	115	120	110	102	90					
PM <sub>2.5</sub>	μg/m <sup>3</sup>	日平均	52	48	56	64	55	49	54					
备 注			N.D.表示未检出											

表 4.3-3 环境空气监测结果表

监测	监测	结果单位	监测	监 测 日 期 (2017 年)
----	----	------	----	------------------



点位	项目		时间	10月	10月	10月	10月	10月	11月	11月	
				27日	28日	29日	30日	31日	1日	2日	
2#盐锅峡镇政府	SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	小时值	02:00	12	14	10	13	7	11	15
				08:00	21	27	19	26	15	19	22
				14:00	26	24	25	22	27	26	28
				20:00	24	22	20	19	23	24	23
			日平均	23	25	19	23	24	20	24	
	NO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	小时值	02:00	17	20	16	21	18	23	21
				08:00	27	28	24	23	25	28	27
				14:00	30	30	27	25	29	32	34
				20:00	28	25	24	27	26	28	27
			日平均	26	28	25	24	26	27	28	
				08:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
				14:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND		
	PM <sub>10</sub>	μg/m <sup>3</sup>	日平均	121	102	116	94	98	120	114	
PM <sub>2.5</sub>	μg/m <sup>3</sup>	日平均	53	49	54	47	48	56	54		
备注			N.D.表示未检出								

## (7) 监测结果分析

### ①二氧化硫

环境空气中二氧化硫各点小时值浓度范围为：1#污水处理厂东北方向 100 米处监测结果为 0.007L~0.040mg/m<sup>3</sup>、2#盐锅峡镇政府监测结果为 0.007L~0.033mg/m<sup>3</sup>；日均值浓度范围为：1#污水处理厂东北方向 100 米处监测结果为 0.007L~0.011mg/m<sup>3</sup>、2#盐锅峡镇政府监测结果 0.007L~0.009mg/m<sup>3</sup>。各监测点小时值和日均值均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

### ②二氧化氮

环境空气中二氧化氮各点小时值浓度范围为：1#污水处理厂东北方向 100 米处监测结果为 0.005~0.047mg/m<sup>3</sup>、2#盐锅峡镇政府监测结果为 0.005~0.037mg/m<sup>3</sup>、日均值浓度范围为：1#污水处理厂东北方向 100 米处监测结果为 0.007~0.024mg/m<sup>3</sup>、2#盐锅峡

镇政府监测结果 0.012~0.019。各监测点小时值和日均值均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

(8) PM<sub>2.5</sub>

环境空气中可吸入颗粒物各点小时值浓度范围为：1#污水处理厂东北方向 100 米处监测结果为 44~72ug/m<sup>3</sup>、2#盐锅峡镇政府监测结果为 43~71ug/m<sup>3</sup>。各监测点小时值均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

(9) PM<sub>10</sub>

环境空气中可吸入颗粒物各点小时值浓度范围为：1#污水处理厂东北方向 100 米处监测结果为 0.103~0.145mg/m<sup>3</sup>、2#盐锅峡镇政府监测结果为 0.028~0.130mg/m<sup>3</sup>。各监测点小时值均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

2、变化趋势

为了了解项目区空气环境质量现状变化趋势，对比《甘肃力兴钛业有限公司 5000t/a 钛及钛合金装备制造项目环境影响报告表》的大气监测数据，2014 年 9 月 15-21 日夏回族自治州环境保护监测站对其进行了监测。

共布设了 2 个环境空气质量监测点，上铨村和盐集村。续监测 7 天。SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 的小时浓度每天采样 4 次，时间分别为 2:00、8:00、14:00、20:00，每次至少要有 45 分钟的采样时间；SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub> 日均浓度每天连续采样不少于 20 小时；TSP 日均浓度每天连续采样时间为 24 小时。

项目监测结果见表 4.3-4。

**表 4.3-4 项目监测结果一览表**

监测点 位	监测 项目 期	一小时平均浓度				日均浓度			
		浓度范围	超标率 (%)	最大 超标 倍数	标准 值	浓度范围	超标率 (%)	最大 超标 倍数	标准 值

上铨村	SO <sub>2</sub>	0.001-0.029	0	0	0.5	0.016-0.024	0	0	0.15
	NO <sub>2</sub>	0.003-0.049	0	0	0.24	0.022-0.032	0	0	0.12
	TSP	/	/	/	/	0.088-0.115	0	0	0.3
	PM <sub>10</sub>	/	/	/	/	0.041-0.069	0	0	0.15
盐集村	SO <sub>2</sub>	0.004-0.017	0	0	0.5	0.012-0.027	0	0	0.15
	NO <sub>2</sub>	0.003-0.056	0	0	0.24	0.012-0. 21	0	0	0.12
	TSP	/	/	/	/	0.093-0.158	0	0	0.3
	PM <sub>10</sub>	/	/	/	/	0.047-0.079	0	0	0.15

从总体空气环境质量的监测结果分析，本区域 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>10</sub> 等均可满足《环境空气质量标准》中二类区标准要求。

上铨村和盐锅峡镇监测点相距 1.1km 可以进行对比，盐集村和污水处理厂东北方向 100m 处点相距 0.3km 可以记性对比。

表 4.3-5 区域大气环境质量变化分析表 (mg/m<sup>3</sup>)

比较断面	SO <sub>2</sub> (标准限值: 0.15mg/m <sup>3</sup> )			TSP (标准限值: 0.3mg/m <sup>3</sup> )		
	2014.9	2017.10	分析	2014.9	2017.10	分析
上铨村和盐锅峡镇监测点	0.024	0.023	变化较小	0.115	0.109	变化较小
盐集村和污水处理厂东北方向 100m 处	0.027	0.019	有减少	0.079	0.105	有增加

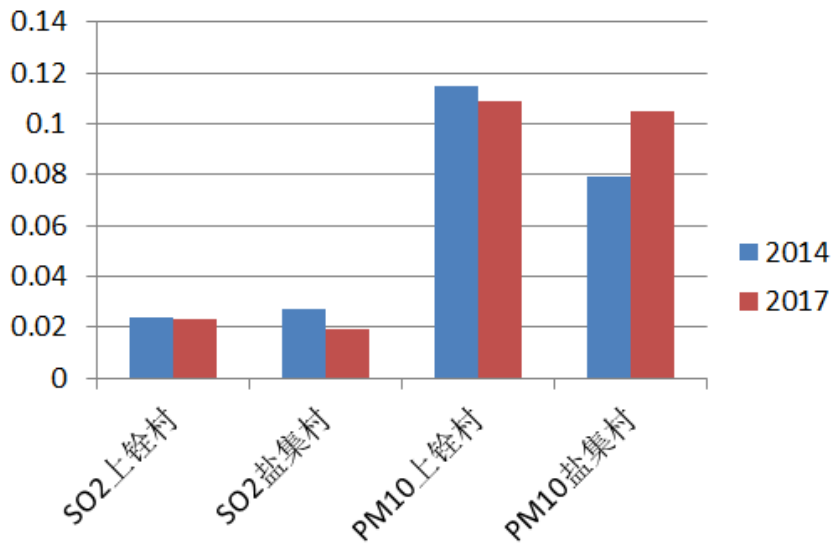


图 4.3-1 区域大气环境质量变化图

### 4.3.2 地表水环境质量现状调查与变化趋势分析

#### 1、后评价阶段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，甘肃华鼎环保科技有限公司对盐锅峡水电站黄河水环境质量进行了监测。

#### 1) 监测点位布设

点位布设：地表水共布设 4 个监测点，监测点位见表 4.3-1。

表 4.3-1 地表水水环境现状监测一览表

点位编号	监测点位名称	点位位置
1#	黄河永靖县城断面	水库淹没区回水末端
2#	道水沟与黄河交汇下游	道水沟支流
3#	大坝上游 1000m	坝前断面
4#	坝址下游尾水断面	大坝下游 1km

#### 2) 监测项目

监测项目：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸钾指数、化学需氧量、BOD5、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群，共计 24 项，

#### 3) 监测频率

连续采样 2 天，每天上午、下午各采样 1 次。

#### 4) 监测结果

监测结果见表 4.3-1、4.3-2。

表 4.3-1 地表水现状监测结果汇总表

序号	监测项目	单位	监测点位与日期（2018 年）							
			1# 黄河永靖县城断面				2# 道水沟与黄河交汇下游			
			4 月 8 日		4 月 9 日		4 月 8 日		4 月 9 日	
1	水温	°C	10.1	10.2	10.0	10.2	10.2	10.3	10.2	10.4

2	高锰酸盐指数	mg/L	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9
3	pH	—	7.97	7.96	7.89	7.85	7.98	7.96	7.99	7.96
4	溶解氧	mg/L	7.7	7.4	7.6	7.6	8.4	8.3	8.	8.2
5	化学需氧量	mg/L	11	10	11	11	12	12	12	10
6	BOD <sub>5</sub>	mg/L	1.9	1.8	1.6	1.6	1.7	1.7	1.6	1.8
7	氨氮	mg/L	0.128	0.140	0.135	0.131	0.141	0.139	0.134	0.143
8	总磷	mg/L	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01L	0.03	0.01
9	总氮	mg/L	0.36	0.34	0.33	0.33	0.34	0.34	0.33	0.35
10	铜	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
11	锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
12	氟化物	mg/L	0.32	0.34	0.31	0.32	0.40	0.39	0.42	0.41
13	砷	mg/L	0.0014	0.0029	0.0011	0.0010	0.0009	0.0013	0.0012	0.0015
14	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
15	硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
16	镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
17	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
18	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
19	铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
20	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
21	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
22	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
23	硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
24	粪大肠菌群	个/L	3500	2800	2400	2400	2200	2200	2400	2400
备注	L表示未检出或低于检出限									

表 4.3-2 地表水现状监测结果汇总表

序号	监测项目	单位	监测点位与日期（2018年）						
			3#大坝上游 1000m		4#坝址下游尾水断面				
			4月8日	4月9日	4月8日	4月9日			

盐锅峡水电站环境影响后评价报告书

1	水温	°C	10.2	10.3	10.2	10.4	10.2	10.2	10.3	10.4
2	高锰酸盐指数	mg/L	1.0	1.1	1.2	1.1	1.2	1.3	1.0	1.1
3	pH	—	7.95	7.93	7.98	7.96	7.91	7.92	7.95	7.96
4	溶解氧	mg/L	7.6	7.5	7.6	7.7	8.2	7.0	7.9	7.4
5	化学需氧量	mg/L	12	12	13	12	13	14	12	11
6	BOD <sub>5</sub>	mg/L	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.4
7	氨氮	mg/L	0.150	0.143	0.139	0.140	0.152	0.144	0.157	0.140
8	总磷	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.02	0.04	0.02	0.02
9	总氮	mg/L	0.36	0.33	0.34	0.35	0.34	0.34	0.36	0.35
10	铜	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
11	锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
12	氟化物	mg/L	0.34	0.34	0.36	0.35	0.25	0.36	0.35	0.37
13	砷	mg/L	0.0008	0.0012	0.0010	0.0012	0.0015	0.0018	0.0007	0.0014
14	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
15	硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
16	镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
17	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
18	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
19	铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
20	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
21	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
22	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
23	硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
24	粪大肠菌群	个/L	2800	3500	2400	2800	3500	3500	3500	2800

备注 L 表示未检出或低于检出限

## 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）II

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 4.3-3），当标准指数大于 1 时，表明该项目监测结果超标。

表 4.3-3 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	监测点位与日期（2018年）							
		1# 黄河永靖县城断面				2# 道水沟与黄河交汇下游			
		4月8日		4月9日		4月8日		4月9日	
1	水温	/	/	/	/	/	/	/	/
2	高锰酸盐指数	0.23	0.23	0.20	0.20	0.23	0.23	0.20	0.23
3	pH	0.49	0.48	0.45	0.43	0.49	0.48	0.50	0.48
4	溶解氧	0.62	0.63	0.64	0.65	0.62	0.63	0.62	0.63
5	化学需氧量	0.73	0.67	0.73	0.73	0.80	0.80	0.80	0.67
6	BOD <sub>5</sub>	0.63	0.60	0.53	0.53	0.57	0.57	0.53	0.60
7	氨氮	0.26	0.28	0.27	0.26	0.28	0.28	0.27	0.29
8	总磷	0.1	0.3	0.1	0.2	0.2	ND	0.3	0.1
9	总氮	0.72	0.68	0.66	0.66	0.68	0.68	0.66	0.7
10	铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	氟化物	0.32	0.34	0.31	0.32	0.4	0.39	0.42	0.41
13	砷	0.028	0.058	0.022	0.02	0.018	0.026	0.024	0.03
14	汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	硒	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16	镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23	硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND



24	粪大肠菌群	0.75	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7
----	-------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 4.3-4 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	监测点位与日期（2018年）							
		3#大坝上游 1000m				4#坝址下游尾水断面			
		4月8日		4月9日		4月8日		4月9日	
1	水温	/	/	/	/	/	/	/	/
2	高锰酸盐指数	0.25	0.28	0.30	0.28	0.30	0.33	0.25	0.28
3	pH	0.475	0.465	0.49	0.48	0.455	0.46	0.475	0.48
4	溶解氧	0.70	0.71	0.70	0.68	0.58	0.81	0.64	0.73
5	化学需氧量	0.80	0.80	0.87	0.80	0.87	0.93	0.80	0.73
6	BOD <sub>5</sub>	0.50	0.47	0.50	0.50	0.50	0.53	0.47	0.47
7	氨氮	0.3	0.286	0.278	0.28	0.304	0.288	0.314	0.28
8	总磷	ND	ND	ND	ND	0.2	0.4	0.2	0.2
9	总氮	0.72	0.66	0.68	0.7	0.68	0.68	0.72	0.7
10	铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	氟化物	0.34	0.34	0.36	0.35	0.25	0.36	0.35	0.37
13	砷	0.016	0.024	0.02	0.024	0.03	0.036	0.014	0.028
14	汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	硒	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16	镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

23	硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24	粪大肠菌群	0.85	0.75	0.7	0.8	0.75	0.75	0.75	0.8

项目区水功能区划为II类区。根据监测结果，4个监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求。

## 2、以往地表水环境质量现状

为了解项目区地表水变化趋势，本次后评价引用2011年《甘肃刘化（集团）有限责任公司5万吨/年三聚氰胺及其尾气回收项目环境影响报告书》地表水监测数据以及2017年《永靖县盐锅峡镇污水处理工程建设项目环境影响报告表》进行对比分析。

### （1）2011年监测数据

2011年1月7日至1月9日在刘化污水排洪沟入黄河口上游100米处进行地表水监测，监测项目监测结果均低《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中II类水标准限值，未出现超标现象，表明项目所在地地表水水质较好。

表 4.3-5 2011 地表水监测结果 单位：mg/L

断面名称	项目结果指标	水温(°C)	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	挥发酚
刘化污水排洪沟入黄河口上游100米处	2011.1.7	4.0	8.52	8.93	2.05	12.3	2.5	0.069	0.002L
	2011.1.8	3.5	8.59	8.92	2.05	10.8	2.0	0.121	0.002L
	2011.1.9	4.0	8.58	9.00	2.89	13.4	2.2	0.118	0.002L
	平均值	3.	8.56	8.95	2.33	12.1	2.2	0.103	0.002L
	超标率(%)		0	0	0	0	0	0	0

### （2）2017年监测数据

根据《永靖县盐锅峡镇污水处理工程建设项目环境影响报告表》，甘肃华鼎环保科技有限公司于2017年10月30日~11月1日对地表水进行了现状监测。

在盐锅峡污水厂南侧黄河共布设2个监测断面，分别为排污口上游500m（1#）、排污口下游1000m（2#）。

表 4.3-6 2017 地表水监测结果 单位：mg/L

盐锅峡水电站环境影响后评价报告书

序号	监测项目	单位	监测点位与日期（2017年）					
			1#排污口上游 500m			2#排污口下游 1000m		
			10月 30日	10月 31日	11月 1日	10月 30日	10月 31日	11月 1日
1	pH	—	8.02	8.04	8.00	7.94	7.90	7.89
2	溶解氧	mg/L	7.4	7.4	7.4	7.8	7.8	7.6
3	化学需氧量	mg/L	13	14	13	13	10	12
4	BOD <sub>5</sub>	mg/L	1.3	1.2	1.3	0.99	0.95	1.0
5	氨氮	mg/L	0.275	0.263	0.270	0.268	0.282	0.273
6	高锰酸盐指数	mg/L	1.76	1.79	1.74	1.46	1.48	1.44
7	总磷	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
8	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
9	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
10	总氮	mg/L	0.86	0.84	0.85	0.84	0.83	0.85
11	硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
12	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
13	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
14	砷	mg/L	0.0005	0.0004	0.0004	0.0007	0.0005	0.0004
15	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
16	铜	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
17	锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
18	铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
19	镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
20	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
21	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
22	氯化物	mg/L	33.3	35.4	36.5	35.0	38.5	36.0

23	氟化物	mg/L	0.231	0.225	0.216	0.228	0.214	0.219
24	硝酸盐	mg/L	0.56	0.61	0.55	0.60	0.56	0.61
25	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
26	硫酸盐	mg/L	68	66	68	66	59	63
27	阴离子表面活性剂	mg/L	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.05
28	粪大肠菌群	个/L	790	1300	790	1300	1300	1100

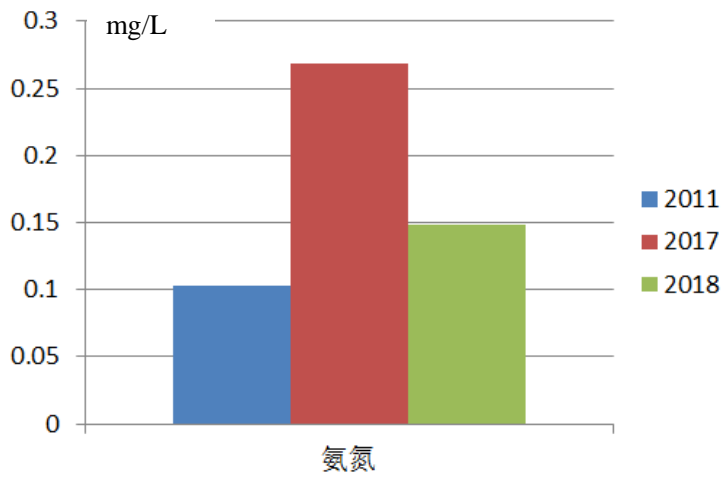
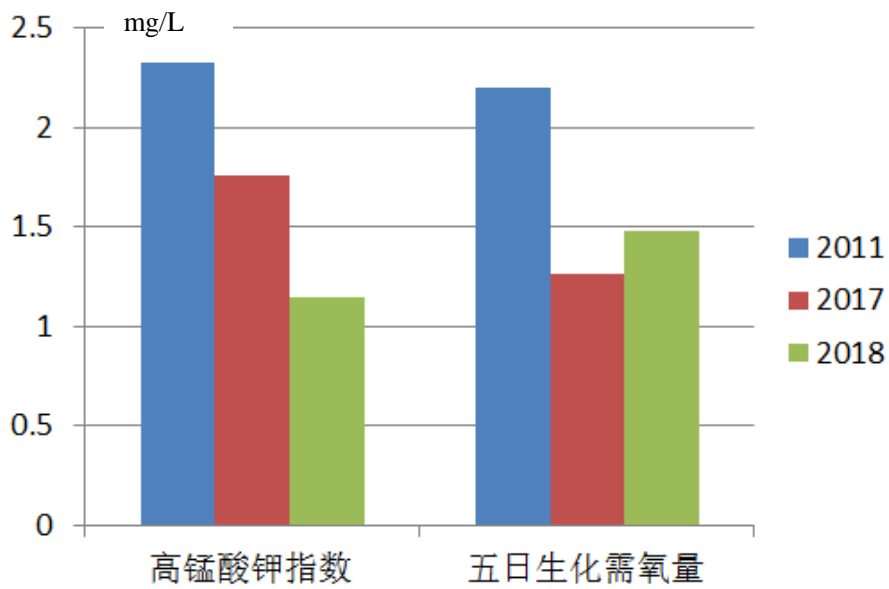
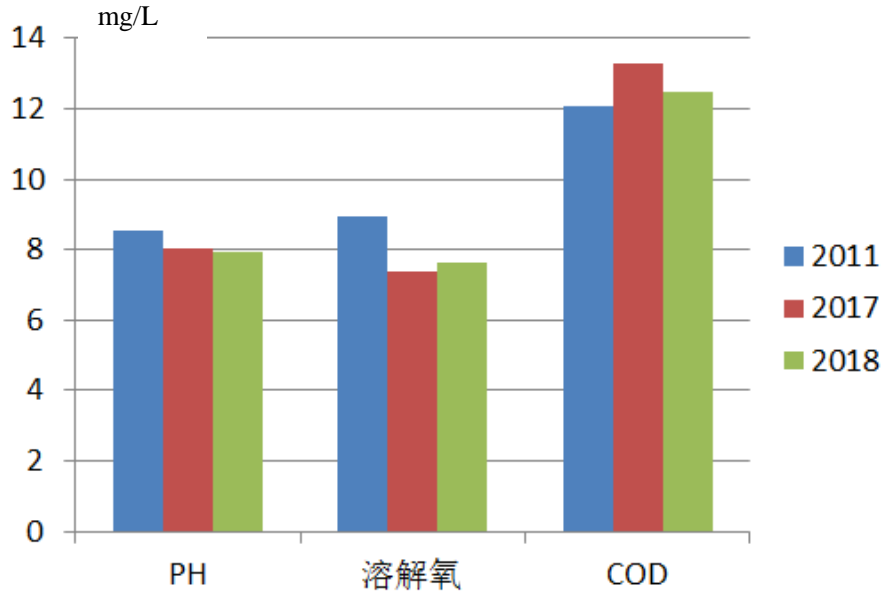
监测结果表明：铜、铅、锌、镉、汞、砷、硒、石油类、氰化物、总磷、六价铬、铁、锰等均未检出；其他因子均优于《地表水环境质量标准》GB3838-2002 II 类标准。整体评价区域地表水质量较好。

### (3) 变化趋势

变化趋势分析采用 2011 年刘化污水排洪沟入黄河口上游 100 米处的监测数据, 2017 年排污口上游 500m 监测数据, 2018 年坝下 1000m 监测数据进行分析

表 4.3-12 各阶段地表水监测结果对比分析表

项目	监测数据			分析
	2011.1	2017.10	2018.4	
PH	8.56	8.02	7.94	无明显变化趋势
溶解氧	8.95	7.4	7.63	无明显变化趋势
高锰酸钾指数	2.33	1.76	1.15	无明显变化趋势
化学需氧量	12.1	13.3	12.5	无明显变化趋势
五日生化需氧量	2.2	1.26	1.48	无明显变化趋势
氨氮	0.103	0.269	0.148	无明显变化趋势



根据三次监测数据水质都满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求。没有明显的变化特征趋势。

根据本次检测数据，4个检测点位数据变化较小，都满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求。

#### 4.3.3 声环境质量现状调查与变化趋势分析

根据《盐锅峡水电站后评价项目环境质量现状监测报告》，2018年4月8日—9日委托甘肃华鼎环保科技有限公司对发电厂房两侧及生活区四周声环境质量进行监测。

##### 1、监测点位

共设6个监测点，在项目发电厂房布设2个测点，生活区四周设置4个点。

##### 2、监测时间及监测频次

连续监测2d，昼夜间各监测1次。昼间监测时段为：06:00~22:00，夜间监测时段为：22:00~次日06:00。

##### 3、监测方法

噪声校准器型号：AWA6221B。监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中测量方法。

##### 4、监测结果

发电厂房四周噪声监测结果对比见表4.3-7。

表 4.3-7 环境噪声监测结果汇总表 单位：Leq dB(A)

测点 编号	测点名称及位置	结果 单位	监测日期(2018年)			
			4月8日		4月9日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	发电厂房北侧	dB (A)	52.1	41.7	53.2	43.3
2#	发电厂房南侧	dB (A)	50.7	42.3	51.1	42.6
3#	管理区东侧	dB (A)	48.6	40.3	49.3	42.1
4#	管理区南侧	dB (A)	50.1	41.2	49.8	40.8
5#	管理区西侧	dB (A)	48.3	39.3	47.9	38.7

6#	管理区北侧	dB (A)	50.2	40.7	49.9	39.6
----	-------	--------	------	------	------	------

根据监测结果可知，水电站运行过程中昼间厂界噪声值 50.7~53.2dB (A)、夜间噪声值 41.7~43.3dB(A) 之间，监测点昼、夜噪声均满足《声环境质量标准》(GB3095-2008) 2 类区标准要求。生活区四周监测点昼、夜噪声均满足《声环境质量标准》(GB3095-2008) 2 类区标准要求。

#### 4.3.4 生态环境现状调查与变化趋势分析

##### 1、生态功能区划

###### (1) 生态功能区特点

根据《甘肃省生态功能区划》，项目区属“陇中中部黄土丘陵农业生态亚区”中的“刘家峡湿地及鸟类保护功能区”。

本区包括陇东黄土高原北部，陇中黄土丘陵中，北部。区内年降水量 350—550mm，大多数区域为 400—500mm。年均气温 8—9℃。区内丘陵起伏，沟壑纵横，干旱少雨，植被稀疏。区内分布着众多的土石山地，如马衔山、兴隆山、华家岭等，自然植被为典型草原，常见优势植物有长芒草、短花针茅等。山地具有明显的垂直分布，如兴隆山 1800m 以下为草原带，以灌木亚菊和短花针茅为主要建群种，偶有红砂等荒漠草原种；1800m—2000m 为山地草原带，主要建群种为铁杆蒿、本氏针茅，伴生种有大针茅、冷蒿、克氏针茅、甘青针茅等；上部灌木逐渐增多，主要有黄蔷薇、沙棘、三叶绣线菊等；2000m—2200m 为森林灌丛带，优势种有华北丁香、水栒子、乌柳、洮河柳等；2200m—2750m 为针叶林带，主要建群种为青杆，伴生青海云杉、紫果云杉；2750m—3100m 为亚高山灌丛带，主要建群种为黄毛杜鹃、青海杜鹃、百里香杜鹃和高山绣线菊等。

###### (2) 生态环境建设主要任务

该区发展的方向是以控制水土流失为中心，通过综合治理，提高植被覆盖率，发展多种经营。

①建立高效水土保持人工生态系统以流域为单元，根据不同区域的环境特点，通过科学规划调整土地利用结构，建设基本农田，发展集水农业，陡坡退耕还林还草；大力营造各类防护林、薪炭林、经济林，发展多种经营。

②加快城市化进程，强化城镇功能，吸收和转移农村剩余劳动力，缓解人口对土地

的压力。

③) 控制人口, 提高人口素质, 利用区位、资源和技术优势, 建设全省的经济中心。

④) 加强生态环境建设, 特别是刘家峡库区保护、兴隆山保护区建设、兰州两山绿化等工作。

⑤) 实施环境综合治理, 优化城市土地利用结构, 调整产业结构, 改善城市环境。

## 2、生态环境现状调查

在现场调查的基础上, 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 2008 年 8 月与 2017 年 8 月的影像数据, 全色空间分辨率为 2m。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草地及河流为主。项目区及周边土地利用现状汇总表 4.3-8。2017 年评价范围内土地利用现状见图 4.3-2。

**表 4.3-8 评价范围内 2017 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	2.04	8.88
林地	0301	乔木林地	0.53	2.31
	0305	灌木林地	0.06	0.26
草地	0404	其它草地	6.19	26.94
住宅用地	0701	城镇住宅用地	1.55	6.74
	0702	农村宅基地	0.17	0.74
公共服务用地	0807	文化设施用地	0.04	0.17



交通运输用地	1001	公路用地	0.72	3.13
水域	1101	河流水面	9.11	39.64
	1104	坑塘水面	2.28	9.92
其它土地	1206	裸土地	0.29	1.26
合计			22.98	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 4.3-9。2017 年评价范围内植被类型见图 4.3-2。

**表 4.3-9 评价范围内 2017 年植被类型面积及比例**

植被类型		面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
乔木	山杨、柳树阔叶林	0.53	2.31
灌丛	黄刺玫、柠条灌丛	0.06	0.26
草原	长芒草、赖草草原	4.31	18.76
	短花针茅、米蒿草原	1.88	8.18
农田栽培植被	旱地农作物	2.04	8.88
非植被区	公路、河流等	14.16	61.62
合计		22.98	100

### (3) 土壤侵蚀现状调查

调查范围内以水力侵蚀为主，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 4.3-10。2017 年评价范围内土壤侵蚀现状见图 4.3-3。

表 4.3-10 评价范围内 2017 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	2.36	10.28
轻度侵蚀	7.56	32.90
中度侵蚀	2.60	11.31
强度侵蚀	1.35	5.86
河流	9.11	39.64
合计	22.98	100

## 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（2017 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

表 4.3-11 土地利用现状对比表

级类	二级类		2008 年		2017 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	3.59	15.62	2.04	8.88	-6.74
林地	0301	乔木林地	0.62	2.70	0.53	2.31	-0.39
	0305	灌木林地	0.19	0.83	0.06	0.26	-0.57
草地	0404	其它草地	6.97	30.33	6.19	26.95	-3.38
住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.99	4.31	1.55	6.74	2.43

	0702	农村宅基地	0.16	0.70	0.17	0.74	0.04
公共服务用地	0807	文化设施用地			0.04	0.17	0.17
交通运输用地	1001	公路用地	0.45	1.96	0.72	3.13	1.17
水域	1101	河流水面	8.11	35.28	9.11	39.64	4.36
	1104	坑塘水面	1.58	6.88	2.28	9.92	3.04
其它土地	1206	裸土地	0.32	1.39	0.29	1.26	-0.13
合计			22.98	100	22.98	100	

根据对比项目建设前土地利用情况，耕地面积减少了 6.74%；林地减少了 0.96%，草地减少了 3.38%，住宅用地增加了 2.47%，公共服务用地增加了 0.17%，交通运输用地增加了 1.17%，水域面积增加了 7.4%；裸地减少了 0.13%。总体情况住宅用地、交通用地及水域面积增加，是因为评价范围内包含永靖县城段及兰永快速路的建设，2008 年评价范围内土地利用现状见图 4.3-4。

## (2) 植被类型的变化趋势

表 4.3-12 植被类型变化对比表

植被类型		2008 年		2017 年		变化趋势%
		面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	
乔木	山杨、柳树阔叶林	0.62	2.70	0.53	2.31	-0.39
灌丛	黄刺玫、柠条灌丛	0.19	0.83	0.06	0.26	-0.57
草原	长芒草、赖草草原	4.41	19.19	4.31	18.76	-0.43
	短花针茅、米蒿草原	2.56	11.14	1.88	8.18	-2.96
农田栽培植被	旱地农作物	3.59	15.62	2.04	8.88	-6.74
非植被区	公路、河流等	11.61	50.52	14.16	61.61	11.09
合计		22.98	100	22.98	100	

根据对比项目建设前植被类型情况，乔木减少了 0.39%，灌丛减少了 0.57%，草原减少了 3.37%，旱地农作物减少了 6.74%，公路、河流增加了 11.09%。主要是道路的建设

设占地以及河流面积增多。2008 年评价范围内植被类型见图 4.3-5。

## (2) 土壤侵蚀情况的变化趋势

**表 4.3-13 土壤侵蚀情况变化对比表**

侵蚀程度	2008 年		2017 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	2.47	10.75	2.36	10.28	减少 0.48
轻度侵蚀	7.66	33.33	7.56	32.90	减少 0.43
中度侵蚀	2.49	10.86	2.60	11.31	增加 0.45
强度侵蚀	2.25	9.77	1.35	5.86	减少 3.91
河流	8.11	35.29	9.11	39.64	增加 4.35
合计	22.98	100	22.98	100	

根据对比项目建设前土壤侵蚀情况，微度侵蚀减少 0.48%，轻度侵蚀减少 0.43%，中度侵蚀增加了 0.45%，强度侵蚀减少了 3.91%，河流增加了 4.35%，主要原因河流面积增多。2008 年评价范围内土壤侵蚀情况见图 4.3-6。

### 4.3.5 水生生态环境影响调查与变化趋势分析

为了了解项目区水生生态环境现状委托甘肃丰源生态生物体系咨询中心对工程所在河段进行现状水生生物调查与评价，现场 2018 年 3 月 25 日至 31 日在黄河盐锅峡水电站水电站坝前、库尾和坝后 500m 布设 3 个采样点采集浮游生物水样和底栖动物泥样；并在上述断面和库区 5 个段面和坝后河段 2 个段面捕捞鱼类标本。

#### 4.3.5.1 技术规范

本次现状调查监测技术规范主要采用《内陆水域渔业资源调查手册》（张觉敏、何志辉等主编，1991 年 10 月中国农业出版社出版），《河流水生生物调查指南》（陈大庆主编，2014 年 1 月科学出版社出版），《水库渔业资源调查规范》（SL167-96），《渔业生态环境监测规范》（SC/T9102.3-2007），《淡水浮游生物调查技术规范》

(SC/T9402-2010)。

#### 4.3.5.2 监测范围和评价的主体

##### 1、监测的范围

黄河盐锅峡水电站工程影响黄河河段。

##### 2、评价的主体

该水电站工程的建成运行对黄河水生生物的影响，主要评价对主要土著鱼类的影响，并提出科学合理、切实可行的补救、保护措施。

#### 4.3.5.3 调查监测的内容和方法及评价的内容

##### (1) 调查监测的内容

现状调查监测的内容主要根据的《内陆水域渔业资源调查手册》（张觉敏、何志辉等主编，1991年10月中国农业出版社出版），《河流水生生物调查指南》（陈大庆主编，2014年1月科学出版社出版），《水库渔业资源调查规范》（SL167-96），《渔业生态环境监测规范》（SC/T9102.3-2007），《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T9402-2010）相关要求，重点监测浮游生物、底栖动物，调查监测水生微管束植物，调查鱼类资源现状及历史分布状况，鱼类“三场”分布状况，调查营水生生活的两栖类和爬行类动物资源分布状况。

##### (2) 调查监测的方法

浮游生物、底栖动物根据评价范围，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，主要测定浮游生物、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。

### (3) 调查监测的时间和取样点位的布设

现场 2018 年 3 月 25 日至 31 日在黄河盐锅峡水电站水电站坝前、库尾和坝后 500m 布设 3 个采样点采集浮游生物水样和底栖动物泥样；并在上述断面和库区 5 个段面和坝后河段 2 个段面捕捞鱼类标本。

### (4) 评价的内容

评价的内容主要包括水生生物现状评价和影响预测评价两部分。根据现状调查结果，主要评价该工程的建成运行对黄河浮游生物、底栖动物、特别是对主要土著鱼类的影响。

## 4.3.5.4 盐锅峡水电站工程水生生物现状调查监测的结果

### 1、浮游生物现状监测结果

#### (1) 浮游植物现状检查结果

##### ①采集、固定及沉淀

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集。定量采集则采用 2500ml 采水器取上、中、下层水样，经充分混合后，取 2000ml 水样（根据河水泥沙含量、浮游植物数量等实际情况决定取样量，并采用泥沙分离的方法），加入鲁哥氏液固定，经过 48h 静置沉淀，浓缩至约 30ml，保存待检。一般同断面的浮游植物与原生动物、轮虫共一份定性、定量样品。

##### ②样品观察及数据处理

室内先将样品浓缩、定量至约 30ml，摇匀后吸取 0.1ml 样品置于 0.1ml 计数框内，在显微镜下按视野法计数，数量较少时全片计数，每个样品计数 2 次，取其平均值，每次计数结果与平均值之差应在 15% 以内，否则增加计数次数。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_s}{F_s \times F_n} \times \frac{V}{v} \times P_n$$

式中：N-----一升水中浮游植物的数量（ind. L-1）；

Cs-----计数框的面积（mm<sup>2</sup>）；

Fs-----视野面积（mm<sup>2</sup>）；

Fn-----每片计数过的视野数；

V-----一升水样经浓缩后的体积（ml）；

v-----计数框的容积（ml）；

Pn-----计数所得个数（ind.）。

通过对采集样品的定量测定，共监测到浮游植物 7 门 35 种，其中绿藻门 8 种，硅藻门 16 种，兰藻门 3 种，裸藻门 2 种，甲藻门 2 种，金藻门 1 种，黄藻门 1 种。优势种有硅藻门的颗粒直链藻 *Melosiragranulata*、小环藻 *Cyclotella sp* 和绿藻门小球藻 *Chlorella vulgaris*。浮游植物平均个体数量在 21.6-31.4 万个/L 之间，平均个体数量为 25.7 万个/L；生物量在 0.122-0.152 mg/L 之间，平均生物量为 0.134 mg/l。本次盐锅峡水电站影响河段监测到的浮游植物名录见表 4.3-14。本次监测道德个体数量和生物量见表 4.3-15。

表 4.3-14 本次监测到的浮游植物名录

种类	断面	坝前	库尾	坝后 500m
硅藻门	颗粒直链藻 <i>Melosiragranulata</i>	+	+	+
	小环藻 <i>Cyclotella sp.</i>	+	+	+
	中型脆杆藻 <i>Fragilariaintermedia</i>	+	+	+
	尖针杆藻 <i>Synedraacus</i>	+		+
	肘状针杆藻 <i>Synedra ulna</i>	+	+	
	窗格平板藻 <i>Tabellaria fenestrata</i>	+	+	+
	放射舟形藻 <i>Navicularadiosa</i>	+	+	+
	简单舟形藻 <i>Naviculasimplex</i>	+	+	+
	羽纹藻 <i>Pinnularia sp.</i>	+	+	+
	桥弯藻 <i>Cymbella sp.</i>	+	+	+

	偏肿桥弯藻 <i>Cymbella ventricosa</i>	+	+	+
	膨胀桥弯藻 <i>Cymbella tumida</i>	+	+	
	缢缩异极藻 <i>Gomphonema constrictum</i>		+	+
	窄双菱藻 <i>Surirella angustata</i>	+	+	+
	线形双菱藻 <i>Surirella linearis</i>			+
	卵形胶囊藻 <i>Gloeocystis ampla</i>	+	+	+
绿藻门	小球藻 <i>Chlorella vulgaris</i>	+	+	+
	球衣藻 <i>Chlamydomonas globosa</i>	+	+	
	针形纤维藻 <i>Ankistrodesmus acicularis</i>	+		+
	椭圆卵囊藻 <i>Oocystis elliptica</i>	+	+	+
	尖细栅藻 <i>Scenedesmus acuminatus</i>	+		
	细小平裂藻 <i>Merismopedia glauca</i>	+	+	
	小毛枝藻 <i>Stigeoclonium tenue</i>	+	+	+
	裂顶鼓藻 <i>Tetmemorus brebissonii</i>	+	+	+
兰藻门	大螺旋藻 <i>Spirulina maior</i>	+	+	+
	尖细颤藻 <i>Oscillatoria acuminata</i>	+		
	小颤藻 <i>Oscillatoria tenuis</i>	+	+	
裸藻门	旋转囊裸藻 <i>Trachelomonas volvocina</i>	+	+	+
	扁裸藻 <i>Phacus spp.</i>	+	+	
甲藻门	飞燕角藻 <i>Ceratium hirundinella</i>	+	+	+
	裸甲藻 <i>Gymnodinium aeruginosum</i>	+		
黄藻门	小黄丝藻 <i>Tribonema minus</i>	+	+	+
	普通黄丝藻 <i>Tribonema vulgare</i>	+		
金藻门	气球室胞藻 <i>Oikomonaster moe</i>	+		

注：“+”表示有分布。

表 4.3-15 本次监测到的浮游植物个体数量和生物量

采样断面	个体数量 (万个/l)	生物量 (mg/l)	各门生物量占总量的%						
			硅藻门	绿藻门	兰藻门	裸藻门	甲藻门	金藻门	黄藻门
坝前	31.4	0.152	81.1	7.3	4.2	3.1	2.1	0.6	1.6
库尾	24.2	0.128	81.5	6.9	3.9	3.0	1.9	1.3	1.5
坝后	21.6	0.122	82.2	6.7	3.8	2.9	2.4		1.9
平均	25.7	0.134							



## (2) 浮游动物现状调查监测结果

### ①采集、固定及沉淀

原生动物和轮虫的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。定量采集则采用 2500ml 采水器不同水层中采集一定量的水样，经充分混合后，取 2000ml 的水样，然后加入鲁哥氏液固定，经过 48h 以上的静置沉淀浓缩为标准样。一般同断面的浮游植物与原生动物、轮虫共一份定性、定量样品。

### ②鉴定

将采集的原生动物定量样品在室内继续浓缩到 30ml，摇匀后取 0.1ml 置于以 0.1ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 20×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2 滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

### ③浮游动物的现存量计算

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{nV_1}{CV}$$

式中：N——每升水样中浮游动物的数量（ind./L）；

V<sub>1</sub>——样品浓缩后的体积（ml）；

V——采样体积（L）；

C——计数样品体积（ml）；

n——计数所获得的个数（ind.）；

原生动物和轮虫生物量的计算采用体积换算法。根据不同种类的体形，按最近似的几何形测量其体积。枝角类和桡足类生物量的计算采用测量不同种类的体长，用回归方程式求体重进行。

通过对采集样品的定量测定，共监测浮游动物 4 类 18 种，其中原生动物 8 种，轮虫类 4 种，枝角类 3 种，桡足类 3 种。优势种有原生动物放射太阳虫 *Actinop hryasol*、尾波豆虫 *Bodo caudatus* 和轮虫类的萼花臂尾轮虫 *Brachionus calyciflorus*。浮游动物的个体数量在 93-117 个/L 之间，平均个体数量为 102 个/L。生物量在 0.095-0.136mg/L 之间，平均生物量为 0.11mg/L。浮游动物的种类、生物量和个体数量库区和坝后河段有一定的差异。本次监测盐锅峡水电站影响河段浮游动物名录见表 4.3-16。本次监测到浮游动物的生物量和个体数量见表 4.3-17。

表 4.3-16 本次监测到浮游动物名录

种类	断面	坝前	库尾	坝后 500m
原生动物	尾波豆虫 <i>Bodo caudatus</i>	+	+	+
	放射太阳虫 <i>Actinop hryasol</i>	+	+	+
	僧帽斜管虫 <i>Chilodonella cucullulus</i>	+		+
	绿草履虫 <i>Parameci caudatum</i>	+	+	
	树状聚缩虫 <i>Zoothamnium arbuscula</i>	+	+	+
	粘游仆虫 <i>Euploesm uscicola</i>	+		+
	放射太阳早 <i>Aclinophry sp</i>	+	+	
	变形虫 <i>Amoeba sp</i>	+		+
轮虫类	萼花臂尾轮虫 <i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	+
	晶囊轮虫 <i>Asplanchna sp.</i>	+		
	钩状狭甲轮虫 <i>Colurella uncinata</i>	+	+	
	多肢轮虫 <i>Polyarthra vulgaris</i>	+		+
枝角类	蚤状溞 <i>Daphnia magna</i>	+	+	
	僧帽溞 <i>Bosmina coregoni</i>	+	+	+
	象鼻溞 <i>Bosmina fatalis</i>	+	+	
桡足类	如愿真剑水蚤 <i>Eucyclops speratus</i>	+	+	+
	中剑水蚤 <i>Mesocyclops leuckarti</i>	+		
	锯缘真剑水蚤 <i>Eucyclops serrulatus</i>	+		

注：“+”表示有分布。

表 4.3-17 本次监测到浮游动物生物量和个体数量

采样断面	个体数量 (个/l)	生物量 (mg/l)	各类生物量占总量的%			
			原生动物	轮虫类	枝角类	桡足类
坝前	117	0.136	4.68	21.21	41.36	32.75
库尾	96	0.099	4.71	17.36	43.56	34.37
坝后 500m	93	0.095	4.73	16.72	44.18	34.37
平均	102	0.110				

本次监测到浮游生物的种类、生物量和个体数量差异较大，浮游生物的门类多，生物量和个体数量小，是因为本次监测虽在阳春，但水温和气温较低，不是浮游生物生长繁殖旺盛期；同时，库区大水面的形成，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；而坝后河段水文情势发生了变化，浮游生物的生长繁殖环境无库区优越。

## 2、底栖动物现状调查监测

现场用改良的彼德生采泥器在盐锅峡水电站影响河段布样点采集泥样，采泥器的开口面积为  $1/16\text{m}^2$ ，每个布样点采两个泥样共  $1/8\text{m}^2$ 。将采到的两个泥样用 40 目/英寸分样筛分批筛选，为防止特小的底栖动物漏掉，于 40 目/英寸筛下，再套一个 60 目/英寸的筛。筛选后的样品倒入塑料袋内，放入标签，扎紧口袋，放入广口保温瓶，带回实验室检测，在实验室，将塑料袋内的残渣全部洗入白瓷盘中，借助放大镜按大类仔细检出全部底栖动物，寡毛类用 5% 的福尔马林固定，摇蚊科的幼虫用 75% 酒精和 5% 的福尔马林混合液固定，记其数量并称重。称重时将标本移入自来水中浸泡 3 分钟，然后用吸水纸吸干表面水分，再用 1/100 扭力天平称量。

通过对采集泥样的定量测定，共监测到底栖动物 8 种，主要由节肢动物门水生昆虫（Aquatic insecta）的摇蚊科幼虫及环节动物门的水生寡毛类（Oligochaeta）的水丝蚓组成，未发现陆生昆虫的蛹、端足类、甲壳类、软体类及其它种类。摇蚊科的幼虫占绝对优势，密度在 3-9 个/ $\text{m}^2$  之间，平均密度为 6.3 个/ $\text{m}^2$ ；生物量在 0.0029-0.0055g/ $\text{m}^2$  之间，平均生物量为 0.0039g/ $\text{m}^2$ ，寡毛类的密度在 1.9-3.6 个/ $\text{m}^2$  之间，平均密度为 2.6 个

/m<sup>2</sup>；生物量在 0.00031-0.00099g/m<sup>2</sup> 之间，平均生物量为 0.00055g/m<sup>2</sup>。底栖动物的种类、密度和生物量库区和坝后河段有一定的差异。本次监测到盐锅峡水电站影响河段底栖动物名录见表 3.4-18。本次监测到底栖动物的密度和生物量见表 3.4-19。

表 3.4-18 本次监测到底栖动物名录

种类	断面	坝前	库尾	坝后 500m
节肢动物	扁蜉科幼虫 <i>Heptageniidae sp.</i>	+	+	+
门摇蚊科	纹石蚕 <i>Hydropsyche sp.</i>			+
幼虫	雪寡角摇蚊幼虫 <i>Diamesa nivounda</i>	+	+	+
	项圈五脉摇蚊幼虫 <i>Pentaneura monilis</i>			+
	环足摇蚊幼虫 <i>Cricotopus exilis</i>		+	
	小山长摇蚊幼虫 <i>Tanytarsus oyamai</i>		+	+
环节动物	水丝蚓 <i>Limnodrilus sp</i>	+	+	+
门寡毛类	颤蚓 <i>Tubifex sp.</i>		+	+

+表示有分布

表 4.3-19 本次检测到底栖动物的密度和生物量

河段	密度个/m <sup>2</sup>			生物量 g/m <sup>2</sup>		
	节肢动物	环节动物	合计	节肢动物	环节动物	合计
坝前	3	1.9	4.9	0.0029	0.00031	0.00329
库尾	7	2.3	9.3	0.0033	0.00035	0.00365
坝后 500m	9	3.6	12.6	0.0055	0.00099	0.00649
平均	6.3	2.6	8.9	0.0039	0.00055	0.00445

### 3、水生维管束植物现状调查

主要进行定性采样分析，记录种类组成和丰度。本次现场调查中，发现在库区和坝后由零星和呈小块状枯黄芦苇 *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

根据《甘肃脊椎动物志》、《甘肃省渔业资源区划》、《甘肃省 渔业志》等历史

资料记载，盐锅峡水电站工程影响水域分布着土著鱼类 20 种，土著鱼类中经济价值较高的有黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、厚唇裸重唇鱼、极边扁咽齿鱼、瓦氏雅罗鱼、赤眼鳟、兰州鲶、黄河鮡、圆筒吻鮡、大鼻吻鮡等 10 种。主要以鲤形目的鱼类为主。其中黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、厚唇裸重唇鱼、极边扁咽齿鱼、瓦氏雅罗鱼、赤眼鳟、兰州鲶、黄河高远鳅、平鳍鳅鲈、圆筒吻鮡、大鼻吻鮡为甘肃省重点保护水生野生动物。优势种为瓦氏雅罗鱼和裂腹鱼亚科鱼类。历史资料记载的盐锅峡水电站影响水域鱼类名录见表 3.4-21。

表 3.4-20 历史资料记载的盐锅峡水电站影响水域鱼类名录

序号	鱼类名称
1	鲫鱼 <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus)
2	鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus
3	刺鮡 <i>Acanthogobio guenther</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>Pachycheilu</i> Herz
7	黄河裸裂尻鱼 <i>Schizopogopsis kialingensis</i>
8	嘉陵裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis kialingensis</i> Tsao et Tun,
9	极边扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i> Herzenstein,
10	黄河高原鳅 T (T.) <i>pappenheimi</i> (Fang)
11	泥鳅 <i>Misgurnus Lacepde</i>
12	兰州鲶 <i>Silurus lanzhouensis</i> Chen
13	平鳍鳅鲈 <i>Gobiobtia homalopteroidea</i> Rendahi,
14	瓦氏雅罗鱼 <i>Leuiscus waleekil</i>
15	赤眼鳟 <i>Squaliobarbus curriculus</i>
16	黄河鱼句 <i>Gobio huanghensis</i>
17	园筒吻鱼句 <i>Rhinogobio cylindricus</i>
18	大鼻吻鱼句 <i>Rhinogobio nasutus</i>
19	黄河鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i>
20	黄鱼幼鱼 <i>Hypseleotris swirhon</i>

鱼类在区系组成上比较复杂，既有鲤形目鱼类，又有鲶形目、鲑形目和鲈形目的鱼类，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，还有北方平原区系复合体的种类如瓦氏雅罗鱼、北方花鳅和中印山区区系复合体的种类裂腹鱼亚科鱼类。

本次现场分别使用 30m×1.5m、30m×1m 的 1-2 指、1-4 指的不同网目尺寸的三层刺

网和 30m×1m 的不同网目尺寸的单层刺网 82 张，地笼网 6 张，诱捕采用 1.5—2.5m 长的密眼虾笼 6 套，放入诱饵进行诱捕，共捕到鱼类 12 种 88 尾，渔获物的组成为鲫鱼、鲤鱼、草鱼、虹鳟、麦穗鱼、棒花鱼、黄河鮡、大鼻吻鮡、黄河裸裂尻鱼、黄河高原鳅、兰州鲶、黄鱼幼鱼等 12 种。其中黄河裸裂尻鱼、黄河高原鳅、大鼻吻鮡、兰州鲶为该段分布的甘肃省重点保护水生野生动物。虹鳟、草鱼为外来种。鲤鱼和鲫鱼既有土著种，又有外来种。种群组成由鱼种、成鱼和亲鱼。鱼类资源鱼类区系组成相同，种群结构相近。

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，该工程影响河段夏季偶能捕到厚唇重唇鱼、嘉陵裸裂尻鱼。土著鱼类区系组成较为复杂，有鲤形目的鲤科和鳅科及鲶形目鲶科，从起源上看，属于第三纪区系复合体的种类有鲤鱼、鲫鱼、鲶鱼、鳅科；裂腹鱼亚科的鱼类属于中亚高原区系复合体的种类；还有属于北方平原复合体的种类鮡亚科鱼类。鱼类区系组成相同，种群结构相近，种群组成以鱼种和成鱼、亲鱼为主。土著鱼类优势种群为黄河高原鳅、鲫鱼、鲤鱼和麦穗鱼，优势度较为明显。外来物种均在库区捕获的。本次调查到盐锅峡水电站工程影响河段鱼类名录见表 4-8。本次盐锅峡水电站工程不同河段调查到的鱼类种类和数量见表 4-9。本次调查到盐锅峡水电站工程影响河段的鱼类种群结构和规格见表 4-10。

表 4-8 本次调查到鱼类名录

目	科	鱼类名称
鲤形目	鲤科	黄河裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis pylzovi</i> Kessler,
		嘉陵裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis kialingensis</i> Tsao ei Tun,
		厚唇裸重唇鱼 <i>Gymnodiptychus pachycheilus</i> Herzenstein,
		黄河鮡 <i>Gobio hwanghensis</i> Lo Yao et Chen,
		鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i> ,
		鲫鱼 <i>Carassius auratus</i> 。
		麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parava</i> (T.et.S.)
		草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>

		大鼻吻鮡 <i>Rhinogobio nasutus</i>
		棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>
	鳅科	黄河高原鳅 T (T.) <i>pappenheimi</i> (Fang)
鲶形目	鲶科	兰州鲶 <i>Silurus asotu</i> Linnaeus
鲑形目	鲑科	虹鳟 <i>Oncorhynchus mykiss</i>
鲈形目	唐 鳢 科	黄鱼幼鱼 <i>Hypseleotris swirhon</i>

表 4-9 本次各段面捕获鱼类的种类和数量

鱼类名称	库区 (尾)	尾水河段 (尾)
黄河裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis pylzovi</i> Kessler,	4	2
黄河鮡 <i>Gobio hwanghensis</i> Lo Yao et Chen,	3	0
鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i> ,	9	2
鲫鱼 <i>Carassius auratus</i> 。	17	3
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parava</i> (T.et.S.)	16	2
草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	4	0
大鼻吻鮡 <i>Rhinogobio nasutus</i>	1	2
棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>	4	0
黄河高原鳅 T (T.) <i>pappenheimi</i> (Fang)	11	3
兰州鲶 <i>Silurus asotu</i> Linnaeus	5	2
虹鳟 <i>Oncorhynchus mykiss</i>	2	0
黄鱼幼鱼 <i>Hypseleotris swirhon</i>	1	0
合计	72	16
嘉陵裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis kialingensis</i> Tsao ei Tu,	现场调查有分布	
厚唇裸重唇鱼 <i>Gymnodiptychus pachycheilus</i> Herzenstein	现场调查有分布	

表 4-10 本次捕获鱼类种群结构和规格

种类		全长变幅(cm)	平均 (cm)	体重变幅 (kg)	平均 (kg)
黄河裸裂尻鱼	6	10.6-27.8	17.9	0.06-0.48	0.18
鲤鱼	11	18.9-36.7	28.2	0.16-1.04	0.55
鲫鱼	20	7.3-16.1	11.4	0.01-0.13	0.09
黄河鮡	3	7.1-11.5	9.4	0.01-0.12	0.08
黄河高原鳅	14	5.8-18.5	11.5	0.01-0.07	0.03
大鼻吻鮡	3	10.4-23.6	17.2	0.04-0.23	0.13

兰州鲶	7	11.2-32.3	24.1	0.05-0.52	0.29
麦穗鱼	14	5.1-7.1	5.7	0.04-0.08	0.05
棒花鱼	4	4.9-7.0	5.5	0.03-0.08	0.04
虹鳟	1	24.6	24.6	0.42	0.42
草鱼	4	28.2-47.6	38.2	0.54-1.31	0.83
黄鱼幼鱼	1	5.1	5.1	0.03	0.03
合计	88				

盐锅峡水电站影响河段分布的主要保护土著鱼类的生活习性及食性：

该段分布的主要保护土著鱼类有黄河裸裂尻鱼、兰州鲶、厚唇裸重唇鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、大鼻吻鮡、圆筒吻鮡、平鳍鳅鮓、瓦氏雅罗鱼、赤眼鳟、黄河高原鳅等 11 种。

#### 1) 兰州鲶 *silurus asotus* Linn

地方名：绵鱼、鲶鱼

分类地位：鲶形目、鲶科、鲶属

地理分布：甘肃见于黄河、洮河、长江等流域

分布：主要分布于黄河上游干流、主要支流及附属湖泊。

生境及习性：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，偶食水草。4 龄性成熟，成熟雌鱼体长在 350 毫米左右，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。

#### 2) 厚唇裸重唇鱼 *Gymnodiptychus pachycheilus* Herzenstein

别名：石花鱼

分类地位：鲤形目、鲤科、裂腹鱼亚科

分布：黄河上游干流及主要支流中。

生境及习性：生活于高原宽谷河流中，在河湾流水处较常见，栖息于石砾质河床。



主要食水生昆虫、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 400 毫米左右。

3) 极边扁咽齿鱼 *Platypharodon extremus* Herzenstein

别名：小嘴巴鱼、鳉鱼、草地鱼

分类地位：鲤形目、鲤科、裂腹鱼亚科

分布：为我国特产的单型属种，仅分布于黄河上游高原的宽谷河流。

生境及习性：适应海拔 3000 米以上的高原河流中生活，常见个体 1.5-2.0 公斤。栖息环境为水底多石砾、水质清澈的缓流或静水水体，常喜在草甸下穴居。生殖期在 5-6 月河流开冻之后，产卵场位于水深 1 米以内的缓流处，卵黄色，沉性，稍带粘性。其食性单一，以下颌刮食水底附着藻类等为食。

4) 平鳍鳅鮡 *Gobiobotia homalopteroidea*

地方名：长不大

分类位置：鲤形目、鲤科、鳅鱼它亚科、鳅鱼它属

地理分布：甘肃见于黄河干流兰州段、洮河

生境及习性：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。

5) 黄河裸裂尻鱼 *Schizopygopsis pylzovi* Kessler

别名：绵鱼、草生鱼

分类地位：鲤形目、鲤科、裂腹鱼亚科分布：仅见于黄河上游。

生境及习性：栖息于流水多砾石河床，活动于水质澄清和较冷水域，尤以被水流冲刷而上覆草皮的潜流为多，靠下颌发达的角质在石面上刮取藻类为食，也吃沉水植物碎屑、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，成熟卵成橙黄色，直径约 3 毫米，略具粘性，产于石缝。繁殖期雄鱼的头部、体后部、背、臀鳍

上有白色珠星。背鳍第 1 分枝鳍条与最后 1 分枝鳍条与最后 1 根不分枝鳍条的鳍膜较宽，臀鳍最末 2 根分枝鳍条变硬，末端有钩状刺。

6) 嘉陵裸裂尻鱼 *Schizopygopsis kialingensis* Tsao et Tun

地方名：绵鱼

分类地位：鲤形目、鲤科、裂腹鱼亚科

分布：甘肃见于长江流域、黄河及其主要支流洮河、渭河上游。

生活习性 & 食性：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覆草皮的潜流为多，靠下颌发达的角质在石面上刮取藻类为食，也食水生维管束植物的碎屑和水生及掉入水中的陆生昆虫，甘肃一般 7-8 月产卵，产卵于石缝，卵沉性略具粘性。

7) 瓦氏雅罗鱼 *Lenciscus waleckii*

地方名：白鱼

分类地位：鲤形目、鲤科、雅罗鱼亚科、雅罗鱼属

地理分布：甘肃见于黄河干流兰州—靖远段。

生境及习性：中、上层鱼类，常在河口湾汊以及干流水流较缓、水质澄清、水底多沙砾石处活动。杂食，以动物性饵料为主，胃容物有水生昆虫及其幼虫与桡足类，也食其它种小鱼；植物性饵料有苔藓、藻类和水生维管束植物屑。3 冬龄性成熟，5 月产卵，卵小色暗黄。

8) 黄河高原鳅 *Triplophysa papptnhtimi* (Fang)

分类地位：鲤形目、鳅科、条鳅亚科

分布：主要分布于黄河上游干流及支流

生境及习性：栖息于高原河流或外泄湖泊的岸边石隙间，每年 8 月前后产卵，卵粒细小而圆，色黄。

9) 赤眼鳟 *Squaliobarbus curriculus*

地方名：麻郎鱼、红眼棒

分类地位：鲤形目、鲤科、雅罗鱼亚科、赤眼鳟属

地理分布：甘肃见于黄河干流刘家峡—靖远段及南部文县、武都等地。

生境及习性：中、上层鱼，流水、静水均可生活。杂食性。以藻类、水绵和水生维管束植物、水生昆虫为食，偶食其它种小鱼。2 冬龄性成熟，6-7 月繁殖，卵色绿，沉性。生长较慢，3 冬龄鱼得不过斤，最大个体 3 斤多。

10) 大鼻吻鮡 *Rhinogobio nasutus* (Kessler)

地方名：细鳞黄嘴子鱼

分类地位：鲤形目、鲤科、鮡亚科、吻鮡属

地理分布：甘肃见于黄河干流刘家峡—靖远段

生境及习性：为江河底栖性鱼类，以摇蚊幼虫，底栖无脊椎动物及毛翅目幼虫为食。

11) 圆筒吻鮡 *Rhinogobio cylindricus*

地方名：粗鳞黄嘴子鱼

分类地位：鲤形目、鲤科、鮡亚科、吻鮡属

地理分布：甘肃见于黄河干流刘家峡—靖远段

生境及习性：为淡水底栖中型鱼类，栖息在比较急的水流中，也常在浅水多泥沙或小砾石的底层。以摇蚊幼虫，底栖无脊椎动物及毛翅目幼虫为食。为短距离洄游鱼类，产卵育肥在黄河桑园峡一带，越冬在靖远大庙一带。

#### 4.3.5.5 鱼类“三场”分布的调查及评价

类的活动随外界条件的变化而改变。在一个生命周期内，它们的活动也随着环境条件的变化和鱼类本身生理上的要求而有规律的变化。为了查明盐锅峡水电站工程影响水域主要经济鱼类活动规律，在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，为保护增殖和合理利用鱼类资源提供依据。

### (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。裂腹鱼亚科鱼类的产卵场具有较为相似的特点，均在支流入黄河干流河口上游，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；鳅类鱼类和兰州鲇在砾石间或乱石间的洞、缝中产卵，性成熟早、生长快、适应能力强的鲤、鲫的产卵环境主要分布在凹岸湾沱。根据本次调查访问结果，结合水文资料、历史资料和本次调查，该水电站影响河段无泪富裕亚科鱼类的产卵场。鳅科和兰州鲇等鱼类无固定的产卵场，鲤鱼、鲫鱼和部分鮡亚科鱼类主要在库湾、河湾草丛和卵石滩中产卵。盐锅峡水电站影响河段大川至孔家寺河段为鲤鱼、鲫鱼、鳅科、兰州鲇等产卵场。

### (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。调查区域主要索饵场多位于静水或缓流的河汊，河湾，河流的故道及水库岸边的缓流河滩地带，根据水文条件、历史资料和本次调查，盐锅峡水电站影响河段鱼类索饵场主要分布在太极镇至孔家寺河段。

### (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。根据水文资料、历史资料和本次调查、盐锅峡水电站库区属于鱼类比较好的越冬场。

#### **4.3.5.6 结论**

通过对盐锅峡水电站工程影响河段鱼类资源、浮游生物资源、底栖动物资源现状调查监测和影响分析，盐锅峡水电站水库给鱼类和微生物生存提供了得天独厚的生活条件，鱼类种类及水生生物较丰富。

## 5 环境保护措施有效性评估

### 5.1 生态保护措施有效性评估

#### 5.1.1 施工期生态环境影响的减缓措施有效性评估

首先盐锅峡电站于 1958 年 9 月开工，1970 年主体全部建成，后期 8、9、10 号机组只是安装，开工时间距今已经 60 年了。由于当时没有环评要求以及建设过程资料的缺失，当时建设的时候项目为国家保密项目，而且管理人员的更迭，施工期采取的环保措施已经无处可查。本次后评价主要是进行现场调查，根据电站老职工回忆施工时期的弃渣全部堆存在现在生活区所在的地方，经过长时间的自然的恢复和人工的改造，已经没有当时弃渣遗留的痕迹。因此施工期遗留的环境问题已不存在了。

#### 5.1.2 运营期生态环境影响的减缓措施有效性评估

##### （一）水生生物影响分析

##### 1、水生生物影响分析

水生生物的影响分析采用《黄河盐锅峡水电站工程水生生物现状调查监测报告》（甘肃丰源生态生物体系咨询中心 2018.4）调查结论。

##### （1）对浮游生物的影响分析

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、库尾和坝后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，淹没的植被增加了水体的营养物，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，生物量和个体数量大。坝后河段水流速加大，浮游生物的生长环境不如库区。由此可见，该水电站的建成运行，对浮游生物产生了一定的不利影响。

##### （2）对底栖动物的影响分析

根据本次现状监测结果，该水电站工程的建成运行，库区、库尾、坝后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，是因为随着库区的运行，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。坝后河段具有自然河段特征，底栖动物的生存环境优于库区河段。由此可见，该水电站的建成运行，对底栖动物产生了一定的不利影响。

### （3）对鱼类资源的影响分析

根据本次现状调查结果，该水电站工程影响河段目前分布着 14 鱼类，本次捕获标本 12 种，外来物种 2 种。鱼类资源水库丰富，坝后河段较为贫乏。所有鱼类在库区均捕获标本，外来物种全部在库区捕获的，部分鱼类在坝后河段无捕捞标本。同时，该水电站工程影响河段本次调查到的鱼类种类、优势种群、优势度与历史资料记载差异较大，特别是历史上分布的优势土著鱼类瓦氏雅罗鱼和裂腹鱼亚科鱼类资源量下降较为明显，部分鱼类已经无法捕获标本。由此可见，盐锅峡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。鱼类的种类、种群结构、优势种群均发生了一定的变化。

## 2、已采取的保护措施

（1）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。

（2）加大了保护渔业资源法律法规的宣传力度，在该水电站醒目位置制作了保护鱼类的宣传牌。

## 3、措施的有效性

根据《黄河盐锅峡水电站工程水生生物现状调查监测报告》（甘肃丰源生态生物体系咨询中心 2018.4）调查结论，随着水库的运营鱼类的种类、种群结构、优势种群均发生了一定的变化。因此建设单位应该在后续运营过程中采用补救措施。

## （二）陆生生态环境影响分析

根据现场调查盐锅峡电站在运营过程中加强了对生活区的绿化。



生活区绿化



生活区绿化



生活区绿化



生活区绿化



生活区绿化



生活区绿化

## 5.2 污染防治措施有效性评估

### 5.1.1 环境空气污染防治措施有效性评估



水电站运行过程中无废气产生，属于清洁能源项目，依据现场调查，运行期废气集中在生活管理区，结合现有资料，实际建设过程在生活区建设燃煤锅炉房，原先采用 3 台燃煤锅炉进行供暖。2016 年临夏州环保局下发了对现有燃煤锅炉限期整改的要求，2017 年建设单位对原有的燃煤锅炉进行了拆除，目前采用三台 7MW 的电锅炉进行供暖。生活区食堂炊事采用液化天然气，炊事油烟经油烟净化装置处理后外排，对区域大气环境影响极小，因此目前实施的大气污染防治措施有效。



### 5.1.2 废水治理措施有效性评估

#### 1、废水治理措施落实情况

根据现场调查，盐锅峡电站总共有住户 478 户，单身公寓 123 间。在生活区原建有化粪池，生活污水经化粪池收集沉淀处理后直接排入黄河，甘肃省临夏回族自治州环境保护局于 2016 年要求盐锅峡电站对污水处理设施进行改造，建设一套生活污水处理系统。2016 年建设单位委托甘肃省建筑设计研究院对厂区生活污水处理系统进行设计。2017 年 6 月项目通过招标确定项目实施人，2017 年 8 月 14 日签订工程施工合同，项目计划工期 6 个月，2017 年 8 月 8 日开始施工，目前主体结构已经建成。但是 2017 年 12 月盐锅峡镇污水处理厂开工建设，计划 2018 年 6 月竣工投产，由于盐锅峡电站生活污水处理后仍旧无法排放，因此建设单位决定待盐锅峡镇污水处理厂投产后电站生活污水

经化粪池处理后排入盐锅峡镇污水处理厂进行处理，处理达标后排放。

厂坝区废水为值班人员值班期间少量生活污水，目前厂坝区生活污水排入了黄河，本次后评价要求建设单位设置移动式厕所，对厂坝区生活污水集中收集后清运至生活区化粪池。



## 2、废水治理措施的有效性

本项目生活污水经化粪池收集后排入盐锅峡镇污水处理厂，由盐锅峡镇污水处理厂处理达标后排放。

盐锅峡镇污水处理厂占地面积 12.9 亩（含远期），近期（2020 年）规模 1000m<sup>3</sup>/d，远期（2030 年）规模 2000m<sup>3</sup>/d，建设污水管线 18.7km。出厂水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准。盐锅峡镇污水处理厂于 2017 年 12 月开工建设，计划于 2018 年 6 月份投产，目前主体工程已经建好，正在设备调试安装。

盐锅峡镇污水处理厂采用 A<sup>2</sup>O 处理工艺，污水处理厂工艺线路见下图：

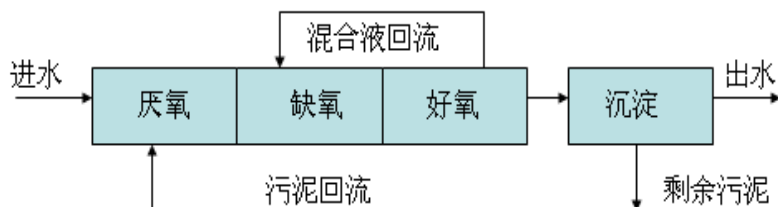


图 5.1-1 盐锅峡镇污水处理厂处理工艺

盐锅峡镇污水处理厂的服务范围包含本项目生活区，水电站生活区大门口就敷设

DN300 的污水收集管网，盐锅峡电站生活区生活污水能够进入盐锅峡镇污水处理厂，措施可行，本项目与盐锅峡镇污水处理厂污水收集管网的位置关系见图 5.1-2。

### 5.1.3 噪声治理措施有效性评估

依据调查，电站运行期噪声源主要来自发电机组及各种设备设施，水轮机和发电机组均置于发电厂内，机组均安装减震垫，厂房采取相应的隔声措施，机组噪声较小；生活区噪声主要来自水处理设备及电锅炉房等，设备设置减震基础等，电锅炉位于单独的锅炉房内，生活区设备运行过程传播至外界的噪声较小。依据现状监测结果，电站枢纽区及生活区厂界各监测点昼、夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）2 类区标准要求。



根据调查：发电厂房厂界周边 200m 范围内没有集中居民区等环境敏感点；根据监测结果项目运营期发电厂房和生活区噪声排放可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区要求，已采取的声环境保护措施有效可行。

### 5.1.4 固体废物处置措施有效性评估

#### 1、固体废物处置措施

依据现场调查，电站运营过程中主要固体废物为生活区和厂坝枢纽区生活垃圾及水轮机组和变压器产生的废矿物油。

#### （1）一般固体废物

依据统计资料，一般固体废物来自职工日常生活及库区漂浮物清理，建设单位在厂坝枢纽区及生活区设生活垃圾收集箱对生活垃圾集中收集；

生活区及厂坝区生活垃圾委托兰州安建物业管理有限公司进行清理集中处置，库区漂浮物收集的固体废物委托甘肃西北潜水有限责任公司进行清理集中处置。

	
<p>物业合同</p>	<p>库区清理合同</p>
	

清理完的库区漂浮物和生活垃圾全部运往盐锅峡镇生活垃圾填埋场处置，一般固体废物处置措施可行。

## (2) 危险废物

项目发电机组及变压器等在运行过程中会产生废机油及绝缘油，废油产生情况与机组运行、检修情况相关，依据现场调查，运营过程汇总在厂坝枢纽区设废油收集设施及

危废暂存间，废油收集后进入钢制容器，废油抹布及手套纱布等收集进入不锈钢桶，最终进入全部危废暂存间暂存，并与甘肃省危险废物处置中心（甘肃金创绿丰环境技术有限公司）签订了《危险废物处置协议书》，废油最终委托甘肃省危险废物处置中心运输、集中处置。

	
<p>危废暂存间标识</p>	<p>危废收集桶</p>
	
<p>危废收集桶</p>	<p>危废台账</p>

## 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，对周边环境影响较小，其处置措施有效可行。

### 5.3 风险防范措施有效性评估

盐锅峡水电站依据《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。

根据调查 2017 年 11 月委托北京中天润成环保科技有限公司编制完成《盐锅峡水电站突发环境事件应急预案》，并在永靖县环保局进行备案登记。

#### 1、环境风险防范设施调查

通过现场踏看，水电站采取的具体环境风险防范设施有：

电站机组安装在主厂房基坑内，汽轮机油在油箱、油泵、管路等组成的密闭系统(油系统)内循环，以满足机组润滑、冷却以及操作需要，油系统各连接处都有可靠密封，确保机组油系统不渗漏。一旦机组油系统有少量渗漏油，通过集油装置回收至机组漏油箱，漏油箱设有油位自动控制系统，当漏油箱回收的油位达到一定高度时，通过漏油泵补充到机组油系统。

①电站在枢纽站设危废暂存间，暂存间贴有危废标识、且配套相应的消防设施；

②电站检修过程中的废油进入钢制容器，进入暂存间暂存。

③检修过程形成的油纱布、油手套、废旧电子原件等按照公司的《危险废物管理办法》，分类收集后委托相关资质单位处置。

④每年与甘肃省危险废物处置中心签订危废处置协议，对危废转移联单留档存储。

#### 2、风险防范措施的有效性

根据现场调查在危险废物暂存间没有设置围堰，升压站没有设置事故油池。

应该按照突发环境事件应急预案要求，完善应急措施，建设单位采取了有效的环境风险防控措施，并由发电生产部定期组织开展危废培训、应急演练，并记录备案，确保项目环境风险降低到最小。

### 5.4 环境管理及环境监控落实情况

#### （1）管理制度

根据调查国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司陇电分公司成立 HSE 部负

责工程运行期的环境保护工作。制定了《陇电分公司环境保护管理规定》、《陇电分公司易燃易爆及危险化学品管理规定》等

## (2) 健全危险废物警示标识牌

①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。

②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) 完善危险废物管理记录台账

按规范要求公司编制 5 个台账记录：油抹布收集-转移台账记录、危废物（固废）产生环节台账记录、危废物（废油）产生环节台账记录、垃圾收集-转移台账记录、待处理油品台账记录。各级电站垃圾、废油、固废、油抹布的产生、收集、转移严格按照台账记录规定认真登记，公司对台账记录不定期进行检查。

## (4) 依法转移处置危险废物

公司的危险废物主要为设备润滑产生的废油，数量较少，公司与甘肃省危险废物处置中心签订了《危险废物处置协议书》，对公司设备产生的废油储存达到到一定量后，由甘肃省危险废物处置中心统一进行处置。

## 6 环境影响预测验证

### 6.1 生态环境影响预测验证

#### 6.1.1 对陆生植物的影响

盐锅峡水电站对陆生植物的影响体现在在工程永久性占地、水库淹没、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。库区植被类型均以旱生农作物、丛生禾草典型草原为主，其中丛生禾草典型草原和杂类草荒漠草原变化较小。从另一面分析，工程建成后库区段由于水面增加和地下水位抬高，以及温度、湿度等微小变化有利于库区周围小范围植物生长。对该区域内植被和自然景观会造成一定程度的变化。

因此经过长时间的自然恢复，库区周边形成了新的优势植被类型。电站建设初期对植被的影响已经消失。水域面积扩大，形成湿地，有利于植物生长。

#### 6.1.2 对水生生物的影响

根据《盐锅峡水电站工程水生生物现状调查监测报告》（甘肃丰源生态生物体系咨询中心，2018年4月）的结论。

##### （1）对浮游生物的影响分析

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、库尾和坝后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，淹没的植被增加了水体的营养物，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，生物量和个体数量大。坝后河段水流速加大，浮游生物的生长环境不如库区。由此可见，该水电站的建成运行，对浮游生物产生了一定的不利影响。

##### （2）对底栖动物的影响分析

根据本次现状监测结果，该水电站工程的建成运行，库区、库尾、坝后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，是因为随着库区的运行，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。坝后河段具有自然河段特征，底栖动物的生存环境优于库区河段。由此可见，该水电站的建成运行，对底栖动物产生了一定的不利影响。

### (3) 对鱼类资源的影响分析

根据本次现状调查结果，该水电站工程影响河段目前分布着 14 鱼类，本次捕获标本 12 种，外来物种 2 种。鱼类资源水库丰富，坝后河段较为贫乏。所有鱼类在库区均捕获标本，外来物种全部在库区捕获的，部分鱼类在坝后河段无捕捞标本。同时，该水电站工程影响河段本次调查到的鱼类种类、优势种群、优势度与历史资料记载差异较大，特别是历史上分布的优势土著鱼类瓦氏雅罗鱼和裂腹鱼亚科鱼类资源量下降较为明显，部分鱼类已经无法捕获标本。由此可见，盐锅峡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。鱼类的种类、种群结构、优势种群均发生了一定的变化。

## 6.2 水环境影响预测验证

根据现场调查，盐锅峡电站总共有住户 478 户，单身公寓 123 间。在生活区原建有化粪池，生活污水经化粪池收集沉淀处理后直接排入黄河，甘肃省临夏回族自治州环境保护局于 2016 年要求盐锅峡电站对污水处理设施进行改造，建设一套生活污水处理系统。2016 年建设单位委托甘肃省建筑设计研究院对厂区生活污水处理系统进行设计。2017 年 6 月项目通过招标确定项目实施人，2017 年 8 月 14 日签订工程施工合同，项目计划工期 6 个月，2017 年 8 月 8 日开始施工，目前主体结构已经建成。但是 2017 年 12 月盐锅峡镇污水处理厂开工建设，计划 2018 年 6 月竣工投产，由于盐锅峡电站生活污水处理后仍旧无法排放，因此建设单位决定待盐锅峡镇污水处理厂投产后电站生活污水经化粪池处理后排入盐锅峡镇污水处理厂进行处理，处理达标后排放。

厂坝区废水为值班人员值班期间少量生活污水，目前厂坝区生活污水排入了黄河，本次后评价要求建设单位设置移动式厕所，对厂坝区生活污水集中收集后清运至生活区化粪池。

本项目产生的生活区污水都能够合理处置，严禁外排。

### 6.3 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。根据监测结果项目运营期发电厂房和生活区噪声排放可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区要求。

因此水电站运营期噪声能够达标排放。

### 6.4 固体废物排放影响预测验证

依据现场调查，电站运营过程中主要固体废物为生活区和厂坝枢纽区生活垃圾及水轮机组和变压器产生的废矿物油。

生活区及厂坝区生活垃圾委托兰州安建物业管理有限公司进行清理集中处置，库区漂浮物收集的固体废物委托甘肃西北潜水有限责任公司进行清理集中处置。清理完的库区漂浮物和生活垃圾全部运往盐锅峡镇生活垃圾填埋场处置，一般固体废物处置措施可行。

项目发电机组及变压器等在运行过程中会产生废机油及绝缘油，废油产生情况与机组运行、检修情况相关，依据现场调查，运营过程汇总在厂坝枢纽区设废油收集设施及危废暂存间，废油收集后进入钢制容器，废油抹布及手套纱布等收集进入不锈钢桶，最终进入全部危废暂存间暂存，并与甘肃省危险废物处置中心（甘肃金创绿丰环境技术有限公司）签订了《危险废物处置协议书》，废油最终委托甘肃省危险废物处置中心运输、集中处置。

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，对周边环境影响较小。

## 7 环境保护补救方案和改进措施

### 7.1 水生生物保护补救措施

水生生物补救措施根据《盐锅峡水电站工程水生生物现状调查监测报告》（甘肃丰源生态生物体系咨询中心，2018年4月）中的要求。

#### 7.1.1 已采取的保护措施

（1）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。

（2）加大了保护渔业资源法律法规的宣传力度，在该水电站醒目位置制作了保护鱼类的宣传牌。

#### 7.1.2 需完善的补救措施

（1）要定期采取相应措施，定期清除水库淤泥，为底栖动物、浮游生物及鱼类创造良好的生存环境。

（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。坝址上下游捕捞亲鱼、鱼苗、幼鱼过坝放流措施，增进鱼类种质资源的基因交流，该技术在黄河三门峡库区等近年来开始应用，效果良好。一般鱼苗定置张网，网口面积 $1.5 \times 0.8$ 平方米。在鱼苗繁殖盛期，每工作日可采捕到1~1.5克各种鱼苗共150千克左右。过鱼费用计入电站运行成本。过鱼活动自觉接受环保和渔政部门的监督。

（3）做好鱼类增殖放流工作。鱼类人工种群建立及增殖放流是目前保护鱼类物种，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。但鱼类增殖放流涉及面广，管理操作过程较为复杂，对水域生态系统影响深远，技术含量比较高，需要对放流水域生态环境和鱼类资源现状了解非常清楚，对放流对象生物学特性、苗种繁育技术、放流和效果评价技术等研究较为深入，对增殖放流进行合理的规划和布局，制定科学增殖放流方案。目前，甘南州渔业技术推广站在玛曲大水渔

场已成功驯养繁殖扁咽齿鱼、厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼和花斑裸鲤等鱼类，并开始增殖放流。截止 2017 年，玛曲大水渔场年繁殖裂腹鱼亚科鱼类幼鱼约 200 万尾，完全具备承担该水电站增殖放流任务。为此，专题报告推荐依托玛曲大水渔场开展增殖放流活动。

#### ①放流种类

该工程的建设和运行对水生生物特别是土著鱼类产生了一定的影响，需对该河段分布的主要保护对象进行增殖放流。本次评价推荐增殖放流的主要对象为目前已人工驯养繁殖成功并进行增殖放流的省级保护鱼类厚唇重唇鱼和黄河裸裂尻鱼。为了改善库区水生生态环境，本次评价要求放流生态鱼类鲢鱼和鳙鱼。

#### ②放流苗种规格

放流苗种的个体大小对放流效果影响很大。放流苗种太小，抵抗风浪等自然环境影响的能力差，活动力弱，易被凶猛性鱼类捕食，因而存活率低，直接影响到放流效果。但放流苗种过大，则需要增加更多的经济投入。一般而言，放流苗种应以眼、鳍、口和消化道功能已完全形成，已经从内源性营养转化为主动从外界摄取食物，并形成了固有的生活方式期开始。根据黄河裸裂尻鱼和厚唇重唇鱼的生长周期及摄食特性，结合近年来增殖放流的经验，本次评价推荐放流的苗种规格为 3-5cm。同时放流鲢鱼和鳙鱼的规格为 10-20cm。

#### ③放流地点及放养量

建议在交通较为便利、具有代表性生境的盐锅峡水库大川自然河段进行增殖放流。为了减免对主要保护鱼类的不利影响，保持物种资源的可持续发展，根据影响分析结果，本次评价推荐放流厚唇重唇鱼和黄河裸裂尻鱼数量各 3000 尾/年，并放流鲢鱼和鳙鱼 2000 尾。

#### ④放流周期

该工程的建成运行对保护鱼类的生境产生了一定的不利影响，需开展增殖放流。为此本次评价推荐增殖放流时间为3年，每年一次，3年以后，根据物种资源恢复情况决定是否继续放流；自2018年开始实施增殖放流措施，于每年的7-8月实施增殖放流，增殖放流活动自觉接受当地环保部门和渔政部门的监督。

(4) 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的推移，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或变异，因此要切实做好水生生物的监测工作，并开展必要的有针对性的科学研究，及时掌握水生生物变动状况，为保护渔业资源和渔业生态环境，做好水生生物资源养护工作提供科学依据，监测所需经费由业主单位支付，并计入电站运行成本。

#### ①.水生生物监测方案

在本次水生生物现状调查监测后，每2年为一个监测周期，进行一次系统的水生生物监测，在电站库区和坝后河段布设浮游生和底栖动物监测点，并在具有代表性的断面捕捞标本。每周期7-8月水生生物各监测一次。

#### ②.监测的内容

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

#### ③.监测方法

采用国家及行业标准分析方法，充分保证监测数据的可靠性与可比性。

### 7.2 污染防治补充措施

#### (1) 废水防治补充措施

厂坝区废水为值班人员值班期间少量生活污水，目前厂坝区生活污水排入了黄河，本次后评价要求建设单位设置移动式厕所，对厂坝区生活污水集中收集后清运至生活区化粪池。

待盐锅峡镇污水处理厂投产后，本项目所有生活污水全部进入盐锅峡镇污水处理厂，严禁外排，对现有的排放口进行封堵。确保经化粪池处理后的生活污水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的 B 级标准要求后全部进入盐锅峡镇污水处理厂。

### （2）风险防范补救措施

根据现场调查在危险废物暂存间没有设置围堰，升压站没有设置事故油池。本次后评价要求建设单位在危废暂存间设置围堰，确保废油泄漏后能够全部收集在围堰里面，并在升压站设置事故油池，确保变压器漏油能够全部收集。

## 7.3 环境监控计划补充措施

目前建设单位已经成立了相应的环境管理体系，并制定了相应的环境管理要求，本次对环境管理不再提出补充措施，对电站后续运行过程的环境监测计划在现有环境监测计划的基础上进行补充完善，补充内容具体见表 7.3-1。

表 7.3-1 环境监控计划补充内容一览表

时段	监测内容	监测点位	监测因子	监测频率
运行期	库区水质监测	设置三个监测断面（库尾、库中、坝下），按照地面水环境技术导则，要求各断面设置三条以上取样垂线，且垂线所在水深大于 5m 时，应在水面下 0.5m 及距河底 0.5m 各设一个采样点；5m 以下只设一个采样点。	在现有监测因子基础上增加溶解氧、高锰酸盐指数、总氮、氰化物、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物；	1 次/年、3 天/次
	生活污水	化粪池出口	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、动植物油	1 次/季

## 7.4 排污口规范化管理

对新增的危险废物暂存点设置明显的标志，标志的设置须执行《环境保护图形标志 排放口》（GB15562.1-1995）及《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）中有关规定。污染物排放口的图形标志应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2.0m。

## 7.5 企业环境信息公开

为维护公民、法人和其他组织依法享有获取环境信息的权利，促进企业事业单位如实向社会公开环境信息，推动公众参与和监督环境保护，按照相关企业环境信息公开办法，对本项目环境信息公开提出如下要求：

### 7.5.1 企业环境信息公开制度

企业环境信息公开单位：国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司陇电分公司；

行政指导、监督单位：甘肃省环境保护厅、临夏州环境保护局、永靖县环境保护局；

信息公开原则：按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息。涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开。所公开的信息必须真实、有效。

信息公开要求：国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司陇电分公司应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定专门机构或部门负责本单位环境信息公开日常工作。

### 7.5.2 企业环境信息公开内容

(1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息：包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案；

(6) 鼓励企业自愿公开有利于保护生态、防治污染、履行社会环境责任的相关信息。

(7) 其他应当公开的环境信息。

### 7.5.3 企业环境信息公开方式

国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司陇电分公司可以采取以下一种或者几种方式对企业环境信息进行公开：

(1) 公告或者公开发行的信息专刊；

(2) 广播、电视及网站等新闻媒体；

(3) 信息公开服务、监督热线电话；

(4) 本单位的资料索取点、信息公开栏等场所或者设施；

(5) 其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

## 7.6 补救方案实施时间

针对本报告提出的各项补救方案，对后评价提出的补充措施实施进度安排如下表 7.6-1。

表 7.6-1 补充措施实施进度要求

序号	整改措施	实施进度
1	危废暂存间设置围堰，确保废油泄漏能够全部收集在围堰内	2018 年 10 月
2	在升压站设置事故油池，确保变压器漏油能够全部收集	2018 年 10 月
3	在大坝处设置移动式的环保厕所，确保大坝生活人员的生活污水能够全部收集后送往生活区化粪池	2018 年 7 月
4	待盐锅峡镇污水处理厂投产后，本项目所有生活污水全部进入盐锅峡镇污水处理厂，严禁外排，对现有的排放口进行封堵	2018 年 7 月
5	土著鱼苗和保护性鱼苗增殖放流	2018 年内完成一次

## 7.7 补救方案环保投资

针对本报告提出的各项补救方案，后评价提出的补充措施环保投资估算见表 7.7-1。本次补充措施环保投资共计 75 万元。

表 7.7-1 环保投资估算表

序号	项目	工程内容	新增投资（万元）	
1	固体废物	危险 废物	危废暂存间设置围堰，确保废油泄漏能够全部收集在围堰内	8
			在升压站设置事故油池，确保变压器漏油能够全部收集	20
2	生活污水		在大坝处设置移动式的环保厕所，确保大坝生活人员的生活污水能够全部收集后送往生活区化粪池	3
			待盐锅峡镇污水处理厂投产后，本项目所有生活污水经化粪池处理后全部进入盐锅峡镇污水处理厂，严禁外排，对现有的排放口进行封堵	4
3	水生生物		土著鱼苗繁育及增殖放流	35（3 年总共）
4			运营期环境监测费（包括废水、库区水环境现状监测）	4
5			企业环境信息公开	1
			<b>合计</b>	<b>75</b>



## 8 结论与建议

### 8.1 结论

#### 8.1.1 工程概况

盐锅峡水电站位于黄河干流上甘肃省永靖县境内，距下游兰州市约 70km。工程以发电为主，兼顾灌溉，属大（2）型工程，主要建筑物按 2 级标准设计，地震基本烈度为 8 度，抗震设防烈度为 8 度。

盐锅峡水电站是黄河干流上最早建成的一座大型水力发电站，为黄河龙青河段规划中的第八个梯级水电站，坝址距上一梯级刘家峡水电站 33km，距下一梯级八盘峡水电站 17km，距下游兰州市约 70km。电站于 1958 年 9 月 27 日动工修建，1961 年 11 月 18 日第一台机组（4F）正式投产发电，1975 年 8 台机组投产发电，1990 年和 1998 年分别续建 9 号机和 10 号机，目前电站装机容量达 509.6MW。

2002 年，国家电力体制改革，实行厂网分家，盐锅峡水电站划归中国电力投资集团公司，2004 年 12 月份，中国电力投资集团公司将盐锅峡水电站划归黄河上游水电开发有限公司管理。

该电站于 1958 年 9 月 27 日开工，1961 年 11 月 18 日第一台机组投产发电，1975 年 8 台机组投产发电，1990 年和 1998 年分别续建 9 号机和 10 号机。

坝址区控制流域面积 173000km<sup>2</sup>，设计流量为 823m<sup>3</sup>/s，年径流量为 25.9Gm<sup>3</sup>；设计洪水标准 200 年一遇，相应的洪峰流量为 7550m<sup>3</sup>/s；校核洪水标准为千年一遇，相应的洪峰流量为 9000m<sup>3</sup>/s。龙羊峡水电站正常运行后，盐锅峡水电站的设计洪水与校核洪水的洪峰流量均降至 4510m<sup>3</sup>/s。水库正常高水位为 1619.00m，相应库容为 0.22Gm<sup>3</sup>；死水位为 1618.50m，相应死库容为 0.213Gm<sup>3</sup>，属日调节水库。

工程枢纽由大坝、发电厂房、开关站、泄水消能等建筑物组成。大坝由挡水坝和溢流坝共 20 个坝段组成，坝顶高程 1624.20m，最大坝高 57.20m，坝顶宽度 15.90m，坝

坝顶长度 321.00m。其中挡水坝由 2 个左岸混凝土重力式副坝、10 个混凝土宽缝重力坝、1 个混凝土重力式隔墩及 1 个右岸混凝土重力式副坝组成，长度 225.00m；溢流坝布置在右岸，共计 6 个坝段，全长 96.00m，其中 I~V 坝段为混凝土重力溢流坝，VI 坝段为非常溢洪道。发电厂房为坝后式，由主、副厂房两部分组成，主厂房全长 195.00m，高 39.49m，水上部分宽 18.40m，水下部分宽 28.30m。开关站设在厂坝之间，为露天式，长 169.00m，宽 7.30m，地面高程 1597.60m。泄水消能建筑物由 5 孔开敞式溢流堰、1 孔表孔非常溢洪道及坝下两级消力池组成，孔口净宽均为 12.00m，堰顶高程均为 1609.00m，工作闸门均为平板型式，尺寸（宽×高）12m×11m，5 孔开敞式溢流堰采用底流消能，表孔非常溢洪道采用陡槽鼻坎挑流消能。在校核洪水位 1621.40m 时的最大下泄流量为 6380m<sup>3</sup>/s。大坝左右岸副坝内各设灌溉管道一条，引用流量分别为 3.0m<sup>3</sup>/s 和 1.5 m<sup>3</sup>/s，设计总灌溉面积 3000 hm<sup>2</sup>。

由于盐锅峡电站开建时间是 1958 年，当时没有环评要求，因此项目开工建设是没有进行环境影响评价。1997 年 4 月份甘肃省环保局对 10 机扩建工程进行了批复，1998 年对 10 号机组续建，1999 年 12 月 22 日甘肃省环保局同意十号机扩建工程通过竣工环境保护验收。

### 8.1.2 区域环境变化

#### 1、环境敏感目标变化

经现场调查，本项目涉及自然保护区、鱼类种植资源保护区、恐龙足印群省级自然保护区以及水源地都在在项目建成运营后划分的。

#### 2、区域污染源变化

盐锅峡大坝以上污染源主要为农村面源污染，因水库工程的建成，库区周边人工栽培区域增加，因人工栽种施肥引起的土壤面源污染有所增加，其次随着农村环保基础设施配套的逐步完善，区域主要污染物排放量有所下降。

#### 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

为了了解项目区地表水环境质量现状，甘肃华鼎环保科技有限公司对盐锅峡水电站工程开发河段黄河水环境质量进行了监测。

点位布设：地表水共布设 4 个监测点，分别在水库上游黄河永靖县城断面，道水沟与黄河交汇下游断面，大坝上游 1000m 断面，坝址下游尾水断面。

据监测结果，4 个监测断面所有监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求。对比以往监测数据水质都满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求，地表水环境变化趋势不明显。

### (2) 声环境质量现状

本次监测敏感点噪声昼、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求；厂界噪声昼、夜间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区排放限值要求。

### (3) 生态环境质量现状

在现场调查的基础上，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 2008 年的遥感数据进行了解译，与项目建成后（2017 年）进行对比，相隔 10 年之间数据，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

根据对比项目建设前土地利用情况，耕地面积减少了 6.74%；林地减少了 0.96%，草地减少了 3.38%，住宅用地增加了 2.47%，公共服务用地增加了 0.17%，交通运输用地增加了 1.17%，水域面积增加了 7.4%；裸地减少了 0.13%。总体情况住宅用地、交通用地及水域面积增加，是因为评价范围内包含永靖县城段及兰永快速路的建设

## ②植被类型的变化趋势

乔木减少了 0.39%，灌丛减少了 0.57%，草原减少了 3.37%，旱地农作物减少了 6.74%，公路、河流增加了 11.09%。主要是道路的建设占地以及河流面积增多。

## ③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，微度侵蚀减少 0.48%，轻度侵蚀减少 0.43%，中度侵蚀增加了 0.45%，强度侵蚀减少了 3.91%，河流增加了 4.35%，主要原因河流面积增多。

### 8.1.3 环境保护措施有效性评估

#### (1) 水生生物保护措施的有效性

根据《盐锅峡水电站工程水生生物现状调查监测报告》（甘肃丰源生态生物体系咨询中心，2018 年 4 月）的结论。

#### ①对浮游生物的影响分析

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、库尾和坝后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，淹没的植被增加了水体的营养物，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，生物量和个体数量大。坝后河段水流速加大，浮游生物的生长环境不如库区。由此可见，该水电站的建成运行，对浮游生物产生了一定的不利影响。

#### ②对底栖动物的影响分析

根据本次现状监测结果，该水电站工程的建成运行，库区、库尾、坝后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，是因为随着库区的运行，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。坝后河段具有自然河段特征，底

栖动物的生存环境优于库区河段。由此可见，该水电站的建成运行，对底栖动物产生了一定的不利影响。

### ③对鱼类资源的影响分析

根据本次现状调查结果，该水电站工程影响河段目前分布着 14 鱼类，本次捕获标本 12 种，外来物种 2 种。鱼类资源水库丰富，坝后河段较为贫乏。所有鱼类在库区均捕获标本，外来物种全部在库区捕获的，部分鱼类在坝后河段无捕捞标本。同时，该水电站工程影响河段本次调查到的鱼类种类、优势种群、优势度与历史资料记载差异较大，特别是历史上分布的优势土著鱼类瓦氏雅罗鱼和裂腹鱼亚科鱼类资源量下降较为明显，部分鱼类已经无法捕获标本。由此可见，盐锅峡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。鱼类的种类、种群结构、优势种群均发生了一定的变化。

### (2) 废水治理措施的有效性

根据现场调查，盐锅峡电站总共有住户 478 户，单身公寓 123 间。在生活区原建有化粪池，生活污水经化粪池收集沉淀处理后直接排入黄河，甘肃省临夏回族自治州环境保护局于 2016 年要求盐锅峡电站对污水处理设施进行改造，建设一套生活污水处理系统。2016 年建设单位委托甘肃省建筑设计研究院对厂区生活污水处理系统进行设计。2017 年 6 月项目通过招标确定项目实施人，2017 年 8 月 14 日签订工程施工合同，项目计划工期 6 个月，2017 年 8 月 8 日开始施工，目前主体结构已经建成。但是 2017 年 12 月盐锅峡镇污水处理厂开工建设，计划 2018 年 6 月竣工投产，由于盐锅峡电站生活污水处理后仍旧无法排放，因此建设单位决定待盐锅峡镇污水处理厂投产后电站生活污水经化粪池处理后排入盐锅峡镇污水处理厂进行处理，处理达标后排放。

厂坝区废水为值班人员值班期间少量生活污水，目前厂坝区生活污水排入了黄河，本次后评价要求建设单位设置移动式厕所，对厂坝区生活污水集中收集后清运至生活区化粪池。

本项目生活污水经化粪池收集后排入盐锅峡镇污水处理厂，由盐锅峡镇污水处理厂处理达标后排放。盐锅峡镇污水处理厂占地面积 12.9 亩（含远期），近期（2020 年）规模 1000m<sup>3</sup>/d，远期（2030 年）规模 2000m<sup>3</sup>/d，建设污水管线 18.7km。出厂水质执行

《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准。盐锅峡镇污水处理厂于 2017 年 12 月开工建设，计划于 2018 年 6 月份投产，目前主体工程已经建好，正在设备调试安装。

盐锅峡镇污水处理厂采用 A<sup>2</sup>O 处理工艺，盐锅峡镇污水处理厂的服务范围包含本项目生活区，水电站生活区大门口就敷设有 DN300 的污水收集管网，盐锅峡电站生活区生活污水能够进入盐锅峡镇污水处理厂，措施可行。

### (3) 噪声治理措施的有效性

依据调查，电站运行期噪声源主要来自发电机组及各种设备设施，水轮机和发电机组均置于发电厂内，机组均安装减震垫，厂房采取相应的隔声措施，机组噪声较小；生活区噪声主要来自水处理设备及电锅炉房等，设备设置减震基础等，电锅炉位于单独的锅炉房内，生活区设备运行过程传播至外界的噪声较小。依据现状监测结果，电站枢纽区及生活区厂界各监测点昼、夜间监测值均满足《声环境质量标准》(GB3095-2008) 2 类区标准要求。

### (4) 固废处置措施的有效性：

依据现场调查，电站运营过程中主要固体废物为生活区和厂坝枢纽区生活垃圾及水轮机组和变压器产生的废矿物油。

生活区及厂坝区生活垃圾委托兰州安建物业管理有限公司进行清理集中处置，库区漂浮物收集的固体废物委托甘肃西北潜水有限责任公司进行清理集中处置。清理完的库区漂浮物和生活垃圾全部运往盐锅峡镇生活垃圾填埋场处置，一般固体废物处置措施可行。

项目发电机组及变压器等在运行过程中会产生废机油及绝缘油，废油产生情况与机组运行、检修情况相关，依据现场调查，运营过程汇总在厂坝枢纽区设废油收集设施及危废暂存间，废油收集后进入钢制容器，废油抹布及手套纱布等收集进入不锈钢桶，最终进入全部危废暂存间暂存，并与甘肃省危险废物处置中心（甘肃金创绿丰环境技术有限公司）签订了《危险废物处置协议书》，废油最终委托甘肃省危险废物处置中心运输、

集中处置。

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，对周边环境影响较小。

#### 8.1.4 补救措施

##### 1、水生生物补救措施

(1) 要定期采取相应措施，定期清除水库淤泥，为底栖动物、浮游生物及鱼类创造良好的生存环境。

(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。

(3) 做好鱼类增殖放流工作。

根据《盐锅峡水电站工程水生生物现状调查监测报告》（甘肃丰源生态生物体系咨询中心，2018 年 4 月）的结论推荐放流厚唇重唇鱼和黄河裸裂尻鱼数量各 3000 尾/年，并放流鲢鱼和鳙鱼 2000 尾。

(4) 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。

##### 2、污染防治补救措施

###### (1) 废水防治补充措施

厂坝区废水为值班人员值班期间少量生活污水，目前厂坝区生活污水排入了黄河，本次后评价要求建设单位设置移动式厕所，对厂坝区生活污水集中收集后清运至生活区化粪池。

待盐锅峡镇污水处理厂投产后，本项目所有生活污水全部进入盐锅峡镇污水处理厂，严禁外排，对现有的排放口进行封堵。确保经化粪池处理后的生活污水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的 B 级标准要求后全部进入盐锅峡镇污水处理厂。

###### (2) 风险防范补救措施

根据现场调查在危险废物暂存间没有设置围堰，升压站没有设置事故油池。本次后

评价要求建设单位在危废暂存间设置围堰，确保废油泄漏后能够全部收集在围堰里面，并在升压站设置事故油池，确保变压器漏油能够全部收集。

### 3、环境监测

在现有环境监测计划的基础上进行补充完善。

#### 8.1.5 综合结论

综上所述，盐锅峡水电站在运营过程中对环境产生的不利影响采取了有效的环境保护措施及减免措施，确实降低了工程运行对生态环境的不利影响；本次通过对实际的环境影响及措施有效性进行分析论证，对增殖放流、危废暂存，生活污水处理及环境监控等提出了相应补充措施，在完善本报告提出的补充措施后，保证各项环保措施正常投运的情况下，电站运行对环境的影响在可接受范围内。

#### 8.2 建议

- (1) 落实运行期做好鱼类增殖放流活动，严禁生活污水排入水体。
- (2) 按照危险废物管理与处置要求，认真落实水电站运行中产生的危险废物的贮存、转运及处置。
- (3) 加强库区日常检查与管理，及时发现环境问题并合理解决问题。
- (4) 营运期加强对库区浸没的监控，切实加强风险防范工作，完善突发环境事件应急预案，做好风险应急演练，提高风险防范能力，确保区域环境安全。