

甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程

# 环境影响后评价报告书

建设单位：甘肃张掖二龙山水电有限责任公司

编制单位：甘肃创新环境科技有限责任公司

编制时间：2018年4月

# 目 录

<b>1 总则</b> .....	<b>- 1 -</b>
1.1 项目背景 .....	- 1 -
1.2 编制依据 .....	- 2 -
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>- 12 -</b>
2.1 项目建设过程回顾 .....	- 12 -
2.2 环评及批复情况 .....	- 12 -
2.3 环境保护措施落实情况 .....	- 12 -
2.4 环境保护设施竣工验收情况 .....	- 17 -
2.5 环境监测情况 .....	- 18 -
2.6 公众意见收集调查情况 .....	- 20 -
2.7 环保督查及整改情况 .....	- 21 -
2.8 验收后项目变更情况 .....	- 26 -
<b>3 建设项目工程评价</b> .....	<b>- 28 -</b>
3.1 建设项目概况 .....	- 28 -
3.2 污染源分析 .....	- 41 -
3.3 生态影响的调查 .....	- 43 -
<b>4 区域环境变化评价</b> .....	<b>- 48 -</b>

4.1 区域环境概况.....	- 48 -
4.2 区域污染源变化.....	- 54 -
4.3 环境质量现状调查与评价.....	- 54 -
<b>5 环境保护措施有效性评估.....</b>	<b>- 84 -</b>
5.1 生态保护措施有效性评估.....	- 84 -
5.2 污染防治措施有效性评估.....	- 92 -
5.3 环境风险防范措施有效性评估.....	- 96 -
5.4 环境管理及环境监控落实情况.....	- 97 -
5.5 环保督查后整改后措施有效性评估.....	- 99 -
5.6 验收后电站新增环保投资.....	- 100 -
<b>6 环境影响预测验证.....</b>	<b>- 102 -</b>
6.1 生态环境影响预测验证.....	- 102 -
6.2 水环境影响预测验证.....	- 103 -
6.3 声环境影响预测验证.....	- 103 -
6.4 固体废物排放影响预测验证.....	- 103 -
<b>7 环境保护补救方案和改进措施.....</b>	<b>- 105 -</b>
7.1 水生生物保护补救措施.....	- 105 -
7.2 生态流量下泄补充措施.....	- 106 -
7.3 生活污水环保补救措施.....	- 106 -
7.4 环境管理完善改进措施.....	- 106 -
<b>8 结论与建议.....</b>	<b>- 107 -</b>
8.1 结论.....	- 107 -
8.2 建议.....	- 113 -

**附件：**

附件 1：甘肃省环境保护局，《关于对<甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书>的批复》，甘环自发[2004]50 号，2004 年 10 月 11 日；

附件 2：甘肃祁连山国家级自然保护区管理局，《关于二龙山电站建设对祁连山保护区环境影响整体评价的意见》，甘祁资[2010]93 号，2010 年 5 月 20 日；

附件 3：甘肃省环境保护厅，《甘肃张掖二龙山水电站工程竣工环境保护验收委员会验收意见》，甘环验[2010]33 号，2010 年 11 月 27 日；

附件 4：甘肃省水利厅，《关于对甘肃张掖二龙山水电站工程水土保持方案报告书的批复》，甘水利水保发[2004]111 号，2004 年 11 月 8 日；

附件 5：甘肃省水利厅，《关于甘肃张掖二龙山水电站工程水土保持方案变更设计报告书的批复》，甘水利水保发[2009]54 号，2009 年 5 月 31 日；

附件 6：甘肃沁园环保科技有限公司，《甘肃省张掖市二龙山水电站环境影响后评价现状监测报告》，甘沁环字[2017]第 126 号，2017 年 11 月 20 日）；

附件 7：甘肃绿源检测科技有限责任公司，《二龙山水电站生活污水环境质量监测报告》，GLJZ2017W-264，2017 年 7 月 6 日；

附件 8：甘肃绿张掖二龙山水电有限责任公司，《甘肃张掖二龙山水电有限责任公司关于生态基流下泄设施进行位置变更的验收申请》，甘张二龙山电字[2017]44 号，2017 年 10 月 13 日；

附件 9：甘肃省水利水电勘测设计研究院，《甘肃张掖黑河二龙山水电站生态基流下泄改造方案》，GSY-2017FA-008，2017 年 8 月；

附件 10：中央环境保护督察反馈问题整改验收表，2017 年 10 月 24 日；

附件 11：甘州区东街街道办事处，《垃圾运送服务证》，编号：20170125，2017 年 1 月 25 日；

附件 12：嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司，《危险废物处置协议》，合同编号：THGS-2017-019，2017 年 1 月 25 日；

附件 13：张掖市泽宇环保科技有限公司，《黑河二龙山水电站突发环境事件应急预案》，预案编号：620721-2017-10-L，2017 年 4 月 8 日；

附件 14：《突发环境事件应急预案备案表》，备案编号：620721-2017-10-L，2017 年 4 月 18 日；

附件 15：2017 年危险废物转移联单；

附件 16：生态环境整治整改巡查情况表。

# 1 总则

## 1.1 项目背景

甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程建设单位为甘肃张掖二龙山水电有限责任公司，建设地点位于甘肃省张掖市西南 131km 的黑河大峡谷中段，属于肃南裕固族自治县所辖，电站上游接三道湾水电站，下接大孤山水电站，是《甘肃省张掖市黑河（黄藏寺～大孤山）河段梯级开发方案优化报告》中黑河水能规划的第 4 座梯级电站。

2004 年 3 月，甘肃省水利水电勘测设计研究院编制完成了《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程可行性研究报告》，甘肃省发展和改革委员会以“甘发改能源（2005）961 号文”对该工程可行性研究报告进行了批复。2005 年 11 月，甘肃省水利水电勘测设计研究院编制完成了《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程初步设计报告》，甘肃省发展和改革委员会以“甘发改能源（2006）643 号文”对该工程初步设计报告进行了批复。2004 年 10 月，甘肃省环境科学设计研究院编制完成了《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书》，2004 年 11 月 8 日，甘肃省环境保护局以“甘环自发[2004]50 号文”对该工程环境影响报告书进行了批复，同意工程建设。该电站于 2004 年 11 月 18 日开工建设，2005 年 12 月 13 日下闸蓄水，2007 年 9 月 3 日实现首台机（2#机组）并网发电，3#和 1#机组于 2007 年 9 月 10 日和 10 月 29 日正式并网试运行。

甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程采用引水式开发方式，主要任务是发电，电站总装机容量为 50.5MW，年发电量为  $1.739 \times 10^8 \text{kwh}$ ，属中型 III 等工程，主要构筑物由引水枢纽、引水系统和发电厂房三部分组成。

2010 年 11 月 27 日甘肃省环保厅以（甘环验[2010]33 号）《甘肃张掖二龙山水电站工程竣工环境保护验收委员会验收意见》同意通过竣工环境保护验收。

2017 年 9 月 1 日甘肃省环保厅以甘环评发[2017]37 号《甘肃省环保厅关于加快祁连山自然保护区水电站环境影响后评价的通知》，要求涉及祁连山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）》，甘肃张掖二龙山水电有限责任公司委托我单位承担甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响后评价工作。接受委托后，我单位即组织环评技术人员于 2017 年 10 月 17 日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《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程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、张掖市环境保护局、肃南县环境保护和林业局、甘肃沁园环保科技有限公司、甘肃张掖二龙山水电有限责任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》，2008年6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》，1998年7月1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日修改）；
- (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》，2002年10月28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日修改）；
- (15) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（1992年3月1日）；
- (16) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（1993年10月5日）；
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（1996年9月30日）；
- (18) 《中华人民共和国河道管理条例》（1988年6月3日）；
- (19) 《中华人民共和国自然保护区条例》（1994年12月1日）；
- (20) 《甘肃省祁连山国家级自然保护区管理条例》（2017年11月30日）。

### 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贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》（甘政发【2013】93 号）；
- (11) 《甘肃省人民政府关于印发甘肃省水污染防治工作方案（2015-2050 年）的通知》（甘政发【2015】103 号）；
- (12) 《甘肃省人民政府关于印发甘肃省土壤污染防治工作方案的通知》（甘政发【2016】112 号，2016 年 12 月 28 日）；
- (13) 《甘肃省 2017 年大气污染防治工作方案》（甘政办发【2017】71 号，甘肃省人民政府办公厅，2017 年 4 月 25 日）；
- (14) 《张掖市 2017 年大气污染防治实施方案》，（张掖市人民政府办公室，2017 年 2 月 22 日）；
- (15) 《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）；
- (16) 《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）
- (17) 《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030）（甘政函【2013】4 号，2013 年 1 月）；
- (18) 《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）；
- (19) 《关于发祁连山国家级自然保护区生态环境破坏严重问题整改工作方案》（张政办发〔2017〕12 号，张掖市人民政府办公室，2017 年 1 月 18 日）；
- (20) 《中共张掖市委 张掖市人民政府关于在祁连山国家级自然保护区张掖境内坚决停止一切生态破坏行动和自然资源违法违规开展经营活动的决定》（市委发【2017】

7号，2017年2月9日）；

(21) 《关于印发<甘肃省贯彻落实中央环境保护督察反馈意见整改方案>的通知》，（中共甘肃省委办公厅甘肃省人民政府办公厅，2017年6月19日）；

(22) 《甘肃省水利厅祁连山地区水电站引水泄水在线监控督查座谈会会议纪要》（2017年7月10日）；

(23) 《甘肃省水利厅 甘肃省环保厅关于严格落实祁连山自然保护区水电站最小下泄流量的通知》（甘水农电发【2017】211号）；

(24) 《甘肃省环保厅关于加快开展涉祁连山自然保护区水电站环境影响后评价的通知》（甘环评发[2017]35号，甘肃省环保厅，2017年9月1日）；

(25) 《张掖市水务局转发甘肃省水利厅甘肃省环保厅<关于严格落实祁连山自然保护区水电站最小下泄流量的通知>》（张市水建管发[2017]115号，张掖市水务局）。

### 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) 《甘肃省张掖市黑河（黄藏寺~大孤山）河段梯级开发方案优化调整报告》（甘肃省水利水电勘测设计研究院，2004年3月）；

(2) 《黑河干流（黄藏寺~莺落峡河段）水电梯级开发规划环境影响报告书》（兰州大学，2007年）；

(3) 《关于对<黑河干流（黄藏寺~莺落峡河段）水电梯级开发规划环境影响报告书>的批复》（甘肃省环境保护局，甘环自发[2007]84号，2007年2月6日）；

(4) 《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书》（甘肃省环境科学设计研究院，2004年10月）；

(5) 《关于对<甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书>的批复》（甘肃省环境保护局，甘环自发[2004]50号，2004年10月11日）；

(6) 《甘肃省张掖二龙山水电站竣工环保验收监测报告》（张掖环监字[2010]第0126号，张掖市环境监测站，2010年5月5日）；

(7) 《甘肃省张掖二龙山水电站竣工环保验收监测报告》（张掖环监字[2010]第0004号，张掖市环境监测站，2010年1月29日）；

(8) 《甘肃省张掖二龙山水电站竣工环保验收调查报告书》（兰州大学，2010年6月）；

(9) 《甘肃张掖二龙山水电站工程竣工环境保护验收委员会验收意见》（甘环检【2010】33号）；

(10) 甘肃张掖二龙山水电有限责任公司关于二龙山水电建设项目区生态恢复治理方案（甘肃张掖二龙山水电有限责任公司，2016年3月）。

### 1.3 评价总体构思

本环评为甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程的环境影响后评价，根据《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书》、环保督查整改情况、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

甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程开发河段范围位于祁连山自然保护区实验区，根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）“一类环境空气质量功能区（一类区）指自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的地区”，因此工程所在区域环境空气质量功能为I类区，与环评阶段一致。

### 1.4.2 地表水环境功能区划

根据甘肃省环境科学设计研究院 2004 年编制的《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书》，项目所在河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)I类水域标准；根据兰州大学 2010 年编制的《甘肃省张掖二龙山水电站竣工环境保护验收调查报告书》，项目所在河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I类水域标准。

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》（甘政函【2013】4 号）规定，项目所在区域为黑河青甘农业用水区，水质保护目标为III类。环评、验收阶段均为 I 类水域功能区。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。环评阶段没有给出地下水环境功能区。

### 1.4.4 声环境功能区划

根据《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，工程所在区域为声环境功能 1 类区。与环评阶段一致。

### 1.4.5 生态环境功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“帕米尔—昆仑山山地高寒荒漠草原生态区生态功能区”，该区隶属于“昆仑山东段高寒荒漠草原生态亚区”中的“61 冷龙

岭、走廊南山水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。环评阶段没有给出生态环境功能区划。甘肃省生态功能区划见图 1.4-2。

根据《张掖市生态功能区划》，项目所在地属于“南部森林保护与水源涵养生态功能亚区暨祁连山国家级自然保护区”。环评阶段没有给出生态环境功能区划。张掖市生态功能区见图 1.4-3。

与环评阶段环境功能区类型对比情况见表 1.4-1。

**表 1.4-1 与环评阶段环境功能区类型对比情况**

序号	环境功能区划	环评阶段	后评价阶段	备注
1	环境空气功能区	环境空气功能一类区	环境空气功能一类区	无变化
2	地表水环境功能区	I类水域功能区	水质保护目标为III类	有变化
3	声环境功能区划	1类区	1类区	无变化
4	生态环境功能区划	未给出	冷龙岭、走廊南山水源涵养与生物多样性保护生态功能区	新增

## 1.5 评价范围

大气环境、地表水环境、生态环境及声环境评价范围均与《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书》相同。

### 1.5.1 生态环境

生态环境影响评价范围：包括项目建设区、直接影响区和减水河段影响区。项目建设区包括渠首区、电站厂房区、管理区、交通道路、引水隧洞以及临时工程，面积为 1.63km<sup>2</sup>；直接影响区包括建设区以外的渠首、电站厂房、管理区、交通道路及引水隧洞等的保护范围；二龙山直接三道湾尾水，减水河段长度为 26.26km 计算，面积 39.39km<sup>2</sup>；总评价面积为 41.02km<sup>2</sup>。生态评价范围与环评阶段评价范围一致，调查范围见图 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。环评阶段评价范围一致。

### 1.5.3 地表水环境

渠首至厂房尾水下游 2km 河段，总长约 10.75km。与环评阶段评价范围一致。

### 1.5.4 大气环境

根据《环境影响评估技术导则 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：以发电厂房为中心，边长为 5.0km 的矩形区域。

## 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）一级标准，标准限值见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准

污染物	单位	年平均	日平均	小时平均	备注
SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	20	50	150	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 一级 标准
NO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	40	80	200	
CO	mg/m <sup>3</sup>	/	4	10	
O <sub>3</sub>	μg/m <sup>3</sup>	/	100	160	
PM <sub>10</sub>	μg/m <sup>3</sup>	40	50	/	
PM <sub>2.5</sub>	μg/m <sup>3</sup>	15	35	/	
TSP	μg/m <sup>3</sup>	80	120	/	

#### 2、声环境

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1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
1类	55	45

#### 3、地表水环境

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III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	III类	序号	项目	III类
1	pH 值	6~9	13	砷	≤0.05
2	溶解氧	≥5	14	汞	≤0.0001
3	高锰酸盐指数	≤6	15	镉	≤0.005
4	化学需氧量	≤20	16	铬（六价）	≤0.05
5	生化需氧量	≤4	17	铅	≤0.05
6	氨氮	≤1.0	18	氰化物	≤0.2
7	总磷	≤0.2	19	挥发酚	≤0.005
8	总氮	≤1.0	20	石油类	≤0.05
9	铜	≤1.0	21	阴离子表面活性剂	≤0.2
10	锌	≤1.0	22	硫化物	≤0.2

11	氟化物	≤1.0	23	类大肠菌群 (个/L)	≤10000
12	硒	≤0.01	24	水温	/

### 1.6.2 污染物排放标准

1、环评报告中规定生活污水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准；验收报告中生活污水排放执行《城市污水再利用-城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)绿化标准；本次后评价生活污水污染物排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准，与环评阶段一致。具体标准限值见表 1.6-4。

表 1.6-4 《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准限值

序号	项 目	浓度限值	单 位
1	pH	6~9	无量纲
2	氨氮	≤15	mg/L
3	COD <sub>cr</sub>	≤100	mg/L
4	BOD <sub>5</sub>	≤20	mg/L
5	总氮	/	mg/L
6	总磷	/	mg/L
7	悬浮物	≤70	mg/L
8	LAS	≤5	mg/L
9	粪大肠菌群	100	个/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) 1 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
1	55	45

### 3、固废

危险废物：执行《国家危险废物名录》(2016 年)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其 2013 年修改单的规定。

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。环评阶段没有给出固体废物排放标准。

与环评阶段评价标准对比情况见表 1.6-6。

表 1.6-6 与环评阶段评价标准对比情况

序号	评价标准	环评阶段	后评价阶段	备注
1	环境空气质量标准	(GB3095—1996) 一级标准	(GB3095-2012) 一级标准	更新
2	地表水质量标准	(GB3838-2002) I类标准	(GB3838-2002) III类标准	有变化
3	声环境质量标准	(GB3096-2008) 1类标准	(GB3096-2008) 1类标准	无变化
4	污水排放标准	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准	无变化
5	噪声排放标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1类区标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1类区标准	无变化
6	固废排放标准	未给出	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其2013修改单, 及《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001) 及修改单	新增

### 1.7 评价重点

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、环境保护设施竣工验收情况等进行回顾性调查;

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

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

### 1.8 环境保护目标及敏感点

根据实际调查, 环境敏感点与《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书》中环境敏感点相同。

#### 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	变化情况
1	环境空气	环境空气质量达到一类区标准要求	与环评阶段一致
2	声环境	声环境质量达到 1 类区标准要求；	与环评阶段一致
3	地表水	地表水达到（GB3838-2002）Ⅲ类标准	环评阶段为 I 类水质
4	生态环境	祁连山自然保护区的生态系统的功能及机构的完整性	新增

### 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。

**表 1.8-2 主要环境保护目标调查情况一览表**

序号	敏感点名称	环评阶段			后评价阶段	备注
		位置	功能性质	概况		
1	甘肃祁连山国家级自然保护区	工程区	森林生态系统	寺大隆保护站 实验区	与环评一致	没有变化
2	黑河水体	坝址至电站，厂房尾水减水河段	地表水	I 类区地表水	Ⅲ类区地表水	发生变化
3	水生生物	确保工程河段枯水期最低下泄水量			保护水生生物，即祁连山裸鲤、梭型高原鳅、酒泉高原鳅、新疆高原鳅	没有变化

## 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

2004年3月，甘肃省水利水电勘测设计研究院编制完成了《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程可行性研究报告》，甘肃省发展和改革委员会以“甘发改能源（2005）961号文”对该工程可行性研究报告进行了批复。2005年11月，甘肃省水利水电勘测设计研究院编制完成了《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程初步设计报告》，甘肃省发展和改革委员会以“甘发改能源（2006）643号文”对该工程初步设计报告进行了批复。

#### 2.1.2 工程建设过程回顾

甘肃省张掖市黑河二龙山水电站建设主要节点如下：

2004年11月18开工建设；

2005年12月13日下闸蓄水；

2007年9月3日实现首台机（2#机组）并网发电；

2007年9月10日和10月29日3#和1#机组正式并网试运行。

### 2.2 环评及批复情况

2004年10月，甘肃省环境科学设计研究院编制完成了《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书》，2004年11月8日，甘肃省环境保护局以“甘环自发[2004]50号”对该工程环境影响报告书进行了批复，同意工程建设。

2010年11月27日甘肃省环保厅以（甘环验[2010]33号）《甘肃张掖二龙山水电站工程竣工环境保护验收委员会验收意见》同意通过竣工环境保护验收。

### 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

（一）施工期生态环境影响的减缓措施

1、环评报告中要求的生态环境保护措施

《环评报告》中的生态保护措施主要有：

（1）由于工程区域生态环境较为脆弱，本工程将结合水环境保护、水土保持和生态保护措施，保护工程建设区域和周围环境，重点保护工程区内植物和植被。水土保持措施是本工程重要的生态环境保护措施，其中水保措施中的植物措施对区内因工程建设造成的景观生态破坏可起到良好的恢复作用。

(2) 工程施工过程中, 应对施工人员加强保护植物资源的宣传教育工作, 增强施工人员的环保意识, 严格有组织、有计划地施工, 尽可能减少对现有植被的破坏。电站建成后, 应及时进行迹地恢复, 通过植树造林, 使本区域的生态环境得以逐渐恢复和不断改善。

(3) 加强法制教育和管理, 全面贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规, 增强施工人员的环境保护意识, 严禁非法猎捕珍稀动物, 禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类, 以减轻施工对当地陆生动植物的影响。

(4) 采取有效措施, 保护鼠类的天敌如黄鼬、豹猫、号类、鹰类、蛇类等, 抑制鼠类的危害。

(5) 加强防火宣传教育及有关措施, 建立施工区防火及火警警报系统, 确保施工区特别是自然保护区森林资源的安全。

(6) 控制和降低施工噪声, 尽量降低工程施工对野生动物的影响。

(7) 生产管理区绿化以卫生防护和绿化美化为主, 综合配置植物措施。

## 2、生态环境保护措施落实情况

在施工期间对施工人员和管理人员进行了施工区生态保护的宣传教育, 并以公告、宣传标语等形式教育施工人员, 通过制度化严禁施工人员非法滥砍滥伐林木, 禁止施工人员捕食野生动物和鱼类, 减轻了施工对当地陆生动植物的影响, 同时建设单位密切配合祁连山国家级自然保护区管理局的工作, 建设了保护野生动物的防护措施, 严格执行保护区有关保护管理条例。

建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视, 在建设中为了搞好水土保持工程的质量、进度、投资控制, 将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中, 严格执行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制。制定了质量管理制度, 建立了质量管理网络, 并对参建各方质量体系进行了检查和评价。公司对工程建设质量进行监督检查, 对监理方项目质量检查与验收的过程控制予以督促和检查, 并检查了施工单位及质保体系运行情况。主体施工单位为具有相应资质的施工企业。近几年来, 由于水土保持法律、法规体系的逐步完善和宣传, 施工单位的水土保持意识普遍提高, 建设过程中未造成较大的水土流失危害。

水土保持监理单位具有一定工程建设监理经验和业绩, 能独立承担监理任务。与建设单位签订了监理合同, 组建了项目监理部, 任命了总监理工程师, 进驻工程现场, 按《工程监理管理标准》的要求开展监理工作。监理单位采取现场记录、发布文件、旁站

监理、巡视检查、现场调查、协调等形式对工程实施监理，对施工全过程的质量进行控制，对施工开始前和施工过程中的质量、造价、进度进行现场管理和控制。

总体而言，施工期间基本落实了《环评报告》中提出的生态环境保护措施。

## （二）施工期水环境保护措施落实情况

### 1、环评报告中要求的水环境保护措施落实情况

施工期生产废水主要是基坑废水、生产废水和施工期生活污水，废水经处理后用于生产回用、周边区域绿化及降尘等综合利用，不得排入水体，其中：施工期间产生的基坑废水采用沉淀法进行处理；施工期生产废水主要产生于砂石料冲洗、混凝土搅拌、机械修配以及汽车修理等，主要污染物为泥沙、悬浮物、油类。为减少生产废水排入黑河污染水体，采用自然沉淀处理方法；生活区生活污水和粪便经化粪池进行初级处理、出水集中蓄存后用作绿化用水。化粪池结构选用双池式、池顶覆土的结构型式。

### 2、水环境保护措施落实情况

据本次调查：水电站工程施工建设中，对于生产废水基本按照《环评报告书》和“环评批复”要求进行了处理并回用于生产，废水处理工艺及设施基本与《环评报告书》提出的处理工艺相一致；生活污水经收集后用于绿化或施工场地泼洒。施工期间未发生水污染事件。

## （三）施工期大气环境保护措施

据本次调查，水电站施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气；凿裂、钻孔、露天爆破粉尘；砂石料加工系统粉尘以及道路扬尘等，按照《环评报告书》提出的环境空气污染防治要求，采取了“严禁随地随处乱挖乱放、尽量控制开挖面、运输粉状施工材料的车辆加遮盖物、经常在做业区域洒水、凿岩机的人员配戴防尘口罩”等大气污染防治措施，施工期间未发生大气污染投诉事件。

## （四）施工期声环境保护措施

施工期噪声主要是施工机械噪声、施工爆破噪声，会对施工操作人员构成一定影响。据调查，施工单位按照《环评报告书》要求采取了“合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

## （五）施工期固体废物污染防治措施

《环评报告书》中：水电站工程建设和运营中，固体废物来源于工程基础及引水隧洞开挖弃渣和施工作业人员与电站员工生活垃圾，弃渣主要堆放在柳树园弃渣场和短头

沟弃渣场，弃渣场须及时实施土地整治及植物绿化等生态恢复措施，在施工生活区配置 2 个垃圾桶，配备 1 辆垃圾清运车，在各施工区配置 3 个垃圾桶，设 2 名专职环卫管理人员，生活垃圾经集中收集后，定期加盖运至张掖城市生活垃圾填埋场统一处置。

通过调查：施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运，未在保护区设置生活垃圾处置堆存点，避免了对保护区生态造成不利影响；旱厕由施工单位组织人员定期清理运送，用做绿化堆肥。

#### （六）料场、渣场的水土保持防治措施情况

《环评报告书》中：

（1）弃渣拟采用汽车运输，运送至渣场集中堆放。在渣场坡脚修筑挡渣墙等拦护工程；在渣场上部有坡面径流汇集，在弃渣面与山坡交结处设排水渠，拦截坡面来水，下接急流槽和消力池导入自然沟道；渣面径流汇集后也导入自然沟道。渣体表面在雨季撒播当地野生草籽，采用人工促进自然恢复植被。

（2）柳树园料场(A1)位于柳树园下游的黑河右岸一级阶地上，距进水口 1.73km，距厂址 7.31km，占地类型为河滩阶地，工程占地面积 4.61hm<sup>2</sup>，砂砾石总储量 26.78 万 m<sup>3</sup>。主要整治措施为弃料回填，剥离层推平覆盖，在雨季撒播草籽。

（3）短头沟料场(A2)位于短头沟沟口上游约 0.5km 处，柳树园下游的黑河右岸一级阶地上，距进水口 8.01km，距厂址 1.02km，占地类型为河滩阶地，工程占地面积 1.79hm<sup>2</sup>，有用层平均厚度 4.5m，储量为 8.05 万 m<sup>3</sup>。主要整治措施为雨季撒播草籽。

料场、渣场及施工营地等落实了水土保持方案确定的各项防治措施，具体如下：

（1）柳树园渣场：机械碾压，坡面覆土，浆砌石挡墙。

（2）短头沟渣场：机械碾压，坡面覆土，浆砌石挡墙。

（3）柳树园料场和短头沟料场：施工后对弃料回填，剥离层推平覆盖，雨季撒播草籽。

### 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

《环评报告》中：电站建成投运后，发电厂区生活废水通过化粪池预处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用作厂区及周围区域绿化。

根据现场调查，二龙山水电站在生活区建设了 2 个均为 5m<sup>3</sup> 的化粪池和 1 套污水处理设备，厂房区建设了 1 个 10m<sup>3</sup> 的化粪池和 1 套污水处理设备，在渠首建设 1 个环保公厕。

生活区职工生活污水通过化粪池处理后进入 24m<sup>3</sup>/d 地埋式一体化污水处理装置，处理达标后用作周围区域绿化用水，不外排。

厂房区生活污水通过化粪池处理后进入 5m<sup>3</sup>/d 的地埋式一体化处理设施，处理达标后用于周边绿化带的绿化用水，不外排。

渠首环保公厕生活污水集中收集后运至生活区化粪池集中处理。

冬季非灌溉期（每年 12 月 1 日-次年的 3 月 31 日）厂房区和生活区生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，分别储存在两个污水暂存池内（厂房区 15m<sup>3</sup>、生活区 100m<sup>3</sup>），禁止排入黑河水体。该污水暂存池要求能储存 120 天的污水，以保证非灌溉期厂房区和办公生活区污水不外排。

## （二）运营期大气环境保护措施

《环评报告》中：二龙山水电站运营期生活能源以用电为主，不存在其它能源利用和环境污染等问题。

据调查：二龙山水电站本身的大气污染源主要是电站的生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料。食堂采用电灶，灶头上方设置有油烟收集净化系统。

## （三）运营期声环境保护措施

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

据现场调查：二龙山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，基本落实了环评报告书的要求。

## （四）运营期固体废物治理措施

《环评报告书》中：运营期生活垃圾经集中收集后，定期运至张掖城市生活垃圾填埋场统一处置。

据现场调查：

### （1）生活垃圾处置情况

据现场调查：二龙山水电站运行期间的实际在水电站工作人员为 23 人，生活垃圾发生量约为 11.5kg/d（约 4.2t/a），配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，并办理了垃圾运送服务证，不定期由企业安排专车密封清运至张掖市甘州区东街街道办事处垃

圾转运站，由其送至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，并与嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司签订了《危险废物处置协议书》（具体见附件）。2017年8月按照环保部门的要求，处置该水电站运行以来累计产生的危险废物3吨。

## (五) 水生生物保护措施

《环评报告书》中提出的水生生物保护措施主要有：确保工程河段枯水期最低下泄水量，保护减水河段水生生物。

根据现场调查，已采取的保护措施如下：

(1) 保证了环评报告提出生态下泄流量，为鱼类的生长、繁殖和越冬创造了基本的条件。

(2) 严禁引进外来物种进行增养殖，确保黑河上游土著鱼类健康、持续、稳定发展。

(3) 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。

## 2.4 环境保护设施竣工验收情况

### 2.4.1 验收情况

2010年5月5日张掖市环境监测站编制了《甘肃省张掖二龙山水电站竣工环保验收监测报告》（张掖环监字2010[0126]号），2010年11月建设单位委托兰州大学编制了《甘肃省张掖二龙山水电站竣工环境保护验收调查报告书》，2010年11月27日甘肃省环保厅以（甘环验[2010]33号）《甘肃张掖二龙山水电站工程竣工环境保护验收委员会验收意见》同意通过竣工环境保护验收。

### 2.4.2 验收要求

- (1) 严格按照环评批复，落实下泄生态流量的无障碍工程保证措施。
- (2) 应定期对本项目影响河段水质及水生生物进行监测。
- (3) 严格落实环评报告要求，生活垃圾分类在指定地点临时堆存，定期拉运至张掖市生活垃圾处理场。
- (4) 应设置生活污水应急池，确保事故状态和非绿化灌溉期污水不外排。
- (5) 建设单位要进一步完善环境管理制度。

### 2.4.3 现状整改落实情况

(1) 安装了生态基流下泄视频监控、非人为控制设施及流量计，生态基流视频监控系统已接入市、县在线远程监控平台。

(2) 生活垃圾集中收集后，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，并办理了垃圾运送服务证，不定期由企业安排专车密封清运至张掖市甘州区东街街道办事处垃圾转运站，由其送至生活垃圾填埋场处置。

(3) 非灌溉期，厂房区和生活区生活污水经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后，分别储存在两个污水暂存池内(厂房区 15m<sup>3</sup>、生活区 100m<sup>3</sup>)，禁止排入黑河水体。该污水暂存池要求能储存 120 天的污水，以保证非灌溉期厂房区和办公生活区污水不外排。

(4) 完善了环境管理制度，完善了水电站固体废物管理台账和污水处理设施运行记录。

## 2.5 环境监测情况

### 2.5.1 环评阶段监测情况

#### (一) 地表水环境质量现状调查与分析

环评阶段未进行地表水环境质量现状监测。三道湾电站的尾水直接引入二龙山电站隧洞，且二龙山电站渠首与厂方之间无污染源分布，因此二龙山水电站地表水水质现状直接利用三道湾电站的水质现状监测数据。监测数据显示该水电站水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 I 类水域功能标准要求，水环境质量现状良好。

#### (二) 声环境现状调查与分析

环评阶段未进行声环境质量现状监测。项目处于自然条件恶劣的黑河流域上游峡谷地带，人口分布十分分散，无噪声源分布，因此类比小孤山水电工程环评时的噪声监测结果。监测结果显示各测点环境噪声满足《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93) I 类标准值，声环境质量现状良好。

#### (三) 大气环境质量现状调查与分析

环评阶段未进行大气环境质量现状监测。二龙山水电站距离黑河小孤山水电站枢纽 19km，同处一条峡谷，因此二龙山水电站环评阶段引用张掖市环境保护监测站于 2002 年 11 月 6-8 日对小孤山水电站环评时进行环境空气质量现状监测的监测资料进行大气环境质量现状评价。监测结果显示 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 和 TSP 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中一级标准要求。

## 2.5.2 验收阶段环境监测情况

### （一）地表水环境质量监测

验收阶段对地表水环境质量进行现状监测，监测结果显示该水电站水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类标准。

### （二）厂界噪声监测

验收阶段对厂界噪声进行现状监测，监测结果显示水电站运行过程中厂房夜间噪声超标，枢纽区昼夜间和厂房昼间噪声满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）1类区标准要求。

### （三）大气环境质量监测

验收阶段对大气环境质量未进行现状监测。二龙山水电站本身的大气污染源主要是电站供暖、生活产生的废气，由于水电站采用电锅炉取暖，厨房采用电灶，二龙山水电站本身不会对区域大气环境造成不利影响。

### （四）生活污水监测

验收阶段建设单位委托张掖市环境监测站在2010年4月26日~27日对生活污水一体化处理装置进、出口进行了生活污水水质监测。

#### 1、监测位置

生活污水一体化处理装置进口和出口。

#### 2、监测项目

监测项目包括：pH、BOD<sub>5</sub>、COD、悬浮物、氨氮、粪大肠菌群、石油类、阴离子表面活性剂、水温，共计9项。

#### 3、监测时间及频次

监测时间：2010年4月26日~27日。

监测频次：连续采样2天，每天1次。

#### 4、执行标准

生活污水水质执行《城市污水再利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）绿化标准。

#### 5、监测结果

验收阶段生活污水水质监测结果详见表2.5-1。

表 2.5-1 验收阶段生活污水水质监测数据一览表 单位: mg/L

项目		采样日期	2010年4月26日	2010年4月27日	均值	排放标准	达标情况
生活 污水 处理 设施 进口	pH (无量纲)		7.83	6.52	/	/	/
	悬浮物		131	128	/	/	/
	COD		254	257	/	/	/
	BOD <sub>5</sub>		91.1	92.7	/	/	/
	氨氮		37.95	42.32	/	/	/
	石油类		0.911	0.731	/	/	/
	阴离子表面活性剂		0.237	0.245	/	/	/
	粪大肠菌群 (个/L)		≥24000	≥24000	/	/	/
	水温 (°C)		14.0	14.0	/	/	/
生活 污水 处理 设施 出口	pH		7.84	7.91	7.84~7.91	6~9	达标
	悬浮物		70	67	68.5	/	/
	COD		20.2	22.1	21.2	/	/
	BOD <sub>5</sub>		8.6	8.43	8.52	20	达标
	氨氮		3.799	3.165	3.482	20	达标
	石油类		<0.1	<0.1	<0.1	/	
	阴离子表面活性剂		0.074	0.066	0.070	1	达标
	粪大肠菌群 (个/L)		143	243	193	3	超标
	水温		15.0	15.0	15.0	/	/

除粪大肠菌群超标外, 其他水质指标均满足《城市污水再利用-城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)的绿化标准要求。

## 2.6 公众意见收集调查情况

### 2.6.1 环评阶段公众意见收集调查情况

环评阶段张掖黑河二龙山水电站公众参与与调查采用实地访问调查和发放调查问卷方式进行了广泛调查。

#### (1) 公众参与与调查

2004年7月在二龙山水电站及周边区域采取发放调查表、随机征询的形式。2004年7月, 对当地社会团体和群众进行公众参与问卷调查, 共发放问卷100份, 截止6月底, 收回问卷100份, 回收率为100%,

从调查结果分析, 在被调查公众中对水电站建设存在的顾虑主要是景观破坏及噪声污染, 分别为38%和34%; 84%的被调查者对本工程建设持支持态度, 13%的被调查者

持无所谓态度，2%的被调查者持反对意见，持反对意见的公众主要担心建设过程需征地，征地会减少其牧草地面积，从而降低其收入。从调查公众中，选择出2位公众要求建设单位聘请为环保义务监督员，对建设项目建设期和营运期的环境保护进行监督。

### 2.6.2 验收阶段公众意见收集调查情况

本次公众参与调查主要通过发放公众意见调查表和报刊公示方式进行。本次公众参与调查共发送调查表85份，收回有效调查表68份，回收率80%。2010年3月10日张掖日报刊登《邀请公众参加二龙山水电站环境保护竣工验收的公告》，在公告发布期间未收到任何意见或建议。

根据公众参与调查统计结果可知：二龙山水电站工程的修建对周边经济发展具有积极作用，被调查者认为工程运营以来对周围居民的生活用水及农业灌溉总体来说没有产生不利影响。同时认为本工程在施工期对周围居民生活基本无影响；工程在施工期对周围居民农业生产基本无影响。农业生产、出行、施工废水排放都无公众反映问题，只是在夜间作业时干扰了部分居民的休息，但大多数居民表示可以理解。二龙山水电站工程对当地景观改善起到了积极的作用。

### 2.6.3 运营期间公众意见收集调查情况

根据调查本项目竣工验收后至今没有群众和单位环境污染投诉事件和上访情况。

## 2.7 环保督查及整改情况

### 2.7.1 央视新闻频道报道情况

2017年1月16日中午，央视新闻频道“新闻直播间”栏目播出《祁连山生态破坏调查》专题新闻，反映祁连山生态保护中存在水电站生态用水下泄不符合规范、企业违规排污等问题。

在甘肃省环境科学设计研究院编制完成的《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书》（2004年10月）和《关于对〈甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书〉的批复》（甘环自发[2004]50号）中规定，二龙山水电站在引水隧洞处下泄最低流量 $1.6\text{m}^3/\text{s}$ 。2010年11月27日在张掖召开的“二龙山水电站竣工环境保护验收”会议要求“在保证生态下泄最低流量 $1.6\text{m}^3/\text{s}$ ，对河道内自然鱼类的影响不明显”。

实际采用闸门不完全关闭的措施满足生态基流，然二龙山水电站接三道湾发电站尾水，为了满足丰水期足额下泄 $6.34\text{m}^3/\text{s}$ 的规定，会造成黑河主河段200m左右出现减脱水河段，二龙山水电站减水河段支流分布见图2.7-1。因此项目进行了改造，修建了应急备用引水渠，在应急备用引水渠旁冲砂闸处安装了生态水下泄流量计和视频监控设

施，采用闸门不完全关闭的措施满足生态基流。

**整改措施：**

(1) 联系原设计单位开展生态放流设计和方案论证工作，确保完成不受人为控制的生态放水永久设施。

张掖二龙山水电站设计无大坝、水库，进水口径 260m 动力引水明渠直接与三道湾水电站尾水衔接，根据甘水农电发[2017]211 号文件精神，该电站原批复生态水下泄流量为  $1.6\text{m}^3/\text{s}$ ，生态水下泄设施在三道湾电站厂房下游 30m 处由检修泄水闸门下泄。后经省水利厅复核后枯水期生态流量为  $2.83\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期为  $6.34\text{m}^3/\text{s}$ 。由于原生态水下泄渠道设计最大流量为  $4\text{m}^3/\text{s}$ ，不能满足在丰水期足额下泄的规定，同时会造成黑河上游 200m 左右出现减脱水河段，以及在上游三道湾水电站故障检修停机停水和正常三台机组运行时下泄流量不足影响，造成二龙山水电站发电生产也受到严重影响，导致该电站经济效益下滑。为此 2017 年 8 月委托甘肃省水利水电勘测设计研究院编制了《甘肃张掖黑河二龙山水电站生态基流下泄改造方案》，电站按方案要求在原应急备用引水渠旁冲砂闸处安装了生态水下泄流量计和视频监控设施，现已全部安装和调试完毕。同时该电站在保证应急备用引水渠冲砂闸在洪水期足额下泄生态水流量的前提下，根据上游电站大坝泄洪流量和水利部水文局黑河上游札马什、祁连两个水文站每日流量预报为依托，在每年 5-10 月份利用应急备用引水渠进水闸从黑河主河床引用  $3\text{m}^3/\text{s}$  左右流量补充发电引水流量不足导致电站不能满负荷生产而造成的的影响，在其他月份无需补水，直接从冲砂闸下泄生态流量。该设施于 2017 年 10 月 24 日通过了肃南县水务局和张掖市水务局验收。

根据现场调查，不受人为控制的生态流量下泄措施已经建成并投入正常运行。且该项目共有两处安装了生态水下泄流量计和视频监控设施。原生态水下泄设施在三道湾电站厂房下游由检修泄水闸门下泄，现改为三道湾电站福利区后应急备用引水系统冲砂闸下泄。改造的新措施目前作为主要的生态水下泄措施和监控措施，原有的生态下泄措施和监控措施作为备用，新措施正常运行时关闭原有设施闸门。两套设施都与水务局进行了联网，若新的生态下泄设施出现故障或不能足额下泄的情况下，立即开启原有生态下泄措施和监控措施。

**不受人为控制的措施：**在冲砂闸工作闸门底部设置钢架，使闸门无法关闭，实施小开度开启放水。钢架布置与工作闸门侧面螺栓固定，通过可拆卸的底部钢架，调整闸门开度，满足丰水期和枯水期不同时段的生态放流流量。根据水力学计算，在正常蓄水位

2212m 工况下，二龙山水电站工作闸门开启高度为 18cm 时，下泄流量可达 2.92m<sup>3</sup>/s，大于枯水期生态基流 2.83m<sup>3</sup>/s；当工作闸门开启高度为 40cm，下泄流量可达 6.36 m<sup>3</sup>/s，大于丰水期生态基流 6.34m<sup>3</sup>/s 设置，满足生态基流下泄要求。

该电站在应急备用引水渠旁冲砂闸处安装的生态水下泄流量计和视频监控设施，运行正常。能够保证枯水期（11 月—次年 3 月）2.83m<sup>3</sup>/s，丰水期（4—10 月）6.34m<sup>3</sup>/s 最小下泄流量的要求，因此该措施可行有效。

根据现场踏勘，在三道湾电站福利区后应急备用引水系统冲砂闸处，生态流量监控仪器显示实时流量数据为 7.5m<sup>3</sup>/s，大于 6.34m<sup>3</sup>/s，满足丰水期生态下泄流量，生态环境用水措施可行。正常情况下原有生态流量检修闸关闭，若现生态流量下泄措施出现故障可立即提起检修闸下泄流量。

(2) 建设单位拆除了旱厕，并进行了场地平整。根据现场踏看可知，目前二龙山水电站污水处理设施现已正常运行。

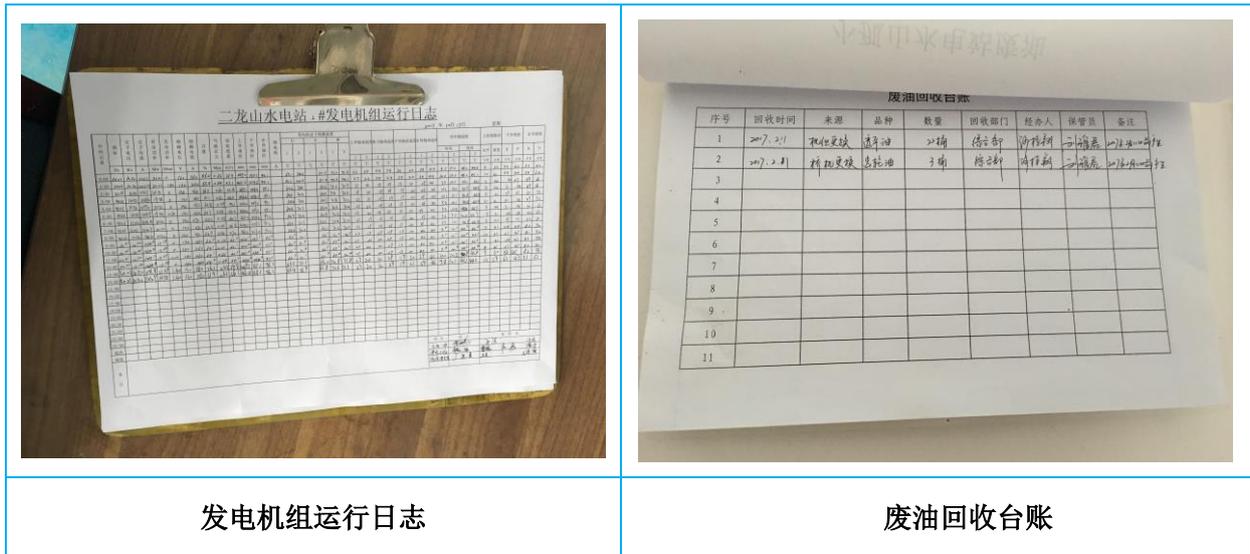
(3) 规范了内部环境管理制度，水电站固体废物管理台账和污水处理设施运行记录在完善。



旱厕拆除现场



规范台账记录



发电机组运行日志

废油回收台账

### 2.7.2 中央环保督查情况及整改情况

2017年4月13日，中央第七环境保护督察组向甘肃省委、省政府进行了反馈，二龙山水电站存在以下环境问题：

(1) 二龙山水电站仍将黑河三道湾水电站下泄的生态流量通过原引水渠首引入进水渠发电，造成三道湾丰水期  $6.12\text{m}^3/\text{s}$  生态基流下泄严重不足，同时二龙山电站自身生态基流下泄量仅为  $3.52\text{m}^3/\text{s}$ ，远远达不到丰水期  $6.34\text{m}^3/\text{s}$  的要求。

(2) 二龙山已建立内部环境管理制度，但检查不到位，水电站固体废物管理台账，污水处理设施运行记录不完善。

(3) 二龙山水电站渠首旱厕未拆除。

对于二龙山水电站存在的现有问题，提出整改要求：

(1) 立即责令二龙山水电站封闭原枢纽引水闸门，拆除泄水闸门，保障三道湾生态基流正常下泄，同时尽快采取工程措施，确保电站自身生态基流足额下泄。

(2) 立即责令二龙山水电站拆除旱厕，并对拆除区域进行覆土绿化。

表 2.7-1 中央环保督查整改措施落实情况

序号	中央环保督查整改要求	落实情况
1	立即责令二龙山水电站封闭原枢纽引水闸门，拆除泄水闸门，保障三道湾生态基流正常下泄，同时尽快采取工程措施，确保电站自身生态基流足额下泄。	保留了引水枢纽。由于旧生态水下泻设施不能满足最小生态下泄流量，唯有备用引水枢纽引水方能解决保证满足最小生态下泄流量问题。
2	立即责令二龙山水电站拆除旱厕，并对拆除区域进行覆土绿化。	建设单位拆除了旱厕，并进行了场地平整。厂房区和生活区污水处理设施现已正

常运行。

2017年6月19日中共甘肃省委办公厅甘肃省人民政府办公厅关于印发《甘肃省贯彻落实中央环境保护督察反馈意见整改方案》。整改措施：

(1) 依法对因水电站发电导致下泄生态流量不足等问题进行严格监管、依法从重处罚。对不能按要求下泄生态基流的水电站限期整改，祁连山保护区内所有引水式电站在2017年5月底前按竣工验收报告要求安装生态流量下泄视频监控设备和流量计，部分未建设下泄设施的水电站安装不间断、永久性泄水闸墩，确保生态基流达到要求。

(2) 加强对水电站生态基流监管，督促企业打开闸门足额下泄生态用水。各水电站生态流量下泄视频监控设备监控数据必须储存30天以上，对随意篡改监控数据或数据造假的，立即责令停产整顿。对拒不落实最低下泄生态流量、不服从紧急情况下生态流量调度、拒不安装在线监控设施的水电站采取限期停产措施强制整改，按高限进行处罚，并依法进行责任追究。

(3) 严格按照《危险废物规范化管理指标体系》，规范建设专门的危险废物贮存场所，规范危险废物管理各项记录，严格执行危险废物转移计划报批和危险废物转移联单制度转移需处置的危险废物，落实管理人员和责任人员。

(4) 建立健全水电站生活污水和垃圾处理设施，确保正常运行，严禁污水直排，生活垃圾定点收集，定期清运。对不落实环保措施的水电企业，采取处罚措施督促整改。

**表 2.7-2 甘肃省贯彻落实中央环境保护督察反馈意见整改方案的落实情况**

序号	甘肃省人民政府办公厅整改要求	落实情况
1	依法对因水电站发电导致下泄生态流量不足等问题进行严格监管、依法从重处罚。对不能按要求下泄生态基流的水电站限期整改，祁连山保护区内所有引水式电站在2017年5月底前按竣工验收报告要求安装生态流量下泄视频监控设备和流量计，部分未建设下泄设施的水电站安装不间断、永久性泄水闸墩，确保生态基流达到要求。	安装了生态流量下泄视频监控设备和流量计，生态基流达到要求。
2	加强对水电站生态基流监管，督促企业打开闸门足额下泄生态用水。各水电站生态流量下泄视频监控设备监控数据必须储存30天以上，对随意篡改监控数据或数据造假的，立即责令停产整顿。对拒不落实最低下泄生态流量、不服从紧急情况下生态流量	打开闸门足额下泄生态用水，生态流量下泄视频监控设备监控数据储存了60天以上。

	调度、拒不安装在线监控设施的水电站采取限期停产措施强制整改，按高限进行处罚，并依法进行责任追究。	
3	严格按照《危险废物规范化管理指标体系》，规范建设专门的危险废物贮存场所，规范危险废物管理各项记录，严格执行危险废物转移计划报批和危险废物转移联单制度转移需处置的危险废物，落实管理人员和责任人员。	建设了专门的危险废物贮存场所，规范了危险废物管理各项记录，签订了危险废物转移联单，配置了专门的管理人员和责任人员。
4	建立健全水电站生活污水和垃圾处理设施，确保正常运行，严禁污水直排，生活垃圾定点收集，定期清运。对不落实环保措施的水电企业，采取处罚措施督促整改。	生活区建设了化粪池+1个地理式一体化污水处理装置（24m <sup>3</sup> /d）；厂房区建设了化粪池+1个地理式一体化处理设施（5m <sup>3</sup> /d）；夏季灌溉期，用于周围区域绿化，不外排，冬季非灌溉期（每年12月1日-次年的3月31日），厂房区和生活区生活污水经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，分别储存在两个污水暂存池内（厂房区15m <sup>3</sup> 、生活区100m <sup>3</sup> ），禁止排入黑河水体。生活垃圾集中收集，不定期由企业安排专车密封清运至张掖市甘州区东街街道办事处垃圾转运站，由其运至生活垃圾填埋场。

## 2.8 验收后项目变更情况

根据现场调查以及对比竣工环保验收报告，验收后变更情况如下：

### 1、验收阶段采用闸门不完全关闭的措施满足生态基流。

根据现场调查，不受人为控制的生态流量下泄措施已经建成并投入正常运行。且该项目共有两处安装了生态水下泄流量计和视频监控设施。原生态水下泄设施在三道湾电站厂房下游由检修泄水闸门下泄，现改为三道湾电站福利区后应急备用引水系统冲砂闸下泄。改造的新措施目前作为主要的生态水下泄措施和监控措施，原有的生态下泄措施和监控措施作为备用，新措施正常运行时关闭原有设施闸门。两套设施都与水务局进行了联网，若新的生态下泄设施出现故障或不能足额下泄的情况下，立即开启原有生态下泄措施和监控措施。

不受人控制的措施：在冲砂闸工作闸门底部设置钢架，使闸门无法关闭，实施小开度开启放水。钢架布置与工作闸门侧面螺栓固定，通过可拆卸的底部钢架，调整闸门开度，满足丰水期和枯水期不同时段的生态放流流量。根据水力学计算，在正常蓄水位 2212m 工况下，二龙山水电站工作闸门开启高度为 18cm 时，下泄流量可达  $2.92\text{m}^3/\text{s}$ ，大于枯水期生态基流  $2.83\text{m}^3/\text{s}$ ；当工作闸门开启高度为 40cm，下泄流量可达  $6.36\text{m}^3/\text{s}$ ，大于丰水期生态基流  $6.34\text{m}^3/\text{s}$  设置，满足生态基流下泄要求。

2、验收阶段在厂房区设置了化粪池和地理式一体化污水处理装置，处理完的生活污水用于绿化不外排。

根据现场调查，二龙山水电站在生活区和厂房区各建设了一套污水处理设备。生活区职工生活污水通过化粪池处理后进入  $24\text{m}^3/\text{d}$  地理式一体化污水处理装置，处理后用作周围区域及电站厂区生态用水，不外排。厂区建设了  $5\text{m}^3/\text{d}$  的地理式一体化处理设施，处理达标的生活污水用于周边绿化带的绿化用水，不外排。

冬季非灌溉期（每年 12 月 1 日-次年的 3 月 31 日）厂房区和生活区生活污水经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，分别储存在两个污水暂存池内（厂房区  $15\text{m}^3$ 、生活区  $100\text{m}^3$ ），禁止排入黑河水体。该污水暂存池要求能储存 120 天的污水，以保证非灌溉期厂房区和办公生活区污水不外排。

。

## 3 建设项目工程评价

### 3.1 建设项目概况

#### 3.1.1 地理位置

甘肃省张掖市黑河二龙山水电站位于甘肃省张掖市西南 131km 的黑河大峡谷中段，属于肃南裕固族自治县所辖，电站上游接三道湾水电站，下接大孤山水电站，是《甘肃省张掖市黑河（黄藏寺~大孤山）河段梯级开发方案优化报告》中黑河水能规划的第 4 座梯级电站。地理坐标坝址区：东经 99°59'3.07"，北纬 38°30'19.50"；厂区：东经 99°58'50.57"，北纬 38°33'3.34"。

二龙山水电站工程具体地理位置见图 3.1-1。

#### 3.1.2 工程规模

二龙山水电站为引水式水电站，主要建筑物有引水枢纽、引水隧洞、发电厂房。该电站装有 3 台水轮发电机组，总装机容量 50.5MW（20MW×2+10.5MW×1），发电量 1.739 亿 KWh，年利用时间 3444h。

#### 3.1.3 建设内容

二龙山水电站工程主要由主体工程、施工辅助工程、公用工程、储运工程、办公及生活设施等五部分组成。本工程规模为中型Ⅲ等工程，枢纽节制闸、引水隧洞、电站厂房等主体建筑物按 3 级建筑物设计，次要建筑物按 4 级建筑物设计，临时建筑物按 5 级设计。

表 3.1-1 工程建设内容一览表

序号	工程项目	环评阶段内容		验收阶段内容	后评价阶段内容	备注
主体工程	枢纽建筑物	动力渠	动力渠段总长 217.2m，其中渐变段长 17.46m。渠底宽 22.0m，纵坡 I=1/3000，边坡 1: 1.25，渠顶高程 2213.50m。渠堤顶部右侧宽度 2.0m，左侧考虑到交通要求宽度为 4.0m，渠堤外侧边坡为 1: 1.5。	渠道采用 15cm 后现浇 C15 砼衬砌，其下依次为复合土工膜防渗层及 50cm 厚砂砾石垫层。与环评阶段基本一致。	与环评、验收阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致
		节制闸	节制闸布置于动力渠末端，为 2 孔进水闸。闸室底板高程 2209.076m，略高于动力渠底板高程；闸墩顶部高程 2213.50m，闸室孔口尺寸（孔数×宽×高）为 2×9.5×4.424m；闸室段长度 8.0m。	与环评阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致
		退水渠	退水渠长度 70.07m，其中渐变段长度 8.0m，闸室底板高程 2207.674m，闸墩顶部高程 2213.50m，孔口尺寸（孔数×宽×高）1×8.0×5.326m，闸室段长 8.0m；渠底宽度为 8m，纵坡为 I=1/52，边坡为 1: 1.25，设计流量为 98m <sup>3</sup> /s，设计水深 1.12m，渠深 2.75m。	渠道与闸室之间以 8m 长渐变段连接。渠道采用 15cm 后现浇 C15 砼衬砌，其下依次复合土工膜防渗层及 50cm 厚砂砾石垫层。与环评阶段基本一致。	与环评、验收阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致
		前池及溢流堰	压力前池为矩形断面，前池左侧布置一溢流堰。进水前池宽 10.0~22.0m，长 45.17m，其中陡坡段长 31.07m，平段长 8.1m，陡坡段坡比 1: 3。前池底板高程 2199m，正常高水位 2212.00m。	溢流堰堰体采用 C15 砼材料。与环评阶段基本一致。	与环评、验收阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致

			溢流堰顶高程 2212.50m，堰体长度 40m，长 39.2m，进口宽 22m，底板高程 2009.07m。			
		装机总功率	装机总容量 50.5MW	与环评阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致
	引水隧洞	引水隧洞	进口及调节池底板高程 2199.00m。隧洞长 4.735km，洞径 6.2m，洞内设计流速 3.25m/s，沿程损失为 7.5m。	悬吊式锚杆 C20 砼衬砌 0.6m，洞顶 120°范围回填灌浆。与环评阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致
		调压井	调压室竖井为圆形断面，直径为 20m，断面面积 314.16m <sup>2</sup> ；上室断面为城门洞型断面，宽 6.0m，直墙高为 7.0m，底板纵坡为 1/100，上室总长 35m。容积为 1200m <sup>3</sup> 。上室底板高程 2272.00m。	井筒为 C20 钢筋砼，衬砌厚度 1m。与环评阶段基本一致。	与环评、验收阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致
		压力水道	最大作用净水头 95m，总长度 302.57m，其高压管道总管长 243.44m，管径 6.0m，高压管道支管长 59.13m（最长一根），大机管径 3.8m，小机管径 2.8m。	高压管道钢筋砼衬砌厚度 60cm；高压管道支管采用厚 25mm 钢衬，外包 1m 厚的 C20 钢筋砼；采用砼内衬钢板。与环评阶段基本一致。	与环评、验收阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致

		出口 岔管	“卜”型分岔布置，出口岔管长 32m。	外包 C20 砼钢管结构，与环评阶段基本一致。	与环评、验收阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致
	发电 厂房 工程		<p>电站主厂房由安装间和主机室段两部分组成，主机室段长 39.24m，宽 19.0m，净宽 16.0m，主厂房内设 2 台 HLD74-LJ-204 和 1 台 HLD74-LJ-148 水轮发电机，1 台 125/32t 慢速电动桥式起重机。安装间布置在主厂房的左侧，安装间长 18.67m，宽 19.0m，共三层，自下而上分别为循环水池、透平油室及油处理室、设备检修层。</p> <p>副厂房布置在主厂房上游侧，建设面积 537.96m<sup>3</sup>（44.57×12.07m），水上部分为 3 层，框架结构形式。水下部分 1 层，布置有励磁变室、空压机室和母线层；第二层布置有高压开关柜室、厂用变室、低压厂变室等；第三层为电缆夹层；第四层为中控室、载波室、实验室及值班室等。</p>	与环评阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致
2	公用 工程	水、 电、 气系 统	供电从二龙山电站至工程区架设 35kv 输电线路，向各施工场区供电。	与环评阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致
		供暖 系统	采用电采暖	与环评阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致

甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响后评价报告书

3	储运工程	砂砾石料场	设置了 2 个料场，其中 A1 料场储料量为 26.78 万 m <sup>3</sup> ，A2 料场储料量为 8.05 万 m <sup>3</sup> 。施工后对弃料回填，剥离层推平覆盖，雨季撒播草籽。	设置了 2 个料场，其中 A2 料场变更了位置，储料量为 8.11 万 m <sup>3</sup> 。施工后对弃料回填，剥离层推平覆盖，雨季撒播草籽。	施工后对弃料回填，剥离层推平覆盖，雨季撒播草籽。	发生变化
		弃渣场	设置了 2 个渣场，B1 渣场堆放渣量 7.98 万 m <sup>3</sup> ，B2 渣场堆放渣量 11.42 万 m <sup>3</sup> 。	设置了 2 个渣场，均变更了渣场的位置，其中 B1 渣场堆放渣量 7.98 万 m <sup>3</sup> ，B2 渣场堆放渣量 10 万 m <sup>3</sup> 。机械碾压，坡面覆土，浆砌石挡墙。	恢复了 2 个渣场	发生变化
	道路	修建施工道路 5.6km。	修建施工道路 3.1km	修建施工道路 3.1km	发生变化	
4	环保工程	废气	采用电采暖	与环评阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致
		生活污水	生活区生活污水经过化粪池处理后用于周边区域绿化。	生活区生活污水经过化粪池和一体化污水处理设施处理后用于周边区域绿化。	厂房区和生活区职工的生活污水经化粪池和一体化污水处理设施处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用作周围区域及电站厂区绿化。冬季非灌溉期（每年 12 月 1 日-次年的 3 月 31	发生变化

				日) 厂房区和生活区生活污水经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准后, 分别储存在两个污水暂存池内(厂房区 15m <sup>3</sup> 、生活区 100m <sup>3</sup> ), 禁止排入黑河水体。	
固体废物		运营期生活垃圾经集中收集后, 定期运至张掖城市生活垃圾填埋场统一处置。	生活垃圾焚烧处理, 验收报告中要求在生活区设立 2 个垃圾桶, 由专职环卫管理人员负责垃圾清运工作, 对生活垃圾定期清运至环保部门指定的垃圾场堆放。	生活垃圾集中收集后, 配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾, 并办理了垃圾运送服务证, 不定期由企业安排专车密封清运至张掖市甘州区东街街道办事处垃圾转运站, 由其送至生活垃圾填埋场处置。	发生变化
		未提检修等危险废物	未提检修等危险废物	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, 并与嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司签订了《危险废物处置协议书》。	环评阶段、验收阶段未明确, 增加

甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响后评价报告书

		噪声	采取减振、隔声等降噪措施	与环评阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致	与环评、验收阶段基本一致
--	--	----	--------------	-----------	--------------	--------------

表 3.1-2 二龙山水电站工程参数表

序号	项目	单位	数量	实际情况	备注	
1	水文			与原设计相同		
1.1	控制流域面积	km <sup>2</sup>	8400.0			
1.2	多年平均年径流量	亿 m <sup>3</sup>	13.10			
1.3	多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	41.60			P=50%
1.4	P=0.05%洪水流量	m <sup>3</sup> /s	3430			
1.5	P=0.1%洪水流量	m <sup>3</sup> /s	3090			
1.6	P=1%洪水流量	m <sup>3</sup> /s	1950			
2	工程地质					
	工程区主要岩性	硅质板岩、砂卵砾石				
	工程区地震基本烈度	度	VIII			
3	工程等级	中型III等工程				
4	特征水位					与三道湾衔接水位
	枢纽正常高水位	m	2212.0			
	最低运行水位	m	2210.35			
5	电站动能指标					
	装机容量	MW	50.5			
	保证出力 (p=85%)	MW	6.03			
	额定引用流量 (大机、小机)	m <sup>3</sup> /s	38.51/20.43			
	年平均发电量	亿 kw.h	1.739			
	年利用小时数	h	3444			
	最大水头	m	68.35			
	最小水头	m	57.56			
	加权平均水头	m	63.62			
	额定水头	m	60.5			
6	主要建筑物					
6.1	首部枢纽衔接型式	与三道湾水电站尾水衔接				
6.2	枢纽建筑物	节制闸、退水闸、退水渠、动力渠		新增引水渠		
	枢纽建筑物长度	m	264.36	与原设计相同		
6.2.1	节制闸					
	孔数	孔	2			
	闸底板高程	m	2209.356			
6.2.2	退水渠					
	断面形式		梯形			
	长度	m	70.7			
	设计水深	m	1.12			
6.2.3	退水闸					
	孔数	孔	1			
	闸底板高程	m	2270.674			
6.2.4	动力渠					
	断面型式		梯形			
	长度	m	199.73			
	纵坡		1/2500			
	设计水深	m	2.08			
6.3	引水建筑物					
	引水发电洞进水口		深式进水口			

	设计引用流量	m <sup>3</sup> /s	98.0		
	引水发电隧洞长度	m	4735		有压隧洞
	隧洞洞径	m	6.2		
	设计流速	m <sup>3</sup> /s	3.25		
6.4	调压井及高压水道				
6.4.1	调压井型式	阻抗上室式			
	竖井 井深/内径	m	40.04/20.0		
	上室 高度/宽	m	8.5/6.0		最大高度
	上室长	m	35.0		
6.4.2	高压水道				
	总管管道洞径	m	5.8		
	总管长	m	302.57		
6.5	厂房	地面式			
	主厂房面积	m	57.91×19.0		长×宽
	副厂房	m	44.57×12.07		长×宽
	机组安装高程	m	2137.0		
6.6	主要机电设备				
	水轮机型号/台数	大机 HLD74-LJ-202/2、小机 HLA329-LJ-155/1			
	水轮发电机型号/台数	大机 SF20-20/4600/2、小机 SF10.5-16/3250/1			
7	经济指标				
	工程总投资	万元	34804.92	/	

### 3.1.4 总平面布置

二龙山水电站首部枢纽直接与三道湾电站尾水池衔接，右岸引水发电，洞线近似裁弯取直。首部枢纽利用阶地地形布置宽浅式梯形明渠，渠尾设进水节制闸、退水闸和压力隧洞进水前池以及侧堰等，主体工程均布置在开发河段的右岸。

引水隧洞为折线布置，洞线在短头沟增加一折点，再到调压井。调压井后接高压水道，高压水道为一管四机布置，分为上平段、斜井段、下平段，高压水道出口以及调压井通气廊道出口坡洪积覆盖层较厚。

发电厂房及厂区布置在二子龙沟口上游“S”形河湾下游凸岸河滩上，厂房以下河道转弯进入峡谷，尾水与下游弯道处河道相对。副厂房布置在生产房上游侧，户外式开关站布置在厂房上游。

二龙山水电站平面布置见图 3.1-2。

### 3.1.5 工程主要建筑物

#### (1) 枢纽及引水发电系统

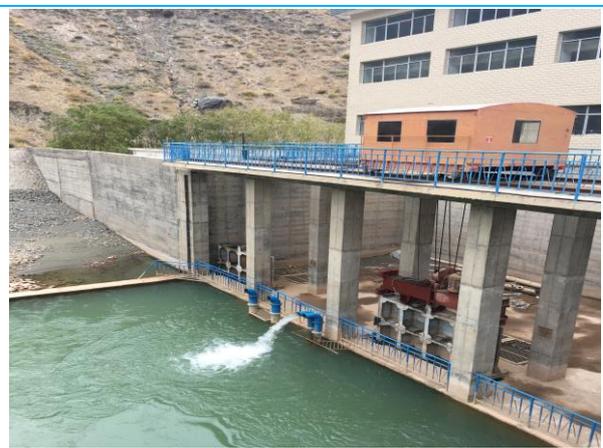
枢纽为一综合建筑物，担负着引水、泄洪等任务。本工程枢纽及引水发电系统主要由动力渠、节制闸、进水闸、退水渠、前池及溢流堰、引水隧洞等组成，工程建设指标见表。

项目		设置形式	工程技术指标	建筑结构
枢纽 衔接 段	动力渠	梯型断面	动力渠段总长 217.2m, 其中渐变段长 17.46m。渠底宽 22.0m, 纵坡 I=1/3000, 边坡 1: 1.25, 渠顶高程 2213.50m。渠堤顶部右侧宽度 2.0m, 左侧考虑到交通要求宽度为 4.0m, 渠堤外侧边坡为: 1: 1.5。	渠道采用 15cm 厚现浇 C15 砼衬砌, 其下依次为复合土工膜防渗层及 50cm 厚砂砾石垫层。
	节制闸	节制闸布置于动力渠末端, 为 2 孔进水闸。	闸室底板高程 2209.076m, 略高于动力渠底板高程; 闸墩顶部高程 2213.50m, 闸室孔口尺寸(孔数×宽×高)为 2×9.5×4.424m; 闸室段长度 8.0m。	
	退水渠	1 孔退水闸, 退水渠中心线与动力渠中心线夹角为 55°, 退水渠断面型式为梯形。	退水渠长度 70.07m, 其中渐变段长度 8.0m, 闸室底板高程 2207.674m, 闸墩顶部高程 2213.50m, 孔口尺寸(孔数×宽×高) 1×8.0×5.326m, 闸室段长 8.0m; 渠底宽度为 8m, 纵坡为 I=1/52, 边坡为: 1.25, 设计流量为 98m <sup>3</sup> /s, 设计水深 1.12m, 渠深 2.75m。	渠道与闸室之间以 8m 长渐变段连接。渠道采用 15cm 厚现浇 C15 砼衬砌, 其下依次复合土工膜防渗层及 50cm 厚砂砾石垫层。
	前池及溢流堰	压力前池为矩形断面, 前池左侧布置一溢流堰。	进水前池宽 10.0~22.0m, 长 45.17m, 其中陡坡段长 31.07m, 平段长 8.1m, 陡坡段坡比 1: 3。前池底板高程 2199m, 正常高水位 2212.00m。溢流堰顶高程 2212.50m, 堰体长度 40m, 长 39.2m, 进口宽 22m, 底板高程 2009.07m。	溢流堰堰体采用 C15 砼材料。
引水隧洞	引水隧洞	进水口采用深式进水口, 由进口调节池、进	进口及调节池底板高程 2199.00m。隧洞长 4.735km,	悬吊式锚杆 C20 砼衬砌 0.6m, 洞顶 120°范围回

	口段及渐变段组成，圆形断面。	洞径 6.2m，洞内设计流速 3.25m/s，沿程损失为 7.5m。	填灌浆。
调压井	阻抗上室式、城门洞型。	调压室竖井为圆形断面，直径为 20m，断面面积 314.16m <sup>2</sup> ；上室断面为城门洞型断面，宽 6.0m，直墙高为 7.0m，底板纵坡为 1/100，上室总长 35m。容积为 1200m <sup>3</sup> 。上室底板高程 2272.00m。	井筒为 C20 钢筋砼，衬砌厚度 1.0m。
压力水道	上接调压室，下接发电厂房；一管四机布置，分为上平段、上弯段、斜井段、下弯段及下平段。	最大作用净水头 95m，总长度 302.57m，其高压管道总管长 243.44m，管径 6.0m，高压管道支管长 59.13m（最长一根），大机管径 3.8m，小机管径 2.8m。	高压管道钢筋砼衬砌厚度 60cm；高压管道支管采用厚 25mm 钢衬，外包 1.0m 厚的 C20 钢筋砼；采用砼内衬钢板。
出口岔管	“卜”型分岔布置	出口岔管长 32m。	外包 C20 砼钢管结构。



发电厂房



厂房尾水



(2) 电站厂区建筑物

电站厂区建筑物由主副厂房、安装间、尾水渠、开关站、厂区防洪建筑物、进厂退路及值班管理用房等组成。发电厂房及厂区布置在短头沟下游约 500m，二子龙沟口上游约 150m “S” 形河湾下游凸岸河滩上，地面高程 2146.6~2148.7m 高出水面 1.8~2.4m。

电站主厂房由安装间和主机室段两部分组成，主机室段长 39.24m，宽 19.0m，净宽 16.0m，主厂房内设 2 台 HLD74-LJ-204 和 1 台 HLD74-LJ-148 水轮发电机，1 台 125/32t 慢速电动桥式起重机。安装间布置在主厂房的左侧，安装间长 18.67m，宽 19.0m，共三层，自下而上分别为循环水池、透平油室及油处理室、设备检修层。设备检修层与发电

机层同高。

副厂房布置在主厂房上游侧，建设面积  $537.96\text{m}^3$  ( $44.57 \times 12.07\text{m}$ )，水上部分为 3 层，框架结构形式。水下部分 1 层，布置有励磁变室、空压机室和母线层；第二层布置有高压开关柜室、厂用变室、低压厂变室等；第三层为电缆夹层；第四层为中控室、载波室、实验室及值班室等。

为满足尾水出流顺畅，尾水渠出口在下游河道弯道处与河道相接，由反坡段和顺坡段组成。尾水反坡段长 25.48m，净宽 27.29m，坡比 1: 3。

户外开关站布置在厂房的上游侧，建设面积  $1800\text{m}^2$  ( $45 \times 40\text{m}$ )，采用 C15 砼地坪，地面高程为 2156.00m。

场内道路：首部枢纽利用三道湾水电站进场永久道路；厂区由左岸的对外峡谷道路连通右岸厂区，新建跨黑河大桥一座，跨度 60m。道路分为进厂房或管理区道路，上调压井道路，厂区道路总长 3.5km。

电站管理区：电站厂房管理区布置在厂区上游二级阶地上，其上游设置有跨河交通桥，与进厂交通道路相接，交通条件比较便利。管理区地坪高程为 2161.00m，管理区面积  $1200\text{m}^2$ 。



开关站

厂房区

### 3.1.6 本项目与流域规划的位置关系

根据《甘肃省张掖市非主要河流水电开发规划环境影响报告书》（兰州大学，2012 年 8 月），在黑河干流水能梯级规划中：黑河是甘肃省最大的内陆水系，发源于青海，流经甘肃，注入内蒙古自治区。黑河干流黄藏寺至莺落峡河段规划了八级梯级水电站，水电站总装机容量约 712.5MW，年平均总发电量约 25.82 亿 kW·h。

甘肃省非主要河流张掖市规划水电站工程特性一览表见表 3.1-2。

表 3.1-2 甘肃省非主要河流张掖市规划水电站工程特性一览表（摘录）

序号	水电站	装机 (kw)	年发电量(万 kWh)
1	黄藏寺水电站	70000	28000
2	宝瓶河水电站	123000	41400
3	三道湾水电站	112000	40000
4	二龙山水电站	50500	17400
5	大孤山水电站	65000	20100
6	小孤山水电站	102000	39600
7	西流水水电站	157000	52800
8	龙汇水电站	13000	5616
9	龙首一级水电站	59000	25488
10	龙辰水电站	5000	2000
11	柴沟一级水电站	5000	2000
12	柴沟二级水电站	5000	2000
13	龙渠一级水电站	16000	7800

二龙山水电站属于规划中的已建项目，规划中装机为 50.5MW，本项目符合规划。

### 3.1.7 运行工况

根据二龙山水电站 2017 年 9 月 24 至 9 月 30 日的电气运行日志，发电机组平均功率分别为“49.4MW、49.7MW、49.3MW、49.0MW、45.5MW、43.5MW”，分别达到设计生产能力的 97.82%、98.4%、97.6%、97.0%、90.1%、86.1%、95.0%。

### 3.1.8 劳动定员及工作制度

根据建设单位提供资料，水电站目前总劳动定员为 63 人，其中有 17 人在市区黑河水电公司机关工作。现电站正常上班分两轮次进行，每 5 天轮换班一次。每次轮换班在站人员为 23 人，其中厂内运行人员 3 人，生活区 20 人。另一轮次人员在市区休息。

## 3.2 污染源分析

### 3.2.1 工艺流程

根据现场调查，并结合《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书》，水电站工艺流程与原环评一致。施工期已经结束，施工期的环境影响已经结束，本评价主要针对电站运行一定时期后对其实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的分析评价。

水力发电的主要原理就是利用水流动的产生的能量来发电。水电站分为坝式水电

站、引水式水电站、混合式水电站、潮汐电站、抽水蓄能式电站。本项目为河道引水式水电站。主要的工艺流程就是河道流水的机械能，作用于水轮发电机组，通过控制系统，将水的机械能转化为电能的过程。主要工艺流程图见图 3.2-1。

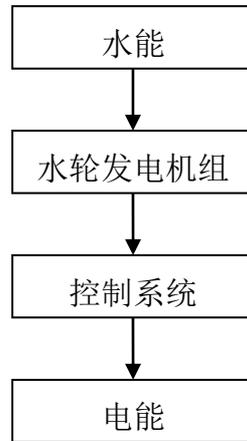


图 3.2-1 工艺流程图

电站正常运行期，其生产过程中不产生废气，工程运行期厂区生活用能源以电供给，不存在废气污染因素。电站运行期间可能产生的“三废”污染，主要是电站生产区运行管理及生产人员产生的生活污水、生活垃圾和发电设备运行中产生的机械噪声。

### 3.2.2 废水及其污染物排放量

二龙山水电站建成运行后，排放废水主要来自电站厂区运行及管理人员生活污水。根据调查实际厂房区工作人员 3 人，生活区有生活人员 20 人。

生活区生活最大用水量约  $1\text{m}^3/\text{d}$  (约  $365\text{m}^3/\text{a}$ )，生活污水产生量约  $0.8\text{m}^3/\text{d}$  ( $292\text{m}^3/\text{a}$ )。厂房区生活最大用水量约  $0.15\text{m}^3/\text{d}$  (约  $54.8\text{m}^3/\text{a}$ )，生活污水产生量约  $0.12\text{m}^3/\text{d}$  ( $43.8\text{m}^3/\text{a}$ )。类比生活污水水质，污水中主要污染物为  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、 $\text{SS}$ ，其浓度分别为  $350\text{mg}/\text{l}$ 、 $220\text{mg}/\text{l}$ 、 $260\text{mg}/\text{l}$ 。该部分废水通过化粪池处理后进入地埋式一体化污水处理装置，达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后，用作周围区域及电站厂区绿化，实施水资源综合利用。冬季非灌溉期(每年 12 月 1 日-次年的 3 月 31 日)厂房区和生活区生活污水经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后，分别储存在两个污水暂存池内(厂房区  $15\text{m}^3$ 、生活区  $100\text{m}^3$ )，禁止排入黑河水体。该污水暂存池要求能储存 120 天的污水，以保证非灌溉期厂房区和办公生活区污水不外排。

### 3.2.3 固体废物产生量

工程建成后，电站产生生活垃圾约  $11.5\text{kg}/\text{d}$  (约  $4.2\text{t}/\text{a}$ )。该部分固体废物产生量较

小，采取垃圾收集桶集中收集，并办理了垃圾运送服务证，不定期由企业安排专车密封清运至张掖市甘州区东街街道办事处垃圾转运站，由其送至生活垃圾填埋场处置，以避免对周围区域生态环境造成不利影响。

### 3.2.4 噪声源及声级强度

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）1 类标准范围。

## 3.3 生态影响的调查

### 3.3.1 生态影响的来源及方式

#### ①大坝阻隔

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。

#### ②减水河段

电站建成后，首部枢纽与厂房尾水出口之间将形成 10.5km 的减水河段，河段内水量、流速、泥沙含量等将有一定程度的减少，对减水河段的生态系统会造成一定的影响。

### 3.3.2 流域的环境影响程度

二龙山水电站的开发任务为水力发电，电站采用引水开发方式，基本不改变现状黑河天然来水年内分配情况，不对综合开发的水库梯级具有破坏影响。二龙山水电站采用引水开发方式不会对流域环境产生大的影响。

### 3.3.3 运行期对陆生植物的影响调查

二龙山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、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。从生物多样性来分析，工程区位于高山灌丛草甸带和山地草原带，植被类型以灌木林和草本为主，但工程主要涉及河谷地区，两岸谷坡陡峻，岩石相对裸露，阴坡植被状况较阳坡好，植被类型以灌丛草甸植被为主，主要灌丛群落为金露梅灌丛、细枝绣线菊、高山绣线菊灌丛、箭叶锦鸡儿灌丛及吉拉柳灌丛，主要草甸为禾草、芨芨草及线叶嵩草、珠芽蓼草甸。此外，还有珍珠猪毛菜、蒿叶猪毛菜、禾头草沙漠及灌木亚菊荒漠植被。

工程建成后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拦河坝上游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。

就调查区整体而言，因工程区占地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。

### 3.3.4 对水生生物的影响调查

二龙山水电站的建设将形成减水河段 10.5km，沿河有 6 条支沟水量补充，但补充流量与黑河原流量相比，流量大幅减少，水生生态环境将受到较大影响。

该段分布有祁连山裸鲤、梭型高原鳅、酒泉高原鳅、新疆高原鳅 4 种土著鱼类，其中祁连山裸鲤属保护性鱼类。

#### 1、对鱼类的影响

##### (1)对保护鱼类的影响调查

祁连山裸鲤流水或静水均可生活，但多栖息于流水中。平时分散或集小群在栖地觅食。繁殖期集大群通往干流、水库或湖泊的较大支流。仔鱼孵出后，随水流进入干流湾叉或湖、库岸边浅水处肥育。杂食性，食高等水生维管束植物叶、嫩枝和碎屑，也吃水生底栖无脊椎动物和掉入水面的陆生昆虫，如金龟虫甲、粪虫甲和步行虫甲。根据祁连山裸鲤的生活习性和食性，二龙山水电站的修建，对其栖息、繁殖及仔鱼的生长产生一定的不利影响，对其摄食有一定的积极作用。

##### (2)对鳅科鱼类的影响调查

该段的梭型高原鳅小型底栖、杂食鱼类，平时栖居河水浅水区的堆集物下或渠沟，潜伏水底。新疆高原鳅小型底栖、杂食鱼类，平时栖居河水浅水区的堆集物下或渠沟，潜伏水底。酒泉高原鳅栖息于砂石河床，也见于河道相同的沟渠、区水汇入河道的湾叉。底栖，杂食性。根据 3 种鳅科鱼类的生活习性和食性，二龙山水电站工程枢纽的建成，对它们的栖息、繁殖可能产生一定的不利影响，对其越冬、摄食有一定的积极作用。减水河段只要保持正常的生态下泄流量对其生活习性影响甚微。

##### (3)对鱼类种质资源的影响调查

二龙山水电站大坝建成后，将黑河这样一条自然河流一分为二，形成坝上和坝下两个相对独立的水生生态岛屿，同样也就产生了坝上和坝下两个鱼类种群，这两个种群之间几乎无法自然交流基因，久而久之，会造成鱼类的近亲繁殖，导致鱼类遗传质量下降，甚至导致种群灭绝。但黑河的梯级开发，其下游已建成和在建的水电站有多座，仅该水电站的影响相对而言，已成附属性的了。

## 2、对浮游生物的影响调查

随着二龙山水电站工程的实施，自然河流变成人工河道，水位升高，水面变宽，流速减缓，水温上升，有利于浮游植物的生长和繁殖，浮游植物的生物量和个体数量均增加，浮游动物的生物量和个体数量随之增加，但由于黑河终年平均水温很低，水质湍急，故不会造成水体富营养化，但减水河段和引水工程对浮游生物的生长和繁殖产生一定的不利影响。

## 3、对底栖动物的影响调查

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

综上所述，二龙山水电站工程的修建，形成汇水区以及减水河段，对水生生物及其生态系统将造成一定的负面影响。对保护动物祁连山裸鲤栖息、繁殖及仔鱼的生长产生一定的不利影响，但对其摄食有一定的积极作用。减水河段对其越冬、繁殖、栖息可能产生一定的不利影响，但对仔鱼的生长有一定的积极作用。对鳅科鱼类的栖息、繁殖可能产生一定的不利影响，但对其越冬、摄食有一定的积极作用。减水河段只要保持正常的生态下泄流量对其生活习性影响甚微。对鱼类种质资源交流产生一定的负面影响，对鱼类的“三场”也有一定的不利影响。但通过采取科学合理的减免和补救措施，基本可以排除主要负面影响。

### 3.3.5 对保护区的影响分析

#### 1、工程与保护区的位置关系

甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程所处位置以黑河为界，黑河左岸属甘肃省肃南裕固族自治县，右岸属青海省祁连县。工程涉及的自然保护区有甘肃省境内的甘肃祁连山国家级自然保护区。本电站枢纽施工场地、引水系统、办公区、发电厂房、施工场地、施工道路及弃渣场等分布在黑河左岸的甘肃祁连山国家级自然保护区的寺大隆保护站实验区内。工程与甘肃祁连山国家级自然保护区的位置关系见图 3.3-1（2014 年调整后的图件）。

#### 2、占地影响

根据调查：环评阶段工程永久性占地  $9.13\text{hm}^2$ ，工程临时性用地  $15.73\text{hm}^2$ ；验收阶段调查工程永久占地为  $10.17\text{hm}^2$ ，临时占地为临时占地  $15.49\text{hm}^2$ ，永久占地和临时占地分别与环评阶段不一致。

### 3、对自然保护区结构和功能的影响调查

经现场调查，二龙山水电站所在的甘肃祁连山国家级自然保护区的寺大隆保护站植被生长较好，区内生态系统结构稳定。本工程所在区域地处黑河峡谷地带，阳坡山体植被稀疏，阴坡山体植被生长良好。工程实施过程中将使部分植被的数量减少，但扰动的植物在工程区周边广有分布，并且工程结束后通过人工种植优势植物物种以及对施工迹地的恢复，可使部分植被得到恢复，因此不会对保护区结构带来大的影响。

祁连山国家级自然保护区内乔、灌木树种组成的群落具有涵养水源的特殊功能，同时也是珍稀濒危野生动物的栖息地。工程周边环境大多为荒坡和峡谷地貌，基岩裸露，不是珍稀濒危野生动物栖息地，仅偶有极少数野生动物会从栖息地到黑河饮水，工程施工会惊扰周边动物，但随着施工活动的结束，其影响亦将随之消失。

### 4、对植物资源的影响调查

甘肃祁连山国家级自然保护区的寺大隆保护站分布有珍贵的国家级保护的野生植物，但主要保护物种均分布于自然保护区的核心区和缓冲区。现场调查结果显示，电站工程调查区域内没有国家重点保护的野生植物分布，工程占地范围内生长的植被主要为常见草本、灌木和木本，如金露梅、醉马草、锦鸡儿、冰草、河柳、杨树等，无特殊保护价值。

工程建设过程中占地和践踏等活动对植被有一定的破坏和影响，但由于受破坏的物种在该区域分布数量较多，均属常见种，工程建设所造成的影响只是使上述物种在局地地区的数量减少，不会造成保护区内该物种的消失。另外，电站的建设也不会对植物生长产生阻隔作用，野生草类的种子仍可以通过自然力作用，可在周边实现种群演替和基因交流，所以工程建设不会使保护物种受到影响，更不会对原有野生植物种类和植被状况产生显著影响。

根据调查，目前二龙山水电站工程已经实施的植物措施有：绿化面积 48700 平方米，栽植乔木 425 株、草坪 4900m<sup>2</sup>，改善周边生态环境，对保护区内的植被影响较小。

### 5、对动物资源的影响调查

从祁连山国家级自然保护区内野生动物的现状分布来看，绝大多数动物均栖息于核心区和缓冲区的乔木、灌丛林地和石山裸岩地带。项目所在的寺大隆保护站的实验区，工程沿线动物以啮齿类、爬行类、鸟类数量相对较多。工程建设对野生动物的影响主要表现在施工队伍的活动对动物栖息空间的影响。

根据调查：项目在施工过程中严格控制人为活动区域、强度和合理安排施工时间，

强化管理和加强对施工人员的教育，禁止人员随意捕猎野生动物，尽量使施工和运营活动不对野生动物的正常生存产生严重干扰，减少对动物的影响。

## 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

黑河是甘肃省河西走廊最大的一条内陆河，发源于祁连山与大通山之间。黑河全长 821km，全流域面积约为 6.9 万 km<sup>2</sup>。黑河水系由发源于祁连山的 36 条河流组成，年径流量 36.3 亿 m<sup>3</sup>，其中黑河干流 15.8 亿 m<sup>3</sup>。

黑河上游河源分东西两岔。东岔源于金瑶岭，河长 100km；西岔发源于雅腰掌，河长 175km。东西两岔于青海省祁连县黄藏寺相汇而成黑河干流，流向北偏东进入黑河大峡谷，峡谷长 95km，首尾落差近 1000m，河道平均比降 9.1‰，谷宽 50~200m，河面宽仅 50~30m。水力资源理论蕴藏量 453MW，单位河长出力 5MW/km。黑河干流上游段为甘肃省和青海省两省的省界，河道左岸为甘肃省肃南裕固族自治县，河道右岸为青海省祁连县境内。

黑河自莺落峡出山口后即进入河西走廊平原，至正义峡为黑河中游，流域面积 2.56 万 km<sup>2</sup>，河道长 185km。黑河中游是河西地区乃至甘肃省农业最发达的地区，灌溉面积达 214 万亩，生活着近 130 万人口，是黑河水资源综合利用量最大的地区。

黑河流域地势受祁连山脉的影响南高北低，上游东西两岔地势高，山顶有终年积雪和冰川分布，河谷有沼泽草地，山之阴坡有森林覆盖，植被较好，水土流失轻微；中游为农业灌溉区，受人类活动影响，遇有暴雨即形成水土流失；下游为戈壁荒漠，植被差，但因降水稀少，故水土流失甚微。

二龙山水电站地处甘肃省肃南裕固族自治县和青海省祁连县境内的省界黑河上，流域控制面积为 8400.0km<sup>2</sup>，本项目开发河段属黑河上游，植被较好，水土流失轻微。

#### 4.1.2 区域自然环境状况

##### 1、地质概况

##### (1) 地形、地貌

黑河流域上游为南部祁连山区，地势高峻，海拔 3000~4500m，主峰高达 5564m，基岩裸露，沟谷深切，断面呈“U”字形，4000m 以上大多被积雪覆盖。上游面积 3 万 km<sup>2</sup>，其中甘肃省 1.4 万 km<sup>2</sup>。中游河西走廊海拔 1450~1900m，面积 2 万 km<sup>2</sup>，地面由东南向西北方向倾斜，坡度 8~12‰，东西长 350km，南北宽 20~50km；下游为阿拉善高原，地势西高东低，海拔 925~1568m，面积 8 万 km<sup>2</sup>，其东部为巴丹吉林沙漠，西部

为马鬃山东麓和剥蚀低山和戈壁。

### (2) 地质构造及地层岩性

黑河形成于早更新世 ( $Q_1$ ) 末期至中更新世 ( $Q_2$ ) 早期, 黑河峡谷上游段河流走向为北西向, 中、下游段为北东向, 这与祁连山区的主要构造线方向相一致。在大地构造上, 该工程区位于“祁、吕、贺”山字型构造的西翼弧、北祁连山加里东褶皱带中段, 地质构造比较复杂。距离工程区较近的主要断裂有向阳台~红石板断层 ( $F_7$ ), 位于厂房北侧, 逆断层, 断层总体走向  $NW280\sim 290^\circ$ , 倾向有所不同, 有时倾南西, 有时倾北东, 倾角  $60\sim 80^\circ$ , 断层延伸长度大于  $50\text{km}$ , 断面上无断层泥, 因其西端被白垩系所覆盖, 该断层的年代为前第四系断裂 (兰州地震研究院), 对工程区影响不大。坝址区无区域断层通过, 区域地质条件相对较好。

由于工程区位于祁连山主脉之北侧, 出露的地层主要有寒武系、奥陶系、志留系、石炭系、二叠系、三叠系地层及加里东期侵入的大量岩浆岩。

### (3) 地震烈度

工程区位于青藏高原的东北部祁连山地震带, 属新构造运动强烈活动区, 地震活动强度大、频度高。有史以来该范围内记录到  $M_s5.0$  级以上地震 2 次, 即 1958 年青海祁连  $5.1$  级地震和 1991 年青海祁连  $5.1$  级地震, 这两次地震与坝址之间的距离分别为  $29\text{km}$  和  $26\text{km}$ , 而且震级普遍较小, 对场区的最大影响烈度为  $V$  度。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306--2001), 工程区 50 年超越概率为 10% 时, 地震动峰值加速度为  $0.2g$ , 对应该区地震基本烈度为  $VIII$  度, 地震反应谱特征周期为  $0.40s$ 。

### (4) 水文地质条件

本区的地下水类型可分为基岩裂隙水和河床覆盖层孔隙性潜水两种类型。基岩裂隙水 (包括部分层间水) 水质类型为硫酸盐钙镁水, 硫酸根含量一般为  $320\sim 516\text{mg/L}$ , 对普通硅酸盐水泥有弱~中等侵蚀性, 局部有强侵蚀性。河床砂砾石层孔隙性潜水, 水质为重碳酸盐钙镁水, 水质良好, 适合饮用, 对普通硅酸盐水泥无侵蚀性。

## 2、水文、泥沙

### (1) 水文

黑河径流主要由祁连山区降水和融冰化雪补给, 径流在年内分配很不均匀, 与降水的年内分配特性相应, 绝大部分径流集中在汛期  $6\sim 9$  月。一年内的水情变化大致如下:  $4\sim 5$  月为春汛期, 上游山区冰雪融化补给河流;  $6\sim 9$  月为河流汛期, 径流主要由降水

补给；10~11月降水减少，为河流的退水期；12月~次年3月为冬季枯水期，径流主要由地下水补给。

## （2）泥沙

二龙山水电站设计断面处无实测泥沙资料，电站悬移质年输沙量根据其上游札马什克水文站1960~61、63~2002年（n=42年）和下游黑河莺落峡水文站1955~2002年（n=48年）的实测资料进行估算。坝址处集水面积 $F=7851\text{km}^2$ ，则多年平均输沙量为 $186\times 10^4\text{t}$ ，多年平均含沙量为 $1.49\text{kg}/\text{m}^3$ 。由于黑河输沙量的年际变化很大，年内分配也很不均匀，主要集中在汛期6~9月间，其量占年输沙量的95.0%以上，而其中7月份输沙量就占了年输沙量的41.0%以上。因此，二龙山水电站推移质输沙量按悬移质输沙量的15%考虑，则坝址处推移质输沙量为 $28.0\times 10^4\text{t}$ ，电站坝址处总输沙量为 $214\times 10^4\text{t}$ 。

## 3、气象

黑河流域远离海洋，为典型的大陆性季风气候，区域跨越两个不同类型的气候区。黑河上游河段为海拔2500m以上的高山所环抱，东西两岔汇合口以上流域属高寒半干旱气候区，汇合口以下流域属温带及暖温带干旱气候区，由于山地范围广，海拔高程差别大，气候的垂直变化较显著，气象因素随着海拔的增高而变化。

据祁连气象站气象资料统计：多年平均年降水量为393.0mm；多年平均年蒸发量为1527.4mm；平均气温为 $0.7^\circ\text{C}$ ，绝对最高气温 $30.5^\circ\text{C}$ （1971.7），绝对最低气温 $-31.1^\circ\text{C}$ （1975.12），日温差较大；最大冻土深2.5m。本流域的降水分布，由南向北，自东向西逐步递减，各站多年平均年降水量如下：祁连390.8mm，札马什克435.3mm，莺落峡175.4mm，张掖124.9mm，高台98.6mm，正义峡65.8mm，降水的分布决定了祁连山区为黑河的产流区，北部戈壁沙漠为径流消失区，走廊地带为二者的过渡区。

## 4、土壤

流域土壤可划分为21种土类，主要有寒漠土、高山草甸土、高山灌丛草甸土、高山草原土、亚高山草甸土、灰褐土、山地黑钙土、山地栗钙土、山地灰钙土、灌淤土、盐土、潮土、潜育土和风沙土等。

工程建设地及其周围的土壤主要为栗钙土，主要分布在地势较为平缓的地带，剖面一般具有有机质 $\geq 2\%$ 的饱和暗色表层，地表至50cm范围内有钙积特征。

## 5、植被

黑河流域因水热条件的关系，在水平分布上自东南向西北，植被是逐渐荒漠化的，大体为森林，灌丛，草原及荒漠四个植被带。海拔4000~4500m为高山垫伏植被带；

3800~4000m 为高山草甸植被带；3200~3800m 为高山灌丛草甸带；2300~2800m 为山地干草原带；2000~2300 为草原化荒漠带。

流域中、下游地带性植被为温带小灌木、半灌木荒漠植被。受河流水源和人类活动影响，中游山前冲积扇下部和河流冲积平原上分布有灌溉绿洲栽培农作物和林木，呈现以人工植被为主的景观。而在河流下游两岸、三角洲上冲积扇缘的湖盆洼一带，呈现荒漠天然绿洲景观，代表性植物以旱生、超旱生植物为主。

## 6、水生生物

根据后评价阶段水生生物监测报告：二龙山水电站开发河段发现有零星分布的芦苇和水香蒲，多为岸边浅水区，基本无渔业饵料价值；河段内共有鱼类 4 种，全部为土著鱼类，即祁连山裸鲤、梭型高原鳅、酒泉高原鳅、新疆高原鳅；共有浮游植物 6 门 32 属，浮游动物 4 类 14 种，其中原生动物 9 种，轮虫 3 种，枝角类 2 种，无桡足类。由于该开发河段地处黑河上游，海拔高，水温低，水流较急，水体泥沙含量较高，所以浮游动物、植物的生物量低，个体数量少。

## 7、水土流失

工程区按水土保持区划分，属内陆河流域南部土石山区。水土流失类型有水力侵蚀和冻融侵蚀，以水力侵蚀为主。根据甘肃省悬移质多年平均年侵蚀模数等值线图，工程区悬移质多年平均年侵蚀模数为 100-300t/km<sup>2</sup>.a；依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-96），属微度侵蚀。

### 4.1.3 自然保护区概况

#### 1、祁连山国家级自然保护区概况

甘肃祁连山国家级自然保护区位于欧亚大陆腹地，地处青藏、蒙新、黄土三大高原交汇地带的祁连山北麓，南接青海省，北临河西走廊，东连永登县连城林场，西至玉门石油河，地理位置为东经 97°23'34"~103°45'49"，北纬 36°29'57"~39°43'39"，地跨天祝藏族自治县、肃南裕固族自治县、古浪、凉州、山丹、民乐、甘州、永昌 8 县（区），东西长 600km，南北宽 50~120km。

#### （1）自然保护区保护性质、保护对象及功能区划

##### ①保护区性质

甘肃祁连山国家级自然保护区是 1988 年经国务院批准成立的森林和野生动物类型自然保护区，隶属甘肃省林业厅。该自然保护区是以保护祁连山的国家重点水源涵养林及森林生态系统为主要目的，集资源保护、科学研究、宣传教育、生态旅游和多种经营

等为一体，在区内代行森林资源林政管理行政职能的综合生态公益型、社会公益性的自然保护区。

### ②保护区功能区划

根据环境保护部 2014 年 10 月 8 日发布的《关于发布河北衡水湖等 4 处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的通知》（环函[2014]219 号），甘肃祁连山国家级自然保护区功能区调整后，保护区总面积 1987200hm<sup>2</sup>，其中核心面积为 504067.3hm<sup>2</sup>，缓冲区面积 387371.4hm<sup>2</sup>，实验区面积为 1095761.3hm<sup>2</sup>，保护区设有外围保护地带 666000hm<sup>2</sup>。

### ③保护对象

甘肃祁连山国家级自然保护区保护对象为：水源涵养生态系统、典型森林生态系统、国家重点保护野生动植物。

### ④保护区类型

甘肃祁连山国家级自然保护区保护类型为“自然生态系统自然保护区”类“森林生态系统类型自然保护区”类型和“野生生物自然保护区”类“野生动物类型自然保护区”类型，属超大型复合自然保护区。

## （2）保护区资源现状

由于祁连山国家级自然保护区呈东南——西北向的狭长形分布，气候从东向西变得干旱，地带性植被类型也由森林植被向荒漠植被过度；另一方面，由于祁连山国家级自然保护区海拔高、相对高差大，植被类型垂直带谱十分明显。

### ①植物资源

祁连山国家级自然保护区植物资源丰富，是我国生物多样性保护的重要地区之一，也是国际生物多样性保护的重点区域。据调查，保护区共有高等植物 95 科 451 属 1311 种，其中，苔藓植物 3 科 6 属 6 种，蕨类植物 8 科 14 属 19 种，裸子植物 12 种，被子植物 1274 种。其中：乔木 47 种，灌木 189 种，草本 1066 种。饲用植物 156 种，绿肥植物类 47 种，纤维植物 61 种，芳香植物 38 种，中药材植物 496 种，观赏植物 127 种。

该项目位于祁连山保护区的外围保护地带，经现场调查及样方采集，该项目所在区域内未发现有国家重点保护植物，但有祁连圆柏特有种。

### ②森林资源

祁连山国家级自然保护区内森林资源丰富，林地面积 1428741.9hm<sup>2</sup>，占保护区总土地面积的 71.9%，森林覆盖率为 45.7%。主要的森林群落有：青海云杉群落、灌木-青海云杉林、苔藓-青海云杉林、灌木-苔藓-青海云杉林、马先蒿-藓类-青海云杉林、青杆林、

油松林、祁连圆柏林、山杨林、桦木林等。

### ③草场资源

按照《全国重点牧区草场资源调查大纲和技术规程》对保护区的草场类型进行划分，天然草场类型主要有 7 种：山地荒漠草场类、山地半荒漠草场、山地草场类、高山草原草场类、高山草甸草场类、高山半荒漠草场类、高山沼泽草场类。

### ④动物资源

祁连山国家级自然保护区内栖息着丰富的野生动物资源。据统计，有野生脊椎动物共有 28 目、63 科、286 种，其中，鱼纲 1 目 2 科 4 种；两栖纲 1 目 2 科 2 种，爬行纲 2 目 3 科 5 种，鸟纲 17 目 39 科 206 种，哺乳纲 7 纲 17 科 69 种。有国家级保护动物 53 种，其中国家一级保护动物 14 种，国家二级保护动物 39 种。祁连山国家级自然保护区还是我国雉鸡类集中分布地区，据调查，有 11 种。

调查记录昆虫共 16 目 175 科 1609 种，目数占世界昆虫 33 目 48.5%，占甘肃森林昆虫 23 目的 69.6%；种数占世界昆虫总种数的 0.17%，约占中国昆虫总种数的 3.2%，占甘肃森林昆虫种数的 32.9%。

祁连山分布昆虫特有种 20 种，国内新纪录鳞翅目昆虫 118 种，省内新纪录 366 种。有珍稀蝴蝶 10 种，其中凤蝶科 2 种，绢蝶科 8 种。主要药用昆虫 7 目 16 科 32 种。有植食性昆虫 10 目 118 科 1231 种；有天敌昆虫 10 目 56 科 315 种。

#### 4.1.4 环境敏感目标变化

由于二龙山水电站地处甘肃省张掖市西南 131km 的黑河大峡谷中段，项目距张掖市较远，项目区人类活动相对较少，因此环境保护目标与《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书》基本相同，由于目前项目区地表水为Ⅲ类区，而环评阶段为 I 类区。

区域环境敏感目标变化情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 区域环境敏感目标变化情况统计表

序号	敏感点名称	环评阶段			后评价阶段	备注
		位置	功能性质	概况		
1	甘肃祁连山国家级自然保护区	工程区	森林生态系统	寺大隆保护站实验区	与环评一致	没有变化
2	黑河水体	坝址至电站，厂房尾水减水河段	地表水	I 类区地表水	Ⅲ类区地表水	发生变化

3	水生生物	未要求	保护水生生物,即祁连山裸鲤、梭型高原鳅、酒泉高原鳅、新疆高原鳅	新增
---	------	-----	---------------------------------	----

## 4.2 区域污染源变化

本项目位于甘肃省张掖市西南 131km 的黑河大峡谷中段,是《甘肃省张掖市黑河(黄藏寺~大孤山)河段梯级开发方案优化报告》中黑河水能规划的第 4 座梯级电站。项目周边无其他产生污染物的企业存在,区域污染源与原环评阶段未发生变化。本项目生产规模没有变化、污染源产生环节以及生态影响环节没有变化、运营方式没有发生变化,因此项目污染源指标与环评预计的一致。

## 4.3 环境质量现状调查与评价

### 4.3.1 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,2017 年 11 月 11-12 日,甘肃沁园环保科技有限公司对二龙山水电站工程开发河段黑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 3 个监测点,分别在引水枢纽断面(1#)、减水断面(2#)、电厂尾水水质断面(3#)设置监测断面。监测点位见表 4.3-1。监测点位布设见图 4.3-1。

表 4.3-1 地表水水环境现状监测一览表

点位	位置	经纬度
1#	引水枢纽断面	N: 38°30'17" E: 99°58'38"
2#	减水断面	N: 38°32'57" E: 99°58'47"
3#	电厂尾水水质断面	N: 38°33'16" E: 99°58'54"

#### 2) 监测项目

水温、pH 值、溶解氧(DO)、高锰酸钾指数、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、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 2 次。

#### 4) 监测结果

监测结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 1#引水枢纽断面地表水现状监测结果表

项目	点位	1#引水枢纽断面				标准值 (三类)	评价
	日期	11.11	11.11	11.12	11.12		
pH		8.13	8.13	8.14	8.14	6-9	达标
高锰酸盐指数		1.1	1.1	1.2	1.1	≤6	达标
砷		0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	≤0.05	达标
挥发酚		0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005	达标
BOD5		2.2	2.3	2.1	2.2	≤4	达标
氟化物		0.25	0.25	0.25	0.23	≤1	达标
铅		0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05	达标
氰化物		0.006	0.007	0.006	0.005	≤0.2	达标
镉		0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005	达标
汞		0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001	达标
粪大肠菌群 (MPN/L)		940	810	1200	1200	≤10000	达标
氨氮		0.069	0.075	0.073	0.075	≤1	达标
溶解氧		8.6	8.7	8.6	8.7	≥5	达标
CODcr		15L	15L	15L	15L	≤20	达标
总磷		0.026	0.023	0.027	0.027	≤0.2	达标
铜		0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1	达标
锌		0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1	达标
硒		0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01	达标
硫化物		0.033	0.034	0.034	0.034	≤0.2	达标
LAS		0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	达标
六价铬		0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
总氮		0.88	0.91	0.90	0.90	≤1	达标
水温 (°C)		1	1	1	1	温升≤1 温降≤2	达标
石油类		0.03	0.03	0.03	0.03	≤0.05	达标

表 4.3-3 2#减水断面地表水现状监测结果表

项目	点位	2#减水断面				标准值 (三类)	评价
	日期	11.11	11.11	11.12	11.12		
pH		8.21	8.20	8.20	8.20	6-9	达标
高锰酸盐指数		1.1	1.1	1.2	1.1	≤6	达标
砷		0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	≤0.05	达标
挥发酚		0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005	达标
BOD5		2.4	2.5	2.5	2.4	≤4	达标
氟化物		0.22	0.23	0.23	0.23	≤1	达标
铅		0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05	达标
氰化物		0.006	0.005	0.006	0.007	≤0.2	达标
镉		0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005	达标
汞		0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001	达标
粪大肠菌群 (MPN/L)		1100	1200	1300	1400	≤10000	达标
氨氮		0.030	0.029	0.027	0.035	≤1	达标
溶解氧		9.2	9.2	9.2	9.2	≥5	达标
CODcr		15L	15L	15L	15L	≤20	达标
总磷		0.024	0.023	0.022	0.024	≤0.2	达标
铜		0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1	达标
锌		0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1	达标
硒		0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01	达标
硫化物		0.034	0.034	0.034	0.034	≤0.2	达标
LAS		0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	达标
六价铬		0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
总氮		0.73	0.71	0.70	0.75	≤1	达标
水温 (°C)		1	1	1	1	温升≤1 温降≤2	达标
石油类		0.03	0.03	0.04	0.04	≤0.05	达标

表 4.3-4 3#电厂尾水水质断面地表水现状监测结果表

项目	点位	3#电厂尾水水质断面				标准值 (三类)	评价
	日期	11.11	11.11	11.12	11.12		
pH		8.20	8.09	8.10	8.11	6-9	达标

高锰酸盐指数	1.1	1.1	1.1	1.1	≤6	达标
砷	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	≤0.05	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005	达标
BOD5	2.4	2.5	2.4	2.5	≤4	达标
氟化物	0.24	0.25	0.25	0.25	≤1	达标
铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05	达标
氰化物	0.005	0.006	0.006	0.007	≤0.2	达标
镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005	达标
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001	达标
粪大肠菌群 (MPN/L)	1100	940	1100	1200	≤10000	达标
氨氮	0.021	0.024	0.035	0.029	≤1	达标
溶解氧	9.0	9.0	9.0	9.1	≥5	达标
CODcr	15L	15L	15L	15L	≤20	达标
总磷	0.026	0.028	0.026	0.028	≤0.2	达标
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1	达标
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1	达标
硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01	达标
硫化物	0.033	0.034	0.035	0.035	≤0.2	达标
LAS	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	达标
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
总氮	0.70	0.82	0.73	0.74	≤1	达标
水温(°C)	1	1	1	1	温升≤1 温降≤2	达标
石油类	0.04	0.04	0.04	0.03	≤0.05	达标

### 5) 现状评价

#### ①评价标准

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

#### ②评价方法及模式

计算出各评价因子的标准指数，采用标准指数法对各评价因子单项水质参数评价，计算方法： $S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$

式中： $S_{ij}$ ——污染物 i 在 j 点的标准指数；

$C_{ij}$ ——污染物 i 在 j 点的浓度(mg/L)；

$C_{si}$ ——污染物 i 的地表水水质标准(mg/L)。

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

DO 的标准指数:

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

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

pH 的标准指数:

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

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 4.3-5 和表 4.3-6), 当标准指数大于 1 时, 表明该项目监测结果超标。

**表 4.3-5 地表水环境质量监测因子污染指数统计一览表 (1)**

序号	监测项目	监测点位与日期 (2017 年)							
		1#引水枢纽断面				2#减水断面			
		11月11日		11月12日		11月11日		11月12日	
1	pH	0.57	0.57	0.57	0.57	0.61	0.60	0.60	0.60
2	水温	/	/	/	/	/	/	/	/
3	溶解氧	0.62	0.61	0.62	0.61	0.55	0.55	0.55	0.55
4	高锰酸盐指数	0.18	0.18	0.20	0.18	0.18	0.18	0.20	0.18
5	CODcr	/	/	/	/	/	/	/	/
6	BOD <sub>5</sub>	0.55	0.58	0.53	0.55	0.60	0.63	0.63	0.60
7	氨氮	0.07	0.08	0.07	0.08	0.03	0.03	0.03	0.04
8	总磷	0.13	0.12	0.14	0.14	0.12	0.12	0.11	0.12
9	总氮	0.88	0.91	0.90	0.90	0.73	0.71	0.70	0.75
10	氟化物	0.25	0.25	0.25	0.23	0.22	0.23	0.23	0.23
11	氰化物	0.30	0.35	0.30	0.25	0.30	0.25	0.30	0.35

序号	监测项目	监测点位与日期（2017年）							
		1#引水枢纽断面				2#减水断面			
		11月11日		11月12日		11月11日		11月12日	
12	挥发酚	/	/	/	/	/	/	/	/
13	硫化物	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
14	铜	/	/	/	/	/	/	/	/
15	铅	/	/	/	/	/	/	/	/
16	锌	/	/	/	/	/	/	/	/
17	镉	/	/	/	/	/	/	/	/
18	砷	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
19	汞	/	/	/	/	/	/	/	/
20	硒	/	/	/	/	/	/	/	/
21	粪大肠菌群	0.09	0.08	0.12	0.12	0.11	0.12	0.13	0.14
22	石油类	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.80	0.80
23	LAS	/	/	/	/	/	/	/	/
24	六价铬	/	/	/	/	/	/	/	/

表 4.3-6 地表水环境质量监测因子污染指数统计一览表（2）

序号	监测项目	监测点位与日期（2017年）			
		3#电厂尾水水质断面			
		11月11日		11月12日	
1	pH	0.60	0.55	0.55	0.56
2	水温	/	/	/	/
3	溶解氧	0.57	0.57	0.57	0.56
4	高锰酸盐指数	0.18	0.18	0.18	0.18
5	CODcr	/	/	/	/
6	BOD <sub>5</sub>	0.60	0.63	0.60	0.63
7	氨氮	0.02	0.02	0.04	0.03
8	总磷	0.13	0.14	0.13	0.14
9	总氮	0.70	0.82	0.73	0.74
10	氟化物	0.24	0.25	0.25	0.25
11	氰化物	0.25	0.30	0.30	0.35
12	挥发酚	/	/	/	/
13	硫化物	0.17	0.17	0.18	0.18

序号	监测项目	监测点位与日期（2017年）			
		3#电厂尾水水质断面			
		11月11日		11月12日	
14	铜	/	/	/	/
15	铅	/	/	/	/
16	锌	/	/	/	/
17	镉	/	/	/	/
18	砷	0.01	0.01	0.01	0.01
19	汞	/	/	/	/
20	硒	/	/	/	/
21	粪大肠菌群	0.11	0.09	0.11	0.12
22	石油类	0.80	0.80	0.80	0.60
23	LAS	/	/	/	/
24	六价铬	/	/	/	/

根据监测结果，3个监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求。

## 2、环评阶段地表水环境质量现状

环评阶段未进行现状监测，由于三道湾电站的尾水直接引入二龙山电站隧洞，且二龙山电站渠首与厂房之间无污染源，因此地表水水质现状直接利用三道湾电站的水质现状监测数据。张掖市环境保护监测站于2004年4月8日-4月10日对三道湾上坝址断面、减水河段断面、厂房下站断面、小孤山水电站上游断面、小孤山水电站下游断面进行了地表水环境质量现状监测。

### （1）监测断面布设

共设置5个地表水监测断面：三道湾上坝址断面、减水河段断面、厂房下站断面、小孤山水电站上游断面、小孤山水电站下游断面。

### （2）监测项目

pH值、水温、SS、COD、BOD<sub>5</sub>、溶解氧、硝酸盐、石油类、氨氮、总磷、铅、镉、砷、铜、汞、锌、粪大肠杆菌、六价铬等18项。

### （3）监测时间和频次

监测时间：2004年4月8日-4月10日。

监测频次：连续采样3天，每天一次。

### （4）水质标准

水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类标准值。

（5）监测结果

地表水环境监结果详见表 4.3-7。

（6）现状评价

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 4.3-8），当标准指数大于 1 时，表明该项目监测结果超标。

除小孤山水电站下游监测断面 COD<sub>Cr</sub> 以及厂房下游和小孤山水电站上游监测断面粪大肠菌群超标外，其他各项污染物浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 I 类水域功能标准要求。类比三道湾水电站水质现状，二龙山水电站工程河段无工业污染物质，受人为污染影响轻微，水质现状良好。

小孤山水电站下游监测断面 COD<sub>Cr</sub> 以及厂房下游和小孤山水电站上游监测断面粪大肠菌群超标外，其主要原因是受施工清洗废水及施工人员生活污水排放影响所致。

表 4.3-7

环评阶段地表水环境质量现状监测结果

监测断面	监测时间	监测项目																	
		水温	pH	SS	DO	CODcr	氨氮	BOD <sub>5</sub>	硝酸盐	总磷	石油类	As	Hg	Cd	Cr <sup>6+</sup>	Pb	Zn	Cu	粪大肠菌群
上坝坝址	4.8	17	8.09	110	8.51	14.8	0.102	2.48	0.86	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0.005
	4.9	12	8.15	137	8.31	11.4	0.069	2.27	0.91	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0
	4.10	10	8.32	109	8.61	11.8	0.042	2.26	0.96	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0.005
减水河段	4.8	14	8.07	130	8.62	10.8	0.066	2.17	0.80	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0.017
	4.9	13	8.32	137	8.51	13.0	0.067	2.25	0.93	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0.005
	4.10	11	8.37	87	8.31	9.40	0.132	2.13	0.91	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0
厂房下游	4.8	15	8.14	222	7.58	10.4	0.064	2.27	0.83	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0.002
	4.9	14	8.18	128	8.10	11.8	0.078	2.16	0.80	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0
	4.10	11	8.39	137	8.31	8.6	0.091	1.53	0.90	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0.079
小孤山水电站上游	4.8	11	7.99	102	8.41	10.0	0.086	2.78	0.86	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0.046
	4.9	13	8.18	109	8.31	11.7	0.091	2.00	0.84	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0.016
	4.10	14	8.37	116	8.20	13.4	0.096	2.40	0.81	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0.007
小孤山水电站下游	4.8	15	8.15	124	8.62	15.9	0.067	2.17	0.79	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0.002
	4.9	16	8.29	120	8.56	15.4	0.096	2.48	0.82	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0.001
	4.10	16	8.43	116	8.51	15.8	0.126	2.34	0.85	0.013	0.025	0.004	0.00003	0.0003	0.001	0.003	0.002	0.002	0
标准值	温升 ≤1 温降 ≤2	6~9	/	7.5	15	0.15	3	/	0.02	0.05	0.05	0.00005	0.001	0.01	0.01	0.05	0.01	0.02	

注：水温单位为℃，粪大肠菌群单位为万个/L。

表 4.3-8

环评阶段地表水环境质量监测因子污染指数统计一览表

监测断面	监测时间	监测项目														
		pH	DO	CODcr	氨氮	BOD <sub>5</sub>	总磷	石油类	As	Hg	Cd	Cr <sup>6+</sup>	Pb	Zn	Cu	粪大肠菌群
上坝坝址	4.8	0.55	0.52	0.99	0.68	0.83	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	0.25
	4.9	0.58	0.75	0.76	0.46	0.76	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	0
	4.10	0.66	0.70	0.79	0.28	0.75	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	0.25
减水河段	4.8	0.54	0.59	0.72	0.44	0.72	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	0.85
	4.9	0.66	0.66	0.87	0.45	0.75	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	0.25
	4.10	0.69	0.77	0.63	0.88	0.71	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	0
厂房下游	4.8	0.57	0.97	0.69	0.43	0.76	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	0.10
	4.9	0.59	0.78	0.79	0.52	0.72	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	0
	4.10	0.70	0.77	0.57	0.61	0.51	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	3.95
小孤山水电站上游	4.8	0.50	0.74	0.67	0.57	0.93	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	2.30
	4.9	0.59	0.73	0.78	0.61	0.67	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	0.80
	4.10	0.69	0.75	0.89	0.64	0.80	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	0.35
小孤山水电站下游	4.8	0.58	0.56	1.06	0.45	0.72	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	0.10
	4.9	0.65	0.55	1.03	0.64	0.83	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	0.05
	4.10	0.72	0.57	1.05	0.84	0.78	0.65	0.50	0.08	0.60	0.30	0.10	0.30	0.04	0.20	0

### 3、验收阶段地表水环境质量监测

环保竣工验收时委托张掖市环境监测站在 2010 年 3 月 19 日~21 日对二龙山水电站上、下游进行了地表水环境质量现状监测。

#### (1) 监测断面布设

共设置 2 个地表水监测断面：1#坝址上游断面、2#水电站尾水下游断面，与环评的布设位置保持一致。

#### (2) 监测项目

pH、水温、COD、BOD<sub>5</sub>、悬浮物 5 项。

#### (3) 监测时间及频次

监测时间：2010 年 3 月 19 日~21 日。

监测频次：连续采样 3 天，每天一次。

#### (4) 水质标准

水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类标准值。

#### (5) 监测结果

地表水环境监结果详见表 4.3-9。

**表 4.3-9 验收阶段地表水环境质量现状监测结果**

序号	监测项目	监测点位					
		1#坝址上游断面			2#水电站尾水下游断面		
		1月19日	1月20日	1月21日	1月19日	1月20日	1月21日
1	pH	8.07	8.33	8.35	8.36	8.35	8.31
2	水温	0	0	0	0	0	0
3	COD <sub>Cr</sub>	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
4	BOD <sub>5</sub>	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
5	悬浮物	12	13	11	12	10	12

#### (6) 现状评价

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 4.3-10），当标准指数大于 1 时，表明该项目监测结果超标。

**表 4.3-10 验收阶段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					
		1#坝址上游断面			2#水电站尾水下游断面		
		1月19日	1月20日	1月21日	1月19日	1月20日	1月21日

序号	监测项目	监测点位					
		1#坝址上游断面			2#水电站尾水下游断面		
		1月19日	1月20日	1月21日	1月19日	1月20日	1月21日
1	pH	0.54	0.67	0.68	0.68	0.68	0.66
2	水温	/	/	/	/	/	/
3	CODcr	/	/	/	/	/	/
4	BOD <sub>5</sub>	/	/	/	/	/	/
5	悬浮物	/	/	/	/	/	/

依据《甘肃省水功能区划》（2007.4.13），黑河该河段为地表水环境Ⅱ类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，但鉴于工程地处祁连山自然保护区实验区内，故本次验收调查地表水环境仍执行项目环境影响评价时的标准，即《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅰ类标准。经对比分析，监测期间黑河两断面水质达标。

#### 4、变化趋势分析

本次后评价阶段地表水监测断面和验收阶段的断面相比，两个断面一致，增加了一处减水断面。通过对比说明由于本项目运行对其造成的环境质量的变化趋势。

根据对比验收阶段和后评价阶段水质，验收阶段水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅰ类水质标准要求，后评价阶段水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求；除了总氮超标外，其余水质指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准要求；除了氰化物、粪大肠菌群、总氮、总磷超标外，其余水质指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅰ类水质标准要求。水质有所下降。

#### 4.3.2 声环境质量现状调查与变化趋势分析

根据《甘肃省张掖市二龙山水电站环境影响后评价现状检测监测报告》，2017年11月9日-10日委托甘肃沁园环保科技有限公司对发电厂房四周和办公生活区声环境质量进行监测，并与原环评声环境质量现状进行对比，分析评价区的声环境质量变化趋势。

##### 1、监测点位

在项目发电厂房四周布设4个测点，生活区布设1个测点。

##### 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 AWA5680。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

项目噪声监测结果对比见表 4.3-11。

**表 4.3-11 环境噪声监测结果对比汇总表 单位：Leq dB(A)**

测点名称及位置		2002 年 11 月 6 日		2002 年 11 月 6 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
原环评		原环评阶段未监测，引用小孤山水电工程环评时的噪声监测结果，各测点环境噪声昼、夜间值均低于《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）I 类标准值。			
验收阶段	测点名称及位置	2010 年 4 月 26 日		2010 年 4 月 27 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
	厂房	51	50	50.5	50
	枢纽区	39.4	37.7	39.8	36.8
本次后评价	测点名称及位置	2017 年 11 月 9 日		2017 年 11 月 10 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
	厂房东侧外 1m 处	48.4	40.5	49.2	40.7
	厂房南侧外 1m 处	49.9	41.0	49.8	40.9
	厂房西侧外 1m 处	51.0	41.3	49.7	41.6
	厂房北侧外 1m 处	51.7	42.9	51.3	42.5
	办公区	52.1	43.2	51.5	42.8

根据监测结果可知，后评价阶段水电站运行过程中昼间噪声值 48.4~52.1dB（A）、夜间噪声值 40.5~43.2dB（A）之间，监测点昼、夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）1 类区标准要求。

验收阶段水电站运行过程中昼间噪声值 39.4~51dB（A）、夜间噪声值 36.8~50dB（A）之间，厂房夜间噪声超标，枢纽区昼夜间和厂房昼间噪声满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）1 类区标准要求。

根据与原验收阶段声环境质量现状相比，电站建成运行，使项目区噪声有所增加，但满足 1 类区标准要求。

#### 4.3.3 大气环境质量现状调查与评价

##### 1、后评价阶段大气环境质量现状调查与评价

后评价阶段委托甘肃沁园环保科技有限公司在 2017 年 11 月 7 日~13 日对二龙水电站进行了环境空气质量现状监测。

#### 1) 监测点位

二龙水电站办公区布设 1 个监测点。

#### 2) 监测项目

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

#### 3) 监测时间和频率

监测时间：2017 年 11 月 7 日~13 日。

监测频率见表 4.3-12。

**表 4.3-12 环境空气监测频率**

检测项目	平均时间	检测频率
TSP	24小时平均	连续检测7天，每日至少有24h的采样时间。
SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO	24小时平均	日平均浓度连续检测7天，每日至少有20h的采样时间。
SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub>	1小时平均	小时平均浓度连续检测7天，小时浓度采样时间至少为每日02:00、08:00、14:00、20:00四个小时质量浓度值，每小时至少有45min的采样时间。
O <sub>3</sub>	8小时平均	日平均浓度连续检测7天，每日至少有8h的采样时间。

#### 4) 监测分析方法

采样环境、采样高度的要求按《环境检测技术规范》（大气部分）执行，分析方法执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求，具体检测分析方法见表 4.3-13。

**表 4.3-13 环境空气检测分析方法一览表**

序号	检测项目	分析方法	方法来源	检出限(ug/m <sup>3</sup> )
1	TSP	重量法	GB/T 15432-1995	日均值：1
2	PM <sub>2.5</sub>	重量法	HJ 618-2011	日均值：10
3	PM <sub>10</sub>	重量法	HJ 618-2011	日均值：10
4	SO <sub>2</sub>	甲醛吸收副玫瑰苯胺分光光度法	HJ482-2009	日均值：4 小时值：7
5	NO <sub>2</sub>	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479-2009	日均值：3 小时值：5
6	CO	非分散红外法	GB9801-1988	0.3mg/m <sup>3</sup>
7	O <sub>3</sub>	靛蓝二磺酸钠分光光度法	HJ504-2009	10ug/m <sup>3</sup>

#### 5) 监测结果

监测结果见表 4.3-14 和 4.3-15。

表 4.3-14 后评价阶段环境空气现状监测结果表（日均值） 单位：mg/m<sup>3</sup>

监测点位	监测时间	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO	O <sub>3</sub>
项目办公区	2017.11.7	0.012	0.017	0.109	0.045	0.032	0.9	0.076
	2017.11.8	0.013	0.014	0.113	0.046	0.028	0.7	0.059
	2017.11.9	0.011	0.017	0.106	0.042	0.029	0.7	0.076
	2017.11.10	0.011	0.015	0.114	0.046	0.031	0.7	0.069
	2017.11.11	0.012	0.012	0.109	0.047	0.033	0.5	0.071
	2017.11.12	0.011	0.017	0.113	0.044	0.032	0.7	0.065
	2017.11.13	0.012	0.019	0.112	0.041	0.028	1.0	0.068
标准值		0.05	0.08	0.12	0.05	0.035	4	0.1
标准来源		《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准						

表 4.3-15 后评价阶段环境空气现状监测结果表（小时值） 单位：mg/m<sup>3</sup>

点位	监测日期	采样时间	NO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
项目办公区	11月7日	08:00~09:00	0.019	1.2	0.013	0.044
	11月7日	14:00~15:00	0.021	0.6	0.015	0.093
	11月7日	20:00~21:00	0.022	0.8	0.015	0.076
	11月7日	02:00~03:00	0.022	0.9	0.015	0.019
	11月8日	08:00~09:00	0.020	1.1	0.016	0.011
	11月8日	14:00~15:00	0.021	0.8	0.013	0.073
	11月8日	20:00~21:00	0.019	1.0	0.016	0.060
	11月8日	02:00~03:00	0.021	0.4	0.014	0.022
	11月9日	08:00~09:00	0.018	0.7	0.016	0.037
	11月9日	14:00~15:00	0.019	0.4	0.015	0.092
	11月9日	20:00~21:00	0.021	1.2	0.016	0.068
	11月9日	02:00~03:00	0.020	0.6	0.015	0.027
	11月10日	08:00~09:00	0.019	0.7	0.014	0.042
	11月10日	14:00~15:00	0.021	0.5	0.014	0.088
	11月10日	20:00~21:00	0.022	0.8	0.014	0.067
	11月10日	02:00~03:00	0.020	1.1	0.013	0.025
	11月11日	08:00~09:00	0.020	1.0	0.013	0.041
	11月11日	14:00~15:00	0.022	0.7	0.014	0.078
	11月11日	20:00~21:00	0.021	1.8	0.014	0.059
	11月11日	02:00~03:00	0.021	0.8	0.012	0.039
	11月12日	08:00~09:00	0.021	1.2	0.012	0.044
	11月12日	14:00~15:00	0.019	0.7	0.014	0.080
	11月12日	20:00~21:00	0.022	0.5	0.013	0.069

11月12日	02:00~03:00	0.023	0.9	0.013	0.021
11月13日	08:00~09:00	0.020	1.0	0.012	0.038
11月13日	14:00~15:00	0.019	1.0	0.014	0.098
11月13日	20:00~21:00	0.019	1.3	0.013	0.074
11月13日	02:00~03:00	0.020	0.8	0.012	0.038
标准值		0.2	10	0.15	0.16

## 6) 现状评价

### ①评价标准

按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准值进行评价。

### ②评价方法

采用单因子标准指数法，计算模式如下：

$$P_i = \frac{S_i}{C_{oi}}$$

式中：Pi——单项标准指数；

Si——某污染物日均浓度监测值，mg/m<sup>3</sup>；

Coi——某污染物日均浓度标准值，mg/m<sup>3</sup>。

### ③评价结果

SO<sub>2</sub> 监测浓度范围为 0.011~0.013mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>2</sub> 监测浓度范围为 0.012~0.019mg/m<sup>3</sup>，TSP 监测浓度范围为 0.106~0.114mg/m<sup>3</sup>，PM<sub>10</sub> 监测浓度范围为 0.041~0.047mg/m<sup>3</sup>，PM<sub>2.5</sub> 监测浓度范围为 0.028~0.033mg/m<sup>3</sup>，CO 监测浓度范围为 0.5~1mg/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub> 监测浓度范围为 0.059~0.076mg/m<sup>3</sup>，各项监测因子的日均浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

NO<sub>2</sub> 小时值浓度范围为 0.018~0.023mg/m<sup>3</sup>，CO 小时值浓度范围为 0.4~1.8mg/m<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> 小时值浓度范围为 0.012~0.016mg/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub> 小时值浓度范围为 0.011~0.098mg/m<sup>3</sup>，各项监测因子的小时浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

## 2、环评阶段大气环境质量现状调查与评价

环评阶段未进行现状监测。二龙山水电站距离黑河小孤山水电站枢纽 19km，同处一条峡谷，因此二龙山水电站环评阶段引用张掖市环境保护监测站于 2002 年 11 月 6-8 日对小孤山水电站环评时进行环境空气质量现状监测的监测资料进行大气环境质量现状评价。

## 1) 监测点位

小孤山厂址周围布设 2 个监测点，1#小孤山厂址上风向 500m 处，2#小孤山厂址下风向 500m 处。

## 2) 监测项目

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 和 TSP。

## 3) 监测时间和频率

监测时间：2002 年 11 月 6-8 日。

监测频率：连续采样 3 天，SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 每日至少有 18h 的采样时间，TSP 每日至少有 12h 的采样时间。

## 4) 监测结果

监测结果见表 4.3-16。

表 4.3-16 环评阶段环境空气现状监测结果表 单位：mg/m<sup>3</sup>

监测点位	监测时间	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP
1#小孤山厂址上风向 500m 处	2002 年 11 月 6 日	未检出	未检出	0.08
	2002 年 11 月 7 日	未检出	未检出	0.09
	2002 年 11 月 8 日	未检出	未检出	0.10
2#小孤山厂址下风向 500m 处	2002 年 11 月 6 日	未检出	未检出	0.11
	2002 年 11 月 7 日	未检出	未检出	0.10
	2002 年 11 月 8 日	未检出	未检出	0.09
标准值		0.05	0.08	0.12
标准来源		《环境空气质量标准》（GB3095-1996）一级标准		

## 5) 现状评价

## ①评价标准

按《环境空气质量标准》（GB3095-1996）一级标准值进行评价。

## ②评价方法

采用单因子标准指数法，计算模式如下：

$$P_i = \frac{S_i}{C_{oi}}$$

式中：P<sub>i</sub>——单项标准指数；

S<sub>i</sub>——某污染物日均浓度监测值，mg/m<sup>3</sup>；

C<sub>oi</sub>——某污染物日均浓度标准值，mg/m<sup>3</sup>。

## ③评价结果

SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 未检出，TSP 日均浓度值范围为 0.08~0.11mg/m<sup>3</sup>，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中一级标准要求。

### 3、验收阶段大气环境质量现状调查与评价

二龙山水电站本身的大气污染源主要是电站供暖、生活产生的废气，由于电站采用电锅炉取暖，厨房采用电灶，二龙山水电站本身不会对区域大气环境造成不利影响。因此验收阶段未进行大气环境质量现状调查。

### 4、变化趋势分析

根据对比环评阶段和后评价阶段环境空气质量，环评阶段环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）一级标准要求，后评价阶段水质满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。环境空气质量良好。

## 4.3.4 水生生态环境影响调查与变化趋势调查

为了了解项目区水生生态环境现状委托甘肃沁园环保科技有限公司对工程所在河段进行现状水生生物调查与评价，现场于2017年9月19日至25日在二龙山水电站拦水坝上游、减水河段中部和尾水河段布设3个采样点采集浮游生物水样和底栖动物泥样；并在拦水坝上游2个断面、减水河段3个断面、尾水河段3个断面捕捞鱼类标本。

### 4.3.4.1 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），《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）。

### 4.3.4.2 监测范围和评价的主体

#### 1、监测的范围

二龙山水电站工程影响黑河河段。

#### 2、评价的主体

该水电站工程的建成运行对黑河水生生物的影响，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。

### 4.3.4.3 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），《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

现场于 2017 年 9 月 19 日至 25 日在二龙山拦水坝上游、减水河段中部和尾水河段布设 3 个采样点采集浮游生物水样和底栖动物泥样；并在拦水坝上游 2 个断面、减水河段的 3 个断面、尾水河段 3 个断面捕捞鱼类标本。

## (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，主要评价该工程的实施对黑河浮游生物、底栖动物、特别是对主要土著鱼类的影响。

### 4.3.4.4 二龙山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 6 门 32 属，其中绿藻门 13 属、硅藻门 14 属、兰藻门 3 属、裸藻门 1 属、甲藻门 1 属。浮游植物平均个体数量在 34.5-36.2 万个/L 之间，平均个体数量为 35.5 万个/L；生物量在 0.211-0.231mg/L 之间，平均生物量为 0.224mg/l。优势种有硅藻门羽纹藻属（*Pennularia*），小环藻属（*Cyclotella*），绿藻门的小球藻属（*Chlorella*），实球藻属（*Pandorina*）及裸藻门的壳虫藻属（*Trachelomoneis*），兰藻门的兰球藻属（*Chroococcus*）。本次二龙山水电站影响河段监测到的浮游植物名录见表 4.3-17。本次监测到的个体数量和生物量见表 4.3-18。

表 4.3-17 本次监测到的浮游植物名录

断面		种 类	拦水坝上游	尾水河段	减水河段
硅藻门	针杆藻属 ( <i>Synedra</i> )		+	+	+
	异端藻属 <i>Gomphonima</i>		+	+	+
	脆杆藻属 <i>Fragilaria</i>		+	+	
	曲壳藻属 <i>Achnanthes</i>		+		+
	等片藻属 <i>Diutoma</i>		+	+	+
	曲尧藻属 ( <i>Achnanths</i> )		+	+	+
	双舟藻属 ( <i>Ampniproora</i> )		+	+	
	舟形藻属 ( <i>Navicula</i> )		+	+	+

	直链藻属 ( <i>Melosira</i> )	+		+
	针状菱形藻 ( <i>Nitjschia acicularis</i> )	+	+	
	布纹藻属 ( <i>Gyrosigma hatjingii</i> )	+	+	
	羽纹藻属 ( <i>Pennalaria</i> )		+	+
	菱形藻属 ( <i>Nitjschia</i> )	+	+	
	小环藻属 ( <i>Gyclotella</i> )	+	+	+
绿藻门	栅列藻属 ( <i>Scenedes mus</i> )	+	+	+
	团藻属 ( <i>Volvox</i> )	+		+
	水绵藻属 <i>Spirogyra</i>	+	+	+
	四角藻属 ( <i>Tetraedron</i> )	+	+	
	十字藻属 ( <i>Cracigenia</i> )	+	+	+
	微芝藻属 ( <i>Micractinium</i> )	+		
	实球藻属 ( <i>Pandorina</i> )	+	+	+
	衣藻属 ( <i>Chlamydomonas</i> )	+	+	
	四鞭藻属 ( <i>Carteria</i> )	+	+	+
	新目鼓藻属 ( <i>Clostridium</i> )	+		+
	纤维藻属 ( <i>Anhstrodesmas</i> )	+		
	绿球藻属 ( <i>Chlorococcum</i> )	+	+	+
	小球藻属 ( <i>Chlorella uulgaris</i> )	+	+	+
兰藻门	颤藻属 ( <i>Oscillatoria princeps</i> )	+	+	+
	兰球藻属 ( <i>Chroococcas</i> )	+	+	
	泥污颤藻属 ( <i>Oscillatoria limosa</i> )	+	+	
裸藻门	裸藻属 ( <i>Euglena</i> )	+	+	+

甲藻门	角甲藻属 ( <i>Crypta monas</i> )	+	+	+
-----	------------------------------	---	---	---

注：“+”表示有分布。

表 4.3-18 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	蓝藻门	裸藻门	甲藻门
拦水坝上游	36.2	0.231	82.8	8.6	4.2	2.1	2.3
尾水河段	35.8	0.229	82.4	8.1	4.3	2.9	2.3
减水河段	34.5	0.211	84.2	7.3	3.2	2.9	2.4
平均	35.5	0.224					

## (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 14 种，其中原生动物 9 种，轮虫类 3 种，枝角类 2 种。优势种有原生动物的钟形虫属 *Vorticella*、变形虫属 *Amoeba*，轮虫类的晶囊轮虫属(*Asplanchna*)，多肢轮虫属(*Polyarthra*) 和枝角类的裸腹蚤属 *Moina* 及桡足类的无节幼体 *Nauplius*。浮游动物的个体数量在 18-26 个/L 之间，平均个体数量为 22.7 个/L。生物量在 0.025-0.048mg/L 之间，平均生物量为 0.058mmg/L。浮游动物的种类、生物量和个体数量差异不大，拦水坝上游最为丰富，尾水河段次之，减水河段较少。本次监测二龙山水电站影响河段浮游动物名录见表 4.3-19。本次监测到浮游动物的生物量和个体数量见表 4.3-20。

表 4.3-19 本次监测到浮游动物名录

断面		种 类	拦水坝上游	尾水河段	减水河段
		原生动物	变形虫 <i>Amoeba</i>	+	+
	钟形虫 <i>Vorticella</i>	+	+	+	
	草履虫 <i>Paramecium</i>		+	+	
	温游虫 <i>Liontas sp</i>	+	+	+	
	纯毛虫 <i>Holophrya visiculosa</i>	+	+	+	
	长颈虫 <i>Dileptus sp</i>	+	+		
	太阳虫 <i>Actinophrgs</i>	+		+	
	焰毛虫 <i>Askenasia</i>	+	+		
	急游虫 <i>Strombidium</i>	+	+		
轮虫类	针多肢轮虫 <i>Polyarthris</i>	+	+		

	多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>	+		+
	晶囊轮虫 <i>Asplanchna</i>	+	+	+
枝角类	裸腹蚤 <i>Moina</i>	+	+	
	长刺蚤 <i>Daphnia</i>	+	+	

注：“+”表示有分布。

表 4.3-20 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
拦水坝上游	26	0.048	5.92	11.33	82.75
尾水河段	24	0.035	5.63	10.29	84.08
减水河段	18	0.025	36.24	63.76	
平均	22.7	0.036			

## 2、底栖动物现状调查监测

现场用改良的彼德生采泥器在二龙山水电站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 7 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  $1.4\text{-}2.0$  个/ $\text{m}^2$  之间，平均密度为个  $1.63/\text{m}^2$ ；生物量在  $0.0018\text{-}0.0025\text{g}/\text{m}^2$  之间，平均生物量为  $0.0022\text{g}/\text{m}^2$ ，寡毛类的密度在  $0.31\text{-}0.38$  个/ $\text{m}^2$  之间，平均密度为  $0.34$  个/ $\text{m}^2$ ；生物量在  $0.00091\text{-}0.00099\text{g}/\text{m}^2$  之间，平均生物量为  $0.00095\text{g}/\text{m}^2$ 。底栖动物的种

类、密度和生物量差异不大，减水河段和尾水河段呈递增趋势，尾水河段最为丰富，减水河段次之，拦水坝上游最少。本次监测到二龙山水电站影响河段底栖动物名录见表 4.3-21。本次监测到底栖动物的密度和生物量见表 4.3-22。

表 4.3-21 本次监测到底栖动物名录

断面		种 类	拦水坝上游	尾水河段	减水河段
		节肢动物	花翅前突摇蚊 <i>Procladius choreus</i> ,	+	+
物 门 摇	摇蚊 <i>Chironomidae</i> ;	+	+	+	
蚊 科 幼	隐摇蚊 <i>Cryptochironmus sp</i> ,	+	+	+	
虫	拟背摇蚊 <i>Tenaipes. Thummi</i>			+	
环 节 动	盘丝蚓 <i>Bothrioneurum</i>	+	+	+	
物 门 寡	水丝蚓 <i>Limnodrilus</i>	+	+	+	
毛类	泥蚓 <i>Lliyodrilus sp</i>			+	

+表示有分布

表 4.3-22 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
拦水坝上游	1.4	0.31	1.71	0.0018	0.00091	0.00
尾水河段	2.0	0.39	2.39	0.0025	0.00099	0.00349
减水河段	1.5	0.35	1.85	0.0022	0.00095	0.00315
平均	1.63	0.34	1.97	0.0022	0.00095	0.00315

### 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，发现有零星分布的芦苇 *Pheagmites crispus* L，水香蒲 *Typha minima* Funk，多为岸边浅水区，基本无渔业饵料价值。但水电站工程建成运行对其影响很小。

#### 4、鱼类资源现状调查

现场二龙山水电站影响河段共捕到鱼类 4 种 58 尾，渔获物的组成为祁连山裸鲤 30 尾，新疆高原鳅 13 尾，酒泉高原鳅 9 尾、梭型高原鳅 6 尾。祁连山裸鲤为该段分布的特有物种和甘肃省重点保护水生野生动物。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、牧民、电站职工、钓鱼爱好者，该段历史至今只有上述 4 种鱼类分布。鱼类区系组成单一，只有鲤形目的鲤科和鳅科 2 种，从起源上看，均属于中亚高原区系复合体的种类。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。本次调查到二龙山水电站影响河段鱼类名录见表 4.3-23。本次调查到二龙山水电站影响河段拦水坝上游、减水河段和尾水河段捕获的鱼类种类和数量见表 4.3-24。本次调查到二龙山水电站影响河段捕获的渔获物统计见表 4.3-25。

表 4.3-23 本次调查到鱼类名录

目	科	鱼类名称
鲤形目	鲤科	祁连山裸鲤 ( <i>Gymnocypris(Gymn) chilianensis</i> ) ,
	鳅科	新疆高原鳅 [ <i>Triphysa(T) strauchii</i> ] ,
		梭型高原鳅 [ <i>Triplophysa (T.) leptosoma Hezr</i> ] ,
		酒泉高原鳅 [ <i>Triplophysa(T.) hsutshouensis(Rendnhl)</i> ] 。

表 4.3-24 本次各断面捕获鱼类的种类和数量

鱼类名称	拦水坝上游 (尾)	减水河段 (尾)	尾水河段 (尾)
祁连山裸鲤	13	5	12
新疆高原鳅	5	6	2
梭型高原鳅	4	4	1
酒泉高原鳅	3	2	1
合计	25	17	16

表 4.3-25 本次捕获鳅科鱼类数量、种群组成和规格

种类	尾数	全长变幅(cm)	平均 (cm)	体重变幅 (kg)	平均 (kg)
祁连山裸鲤	30	7.3-25.2	18.6	0.02-0.44	0.17
新疆高原鳅	13	5.6-12.2	9.3	0.008-0.01	0.009
梭型高原鳅	9	5.4-12.5	9.4	0.007-0.02	0.010
酒泉高原鳅	6	5.9-13.3	9.7	0.008-0.012	0.009
合计	58				

## (1) 该段分布的土著鱼类的生活习性及其食性

该段分布着 4 种土著鱼类，即祁连山裸鲤、梭型高原鳅、酒泉高原鳅、新疆高原鳅。

①祁连山裸鲤 *Gymnocypris(Gymn)chilianensis*

地方名：绵鱼

分类地位：鲤形目、鲤科、裂腹鱼亚科、裸鲤属

地理分布：我省见于河西地区内陆水系

主要性状：背鳍 ii-iii, 7; 臀鳍 iii, 5; 胸鳍 i, 17-19; 腹鳍 i, 8-9; 下咽齿 3.4/4.3; 第 1 鳃弓鳃耙外侧 15-18, 内侧 20-33。脊椎骨 4+43-44。

体长为体高的 3.6-5.6 倍，为头长的 3.4-6.4 倍，为尾柄长的 2.9-4.0 倍，为尾柄高的 10.2-14.2 倍；头长为吻长的 2.9-4.0 倍，为眼径的 4.3-8.2 倍，为眼间距的 1.9-4.1 倍，尾柄长为尾柄高的 1.40-2.1 倍。背鳍前距长为体的 43.1-49.1%。

体长，前部趋圆，后部稍侧扁。头钝锥形，吻圆。口弧形，亚下位，口裂较大。上颌稍突出，下颌内侧有角质缘，常隆起成嵴。下唇细窄，且分为左、右下唇叶；唇后沟中断。眼侧位，鼻孔位眼的前上方。须缺如。体表仅肩带部分有 2-4 行排列不规则的鳞片；臀鳍和肛门两侧有 2 行较大的鳞片，每行 18-26，或 21-30 枚，行列前端达腹鳍基部；体余部裸露无鳞。背鳍刺发达，后缘具 21-30 枚深刻锯齿；背鳍起点至吻端的距离略小于至尾柄末端的距离。腹鳍起点一般和背鳍第 2 根分枝鳍条相对或稍前。臀鳍起点位于腹鳍起点至尾柄末端距离的中点。肛门近臀鳍起点。

下咽骨弧形，长度为宽为的 3.2-4.0 倍。下咽齿细圆、微曲，顶端长，咀嚼面呈匙状，鳃 2 室，后室较前室长。肠短。腹膜黑色。

体背部暗褐色或青灰色，腹部淡黄色或银灰色。多数小鱼侧线以上有大小不等的黑

褐色斑点，大鱼一般仅在体侧有少数隐约可见的块状暗斑。背鳍下，侧线以上的体表有淡红色的反光。各鳍青灰色；背、臀、胸、腹鳍略带红色；背鳍和尾鳍各有 3-4 行由褐色小点组成的排列成倒“人”字形点列。

生活习性及其食性：流水或静水均可生活，但多栖息于流水水中。平时分散或集小群在栖地觅食。繁殖期集大群到通往干流、水库或湖泊的较大支流。性成熟的雄鱼背鳍基较大，2-3 根不分枝鳍条间隔颇宽；臀鳍 4-5 根分枝鳍条变硬；吻、眼眶、尾柄、背鳍、臀鳍和尾鳍上均有细粒状的珠星，雌鱼虽有但较小，解冰后约于 5 月间即可产卵。成熟卵呈黄色，略具粘性，沉入水底沙面、坑凹内发育。仔鱼孵出后，随水流进入干流湾叉或湖、库岸边浅水处肥育。杂食性，食高等水生维管束植物叶、嫩枝和碎屑，也吃水底栖无脊椎动物和掉入水面的陆生昆虫，如金龟蚬、粪蚬和步行蚬。

## ② 酒泉高原鳅 (*Triplophysa*(T.) *shutschiuensis* (Rendahl).)

地方名：狗鱼、泥鳅（肃南）

分类地位：鲤形目、鳅科、高原鳅属

地理分布：省内见于内陆河水系

主要性状：背鳍 iii, 8；臀鳍 iii, 5；胸鳍 i, 11-12；腹鳍 i, 7；尾鳍 1+14-16+1。鳃耙数 8-12。脊椎骨 4+40+1=45。

体长为体高的 5.9-7.6 倍，为头长的 3.9-4.7 倍，为尾柄长的 12.4-24.3 倍，为尾柄高的 15.1-17.2 倍；头长为吻长的 1.8-2.6 倍，为眼径的 5.4-10.2 倍，为眼间距的 2.9-5.6 倍，尾柄长为尾柄高的 2.5-5.1 倍。背鳍前距长为体的 53-56%。

体甚延长而平直。头较小而圆，额顶稍平。眼小而圆，位头中部上侧，眼间窄而拱，眼间距为眼径的 1.31-2.21 倍。吻较长，吻长约等于眼后头长。口下位，呈弧形。唇肉质薄而光滑。下颌匙状，边缘无角质。须 3 对，内吻须达口角，外吻须达后鼻孔，个别个体达眼前缘；颌须常达眼后缘，少数不达，个别超过。背鳍起点之尾鳍基部的距离大于至前鼻孔的距离，其末根不分枝鳍条下半部变硬，第 1、2 分枝鳍条最长，游离上缘内凹。臀鳍似背鳍而狭窄，游离下缘平直，后缘外凸。胸鳍长圆，末端钝尖。腹鳍起点在背鳍起点之前，外缘呈弧形，第 3 鳍条最长，后伸不达肛门。肛门近臀鳍起点。尾鳍末端深凹，下叶长于上叶。

体裸露无鳞。侧线完全。体色淡灰，下部淡黄；身体有黑褐色鞍形斑 11 个，背鳍前 4，起、止点各 1 个，背鳍后 5 个，斑宽于间隙大致相等，各鳍沙黄；背鳍条上有一垂直的总行斑点。肠形简单，前后二曲，前曲顶点多伸达胃后弯末缘。无游离膜质鳔。

生活习性及食性：栖息于砂石河床，也见于河道相同的沟渠、区水汇入河道的湾叉。底栖，杂食性。

③梭型高原鳅 (*triplopysa(T.)leptosopma Herz.*)

地方名：狗鱼、泥鳅（肃南）

分类地位：鲤形目、鳅科、高原鳅属

地理分布：省内见于安西、张掖、肃南

主要性状：背鳍 iii, 6-7；臀鳍 iii, 5；胸鳍 i, 11；腹鳍 i, 7-8；尾鳍 1+14-16+1。鳃耙数 14-16。脊椎骨 4+38+1=43。

体长为体高的 6.38-8.33 倍，为头长的 3.26-5.10 倍，为尾柄长的 4.21-6.29 倍，为尾柄高的 12.9-18.2 倍；头长为吻长的 2.14-3.15 倍，为眼径的 4.90-9.90 倍，为眼间距的 2.84-5.58 倍，尾柄长为尾柄高的 2.90-4.20 倍。背鳍前距长为体的 53.6-55.7%。

体细长，头尾尖细。头锥形而小，额顶较平；眼小而圆，位于头中部，转向上侧；眼间较平。吻前突，口下位，弧形；口角近前鼻孔下垂线。唇微皱褶。下颌匙状，深弧形，略厚而外露。须 3 对，口吻段达口角，外吻须达鼻后缘或眼缘；额段达眼中部或眼后缘，甚至超过。

背鳍起点在体中部，至尾鳍基部约等于至眼或鼻孔的距离，鳍形高而窄，游离缘长圆。臀鳍形似背鳍而较小。胸鳍略短圆，第 5 鳍条最长，腹鳍第 4、5 鳍条最长，末端拉近或超过臀鳍起点，其基部起点约与背鳍第 3 根不分枝鳍条相对，肛门近臀鳍起点，尾鳍末端微凹，下叶稍长。

躯体基色灰黄，背部有 7-8 个鞍形斑，宽不如间隙。体侧有大理石斑状纹；背鳍斑点小而暗；尾鳍斑多而清晰，但不成点列。胸鳍、臀鳍黄灰。侧线完全。腹腔无游离鳔，肠仅 2 曲，前曲位胃背方，顶点在胃中部。两性异形，雌雄性比约为 3:2。

生活习性及食性：小型底栖、杂食鱼类，平时栖居河水浅水区的堆集物下或渠沟，潜伏水底，不易看出。

④新疆高原鳅 (*Triplophysa (T) strauchii Kessler*)

地方名：狗鱼、泥鳅（肃南）

分类地位：鲤形目、鳅科，高原鳅属

地理分布：黄河上游、河西内陆水系

主要性状：背鳍 iii, 7；臀鳍 ii, 5；胸鳍 i, 11；腹鳍 i, 8；尾鳍 1+18+1。

体长为体高的 7.8-7.9 倍，为头长的 4.6-4.9 倍，为尾柄长的 5.0-5.1 倍；头长为吻长

的 3.2-3.7 倍，为眼径的 5.0-5.5 倍，为眼间距的 3.1-3.6 倍；为尾柄高的 15.4-15.8 倍；尾柄长为尾柄高的 4.8-4.9 倍。背鳍前距为体长的 56.7-57.4%。

体延长，前躯圆，腹部平坦，背鳍后的体部侧扁。吻圆钝。口须 3 对，第 1 对吻须短，第 2 对达眼前缘，口角须达眼后缘。背鳍和尾鳍有由黑色小斑所组成的点列。体背在背鳍前有不规则的黑褐色斑，背鳍后的背部，黑色斑形长而细且稀疏。侧线完全，鳔 2 室，前室被骨质囊，后方有明显的膜质鳔后室，其末端超过骨质鳔囊后缘的水平线，游离于腹腔中。背鳍最后不分枝鳍条变硬；肠与胃连接处无肠盲突。

生活习性及食性：生活于河流沿岸浅水凹，砾石或其他腐植质堆集物下。杂食性，但食物的大部为水生昆虫，也有高等植物碎屑。

#### 4.3.4.5 鱼类“三场”分布的调查及评价

该段黑河分布的 4 种鱼类中，裂腹鱼亚科鱼类祁连山裸鲤较大支流入干流河口是它们的主要产卵场，鳅科无固定的产卵场。由于该水电站影响河段无较大支流汇入，故无祁连山裸鲤的产卵场分布。上述鱼类无固定的育肥和越冬场。

#### 4.3.4.6 结论

通过对黑河二龙山水电站工程影响河段鱼类资源、浮游生物、底栖动物现状调查监测和影响分析，黑河二龙山水电站工程检查运行，对鱼类资源、浮游生物资源和底栖动物资源均产生了一定不利影响。并对水生生物采取了大量的保护措施，取得了一定的实效；但仍需采取科学合理的补救措施，方能排除该工程对水生生物主要的负面影响。

## 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

##### 1、生态环境保护措施落实情况

在施工期间对施工人员和管理人员进行了施工区生态保护的宣传教育，并以公告、宣传标语等形式教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法滥砍滥伐林木，禁止施工人员捕食野生动物和鱼类，减轻了施工对当地陆生动植物的影响，同时建设单位密切配合祁连山国家级自然保护区管理局的工作，严格执行保护区有关保护管理条例。

同时建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，在建设中为了搞好水土保持工程的质量、进度、投资控制，将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中，严格执行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制。制定了质量管理制度，建立了质量管理网络，并对参建各方质量体系进行了检查和评价。公司对工程建设质量进行监督检查，对监理方项目质量检查与验收的过程控制予以督促和检查，并检查了施工单位及质保体系运行情况。主体施工单位为具有相应资质的施工企业。近几年来，由于水土保持法律、法规体系的逐步完善和宣传，施工单位的水土保持意识普遍提高，建设过程中未造成较大的水土流失危害。

水土保持监理单位具有一定工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理任务。与建设单位签订了监理合同，组建了项目监理部，任命了总监理工程师，进驻工程现场，按《工程监理管理标准》的要求开展监理工作。监理单位采取现场记录、发布文件、旁站监理、巡视检查、现场调查、协调等形式对工程实施监理，对施工全过程的质量进行控制，对施工开始前和施工过程中的质量、造价、进度进行现场管理和控制。

总体而言，施工期间基本落实了《环评报告》中提出的生态环境保护措施。

##### 2、生态恢复措施落实情况调查

施工结束后对施工区域进行拆除临建设施、垃圾清理、场地平整，完成土地整治面积土地平整，全部为机械整治；绿化 48700m<sup>2</sup>，清运生活垃圾和建筑垃圾，建设挡渣墙，拆除临建房屋。

**表 5.1-1 渣场、料场和施工营地采取的主要水保措施调查情况一览表**

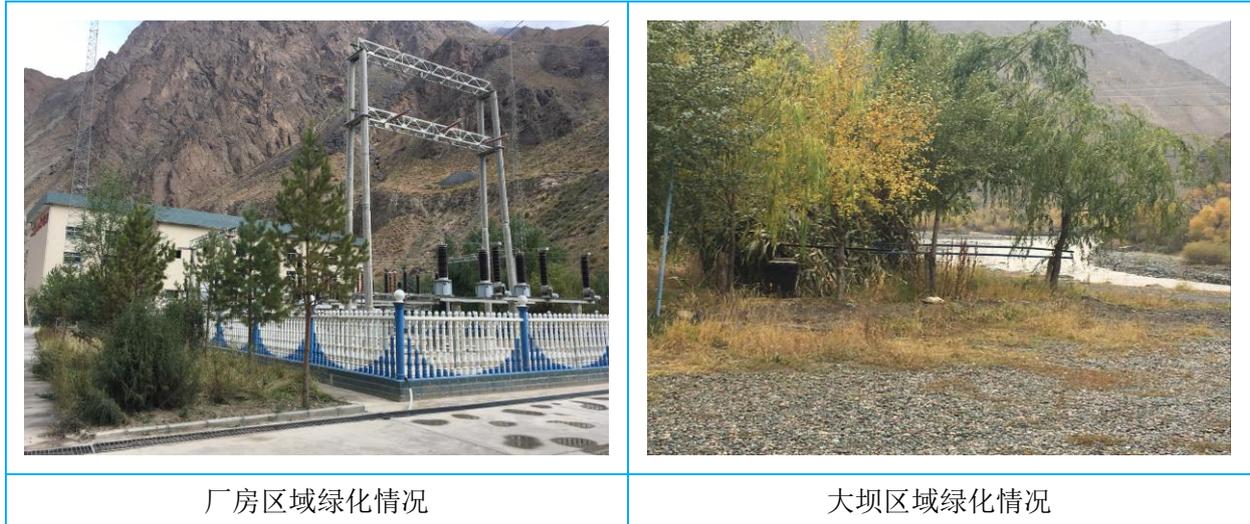
渣场编号	位置描述	采取的主要水保措施
A1 柳树园砂	距进水口 1.73km	废料回填，整平碾压，覆土绿化，雨季撒播草籽。

砾料场		
A2 短头沟砂砾料场	2#施工支洞上游 600m 处的黑河右岸河滩阶地。	废料回填，整平碾压，覆土绿化，雨季撒播草籽。
B1 柳树园渣场	柳树园下游河道右岸，1#施工支洞下方	机械碾压，坡面覆土，浆砌石挡墙。
B2 短头沟渣场	黑河右岸短头沟沟口，2#施工支洞下方	机械碾压，坡面覆土，浆砌石挡墙。
施工营地	黑河右岸短头沟内缓坡地，距 2#施工支洞口 180m。	清运建筑垃圾、场地平整、绿化。

### 3、施工期生态减缓措施有效性调查

本项目施工结束后，建设单位对渣场、料场、施工营地等临时占地进行了生态恢复，对大坝周边、生活区、厂房周边进行了绿化。根据现场调查项目区原为荒山，地表植被覆盖度很低，经过人工生态恢复措施绿化率明显提高，施工期按照原环评提出的生态保护措施施工，调查期间未发现遗留生态环境问题存在。因此施工期的生态减缓措施有效性分析是有效的，可行的。生态恢复措施效果如下。





### 5.1.2 运营期生态环境影响的减缓措施有效性评估

#### (一) 水生生物保护措施有效性评估

##### 1、水生生物保护措施落实情况

在二龙山水电站建设之初，环评阶段未提出水生生物保护措施。在黑河干流水能梯级规划中，黑河干流黄藏寺至莺落峡河段规划了八级梯级水电站，宝瓶水电站属于最晚建设的水电站。

鉴于宝瓶河水电站为黑河流域甘肃境内的最上一级和最后建设的梯级电站，根据流域规划环评要求，建设单位与流域内的其它梯级电站单位共同协商，建立了人工放流增殖站，开展了人工增殖放流，每年定期补充库电站下游由于大坝阻隔后导致的水生生物资源量的不足或资源的衰退。人工放流增殖站的规划、选址、设计由省级渔政管理机构和具有资质的专业设计机构承担，并征询省级渔政管理机构的意见；人工放流增殖站的建设由流域内的业务单位共同实施，由省级渔政管理机构负责监督、检查和验收；人工增殖放流站建设、驯养繁殖中心建设、放流费用和运行费用等由规划流域段内的各级电站协商共同承担。

宝瓶河水电站于 2012 年 7 月底以前委托资质单位编制完成了鱼类增殖放流站的选址、设计工作。经请示省环保厅同意，2012 年 8 月份由甘肃双冠水电投资有限公司主持，特邀 5 名专家组成专家组，甘肃省环保厅、甘肃省环境评估中心、甘肃省渔政管理总站等单位参加，对《黑河宝瓶河水电站鱼类增殖放流站专项设计报告》进行了审查，形成审查意见。企业单位按照《黑河宝瓶河水电站鱼类增殖放流站专项设计报告》及审查意见的要求，将增殖放流站地址变更在企业营地龙首一级水电站厂区内，因宝瓶河水电站已归属甘电投河西水电开发有限责任公司，龙首一级水电站厂区从水文、地理等条件，

更适合祁连山裸鲤的生存、繁殖环境。于 2013 年 11 月份完成了鱼类增殖放流站的建设任务，鱼类增殖放流站占地 8850 余平方米，建设产卵孵化车间一座，各类鱼池 8 个，300 平方米综合用房和场地(包括职工食堂、饵料库、渔业机械库、网具库)。供排水设施和供电设施齐全，总投资达 237 万元，并于 2014 年 4 月份投入运行。

(1) 2014 年增殖放流情况

根据《宝瓶河水电站工程竣工环保验收水生生物调查监测报告》（甘肃丰源生态生物体系咨询中心，2014 年 7 月）：宝瓶河鱼类增殖放流站于 2014 年 5 月份开展了第一次人工催产孵化，成功孵化祁连山裸鲤 12000 尾，2014 年 7 月 12 日祁连山裸鲤鱼苗规格达到 2-3cm，邀请省市环保部门进行监督，在龙首一级水电站尾水河段下游 1.5km 处进行了增殖放流。

	
<p>鱼类增殖放流站</p>	<p>鱼池和孵化车间</p>
	
<p>2014 年鱼类增殖放流活动现场</p>	<p>2014 年鱼类增殖放流活动现场</p>



2017 年鱼类增殖放流活动现场

2017 年鱼类增殖放流活动现场

(2) 2017 年增殖放流情况

2017 年 9 月 19 日，建设单位在宝瓶水电站的河流断面开展了一次鱼类增殖放流活动，该公司的员工代表及省、省环保部门的有关专家约 40 多人参加了此次放流，活动还特意邀请了张掖市渔政管理站的同志参加，在特意搭设的放流槽内，在短时间内，约 3000 尾裸鲤欢快的游入了河中。投放现场委托了张掖市公证处的公证人员全程监督公证。

2、水生生物保护措施的有效性

根据《二龙山水电站工程水生生物现状调查监测报告》（甘肃沁园环保科技有限公司，2017 年 12 月）的结论。

(1) 对浮游生物的影响评估

根据本次现状调查监测结果，该水电站工程的建成运行，拦水坝上游、减水河段和尾水河段浮游生物的种类、生物量和个体数量均发生了一定的变化。拦水坝上游水流减缓、水体透明度增加，浮游生物生长和繁殖环境较为优越，所以监测到浮游生物的种类最多，生物量和个体数量最大。减水河段由于水流量骤减，河床裸露，营养物质较小，不利于浮游生物的生长和繁殖，所以监测到的种类最少，生物量和个体数量最小。尾水

河段水流速加大，浮游生物的生长环境不如拦水坝上游河段。

### (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，拦水坝上游、减水河段和尾水河段底栖动物的种类、生物量和密度均发生了一定的变化。拦水坝底栖动物的种类最少，生物量和密度最小，是因随着拦水坝上游水流减缓，泥沙大量沉降，已形成了一定厚厚的淤泥层，破坏了底栖动物的生存环境，不利于底栖动物的生长和繁殖。减水河段由于水流的急骤减小，河床裸露，部分底栖动物的生存环境受到破坏，对底栖动物的生长和繁殖产生一定的不利影响。尾水河段基本为自然河段，底栖动物的生存环境优于拦水坝上游河段和减水河段。

### (3) 对鱼类资源的影响评估

根据本次现状调查结果，现场该段分布的 4 种土著鱼类均捕到标本。鱼类资源拦水坝上游最为丰富，尾水河段次之，减水河段最小。拦水坝上游静水生活的幼鱼及祁连山裸鲤资源逐步成为优势种，而坝后河段的尾水河段喜流水生活的成鱼和亲鱼为优势种。减水河段鱼类资源以幼鱼和鳅科为优势种。

因此本工程采取的水生生物环保措施是可行的。

## (二) 保证下游生态环境用水措施有效性评估

### 1、生态环境用水措施落实情况

在甘肃省环境科学设计研究院编制完成的《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书》（2004 年 10 月）和《关于对〈甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书〉的批复》（甘环自发[2004]50 号）中规定，二龙山水电站在引水隧洞处下泄最低流量  $1.6\text{m}^3/\text{s}$ 。2010 年 11 月 27 日在张掖召开的“二龙山水电站竣工环境保护验收”会议要求“在保证生态下泄最低流量  $1.6\text{m}^3/\text{s}$ ，对河道内自然鱼类的影响不明显”。

2017 年 4 月 13 日，中央第七环境保护督察组向甘肃省委、省政府进行了反馈，其中二龙山水电站仍将黑河三道湾水电站下泄的生态流量通过原引水渠首引入进水渠发电，造成三道湾丰水期  $6.12\text{m}^3/\text{s}$  生态基流下泄严重不足，同时二龙山电站自身生态基流下泄量仅为  $3.52\text{m}^3/\text{s}$ ，远远达不到丰水期  $6.34\text{m}^3/\text{s}$  的要求。

建设单位委托甘肃省水利水电勘测设计研究院编制了《甘肃张掖黑河二龙山水电站生态基流下泄改造方案》（2017 年 8 月），并组织专家进行了论证，《甘肃省水利厅 甘肃省环保厅关于严格落实祁连山自然保护区水电站最小下泄流量的通知》（甘水农电发【2017】211 号）对水电站的最小下泄流量进行了确定，确定二龙山水电站最小下泄流

量为枯水期（11月—次年3月）为  $2.83\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4~10月）为  $6.34\text{m}^3/\text{s}$ 。

建设单位根据实施方案设置了不受人为控制的生态流量下泄措施并设置了视频监控以及流量监控平台。



## 2、生态环境用水措施的有效性

张掖二龙山水电站设计无大坝、水库，进水口径 260m 动力引水明渠直接与三道湾水电站尾水衔接，根据甘水农电发[2017]211 号文件精神，该电站原批复生态水下泄流量为  $1.6\text{m}^3/\text{s}$ ，生态水下泄设施在三道湾电站厂房下游 30m 处由检修泄水闸门下泄。后经省水利厅复核后枯水期生态流量为  $2.83\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期为  $6.34\text{m}^3/\text{s}$ 。由于原生态水下泄渠道设计最大流量为  $4\text{m}^3/\text{s}$ ，不能满足在丰水期足额下泄的规定，同时会造成黑河上游 200m 左右出现减脱水河段，以及在上游三道湾水电站故障检修停机停水和正常三台机组运行时下泄流量不足影响，造成二龙山水电站发电生产也受到严重影响，导致该电站经济效益下滑。为此 2017 年 8 月委托甘肃省水利水电勘测设计研究院编制了《甘肃张掖黑河二龙山水电站生态基流下泄改造方案》，电站按方案要求在原应急备用引水渠旁冲砂闸处安装了生态水下泄流量计和视频监控设施，现已全部安装和调试完毕。同时该电站在保证应急备用引水渠冲砂闸在洪水期足额下泄生态水流量的前提下，根据上游电

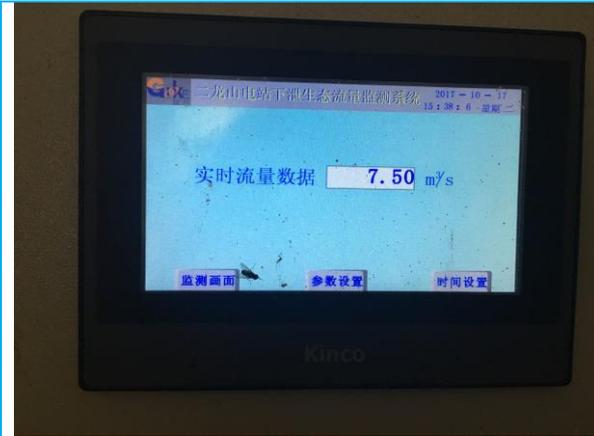
站大坝泄洪流量和水利部水文局黑河上游札马什、祁连两个水文站每日流量预报为依托，在每年 5-10 月份利用应急备用引水渠进水闸从黑河主河床引用  $3 \text{ m}^3/\text{s}$  左右流量补充发电引水流量不足导致电站不能满负荷生产而造成的影响，在其他月份无需补水，直接从冲砂闸下泄生态流量。该设施于 2017 年 10 月 24 日通过了肃南县水务局和张掖市水务局验收。

根据现场调查，不受人为控制的生态流量下泄措施已经建成并投入正常运行。且该项目共有两处安装了生态水下泄流量计和视频监控设施。原生态水下泄设施在三道湾电站厂房下游由检修泄水闸门下泻，现改为三道湾电站福利区后应急备用引水系统冲砂闸下泄。改造的新措施目前作为主要的生态水下泄措施和监控措施，原有的生态下泄措施和监控措施作为备用，新措施正常运行时关闭原有设施闸门。两套设施都与水务局进行了联网，若新的生态下泄设施出现故障或不能足额下泻的情况下，立即开启原有生态下泄措施和监控措施。

不受人为控制的措施：在冲砂闸工作闸门底部设置钢架，使闸门无法关闭，实施小开度开启放水。钢架布置与工作闸门侧面螺栓固定，通过可拆卸的底部钢架，调整闸门开度，满足丰水期和枯水期不同时段的生态放流流量。根据水力学计算，在正常蓄水位 2212m 工况下，二龙山水电站工作闸门开启高度为 18cm 时，下泄流量可达  $2.92 \text{ m}^3/\text{s}$ ，大于枯水期生态基流  $2.83 \text{ m}^3/\text{s}$ ；当工作闸门开启高度为 40cm，下泄流量可达  $6.36 \text{ m}^3/\text{s}$ ，大于丰水期生态基流  $6.34 \text{ m}^3/\text{s}$  设置，满足生态基流下泄要求。

该电站在应急备用引水渠旁冲砂闸处安装的生态水下泄流量计和视频监控设施，运行正常。能够保证枯水期（11 月—次年 3 月） $2.83 \text{ m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4—10 月） $6.34 \text{ m}^3/\text{s}$  最小下泄流量的要求，因此该措施可行有效。

根据现场踏勘，在三道湾电站福利区后应急备用引水系统冲砂闸处，生态流量监控仪器显示实时流量数据为  $7.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ，大于  $6.34 \text{ m}^3/\text{s}$ ，满足丰水期生态下泄流量，生态环境用水措施可行。正常情况下原有生态流量检修闸关闭，若现生态流量下泄措施出现故障可立即提起检修闸下泄流量。



生态流量实时监测数据



生态流量数据监测设备

## 5.2 污染防治措施有效性评估

### 5.2.1 环境空气污染防治措施有效性评估

二龙山水电站本身的大气污染源主要是电站供暖、生活产生的废气，由于电站采用电取暖，厨房采用电灶，二龙山水电站本身不会对区域大气环境造成不利影响。因此大气污染防治措施可行。



电锅炉



电锅炉房

### 5.2.2 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，二龙山水电站在生活区、厂房区各设置了一套污水处理设备；在渠首设置 1 个环保公厕。

生活区职工生活污水通过化粪池处理后进入 24m<sup>3</sup>/d 地理式一体化污水处理装置，处理后用作周围区域及电站厂区绿化用水，不外排。

厂区设置了 5m<sup>3</sup>/d 的地理式一体化处理设施，处理达标的生活污水用于厂区周边绿化带的绿化用水，不外排。

渠首总共 4 人，2 人上班，2 人休息，环保公厕生活污水集中收集后运至生活区化

粪池集中处理。

冬季非灌溉期（每年 12 月 1 日-次年的 3 月 31 日）厂房区和生活区生活污水经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，分别储存在两个污水暂存池内（厂房区 15m<sup>3</sup>、生活区 100m<sup>3</sup>），禁止排入黑河水体。该污水暂存池要求能储存 120 天的污水，以保证非灌溉期厂房区和办公生活区污水不外排。

## 2、废水治理措施的有效性评估

建设单位于 2017 年 7 月 1 日~2 日委托甘肃沁园环保科技有限公司分别对生活区、厂房区的生活污水出口进行取样监测，具体见表 5.2-1 和 5.2-2。根据监测结果出水水质全部满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用作厂区及周围区域绿化，废水不外排。根据调查实际厂房区工作人员 3 人，生活区有生活人员 20 人。污水处理设施能够能够满足污水处理需要，因此废水治理措施可行。

**表 5.2-1 生活区生活污水检测数据统计 单位：mg/L**

序号	监测项目	监测点位与日期（2017 年）								标准值	是否达标
		7 月 1 日				7 月 2 日					
1	pH	7.86	7.88	7.81	7.83	7.74	7.76	7.78	7.80	6~9	达标
2	氨氮	11.3	11.5	10.8	11.2	11.1	10.5	10.0	9.55	≤15	达标
3	COD <sub>cr</sub>	45.1	43.6	39.1	39.1	38.0	36.1	38.0	39.1	≤100	达标
4	BOD <sub>5</sub>	15	15	14	16	13	12	14	15	≤20	达标
5	总氮	14.2	14.7	13.9	13.9	15.1	14.8	13.6	12.9	/	/
6	总磷	0.258	0.279	0.291	0.250	0.240	0.251	0.275	0.243	/	/
7	悬浮物	41	68	61	67	53	57	68	46	≤70	达标
8	LAS	1.93	1.97	1.98	2.01	2.07	2.11	2.18	2.05	≤5	达标
9	粪大肠菌群	50	70	70	70	50	50	50	70	100	达标

备注：粪大肠菌群单位为个/L，pH 无量纲；标准值来源于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。

**表 5.2-2 厂房区生活污水检测数据统计 单位：mg/L**

序号	监测项目	监测点位与日期（2017 年）								标准值	是否达标
		7 月 1 日				7 月 2 日					
1	pH	7.84	7.86	7.79	7.81	7.78	7.79	7.84	7.80	6~9	达标
2	氨氮	12.7	12.3	11.8	12.2	10.6	10.7	10.0	10.2	≤15	达标

序号	监测项目	监测点位与日期（2017年）								标准值	是否达标
		7月1日				7月2日					
3	COD <sub>cr</sub>	34.5	37.6	45.2	39.1	32.8	34.5	37.6	37.6	≤100	达标
4	BOD <sub>5</sub>	14	13	16	16	14	16	17	14	≤20	达标
5	总氮	12.4	13.6	12.9	15.3	13.1	13.9	14.8	15.4	/	/
6	总磷	0.299	0.322	0.286	0.319	0.418	0.396	0.384	0.430	/	/
7	悬浮物	42	51	62	56	73	56	47	58	≤70	达标
8	LAS	2.11	1.98	2.02	2.17	2.26	2.24	2.09	2.17	≤5	达标
9	粪大肠菌群	40	50	50	70	50	70	80	50	100	达标

备注：粪大肠菌群单位为个/L，pH 无量纲；标准值来源于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。



生活区地理式一体化设施



生活区污水绿化区域



厂房区地理式一体化设施



厂区污水绿化区域

### 5.2.3 噪声治理措施有效性评估

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。二龙山水电站周边区域属于 1 类声环境功能区，根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB 12348~2008) 1类区的标准限值要求, 厂界噪声昼间、夜间排放限值分别为 55dB、45dB。

根据调查: 电站运营期将发电机组室内设置并布置于厂房内, 厂界周边 200m 范围内没有集中居民区等环境敏感点; 本次后评价建设单位委托甘肃沁园环保科技有限公司对发电厂房噪声情况进行了监测, 具体见表 5.2-4。根据监测结果项目运营期噪声排放可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1类标准要求, 噪声治理措施是有效可行的。

表 5.2-3 噪声监测情况一览表 单位: dB(A)

测点名称及位置	2017年11月9日		2017年11月10日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
厂房东侧外 1m 处	48.4	40.5	49.2	40.7
厂房南侧外 1m 处	49.9	41.0	49.8	40.9
厂房西侧外 1m 处	51.0	41.3	49.7	41.6
厂房北侧外 1m 处	51.7	42.9	51.3	42.5
办公区	52.1	43.2	51.5	42.8
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 1类标准	55	45	55	45

#### 5.2.4 固体废物处置措施有效性评估

##### 1、固废处置情况:

《环评报告书》中: 运营期生活垃圾经集中收集后, 定期运至张掖城市生活垃圾填埋场统一处置。

##### (1) 生活垃圾处置情况

据现场调查: 二龙山水电站运行期间的实际在水电站工作人员为 23 人, 生活垃圾发生量约为 11.5kg/d (约 4.2t/a), 配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾, 并办理了垃圾运送服务证, 不定期由企业安排专车密封清运至张掖市甘州区东街街道办事处垃圾转运站, 由其送至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, 并与嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司签订了《危险废物处置协议书》。2017年8月按照环保部门的要求, 处置该水电站运行以来累计产生的危险废物 3 吨。根据要求修建了 5 公分高围堰。



生活区垃圾桶

生活区垃圾桶

厂房垃圾桶

危废暂存间

危废标识牌

危废收集桶

## 2、固废处置措施的有效性评估

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

### 5.3 环境风险防范措施有效性评估

二龙山水电站依据《国家电网公司电力安全工作规程》、《电力变压器运行规程》（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。

目前，公司编制完成了《黑河二龙山水电站突发环境事件应急预案》，备案编号：620721-2017-10-L。

#### 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：

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

（4）变压器安放座下均有事故油池，其中铺有卵石，设置一座事故池；厂内部分操作阀件在检修和清洗时的含油废水，通过排水沟或管道至收油箱，然后集中进入主厂房下面的事故油池，在事故油池中进行油水分离，池中上层的油定期由漂浮泵抽出，回收处理；

（5）设置危险废物暂存设施，目前尚未产生，要求产生的危险废物定期送有资质的单位进行处置。

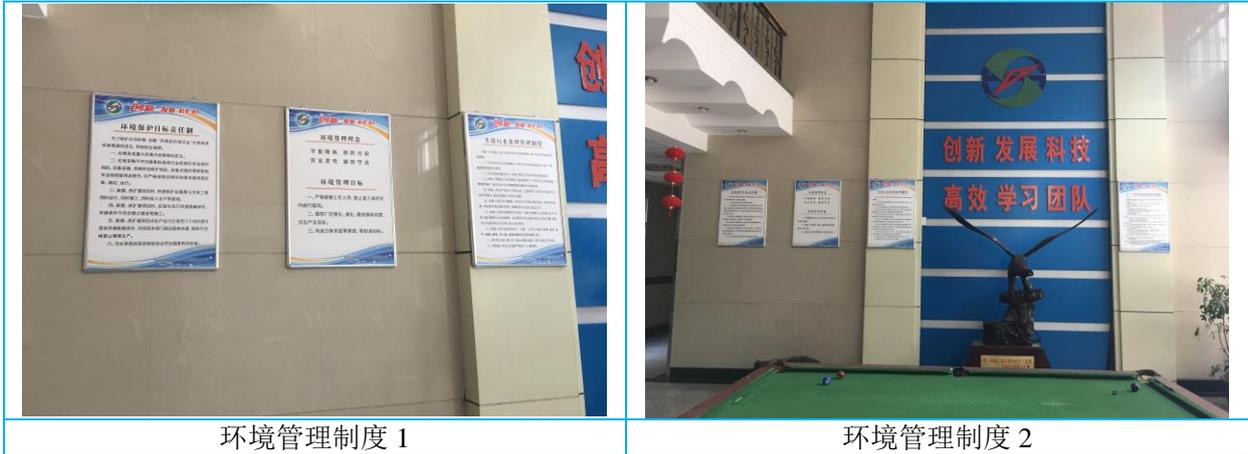
#### 2、风险防范措施的有效性

### 5.4 环境管理及环境监控落实情况

公司成立环境监督管理体系，负责工程运行期的环境保护工作。环境管理机构主任由公司总经理担任，副主任由公司副总经理担任，成员包括公司成员和施工单位负责人。

#### 1、管理制度

按照张掖市环保局规定的危险废物规范化管理模板，制定了《环境因素识别与评价管理制度》、《环境绩效测量与监测管理制度》、《环境考核管理制度》、《“三废”及噪声管理制度》、《环境保护管理制度》、《危险废物管理制度》、《生活垃圾处理管理制度》、《油品管理规定》等相关制度。



环境管理制度 1

环境管理制度 2

## 2、健全危险废物警示标识牌

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

②按照规范订做了各类标示牌：根据甘肃省固体废物管理中心规定的标示牌模板，公司在各级电站透平油库、绝缘油库门口悬挂“危险废物产生点警示识别标志牌、危险废物贮存警示识别标志牌、危险废物分类识别标志牌、危险废物标示牌”。对危险废物的名称、类别、危害特性进行了说明，指定了贮存负责人和应急负责人。

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



危险废物标识牌 1

危险废物标识牌 2

## 3、制定危险废物管理计划

制定了危险废物管理计划。按属地管理的原则，公司分别向张掖市甘州区环保局和肃南裕固族自治县环境保护和林业局报送了危险废物管理计划。

## 4、完善危险废物管理记录台账

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、危险废物（固废）产生环节台账记录、危险废物（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。

#### 5、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，公司与嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司签订了《危险废物处置协议书》，对公司设备润滑产生的废油储存达到一定量后，由嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司统一进行处置，

### 5.5 环保督查后整改后措施有效性评估

环保督查后主要的整改措施是不受人为控制的生态流量下泄措施；生活区、厂房区生活污水处置措施；规范环境管理。

#### 1、生态环境用水措施的有效性

根据现场调查，现阶段不受人为控制的生态流量下泄措施已经建成并正常运行。不受人为控制的措施：在冲砂闸工作闸门底部设置钢架，使闸门无法关闭，实施小开度开启放水。钢架布置与工作闸门侧面螺栓固定，通过可拆卸的底部钢架，调整闸门开度，满足丰水期和枯水期不同时段的生态放流流量。根据水力学计算，在正常蓄水位 2212m 工况下，二龙山水电站工作闸门开启高度为 18cm 时，下泄流量可达  $2.92\text{m}^3/\text{s}$ ，大于枯水期生态基流  $2.83\text{m}^3/\text{s}$ ；当工作闸门开启高度为 40cm，下泄流量可达  $6.36\text{m}^3/\text{s}$ ，大于丰水期生态基流  $6.34\text{m}^3/\text{s}$  设置，满足生态基流下泄要求。

该电站在应急备用引水渠旁冲砂闸处安装的生态水下泄流量计和视频监控设施，运行正常。能够保证枯水期（11 月—次年 3 月） $2.83\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4—10 月） $6.34\text{m}^3/\text{s}$  最小下泄流量的要求，因此该措施可行有效。

根据现场踏勘，在三道湾电站福利区后应急备用引水系统冲砂闸处，生态流量监控仪器显示实时流量数据为  $7.5\text{m}^3/\text{s}$ ，大于  $6.34\text{m}^3/\text{s}$ ，满足丰水期生态下泄流量，生态环境用水措施可行。正常情况下原有生态流量检修闸关闭，若现生态流量下泄措施出现故障可立即提起检修闸下泄流量。

#### 2、废水治理措施落实情况

根据现场调查，二龙山水电站拆除了旱厕，并进行了场地平整。在生活区和厂房区各建设了化粪池和一套污水处理设备，生活污水处理设施现已正常运行。在渠首设置 1 个环保公厕。

生活区职工生活污水通过化粪池处理后进入 24m<sup>3</sup>/d 地理式一体化污水处理装置，处理后用作周围区域绿化用水，不外排。

厂区设置了 5m<sup>3</sup>/d 的地理式一体化处理设施，处理达标的生活污水用于厂区周边绿化带的绿化用水。

渠首环保公厕生活污水集中收集后运至生活区化粪池集中处理。

冬季非灌溉期（每年 12 月 1 日-次年的 3 月 31 日）厂房区和生活区生活污水经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，分别储存在两个污水暂存池内（厂房区 15m<sup>3</sup>、生活区 100m<sup>3</sup>），禁止排入黑河水体。该污水暂存池要求能储存 120 天的污水，以保证非灌溉期厂房区和办公生活区污水不外排。

本次后评价分别对生活区和厂房区的生活污水出口进行取样监测，根据监测结果出水水质全部满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用作厂区及周围区域绿化，废水不外排。根据调查厂房区工作人员 3 人，生活区有生活人员 20 人，污水处理设施能够能够满足污水处理需要，因此废水治理措施可行。

3、规范了内部环境管理制度，水电站固体废物管理台账和污水处理设施运行记录在完善。

### 5.6 验收后电站新增环保投资

本项目自验收后至今新增环保投资见下表 5.6-1。

表 5.6-1 验收后电站新增环保投资 单位：万元

序号	环保设施/措施	投资额	备注
1	临建房屋拆除及覆土绿化	8.4	2015 年
2	房屋拆除及渣场覆土绿化	9.8	2016 年
3	生态流量监测设施	5.2	2017 年
4	渣场挡渣墙修建	56.8	长度 710m
5	钢筋块石笼河道治理	55.6	2017 年
6	穿山道路整治	42	2017 年
7	植树绿化	0.64	2017 年，约 0.5 亩
8	污水处理设施	8.2	2017 年，大、小各 1 个

9	水质检测	0.9	2017年
10	垃圾收集设施	0.4	2017年
11	环保宣传标语及标识牌	0.3	2017年
12	临建房屋拆除及覆土绿化	0.5	2017年
13	渣场加固工程	45	2017年
14	渠首环保公厕	1.2	2017年
15	修建污水暂存池，厂房区1个15m <sup>3</sup> 、生活区1个100m <sup>3</sup> 。	15	2018年，预计5月开工。
合计		249.94	

## 6 环境影响预测验证

### 6.1 生态环境影响预测验证

#### 6.1.1 对保护区陆生植物的影响调查

二龙山水电站对陆生植物的影响体现在在工程永久性占地、工程施工改变原有植被状况等，使评价区范围内的局部区域生产力有所降低。工程区位于高山灌丛草甸带和山地草原带，植被类型以灌木林和草本为主，但工程主要涉及河谷地区，两岸谷坡陡峻，岩石相对裸露，阴坡植被状况较阳坡好，植被类型以灌丛草甸植被为主。施工结束后，对临时占地进行了生态恢复，工程建设对区域生态体系稳定性的影响也可得到进一步的降低。工程施工过程中引起的破坏可通过宣传提高施工人员的环保意识，项目建设单位配合寺大隆保护站对项目区施工进行监督管理，将工程区人为对环境的破坏降至最低。

因此实际运行过程对陆生植被的影响与原环评一致。

#### 6.1.2 对水生生物的影响调查

根据《黑河二龙山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，2017年9月）的结论。

##### （1）对浮游生物的影响调查

根据本次现状调查监测结果，该水电站工程的建成运行，拦水坝上游、减水河段和尾水河段浮游生物的种类、生物量和个体数量均发生了一定的变化。拦水坝上游水流减缓、水体透明度增加，浮游生物生长和繁殖环境较为优越，所以监测到浮游生物的种类最多，生物量和个体数量最大。减水河段由于水流量骤减，河床裸露，营养物质较小，不利于浮游生物的生长和繁殖，所以监测到的种类最少，生物量和个体数量最小。尾水河段水流速加大，浮游生物的生长环境不如拦水坝上游河段。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）对底栖动物的影响调查

根据本次现状监测结果，该水电站工程的建成运行，拦水坝上游、减水河段和尾水河段底栖动物的种类、生物量和密度均发生了一定的变化。拦水坝底栖动物的种类最少，生物量和密度最小，是因随着拦水坝上游水流减缓，泥沙大量沉降，已形成了一定厚厚的淤泥层，破坏了底栖动物的生存环境，不利于底栖动物的生长和繁殖。减水河段由于水流的急骤减小，河床裸露，部分底栖动物的生存环境受到破坏，对底栖动物的生长和繁殖产生一定的不利影响。尾水河段基本为自然河段，底栖动物的生存环境优于拦水坝

上游河段和减水河段。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）对鱼类资源的影响调查

根据本次现状调查结果，现场该段分布的 4 种土著鱼类均捕到标本。鱼类资源拦水坝上游最为丰富，尾水河段次之，减水河段最小。拦水坝上游静水生活的幼鱼及祁连山裸鲤资源逐步成为优势种，而坝后河段的尾水河段喜流水生活的成鱼和亲鱼为优势种。减水河段鱼类资源以幼鱼和鳅科为优势种。由此可见，该水电站建成运行，对鱼类资源及其生境已经产生了一定的不利影响。

## 6.2 水环境影响预测验证

根据现场调查，原环评要求只在生活区设置化粪池，对生活区生活污水进行收集处理后用于绿化。实际在生活区及厂区各建设了化粪池和地理式污水处理设施，根据监测监测结果处理完的水全部达标，并全部用于绿化，废水不外排冬季非灌溉期（每年 12 月 1 日-次年的 3 月 31 日）厂房区和生活区生活污水经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，分别储存在两个污水暂存池内（厂房区 15m<sup>3</sup>、生活区 100m<sup>3</sup>），禁止排入黑河水体。该污水暂存池要求能储存 120 天的污水，以保证非灌溉期厂房区和办公生活区污水不外排。

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》规定，项目所在区域为黑河青甘农业用水区，水质保护目标为Ⅲ类。根据本次后评价阶段对地表水水质的监测情况，项目区地表水水质达到Ⅲ类要求，对比验收阶段的监测数据，水质变化幅度较小。

因此实际运行过程对水环境的影响与验收阶段一致。

## 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。由于环评阶段没有给出运营期发电厂房厂界的贡献值，因此本次后评价采用声环境质量现状监测数据进行分析，根据监测结果发电厂房四周厂界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

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

据现场调查：二龙山水电站运行期间的实际在水电站工作人员为 23 人，生活垃圾发生量约为 11.5kg/d（约 4.2t/a），配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，并办理了垃圾运送服务证，不定期由企业安排专车密封清运至张掖市甘州区东街街道办事处垃圾转运站，由其送至生活垃圾填埋场处置。

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，与嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司签订了《危险废物处置协议书》。2017年8月按照环保部门的要求，处置该水电站运行以来累计产生的危险废物3吨。

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

需完善的补救措施如下：

(1) 要定期对水质进行监测，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。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) 在鱼类繁殖和越冬季节加大生态下泄流量，为鱼类的繁殖提供生态流量保障。

(4) 认真做好鱼类增殖放流站的运行和管理工 作，加大祁连山裸鲤的驯养繁殖力度，保质保量完成增殖放流所需的祁连山裸鲤规格和数量，建立健全鱼类增殖放流站各项记录和台账，为鱼类增殖放流站更好地运行提供保障。

(5) 继续加大增殖放流的力度，类比近年来祁连山裸鲤增殖放流的 最佳规格，要求企业单位于每年的 7-8 月份放流规格为 8-10cm 的祁连山裸鲤 5000 尾，在该水电站枢纽上下游进行增殖放流，增殖放流活动自觉接受环保部门和渔政部门的监督。

(6) 继续做好水生生物监测工作，准确掌握水生生物（特别是鱼类）的变动状况。随着水电站工程运行时间推移，水域生态环境发生了一定的变化浮游生物、底栖动物的种类和数量，鱼类的遗传基因也可能发生变化或变异，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，监测所需经费由企业单位支付，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 5 年为一个监测周期，进行一次系统的水生生物监测，在电站减水河段和尾水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 生态流量下泄补充措施

公司制定规章制度，加强对生态流量下泄和监控措施的管理。保证电站运行过程中满足《甘肃省水利厅 甘肃省环保厅关于严格落实祁连山自然保护区水电站最小下泄流量的通知》（甘水农电发【2017】211号）确定的最小下泄流量，二龙山水电站最小下泄流量为枯水期（11月—次年3月）为 $2.83\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4~10月）为 $6.34\text{m}^3/\text{s}$ 。

## 7.3 生活污水环保补救措施

冬季非灌溉期（每年12月1日-次年的3月31日）厂房区和生活区生活污水经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，分别储存在两个污水暂存池内（厂房区 $15\text{m}^3$ 、生活区 $100\text{m}^3$ ），禁止排入黑河水体。该污水暂存池要求能储存120天的污水，以保证非灌溉期厂房区和办公生活区污水不外排。该污水暂存池改造于2018年5月开工建设，以保证非灌溉期电站区和办公生活区污水不外排。

## 7.4 环境管理完善改进措施

（1）应按环评报告、环境管理部门及《排污单位自行监测技术指南 总则》的要求，实施环境监测计划，并做好监测记录和台账记录。

（2）做好生活污水处理设施的日常维护，确保污水处理站正常运行，污水达标处理后用于厂区绿化，不外排；

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

（4）完善项目区排污口设置，明确排污信息，接受人民群众和各级环保部门的监督和管理。

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

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

## 8 结论与建议

### 8.1 结论

#### 8.1.1 工程概况

甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程建设单位为甘肃张掖二龙山水电有限责任公司，建设地点位于甘肃省张掖市西南 131km 的黑河大峡谷中段，属于肃南裕固族自治县所辖，电站上游接三道湾水电站，下接大孤山水电站，是《甘肃省张掖市黑河（黄藏寺～大孤山）河段梯级开发方案优化报告》中黑河水能规划的第 4 座梯级电站。地理坐标坝址区：东经 99°59'3.07"，北纬 38°30'19.50"；厂区：东经 99°58'50.57"，北纬 38°33'3.34"。

2004 年 3 月，甘肃省水利水电勘测设计研究院编制完成了《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程可行性研究报告》，甘肃省发展和改革委员会以“甘发改能源（2005）961 号文对该工程可行性研究报告进行了批复。2005 年 11 月，甘肃省水利水电勘测设计研究院编制完成了《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程初步设计报告》，甘肃省发展和改革委员会以“甘发改能源（2006）643 号文”对该工程初步设计报告进行了批复。2004 年 10 月，甘肃省环境科学设计研究院编制完成了《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书》，2004 年 11 月 8 日，甘肃省环境保护局以“甘环自发[2004]50 号”对该工程环境影响报告书进行了批复，同意工程建设。该电站于 2004 年 11 月 18 开工建设，2005 年 12 月 13 日下闸蓄水，2007 年 9 月 3 日实现首台机（2#机组）并网发电，3#和 1#机组于 2007 年 9 月 10 日和 10 月 29 日正式并网试运行。

甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程采用引水式开发方式，主要任务是发电，电站总装机容量为 50.5MW，年发电量为  $1.739 \times 10^8$  kWh，属中型 III 等工程，主要构筑物由引水枢纽、引水系统和发电厂房三部分组成。

2010 年 11 月 27 日甘肃省环保厅以（甘环验[2010]33 号）《甘肃张掖二龙山水电站工程竣工环境保护验收委员会验收意见》同意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

由于二龙山水电站地处甘肃省张掖市西南 131km 的黑河大峡谷中段，项目距张掖市较远，项目区人类活动相对较少，因此环境保护目标与《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响报告书》基本相同，由于目前项目区地表水为 III 类区，而环评阶段为 I 类区。

## 2、区域污染源变化

本项目位于甘肃祁连山国家级自然保护区实验区，水电站距张掖市约 131km。项目周边无其他产生污染物的企业存在，区域污染源与原环评阶段未发生变化。

## 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，甘肃沁园环保科技有限公司对二龙山水电站工程开发河段黑河水环境质量进行了监测。

点位布设：地表水共布设 3 个监测点，分别在引水枢纽断面（1#）、减水断面（2#）、电厂尾水水质断面（3#）设置监测断面。监测断面设置与验收阶段相比，新增了减水断面。

据监测结果，3 个监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

### (2) 声环境质量现状

根据监测结果可知，后评价阶段水电站运行过程中昼间噪声值 48.4~52.1dB（A）、夜间噪声值 40.5~43.2dB（A）之间，监测点昼、夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）1 类区标准要求。

根据与原验收阶段声环境质量现状相比，电站建成运行，采取降噪措施后，项目区夜间噪声有所下降。

### (3) 大气环境质量现状

根据监测结果，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 和 O<sub>3</sub> 监测数据均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的一级标准，区域环境质量状况总体良好，本项目开发建设对区域环境空气质量影响较小。

## 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《二龙山水电站工程水生生物现状调查监测报告》（甘肃沁园环保科技有限公司，2017 年 12 月）的结论。

#### (1) 对浮游生物的影响评估

根据本次现状调查监测结果，该水电站工程的建成运行，拦水坝上游、减水河段和尾水河段浮游生物的种类、生物量和个体数量均发生了一定的变化。拦水坝上游水流减缓、水体透明度增加，浮游生物生长和繁殖环境较为优越，所以监测到浮游生物的种类

最多，生物量和个体数量最大。减水河段由于水流量骤减，河床裸露，营养物质较小，不利于浮游生物的生长和繁殖，所以监测到的种类最少，生物量和个体数量最小。尾水河段水流速加大，浮游生物的生长环境不如拦水坝上游河段。

### （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，拦水坝上游、减水河段和尾水河段底栖动物的种类、生物量和密度均发生了一定的变化。拦水坝底栖动物的种类最少，生物量和密度最小，是因随着拦水坝上游水流减缓，泥沙大量沉降，已形成了一定厚厚的淤泥层，破坏了底栖动物的生存环境，不利于底栖动物的生长和繁殖。减水河段由于水流的急骤减小，河床裸露，部分底栖动物的生存环境受到破坏，对底栖动物的生长和繁殖产生一定的不利影响。尾水河段基本为自然河段，底栖动物的生存环境优于拦水坝上游河段和减水河段。

### （3）对鱼类资源的影响评估

根据本次现状调查结果，现场该段分布的 4 种土著鱼类均捕到标本。鱼类资源拦水坝上游最为丰富，尾水河段次之，减水河段最小。拦水坝上游静水生活的幼鱼及祁连山裸鲤资源逐步成为优势种，而坝后河段的尾水河段喜流水生活的成鱼和亲鱼为优势种。减水河段鱼类资源以幼鱼和鳅科为优势种。

因此本工程采取的水生生物环保措施是可行的。

#### 2、生态环境用水措施的有效性

根据现场调查以及查阅资料，不受人为控制的生态流量下泄措施已经建成并正常运行，生态流量监控设施已经和水务局进行了联网，能够保证最小下泄流量为枯水期（11月—次年3月）为  $2.83\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4~10月）为  $6.34\text{m}^3/\text{s}$  的要求，因此措施可行有效。

#### 3、废水治理措施的有效性

本次后评价引用 2017 年 7 月 1 日~2 日甘肃沁园环保科技有限公司对生活区和厂房区的生活污水出口的监测数据，根据监测结果出水水质全部满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用作厂区及周围区域绿化，废水不外排。根据调查生活区有工作人员 20 人，厂房区有工作人员 3 人，污水处理设施能够能够满足污水处理需要，因此废水治理措施可行。

#### 4、噪声治理措施的有效性

根据调查：电站营运期将发电机组室内设置并布置于厂房内，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噪声排放可以达到《工业企

业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类区要求,噪声治理措施是有效可行的。

#### 5、固废处置措施的有效性:

##### (1) 生活垃圾处置情况

据现场调查:二龙山水电站运行期间的实际在水电站工作人员为23人,生活垃圾发生量约为11.5kg/d(约4.2t/a),配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾,并办理了垃圾运送服务证,不定期由企业安排专车密封清运至张掖市甘州区东街街道办事处垃圾转运站,由其送至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,并与嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司签订了《危险废物处置协议书》。2017年8月按照环保部门的要求,处置该水电站运行以来累计产生的危险废物3吨。

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

### 8.1.4 环境影响预测验证

#### 1、对保护区陆生植物的影响评估

二龙山水电站对陆生植物的影响体现在在工程永久性占地、工程施工改变原有植被状况等,使评价区范围内的局部区域生产力有所降低。工程区位于高山灌丛草甸带和山地草原带,植被类型以灌木林和草本为主,但工程主要涉及河谷地区,两岸谷坡陡峻,岩石相对裸露,阴坡植被状况较阳坡好,植被类型以灌丛草甸植被为主。施工结束后,对临时占地进行了生态恢复,工程建设对区域生态体系稳定性的影响也可得到进一步的降低。工程施工过程中引起的破坏可通过宣传提高施工人员的环保意识,项目建设单位配合寺大隆保护站对项目区施工进行监督管理,将工程区人为对环境的破坏降至最低。

#### 2、对水生生物的影响评估

根据《黑河二龙山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,2017年9月)的结论。

##### (1) 对浮游生物的影响调查

根据本次现状调查监测结果,该水电站工程的建成运行,拦水坝上游、减水河段和尾水河段浮游生物的种类、生物量和个体数量均发生了一定的变化。拦水坝上游水流减缓、水体透明度增加,浮游生物生长和繁殖环境较为优越,所以监测到浮游生物的种类

最多，生物量和个体数量最大。减水河段由于水流量骤减，河床裸露，营养物质较小，不利于浮游生物的生长和繁殖，所以监测到的种类最少，生物量和个体数量最小。尾水河段水流速加大，浮游生物的生长环境不如拦水坝上游河段。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）对底栖动物的影响调查

根据本次现状监测结果，该水电站工程的建成运行，拦水坝上游、减水河段和尾水河段底栖动物的种类、生物量和密度均发生了一定的变化。拦水坝底栖动物的种类最少，生物量和密度最小，是因随着拦水坝上游水流减缓，泥沙大量沉降，已形成了一定厚厚的淤泥层，破坏了底栖动物的生存环境，不利于底栖动物的生长和繁殖。减水河段由于水流的急骤减小，河床裸露，部分底栖动物的生存环境受到破坏，对底栖动物的生长和繁殖产生一定的不利影响。尾水河段基本为自然河段，底栖动物的生存环境优于拦水坝上游河段和减水河段。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）对鱼类资源的影响调查

根据本次现状调查结果，现场该段分布的4种土著鱼类均捕到标本。鱼类资源拦水坝上游最为丰富，尾水河段次之，减水河段最小。拦水坝上游静水生活的幼鱼及祁连山裸鲤资源逐步成为优势种，而坝后河段的尾水河段喜流水生活的成鱼和亲鱼为优势种。减水河段鱼类资源以幼鱼和鳅科为优势种。由此可见，该水电站建成运行，对鱼类资源及其生境已经产生了一定的不利影响。

## 3、水环境影响预测验证

根据现场调查，原环评要求只在生活区设置化粪池，对生活区生活污水进行收集处理后用于绿化。实际在生活区及厂区各设置了化粪池和地理式污水处理设施，根据监测监测结果处理完的水全部达标，并全部用于绿化，废水不外排。冬季非灌溉期（每年12月1日-次年的3月31日）厂房区和生活区生活污水经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，分别储存在两个污水暂存池内（厂房区15m<sup>3</sup>、生活区100m<sup>3</sup>），禁止排入黑河水体。该污水暂存池要求能储存120天的污水，以保证非灌溉期厂房区和办公生活区污水不外排。

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》规定，项目所在区域为黑河青甘农业用水区，水质保护目标为Ⅲ类。根据本次后评价阶段对地表水水质的监测情况，项目区地表水水质达到Ⅲ类要求，对比验收阶段的监测数据，水质变化幅度较小。

因此实际运行过程对水环境的影响与验收阶段一致。

#### 4、声环境影响预测验证

运营期噪声主要来自于发电厂房的机械设备噪声。由于环评阶段没有给出运营期发电厂房厂界的贡献值，因此本次后评价采用声环境质量现状监测数据进行分析，根据监测结果发电厂房四周厂界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

因此水电站运营期噪声能够达标排放。

#### 5、固体废物排放影响预测验证

据现场调查：二龙山水电站运行期间的实际在水电站工作人员为 23 人，生活垃圾发生量约为 11.5kg/d（约 4.2t/a），配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，并办理了垃圾运送服务证，不定期由企业安排专车密封清运至张掖市甘州区东街街道办事处垃圾转运站，由其送至生活垃圾填埋场处置。

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，并与嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司签订了《危险废物处置协议书》。2017 年 8 月按照环保部门的要求，处置该水电站运行以来累计产生的危险废物 3 吨。

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。

### 8.1.5 环境投资

验收后电站新增环保投资为 249.94 万元。

### 8.1.6 环境保护补救方案和改进措施

#### （1）水生生物保护补救措施

定期对水质进行监测；落实过鱼制度，过鱼活动自觉接受环保和渔政部门的监督；保证生态下泄流量；认真做好鱼类增殖放流站的运行和管理工作的；继续做好水生生物监测工作。

#### （2）生态流量下泄补充措施

加强对生态流量下泄和监控措施的管理，保证电站运行过程中满足《甘肃省水利厅甘肃省环保厅关于严格落实祁连山自然保护区水电站最小下泄流量的通知》（甘水农电发【2017】211号）确定的最小下泄流量，二龙山水电站最小下泄流量为枯水期（11月—次年3月）为 2.83m<sup>3</sup>/s，丰水期（4~10月）为 6.34m<sup>3</sup>/s。

#### （3）生活污水环保补救措施

非灌溉期，厂房区和生活区生活污水经处理达到《污水综合排放标准》

(GB8978-1996)一级标准后,分别储存在两个污水暂存池内(厂房区 15m<sup>3</sup>、生活区 100m<sup>3</sup>),禁止排入黑河水体。该污水暂存池要求能储存 120 天的污水,以保证非灌溉期厂房区和办公生活区污水不外排。

(4) 环境管理完善改进措施

完善改进环境管理措施。

### 8.1.7 综合结论

甘肃省黑河二龙山水电站工程在建设过程中严格执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度,对环境产生的不利影响均采取了有效的环境保护减免措施,达到了环境保护的要求。本次后评价认为,该电站建设未发生大的区域环境变化,落实的原环评及批复采取的环境保护措施是可行和有效的,在落实本报告提出的环境保护补充措施,保证各项环保措施正常运行的情况下,能确保黑河该河段生态系统功能和结构的基本稳定。

## 8.2 建议

(1) 充分考虑坝下游的水生生态保护的要求,加强生态下泄流量管理设施,统筹生态用水,确保最小生态下泄流量。

(2) 继续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。

(3) 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。

(4) 加强水电站日常检查与管理,及时发现环境问题并合理解决问题。

(5) 切实加强风险防范工作,做好风险应急演练,提高风险防范能力,确保区域环境安全。

(6) 增加提高员工环保和风险防范意识的培训。

专家意见:

## 甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响后评价报告书技术审查会专家意见

2018年3月29日,甘肃张掖二龙山水电有限责任公司在张掖市主持召开了《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响后评价报告书》技术审查会,会议组成3人专家组(名单附后)。会前,专家组对甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程运行状况和环境保护措施落实情况进行了现场踏勘,在听取项目业主单位关于工程概况介绍和报告编制单位-甘肃创新环境科技有限责任公司的汇报后,经质询和讨论,形成如下技术审查意见。

### 一、工程概况

甘肃省张掖市黑河二龙山水电站张掖市肃南裕固族自治县境内黑河大峡谷中段,是黑河干流梯级水电站的第四座水电站,为引水式水电站,主要建筑物有引水枢纽、引水隧洞、发电厂房。该电站装有3台水轮发电机组,总装机容量50.5MW(20MW×2+10.5MW×1),发电量1.739亿KWh,年利用时间3444h。

### 二、建成运行时间

甘肃省张掖市黑河二龙山水电站2005年12月13日下闸蓄水,2#水轮发电机组于2007年9月3日并网发电,3#水轮发电机组于2007年9月10日并网发电,1#水轮发电机组于2007年10月29日并网发电。

从二龙山水电站的运行情况看,电站机组设备的运行各项指标均符合设计的有关标准和规程的规定,机组试运行符合正常,运行中未出现其他异常情况。

### 三、竣工环保验收的主要意见

甘肃省环保厅于2010年11月27日以甘环检[2010]33号出具了竣工环保验收意见:

- 1、严格按照环评批复,落实无障碍生态下泄流量的工程保证措施。
- 2、应定期对本项目影响河段水质及水生生物进行监测。
- 3、严格落实环评报告要求,生活垃圾分类在指定地点临时堆存,定期拉运至张掖市生活垃圾处理场。
- 4、应设置生活污水应急池,确保事故状态和非绿化灌溉期污水不外排。
- 5、建设单位要进一步完善环境管理制度。

### 四、环保措施落实情况

### 1、生态环境用水措施落实情况

该水电站共有两处安装了生态水下泄流量计和视频监控设施。原生态水下泄设施在三道湾电站厂房下游由 30m 处由检修泄水闸门下泻，现改为三道湾电站福利区后应急备用引水系统冲砂闸下泄。改造的新措施目前作为主要的生态水下泄措施和监控措施，原有的生态水下泄措施和监控措施作为备用，新措施正常运行时关闭原有设施闸门。两套设施都与水务局进行了联网，若新的生态水下泄设施出现故障或不能足额下泻的情况下，立即开启原有生态水下泄措施和监控措施。该设施于 2017 年 10 月 24 日通过了肃南县水务局和张掖市水务局验收。不受人为控制的措施：在冲砂闸工作闸门底部设置钢架，使闸门无法关闭，实施小开度开启放水。钢架布置与工作闸门侧面螺栓固定，通过可拆卸的底部钢架，调整闸门开启高度（枯水期 18cm、丰水期 40cm），保证二龙山水电站最小下泄流量能够满足枯水期（11 月—次年 3 月）为  $2.83\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4-10 月）为  $6.34\text{m}^3/\text{s}$ 。

### 2、生态环境保护措施落实情况

在施工期间对施工人员和管理人员进行了施工区生态保护的宣传教育，并以公告、警示牌、宣传标语等形式教育施工人员和管理人员，严禁施工人员非法滥砍滥伐林木，禁止施工人员捕食野生动物和鱼类，减轻了施工对当地动植物的影响，同时建设单位密切配合祁连山国家级自然保护区管理局的工作，严格执行了保护区相关法规等规定和自然保护区生态专题报告批复的相关环保措施。

本项目施工结束后，建设单位对渣场、施工营地等临时占地进行了生态恢复，对大坝周边、生活区、厂房周边进行了绿化。根据现场调查项目区原为荒山，地表植被覆盖度很低，厂房和生活区周边建成了一定规模的人工林，经过人工生态恢复措施绿化率明显提高，落实了原环评报告和竣工环验收意见提出的生态保护措施。

### 3、污染防治措施落实情况

#### (1) 环境大气污染防治措施落实情况

二龙山水电站本身的大气污染源主要是电站供暖、生活产生的废气，由于电站采用电取暖，厨房采用电灶，食堂油烟经油烟净化设施处理，二龙山水电站本身未对区域大气环境造成不利影响。

#### (2) 废水治理措施落实情况

生活区生活污水经化粪池+日处理规模为 $24\text{m}^3$ 的埋地式一体化污水处理装置处理达标后,用作周围区域绿化用水,不外排;厂房区生活污水经化粪池+日处理规模为 $5\text{m}^3$ 的埋地式一体化处理设施处理达标后,用于周围区域绿化,不外排;渠首建设了1个环保公厕,生活污水经收集后送至生活区化粪池集中处理。

### (3) 噪声治理措施落实情况

该梯级水电站在运行过程中,发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声,噪声强度介于 $65\sim 103\text{dB(A)}$ ,采取减振、隔声等降噪措施,可使厂界噪声降至 $50\text{dB(A)}$ 以下。

### (4) 固体废物处置措施落实情况

二龙山水电站运行期间水电站工作人员为23人,生活垃圾产生量约为 $11.5\text{kg/d}$ (约 $4.2\text{t/a}$ ),配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾,并办理了垃圾运送服务证。根据生活垃圾产生量不定期由业主安排专车密封清运至张掖市甘州区东街街道办事处生活垃圾转运站。

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,2017年8月按照环保部门的要求,处置该水电站运行以来累计产生的危险废物3吨。目前业主单位与嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司签订了《危险废物处置协议书》,委托该公司按照环保部门的要求和相关规定按期落实危险废物处置措施。制订了危险废物转移计划表,建立了危险废物处置台账。

## 5、报告书编制质量

由甘肃创新环境科技有限责任公司编制的《甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响后评价报告书》内容全面,评价依据充分,评价范围合理,环境现状调查较全面,环境保护措施有效性评估基本客观,环境保护补救方案和整改措施总体可行,评价结论可信。

## 6、修改完善的内容和建议

(1) 列表完善竣工环保验收意见和中央环保督查要求的环保措施落实情况说明。

(2) 补充完善与三道湾水电站生态流量下泄措施的依托关系,论证保证生态流量下泄同时洪水期引用三道湾减水河段洪水发电的可行性、明确具体时段。

(3) 完善现存环境问题和未落实的相关环保措施的调查,明确整改和落实

的具体措施和时间，补充已经完成的环保投资和改进措施环保投资的内容。

该工程在建设和运行期，严格按照环境影响评价报告书和环保部门的批复，落实了相关环保措施；并根据竣工环保验收意见、中央环保督察反馈的意见和省政府及相关部门的有关要求，进一步补充完善和优化了环保措施。甘肃张掖二龙山水电有限责任公司根据本次后评估报告提出的整改要求，在5月底以前必须全部落实和整改到位，并报备相关部门。

专家组签名：

建设单位：甘肃张掖二龙山水电有限责任公司

法人代表签名：



刘玉玲

2018年3月29日

环保局证明:

## 肃南裕固族自治县环境保护和林业局

---

### 关于甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程 环境影响后评价报告书公示期间对投诉和 举报问题处置情况的说明

甘肃张掖二龙山水电有限责任公司:

我局在你公司甘肃省张掖市黑河二龙山水电站工程环境影响后评价报告书公示期间未接到有关该项目投诉和举报问题。

特此说明。

肃南县环境保护和林业局

2018年4月24日

