

# 甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程 环境影响后评价报告书

建设单位：迭部卡坝班九水力发电有限责任公司

编制单位：兰州煜升环保技术咨询有限公司

编制时间：2020 年 7 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.....	11
1.8环境保护目标.....	11
<b>2、建设项目过程回顾</b> .....	<b>13</b>
2.1项目建设过程回顾.....	13
2.2环境影响评价情况.....	13
2.3环境保护措施落实情况.....	16
2.4环境保护设施竣工验收情况.....	23
2.5环境监测情况.....	24
2.6公众意见收集调查情况.....	26
<b>3、建设项目工程评价</b> .....	<b>27</b>
3.1建设项目概况.....	27
3.2工程分析.....	33
3.3生态影响的调查.....	35
<b>4、区域环境变化评价</b> .....	<b>39</b>
4.1区域环境概况.....	39
4.2环境敏感目标变化.....	43
4.3区域污染源变化.....	43
4.4环境质量变化评价.....	44
4.5对生态环境敏感区的影响调查.....	62
<b>5、环境保护措施有效性评估</b> .....	<b>63</b>
5.1生态保护措施有效性分析.....	63
5.2污染防治措施有效性评估.....	66

5.3环境风险防范措施有效性分析.....	67
5.4环境管理及环境监控落实情况.....	67
5.5项目现有环境问题调查.....	68
<b>6、环境影响预测验证 .....</b>	<b>69</b>
6.1对河道水文、水质、泥沙的影响.....	69
6.2生态环境影响预测验证.....	71
6.3水环境影响预测验证.....	74
6.4声环境影响预测验证.....	74
6.5固体废物排放影响预测验证.....	75
6.6社会环境预测验证.....	75
6.7累积性影响的表现.....	76
<b>7、环境保护补救方案和改进措施 .....</b>	<b>78</b>
7.1水生生物保护补救措施.....	78
7.2新增环保投资.....	80
7.3环境管理与监测计划.....	80
<b>8、结论 .....</b>	<b>83</b>
8.1结论.....	83
8.2建议.....	88

**附件:**

- 1、委托书;
- 2、《甘南州发展和改革委员会关于迭部县卡坝班九水电站工程可行性研究报告的批复》(甘南藏族自治州发展和改革委员会,州发改能源[2005]573号,2005年11月18日);
- 3、《关于迭部县卡坝班九水电站工程水土保持方案的批复》(甘南藏族自治州水务水电局,州水电字[2005]162号,2005年11月14日);
- 4、《关于对迭部县卡坝班九水电站开工报告的批复》甘南藏族自治州水务水电局,州水电字[2004]40号,2004年4月2日;
- 5、公司名称变更说明;
- 6、《关于对“甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响报告书”的批复》(州环发[2005]53号),甘南州环境保护局,2005年11月9日;
- 7、甘南州生态环境局关于对“甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程竣工环境保护验收意见的函”州环函字【2015】72号,2015.9.28;
- 8、公众参与调查表;
- 9、关于印发迭部县卡坝班九水电站工程水土保持验收鉴定书的通知,州水保字【2015】31号,2015.12.25;
- 10、项目取水许可证,取水(州水许)字【2019】第A3000002号,2019.6.6;
- 11、危废处置合同;
- 12、鱼苗购置合同;
- 13、项目监测报告。

# 1、总则

## 1.1项目背景

甘肃省迭部县卡坝班九水电站位于甘南州迭部县白龙江与达拉河汇流处上游的卡坝乡境内，是一座低坝径流引水式电站，工程以水力发电为主，不承担其它任务，电站现总装机容量12600KW，多年平均发电量7363万kw.h，年利用小时数为5113h，设计水头为66.5m，设计引水流量25.14m<sup>3</sup>/s，属VI等小（1）型工程，主要满足迭部县不断增长的用电要求。

甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程由枢纽工程、引水工程、厂区建筑物组成。枢纽由进水闸深式进水口、排冰闸、泄洪冲沙闸、溢流坝、挡水副坝组成；引水工程由进水闸、引水隧洞、压力管道组成；厂区建筑物由管道、厂房、尾水渠、升压站、生活管理区等建筑组成。

建设单位于 2005 年委托兰州煤矿设计研究所以及陇南市环境科学技术研究院合作编制完成了《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响报告书》，2005 年 11 月 9 日甘南州环境保护局以“州环发[2005]53 号”文对该项目的环评报告书予以批复，该电站于 2006 年 9 月 15 日开工建设，2009 年 10 月 26 日建成，于 2015 年 6 月试运行，根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令）和《建设项目环境保护验收管理办法》（国家环保总局第 13 号令）等的相关要求，迭部卡坝班九水力发电有限责任公司于 2015 年 6 月委托天津市环境影响评价中心承担甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境保护验收调查报告的编制工作。

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

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》及甘肃省及甘南州生态环境局的要求，甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程于 2020 年 3 月委托我公司承

担甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响后评价工作。接受委托后，我单位即组织技术人员于对本工程进行现场调查及相关资料收集工作。在现场调查及有关技术资料分析等工作的基础上，编制完成了《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响后评价报告》（以下简称“报告”）。

在报告编制过程中，甘南州生态环境局、甘南州生态环境局迭部分局等部门，以及迭部县卡坝班九水利发电有限责任公司等单位提供了多方面的指导和帮助，在此致以诚挚的谢意！

## **1.2编制依据**

### **1.2.1法律、法规**

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

- (21)《甘肃省水土保持条例》(2012年10月1日,甘肃省人大常委会);
- (22)《甘肃省甘南藏族自治州生态环境保护条例》(2013年9月27日);
- (23)《甘肃省甘南藏族自治州保护野生动物若干规定》(1996年4月6日)。

### 1.2.2 部门规章及规范性文件

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

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

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

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

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

### 1.2.3技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018);
- (4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);
- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009);
- (6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ1 9-2011);
- (7)《环境影响评价技术导则—水利水电工程》(HJ/T88-2003);
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9)《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
- (10)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);
- (11)《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
- (12)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);
- (13)《水土保持综合治理规划通则》(GB/T15772-2008);
- (14)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-16453.6-2008);
- (15)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部第43号, 2017.10.1)。
- (16)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)。

### 1.2.4相关文件

(1)《甘南州发展和改革委员会关于迭部县卡坝班九水电站工程可行性研究报告的批复》(甘南藏族自治州发展和改革委员会, 州发改能源[2005]573号, 2005年11月18日);

(2)《白龙江干流尼什峡至沙川坝河段梯级开发规划调整报告(审查修改稿)》

(中国水电西北勘测设计研究院, 2004年9月) ;

(3)《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响报告书(报批稿)》兰州煤矿设计研究所、陇南市环境科学技术研究院, 2005年6月;

(4)《关于对“甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响报告书”的批复》(州环发[2005]53号), 甘南州环境保护局, 2005年11月9日;

(5)《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程竣工环保验收调查报告》(天津市环境影响评价中心, 2015年6月);

(6)迭部卡坝班九水力发电有限责任公司提供的其它相关资料。

### 1.3评价总体构思

本环评为甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程的环境影响后评价, 根据《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响评价报告书》及《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程竣工环保验收调查报告》现场调查情况编制, 调查评估本项目已采取的生态保护及污染控制措施, 并通过实际监测和调查结果, 分析生态影响预防和减缓措施的有效性。针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响, 提出切实可行的补救措施和整改要求, 对已实施的尚不完善的措施提出相应的改进意见, 进行环境影响后评价。

本次评价针对后评价的特点进行报告书的编制, 评价主要内容如下:

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

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

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

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

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

(6)环境保护补救方案和改进措施;

(7)环境影响后评价结论。

## **1.4环境功能区划**

### **1.4.1环境空气功能区划**

本项目环评阶段评价区环境功能确定为一类区，竣工环保验收阶段评价区环境功能确定为二类区。工程所在区域环境空气质量功能为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

### **1.4.2地表水环境功能区划**

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》规定，卡坝班九水电站所在地地表水属于白龙江迭部舟曲保留区，断面范围为达木—立节，结合环境管理要求，目标水域功能确定为II类水域。与环评阶段、验收阶段一致。项目所在地水功能区划见图1-1。

### **1.4.3地下水环境功能区划**

根据《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中环境功能区划分方法，项目区地下水适用于工、农业用水，属于III类水质。与环评阶段一致。

### **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和《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的声环境功能区分类，工程所在区域为声环境功能 2 类区。与环评阶段、验收阶段一致。

### **1.4.5生态环境功能区划**

(1)项目位于甘肃迭部县境内白龙江上游，根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于白龙江上游针叶林水源涵养与生物多样性保护生态功能区，项目生态功能区划见图1-2。与环评阶段一致。

#### **(2)白龙江特有鱼类国家级水产种质资源保护区**

根据农业部于 2010 年划定的“白龙江特有鱼类国家级水产种质资源保护区”实验区的相关文件可知，本工程位于白龙江特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区，见图1-3。本次后评价与环评阶段、环保竣工验收阶段环境功能区类型对比情况见表1-1。

表1-1 与环评阶段、环保竣工验收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	竣工环保验收阶段	后评价阶段	备注
1	环境空气功能区	一类区	二类区	二类区	有变化
2	地表水环境功能区	II类	II类	II类	一致
3	地下水环境功能区	未给出	未给出	III类	有变化
4	声环境功能区划	2类区	2类区	2类区	一致
5	生态环境功能区划	白龙江上游针叶林水源涵养与生物多样性保护生态功能区	未给出	白龙江上游针叶林水源涵养与生物多样性保护生态功能区	补充完善
		未给出	未给出	白龙江特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区	新增

### 1.5评价范围

根据《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响报告书》、《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程竣工环保验收调查报告》以及各要素导则、技术规范及现场调查结果确定评价范围，见图1-4，区域位置见图1-5。

#### 1.5.1大气环境

环评阶段未确定大气环境评价范围，本次后评价阶段也不确定评价范围，只作一般性评述。

#### 1.5.2地表水环境

依据建设项目的污水排放量、水质复杂程度、河流的特点以及对其水质功能的要求，确定本项目地表水环境评估范围：以电站引水枢纽上游1000m至电站尾水渠下游1000m，总长约4500m的河段。与环评阶段、验收阶段评价范围一致。

#### 1.5.3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发电厂房以外200m区域范围。与环评阶段、验收阶段评价范围一致。

#### 1.5.4生态环境

根据本工程的特征，结合电站所在地理位置、地形地貌、水文特征以及评价区自然环境特征，确定本工程生态环境影响评价范围为：以水电站枢纽、引水隧洞及其发电厂房为核心，向两侧、上下游分别延伸：水电站枢纽上游延伸1.5km（回水长度1km，回水以上延伸500m），电站尾水渠出口下游延伸

500m，取水河段白龙江两岸各延伸 200m，引水隧洞两岸各延伸 200m，总计面积 2.112km<sup>2</sup>。

生态评价范围与环评阶段、验收阶段评价范围一致。

## 1.6 评价标准

### 1.6.1 环境质量标准

#### (1) 大气环境

大气环境质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，标准限值见表1-2。

表1-2 环境空气质量标准（摘录） 单位：μg/m<sup>3</sup>

序号	污染物名称	单位	标准限值 μg/m <sup>3</sup>			标准来源
			1 小时平均	24 小时平均	年平均	
1	SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	500	150	60	GB3095-2012 中的二级标准
2	NO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	200	80	40	
3	CO	mg/m <sup>3</sup>	10	4	/	
4	O <sub>3</sub>	μg/m <sup>3</sup>	200	160	/	
5	PM <sub>10</sub>	μg/m <sup>3</sup>	/	70	150	
6	PM <sub>2.5</sub>	μg/m <sup>3</sup>	/	75	35	
7	TSP	μg/m <sup>3</sup>	/	300	200	

#### (2) 声环境

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，标准限值见表1-3。

表1-3 《声环境质量标准》（摘录） 单位：dB（A）

标准类别	昼间	夜间
2 类	60	50

#### (3) 地表水环境

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类类标准，标准限值见表 1-4。

表1-4 地表水环境质量标准（摘录） 单位：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	≥6	14	汞	≤0.00005
3	高锰酸盐指数	≤4	15	镉	≤0.005
4	化学需氧量	≤15	16	铬（六价）	≤0.05
5	生化需氧量	≤3	17	铅	≤0.01
6	氨氮	≤0.5	18	氰化物	≤0.05
7	总磷	≤0.1	19	挥发酚	≤0.002
8	总氮	≤0.5	20	石油类	≤0.05
9	铜	≤1.0	21	阴离子表面活性剂	≤0.2
10	锌	≤1.0	22	硫化物	≤0.1
11	氟化物	≤0.05	23	粪大肠菌群（个/L）	≤2000
12	硒	≤0.01	24	水温	/

## (4)地下水环境

执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准，主要标准限值见表1-5。

表1-5 地下水质量标准（摘录） 单位：mg/L, pH 无量纲

1	PH	/	6.5-8.5	13	锰	mg/l
2	溶解性总固体	mg/l	≤1000	14	挥发性苯酚	mg/l
3	氨氮	mg/l	≤0.5	15	耗氧量	mg/l
4	总硬度	mg/l	≤450	16	硝酸盐	mg/l
5	耗氧量	mg/l	≤3.0	17	亚硝酸盐	mg/l
6	锌	mg/l	≤1.0	18	氰化物	mg/l
7	铁	mg/l	≤0.3	19	汞	mg/l
8	阴离子表面活性剂	mg/l	≤0.3	20	砷	mg/l
9	总大肠菌群	MPN/100ml	≤3.0	21	镉	mg/l
10	菌落总数	CFU/ml	≤100	22	铬（六价）	mg/l
11	硫酸盐	mg/l	≤250	23	铅	mg/l
12	氯化物	mg/l	≤250	24	氟	mg/l

## 1.6.2 污染物排放标准

## (1)废气

卡坝班九电站冬季供暖采用清洁电能及电暖设备供暖，因而无废气排出，不存在废气排放。

## (2)废水

根据《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响评价报告书》，项目所在河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准，不得新建排污口，生活污水经化粪池处理后用于厂区绿化，执行《城市污水再生利用 城市杂用水》（GB/T18920-2002）中城市绿化标准，主要标准限值见表1-6。

**表1-6 农田灌溉水质标准 单位: mg/L**

项目	旱作
生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	100
化学需氧量 (COD)	200
悬浮物 (SS)	100

**(3)噪声**

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准, 见表1-7。

**表1-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB (A)**

类别	昼间	夜间
GB3096-2008 中 2 类	60	50

**(4)固废**

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及2013年修改单相关要求; 废机油等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及2013年修改单。

与环评阶段评价标准对比情况见表1-8。

表1-8 与环评阶段、验收阶段评价标准对比情况

序号	评价标准	环评阶段	验收阶段	后评价阶段	备注
1	环境空气质量标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准	核实
2	地表水质量标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)I类标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准	变化
3	声环境质量标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准	无变化
4	废水排放标准	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)二级标准	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)中旱作标准	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)中旱作标准	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)2类区标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类区标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类区标准	无变化
6	固废排放标准	/	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单、《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	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单、《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	无变化

### 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

根据实际调查，环境敏感点与《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响报告书》、《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程竣工环保验收调查报告》中环境

敏感点基本一致，项目不涉及饮用水水源保护区，新增白龙江特有鱼类国家级水产种质资源保护区。具体见表1-9。

表1-9 主要环境保护目标调查一览表

序号	环境保护目标						环评阶段	验收阶段	后评价
	环境要素	保护目标	位置关系	距离(m)	人数(人)	保护要求			
1	空气环境	卡坝乡	生活区西北侧	450	1200	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准	已识别	无变化	无变化
2	地表水	白龙江	/	40	II类水体	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准	已识别	无变化	无变化
3	生态环境	水生生态系统、鱼类资源	项目区及周边	/	/	保护水环境，维护水生生物多样性	已识别	无变化	无变化
4	鱼类	白龙江特有鱼类国家级水产种质资源保护区	位于保护区实验区	/	/	甘肃省重点保护水生野生动物，重口裂腹鱼、嘉陵裸裂尻鱼和前臀鲃	未识别	未识别	新增

## 2、建设项目过程回顾

### 2.1项目建设过程回顾

本项目电站为低坝径流引水式电站，其主要建筑物包括溢流坝、泄洪闸、进水闸、引水涵洞、引水明渠、前池、压力管道、地面厂房、升压站等。该电站范围河长5.3km，集中落差66.9m，电站额定水头66.5m，设计引水流量 $25.14\text{m}^3/\text{s}$ ，设计坝高26.4m，引水渠线总长3.12km，年平均发电量7363万kwh，年利用小时数为5113小时。

该电站于2006年9月15日开工建设，2009年10月26日建成，于2015年6月试运行。施工期过长原因主要为：5.12地震是造成电站建设周期过长主要原因。

### 2.2环境影响评价情况

#### 2.2.1环境影响评价过程

按照《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和有关环境保护法规，本着工程建设与环境保护协调发展和可持续发展的原则，陇南精诚工程建设有限公司委托兰州煤矿设计研究所以及陇南市环境科学技术研究所承担该项目的环境影响评价工作。环评单位于2005年6月编制完成了《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响报告书》，甘南州环境保护局于2005年11月9日对《迭部县卡坝班九水电站工程环境影响报告书》进行了批复，同意了卡坝班九水电站的建设。

#### 2.2.2环评报告书主要结论和建议

##### 2.2.2.1环评报告书主要结论

###### (1)环境质量现状

根据评价区环境质量现状调查表明，评价区内环境空气质量、地表水水质、声环境质量和生态环境良好。

###### (2)“三废”排放和总量控制

①该工程建设可能造成的新增水土流失量为 $1.4211\text{万m}^3$ 。

②该项目施工中弃方产生量为 $9.2961\text{万m}^3$ ；

③项目施工中排放废水总量为 $1122\text{m}^3/\text{a}$ ，营运期 $548\text{m}^3/\text{a}$ ，由生活污水和机修废水组成，经处理后全部作为绿化用水不外排；

④该项目无工艺废气产生，仅在施工中产生少量的粉尘；

该工程“三废”排放总量控制建议指标全部为零。

### (3)环保措施可行性分析

主要环保措施共9项，投资80万元。对施工期可能造成水土流失和植被破坏问题采取平衡利用土石方、严格控制弃方直接流失、采料场地工程结束后及时平整、渣场防护、后期绿化恢复植被等措施是经济可行的；对废水采取隔油池处理和二级沉淀治理后全部作为防尘和绿化用水不外排的措施，对施工中粉尘采取定期喷洒水雾的治理措施，均是切实可行的。在平水期和枯水期给原河道留出足够的生态用水量的生物和生态保护措施也是可行的。

### (4)环境影响分析

采取严格的工程和监管措施后，因工程建设造成的水土流失和植被破坏可得到有效的控制、补偿和恢复；因该电站为低坝引水式水电站，不改变原有河流的流向，故对当地的水文条件、环境地质和局部气候等影响很小，采取一定的工程和监管措施后，对水生生物也不会造成较大的影响；工程建设对周围的声环境、空气环境和地表水水质影响也较小。

### (5)评价结论

综上所述，装机容量为3×4000Kw的卡坝班九电站工程，在确保环保投资到位，各项监管措施到位，各项环保措施“三同时”的情况下，对周围的环境与生态影响较小，该工程在拟选厂址建设是可行的。

## 2.2.2.2建议

(1)由于地形条件所限，工程所选渣场较多，所以渣场防护和恢复措施一定要到位，并建立水土流失定期监测制度，以确保渣场安全，避免发生泥石流灾害；

(2)建立厂长负责，安全环保科主抓，专人主办的环保管理体制，加强对环境、水生生物和生态的全过程监管，切实落实各项环保措施，把因工程建设造成的环境和生态损失降低到最低限度。

## 2.2.3环评批复意见

甘南州环境保护局于2005年11月9日对《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响报告书》做了批复，批复意见如下：

一、原则同意该《报告书（报批稿）》评审通过。

二、该《报告书》编制基本规范，评价标准运用基本合适，环境叙述基本清楚，提出的环境治理措施基本可行，结论可信，可作为环境保护设计及管理的

依据。

三、迭部县卡坝班九水电站位于迭部县白龙江与达拉河汇流处上游的卡坝乡境内，属白龙江流域规划梯级电站之一，由陇南精诚工程建设有限公司筹建，装机容量 $3\times 4000\text{Kw}$ ，年均发电量7363万kwh，该电站属v等小（2）型电站，工程总投资5353.93万元，其中环保投资80万元，占总投资的20%。该电站的建设可以使白龙江流域丰富的水资源得到充分利用为当地工农业的快速发展提供更好的动力保证，对增加地方财政收入，提高人民群众的生活水平，改善投资环境，巩固退耕还林还草成果，加快西部大开发步伐等具有重要的作用，工程在全面落实《报告书》中提出污染治理措施和生态恢复方案，从环境保护角度看项目可行，同意项目建设。

四、项目实施过程中应做好以下注意的环保问题：

1、项目在建设过程中要严格执行环保“三同时”制度，确保80万元的环保投资及时、足额到位，使项目运行后环保设施能发挥应有的效益，使环境、经济效益达到协调统一。

2、项目建设过程中必须在划定的区域内严格施工，施工便道、取土场、弃渣场按《报告书》中设定的地点设置，加强管理，开发出的石渣要定点处置到弃渣场，不得随意堆放或向水体排放，以免造成土壤流失污染白龙江水质，破坏水生生物的栖息地。

3、施工期和营运期产生的“三废”必须进行处理或定点处置，保证当地自然景观由于建设活动而造成大的影响，将破坏和污染程度降到最低程度。

4、为保证项目运行后由于截流造成减水河段干涸的生态环境问题，必须保证河道内 $0.76\text{m}^3/\text{s}$ （连续最枯流量15%）最低生态下泄水量，以保证该河段地表水生态系统的完整性和自然景观不因该项目的建设而遭到破坏，确保周边群众的生产生活用水。

5、项目施工期随时接受州、县环保部门的监督检查以及接受配合环境监测部门对项目区域内对“三废”的监测。

6、项目完成后对取土坑、弃渣场按水土保持方案进行覆土种草种树，以保证生态植被恢复。

7、项目竣工后，按环境保护要求申请我局对该项目进行环保专项竣工验收，验收合格后，方可投入正常运行。

## 2.3环境保护措施落实情况

迭部县卡坝班九水利发电有限责任公司于2015年6月委托天津市环境影响评价中心承担甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程竣工环保验收调查报告的编制工作，进行竣工环境保护验收调查工作，2015年8月31~9月1日，甘南州生态环境局组织召开了该项目竣工环境保护验收会议，取得了《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程竣工环境保护验收组验收意见》。

根据竣工验收调查报告，甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程在建设过程基本执行了国家建设项目环境管理制度以及“环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定，对产生的主要负面环境影响均进行了有效减缓，目前存在的个别问题可以通过采取适当措施予以积极稳妥的解决或缓解。报告认为，甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程现已总体上达到了建设项目验收环境保护的基本要求，建议对该工程给予环境保护验收。

### 2.3.1施工期环境保护措施落实情况调查

#### (1)环评阶段施工期环境保护措施落实情况回顾性评价

施工期主要的污染源为施工扬尘、噪声及废水，施工过程中使用的运输车辆及施工机械如打桩机、挖掘机、推土机、搅拌机都是噪声源。粉尘主要来源于土方的挖掘、堆放、清运过程和建筑材料在其装卸、运输堆放过程中，因风力作用而产生的扬尘，以及施工垃圾在其堆放和清运过程中产生的扬尘；废水来源于施工废水及施工人员的生活污水。

卡坝班九水电站工程土石方开挖9.32万 $m^3$ ，回填量4.53万 $m^3$ ，弃渣4.79万 $m^3$ 。环评共设置5处渣场。经现场踏勘，项目渣场未发生变化，并已进行了恢复；项目发电厂区种植了大量树木，主要为松树、柳树及花卉，种植面积约为9000 $m^2$ 。

主体工程区域内已完成土地平整、硬化，厂房厂区内部分区域已进行了绿化；大坝周边土地已经平整完毕，部分绿化；施工场地已完成土地平整，部分绿化。综上所述，主体工程区域内土地整治措施已完成。

卡坝班九水电站施工期造成的污染随施工期结束而结束。目前卡坝班九电站厂区建设整齐，区内树木成荫，风景优美。本次调查经现场走访发现卡坝班九水电站施工期间未产生环境污染纠纷和环境污染投诉事件。

#### ①工程占地

卡坝班九水电站总占地主要包括永久占地和临时占地。工程总占地面积

47357m<sup>2</sup>，其中永久占地39353m<sup>2</sup>，施工临时占地8004m<sup>2</sup>。项目在施工之前土地类型为灌木林地、草地、河滩地、荒地，造成土地植被破坏类型主要为荒草、灌木等。工程占地面积较小，根据现场调查项目施工期对引水枢纽部分水库两岸进行了浆砌石护坡，项目施工期引水渠道有植被破坏外，内部施工对植被不会造成影响。项目发电厂房厂区内裸露部分已被植被覆盖，引水隧洞树木长势良好；项目办公生活区内规划整齐，进行了植树、种花等植被恢复措施。总之，经过自然恢复，施工时部分破坏的植被现已完全自然或人工辅助恢复，无遗留毁坏迹象。

### ②施工营地

通过现场走访调查，项目施工营地即为现在生活办公区。施工期间主要设置施工人员生活用房、砂石料堆放场地及拌合站，施工期结束后当即对施工营地进行了恢复，现项目办公区植被恢复良好，无遗留施工营地迹象。

### ③料场和渣场

料场：工程所用块石料及砂砾石均从附近砂石料场购买，项目未设置料场。

渣场：卡坝班九水电站工程土石方开挖9.32万m<sup>3</sup>，回填量4.53万m<sup>3</sup>，弃渣4.79万m<sup>3</sup>。环评共设置5处渣场。经现场踏勘，项目渣场未发生变化，并已进行了恢复。

### ④植被恢复

通过现场踏勘，电站植被恢复主要采用人工种植和自然恢复两种方法。项目发电厂区种植了大量树木，主要为松树、柳树及花卉，种植面积约为9000m<sup>2</sup>，尾水渠两侧主要为灌木及杨树，压力管道深埋区撒播土著草籽，目前已与周围环境结为一体，无人迹，引水枢纽区及隧洞已自然恢复，植被破坏的地方已经基本重新被植被所覆盖。

## 2.3.2运营期环境保护措施落实情况调查

### 2.3.2.1运营期大气环境保护措施

#### (1)环评运营期大气环境保护措施

卡坝班九电站冬季供暖采用清洁电能及电暖设备供暖，因而无废气排出，不需要环保设施。

### 2.3.2.2运营期水环境保护措施

根据环评要求，卡坝班九水电站工程运行后，产生的废水主要来自厂区工作人员生活污水，生活污水建有10.0m<sup>3</sup>化粪池一座，定期清掏运至农田堆肥处理。

电站现有职工22人，每人90L/d，用水量为1.98m<sup>3</sup>/d，年用水量为722.7m<sup>3</sup>/a。生活废水产生量为1.58m<sup>3</sup>/d（576.7m<sup>3</sup>/a），电站将经化粪池（10m<sup>3</sup>）处理后的污水定期清运作为农家肥用于附近农田及厂区周边绿化。

### 2.3.2.3运营期声环境保护措施

卡坝班九水电站运营期噪声源主要为发电机组、各类泵等，噪声强度介于70~95dB(A)，建设单位采取的环保措施有：①产噪设备置于发电厂房内，②采取基础减振等措施，③水电站厂区及周围进行绿化，也可起到降低噪声的作用。运营期间噪声厂界监测结果表明项目厂界四周声环境能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，对周围环境未造成影响。

### 2.3.2.4运营期固体废物治理措施

#### (1)环评运营期固体废物治理措施

##### ①生活垃圾处置情况

工程运营期固体废物主要有工作人员生活垃圾、机修废油。生活垃圾产量约11kg/d（4.015t/a），厂内及管理区设垃圾箱6个，统一集中收集，定期运往迭部县生活垃圾填埋场处置。

##### ②危险废物处置情况

电站运行过程中，每年对机电设备进行定期维修及保养，在维修及保养过程中产生少量机修废油（0.02t/a），置于钢制容器收集。该类废物为危废（类别代码：HW09）。验收阶段要求电站建设危废暂存间，目前已建成，钢制容器收集后暂存于危废暂存间，最终交由资质单位处置。

#### (2)现场核查情况

##### ①生活垃圾处置情况

通过现场调查，生活办公区设置垃圾桶6个，且已采取防渗措施，对生活垃圾进行统一收集，定期清运至迭部县生活垃圾填埋场处置。

##### ②危险废物处置情况

对于机修废油等危险废物，卡坝班九水电站设置危废暂存间一间，面积10m<sup>2</sup>，危废暂存间采取防渗措施，悬挂明显标识牌。机修废油于铁皮桶收集后于危废暂存间暂存，最终交由资质单位处置。已与甘肃华壹环保技术服务有限公司签订危险废物处置协议，并设置废物处置记录台账。



垃圾桶

标识牌

电站标准化建设整改新建危废物贮存库房

危废库房

### 2.3.2.5运营期生态环境保护措施

#### (1)已采取的保护措施

为了减缓水电站运营期对周边环境的生态影响，水电站运营期间采取了以下的措施：

①卡坝班九水电站环评期间已安装下泄水量在线监测系统，数据与环境主管部门实现联网，可维持最低生态流量 $0.76\text{m}^3/\text{s}$ ，不会出现因追求经济利益超额引水现象。

②电站于排冰闸底部安装支撑座一座，支撑座高度15cm，排冰闸闸门常年开启，上游来水可经排冰闸进入下游河道，不会造成河道脱水现象，满足环评报告及环评批复的相关要求。

③加大自然生态资源保护的宣传，以立碑的方式加强宣传工作，使群众了保护生态环境的重要性，规范民众行为，共同搞好森林资源管护。

④为减缓水电站工程对景观环境的破坏及人为建筑与自然景观的不协调性，

水电站通过种植绿色植物增加发电厂区及压力管道附近区域的植被覆盖率,有效减缓建筑与环境之间的不协调性。

通过采取以上措施,维持了一定的生态下泄量,有效的减缓了水电站对周围生态环境的影响;通过植被的恢复有效减缓建筑与环境之间的不协调性。

### 2.3.2.6运营期生态下泄流量要求

#### (1)环评运营期生态下泄流量要求

根据甘南藏族自治州环境保护局“关于对《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响报告书》的批复”(州环发【2005】53号),卡坝班九水电站必须保证河道内 $0.76\text{m}^3/\text{s}$ (连续最枯流量15%)最低生态下泄水量,降低电站运营对减水河段生态环境的影响。

#### (2)实际运营期生态下泄流量落实情况

根据调查,建设单位对排冰闸底部安装支撑座一座,支撑座高度15cm,排冰闸闸门常年开启,上游来水可经排冰闸进入下游河道,不会造成河道脱水现象,满足环评报告及环评批复的相关要求。



### 2.3.2.7运营期环境风险防范措施落实

#### (1)验收阶段要求

①按照水利部水利水电规划设计总院《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》的要求,经初步计算,为满足下泄最小生态环境需水量,泄洪冲开启度在15~22cm之间,底部焊接15cm铁栅,保证最小生态流量达到 $0.76\text{m}^3/\text{s}$ 下泄流量,并配备水电站下泄生态流量在线监测系统,河道减水不会对生态环境带来明

显影响。

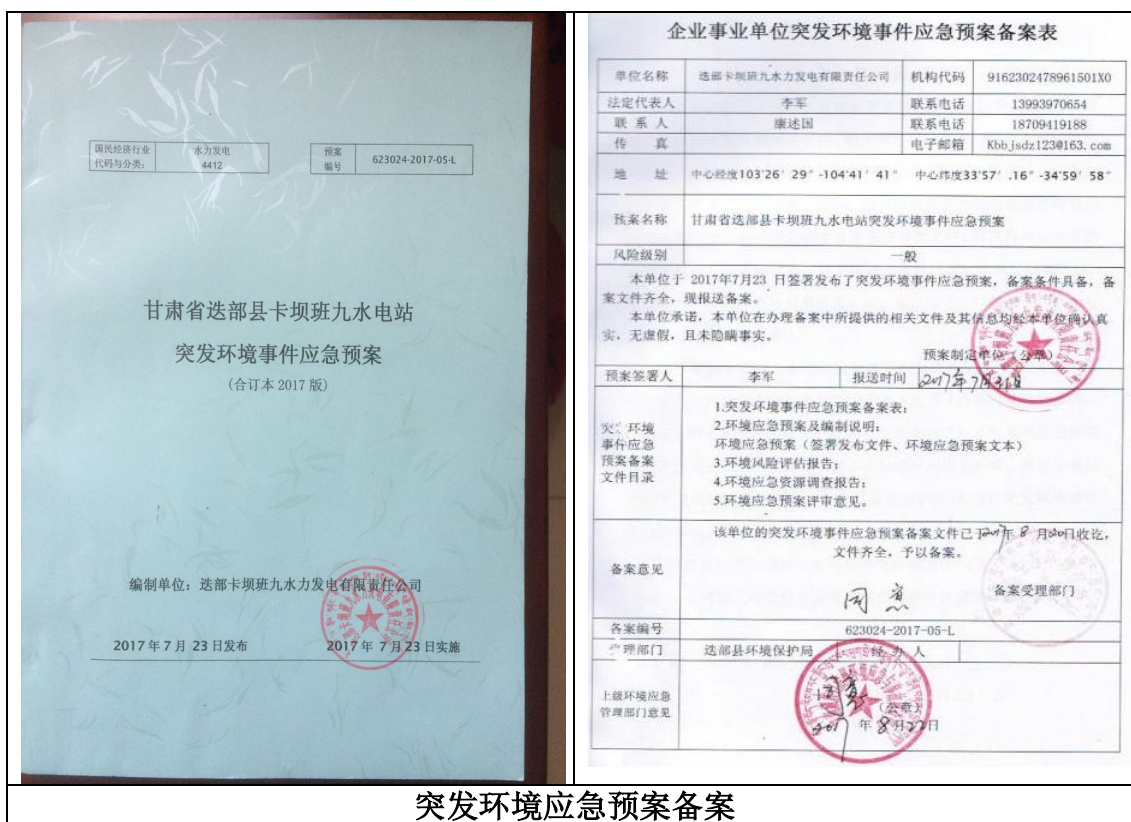
②电站严格按照设计规范要求做好防渗、事故溢油的收集安全处置，不会对外环境造成影响，存在的环境风险问题能得到有效解决。

③编制环境风险应急预案并报备，做好环境风险防范及应急工作，确保事故发生后环境影响可控。

(2)措施落实情况

①卡坝班九水电站已安装下泄水量在线监测系统，数据与环境主管部门实现联网，可维持最低生态流量 $0.76\text{m}^3/\text{s}$ ，不会出现因追求经济利益超额引水现象。已设置引水枢纽无障碍生态流量下泄孔，于排冰闸底部安装支撑座一座，支撑座高度15cm，排冰闸闸门常年开启，上游来水可经排冰闸进入下游河道，不会造成河道脱水现象。

②根据调查，建设单位已编制完成《甘肃省迭部县卡坝班九水电站突发环境事件应急预案》，并于2017年7月23日报甘南州环保局备案（备案编号623024-2017-05-L）。



**卡坝班九水电站生态水下泄流量记录表**

日期	早班(00:00-8:00)					白班(8:00-16:00)					晚班(16:00-00:00)				
	生态水 下泄量 m³/s	发电引 水流量 m³/s	机组净 流量 m³/s	记录人		生态水 下泄量 m³/s	发电引 水流量 m³/s	机组净 流量 m³/s	记录人		生态水 下泄量 m³/s	发电引 水流量 m³/s	机组净 流量 m³/s	记录人	
5月15日	17.72	6.54	10.52	王德强		16.83	3.97	10.86	王德强		14.39	3.41	10.57	王德强	
5月16日	16.17	4.46	10.35	王德强		13.98	3.23	10.75	王德强		14.9	3.44	11.46	王德强	
5月17日	15.84	3.6	11.84	王德强		15.11	3.47	11.64	王德强		15.17	3.77	11.4	王德强	
5月18日	15.84	3.38	11.64	王德强		14.95	3.31	11.64	王德强		18.76	3.3	11.46	王德强	
5月19日	20.04	8.4	11.64	王德强		15.32	3.36	11.64	王德强		15.06	3.69	11.77	王德强	
5月20日	22.18	10.77	11.64	王德强		14.6	3.67	10.73	王德强		14.92	3.73	11.19	王德强	
5月21日	20.45	9.34	11.1	王德强		10.56	3.56	7	王德强		15.48	3.47	11.11	王德强	
5月22日	22.14	10.52	11.02	王德强		14.47	3.37	11.1	王德强		14.5	3.57	10.75	王德强	
5月23日	14.85	3.34	11.1	王德强		14.91	2.49	11.02	王德强		20.26	4.35	11.11	王德强	
5月24日	17.47	6.3	10.84	王德强		22.47	11.32	10.75	王德强		21.71	11.13	10.58	王德强	
5月25日	20.9	10.23	14.61	王德强		16.49	4.83	10.75	王德强		30.86	10.44	14.42	王德强	
5月26日	19.77	2.66	16.32	王德强		26.2	9.1	17.1	王德强		20.12	3.02	17.1	王德强	
5月27日	20.45	2.83	17.18	王德强		21.66	2.79	18.87	王德强		18.27	2.87	17.1	王德强	
5月28日	20.45	2.87	17.20	王德强		19.72	2.82	17.1	王德强		25.99	8.24	16.75	王德强	
5月29日	13.35	2.33	10.84	王德强		19.32	2.75	16.57	王德强		23.46	8.24	16.72	王德强	
5月30日	16.17	2.32	15.34	王德强		18.94	2.72	16.72	王德强		18.90	2.72	16.20	王德强	
5月31日	16.17	2.18	13.93	王德强		19.36	2.73	16.63	王德强		16.5	2.75	13.75	王德强	
6月1日	16.58	2.91	13.75	王德强		17.05	2.77	14.28	王德强		17	2.81	14.49	王德强	
6月2日	17.35	2.79	14.46	王德强		17.28	2.65	14.63	王德强		16.89	2.79	14.1	王德强	
6月3日	16.54	2.19	13.75	王德强		16.42	2.74	13.58	王德强		16.17	2.77	13.4	王德强	
6月4日	16	9.17	19.99	王德强											
6月5日															
6月6日															
6月7日															
6月8日															

生态流量日统计表

**甘肃省水电站引泄水流量监管系统**  
Gansu on line monitor system for diversion discharge of hydropower station

当前位置: 首页 > 电站列表

水电站引泄水监测

行政区划	水系查询	序号	水电站	所在位置	运行情况	开发方式	引水流量 (m³/s)	生态流量 (m³/s)	时间
白银市(2/2)		25	阿夏那盖	甘南州-迭部县	正常运行	引水式	--	1.13	2020-05-13 19时
天水市(6/8)		26	狮子口二级	甘南州-迭部县	正常运行	引水式	3.97	1.18	2020-05-13 19时
平凉市(1/1)		27	花园峡(花园)	甘南州-迭部县	正常运行	引水式	--	8.55	2020-05-13 19时
庆阳市(4/6)		28	多儿河口	甘南州-迭部县	正常运行	引水式	0.01	2.11	2020-05-13 19时
走西市(29/38)		29	行政	甘南州-迭部县	在建	引水式	--	--	--
陇南市(166/194)		30	卡坝班九	甘南州-迭部县	正常运行	引水式	18.96	7.65	2020-05-13 19时
甘南州(124/149)		31	尼傲加尕水电	甘南州-迭部县	正常运行	坝后式	6.70	--	2020-05-13 19时
合作市(3/5)		32	卡坝一级	甘南州-迭部县	正常运行	引水式	1.78	58.46	2020-05-13 19时
临潭县(4/5)									
卓尼县(15/16)									
舟曲县(59/73)									
迭部县(27/32)									
碌曲县(5/6)									

上一页 1 2 3 下一页 跳转到 3 页 确定

生态流量联网

### 2.3.2.8运营期环境管理要求

#### (1)环境管理制度落实情况

为贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》，加强卡坝班九水电站工程项目的环境保护工作的领导和管理，建设单位对环境保护工作非常重视，组织成立了

“卡坝班九水电站工程环境保护工作领导小组”，负责工程的环境管理工作，并制定了“环境保护管理制度”，从而在制度上保证了各项环保措施的落实。同时依据项目的环境风险，制定了突发环境事件应急预案。

#### (2)危险废物管理制度落实情况

根据调查，针对电厂区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，并建立台账管理制度。同时对危废管理进行专人管理和培训，并进行危废收集、转移、处置台账记录。

#### (3)环境管理台账制度落实情况

根据现场调查，本项目基本落实生产管理、危险废物台账制度，对工程运行、生态流量下泄、危废管理进行了台账记录。

#### (4)存在的环境管理问题

①未按环评中提出的环境监控计划委托有资质监测单位对运营期各项监测内容进行监测，缺失例行环境监测内容及台账。

②电站污水处理站未按环保要求设置环境管理台账，未记录污水处理设施规格参数、运行负荷、运行状态、废水监测记录信息、废水处理后续化情况等内容。

#### (5)环境管理整改措施及意见

①应按环评报告、环境管理部门要求，实施环境监测计划，并做好监测记录和台账记录。

②完善环境管理制度，建立“环境意识”教育制度，不断提高全体职工的环境保护意识。

### 2.4环境保护设施竣工验收情况

#### 2.4.1验收情况

迭部县卡坝班九水利发电有限责任公司于2015年6月委托天津市环境影响评价中心承担甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程竣工环保验收调查报告的编制工作，进行竣工环境保护验收调查工作，2015年08月31日~09月01日，甘南州生态环境局组织召开了该项目竣工环境保护验收会议，取得了《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程竣工环境保护验收组验收意见》。

#### 2.4.2验收提出

(1)建设单位进一步完善五处弃渣场的生态环境恢复措施，建设单位按照绿化恢复计划和措施，逐步实施，资金落实到位。做好挡渣墙、拦渣坝等安全环保防

护措施。完善项目运行期水环境保护措施的落实状况，确保项目所在地河流白龙江满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准要求。

(2)发电机组维修过程中产生的油污及固体废弃物要用专用容器收集后交由有资质的单位进行处理，严禁排至地表水体。

(3)进一步加大厂区周围绿化面积，减少水土流失。同时，采取可行措施，减轻发电机组对外环境的干扰。

(4)建设单位完善设置保证下泄生态流量具体措施的落实情况，切实落实《报告书》中明确规定的枯水期最小 $0.76\text{m}^3/\text{s}$ 生态下泄流量，以满足减水河段生态用水的基本需要，落实运行期水环境保护措施。

(5)配合做好甘南州环境监察支队和迭部县环保局的日常监督管理，务必确保在2015年12月之前完成渣场边坡防护、绿化工作、对已破坏的拦渣坝进行修复、完成建设下泄流量监测设备并于环保部门联网、和环境管理制度制定及其他整改工作。

### 2.4.3 整改落实情况

①根据调查，建设单位已按照验收意见对5处渣场进行了恢复，通过种植绿色植物增加渣场附近区域的植被覆盖率，有效减缓建筑与环境之间的不协调性。

②对于机修废油等危险废物，卡坝班九水电站设置危废暂存间一间，面积 $10\text{m}^2$ ，危废暂存间采取防渗措施，悬挂明显标识牌。机修废油于铁皮桶收集后于危废暂存间暂存，最终交有资质单位处置。已与甘肃华壹环保技术服务有限公司签订危险废物处置协议，并设置废物处置记录台账。

③卡坝班九水电站已安装下泄水量在线监测系统，数据与环境主管部门实现联网，可维持最低生态流量 $0.76\text{m}^3/\text{s}$ ，不会出现因追求经济利益超额引水现象。

## 2.5 环境监测情况

### 2.5.1 环评阶段监测情况

因环评报告书编制时间较早，未开展环境质量监测。

### 2.5.2 验收阶段环境监测情况

#### 2.5.2.1 地表水环境质量现状监测

为了了解项目建设后白龙江水质情况，调查验收报告查询了相关的历史资料，地表水环境质量现状调查引用《甘肃省迭部县行政水电站工程环境质量监测报告》中对白龙江水质的监测资料进行分析，周边无大型工业企业，均为小型水

电站。

(1)监测因子与分析方法

监测项目：COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、高锰酸盐指数、氨氮、六价铬、铜、锌、铅、镉、挥发酚、总磷、氰化物、氟化物、硫化物、砷、石油类、pH、溶解氧共计18项。

(2)监测时间、频次

监测时间：2014年4月8日~4月10日。

监测频次：连续采样3天，每天采样1次。

(3)监测布点

迭部县行政水电站坝址、厂房处共两个断面。

(4)监测结果统计

监测结果统计见表2-1。

**表2-1 地表水水质监测结果统计表 单位：mg/L**

监测项目	监测断面	白龙江上游坝址500米处		白龙江下游厂址1000米处	
		浓度范围	最大值 超标倍数	浓度范围	最大值 超标倍数
1	pH	8.44-8.75	0	8.42-8.59	0
2	溶解氧	10.0-10.10	0	10.0-10.10	0
3	高锰酸盐指数	0.96-1.46	0	0.49-1.49	0
4	化学需氧量	4-12-4.5	0	4-8	0
5	生化需氧量	2.1-2.82	0	2.7-2.9	0
6	氨氮	0.18-0.40	0	0.20-0.32	0
7	总磷	0.03-0.05	0	0.05-0.07	0
8	挥发酚	/	/	/	/
9	石油类	/	/	/	/
10	硫化物	0.037-0.048	0	0.024-0.044	0
11	氟化物	0.204-0.228	0	0.152-0.236	0
12	砷	0.002-0.006	0	0.002-0.009	0
13	铜	/	/	/	/
14	锌	/	/	/	/
15	镉	/	/	/	/
16	氰化物	0.008-0.01	0	0.008-0.015	0
17	六价铬	0.005-0.006	0	0.005-0.006/	0
18	铅	/	/	/	/

由表2-1可以看出，工程区地表水18项监测项目均满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II类水域标准要求，地表水环境质量较好。

**2.5.2.2声环境环境质量现状监测**

项目验收阶段未对噪声进行监测。

## 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

由于环评阶段较早，未开展公众参与调查。

### 2.6.2 验收阶段公众意见收集调查情况

#### (1) 公众参与调查

验收阶段公众参与调查共发放个人调查表 50 份，收回有效调查表 50 份，有效调查表的回收率 100%。

#### (2) 公众参与统计结果

①卡坝班九水电站工程的兴建是否改善了本地的电力供应状况的问题中，96%的公众认为有改善，4%的公众认为没有改善。

②96%的公众认为电站的建设有利本地区经济的发展，2%的公众不确定。

③96%的公众对电站下泄水情况满意，4%的公众不确定。

④21%的公众认为施工期发生占地等冲突，64%的公众认为没有发生冲突，4%的公众不知道，据调查了解占地冲突主要是由于项目施工阶段补偿款未落实到位所致。

⑤6%的公众对施工迹地的恢复情况满意，2%的公众不满意，92%的公众不知道。

⑥88%的公众认为电站工程建设对当地自然环境基本无影响，6%的公众不知道。

⑦电站施工期间对您生活的主要影响是，54%公众认为噪声，46%公众认为废渣。

### 2.6.3 运营期间公众意见收集调查情况

根据调查，该项目竣工验收后至今没有接到群众和单位环境污染投诉事件和上访情况。针对环评阶段公众参与调查意见，建设单位通过自然植被恢复及人工种植，各防治范围已恢复原地貌。发电厂区种植了大量树木及花卉，水电站绿化美化面积达到1.81hm<sup>2</sup>。

### 3、建设项目工程评价

#### 3.1 建设项目概况

##### 3.1.1 工程基本概况

###### (1) 项目名称

甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程。

###### (2) 项目地理位置

卡坝班九水电站位于甘肃省迭部县境内白龙江干流，地理坐标东经103°30'32.44"，北纬33°58'24.09"，上距迭部县城27.0km，厂房位于大坝下游4.3km位置，省道313经过厂区，交通十分便利。本工程地理位置见图3-1。

###### (3) 工程规模

卡坝班九水电站主要任务是发电，无防洪、航运、灌溉等综合利用要求。水电站为低坝引水式电站，电站额定水头66.5m，装机容量2×6.3MW，多年平均发电量7363万kW·h，装机利用小时数5113h，设计引水流量25.14m<sup>3</sup>/s。

###### (4) 工程设计标准和建筑物等级

依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）及《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》（DL5180—2003），卡坝班九水电站工程等别为VI等小（1）工程。拦河坝、泄水建筑物、厂房为3级，次要建筑物为4级，临时建筑物为5级。

###### (5) 工程组成及特性

2005年6月陇南精诚工程建设有限公司委托兰州煤矿设计研究所以及陇南市环境科学技术研究所编制完成了《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响评估报告》，2015年6月委托天津市环境影响评价中心承担甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程竣工环保验收调查报告的编制工作，进行竣工环境保护验收调查工作，2015年9月，甘南州生态环境局组织召开了该项目竣工环境保护验收会议，取得了《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程竣工环境保护验收组验收意见》。本次后评价现场调查发现环评阶段工程特性参数与验收调查阶段工程特性参数一致，未发生变更。工程特性对比结果见表3-1。

表 3-1 环评阶段与实际工程特性参数对比一览表

序号	项 目	单 位	环评设计参数	验收阶段	后评价阶段
一	水文			与环评一致	与环评一致
1	基本资料			与环评一致	与环评一致
2	坝址以上控制流域面积	km <sup>2</sup>	2136km <sup>2</sup>	与环评一致	与环评一致
3	利用水文系列年限	年	42	与环评一致	与环评一致
4	多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	19.1m <sup>3</sup> /s	与环评一致	与环评一致
5	设计洪峰流量	m <sup>3</sup> /s	478	与环评一致	与环评一致
6	校核洪峰流量	m <sup>3</sup> /s	836	与环评一致	与环评一致
7	厂房校核洪水流量	m <sup>3</sup> /s	666	与环评一致	与环评一致
二	泥沙			与环评一致	与环评一致
1	多年平均输沙量	万t	39.6	与环评一致	与环评一致
2	多年平均推移质输沙量	Kg/m <sup>3</sup>	0.76	与环评一致	与环评一致
3	地层岩性		花岗片麻岩结晶 灰岩	与环评一致	与环评一致
4	地震基本烈度		VII	与环评一致	与环评一致
5	装机容量	MW	2×6.3	与环评一致	与环评一致
6	多年平均发电量	万kwh	7363	与环评一致	与环评一致
7	年利用小时数	h	5113	与环评一致	与环评一致
三	水库			与环评一致	与环评一致
1	校核洪水位	m	2079.6	与环评一致	与环评一致
2	设计洪水位	m	2077.6	与环评一致	与环评一致
3	正常尾水位	m	2006.02	与环评一致	与环评一致
四	主要建筑物及设备			与环评一致	与环评一致
1	泄洪冲沙闸	孔	1	与环评一致	与环评一致
2	闸门形式及尺寸	扇	2	与环评一致	与环评一致
3	闸孔尺寸	m×m	7*3	与环评一致	与环评一致
4	溢流坝		2	与环评一致	与环评一致
5	堰顶高程	m	2077.65	与环评一致	与环评一致
6	溢流坝长	M	22.97	与环评一致	与环评一致
7	引水隧洞			与环评一致	与环评一致
8	长度	m	2687	与环评一致	与环评一致
9	设计引水流量	m <sup>3</sup> /s	25.3	与环评一致	与环评一致
10	断面形式	m	城门洞型	与环评一致	与环评一致
11	断面尺寸	m	6.5m×3m高3.5m	与环评一致	与环评一致
12	设计纵坡	m	1:1500	与环评一致	与环评一致
13	压力前池			与环评一致	与环评一致
14	长度	m	14.6	与环评一致	与环评一致
15	宽度	m	15.4		
16	正常水位	m	2073.7	与环评一致	与环评一致
17	主要机电设备			与环评一致	与环评一致
五	水轮号	台	HLA616-LJ-114	与环评一致	与环评一致
1	最大工作水头	m	66.5	与环评一致	与环评一致
2	最小工作水头	m	64.5	与环评一致	与环评一致
3	加权平均水头	m	65	与环评一致	与环评一致
4	设计水头	m	65	与环评一致	与环评一致
5	电站引水流量	m <sup>3</sup> /s	24.5	与环评一致	与环评一致
6	主变压器	台	1	与环评一致	与环评一致
7				与环评一致	与环评一致

### 3.1.2 工程布置及主要建筑物

#### (1) 引水枢纽

主要建筑物有溢流坝、泄洪冲砂闸、进水闸。

##### ① 溢流坝

溢流坝紧靠泄冲闸布置于左河床，为砼重力坝，坝高23.85m，坝顶部高程2077.60m，坝顶部长22.97m，采用挑流消能方式，挑射角 $28^{\circ}$ ，坝坡1: 0.7，反弧半径10.00m，坝底宽为26.25m，坝顶溢流水深2.8m，坝体嵌入岩基3.0m，坝体采用C15砼，坝体表面现浇现浇30cm厚C40钢筋混凝土。坝底部高程2053.80m，溢流坝消力池长21.96m，池底现浇C15砼厚度3m。

##### ② 泄洪冲砂闸

泄洪冲砂闸布置于主河槽枢纽中段，闸基坐落在河道基岩上，高程2047.80m，坝体前齿墙底入岩深度4.5m，闸底板高程为2050.80m。共设闸2孔，每孔净宽7m。闸墩厚：两边墩 $2 \times 2.985\text{m}$ 、中墩3.5m、墩顶高程2080.60m，为防止推移质的冲刷，泄冲道闸基现浇C10砼（厚1m），闸底板现浇C20钢筋砼（厚2.6m），闸底板表面采用C50HF高强粉煤灰砼（厚0.4m）。工作闸门采用弧形闸门，泄冲闸均带胸墙，顶部设有启闭机室，安装2台 $2 \times 25\text{T}$ 卷扬启机启闭；检修闸门采用平板闸门，坝顶设有启闭建筑物，排架高6m，安装 $2 \times 25\text{T}$ 台车启闭。

##### ③ 进水闸

进水闸紧靠左副坝布置于右岸，与坝轴线夹角 $58.22^{\circ}$ ，闸底板高程为2073.40m，比泄冲闸底板高19.60m，前沿有悬臂式导砂坝，闸顶平台高程2086.60m。进水口上游共设拦污栅2孔，栅孔宽 $\times$ 高为 $4.5 \times 7.2\text{m}$ ，进水口墩厚：两边墩均为1.2m、中墩位1.5m，底板坐落在坝体上；进水口下游设闸1孔，孔宽 $\times$ 高为 $6.0 \times 7.2\text{m}$ ，闸墩厚：两边墩均为1.5m，墩顶高程2080.80m，底板厚1.5m。进水口工作闸门为平板闸门，启闭机室采用岸塔式结构，闸室长6.0m，宽9.0m，安装一台400KN卷扬机启闭，闸前水位2077.60m，闸后2077.30m，通过陡坡及渐变段与明渠连接，渐变段长10m。

##### ④ 防冲消能

泄冲闸和溢流坝均采用消力池消能，通过水力计算后确定泄冲闸消力池长度为56.0m，泄冲闸底板厚2m，其中：C20钢筋砼厚为1.6m，C50HF高强粉煤灰砼为厚0.4m；溢流坝为消力池长度为22.0m，溢流坝底板厚为1.4m，其中：C20钢

筋砼厚为1.40 m，C50HF高强粉煤灰砼为厚0.4m。为了减小泄水对两侧的冲刷，泄冲闸和溢流坝消力池底板两侧均设10.5m高重力式挡水墙，泄冲闸和溢流坝消力池由中导水墙连接，溢流坝边导墙高度7.5m，均为重力式砼导水墙。溢流坝基础灌浆孔按照梅花状布置，采用 $\phi 25$ 长4.5m钢筋入砼1m，入岩3.5m，孔排距2.0m。

#### ⑤防浪墙

在枢纽上游设有防浪墙，贯通整个坝顶，墙顶高程2081.80m，防浪墙均采用C20砼浇筑，墙宽 $\times$ 高为0.4m $\times$ 1.2m。

#### ⑥交通桥

交通桥位于闸墩上侧，桥面宽4.5m，采用板梁式结构。在溢流坝顶设有边墩2个，厚度2.15m，中墩1个，厚度2.2m，与坝体各段相连，贯通左右两岸。

#### (2)引水系统

引水系统主要由引水明渠、隧洞、压力前池、压力管道等组成。

##### ①引水明渠

引水明渠位于白龙江河道右岸，全长1860m，其中沉砂池长12.0m。采用梯形断面，现浇C<sub>15</sub>混凝土衬砌。渠底宽3.5m，边坡系数1:0.4，衬砌砼底板厚度40cm，两侧衬砌砼厚度30cm，纵坡 $i=1/1500$ ，设计流量25.30m<sup>3</sup>/s，正常水深3.20m，流速 $v=2.41$ m/s，加大流量28m<sup>3</sup>/s，水深3.35m，渠道安全超高0.6m，渠道右堤设1m宽人行便道，左堤设3.0m宽检修便道。在桩号0+40、0+1020处设排洪渡槽各一座，以满足河道右岸排洪及行人要求，保证枢纽及渠道安全。

##### ②引水隧洞

引水隧洞与渠道渐变段末端相接，隧洞进口处设拦污栅一道，隧洞全长2450m，采用城门洞型断面。隧洞净宽3.5m，3.5m处起拱，拱高1.0m，设计流量25.30m<sup>3</sup>/s，正常水深3.2m，加大流量28m<sup>3</sup>/s，水深3.35m。隧洞衬砌均采用C20钢筋砼结构，厚度0.20m，超挖部分回填为C15砼，平均厚度0.15m。隧洞出口底板采用 $i=0.15$ 坡度与前池连接。

##### ③压力前池

前池基础座落在砂质板岩上，采用正向进水，侧向溢流，底部廊道冲砂的布置型式，由前室、进水室、溢流堰、冲砂道、泄水道等组成。前室在平面上呈八字线型布置，左侧为溢流堰，右侧为挡土墙，前池长14.60m，其中渐变段长4.60m，直段长10.00m，宽16.4m，池底设冲砂廊道连接至管道进水口挡砂坎，挡砂墙高

度1.0m, 经过排砂闸接入泄水道, 池底高程为2067.10m。溢流堰长8.4m, 堰型为实用堰, 堰顶高程2073.40m, 堰后接泄水道, 泄水道, 长182m, 尺寸5.0×2.5m, 末端设挑流鼻坎, 直接挑射入河道中。前池设计水位2073.30m, 最高水位为2074.70m, 最低水位2071.30m, 溢流堰堰上最大水头1.60m。进水室前平行布置进水闸2孔, 闸门宽×高2.2×2.2m, 采用LQ-12T螺杆启闭机启闭。进水口左侧底部设冲砂闸1孔, 闸门宽×高0.8×0.8m, 采用LQ-8T螺杆启闭机启闭。

#### ④压力管道

压力管道采用钢管, 为单机单管型式, 共有二根, 管道中心距10.00m, 压力管线总长87m, 管坡42°58'23", 经水力和结构计算, 取管径2.2m, 管道流速 $V=3.15\text{m/s}$ , 壁厚为14mm。

每条管道设计镇墩8个, 上部墩为前池压力墙的一部分, 中部5.2×4.0×4.5m, 下部尺寸5.5×4.0×4.6, 和主厂房连在一起, 均为C15砼结构。支墩采用滑动支座, 共16个, 坡面中部设人行阶梯一道, 作为厂房与前池之间的通道。

#### (3) 电站厂区

##### ①厂房平面布置

主要由主厂房、副厂房组成, 按“品”字形排布, 主厂房总宽14.50m, 长36m, 高11.43m, 主要布置有水轮发电机组、调速器2套, 机旁盘6面, 检修间位于下游, 长12.00m, 二台机组共用一套起重设备。副厂房位于主厂房背后, 由中控室、高压开关柜室、低压配电室、电子实验室等组成, 总长36.00m, 宽6.40 m, 高4.5m, 低层为电缆夹层。

##### ②高程系统

主厂房主要由尾水管层、蜗壳层、水轮机层和发电机层组成, 水轮机层高程2008.575m, 发电机层地面高程2013.838m, 尾水底板高程为2003.533m, 根据辅助设备安装要求, 电缆层高程2009.50m, 副厂房地面与主厂房平齐。

##### ③结构形式

主厂房下部为大体积砼结构, 主要有尾水管、蜗壳、围壁、机墩等, 上部和副厂房均为整体框架结构。

##### ④尾水

平台高程为2013.64m，宽3.50m，长16.45m，每台机组尾水管出口设有两个闸门孔，中间有中墩隔开，共二个门槽，上设盖板，为了启门和安装闸门，尾水平台设有一台10T单轨电动葫芦动进行起吊。厂房尾水出口接尾水闸门，斜交进入主河道，交角45°，正常尾水位为2006.50m，最低尾水位为2005.80m。

#### ⑤升压站

升压站位于副厂房上游台地上，尺寸32×18m，内设20000KVA主变一台，厂用变一台及附属设备，周围用围栏圈护。

项目总平面布置图见图3-2。

项目构筑物与设备设施与变更环评阶段及验收阶段一致、未发生

### 3.1.3工程占地及移民安置情况调查

#### 3.1.3.1工程占地

本工程占地 4.74hm<sup>2</sup>，其中工程永久占地 3.94hm<sup>2</sup>，临时占地 0.8hm<sup>2</sup>。占地主要类型为荒坡滩地及林地。永久占地包括引水枢纽及淹没区、引水隧洞进出口段、压力前池、泄水渠、发电厂房、生活区、升压站、弃渣场的硬化部分、供电通讯线路架设占地。临时占地包括弃渣场的非硬化部分、临时施工厂区、临时施工道路。

根据现场调查，卡坝班九水电站总永久占地 3.94hm<sup>2</sup>，主要为荒坡滩地及林地；临时占地 0.8hm<sup>2</sup>，征地类型为河滩地及灌木地。

本工程永久占地共计 4.74hm<sup>2</sup>，多为荒坡滩地及林地，按国家和甘肃省土地管理部门工程永久占地规划进行处理；工程临时占 0.8hm<sup>2</sup>。项目业主已按国家和甘肃省土地管理部门的有关规定，结合占地现实生产力，对工程占地进行了补偿处理。临时占地在工程结束后进行平整，恢复原状后已归还地方。

#### 3.1.3.2淹没及移民安置

##### (1)淹没占地

卡坝班九水电站拦河坝为低坝，又为峡谷水库，库水位均在河床内，形成淹没区较小，水库淹没和影响区范围内无人口、耕地或者其他工程。因此，本工程淹没区无村庄及农耕地。与环评及验收阶段一致。

##### (2)移民安置

工程区内无居民点和重要设施，不存在移民问题。

#### 3.1.4劳动定员及工作制度

与环评阶段、验收阶段一致，卡坝班九水电站劳动总定员 22 人，其中行政、技术管理人员 2 人，年工作天数 365d，全天运行，实行三班轮值工作制度。

### 3.2 工程分析

#### 3.2.1 工艺流程及产污环节

##### 3.2.1.1 工艺流程

水电站是一个把水能转化为电能的生产单位，电站利用枢纽（大坝）挡水，使上下游水位产生落差，从而形成一定势能，再加上天然河道水流的动能，在电站枢纽处就蓄积了一定的水能，电站利用水轮发电机组把水能转化为电能，具体生产过程为：通过水流带动水轮机旋转，把水能转换为机械能，再通过水轮机带动发电机转子(磁场)旋转形成旋转磁场，发电机定子线圈切割磁力线感应产生压和电流，通过电站励磁系统和调速系统调节，使发电机定子感应的电压和频率满足一定的要求。水轮发电机组生产的电能，通过电站升压变压器升压后接入电网。

##### 3.2.1.2 产污环节分析

依据现场调查，后评价阶段主要污染源来源于发电厂房运行及职工生活。项目运行过程产污节点详见表 3-2、图 3-3。

表 3-2 项目运营期产污节点一览表

类型	序号	来源	主要污染物	备注
废水	W1	职工	COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	办公生活区、发电厂房
噪声	N1	发电机组、变压器	噪声	发电厂房内
固废	S1	库区漂浮物	固体垃圾	库区
	S2	设备检修	废矿物油、废棉纱	发电厂房
	S3	生活办公区	生活垃圾	办公生活区、发电厂房

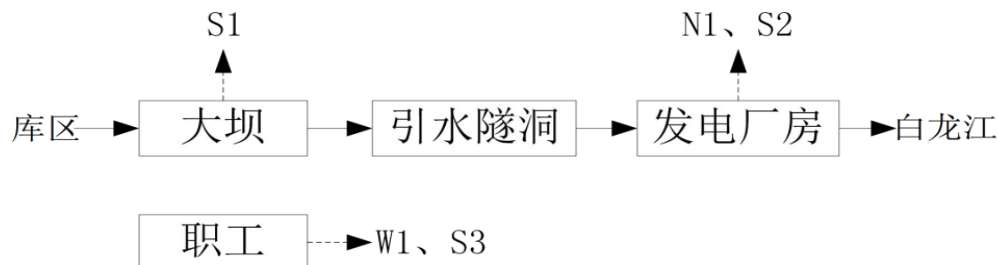


图3-3 运营期工艺流程及产污环节图

#### (1) 水污染源

办公生活区、发电厂房职工产生的生活污水。

#### (2) 大气污染源

根据调查，电站正常运营期，其生产过程中不产生废气，工程运营期厂区生活用能采用电能，不存在废气污染因素。

### (3)噪声源

发电厂房设备运行噪声。

### (4)固体废物

库区漂浮物、职工生活垃圾、设备检修产生的废矿物油、废棉纱。

## 3.2.2运营期工程污染源分析

### (1)废水

运营期废水主要来自办公生活区和发电厂房，为日常生活污水，污水中主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、动植物油等。依据调查，生活污水1.58m<sup>3</sup>/d（576.7m<sup>3</sup>/a）经化粪池处理后用于附近农田及厂区周边绿化，废污水零排放，不会对白龙江水质产生影响。

### (2)废气

工程生活办公区及发电厂房采用电暖，无废气排放源。

### (3)噪声

水电站在运行过程中，主要噪声源为厂房区的机械设备，噪声源主要有水轮机、发电机、各类水泵等，其噪声值在70~95dB(A)，各类设备在选型时均选用符合国家标准及设备，均至于发电厂房内，厂房为半地下型式，采取基础减振及隔声等措施。

### (4)固体废物

该水电站运营过程中固体废物主要是电站工作人员的生活垃圾和设备检修产生的机修废油等。电站常驻工作人员为22人，生活垃圾按0.5kg/人d计，产生量为4.015t/a；电站运行过程中，每年对机电设备进行定期维修及保养，在维修及保养过程中产生少量机修废油属于危废（类别代码：HW09），产生量5kg/a。

#### ①一般固废

卡坝班九水电站发电厂区配备垃圾桶6个，设置生活垃圾收集池1座，容积2m<sup>3</sup>，且已采取防渗措施，对生活垃圾进行统一收集，定期清运至迭部县垃圾填埋场处置。

#### ②危险废物

针对机修废油等危险废物，卡坝班九水电站设置危废暂存间一间，面积

10m<sup>2</sup>，危废暂存间采取防渗措施，且悬挂明显标识牌。机修废油于铁皮桶收集后于危废暂存间暂存，最终交甘肃华壹环保技术有限公司处置。

### 3.3生态影响的调查

#### 3.3.1生态影响的来源及方式

##### ①水库正常蓄水

水库蓄水后库区水文情势特性会发生变化，水位的抬高有可能造成水温分层现象。

##### ②大坝阻隔

水库拦河闸阻断了鱼类的生境自然通道，对水生生物的生境带来一定的影响。

##### ③水库淹没

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

##### ④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。减水河段内无污水排放口。较远处居民点无集中排水管网，生活污水一般随水沟小溪先流经河漫滩地，所携污染物经河漫滩过滤、吸附及砂石表层滤膜附着微生物降解后，基本上不会对减水河段水体产生污染。当地人畜粪便以土坑沤肥用作农用肥，对减水河段水体不会产生大的污染。水电站建成运行后，未减少厂房下游河道日平均流量，对下游河道纳污能力不会产生大的不利影响，下泄水水质基本维持在天然状态。

#### 3.3.2流域的环境影响程度

卡坝班九水电站水库为河道型水库，水库年水面蒸发及渗漏损失水量约3.19万m<sup>3</sup>（水库蒸发及渗漏损失按库容53.2万m<sup>3</sup>的6%计）与来水量相比甚小；办公生活区年取用水量0.07227万m<sup>3</sup>。水库额外蒸发渗漏损失以及办公生活区取用水对坝址上下游水资源总量影响十分有限；水电站发电用水不消耗水量，退水全部回归下游河道。因此，水电站运营期取水对河道年径流总量基本无影响。卡坝班

九水电站具有一定的调节能力，但调节能力不大，对区域水资源时空分布影响而言，水电站建成以后一般不会改变径流年内，年际分配过程。

### 3.3.3 库区水文情势影响调查

卡坝班九水电站兴建对水文情势的影响主要在工程运营期，工程建成运行后改变了河段水文情势，主要表现为库区段以及减水河段水位、流量等水文要素的变化。

#### (1) 库区河段水文情势变化

卡坝班九水电站水库正常蓄水位2077.6m时，水库回水长度1.5km，库区平面形态呈带状，水面面积较天然水面增加，库内水体流速较天然状况有所减缓。

#### (2) 减水河段水文情势变化

为保证卡坝班九水电站枢纽以下减水河段不会出现脱水现象，水电站运营期间通过调节泄洪冲砂闸闸门开启高度保证减水河段最小下泄流量 $0.76\text{m}^3/\text{s}$ ，在一定程度上减轻了水电站运行对减水河段水位、流量等的影响。

#### (3) 水库对泥沙情势的影响

按照水库运行方式，正常发电阶段，水库中有少量泥沙淤积，但对水库库容无较大影响，而水库下游泥沙含量也将减少。在冲沙阶段，将导致下游河段流量增加，泥沙含量相应增大；但由于一年中冲沙时间较短，不会对该河段用水功能带来明显影响。

### 3.3.4 水温影响程度

不同的湖泊和水库，水温垂向分层的差异是很大的，一般由强到弱划分为三种类型：分层型、过渡型和混合型。

采用我国通用的库水替换次数法(《水利水电工程水文计算规范》(SLJ214-83)中推荐的判别公式)判断水库水体水温分布类型：

$$\alpha = (\text{多年平均年入库径流量}) / (\text{总库容})$$

$$\beta = (\text{一次洪水量}) / (\text{总库容})$$

当 $\alpha < 10$ 时水库为分层型； $\alpha > 20$ 时水库为混合型； $10 < \alpha < 20$ 时水库为过渡型。对于分层型水库，如遇 $\beta > 1$ 时的洪水，则为临时性的混合型； $\beta < 0.5$ 的洪水，对于水温的结构无多大影响。

卡坝班九水电站库区库容为 $70.0 \times 10^4 \text{m}^3$ 。年入库径流量按多年平均流量 $19.1 \text{m}^3/\text{s}$ ，折算为年径流量 $6.02 \times 10^8 \text{m}^3$ ，一次入库洪量按  $P=1\%$ 设计洪水流量

666m<sup>3</sup>/s，洪水持续时间按12h计，则：

$$\alpha=860.5>20; \beta=41.1>1.0。$$

根据上述计算，卡坝班九水电站为混合型水库，库水在库区停留时间短，在正常运行时不会产生水温层结现象。也不会对水体水温产生影响。

卡坝班九水电站建成后，发电和泄洪退水不增加水体污染负荷，不仅不恶化影响下游水质，而且可略微改善坝下水质，略增加下游纳污能力；发电退水水温与取水水温基本一致。

### 3.3.5运营期对陆生植物的影响程度

卡坝班九水电站已建成并发电，水电站库区植被覆盖度低，无珍稀植物物种；且森林植被面积小、原生植被少。水电站建成运行后，库区被淹没自然植被主要为草本物种与稀疏灌丛，且面积较小。库区段因水面增加和地下水位抬高，温度、湿度等微小变化有利于库区周围耐湿、速生草本植物生长，形成以蓼科、菊科、禾本科、莎草科等植物为主的优势种群，成为水库环境影响下植被次生演替的特殊类型，但面积甚小。因此，水电站建设对库区自然植被群落结构、数量及组成基本无影响。

水库正常蓄水位时坝前水域面积较小，蒸发而进入大气的水量及气温、湿度和降雨量等不会有明显变化，仍保持原天然河道状况气候条件。

### 3.3.6对水生生物的影响程度

#### (1)对浮游生物的影响

水电站对浮游生物的影响主要来源于拦河闸坝的建设，水体由低温急流的河道变为缓流的水库，对浮游群落的群落结构产生一定的影响，适宜低温、急流的浮游生物将会减少，适宜缓流生长的种类会大幅度增加，同时造成以浮游生物为饵料的底栖动物数量相应变化。

卡坝班九水电站由于不形成较大的蓄水体，且由于白龙江终年平均水温很低，水质混浊，两岸植被较少，故不会造成水体富营养化，未造成浮游生物的大量繁殖。

#### (2)对底栖动物的影响

同浮游生物一样，由于该水电站开发河段水质简单、本身为贫营养型水体，故未造成水体富营养化。减水河段保持正常的生态下泄流量，对底栖动物无明显不利影响。

### (3)对鱼类资源的影响

水电站的运行对鱼类的影响主要来源于筑坝和水闸的阻隔作用,使鱼类的摄食范围遭到切割,洄游产卵通道被阻断。减水河段由于水面缩小,水量减少,使鱼类生存环境大幅度减小。白龙江梯级开发,对于喜生活于流水中鱼类,同种鱼被大坝分隔,生活在不同河段,使它们的种质基因永远无法自然交流,电站大坝对河流生态系统造成一定影响,破坏了河流整体化,使河流片段化,给洄游性鱼类带来一定的负面影响。

工程在建设和运营期通过加强施工人员和电站管理人员的环境教育培训,加强管理,规范作业人员行为,禁止施工人员向白龙江水体乱扔垃圾,倾倒废物,禁止捕杀鱼类及毒鱼等行为对水生生物采取了一定的保护措施,取得了一定的实效。并且卡坝班九电站通过维持生态下泄水量,可以一定程度上减小对鱼类的影响。业主单位在运营期间已采取了库区禁止捕鱼、养殖外来鱼种等一定水生生物保护和补救措施。

## 4、区域环境变化评价

### 4.1 区域环境概况

#### 4.1.1 地理位置

甘肃省迭部县卡坝班九水电站位于甘肃省迭部县境内白龙江干流，卡坝班九河谷段，地理坐标东径 $103^{\circ}34'3.88''$ ，北纬 $33^{\circ}57'42.13''$ ，上距迭部县城40km，厂房位于取水口下游4.3km位置，省道313经过厂区，交通十分便利。白龙江是嘉陵江一级支流、长江二级支流，位于北纬 $32^{\circ}30' \sim 34^{\circ}30'$ ，东经 $102^{\circ}30' \sim 106^{\circ}00'$ 之间；地处青藏高原边缘向四川盆地过渡带上，发源于岷山西段郎木寺以西廓尔莽梁北麓，发源地海拔4072m，自西向东南流经四川省若尔盖，甘肃省迭部、舟曲、宕昌、武都、文县、青川等县，在四川省旧昭化城东汇入嘉陵江，全长562km，流域面积31800km<sup>2</sup>；甘肃境内河长465km。

#### 4.1.2 地形、地貌

项目区在地质构造中，地处秦岭复杂构造带。白龙江复背斜上，褶皱，断裂构造发育，区内地层除上侏罗纪—上白垩纪、下第三纪外，各时代地层出露较齐全。而以浅海相粗碎屑岩夹碳酸盐组成的中三迭纪最为发育。岩石主要由沉积型浅变质的砂岩、灰岩、白云岩、板岩、千枚岩、大理石等组成。

项目区在自然地理上处于青藏高原东部边缘，秦岭西延部分的岷迭山系之间，地势西北高东南低，最高海拔4920m，最低海拔1600m，相对高差1000~2900m，平均坡度 $40^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，一般阴坡陡峻，阳坡稍缓。境内主要水系有白龙江及其一级支流达拉河、阿夏河、磨沟河等。由于河流湍急，切割急剧加深，构造运动使地层不断抬升，致使谷壁陡峭，河床狭窄，河间、分水岭地带崎岖破碎，形成峰顶峥嵘，峰峦重叠，谷壑幽深的高山峡谷地貌，山下部多为陡壁，而上部较为平缓。

#### 4.1.3 地质

工程区在大地构造上属秦岭地槽褶皱系之西秦岭南部印支褶皱带，北部为迭部~舟曲断裂带的分支断裂—迭部~白龙江断裂带（F4），南以松潘~甘孜地槽褶皱系毗邻。

工程区以北发育有数条大规模全新世活动断裂，卡坝班九水电站位于区域断裂带F1、F2附近，在工程区活动性相对较弱，沿断裂带或近场区25km范围内无

≥5.0级的地震纪录。工程近场区和场址区无历史强震发生，最大震级为5.9级，场址主要受外围强震的波及影响，“5.12”汶川大地震对工程区的最大影响烈度为VI度。根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306~2001），本区50年超越概率10%的地震动峰值加速度为0.15g，相应的地震基本烈度为VIII度。根据DL/T 5335—2006《水电水利工程区域构造稳定性勘察技术规程》中关于区域构造稳定性分级标准的划分，工程区区域构造稳定性较好。

项目区位于属秦岭东西向复合构造带，强烈的南北向挤压作用除造成较大型紧闭线状褶皱及一系列劈理、片理、地层倒转和褶曲等小型构造外，形成许多较大规模的北西西向及弧形纵向压性断层，这些断层具有长期活动性，控制并破坏了侏罗系以后的沉积地层。由志留系—三叠系海相沉积地层组成的强大复式褶皱构成迭部县秦岭构造带的主体。经查阅1:20万地质图，评估区内坝基岩石完整，没有断层和大的裂隙通过，构造断裂不发育，不存在坝基渗漏的条件。

#### 4.1.4气候、气象

项目区地处大陆性气候与海洋性气候的过渡带上，冬无严寒，夏无酷暑，春季多风少雨，秋季少风多雨。

据迭部县气象站历年资料记载，年平均气温6.9℃，最高气温33.8℃，最低气温-19.8℃，年平均降雨量634.5mm，且多集中在7~9月，干燥度0.62，年均蒸发量1639.3mm，无霜期130天，冻土期100天，冻层厚度60cm以上。太阳辐射量为501.63kJ/cm<sup>2</sup>，全年日照时数为2242.2h，日照百分率为51%。

由于山大沟深，地形复杂，本区气候的基本特征是水平差异较大、垂直变化显著。热量资源随海拔高度的增加而减少，降水量随海拔高度的增加而增多。

#### 4.1.5水文

项目区属白龙江水系流域，整个水系呈叶脉状汇集主流，水流湍急，河谷深切，多为“V”形或不对称河谷。山高坡陡，植被良好，且有大面积的原始森林，径流量较丰富。水资源得天独厚，项目区内有大小河流10余条，构成了丰富的地表水资源，境内自产水量15.92×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。年平均入境水流量9.586×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>，年平均出境水径流量24.936×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。人均拥有水量3.3×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，高于全国人均拥有水量的12倍，是全省人均占有水量的21倍，水资源极为丰富。境内水质较好，适宜于灌溉、饮用。境内水流落差较大，蕴含着丰富的水利资源。

#### 4.1.6土壤

由于特定的自然条件，区内土壤在发育形成过程中受人类活动影响较小，主要在自然环境下发育形成。土壤种类的变化主要表现由低到高土壤依次为新积土、山地褐色土、山地棕壤土和高山草甸土。土层一般较薄，土壤疏松、弹性大，抗冲蚀能力差，水土保持难度较大。

#### 4.1.7生物多样性

##### (1)陆生植物

迭部县雨量充沛，天然植被良好，生态环境优美。植被主要由森林、草原、农作物三大部分组成，以天然林、灌丛、草甸为主，农业植被为辅，覆盖度在80%以上。

天然林广布于山地北坡，覆盖度在50%以上。受地形、土壤、海拔等的影响，植被呈垂直地带性分布：海拔1700m~2800m的阴阳坡主要分布有油松、桦、栎类、山杨等；2800m~3500m的北向坡，以云杉、冷杉为主，间有少量桦、杨等；3500m~3700m的阴坡以冷杉、杜鹃、灌丛为主。森林植被自然更新能力强。

草场植被分为亚高山草甸、灌丛草甸和山地草原3大类，主要分布在高山区阴坡的中下部以及北坡的林线以上，平均盖度85%。其分布特征是：亚高山草甸多布于海拔3000m以上的高山区南坡或林线以上，种类以适应寒湿的莎草科、禾本科、蓼科、毛茛科、蔷薇科、龙胆科、杜鹃科等草灌组成；灌丛草甸主要分布在2500m~4000m的山地林缘水分条件好、土层较厚的地段及森林破坏的坡面，灌丛以金露梅、高山绣线菊、小檗为主，牧草以垂穗披肩草、山地早熟禾、珠芽蓼、线叶蒿草等为建群种；山地草原主要分布于亚高山地带的阳坡，以旱生植物为主。

农作物主要分布在白龙江干流和支流河谷两岸阶地阳坡中、下部。河谷区主要种植冬麦、荞麦、糜、玉米；河谷阶地及山前缓坡带，以种植春麦、青稞、蚕豆、马铃薯；高山坡肩和山地正阳坡地带种植青稞、蚕豆、豌豆。此外，海拔2700m以下还栽植有经济林果，如苹果、梨、花椒等。

##### (2)陆生动物

迭部县动物资源很丰富。多样的生态环境给野生动物的生存与繁衍提供了良好的自然条件。家养畜禽和牧畜的种类和水量在国民经济中占有重要的比重。

据资料调查，境内野生动物共有鸟纲12科、34种，爬行纲9目16科。被列入国家重点保护的珍稀动物有21种，其中哺乳动物14种、鸟类6种、

两栖类 2 种，其中被列为国家Ⅱ级保护动物的有淡腹雪鸡、暗腹雪鸡、兰马鸡、红腹角雉、绿尾红雉、锦鸡。

兽类种类较多，其中国家Ⅰ级保护动物有大熊猫、羚羊、雪豹；国家Ⅱ级保护动物有马鹿、马麝、斑羚、猞猁、金猫、石豹、林麝、水獭。

两栖类有青蛙、山溪鲵、蟾蜍等。爬行类有蛇、草蜥、壁虎等。

家养畜禽有黄牛、牦牛、马、骡、驴、绵羊、山羊、猪以及犬、猫、兔等。其中主要以牦牛、黄牛和山羊为主。家禽以鸡为主，另有少量的鸭、鹅等禽类。

### (3)渔业资源

白龙江的干、支流多属山溪性河流，水流湍急，鱼类种群多属流水性鱼类，特别是在上游。由于白龙江河底质一般是砂砾石，生物生态条件差，饵料生物种类较少，且浮游生物贫乏，故鱼类种群较少。细调查白龙江流域鱼类共计有 5 目、11 科、48 属、67 种。其中，以鲤科鱼类的种类所占比例最大，计 33 种，其次为鳅科和鱼鲂科，分别为 10 种；平鳍鳅科 4 种；其余各科 10 种。

#### 4.1.8白龙江特有鱼类国家级水产种质资源保护区概况

白龙江特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积6681.628公顷，其中核心区的面积4002.53公顷，实验区的面积2679.098公顷。保护区河流长度835.204千米。范围主要涵盖白龙江支流河道，以平水年丰水期最大水位接陆线为外边界。核心区特别保护期为每年的4月1日至8月31日。保护区位于甘肃省甘南藏族自治州迭部县白龙江支流河段，地理坐标范围在103°08'06"E—104°01'03"E，34°15'12"N—33°39'47"N之间。

其中核心区分为7个部分，长度共计500.317千米，面积4002.53公顷，范围和功能区划如下：岗藏东侧（103°19'23"E，34°07'24"N）和阿汝1（103°21'34"E，34°06'31"N）上游各支流，长度12.09公里，面积96.72公顷。包老闹（103°35'29"E，34°03'40"N）上游各支流，长度24.912公里，面积199.296公顷。哇古（103°53'13"E，34°07'58"N）上游各支流，长度91.167公里，面积729.336公顷。达拉1（103°20'50"E，33°54'39"N）、大西克卡2（103°29'11"E，34°08'08"N）、拉库1（103°21'53"E，33°49'12"N）、勾洁寺（103°26'53"E，33°53'34"N）、次哇（103°29'54"E，33°52'31"N）上游各支流，长度178.561公里，面积1428.49公顷。旺藏沟1（103°34'56"E，33°51'31"N）至旺藏沟2（103°37'09"E，33°54'28"N）河段，长度9.342公里，面积74.736公顷。帕尕2（103°41'44"E，33°50'40"N）至帕尕1（103°43'37"E，

33°53'30"N)河段,长度8.504公里,面积68.035公顷。西让(103°52'41"E, 33°44'27"N)、大板西2(103°34'23"E, 33°46'41"N)上游各支流,长度175.74公里,面积1405.917公顷。

实验区分为9个部分,河流长度共计334.887千米,面积2679.098公顷,萨让(103°15'28"E, 34°02'20"N)至尖拉尕(103°56'35"E, 34°00'01"N)的白龙江干流河段,长度84.04公里,面积672.32公顷。岗藏东侧(103°19'23"E, 34°07'24"N)和阿汝1(103°21'34"E, 34°06'31"N)下游至萨让(103°15'28"E, 34°02'20"N)之间的河流,长度19.02公里,面积152.16公顷。于善卡(103°35'21"E, 34°04'14"N)和包老闹(103°35'29"E, 34°03'40"N)下游至尼傲乡(103°32'44"E, 33°57'45"N)之间的河流,长度22.646公里,面积181.171公顷。哇古(103°53'13"E, 34°07'58"N)至尖拉尕(103°56'35"E, 34°00'01"N)之间的河流,长度20.942公里,面积167.539公顷。达拉1(103°20'50"E, 33°54'39"N)、大西克卡2(103°29'11"E, 34°08'08"N)、拉库1(103°21'53"E, 33°49'12"N)、勾洁寺(103°26'53"E, 33°53'34"N)、次哇(103°29'54"E, 33°52'31"N)至卡坝乡3(103°30'55"E, 33°58'23"N)之间的河流,长度55.243公里,面积441.946公顷。旺藏沟2(103°37'09"E, 33°54'28"N)至旺藏沟3(103°37'39"E, 33°56'55"N)河段,长度7.494公里,面积59.952公顷。帕尕1(103°43'46"E, 33°53'25"N)至曹世坝(103°40'28"E, 33°56'27"N)河段,长度10.514公里,面积84.115公顷。西让(103°52'41"E, 33°44'27"N)、大板西2(103°34'23"E, 33°46'41"N)至阿夏(103°43'18"E, 33°56'21"N)之间的河流,长度100.223公里,面积801.786公顷。隘路(103°51'56"E, 33°54'00"N)至黑杂(103°54'49"E, 33°59'05"N)河段,长度14.764公里,面积118.109公顷。

主要保护对象为重口裂腹鱼、骨唇黄河鱼,其他保护对象包括中华裂腹鱼、裸裂尻鱼、高原鳅、水獭等。

#### 4.2环境敏感目标变化

卡坝班九水电站位于甘肃省迭部县境内白龙江干流,尼傲峡河谷段,上距迭部县城27.0km,厂房位于取水口下游4.0km位置。项目距市区较远,项目区人类活动相对较少,环境敏感点与《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响报告书》中比较,新增白龙江特有鱼类国家级水产种质资源保护区。

区域环境敏感目标变化情况详见第一章表1-9。

#### 4.3区域污染源变化

水电站工程运营期以发电为主要目的,工程本身无废水和其它污染物质的产生,是清洁生产工艺,具有明显的经济效益和社会效益。但是,工程建成后,也对环境带来一些不可逆的影响。根据现场踏勘,库区两岸人类活动频繁,土地利用类型主要为耕地,无工矿企业分布,也无大型工矿企业排污口。库区污染源主要为农业面源污染和农村生活污染源。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阶段一致。卡坝班九水电站现阶段污染源及污染物总量见表4-1。

**表4-1 运营期主要污染源及污染物总量**

序号	环境要素	污染源	污染物	排放量	排放去向
1	水	生活区污水	BOD <sub>5</sub> 、COD <sub>Cr</sub> 、 大肠菌群	1.58m <sup>3</sup> /d	处理后用于厂区绿化
2	噪声	发电机组及水流	噪声	70~95dB	周围环境
3	固体废物	生活区	生活垃圾	6kg/d	运至迭部县城市生活垃圾填埋场
			机修废油	0.02t/a	收集暂存后交由资质单位
4	生态环境	水库蓄水	自然保护区、水温、水文情势、 鱼类资源等变化	/	/

#### 4.4环境质量变化评价

##### 4.4.1大气环境质量变化评价

卡坝班九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,厨房采用电磁炉,卡坝班九水电站本身不会对区域大气环境造成不利影响。

环评阶段未开展项目区环境空气质量现状监测,根据甘南藏族自治州生态环境局管网公布的《省级环境空气质量监测网甘南州八县(市)站点空气质量状况》、及《甘南州七县一市站点空气质量月报》可知,项目区域大气环境质量良好。

本次后评价收集甘南藏族自治州生态环境局公开发布的《省级环境空气质量监测网甘南州八县(市)站点空气质量状况(2018年1-12月)》数据对项目所在区迭部县进行区域达标判断。根据《甘南州2018年环境质量公报》数据,见表4-2。

表4-2 迭部环境空气质量指标

地区	时间	月平均浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						监测 天数	优良 天数
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO	O <sub>3</sub> (8h)		
临潭 县	2018.1~12	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO	O <sub>3</sub> (8h)	349	337
		12	9	31	15	1.0	112		

由上表可知,评价区域内 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>各监测因子监测值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,无超标现象。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求,本项目所在区属于达标区。

#### 4.4.2地表水环境质量变化评价

环评及验收阶段未进行水环境质量检测。

为了了解项目区地表水环境质量现状,本次后评价委托“甘肃陇之星环保科技有限公司”于2020年6月2-6月3日连续两天对甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程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2个监测点,分别在电站引水枢纽上游100m处设置1个监测断面(S1)、发电厂房尾水渠下游50m处设1个断面(S2)。监测点位见表4.3-1,监测点位图见图4-1。

表4-3 地表水水环境现状监测一览表

点位编号	检测点位名称	地理位置信息
1#	电站引水枢纽上游100m	N33°59'3.03"E103°27'52.47"
2#	发电厂房尾水渠下游50m	N33°58'30.28"E103°30'27.06"

##### (2)监测项目

pH、溶解氧、化学需氧量、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、铜、锌、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。

##### (3)监测时间、频率

监测时间为2020年6月2日—6月3日,连续采样2天,每天采样1次。

##### (4)监测结果

监测结果见表4-4。

表 4-4 地表水现状监测结果汇总表

监测点位	检测项目及结果				标准限值 (mg/L)
	序号	检测因子	检测结果 (mg/L)		
			2020.6.2	2020.6.3	
电站引水枢纽 上游100m处 (S <sub>1</sub> )	1	pH值 (无量纲)	7.04	7.13	6~9
	2	氨氮	0.183	0.204	0.5
	3	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.002
	4	砷	0.0003L	0.0003L	0.05
	5	汞	0.00004L	0.00004L	0.00005
	6	硒	0.0004L	0.0004L	0.01
	7	六价铬	0.004L	0.004L	0.05
	8	铅	0.001L	0.001L	0.01
	9	镉	0.0001L	0.0001L	0.005
	10	氰化物	0.004L	0.004L	0.05
	11	溶解氧	8.4	8.5	6
	12	COD <sub>Cr</sub>	5	6	15
	13	BOD <sub>5</sub>	1.0	1.2	3
	14	总磷	0.05	0.04	0.1
	15	铜	0.05L	0.05L	1.0
	16	锌	0.05L	0.05L	1.0
	17	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.2
	18	硫化物	0.005L	0.005L	0.1
	19	粪大肠菌群 (MPN/L)	170	180	2000
	20	石油类	0.01L	0.01L	0.05
尾水下游50m 处 (S <sub>2</sub> )	1	pH值 (无量纲)	7.09	7.11	6~9
	2	氨氮	0.474	0.466	0.5
	3	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.002
	4	砷	0.0003L	0.0003L	0.05
	5	汞	0.00004L	0.00004L	0.00005
	6	硒	0.0004L	0.0004L	0.01
	7	六价铬	0.004L	0.004L	0.05
	8	铅	0.001L	0.001L	0.01
	9	镉	0.0001L	0.0001L	0.005
	10	氰化物	0.004L	0.004L	0.05
	11	溶解氧	8.2	8.3	6
	12	COD <sub>Cr</sub>	8	8	15
	13	BOD <sub>5</sub>	1.3	1.4	3
	14	总磷	0.06	0.05	0.1
	15	铜	0.05L	0.05L	1.0
	16	锌	0.05L	0.05L	1.0
	17	阴离子表面活性剂	0.06	0.06	0.2
	18	硫化物	0.005L	0.005L	0.1
	19	粪大肠菌群 (MPN/L)	170	180	2000

	20	石油类	0.01L	0.01L	0.05
备注	1、“检出限+L”表示未检出； 2、本项目地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中的II类标准限值。				

### (5)现状评价

#### ①评价标准

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

#### ②评价方法及模式

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

式中： $S_{ij}$ ——污染物*i*在*j*点的标准指数；

$C_{ij}$ ——污染物*i*在*j*点的浓度(mg/L)；

$C_{si}$ ——污染物*i*的地表水水质标准(mg/L)。

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

DO的标准指数：

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

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

pH的标准指数：

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

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4-5），当标准指数大于1时，表明该项目监测结果超标。

表 4-5 地表水环境质量监测因子污染指数统计一览表

检测项目及结果				
监测点位	序号	检测因子	检测结果 (mg/L)	
			2020.6.2	2020.6.3
电站引水枢纽上游100m处 (S <sub>1</sub> )	1	pH值 (无量纲)	0.02	0.065
	2	氨氮	0.366	0.408
	3	挥发酚	未检出	未检出
	4	砷	未检出	未检出
	5	汞	未检出	未检出
	6	硒	未检出	未检出
	7	六价铬	未检出	未检出
	8	铅	未检出	未检出
	9	镉	未检出	未检出
	10	氰化物	未检出	未检出
	11	溶解氧	0.67	0.65
	12	COD <sub>Cr</sub>	0.33	0.4
	13	BOD <sub>5</sub>	0.33	0.4
	14	总磷	0.5	0.4
	15	铜	未检出	未检出
	16	锌	未检出	未检出
	17	阴离子表面活性剂	未检出	未检出
	18	硫化物	未检出	未检出
	19	粪大肠菌 (MPN/L)	0.85	0.9
	20	石油类	未检出	未检出
尾水下游50m处 (S <sub>2</sub> )	1	pH值 (无量纲)	0.045	0.055
	2	氨氮	0.948	0.932
	3	挥发酚	未检出	未检出
	4	砷	未检出	未检出
	5	汞	未检出	未检出
	6	硒	未检出	未检出
	7	六价铬	未检出	未检出
	8	铅	未检出	未检出
	9	镉	未检出	未检出
	10	氰化物	未检出	未检出
	11	溶解氧	0.69	0.68
	12	COD <sub>Cr</sub>	0.53	0.53
	13	BOD <sub>5</sub>	0.43	0.47
	14	总磷	0.6	0.5
	15	铜	未检出	未检出

	16	锌	未检出	未检出
	17	阴离子表面活性剂	0.3	0.3
	18	硫化物	未检出	未检出
	19	粪大肠菌 (MPN/L)	0.11	0.14
	20	石油类	未检出	未检出

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

#### 4.4.3声环境质量变化

卡坝班九水电站投运后，主要噪声源来自厂房发电机组发电噪声。项目环评及后评价阶段未对周边声环境质量进行监测。

2020年6月2日-6月3日委托“甘肃陇之星环保科技有限公司”对发电厂房及生活区四周声环境质量进行监测。

##### (1)监测点位

在项目发电厂房及生活区四周布设8个监测点，具体见表4-6。

表4-6 噪声检测点位信息表

测点编号	检测点位名称	地理位置信息
1#	发电厂房东侧界外1m处	N33°58'29.39"E103°30'24.77"
2#	发电厂房南侧界外1m处	N33°58'29.58"E103°30'23.84"
3#	发电厂房西侧界外1m处	N33°58'30.07"E103°30'23.02"
4#	发电厂房北侧界外1m处	N33°58'30.61"E103°30'23.9"
5#	生活区东侧界外1m处	N33°58'30.88"E103°30'6.84"
6#	生活区南侧界外1m处	N33°58'30.04"E103°30'4.53"
7#	生活区西侧界外1m处	N33°58'31.00"E103°30'5.00"
8#	生活区北侧界外1m处	N33°58'31.84"E103°30'5.41"

##### (2)监测时间及监测频次

连续监测2天，昼间夜间各监测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

监测方法执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中测量方法。

##### (4)监测结果

发电厂房四周噪声监测结果见表4-7。

表 4-7 环境噪声监测结果汇总表 单位: Leq dB(A)

测点 编号	测点名称 及位置	结果 单位	检测日期与结果(2020年)			
			6月2日		6月3日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	发电厂房东侧界外1m处	dB(A)	54.4	52.2	54.1	53.7
2#	发电厂房南侧界外1m处	dB(A)	46.6	43.4	45.1	43.7
3#	发电厂房西侧界外1m处	dB(A)	50.6	47.1	49.3	48.4
4#	发电厂房北侧界外1m处	dB(A)	58.7	49.2	56.6	49.5
5#	生活区东侧界外1m处	dB(A)	41.0	41.4	40.6	38.3
6#	生活区南侧界外1m处	dB(A)	37.7	36.7	36.4	36.1
7#	生活区西侧界外1m处	dB(A)	40.4	38.7	38.4	37.9
8#	生活区北侧界外1m处	dB(A)	43.8	43.6	43.0	42.4

根据监测结果可知,厂界噪声昼间夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348~2008)2类标准要求,本工程噪声对环境影响较小。

#### 4.4.4水生生态环境变化评价

本工程环评阶段对项目影响区水生生物现状进行了调查与分析,主要对鱼类资源和其他水生生物进行了调查,考虑到卡坝班九水电站于2009年11月建成投运,本次后评价生态环境现状评价引用《迭部尼傲峡水电站工程现状环境影响评估报告》、《迭部尼傲峡水电站工程竣工环保验收调查报告》、《甘肃省白龙江九龙峡水电站工程竣工环境保护验收调查报告》、《甘肃省白龙江九龙峡水电站工程环境影响后评价报告》中监测资料,尼傲峡水电站及九龙峡水电站均位于本项目下游5.8km,均位于白龙江上,引用资料有效可行。

##### 4.4.3.1环评、验收阶段水生生态环境现状

环评、验收阶段水生生物现状调查充分收集白龙江流域干流现有水生生物调查统计资料,汇总了白龙江干流主要水生生物现状情况。

##### (1)浮游植物

通过收集当地的监测调查结果,结合历史资料,该工程开发影响河段浮游植物共有4门24属,其中绿藻门9属,硅藻门11属,兰藻门2属,裸藻门2属,优势种有硅藻门曲壳藻属(Achnanthes),小环藻属(Cyclotella),绿藻门的小球藻属(Chlorella)。浮游植物的生物量变动在0.083-0.091 mg/L之间,平均生物量为0.087mg/L,其中绿藻门为0.014mg/L,硅藻门为0.056mg/L,兰藻门为0.009mg/L,

裸藻门为0.008mg/L，个体数量变动在9.4-9.9万个/l之间，平均个体数量为9.67万个/L。硅藻门在生物量中占绝对优势。

#### (2)浮游动物

该工程开发影响河段共有浮游动物9种，其中原生动物7种，轮虫2种，无枝角类和桡足类。优势种有原生动物的变形虫属(*Amoeba*)、钟形虫属(*Vorticella*)；轮虫类的晶囊轮虫属(*Asplanchna*)。浮游动物的个体数量变动在36-42个/l之间，平均个体数量为39.2个/升；生物量的变动在0.047-0.054 mg/l之间，平均生物量为0.051mg/l，其中原生动物0.018mg/l，轮虫0.033mg/l。

#### (3)底栖动物

该工程开发影响河段底栖动物共有底栖动物3种，主要由水生昆虫(*Aquatic insecta*)的摇蚊科幼虫及水生寡毛类(*Oligochaeta*)的水丝蚓组成，未发现陆生昆虫的蛹、端足类、软体类及其它种类。其中摇蚊科幼虫(*Tendipedidae*)2种，寡毛类(*Oligochaeta*)1种。摇蚊科的幼虫占绝对优势，底栖动物摇蚊科幼虫的密度变动在10-15个/m<sup>2</sup>之间，平均密度为12个/m<sup>2</sup>；生物量的变动在0.09-0.15g/m<sup>2</sup>之间，平均生物量为0.11g/m<sup>2</sup>；寡毛类的平均密度为2.5个/m<sup>2</sup>，生物量为0.032g/m<sup>2</sup>。

#### (4)水生维管束植物

该工程影响河段只有零星的芦苇*Phragmites communis*分布，未发现其它水生维管束植物分布。通过走访当地群众，查阅历史资料，该水电站开发河段历史至今只有零星的芦苇*Phragmites communis*分布。

#### (5)鱼类资源及区系组成

通过走访当地渔业部门、群众、企事业单位的职工及钓鱼爱好者，参考白龙江干流的历史资料和近年来水电开发项目水生生物调查监测结果，该工程开发影响河段共有鱼类2种，全部为土著鱼类。鱼类区系组成较为单一，只有鲤形目和鳅科。从起源上看，均属于中亚高原区系复合体的种类。

#### (6)鱼类“三场”分布

该水电站开发河段分布的嘉陵裸裂尻鱼、斑纹副鳅2种土著鱼类，嘉陵裸裂尻鱼在较大支流入干流河口产卵，由于该水电站工程影响河段无长流水的较大支流汇入，故无嘉陵裸裂尻鱼的产卵场分布。上述鱼类无固定的育肥场和越冬池，其越冬一般均在深水区越冬。

卡坝班九水电站工程影响河段无鱼类的“三场”分布。

#### 4.4.3.2 后评价阶段环境影响调查

##### (1) 物种多样性影响调查

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

##### (2) 生态完整性影响调查

通常情况下,水电站工程对区域自然体系生态完整性的影响主要体现在水库淹没和工程占地两方面,由于本工程不淹没土地,因此本次评价中仅对工程占地产生的生态环境影响进行评价。卡坝班九水电站地形为山间谷地,进水口枢纽采用低坝拦水,回水短,经护堤保护不致造成土地淹没损失。引水枢纽不占耕地,引水线路为隧洞,占地为灌木林地、草地、河滩地、荒地,不占用耕地;发电厂区占地主要为厂房、办公、生活区,现状均为工业用地。工程建成运行后,扰动区范围内的绿地面积变化不大,且随着水土保持措施逐渐发挥作用,施工期间对区域自然生态体系生产能力和稳定状况造成的不利影响已经消除,运营期间生态环境得到了很好的恢复;对本区域生态完整性基本无影响。

##### (3) 对陆生动物的影响调查

本工程对陆生动物的影响包括对其栖息环境及本身的影响。水库蓄水无淹没占地,对野生动物生境的影响仅限于工程区。工程所在地人为活动频繁,野生动物数量及种类很少,工程建设对动物物种影响很小,对其生境影响甚微。水库蓄水后,水域扩大,有益于某些鸟类以及少数喜水爬行动物栖息。因此水电站工程的建设对陆生动物未造成明显影响。

##### (4) 对陆生植物的影响调查

水库蓄水后,上游水位升高,地下水位相应升高,有利于枢纽区上游约1km河段周围植被生长。电站引水使下游2.5km减水河段水位下降,但由于白龙江该段区域主要受两岸降雨、地表径流和地下水补给影响,地表和地下水径流由两岸流向河谷,加之电站下游留有一定河道生态用水量,两岸河滩植被正常生长不受影响。

##### (5) 对水生生物的影响调查

###### ① 对鱼类的影响调查

水电站工程的竣工运行对鱼类的影响主要来源于筑坝和水闸的阻隔作用，使鱼类的摄食范围遭到切割，洄游产卵通道被阻断。减水河段由于水面缩小，水量减少，使鱼类生存环境大幅度减小。但是经过多年的运行，上下游的鱼群已经形成了新的生活习性，形成了新的群落，同时工程在建设和运营期通过加强施工人员和电站管理人员的环境教育培训，加强管理，规范作业人员行为，禁止施工人员向白龙江水体乱扔垃圾，倾倒废物，禁止捕杀鱼类及毒鱼等行为对水生生物采取了一定的保护措施，取得了一定的实效。并且卡坝班九电站通过设置无障碍生态流量下泄孔，河道不会形成脱水现象，可以一定程度上减小对鱼类的影响。

#### ②对浮游生物和底栖动物的影响调查

水电站对浮游生物的影响主要来源于拦河闸坝的建设，水体由低温急流的河道变为缓流的水库，对浮游群落的群落结构产生一定的影响，适宜低温、急流的浮游生物将会减少，适宜缓流生长的种类会大幅度增加，同时造成以浮游生物为饵料的底栖动物数量相应变化。

卡坝班九水电站由于不形成较大的蓄水体，不淹没土地，因而未出现水体富营养化现象，未造成浮游生物的大量繁殖。

卡坝班九水电站工程竣工运行整体对水生生物的产生或大或小的不利影响，但经采取科学合理的补救措施，大大减小了不利影响。

#### 4.4.3.3水生生物现状调查

本次水生生物现状调查还引用《甘肃省白龙江九龙峡水电站工程竣工环境保护验收调查报告》中水生生物监测资料，监测时间为2017年7月8日至15日在项目影响区域内九龙峡水电站库区，采集浮游动植物、栖底动植物、水样、泥样；并在库区3个断面捕捞鱼类标本。

##### (1)浮游植物现状调查与监测

###### 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。

通过对九龙峡水电站库区采集的29瓶有效样品的定量测定，共见到浮游植物4门 41属，其中绿藻门17属，硅藻门16属，兰藻门4属，裸藻门4属，优势种有硅藻门曲壳藻属（*Achnanthes*），小环藻属（*Cyclotella*），绿藻门的小球藻属（*Chlorella*），团藻属（*Volvox*）及裸藻门的壳虫藻属（*Trachelomonas*）。浮游植物个体数量为生物量为 0.398mg/l，其中绿藻门 0.009mg/l，硅藻门为 0.33mg/l，兰藻门为 0.011mg/l，裸藻门为 0.014mg/l；个体数量为 29.7 万个/l。

本次监测到九龙峡水电站库区浮游植物名录见表4-8。

表4-8 九龙峡水电站库区浮游植物名录

门类	名称	门类	名称
绿藻门	蹄形藻属 <i>Kirchneriella</i> 、 鼓藻属 <i>Cosarium</i> 、 小球藻属 <i>Chlorella</i> 、 空星藻属 <i>Coelastrum</i> 、 四角藻属 <i>Tetraedon</i> 、 网球藻属 <i>Dictyosphaerium</i> 、 胶囊藻属 <i>Gloeocystis</i> 、 卵囊藻属 <i>Oocystis</i> 、 球囊藻属 <i>Sphaerocystis</i> 、 衣藻属 <i>Chlamydomonas</i> 、 多芒藻属 <i>Golenkinia</i> 、 绿球藻属 <i>Chlorococcum</i> 、 团藻属 <i>Volvox</i> 、 四棘藻属 <i>Treubaria</i> 、 水绵藻属 <i>Spirogyra</i> 、 空球藻属 <i>Eudorina</i> 、 十字藻属 <i>Crucigenia</i> 、	硅藻门	等片藻属 <i>Diutoma</i> 、 舟形藻属 <i>Navicula</i> 、 曲壳藻属 <i>Achnanthes</i> 、 羽纹硅藻属 <i>Pennularia</i> 、 异端藻属 <i>Gomphonima</i> 、 短缝硅藻属 <i>Enmotia</i> 、 脆杆藻属 <i>Fragilaria</i> 、 菱形藻属 <i>Nitzschia</i> 、 桥穹藻属 <i>Cymbella</i> 、 针杆藻属 <i>Symedra</i> 、 星杆藻属 <i>Asterionella</i> 、 月形藻属 <i>Amphora</i> 、 双舟藻属 <i>Amphiprora</i> 、 小环藻属 <i>Cyrosigma</i> 、 布纹藻属 <i>Gyrosigma</i> 、 平板藻属 <i>Tabillaria</i> 、
	兰藻门		兰球藻属 <i>Chroococcus</i> 、 颤藻属 <i>Oscillatoria</i> 、 螺旋藻属 <i>Spirulina</i> 、 平裂藻属 <i>Merismopedia</i> 。

## (2)浮游动物现状调查与监测

## 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。

通过对九龙峡水电站库区采集的 33 瓶有效样品的测定，浮游动物 17 种，其中原生动物 9 种，轮虫类 5 种，枝角类 2 种，桡足类 1 种。优势种有轮虫类的晶囊轮虫属(*Asplanchna*)，多肢轮虫属(*Polyarthra*)和桡足类无节幼体(*Nauplius*)。原生动物个体数量多但生物量少，枝角类在生物量上占优势。浮游动物的生物量为 0.073mg/L，其中原生动物 0.001mg/L，轮虫类 0.003mg/L，枝角类 0.050mg/L，桡足类 0.019mg/L，个体数量为 77.6 个/L。

本次监测到九龙峡水电站库区段浮游植物名录见表4-9。

表4-9 九龙峡水电站库区浮游植物名录

门类	名称	门类	名称
原生动物	太阳虫属 <i>Actinophrgs</i> , 焰毛虫属 <i>Askenasia</i> , 砂壳虫属 <i>Dittugia</i> , 钟形虫属 <i>Vorticella</i> , 变形虫属 <i>Amoeba</i> , 长颈虫属 <i>Dilepus</i> , 纯毛虫属 <i>Holophrya</i> , 匕口虫属 <i>Lagyrophrya</i> , 弹跳虫属 <i>Halteria</i> ;	轮虫类	晶囊轮虫属 <i>Asplanchna</i> , 多肢轮虫属 <i>Polyarthra</i> , 萼花臂尾轮虫属 <i>Brachious</i> , 三肢轮虫属 <i>Filinia</i> , 水轮虫属 <i>Epiphanes</i> ;
		枝角类	象鼻蚤属 <i>Bosmina</i> , 长刺蚤属 <i>Daphnia longispina</i> ,
		桡足类	无节幼体 <i>Nauplius</i> 。
		桡足类	无节幼体 <i>Nauplius</i> 。

### (3) 栖底动物现状调查与监测

①现场用改良的彼德生采泥器在九龙峡水电站库区布样点采集泥样，采泥器的开口面积为 1/16m<sup>2</sup>，每个布样点采两个泥样共 1/8m<sup>2</sup>。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。

②通过对库尾采集泥样的定量测定，底栖动物共监测到10种，主要由水生昆虫(Aquaticinsepta)和少量的水生寡毛类(Oligochaeta)组成，未发现陆生昆虫的蛹、端足类、软体类及其它种类，摇蚊科的幼虫占绝对优势，摇蚊科幼虫的平均密度为83个/m<sup>2</sup>，生物量为0.291g/m<sup>2</sup>，寡毛类的平均密度为7个/m<sup>2</sup>，生物量为0.087g/m<sup>2</sup>。

本次监测到九龙峡水电站库区底栖动物名录见表4-10。

表4-10 九龙峡水电站库区底栖动物名录

分类	种类	分类	种类
水生昆虫	花翅前突摇蚊 <i>Procladius choreus</i> , 前突摇蚊 <i>Procladius skuze</i> , 隐摇蚊 <i>Cryptochironmus sp.</i> , 扁摇蚊 <i>Spaniotoma kibunensis</i> , 梯形多足摇蚊 <i>Pscalaenum</i> , 褐跗隐摇蚊 <i>Cryptochironmucs fulcimanus</i> ,	水生寡毛类	盘丝蚓 <i>Bothrioneurum</i> , 颤蚓 <i>Tubifex sp.</i> , 泥蚓 <i>Lliyodrillus sp.</i> , 水丝蚓 <i>Llmnodrilus</i> 。

#### (4)水生维管束植物资源现状调查与监测

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有限。

#### (5)库区鱼类资源现状调查

现场分别使用30m×1.5m、30m×1m的不同网目尺寸的三层刺网和30m×1m的不同网目尺寸的单层刺网20张，地笼网4张，诱捕采用1.5~2.5m长的密眼虾笼4套，放入诱饵进行诱捕，并辅以钓钩作业。黄昏下网、清晨起网，连续进行了7天的实际捕捞作业，共捕到和钓到鱼类28条，渔获物的组成为重口裂腹鱼、

中华裂腹鱼、鲤鱼、白缘鱼、嘉陵裸裂尻鱼、棒花鱼、鲫鱼、泥鳅等8种。

优势种群为鲤鱼、鲫鱼和重口裂腹鱼，优势度较为明显。通过走访当地群众，企事业单位职工和钓鱼爱好者，白龙江九龙峡库区除上述鱼类外，偶能捕到前臀鱼兆、中臀拟鲮、裸腹片唇鲃、长薄鳅。同环境影响评价阶段相同。鱼类区系组成相对较为复杂，有鲤形目的鲤科及鳅科和鲢形目的鲮科、鱼兆科和钝头鲈科。从起源上看，既有属于古代第三纪区系复合体的种类，也有属于中亚高原区系复合体的种类，还有属于中印山区区系复合体的种类。

本次现场调查到九龙峡水电站库区鱼类名录见表4-11。

表4-11 九龙峡水电站库区鱼类名录

序号	鱼类名称
1	重口裂腹鱼 <i>Schizothorax davidi</i> ;
2	中华裂腹鱼 <i>Schizothorax (Schizothorax) sinensis</i> ;
3	中臀拟鲮 <i>Pseudobagrus medianalis</i> ;
4	白缘鱼央 <i>Liobagrus marginatus</i> ;
5	前臀鱼兆 <i>Pareuchiloglanis anteanalis</i> ;
6	裸腹片唇鲃 <i>Plathsmacheilus nudiuventris</i> ;
7	鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i> ;
8	鲫鱼 <i>Carassius auratus</i> ;
9	泥鳅 <i>Misgurnes anguilla caudatus</i> ;
10	长薄鳅 <i>Leptobotia elongate</i> ;
11	棒花鱼 <i>Abottina revularis</i> ,
12	嘉陵裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis kialingensis</i> 。

#### (6)鱼类“三场”的分布

卡坝班九水电站工程影响河段分布的12种鱼类中，无固定的产卵场，其繁殖随水文情势的变化而变化，上述鱼类无固定的育肥和越冬场。

#### (7)减水河段现状调查

电站建设形成2.5km的减水河段，减水河段内水域面积将大幅减小。项目区域雨量充沛，多年平均降水量516mm，降雨多集中在7~9月，为植物生长发育的旺盛期，降水可有效补充固减水河段水量减少对生态环境需水的不足。工程对河道两岸修建浆砌石防护，并设置防护栏，可有效防止野生动物及周边群众靠近库区，防止意外发生。卡坝班九水电站安装了生态流量在线监控系统，并于环保主管部门联网，可以保证0.76m<sup>3</sup>/s的最小生态基流，脱水设置了无障碍生态流量下泄孔，不会河道脱水，现场踏勘发现，卡坝班九电站减水河段两岸植被长势良好，水电站建设未对减水河段生态环境造成明显的不利影响。

#### (8)渔业生产和渔业经济现状调查

该段受水文、气温等条件的限制，发展水产养殖条件较差，也就谈不上渔业经济。

综上所述，通过对环评、验收及后评价阶段的调查分析可知，水电站经过多年运行，电站与周围环境互相影响，对于原生态系统的割裂作用较小，本电站的建设对当地生物多样性的影响较小。

#### 4.4.5 陆生生态环境变化评价

##### 4.4.5.1 生态环境现状调查

在现场调查和群落样地调查的基础上，采用3S技术对评价区域遥感数据进行解译，完成了数字化的植被类型图、土地利用类型图、土壤侵蚀图的制作，进行生态环境质量的定性和定量评价。本次评价遥感数据来源于2006年8月与2020年5月的影像数据，全色空间分辨率为2m。利用3S技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后，根据解译判读标志进行人机交互目视判读解译，并根据现场调查和植物群落样方调查结果对解译成果进行修正，以提取评价区域生态环境信息。遥感解译结果如下：

##### (1) 土地利用现状

项目区及周边土地利用类型以林地（乔木、灌木）、草地（其他草地）和耕地（旱地）为主。项目区及周边土地利用现状汇总见表4-12。环评阶段（2006年）及后评价阶段（2020年）土地利用现状见图4-2、4-3。

**表4-12 土地利用现状类型面积及比例**

一级类	二级类		2006年		2019年	
	代码	名称	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
耕地	0103	旱地	0.3851	6.69	0.2783	4.84
林地	0301	乔木林地	1.6297	28.32	1.8303	31.80
	0305	灌木林地	1.6687	29.00	1.5234	26.47
草地	0404	其它草地	1.7353	30.15	1.6049	27.89
工矿用地	0601	工业用地	0	0.00	0.0188	0.33
住宅用地	0702	农村宅基地	0.0892	1.55	0.1116	1.94
交通运输用地	1002	公路用地	0.0821	1.43	0.0956	1.66
水域	1101	河流水面	0.1122	1.95	0.165	2.87
	1106	内陆滩涂	0.0199	0.35	0.0439	0.76
	1109	水工建筑用地	0	0.00	0.0055	0.10

其它土地	1206	裸土地	0.0328	0.57	0.0777	1.35
合计			5.755	100	5.755	100

### (2)植被调查

植被类型调查采用科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》中的分类系统进行。首先根据《中国植被区划》，获得规划区经过地区植被分布的总体情况，再结合各行政区划单元或地理单元的考察资料、调查报告以及野外考察的经验，在遥感影像上确定各种植被类型的图斑界线。根据植被分布的总体规律，参考区域相关植被文字资料，根据影像上的纹理和颜色以及经验进行判读，得到植被类型解译成果图。环评阶段（2006年）及后评价阶段（2020年）植被类型见表4-13。环评阶段（2006年）及后评价阶段（2020年）植被类型现状见图4-4、4-5。

**表4-13 植被类型面积及比例**

植被类型		2006年		2020年	
		面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
乔木	油松、华山松针叶林	1.6297	28.32	1.8303	31.80
灌丛	绣线菊、珍珠梅灌丛	0.9772	16.98	0.7997	13.90
	虎榛子、悬钩子灌丛	0.6915	12.02	0.7237	12.58
草丛	蒿草、苔草杂类草丛	1.3792	23.97	1.2588	21.87
	垂穗披碱草、赖草杂类草丛	0.3561	6.19	0.3461	6.01
农田栽培植被	旱地农作物	0.3851	6.69	0.2783	4.84
非植被区	公路、河流等	0.3362	5.84	0.5181	9.00
合计		5.755	100	5.755	100

### (3)土壤侵蚀现状调查

调查范围内以风力侵蚀为主，按照《土壤侵蚀分类分级标准》和《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》，土壤侵蚀强度划分为微度、轻度、中度、重度。根据遥感影像、土地利用、植被覆盖度和土壤侵蚀强度之间的关系，结合实地考察，确定出不同侵蚀类型和强度的影像特征，建立解译标志，采用数字化作业方式解译成图。其中土地利用和植被分布采用前两个专题的成果。将土地利用、植被类型、地形图等专题图层叠加，可以综合判定土壤侵蚀的类型和强度等级。环评阶段（2006年）及后评价阶段（2020年）土壤侵蚀强度见表4-14。环评阶段（2006年）及后评价阶段（2020年）土壤侵蚀现状见图4-6、4-7。

表4-14 土壤侵蚀强度面积及比例

侵蚀程度	2006年		2019年	
	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
微度侵蚀	1.7419	30.27	1.9953	34.67
轻度侵蚀	2.143	37.24	1.9188	33.34
中度侵蚀	1.4613	25.39	1.3732	23.86
强度侵蚀	0.4088	7.10	0.4677	8.13
合计	2.3667	100	5.755	100

## 4.4.5.2变化趋势分析

本次后评价在对现状生态环境现状调查的同时，对项目环评阶段（2006年）的遥感数据进行了解译，与后评价阶段（2020年）进行对比，进而分析生态环境的变化趋势。

## (1)土地利用现状变化趋势

两阶段评价范围内土地利用现状对比见表4-15。

表4-15 土地利用现状对比表

一级类	二级类		2006年		2020年		变化趋势%
	代码	名称	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	
耕地	0103	旱地	0.3851	6.69	0.2783	4.84	-1.85
林地	0301	乔木林地	1.6297	28.32	1.8303	31.80	+3.48
	0305	灌木林地	1.6687	29.00	1.5234	26.47	-2.53
草地	0404	其它草地	1.7353	30.15	1.6049	27.89	-2.26
工矿用地	0601	工业用地	0	0.00	0.0188	0.33	+0.33
住宅用地	0702	农村宅基地	0.0892	1.55	0.1116	1.94	+0.39
交通运输用地	1001	公路用地	0.0821	1.43	0.0956	1.66	+0.23
水域	1101	河流水面	0.1122	1.95	0.165	2.87	+0.92
	1106	内陆滩涂	0.0199	0.35	0.0439	0.76	+0.41
	1108	水工建筑用地	0	0.00	0.0055	0.10	+0.1
其它土地	1206	裸土地	0.0328	0.57	0.0777	1.35	+0.78
合计			5.755	100	5.755	100	

注：+表示相对增加，-表示相对减少。

根据对比项目建设前土地利用情况，耕地减少了1.85%；林地增加了0.95%，其他草地减少了2.26%；主要是住宅用地的占用，水域面积增加了0.92%；裸地增加了0.78%，该变化主要与水电站的水利设施对植被占用等有关。

### (2) 植被类型的变化趋势

两阶段评价范围内植被类型对比见表4-16。

**表4-16 植被类型变化对比表**

植被类型		2006年		2020年		变化趋势%
		面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	
乔木	油松、华山松针叶林	1.6297	28.32	1.8303	31.80	+3.48
灌丛	绣线菊、珍珠梅灌丛	0.9772	16.98	0.7997	13.90	-3.08
	虎榛子、悬钩子灌丛	0.6915	12.02	0.7237	12.58	+0.56
草丛	蒿草、苔草杂类草丛	1.3792	23.97	1.2588	21.87	-2.1
	垂穗披碱草、赖草杂类草丛	0.3561	6.19	0.3461	6.01	-0.18
农田栽培植被	旱地农作物	0.3851	6.69	0.2783	4.84	-1.85
非植被区	公路、河流等	0.3362	5.84	0.5181	9.00	+3.16
合计		5.755	100	5.755	100	

根据对比项目建设前后植被类型情况，评价区域乔木增加了3.48%，与区域内人工种植有关；草地减少了2.28%，农田栽培植被减少了1.85%，非植被区增加了3.16%，总体情况植被面积有所降低，与水电站的运营有关。

### (3) 土壤变化趋势

两阶段评价范围内土壤侵蚀情况对比见表4-17。

**表4-17 土壤侵蚀情况变化对比表**

侵蚀程度	2006年		2020年		变化趋势%
	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	
微度侵蚀	1.7419	30.27	1.9953	34.67	+4.4
轻度侵蚀	2.143	37.24	1.9188	33.34	-3.9
中度侵蚀	1.4613	25.39	1.3732	23.86	-1.53
强度侵蚀	0.4088	7.10	0.4677	8.13	+1.03
合计	2.3667	100	5.755	100	

注：+表示相对增加，-表示相对减少。

根据对比项目建设前土壤侵蚀情况，轻微侵蚀增加了4.4%，轻度侵蚀减少了3.9%，中度侵蚀减少了1.53%，强度侵蚀增加了1.03%，主要原因是水电站建设过程中人为扰动的原因。

#### **4.5对生态环境敏感区的影响调查**

本工程区位于《农业部办公厅关于公布第三批国家级水产种质资源保护区的面积范围和功能分工的通知》（农办渔[2010]105号）中的白龙江特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区。

该水电站影响河段濒危、珍稀、保护鱼类只有甘肃省重点保护的水生野生动物：重口裂腹鱼、嘉陵裸裂尻鱼和前臀鲃3种。竣工环境保护验收调查对工程影响区水生生物进行了调查，根据调查结果，本次水生生态调查范围内涉及裂腹鱼亚科鱼类重口裂腹鱼和嘉陵裸裂尻鱼，但工程影响河段内无上述鱼类固定的产卵场、育肥场和越冬场。该水电站工程的建成运行，但随着时间的推移，对濒危、保护鱼类的影响会逐渐显现出来，对其长期影响还是大坝的阻隔影响鱼类的种质资源交流，引起近亲繁殖，导致鱼类遗传基因退化，最终导致鱼类资源下降。

有鉴于此，企业在后续的生产运营过程中需进一步落实水生生态环境保护措施，降低由于本项目实施对项目影响区水生生态的负面影响。

## 5、环境保护措施有效性评估

### 5.1生态保护措施有效性分析

#### 5.1.1施工期生态环境影响减缓措施有效性分析

迭部县卡坝班九水利发电有限责任公司于 2005 年委托兰州煤矿设计研究所以及陇南市环境科学技术研究院合作编制完成了《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响报告书》，2005 年 11 月 9 日甘南州环境保护局以“州环发[2005]53 号”文对该项目的环评报告书予以批复，该电站于 2006 年 9 月 15 日开工建设，2009 年 10 月 26 日建成，于 2015 年 6 月试运行，根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令）和《建设项目环境保护验收管理办法》（国家环保总局第 13 号令）等的相关要求，迭部卡坝班九水力发电有限责任公司于 2015 年 6 月委托天津市环境影响评价中心承担甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境保护验收调查报告的编制工作。

根据竣工验收调查报告，甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程在建设过程基本执行了国家建设项目环境管理制度以及“环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定，对产生的主要负面环境影响均进行了有效减缓，目前存在的个别问题可以通过采取适当措施予以积极稳妥的解决或缓解。报告认为，甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程现已总体上达到了建设项目验收环境保护的基本要求，建议对该工程给予环境保护验收。

卡坝班九水电站建成时间久远（2009年），施工期造成的污染随施工期结束而结束。本次调查经现场走访发现卡坝班九电站施工期间未产生环境污染纠纷和环境污染投诉事件。

#### 5.1.2水土保持措施有效性分析

卡坝班九水电站建成至今已久，根据对项目区现场勘查，项目除构建筑物、硬化区域以及水域面积以外，大部分区域都已绿化，且在升压站空闲区域用砾石压盖，其余边坡以上植被均已全部恢复，水渠两侧植被也已自然恢复，裸露的地表结皮也已形成，因此本项目基本不存在水土流失隐患。因此，该项目的建设对于保护环境、减少大气污染、节约土地资源等具有积极作用，具有明显的环境效益和社会效益。

#### 5.1.3运营期生态环境影响减缓措施有效性分析

### 5.1.3.1生态流量保证措施有效性分析

据环评要求，为降低减水河段由于河道水量的变化而产生对生态环境的影响，必须保证河道生态环境用水量。按照环评中确定的枯水期 $0.76\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄水量执行，项目通过生态防水管下泄等措施保证生态下泄流量，为鱼类的生长、繁殖和越冬创造了基本的条件。

根据现场调查，水电站在运营期间已安装下泄水量在线监测系统，数据与环境主管部门实现联网，可维持最低生态流量 $0.76\text{m}^3/\text{s}$ 。水电站已设置无障碍生态流量下泄孔，于排冰闸底部安装一座高度15cm的支撑座，排冰闸闸门常年开启，上游来水可经排冰闸进入下游河道，降低对减水河段的影响。

根据建设单位生态下泄流量台账记录，电站生态下泄流量均大于丰水期和枯水期的最小下泄流量，能够满足生态流量的要求，水生态环境流量措施可行，可有效降低电站运营对减水河段生态环境的影响。减缓水电站对周围生态环境的影响。

### 5.1.3.2生态保护措施有效性分析

#### (1)物种多样性

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

#### (2)生态完整性

通常情况下，水电站工程对区域自然体系生态完整性的影响主要体现在水库淹没和工程占地两方面，由于本工程不淹没土地，因此本次评价中仅对工程占地产生的生态环境影响进行评价。卡坝班九水电站地形为山间谷地，进水口枢纽采用低坝拦水，回水短，经护堤保护不致造成土地淹没损失。引水枢纽不占耕地，引水线路为隧洞，占地为灌木林地、草地、河滩地、荒地，不占用耕地；发电厂区占地主要为厂房、办公、生活区，现状均为工业用地。工程建成运行后，扰动区范围内的绿地面积变化不大，且随着水土保持措施逐渐发挥作用，施工期间对区域自然生态体系生产能力和稳定状况造成的不利影响已经消除，运营期间生态环境得到了很好的恢复；对本区域生态完整性基本无影响。

#### (3)陆生动物

本工程对陆生动物的影响包括对其栖息环境及本身的影响。水库蓄水无淹没占地，对野生动物生境的影响仅限于工程区。工程所在地人为活动频繁，野生动物数量及种类很少，工程建设对动物物种影响很小，对其生境影响甚微。水库蓄水后，水域扩大，有益于某些鸟类以及少数喜水爬行动物栖息。因此水电站工程的建设对陆生动物未造成明显影响。

#### (4)陆生植物

水库蓄水后，上游水位升高，地下水位相应升高，有利于枢纽区上游约1km河段周围植被生长。电站引水使下游4.2km减水河段水位下降，但由于白龙江该段区域主要受两岸降雨、地表径流和地下水补给影响，地表和地下水径流由两岸流向河谷，加之电站下游留有一定河道生态用水量，两岸河滩植被正常生长不受影响。

#### (5)水生生物

##### ①鱼类

水电站工程的竣工运行对鱼类的影响主要来源于筑坝和水闸的阻隔作用，使鱼类的摄食范围遭到切割，洄游产卵通道被阻断。减水河段由于水面缩小，水量减少，使鱼类生存环境大幅度减小。但是经过多年的运行，上下游的鱼群已经形成了新的生活习性，形成了新的群落，同时工程在建设和运营期通过加强施工人员和电站管理人员的环境教育培训，加强管理，规范作业人员行为，禁止施工人员向白龙江水体乱扔垃圾，倾倒废物，禁止捕杀鱼类及毒鱼等行为对水生生物采取了一定的保护措施，取得了一定的实效。并且卡坝班九水电站通过设置无障碍生态流量下泄孔，河道不会形成脱水现象，可以一定程度上减小对鱼类的影响。

##### ②浮游生物和底栖动物

水电站对浮游生物的影响主要来源于拦河闸坝的建设，水体由低温急流的河道变为缓流的水库，对浮游群落的群落结构产生一定的影响，适宜低温、急流的浮游生物将会减少，适宜缓流生长的种类会大幅度增加，同时造成以浮游生物为饵料的底栖动物数量相应变化。

卡坝班九水电站由于不形成较大的蓄水体，不淹没土地，因而未出现水体富营养化现象，未造成浮游生物的大量繁殖。

#### (6)景观影响调查

水电站建成后取水枢纽、尾水渠区段将永久侵占河道，发电厂房及其它构筑

物的存在也将改变原有的景观环境,造成景观的斑块化,增加了景观的不协调性。本项目厂房及引水隧洞均布置于白龙江右岸;水电站建成多年,运营期间对水电站厂区周边进行了绿化,随着生态恢复,有效地减缓了对自然景观的不协调性。

卡坝班九水电站工程竣工运行整体对水生生物的产生或大或小的不利影响,但经采取科学合理的补救措施,大大减小了不利影响。水电站目前已开始增殖放流,进一步降低对水生生态的影响,后期应继续按要求做好增殖放流工作。

## 5.2污染防治措施有效性评估

### 5.2.1废气污染防治措施有效性分析

卡坝班九水电站冬季供暖采用清洁电能及电暖设备供暖,无废气排出,无须环保设施。

### 5.2.2废水治理措施有效性分析

根据现场调查,厂区建有 $10.0\text{m}^3$ 化粪池一座,定期清掏运至农田堆肥处理。

### 5.2.3噪声治理措施有效性分析

卡坝班九水电站投运后,主要噪声源来自厂房发电机组发电噪声。为明确卡坝班九水电站工程建设运行对项目周边声环境的影响,迭部卡坝班九水力发电有限责任公司委托中铁西北科学研究院有限公司对项目厂界噪声进行监测。监测结果表明,厂界四周各监测点监测结果均满足标准限值要求,不会造成扰民现象,对照项目环评期间监测数据可知,卡坝班九电站环评至今声环境基本未发生变化,本项目的实施对区域声环境未造成明显影响。噪声治理措施是有效可行的。

### 5.2.4固体废物处置措施有效性分析

#### (1)生活垃圾处置情况

通过现场调查,卡坝班九水电站发电厂区配备垃圾桶6个,设置生活垃圾收集池1座,容积 $2\text{m}^3$ ,且已采取防渗措施,对生活垃圾进行统一收集,定期清运至迭部县垃圾填埋场处置。

#### (2)危险废物处置情况

针对机修废油等危险废物,卡坝班九水电站设置危废暂存间一间,面积 $10\text{m}^2$ ,危废暂存间采取防渗措施,且悬挂明显标识牌。机修废油于铁皮桶收集后于危废暂存间暂存,最终交资质单位处置。

经调查,固体废物可得到合理处置,对环境不造成明显影响。

#### (3)固废处置措施的有效性

卡坝班九水电站运营期间生产、生活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分析

根据调查，建设单位已编制完成《迭部卡坝班九水力发电有限责任公司突发环境事件应急预案》，并于2017年7月23日报甘南州环保局备案（备案编号623024-2017-05-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制定详细的应急规程，提高职工的安全意识、防范风险能力；
- ③对有关安全检测设备等定期进行定期检查、维护；
- ④升压站下部设事故油池，其中铺有卵石，设置一座钢筋混凝土事故池，对泄漏油品进行收集并加强管理，及时对溢油点进行封堵；
- ⑤透平油室设在主厂房内，对应地安装场下面的水轮机房，透平油室与其他房间、走道之间均以防火墙隔开。透平油室除固定式水喷灭火系统外，另配有2个MF8型干粉灭火器。
- ⑥设置危险废物暂存设施，要求产生的危险废物定期送有资质的单位进行处置。

#### (2)环境风险防范措施的有效性

建设单位采取了有效的环境风险防控措施，同时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。

### 5.4环境管理及环境监控落实情况

#### (1)环境管理检查

为贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》，加强卡坝班九水电站工程项目的环境保护工作的领导和管理，建设单位对环境保护工作非常重视，组织成立了“卡坝班九水电站工程环境保护工作领导小组”，负责工程的环境管理工作，并制定了“环境保护管理制度”，从而在制度上保证了各项环保措施的落实。项目业主组织各参建单位认真贯彻落实国家有关环境保护的法规、标准，结合《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程竣工验收调查报告》中的有关建议和措施进行了相关环境管理机构的建设工作。

## (2)环境影响及环境管理状况

经调查，建设单位组建了环境保护工作领导小组，由办公室主任兼任环保主任，负责运营期环境保护的管理工作。建设单位制定了“环境保护管理制度”，对运营期的环保技术措施、林区防火安全制度和野生动物保护制度做了详细的规定，从而在制度上保证了各项环保措施的落实。

### 5.5项目现有环境问题调查

后评价现场踏勘调查阶段，对照环评及批复要求的各项环保措施、对项目现场实际情况现有环保设施及运行台账进行了查看，各项环保设施均正常运行，一般固废及危险废物处置措施均按照环评要求。

根据现场实地踏看，项目现场无遗留显存环境问题。

## 6、环境影响预测验证

### 6.1对河道水文、水质、泥沙的影响

#### 6.1.1水文情势影响验证

卡坝班九水电站兴建对水文情势的影响主要在工程运营期，工程建成运行后改变了河段水文情势，主要表现为库区段以及减水河段水位、流量等水文要素的变化。

##### (1)库区河段水文情势变化

卡坝班九水电站水库正常蓄水位2079.6m时，库区平面形态呈带状，水面面积较天然水面增加，库内水体流速较天然状况有所减缓。

##### (2)减水河段水文情势变化

卡坝班九水电站电站减水河段内无灌溉、人畜饮水、防洪等用水要求，河道生态环境需水量包括河道内生态环境需水量和河道外需水量。工程建成后由于河水自电站渠首部位被引入渠道，电站坝址至厂址间河段流量明显减少，为减少减水河段由于河道水量的变化而产生对生态环境的影响，保证河道生态环境用水量。根据国家环境保护总局（环办函[2006]11号）“关于印发水利水电建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函”，维持水生生态系统稳定所需最小水量一般不应小于河道控制断面多年平均流量的10%，水利水电建设项目最小下泄流量包括工程控制断面以下河段的生产、生活用水和最小生态需水量，导则中规定对于河道生态需水量的确定，原则上按多年平均流量的10%~20%，确定必须保证河道内 $0.76\text{m}^3/\text{s}$ （连续最枯流量15%）最低生态下泄水量。

##### (3)水温变化

不同的湖泊和水库，水温垂向分层的差异是很大的，一般由强到弱划分为三种类型：分层型、过渡型和混合型。

采用我国通用的库水替换次数法（《水利水电工程水文计算规范》（SLJ214-83）中推荐的判别公式）判断水库水体水温分布类型：

$$\alpha = (\text{多年平均年入库径流量}) / (\text{总库容})$$

$$\beta = (\text{一次洪水量}) / (\text{总库容})$$

当 $\alpha < 10$ 时水库为分层型； $\alpha > 20$ 时水库为混合型； $10 < \alpha < 20$ 时水库为过渡型。对于分层型水库，如遇 $\beta > 1$ 时的洪水，则为临时性的混合型； $\beta < 0.5$ 的洪水，对于

水温的结构无多大影响。

卡坝班九水电站库区库容为 $70.0 \times 10^4 \text{m}^3$ 。年入库径流量按多年平均流量 $19.1 \text{m}^3/\text{s}$ ，折算为年径流量 $6.02 \times 10^8 \text{m}^3$ ，一次入库洪量按 $P=1\%$ 设计洪水流量 $666 \text{m}^3/\text{s}$ ，洪水持续时间按 $12\text{h}$ 计，则：

$$\alpha = 860.5 > 20; \beta = 41.1 > 1.0。$$

根据上述计算，卡坝班九水电站为混合型水库，库水在库区停留时间短，在正常运行时不会产生水温层结现象。也不会对水体水温产生影响。

卡坝班九水电站建成后，发电和泄洪退水不增加水体污染负荷，不仅不恶化影响下游水质，而且可略微改善坝下水质，略增加下游纳污能力；发电退水水温与取水水温基本一致。

### 6.1.2 水质情势影响验证

#### (1) 取水对水质的影响分析

##### ① 库区排污现状

经现场调查，卡坝班九水电站库区无大的点污染源及工业污染源，主要污染源为沿河两岸居民及牲畜日常生活污水和农田面源。库区两岸远离居民点，当地习惯将人畜粪便进行集中堆肥处理，现状生活污水排放量很小，且相对于河道枯水月径流量更小，对库区河段水体不会产生大的污染。同时，库区农作物播种面积不大，农业生产中化肥、农药使用量较少，不会造成库区水质富营养化。

卡坝班九水电站水库库容约 $70.0 \text{万m}^3$ ，库内水体停留时间较短且交换频繁。库区水质与天然状况相比变化不大，仍能保持良好。

##### ② 对减水河段水质影响

减水河段内无污水排放口。较远处居民点无集中排水管网，生活污水一般随水沟小溪先流经河漫滩地，所携污染物经河漫滩过滤、吸附及砂石表层滤膜附着微生物降解后，基本上不会对减水河段水体产生污染。当地人畜粪便以土坑沤肥用作农用肥，对减水河段水体不会产生大的污染。

水电站建成运行后，未减少厂房下游河道日平均流量，对下游河道纳污能力不会产生大的不利影响，下泄水水质基本维持在天然状态。

##### ③ 发电机组对水质的影响

通过对卡坝班九水电站过机水质监测数据分析，枢纽处和厂房下游处监测断面水质监测数值变化不大。该监测结果反映：在正常生产情况下，水轮发电机组

的运行对河流水质基本无影响。

## (2)取水水资源水质

### ①地下水水质

卡坝班九水电站工程区地下水可分为基岩裂隙水及孔隙性潜水，基岩裂隙水赋存于基岩裂隙和风化裂隙中，受大气降水、冰雪融水入渗及上部孔隙性潜水下渗的补给，向低凹处排泄；孔隙性潜水赋存于松散堆积物的孔隙中，受大气降水、冰雪融水入渗的补给，向低凹处排泄或补给基岩裂隙水，最终排泄到白龙江补给地表水。水化学类型为： $\text{HCO}_3^{2-}\text{-SO}_4^{2-}\text{-Mg}^{2+}\text{-Ca}^{2+}$ 型水，水质较好，地下水对普通混凝土无腐蚀性。

### ②水资源质量满足性分析

根据上述水质分析，卡坝班九水电站工程区白龙江地表水、库水水质、水温和泥沙含量均满足发电用水要求；运行期生活区饮用水来为附近村庄可供生活饮用的山泉水。

综上所述，卡坝班九水电站取水水源水资源质量满足工程运行期生产生活用水要求。

## 6.1.3泥沙情势变化影响

卡坝班九水电站水库为河道型水库，水库年水面蒸发及渗漏损失水量约3.52万 $\text{m}^3$ ，与来水量相比甚小；办公生活区年取用水量0.07227万 $\text{m}^3$ 。水库额外蒸发渗漏损失以及办公生活区取水对坝址上下游水资源总量影响十分有限；水电站发电用水不消耗水量，退水全部回归下游河道。因此，水电站运营期对河道年径流总量基本无影响。卡坝班九水电站具有一定的调节能力，但调节能力不大，对区域水资源时空分布影响而言，水电站建成以后一般不会改变径流年内，年际分配过程。

水库运行初期上游来沙淤积在库区，下泄水含沙量较天然状态下明显减小；电站经过近10年的运行，入库沙量和下泄沙量基本相当，水库达到冲淤平衡，水库对下游水体含沙量影响很小。

## 6.2生态环境影响预测验证

### 6.2.1对陆生植被的影响预测验证

#### (1)施工期对植被的影响预测验证

施工期对植被的影响主要存在于主体工程开挖、施工材料及生产设备的运输

与堆放、弃渣堆存、道路建设和作业人员的践踏等活动方面。上述活动会直接导致这些区域地表植被破坏，使得该区域内植被盖度及生物量明显降低，进而造成局部地区水土流失。根据调查，卡坝班九水电站在施工过程中，采取了一定的措施尽可能的减缓对地表植被的破坏，比如对进场施工人员进行植物资源保护的宣传教育工作，制定了严格的规章制度强化施工管理，严格界定了工程用地范围等。

卡坝班九水电站总占地主要包括永久占地和临时占地。根据建设单位提供资料，本工程总占地面积 $47357\text{m}^2$ ，其中永久占地 $39353\text{m}^2$ ，施工临时占地 $8004\text{m}^2$ 。项目在施工之前土地类型为灌木林地、草地、河滩地、荒地，造成土地植被破坏类型主要为荒草、灌木等。工程占地面积较小，根据现场调查项目施工期对引水枢纽部分水库两岸进行了浆砌石护坡，项目施工期引水渠道有植被破坏外，内部施工对植被不会造成影响。项目发电厂房厂区内裸露部分已被植被覆盖，引水隧洞树木长势良好；项目办公生活区内规划整齐，进行了植树、种花等植被恢复措施。总之，经过近10年的自然恢复，施工时部分破坏的植被现已完全自然或人工辅助恢复，无遗留毁坏迹象。

## (2)运营期对植被的影响预测验证

运营期对陆生植被的影响主要表现为施工占地。据本次实地调查，临时占地内的植被由于具有暂时破坏性，随着施工活动的结束对地表植被的影响已终止，永久占地内的植被已因工程的实施而消失，虽然工程施工过程中破坏的植被在项目邻近区域广有分布，但永久扰动产生的影响是长期的而且是不可逆的。

水电站库区植被覆盖度低，无珍稀植物物种；且森林植被面积小、原生植被少。水电站建成运行后，库区被淹没自然植被主要为草本物种与稀疏灌丛，且面积较小。库区段因水面增加和地下水位抬高，温度、湿度等微小变化有利于库区周围耐湿、速生草本植物生长，形成以蓼科、菊科、禾本科、莎草科等植物为主的优势种群，成为水库环境影响下植被次生演替的特殊类型，但面积甚小。因此，水电站建设对库区自然植被群落结构、数量及组成基本无影响。

本项目建成运营后，为进一步降低工程建设对区域生态体系稳定性的影响，建设单位在项目发电厂区种植了大量树木，主要为松树、柳树及花卉，种植面积约为 $9000\text{m}^2$ ，尾水渠两侧主要为灌木及杨树，压力管道深埋区撒播土著草籽，目前已与周围环境结为一体，无人迹，引水枢纽区及隧洞已自然恢复，植被破坏的地方已经基本重新被植被所覆盖。

所以，本项目的建成从总体上来说对陆生植被的影响较小。

### 6.2.2对陆生动物的影响预测验证

本工程对陆生动物的影响包括对其栖息环境及本身的影响。水库蓄水无淹没占地，对野生动物生境的影响仅限于工程区。工程所在地人为活动频繁，野生动物数量及种类很少，工程建设对动物物种影响很小，对其生境影响甚微。水库蓄水后，水域扩大，有益于某些鸟类以及少数喜水爬行动物栖息。因此水电站工程的建设对陆生动物的影响较小。

### 6.2.3对水生生物的影响预测验证

#### (1)对浮游生物的影响

水电站对浮游生物的影响主要来源于拦河闸坝的建设，水体由低温急流的河道变为缓流的水库，对浮游群落的群落结构产生一定的影响，适宜低温、急流的浮游生物将会减少，适宜缓流生长的种类会大幅度增加，同时造成以浮游生物为饵料的底栖动物数量相应变化。卡坝班九水电站由于不形成较大的蓄水体，不淹没土地，因而未出现水体富营养化现象，未造成浮游生物的大量繁殖。

#### (2)对底栖生物的影响

同浮游生物一样，由于该水电站开发河段水质简单、本身为贫营养型水体，故未造成水体富营养化。减水河段保持正常的生态下泄流量，对底栖动物无明显不利影响。

#### (3)对鱼类的影响

水电站的运行对鱼类的影响主要来源于筑坝和水闸的阻隔作用，使鱼类的摄食范围遭到切割，洄游产卵通道被阻断。减水河段由于水面缩小，水量减少，使鱼类生存环境大幅度减小。白龙江梯级开发，对于喜生活于流水中鱼类，同种鱼被大坝分隔，生活在不同河段，使它们的种质基因永远无法自然交流，电站大坝对河流生态系统造成一定影响，破坏了河流整体化，使河流片段化，给洄游性鱼类带来一定的负面影响。

但是经过多年的运行，上下游的鱼群已经形成了新的生活习性，同时工程在建设和运营期通过加强施工人员和电站管理人员的环境教育培训，加强管理，规范作业人员行为，禁止施工人员向白龙江水体乱扔垃圾，倾倒废物，禁止捕杀鱼类及毒鱼等行为对水生生物采取了一定的保护措施，取得了一定的实效。并且卡坝班九电站通过维持生态下泄水量，可以一定程度上减小对鱼类的影响。

### 6.2.5对白龙江特有鱼类国家级水产种质资源保护区水生生物的影响预测验证

(1)对水生生物的影响预测对濒危、珍稀和保护鱼类的影响预测：

该河段濒危、珍稀、保护鱼类只有甘肃省重点保护的水生野生动物，有重口裂腹鱼、嘉陵裸裂尻鱼和前臀鲃 3 种，根据其生活习性和食性，水电站工程枢纽的建成，对其繁殖、栖息、仔鱼的生长不利，对其越冬、摄食有一定的积极作用。减水河段和引水工程对其生活习性均产生不利影响。

(2)对浮游生物和底栖动物的影响调查

水电站对浮游生物的影响主要来源于拦河闸坝的建设，水体由低温急流的河道变为缓流的水库，对浮游群落的群落结构产生一定的影响，适宜低温、急流的浮游生物将会减少，适宜缓流生长的种类会大幅度增加，同时造成以浮游生物为饵料的底栖动物数量相应变化。

卡坝班九水电站由于不形成较大的蓄水体，不淹没土地，因而未出现水体富营养化现象，未造成浮游生物的大量繁殖。

(3)预测验证

通过对迭部卡坝班九水电站工程影响河段鱼类资源、浮游生物资源、底栖动物资源现状调查监测和影响分析。因此实际运行过程对水生生物的影响与原环评一致，卡坝班九水电站工程竣工运行整体对水生生物的产生或大或小的不利影响，但经采取科学合理的补救措施，大大减小了不利影响。

### 6.3水环境影响预测验证

工程运营期生活污水经化粪池处理后的污水定期清运作为农家肥用于附近农田及厂区周边绿化。

本次后评价阶段引用环评现状评价、验收阶段的地表水监测结果，及环保主管部门公示的白龙江断面水质监测结果，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，环评阶段和后评价阶段水质，均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求，并且水质监测结果变化浮动较小。

### 6.4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。根据后评价阶段监测结果，发电厂房四周厂界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准

要求。虽然电站建成运行，使项目区噪声有所增加，但厂界周边200m范围内没有集中居民区等环境敏感点，电站运营期基本上没有噪声环境不良影响问题。

因此水电站运营期噪声能够达标排放。

### 6.5 固体废物排放影响预测验证

据现场调查：电站正式运行后产生生活垃圾4.015t/a，所产生的固体废物主要为生活垃圾。发电厂区配备垃圾桶6个，设置生活垃圾收集池1座，容积2m<sup>3</sup>，且已采取防渗措施，对生活垃圾进行统一收集，定期清运至迭部县垃圾填埋场处置。对于机修废油等危险废物，卡坝班九水电站设置危废暂存间一间，面积10m<sup>2</sup>，危废暂存间采取防渗措施，悬挂明显标识牌。机修废油于铁皮桶收集后于危废暂存间暂存，最终交资质单位处置。

水电站实现了生产过程中产生的固体废物均得到合理处置，对周边环境影响较小。

### 6.6 社会环境预测验证

卡坝班九水电站的建成运行，每年向地方提供7363万kw.h电量，提高系统供电质量，减轻系统的供电压力，缓解地方电网电力紧张的困难局面，使电网电源结构向合理方向发展。

#### (1) 带动相关产业的发展

卡坝班九水电站总装机12600KW，年平均发电量7363万kw.h。电站的生产运行，不仅给迭部县直接带来一定的财政税收，还为发展当地原材料加工业和高耗能等相关产业创造交通、能源方面的必要条件，对当地经济发展具有积极的促进作用。对于加速该地区资源开发和促进群众文化水平、生活质量的提高及促进地区经济的繁荣发展具有重要的作用。

#### (2) 促进精神文明建设

工程建设将促进甘南州精神文明建设，为电力线路“村村通”及全县广播电视“村村通”项目的建设提供电力支撑，从而促进家电市场的活跃和繁荣、丰富农村群众的文化生活，加快信息传递速度，为偏远贫困地区群众脱贫致富创造有利条件。

#### (3) 改善投资环境

水电站的建设，优化了投资环境，树立地方政府形象，改善当地电力供需矛盾。有利于促进招商引资的持续发展和旅游业的快速掘起，增大社会就业机会，

对促进流域地区经济发展,增加地方财政收入,提高农民群众生活水平效益明显。

### 6.7 累积性影响的表现

由于流域是一个关联度极高、整体性极强的系统,梯级水电站开发在实现发电等经济效益的同时,也将引发流域内一系列持久、累积性生态环境效应,包括改变河流水文情势、干扰河道水温、加剧水质恶化、改变河流输沙平衡等。从影响对象看,主要集中于梯级水电开发对水环境(径流、水质、水温)和生态环境(陆生生态系统、水生生态系统)两方面的影响。

#### 6.7.1 流域概况

根据《白龙江干流尼什峡至沙川坝河段梯级开发规划调整报告》,该河段按尼什峡、卡坝班九、尼傲加尕、尼傲峡、九龙峡、花园、水泊峡、代古寺(低坝)、巴藏、立节、喜儿沟、凉风壳、锁儿头十三级开发,卡坝班九水电站是白龙江干流尼什峡至沙川坝河段梯级开发规划中的第二座梯级水电站。白龙江干流尼什峡至沙川坝河段水电站梯级开发布置图见图6-1。

#### 6.7.2 水电开发对流域径流的持久累积影响

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

卡坝班九水电站正常尾水位2006.5m,形成的水库总库容70.0万 $m^3$ ,只是用于发电,无其他综合作用,基本不改变现状白龙江天然来水年内分配情况,对该流域段径流影响较小。

#### 6.7.3 水电开发对流域水质的持久累积影响

流域内水电站均未设置污水排放口,各水电站产生的生活污水进行了综合利用,实现了废水零排放,整个流域内水电站建设对白龙江水质未产生不利影响,后期运行只要各水电站加强管理,不会对白龙江水质造成明显不利影响。

#### 6.7.4 水电开发对流域水温的持久累积影响

建设水利工程改变了河道水流的年内分配和年际分配,同时也相应改变了水

体的年内热量分配。由于该流域内主要为引水径流式开发，无特大型库区形成，对河道水体温度影响较小。

#### **6.7.5 水电开发对陆生生态系统的持久累积影响**

水电开发对陆生生态系统的累积影响主要表现在对区域内动植物的累积性影响，电站在建设过程中将永久性的改变土地使用功能，引起地表覆盖性质和土地利用类型的变化，以及对自然生境的分割，电站的建设对区域内的动植物会有一定的影响，该流域内电站共计13座，通过后期采取的水保措施后，水电站的建设未对区域内的动植物产生明显不利的影响，电站在后期的运营过程中不再增加占地面积，破坏自然植被，因此，不会对区域内的陆生生态系统产生较大的累积影响。

#### **6.7.6 水电开发对水生生态系统的持久累积影响**

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

水电开发对水生生态系统的累积影响主要表现在鱼类累积影响。根据前文分析，电站所在白龙江流域涉及的省级保护鱼类重口裂腹鱼、嘉陵裸裂尻鱼和前臀鲃受到了一定程度的影响。随着该流域电站的持续运营，水电站已采取保持最低生态流量、修建无障碍下泄孔、增殖放流等有效措施缓解其不利影响。

#### **6.7.7 本水电站不确定性影响**

流域水电开发，对该白龙江流域生态，尤其是鱼类的影响程度、影响趋势均存在一定的不确定性，因此，电站应在采取一定补救措施的同时，制定有效的监测计划。

## 7、环境保护补救方案和改进措施

根据现场调查，目前建设单位已根据国家要求在生态、废水、废气、噪声及固体废物处置等方面采取了相应的生态恢复及减缓措施和污染防治措施，一定程度上降低了卡坝班九水电站运行对区域生态环境的影响，减少了污染物排放量。但是随着各类环境质量标准、污染物排放新标准的实施以及各类新的环保政策法规的颁布，对生态环境及环境质量保护提出了更为严格的要求，本次在现有基础上对生态保护、环境管理、环境监控计划等提出进一步补充要求。

### 7.1水生生物保护补救措施

#### 7.1.1已采取的保护措施

为了减缓水电站运营期对水生生物的影响，水电站运营期间采取了以下的措施：

(1)加大了自然生态资源保护的宣传，以立碑的方式加强宣传工作，使群众了保护生态环境的重要性，规范民众行为，共同搞好生态资源管护。

(2)水电站在运营期间已安装下泄水量在线监测系统，数据与环境主管部门实现联网，可维持最低生态流量 $0.76\text{m}^3/\text{s}$ ，不会出现因追求经济利益超额引水现象。水电站已设置无障碍，固定式生态流量下泄孔，于排冰闸底部安装一座高度15cm的支撑座，排冰闸闸门常年开启，上游来水可经排冰闸进入下游河道，不会造成河道脱水现象，降低对减水河段的影响。

#### 7.1.2需完善的补救措施

(1)建议结合白龙江流域的增值放流的相关要求，积极做好增值放流相关费用等的支撑。

(2)制定生态下泄监控、环境保护培训学习等管理制度。落实开展噪声等监控计划。

(3)生活垃圾清运纳入到日常环境管理中，做好管理及运输记录。

(4)后续运行中加强生活垃圾管理，禁止自行就地处置，禁止随意倾倒、掩埋。

(5)加强环境保护工作的监督管理。卡坝班九水电站项目的环境保护工作应接受甘肃省、甘南州环保部门的监督和管理。

#### 7.1.3有效性论证

鱼类人工种群建立及增殖放流是目前保护鱼类物种，增加鱼类种群数量的重

要措施之一，在一定程度上可以缓解工程建设对鱼类资源的不利影响。但鱼类增殖放流涉及面广，管理操作过程较为复杂，对水域生态系统影响深远，技术含量比较高，需要对放流水域生态环境和鱼类资源现状了解非常清楚，对放流对象生物学特性、苗种繁育技术、放流和效果评价技术等研究较为深入，对增殖放流进行合理的规划和布局，制定科学增殖放流方案。

目前，甘南州生态环境保护局联合运营单位已开展增殖放流活动。

#### ①放流种类

该工程的建设和运行对水生生物特别是土著鱼类产生了一定的影响，建设单位应坚持对该河段分布的主要保护对象进行增殖放流。推荐增殖放流的主要对象为目前人工驯养繁殖成功并进行增殖放流的省级保护鱼类重口裂腹鱼、嘉陵裸裂尻鱼和前臀鲃。

#### ②放流苗种规格

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

#### ③放流地点及放养量

建议在交通较为便利、具有代表性生境、社会影响力较好的卡坝班九水电站上下游自然河段进行增殖放流。为了减免对主要保护鱼类的不利影响，保持物种资源的可持续发展，推荐放流重口裂腹鱼、嘉陵裸裂尻鱼和前臀鲃数量分别为1000尾/年。

#### ④放流周期

推荐增殖放流时间为10年，每年一次，10年以后，根据物种资源恢复情况决定是否继续放流，增殖放流活动自觉接受环保部门和渔政管理机构的监督。

## 2019年度甘南州已开展水生生物资源增殖放流活动的水电站名单

发布者：甘南生态环境 审核：甘南生态环境 最后修改时间：2019年11月26日 00:00

2019年根据州生态环境局、州畜牧兽医局《关于印发甘南州州内水电站开展水生生物资源增殖放流工作指导意见的通知》（州环发〔2019〕443号）精神，已开展水生生物资源增殖放流活动的水电站名单。

序号	水电站名称	河流	业主单位	所属县市	增殖放流活动
1	曲瓦四级水电站	白龙江支流	舟曲县鑫源水电开发有限公司	舟曲县	已开展
2	大立节水电站	白龙江	甘肃电投大容电力有限责任公司	舟曲县	已开展
3	凉风壳水电站	白龙江	舟曲县凉风壳发电有限公司	舟曲县	已开展
4	喜儿沟水电站	白龙江	华能舟曲水电开发有限公司	舟曲县	已开展
5	锁儿头电站扩机增容	白龙江	甘肃明珠舟曲水电开发有限公司	舟曲县	已开展
6	虎家崖水电站	白龙江	甘肃安盛水电开发有限公司	舟曲县	已开展
7	两河口水电站	白龙江	舟曲县两河口水电开发有限公司	舟曲县	已开展
8	石门坪水电站	白龙江	甘肃电投大容石门坪发电有限责任公司	舟曲县	已开展
9	天干沟一级水电站	拱坝河支流	舟曲县远达水电开发有限责任公司	舟曲县	已开展
10	天干沟二级水电站	拱坝河支流	舟曲县远达水电开发有限责任公司	舟曲县	已开展
11	天干沟三级水电站	拱坝河支流	舟曲县远达水电开发有限责任公司	舟曲县	已开展
12	木耳坝水电站	拱坝河	舟曲县木耳坝电站有限责任公司	舟曲县	已开展
13	驼路坝电站产权转让	拱坝河	舟曲工企电力有限责任公司	舟曲县	已开展
14	插岗电站产权转让	拱坝河	舟曲工企电力有限责任公司	舟曲县	已开展
15	插岗三级水电站	拱坝河	舟曲县保峰水电开发有限公司	舟曲县	已开展
16	迭部县水泊峡水电站	白龙江	甘肃电投大容水泊峡发电有限责任公司	迭部县	已开展
17	迭部县尼傲峡水电站	白龙江	甘肃电力明珠集团公司	迭部县	已开展
18	迭部县尼傲加尕水电站	白龙江	迭部尼傲加尕水电开发有限责任公司	迭部县	已开展
19	迭部县达拉河口水电站	达拉河	甘肃鑫淼电力开发有限公司	迭部县	已开展
20	迭部县多儿河水电站	多儿河	迭部汇能水电开发有限责任公司	迭部县	已开展
21	迭部县尖尼沟口水电站	尖尼河	迭部县尖尼沟口水电站	迭部县	已开展
22	迭部县卡坝班九水电站	白龙江	迭部县卡坝班九水电站	迭部县	已开展
23	迭部县代古寺水电站	白龙江	甘肃代古寺电力开发有限公司	迭部县	已开展
24	迭部县九龙峡水电站	白龙江	迭部县九龙峡水电站	迭部县	已开展

## 7.2新增环保投资

根据前文分析，本次后评价报告提出相应的补救措施，需每年新增动态环保投资8万元/年。具体新增环保投资见表7-1。

表7-1 新增环保投资一览表

序号	防治对象	环保措施	环保投资
1	水生生物增殖放流	建议委托相关技术单位开展	3万/年
2	生态环境现状监控	水生生物监测（2年1次）	2万/年
3	现状环境监测	地表水环境及厂界噪声监测（1年1次）	1万/年
4	总计	动态环保投资6万/年	

## 7.3环境管理与监测计划

## 7.3.1环境保护管理

管理单位的环境保护工作主要有以下几个方面：

- (1)贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和政策方针；
- (2)保证工程运营期环保措施正常稳定达标运行；
- (3)负责落实运营期的环境监测，并对结果进行统计分析；

(4)按照相关法律法规加强对危险废物的管理，做好危废记录台账、危废转移联单等；

(5)监督周围环境变化对工程的影响，并向有关部门反映，督促有关部门解决问题。

另外，当地环保行政主管部门应加强环境保护的监督管理，特别是对坝下生态基流保证情况的监管。

### **7.3.2环境管理完善改进措施**

(1)应按环评报告、竣工环境保护验收调查报告、环境管理部门等的要求，实施环境监测计划，并做好监测记录和台账记录。

(2)完善环境管理制度，进一步提高全体员工的环境保护意识，完善生态流量及环境监测的环境管理台账记录（电子版+纸质版）。

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

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

### **7.3.3环境监测计划**

严格落实环评报告与竣工环境保护验收调查报告中提出的运营期环境监测方案，运营期监测方案见表7-2。

表7-2 运营期环境监测方案

监测要素	监测因子	监测断面、点位	监测周期、频率	监测方法
生态下泄水量	减水河段0.76m <sup>3</sup> /s的最小保证水流量	枢纽泄洪冲砂洞闸门生态流量下泄设施处	常年监测	自动监测设施
水生生物监测	浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生维管束植物的种类、密度和生物量。 鱼类种类组成、种群结构、资源量等开展调查	拦水坝、减水河段和电站尾水处各设置1个监测断面	每3年进行1次水生生物监测调查。	按生物调查有关规定进行调查监测
地表水	水温、pH、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、总铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子合成洗涤剂、硫化物等 20 项。	枢纽回水末端处、电站尾水进入白龙江下游1.0km处共两个监测断面	每年丰水期、枯水期各进行1次,连续3天,每天各点采样2次	按照《环境监测技术规范》和《地表水环境质量标准》(GB3838-2001)规定执行。

## 8、结论

### 8.1结论

#### 8.1.1工程概况

卡坝班九水电站位于甘肃省迭部县境内白龙江干流，地理坐标东经103°30'32.44"，北纬33°58'24.09"，上距迭部县城27.0km，厂房位于大坝下游4.3km位置，省道313经过厂区，交通十分便利。

卡坝班九水电站主要任务是发电，无防洪、航运、灌溉等综合利用要求。水电站为低坝引水式电站，电站额定水头66.5m，装机容量2×6.3MW，多年平均发电量7363万kW·h，装机利用小时数5113h，设计引水流量25.14m<sup>3</sup>/s。

依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）及《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》（DL5180—2003），卡坝班九水电站工程等别为VI等小（1）工程。拦河坝、泄水建筑物、厂房为3级，次要建筑物为4级，临时建筑物为5级。2005年6月陇南精诚工程建设有限公司委托兰州煤矿设计研究所以及陇南市环境科学技术研究所编制完成了《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程环境影响评估报告》，2015年6月委托天津市环境影响评价中心承担甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程竣工环保验收调查报告的编制工作，进行竣工环境保护验收调查工作，2015年9月，甘南州生态环境局组织召开了该项目竣工环境保护验收会议，取得了《甘肃省迭部县卡坝班九水电站工程竣工环境保护验收组验收意见》。

#### 8.1.2区域环境变化

##### (1)环境敏感目标变化

卡坝班九水电站位于甘肃省迭部县境内白龙江干流，上距迭部县城27.0km，厂房位于取水口下游4.0km位置。项目距市区较远，项目区人类活动相对较少，环境敏感点与《迭部卡坝班九水电站工程现状环境影响评估报告》中比较，新增白龙江特有鱼类国家级水产种质资源保护区。

##### (2)区域污染源变化

根据现场踏勘，库区两岸人类活动频繁，土地利用类型主要为耕地，无工矿企业分布，也无大型工矿企业排污口。库区污染源主要为农业面源污染和农村生活污染源。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

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阶段一致。

### (3)环境质量现状调查与评价

环评阶段未开展项目区环境空气质量现状监测，根据甘南藏族自治州生态环境局管网公布的《省级环境空气质量监测网甘南州八县(市)站点空气质量状况》、及《甘南州七县一市站点空气质量月报》可知，项目区域大气环境质量良好。

本工程无大气污染源，大气环境仍保持本底状况，即农村大气环境质量现状。

#### (1)地表水环境质量现状调查与评价

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

根据监测结果，各监测点位各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域要求限值。说明电站运营对白龙江水质影响不大。

#### (2)污水水质调查与评价

卡坝班九水电站生活污水经10.0m<sup>3</sup>化粪池一座，定期清掏运至农田堆肥处理，不外排，对水环境不造成影响。

#### (3)声环境质量现状调查与评价

根据噪声监测可知，厂界噪声昼间夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）2类标准要求，本工程噪声对环境影响较小。

#### (4)生态环境质量现状调查与评价

本工程环评阶段对项目影响区水生生物现状进行了调查与分析，主要对鱼类资源和其他水生生物进行了调查，本次后评价生态环境现状评价引用《迭部尼傲峡水电站工程现状环境影响评估报告》、《迭部尼傲峡水电站工程竣工环保验收调查报告》、《甘肃省白龙江九龙峡水电站工程竣工环境保护验收调查报告》、《甘肃省白龙江九龙峡水电站工程环境影响后评价报告》中监测资料，尼傲峡水电站及九龙峡水电站均位于本项目下游，引用资料有效可行。

##### ①土地利用现状的变化趋势

水电开发对陆生生态系统的累积影响主要表现在对区域内动植物的累积性影响，电站在建设过程中将永久性的改变土地使用功能，引起地表覆盖性质和土地利用类型的变化，以及对自然生境的分割，电站的建设对区域内的动植物会有-定的影响，该流域内电站共计13座，通过后期采取的水保措施后，水电站的建

设未对区域内的动植物产生明显不利的影响，电站在后期的运营过程中不再增加占地面积，破坏自然植被，因此，不会对区域内的陆生生态系统产生较大的累积影响。

### ②植被类型的变化趋势

水电站库区植被覆盖度低，无珍稀植物物种；且森林植被面积小、原生植被少。水电站建成运行后，库区被淹没自然植被主要为草本物种与稀疏灌丛，且面积较小。库区段因水面增加和地下水位抬高，温度、湿度等微小变化有利于库区周围耐湿、速生草本植物生长，形成以蒿草、苔草杂类草丛等植物为主的优势种群，成为水库环境影响下植被次生演替的特殊类型，但面积甚小。因此，水电站建设对库区自然植被群落结构、数量及组成基本无影响。

### ③土壤侵蚀情况的变化趋势

根据对比项目建设前土壤侵蚀情况，轻微侵蚀增加了4.4%，轻度侵蚀减少了3.9%，中度侵蚀减少了1.53%，强度侵蚀增加了1.03%，主要原因是水电站建设过程中人为扰动的原因。

## 8.1.3环境保护措施有效性评估

### (1)陆生植物保护措施有效性分析

本工程对陆生动物的影响包括对其栖息环境及本身的影响。工程所在地人为活动频繁，野生动物数量及种类很少，工程建设对动物物种影响很小，对其生境影响甚微。水库蓄水后，水域扩大，有益于某些鸟类以及少数喜水爬行动物栖息。因此水电站工程的建设对陆生动物未造成明显影响。水库蓄水后，上游水位升高，地下水位相应升高，有利于枢纽区上游约1km河段周围植被生长。电站引水使下游2.5km减水河段水位下降，但由于白龙江该段区域主要受两岸降雨、地表径流和地下水补给影响，地表和地下水径流由两岸流向河谷，加之电站下游留有一定河道生态用水量，两岸河滩植被正常生长不受影响。

### (2)水土保持措施有效性分析

本项目在建设过程中对周围生态环境造成影响，但项目建成至今已久，根据对项目区现场勘查，项目除构建筑物、硬化区域以及水域面积以外，大部分区域都已绿化，且在升压站空闲区域用砾石压盖，其余边坡以上植被均已全部恢复，水渠两侧植被也已自然恢复，裸露的地表结皮也已形成，因此本项目基本不存在水土流失隐患。因此，该项目的建设对于保护环境、减少大气污染、节约土地资

源等具有积极作用，具有明显的环境效益和社会效益。

### (3)水生生物保护措施的有效性

经过多年的运行，上下游的鱼群已经形成了新的生活习性，形成了新的群落，同时工程在建设和运营期通过加强施工人员和电站管理人员的环境教育培训，加强管理，规范作业人员行为，禁止施工人员向白龙江水体乱扔垃圾，倾倒废物，禁止捕杀鱼类及毒鱼等行为对水生生物采取了一定的保护措施，取得了一定的实效。并且卡坝班九电站通过设置无障碍生态流量下泄孔，河道不会形成脱水现象，可以一定程度上减小对鱼类的影响。

### (4)生态环境用水措施的有效性

经调查，建设建设单位在生态流量出水口处安装了流量监测仪器（流量计），可实时观测坝址处下泄生态流量的大小，同时建立了流量观测台账制度，对生态流量进行记录、备查。据了解，生态下泄流量监控设施已与迭部县环保局联网，接受当地环保部门的实时监督，可保证减水河段生态用水满足环评及批复文件的要求。

### (5)水污染防治措施的有效性

卡坝班九水电站生活污水经10.0m<sup>3</sup>化粪池一座，定期清掏运至农田堆肥处理，不外排，对水环境不造成影响。

### (6)噪声污染防治措施的有效性

根据噪声监测可知，厂界噪声昼间夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）2类标准要求，本工程噪声对环境的影响较小，噪声治理措施是有效可行的。

### (7)固废污染防治措施的有效性

通过现场调查，卡坝班九水电站发电厂区配备垃圾桶6个，设置生活垃圾收集池1座，容积2m<sup>3</sup>，且已采取防渗措施，对生活垃圾进行统一收集，定期清运至迭部县垃圾填埋场处置。针对机修废油等危险废物，卡坝班九水电站设置危废暂存间一间，面积10m<sup>2</sup>，危废暂存间采取防渗措施，且悬挂明显标识牌。机修废油于铁皮桶收集后于危废暂存间暂存，最终交资质单位处置。

卡坝班九水电站运营期间生产、生活过程中产生的固体废物均得到合理处置，对周边环境的影响甚微，其处置措施有效可行。

## 8.1.4环境影响预测验证

### (1)对陆生植物的影响分析

本项目建成运营后，为进一步降低工程建设对区域生态体系稳定性的影响，建设单位对因施工临时占地而破坏的植被进行了有效绿化恢复。项目发电厂区种植了大量树木，主要为松树、柳树及花卉，种植面积约为12000m<sup>2</sup>，尾水渠两侧主要为灌木及杨树，压力管道深埋区撒播土著草籽，目前已与周围环境结为一体，无人为痕迹，引水枢纽区及隧洞已自然恢复，植被破坏的地方已经基本重新被植被所覆盖。所以，本项目的建成从总体上来说对陆生植被的影响较小。

本工程对陆生动物的影响包括对其栖息环境及本身的影响。水库蓄水无淹没占地，对野生动物生境的影响仅限于工程区。工程所在地人为活动频繁，野生动物数量及种类很少，工程建设对动物物种影响很小，对其生境影响甚微。水库蓄水后，水域扩大，有益于某些鸟类以及少数喜水爬行动物栖息。因此水电站工程的建设对陆生动物的影响较小。

### (2)对水生生物的影响分析

通过对卡坝班九水电站工程影响河段鱼类资源、浮游生物资源、底栖动物资源现状调查监测和影响分析，卡坝班九水电站工程建成运行，对鱼类资源、浮游生物资源和底栖动物资源均产生了一定不利影响，但目前表现并不突出。因此实际运行过程对水生生物的影响与原环评一致，即水电站建成运行对水生生物产生一定的不利影响。

### (3)水环境影响预测验证

卡坝班九水电站运营期的污水主要是生活区排放的生活污水，卡坝班九水电站生活污水经10.0m<sup>3</sup>化粪池一座，定期清掏运至农田堆肥处理，不外排，对环境不造成影响。

### (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。虽然电站建成运行，使项目区噪声有所增加，但厂界周边200m范围内没有集中居民区等环境敏感点，电站运营期基本上没有噪声环境不良影响问题。

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：电站正式运行后产生生活垃圾4.015t/a，所产生的固体废物主要为生活垃圾。发电厂区配备垃圾桶6个，设置生活垃圾收集池1座，容积2m<sup>3</sup>，

且已采取防渗措施，对生活垃圾进行统一收集，定期清运至迭部县垃圾填埋场处置。对于机修废油等危险废物，卡坝班九水电站设置危废暂存间一间，面积10m<sup>2</sup>，危废暂存间采取防渗措施，悬挂明显标识牌。机修废油于铁皮桶收集后于危废暂存间暂存，最终交资质单位处置。

水电站实现了生产过程中产生的固体废物均得到合理处置，对周边环境影响较小。

### 8.1.5 环境保护补救方案及改进措施

根据现场调查，目前建设单位已根据国家要求在生态、废水、废气、噪声及固体废物处置等方面采取了相应的生态恢复及减缓措施和污染防治措施，一定程度上降低了卡坝班九水电站运行对区域生态环境的影响，减少了污染物排放量。但是随着各类环境质量标准、污染物排放新标准的实施以及各类新的环保政策法规的颁布，对生态环境及环境质量保护提出了更为严格的要求，本次在现有基础上对生态保护、环境管理、环境监控计划等提出进一步补充要求。

优化增殖放流方案，调整增殖放流种类，明确放流管理要求。

制定增殖放流、生态下泄监控、环境保护培训学习等管理制度。落实开展噪声等监控计划。

生活垃圾清运纳入到日常环境管理中，做好管理及运输记录。

后续运行中加强生活垃圾管理，禁止自行就地处置，禁止随意倾倒、掩埋。

### 8.1.6 综合结论

迭部卡坝班九水电站工程执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，对产生的主要负面环境影响均进行了有效减缓。本次后评价认为，在严格遵守原环评以及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，可以确保污染物达标排放和对生态环境的影响在可接受范围内。

### 8.2 建议

(1)做好增殖放流工作，严格落实水污染防治措施，严禁生活污水排入水体。

(2)按照危险废物管理与处置要求，认真落实水电站运行中产生的危险废物的贮存、转运及处置工作。

(3)加强库区日常检查与管理，及时发现环境问题并合理解决问题。

(4)根据国家最新法律法规及时完善环境保护管理制度，给员工制定环境保护学习计划，提高员工环境保护意识，节约水资源。