

证书编号：国环评证乙字第 2501 号

**甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程
环境影响后评价报告书**

建设单位：肃南裕固族自治县白泉门水电开发有限责任公司

编制单位：河南源通环保工程有限公司

编制时间：2018 年 6 月

目 录

目 录	I
1 总则	- 4 -
1.1 项目背景	- 4 -
1.2 编制依据	- 5 -
1.3 评价总体构思	- 8 -
1.4 环境功能区划	- 9 -
1.5 评价范围	- 9 -
1.6 评价标准	- 10 -
1.7 评价重点	- 12 -
1.8 环境保护目标及敏感点	- 12 -
2 建设项目过程回顾	- 14 -
2.1 项目建设过程回顾	- 14 -
2.2 环境保护措施落实情况	- 14 -
2.3 环境保护设施竣工验收情况	- 20 -
2.4 环境监测情况	- 21 -
2.5 公众意见收集调查情况	- 24 -
3 建设项目工程评价	- 27 -
3.1 建设项目概况	- 27 -
3.2 污染源分析	- 30 -
3.3 生态影响的分析	- 32 -
4 区域环境变化评价	- 38 -
4.1 区域环境概况	- 38 -
4.2 区域污染源变化	- 44 -
4.3 环境质量现状调查与评价	- 44 -
5 环境保护措施有效性评估	- 59 -
5.1 生态保护措施有效性分析	- 59 -
5.2 污染防治措施有效性评估	- 63 -
5.3 风险防范措施有效性分析	- 66 -

5.4 环境管理及环境监控落实情况	- 67 -
6 环境影响预测验证	- 70 -
6.1 生态环境影响预测验证	- 70 -
6.2 水环境影响预测验证	- 71 -
6.3 声环境影响预测验证	- 71 -
6.4 固体废物排放影响预测验证	- 72 -
6.5 梯级电站累积影响的分析	- 72 -
6.6 本项目持久性、累积性和不确定性环境影响的表现	- 73 -
7 环境保护补救方案和改进措施	- 75 -
7.1 水生生物保护补充措施	- 75 -
7.2 生态流量下泄补充措施	- 77 -
7.3 植被恢复补充措施	- 77 -
8 环境后管理与监测	- 78 -
8.1 环保管理机构调查	- 78 -
8.2 环境管理工作状况调查	- 78 -
8.3 营运期环境监控计划	- 78 -
8.4 建议	- 79 -
9 结论与建议	- 80 -
9.1 结论	- 80 -
9.2 建议	- 86 -
附件：	
1、生活垃圾清运协议；	
2、危险废物运输、处置协议；	
3、《关于对甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程环境影响报告书的批复》，（甘环自发[2008]36号）；	
4、《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程竣工环境保护验收专家意见》（2017年12月13日）；	
5、肃南裕固族自治县白泉门水电开发有限责任公司后评价委托书、确认书；	
6、甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程后评价调查检测报告；	

1 总则

1.1 项目背景

甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站位于肃南县城上游的隆畅河干流上，处于甘肃祁连山国家级自然保护区内，电站属于低坝引水式电站。工程以水力发电为主，不承担其他任务。电站总装机容量为 8800kw（3600kw×2 台+1600kw×1 台），多年平均发电量 2760 万 kw·h，年利用小时数为 3115h，设计水头 115m，设计引水流量 9.5m³/s，工程实际总投资 11379.36 万元。根据《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》（DL5180-2003）的有关规定，工程规模为 V 等小(2)型工程。

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。

2007 年 3 月，由甘肃省张掖市甘兰水利水电建筑设计所编制完成了《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门-老虎沟门）水能规划报告》，2007 年 3 月 27 日由肃南县人民政府审批通过（肃政发【2007】16 号）；

2008 年 3 月，甘肃省张掖市甘兰水利水电建筑设计所编制完成了《甘肃省肃南县隆畅河白泉门-三级水电站工程可行性研究报告（代初步设计）》，并通过张掖市发展计划委员会及张掖市水务局的批复。其中白泉门三级水电站在可研（代初步设计）阶段对电站开发特性进行了调整，电站设计净水头发生了变化，由《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门-老虎沟门）水能规划报告》中的设计的 121.5m 调整为 115m，其余均没有发生调整变化。

2007 年 12 月，由甘肃经纬环境工程技术有限公司编制完成了《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门-老虎沟门）水能规划环境影响报告书》。于 2008 年 5 月通过甘肃省环保厅审批。

2008 年 3 月，兰州煤矿设计研究院编制完成了《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程环境影响报告书》。于 2008 年 5 月通过甘肃省环保厅审批（甘环自发[2008]36 号）。

该工程于 2008 年 6 月 15 日开工建设，2012 年 6 月 30 日主体工程完工。2017 年 12 月建设单位委托甘肃省环境科学设计研究院编制了《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程竣工环保验收调查报告》，2017 年 12 月 13 日召开验收会议，并通过竣工环境

保护验收。

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，肃南裕固族自治县白泉门水电开发有限责任公司委托我单位承担甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级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 2018 年 4 月对本项目进行现场调查及相关资料收集工作。根据现场调查及有关技术资料，在工程分析等工作的基础上，编制完成了《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级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张掖市环境保护局、肃南县环境保护和林业局、甘肃晟林环保科技有限公司、肃南裕固族自治县白泉门水电开发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》，2018 年 1 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016 年 1 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日；
- (7) 《中华人民共和国森林法》，2009 年 8 月 27 日；
- (8) 《中华人民共和国渔业法》，2004 年 8 月 28 日；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修改）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，2015 年 1 月 1 日；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2016 年 7 月 2 日；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 5 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》（2016 年 2 月 6 日）；
- (16) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日第二次修

订)；

(17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日)；

(18) 《中华人民共和国河道管理条例》(2017年10月)；

(19) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月)；

(20) 《甘肃省祁连山国家级自然保护区管理条例(修订草案)》(2017年7月24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环境保护若干问题的决定》(甘政发[1997]12号)；

(11) 《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环发【2014】65号)

(12) 《甘肃省地表水功能区划》(2012-2030)(甘政函【2013】4号, 2013年1月)；

(13) 《甘肃省生态功能区划》(中科院生态环境研究保护中心、甘肃省环境保护局, 2004年10月)；

1.2.3 技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则一总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则一大气环境》(HJ2.2-2008)；

(3) 《环境影响评价技术导则一地面水环境》(HJ/T2.3-93)；

(4) 《环境影响评价技术导则一声环境》(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/T192-2015）；
- (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) 《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程可行性研究报告（代初步设计）》（甘肃省张掖市甘兰水利水电建筑设计院 2008年3月）
- (2) 《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程水土保持方案报告书（送审稿）》（甘肃省张掖市甘兰水利水电建筑设计院 2008年3月）
- (3) 《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门~老虎沟门）水能规划报告》（甘肃省张掖市甘兰水利水电建筑设计院 2007年3月）
- (4) 《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门~老虎沟门）水能规划环境影响报告书》（甘肃经纬环境工程技术有限公司 2007年12月）
- (5) 《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程对水生生物影响预测评价及对策措施》（甘肃省农牧厅渔业站，2007年12月）
- (6) 《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门~老虎沟门）水能规划甘肃祁连山国家级自然保护区环境影响报告书》（甘肃经纬环境工程技术有限公司，2007年12月）
- 《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门~老虎沟门）水能规划水环境质量现状监测报告》（武威市环境监测站 2007年12月）
- (7) 《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程竣工环保验收调查报告》（甘肃省环境科学设计研究院，2017年12月）；
- (8) 《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程竣工环境保护验收专家意见》（2017年12月13日）；
- (9) 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》的通知，2017年6月19日；
- (10) 《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）；

(11) 张掖市人民政府办公室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，2017年1月18日）；

(12) 《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）；

(13) 《甘肃省水利厅甘肃省环保厅关于进一步加强全省水电站最小下泄流量监管的通知》（甘水农电发【2017】237号）；

(14) 《甘肃省张掖市非主要河流水电开发规划环境影响报告书(报批稿)》（兰州大学，2012年8月）；

(15) 《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃祁连山国家级自然保护区水电站关停退出整治方案的通知》甘政办发〔2017〕203号。

1.3 评价总体构思

本评价为甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程的环境影响后评价，根据《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程环境影响报告书》和现场调查情况编制，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

根据环境空气质量功能区的分类方法及工程所在区域环境空气质量要求，本项目位于自然保护区实验区边缘，环境空气质量功能为一类区。环评阶段环境空气功能为二类区。

1.4.2 地表水环境功能区划

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（甘政函【2013】4号）规定，项目所在区域为梨园河肃南、临泽开发利用区，水质保护目标为III类。环评阶段为III类水域功能区。项目区水功能区划见图1-1。

1.4.3 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。

1.4.4 生态环境功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“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“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1-2。

与环评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	环境空气功能二类区	环境空气功能一类区	有变化
2	地表水环境功能区	III类水域功能区	水质保护目标为III类	无变化
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《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级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：引水枢纽以上 500m，尾水渠出口以下 500m，以河道为中心，左岸扩 500m，右岸扩 1000m，总评价面积为 6.36km²。生态评价范围与环评阶段评价范围一致，生态调查范围见图 1-3。

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房、引水渠道两侧各扩 200m。环评阶段评价范围一致。

1.5.3 地表水环境

枢纽上游 500m 至厂房尾水下游 500m 河段，总长约 2.5km。环评阶段没有给出地表水评价范围。

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，确定本项目评价范围：以发电厂房为中心，半径 2.5km 的矩形区域。环评阶段环境空气评价范围为厂房、引水渠道两侧各扩 200m。

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 1-2。

表 1-2 环境空气质量标准（摘录）

标准名称及级（类）别	项目	标准值		
		单位	数值	
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 一级标准	SO ₂	ug/m ³	1 小时平均	150
			24 小时平均	50
	NO ₂	ug/m ³	1 小时平均	200
			24 小时平均	80
	CO	mg/m ³	1 小时平均	4
			24 小时平均	10
	O ₃	ug/m ³	1 小时平均	160
			日最大 8 小时平均	100
	PM ₁₀	ug/m ³	24 小时平均	50
	PM _{2.5}		24 小时平均	35
TSP	24 小时平均		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 1-3。

表 1-3 《声环境质量标准》（摘录） 单位：dB（A）

标准类别	昼间	夜间
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 1-4。

表 1-4 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、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 1-5。

表 1-5 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

2、固废

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

一般工业固体废物第 I 类或 II 类：执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）及修改单（2013年6月8日）的规定。环评阶段没有给出固体废物排放标准。

3、废水

废污水必须达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，见表 1-6。

表 1-6 污水综合排放标准一级标准限值(摘录) 单位: mg/L

序号	项 目	标准值
1	pH	6~9
2	SS	70
3	BOD ₅	20
4	COD _{Cr}	100
5	石油类	5
6	氨氮	15

与环评阶段评价标准对比情况见表 1-7。

表 1-7 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) 二级标准	(GB3095-2012) 一级标准	有变化
2	地表水质量标准	(GB3838-2002) III类标准	(GB3838-2002) III类标准	无变化
3	声环境质量标准	(GB3096-93) 1类标准	(GB3096-2008) 1类标准	无变化
4	噪声排放标准	《工业企业厂界噪声标准》 (GB12348-90) 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
5	固废排放标准	未给出	《危险废物贮存污染控制标 准》(GB18597-2001)及《一 般工业固体废物贮存、处置 场污染控制标准》(GB18599 —2001)及修改单	新增
6	废水排放标准	《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

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《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级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。主要环境保护目标见表 1-8。

表 1-8 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	环评阶段为二类
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	与环评阶段一致

1.8.2 环境敏感点

项目场地周边主要环境敏感点见表 1-9。

表 1-9 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
		位置	敏感点概况	
1	祁连山 国家级自然保护区	位于甘肃祁连山自然保护 区实验区边缘	占用实验区面积 3.33hm ²	与环评一致
2	隆畅河渔业资源	引水后形成的减水河段	该河段有梭型高原鳅、祁连山裸 鲤等共计 222 种鱼类	与环评一致

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

2007年3月，由甘肃省张掖市甘兰水利水电建筑设计所编制完成了《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门-老虎沟门）水能规划报告》，2007年3月27日由肃南县人民政府审批通过（肃政发【2007】16号）；

2008年3月，甘肃省张掖市甘兰水利水电建筑设计所编制完成了《甘肃省肃南县隆畅河白泉门-三级水电站工程可行性研究报告（代初步设计）》，并通过张掖市发展计划委员会及张掖市水务局的批复。其中白泉门三级水电站在可研（代初步设计）阶段对电站开发特性进行了调整，电站设计净水头发生了变化，由《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门-老虎沟门）水能规划报告》中的设计的121.5m调整为115m，其余均没有发生调整变化。工程于2008年6月15日开工建设，2012年6月30日主体工程完工。

2.1.2 工程环境影响评价历程回顾

2007年12月，由甘肃经纬环境工程技术有限公司编制完成了《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门-老虎沟门）水能规划环境影响报告书》。于2008年5月通过甘肃省环保厅审批。

2008年3月，兰州煤矿设计研究院编制完成了《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程环境影响报告书》。于2008年5月通过甘肃省环保厅审批（甘环自发[2008]36号）。

该工程于2008年6月15日开工建设，2012年6月30日主体工程完工。2017年12月建设单位委托甘肃省环境科学设计研究院编制了《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程竣工环保验收调查报告》，2017年12月13日召开验收会议，并通过竣工环境保护验收。

本水电站竣工验收至今严格遵守相关法律法规，工程规模未发生变化，运行的过程中未发生污染环境被处罚情况，也未发生扰民被投诉情况。

2.2 环境保护措施落实情况

2.2.1 施工期环境保护措施落实情况调查

（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：

一、陆生生态环境保护

(1) 植物保护措施

- ①严格控制施工作业范围，圈定弃渣场施工范围，减少植被破坏。
- ②施工结束后，弃渣场进行平整后，必须进行植被恢复，种植乡土草种。

(2) 野生动物保护措施

- ①加强现有植被的保护，保证下泄生态用水。
- ②由于该电站引水均采用隧洞，因此不会破坏野生动物通道。如能保证河道内下泄生态用水，则不会影响野生动物饮水及觅食环境（由于河道紧邻肃~八公路，受人为影响较为严重，野生动物饮水觅食一般不在隆畅河，而在沟道内饮水觅食）。
- ③加强对施工人员环境保护和自然保护知识教育，杜绝偷伐活动和偷猎活动。

二、水生生态环境保护

(1) 必须保持水生生物适宜生存条件的下泄量，为水生生物特别是鱼类提供最基本的摄食、栖息、繁殖、越冬空间，特别在鱼类繁殖和越冬季节要加大下泄量，加大水的流速，确保鱼类越冬和繁殖不受影响。

(2) 切实贯彻落实《中国水生生物资源养护行动纲要》精神，实施谁开发谁保护，谁受益谁补偿，谁损坏谁修复的水生生物养护管理制度，确保水生生物资源养护的各项经费特别是鱼类种质资源交流和水生生物监测措施的经费按时足额到位。

(3) 实施水可上下游亲鱼、鱼种轮捕轮换制度，促进鱼类种质资源交流，增加交流物种的数量机率，防止近亲遗传，促进物种进化。

(4) 严禁引进外来特质进行增、养殖，确保土著鱼类健康持续稳定的良性发展。

三、下泄水量保障措施

建设期在溢流坝底部设置永久性生态流量下泄孔。为保证 4~11 月份 $0.50\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄流量。

2、生态环境保护措施落实情况

2.1 陆生生态环境保护措施

白泉门三级水电站建设过程中，采取了对进场施工人员进行生态环境及植物资源保护的宣传教育工作，并强化施工管理，制定了严格的规章制度，严禁破坏陆生植物；施工中严格界定了工程用地范围。主要从尽量减少施工占地、保护植被等方面按照环评要求实施了各项生态环境保护措施。

(1)为减弱工程施工过程中的清理性砍伐影响，严格界定工程用地范围，对占地区内树木采取了区别对待，需要砍伐的树木全部作出标记；可砍可不砍的树木，实行挂牌保护，未发生超范围砍伐现象。

(2)对外交通依靠的现有公路，施工中禁止随意向外边坡倒渣，防止植被破坏范围更大，并按场区水土保持方案措施实施，尽量减少因施工和运输给植物带来的影响。

(3)加强对施工人员的宣传教育和管理工作，制定了严格的生态环境保护制度，严禁破坏陆生植物。

(4)实施水土保持方案，严格按照水土保持方案的要求施行弃渣作业和弃渣场的防护，有效防止了弃渣的塌滑与植被破坏。施工结束后，对出渣道路进行了绿化。

(5)在施工过程中，施工单位对燃料采购及供应等工作实施了严格管理，禁止在当地采购薪柴，消除了对当地周边植被的潜在威胁。并制定了严格的防火制度，使工程建设过程中未发生火灾等事故。

(6)电站建成后，及时进行了施工迹地的恢复，通过种草植树，使工程区域的生态环境得到逐渐恢复和改善。

2.2 水生生态环境保护措施

采取人工增殖放流是保护天然水域渔业资源的重要措施，亲鱼在整个繁殖过程受人工控制，只需要少量亲鱼，可获得足量的鱼苗。因此，采取人工繁殖放流，不仅可以对那些种群数量已经减少或面临各种影响将大量减少的鱼类进行人工增殖，补充其资源量，还可以有效保护被阻隔在坝下的鱼类物种，在某种程度上，可以达到过鱼措施的效果。根据白泉门三级水电站实际情况，**目前水电站还未进行人工增殖放流。建议由业主委托渔业资源环境保护的专业机构按以下计划开展放流。**

(1)放流对象

因当前一些土著鱼类人工繁育还未完全成功，根据当前实际情况和白泉门三级电站水域环境特点，主要放流对象为祁连山裸鲤和梭型高原鳅(祁连山裸鲤已于2007年8月列为省级保护水生野生动物)。

(2)放流标准

放流的苗种必须是由隆畅河野生亲本人工繁殖的子一代，因此，放流苗种的亲鱼应是收集隆畅河经人工驯养的野生亲本。放流苗种必须是无伤残疾病、体格健壮的。

3)放流数量和规格

放流鱼种的规格越大，适应环境能力和躲避敌害生物能力越强，成活率越高。但规

格越大，培育成本越高，所需生产设施也越多。为了尽量减少生产设施，但又必须保证成活率较高的前提下，建议主要放流苗种规格一般在 5-6cm 之间，每次放流不少于 2000 尾，

(4)放流地点

在水电站坝址上下游河段进行放流。

5)放流所需经费

按照《中华人民共和国渔业法》第三十二条规定，应由水电工程业主补偿。

2.3、水土保持措施落实情况

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。

工程施工中按照水土保持要求分别采取了截、排水沟、挡渣墙、拦渣堤等水土流失防护工程措施，有效防止了植被的破坏和控制了新增水土流失的产生。

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 4.45hm²，全部为机械整治；覆土面积为 4.45hm²，其中渣场进行了植被恢复，草种选择披肩草，并对施工便道进行了植被恢复。

施工期工程土石方开挖总量 12.08 万 m³，产生弃渣 10.89 万 m³，其中 6.89 万 m³ 销售给发电厂房对面(北侧)的砂石料场，4 万 m³ 进入弃渣场。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。

调查发现，该工程建设过程中未设置永久性生态流量下泄孔，采取渠首溢流坝的闸门放水来保证生态下泄流量，运营后期建设单位于 2017 年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。施工期间基本落实了《环评报告》中提出的其他生态环境保护措施。

(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

(1) 电站正在施工中，目前砂石料冲洗废水和混凝土拌和废水通过简易沉淀池沉淀后重复利用，需要排放的由泵抽出后排放，不进入隆畅河。

(2) 基坑废水

根据基坑排水水质、水量及基坑地势低洼等特点，对基坑废水利用围堰使水中泥沙静沉淀 2h 后抽出外排，静置后排放对隆畅河水质影响甚微。

(3) 修理系统含油污水

在机械修配和汽车的保养修理过程中会有含石油类的污水排放，废水产生量 $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ，该污水石油类浓度可达 $30\sim 150\text{mg/L}$ 。

采用成套油水分离器的特点是油水分离效果好，但设备投资大，修理保养要求高。针对机修系统用水量小，含油污水排放量少的特点，选用油水分离器的处理方式。其特点是构造简单，造价低，管理也方便，仅需定期清理。机械修配设一个矩形处理池，尺寸分别为 1.5m (长) $\times 1\text{m}$ (宽) $\times 1\text{m}$ (高)。

(4) 生活污水

生活污水来源于施工期施工人员洗漱排水，高峰期污水产生量为 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ，由于污水量较小，并且很难收集，因此建议所有污水远离河道泼洒，禁止排入河道。

2、水环境保护措施落实情况

据本次调查：白泉门三级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抑尘。施工期间未发生水污染事件。

(三) 施工期大气环境保护措施

- (1) 施工单位必须选用符合国家污染物排放标准的施工机械和运输工具。
- (2) 施工区配备一台洒水车，非雨日在各施工点一天洒水两次。
- (3) 对受粉尘污染严重的施工人员，配戴防尘口罩。
- (4) 水泥及其它分装材料采用包装袋密闭运输，并储存在密闭罐中。
- (5) 砂石骨料加工采用湿法破碎工艺，减少粉尘产生量。

据本次调查，白泉门三级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、露天爆破采用了洒水措施、砼拌和楼安装除尘设备、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，会对施工操作人员造成一定影响。据调查，施工单位按照《环评报告书》的要求采取了“合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、采用湿法钻孔及凿裂作业、避免夜间爆破、施工场地安装临时围挡”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：白泉门三级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，弃渣后须及时实施土地整治及植物绿化等生态恢复措施，生活垃圾经集中收集后，定期加盖运至肃南县垃圾填埋场统一处置。

通过调查：工程土石方开挖总量 12.08 万 m³，产生弃渣 10.89 万 m³，其中 6.89 万 m³ 销售给发电厂房对面(北侧)的砂石料场，4 万 m³ 进入弃渣场。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。

2.2.2 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：厂区设置一座小型生活污水处理间，生活污水进入生活污水处理间处理。

根据现场调查，甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级级水电站运行后，厂区内设置了一座小型生活污水处理间(采用诸城市泰兴机械厂生产的 WSZ-0.5 型埋地式污水处理设备)。经调查，生活污水（含食堂废水）经处理后出水夏季用于厂区周边绿化，冬季不生产，确保污水没有外排。

（二）运营期大气环境保护措施

《环评报告》中：白泉门三级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：电站运行期间采用电取暖设备，无燃料废气排放。对机组运行过程中产生异味的涂料、机油、高分子防护材料等设有专用库房及专用密封容器保存，使用专用收集容器回收检修溢流物。

（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，采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声达标。

据现场调查：白泉门三级水电站在运行过程中，主要针对厂房发电机组高噪声源设备采取了控噪、减振、隔声等措施，基本落实了环评报告书的要求。具体措施为：

(2)厂房区发电机组设置基座减震设施，并将其设置在隔声工作间内。

(3)将机组运行操作控制间设置在隔声间内，墙体采用隔声材料。

(四)运营期固体废物治理措施

据现场调查：

(1)生活垃圾处置情况

据现场调查：电站厂区设置一个垃圾收集箱，生活垃圾经统一收集后委托肃南县裕鑫物业服务有限公司进行清运(生活垃圾清运处置协议书见附件)。

(2)危险废物处置情况

电站在运行过程中产生的危险废物主要有废油滤纸(HW49 900-041-49)、废油(HW08 900-041-49)，全部委托嘉峪关生利再生资源利用有限公司进行处置(委托协议见附件)。

(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：

(1) 必须保持水生生物适宜生存条件的下泄量，为水生生物特别是鱼类提供最基本的摄食、栖息、繁殖、越冬空间，特别在鱼类繁殖和越冬季节要加大下泄量，加大水的流速，确保鱼类越冬和繁殖不受影响。

(2) 切实贯彻落实《中国水生生物资源养护行动纲要》精神，实施谁开发谁保护，谁受益谁补偿，谁损坏谁修复的水生生物养护管理制度，确保水生生物资源养护的各项经费特别是鱼类种质资源交流和水生生物监测措施的经费按时足额到位。

(3) 实施水可上下游亲鱼、鱼种轮捕轮换制度，促进鱼类种质资源交流，增加交流物种的数量机率，防止近亲遗传，促进物种进化。

(4) 严禁引进外来特质进行增、养殖，确保土著鱼类健康持续稳定的良性发展。

据现场调查及走访当地群众，减水河段未出现过断流现象，验收阶段通过渠首溢流坝的闸门放水来保证生态下泄流量，维持减水河段的生态用水。建设单位在水电站渠首溢流坝的闸门处安装了不受人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，并与**监管部门**联网。保证了生态环境下泄流量。

据现场调查，建设单位未按照环评要求开展过鱼类的人工放流增殖活动，建议建设单位要定期开展土著鱼类的人工放流增殖，确保物种的可持续发展。

2.3 环境保护设施竣工验收情况

2017年12月建设单位委托甘肃省环境科学设计研究院编制了《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程竣工环保验收调查报告》，2017年12月13日肃南裕固族自治县白泉门水电开发有限责任公司组织召开了竣工环境保护验收会议，并通过专家组审查，专家组同意项目通过竣工环境保护验收。

2.4 环境监测情况

2.4.1 环评阶段监测情况

(一) 地表水环境质量现状监测

(1) 监测断面布设

根据《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程环境影响报告书》，项目建设前水环境质量引用《甘肃省肃南县隆畅河白泉门~老虎沟门段水能规划环境影响报告书》编制时白泉门一级电站引水枢纽上游及四级电站尾水渠下游的两个水质断面监测数据。

1#断面位于白泉门桥；2#断面位于老虎沟门下游，肃南县城上游；

(2) 监测时间及频率

2007年11月29日~12月1日，连续3天，每天上下午各监测一次。

(3) 监测因子

水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、硝氮、挥发酚、硫化物、总磷、石油类、氟化物、氰化物、砷、总汞、铅、粪大肠菌群共19项

(4) 监测结果及评价

表 2-1 地表水环境现状监测结果 单位：mg/l

序号	监测项目	III类标准值	1# 监测断面		2# 监测断面	
			监测结果	超标倍数	监测结果	超标倍数
1	水温(°C)	周平均最大温升≤1,周平均最大温降≤2	1.8		2.3	
2	pH 值(无量纲)	6~9	7.72	0	7.76	0
3	COD _{Cr}	≤20	7.248	0	6.597	0
4	BOD ₅	≤4	3	0	3	0
5	DO	≥5	7.58	0	7.63	0
6	SS		16		8	
7	石油类	≤0.05	0.01L	0	0.01L	0
8	硝氮		1.459		1.225	
9	总磷	≤0.2	0.026	0	0.019	0
10	高锰酸盐指数	≤6	1.63	0	1.55	0
11	氨氮	≤1.0	0.05L	0	0.05L	0
12	氰化物	≤0.2	0.004L	0	0.004L	0
13	硫化物	≤0.2	0.05	0	0.05	0
14	氟化物	≤1.0	0.315	0	0.385	0
15	挥发酚	≤0.005	0.002L	0	0.002L	0

16	汞	≤0.0001	5×10 ⁻⁵ L	0	5×10 ⁻⁵ L	0
17	铅	≤0.05	0.01L	0	0.01L	0
18	砷	≤0.05	0.007L	0	0.007L	0
19	粪大肠菌群 (个/L)	≤10000	10	0	10	0

2.4.2 验收阶段环境监测情况

(一) 地表水环境质量监测

建设单位委托张掖美洁环境保护技术有限责任公司在三级水电站取水口上游 500m 处和尾水渠下游 50m 处进行了监测(美洁环检字[2016]第 0031 号),进行了地表水环境质量现状监测。

1、监测断面布设

共设置两个地表水监测断面：电站取水口上游 500m 处；电站尾水渠下游 50m 处。

2、监测项目及分析方法

监测项目包括：水温、pH、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、氰化物、氟化物、高锰酸盐指数、挥发酚、粪大肠菌群、贡、硒、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、溶解氧共 24 项。

3、监测时间及频次

监测时间：2016 年 12 月 4~6 日。

监测频次：连续采样 3 天，每天 1 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) III类标准值。

5、监测结果

地表水环境监测结果详见表 2-2。

通过监测结果表 2-2 可知：各监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准值要求，该水域地表水环境质量较好。

表 2-2

地表水环境质量现状监测结果

单位: mg/L

序号	监测项目	电站取水口上游 500m 处			电站尾水渠下游 50m 处			2III类水质标准
		12.04	12.05	12.06	12.04	12.05	12.06	
1	水温	2	2	2	2	2	2	
2	pH	7.33	7.42	7.36	7.52	7.59	7.49	6~9
3	化学需氧量	14.93	15.82	15.45	16.89	16.12	16.53	20
4	生化需氧量	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4
5	氨氮	0.407	0.356	0.390	0.285	0.313	0.296	1.0
6	总氮	0.924	0.736	0.808	0.980	0.884	0.928	1.0
7	总磷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.2
8	石油类	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
9	阴离子表面活性剂	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.2
10	硫化物	0.058	0.054	0.055	0.048	0.041	0.043	0.2
11	氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.2
12	氟化物	0.93	0.86	0.80	0.78	0.80	0.78	1.0
13	高锰酸盐指数	0.555	0.548	0.564	0.571	0.577	0.584	6
14	挥发酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.005
15	类大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10000
16	汞	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0001
17	硒	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.01
18	砷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
19	铜	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0
20	铅	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
21	锌	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0
22	镉	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.005
23	六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
24	溶解氧	7.36	7.21	7.18	7.01	7.12	6.98	5

2.5 公众意见收集调查情况

2.5.1 环评阶段公众意见收集调查情况

环评阶段白泉门三级水电站工程公众参与与调查采用发放调查问卷、媒体公示和提供报告书简本征询三种方式进行了广泛调查。

(1) 公众参与与调查

白泉门三级水电站及周边区域采取发放调查表、随机征询的形式。调查表发放的对象以代表性和随机性相结合为原则。代表性是指被调查对象具有代表性，随机性是指被调查对象的选择应具有统计学上的随机抽样的特点，在已确定样本类型的人群中，随机抽取调查对象，被调查都应是机会均等，公正无偏，不带有调查者个人感情色彩的主观意向。

(2) 公众参与公示

根据环发[2006]28号《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，《张掖日报》(2008年3月23日)进行了信息公示，公示内容见附件。该报告书《简本》公布于<http://www.jingweiese.com>，公布时间为3月23日~4月3日。此外白泉门三级水电站工程环境影响评价工作的公众参与工作，还采取实地访问调查，发放调查表格和座谈等形式，征询各有关单位、群众、专家和政府有关部门对工程的意见和建议。

公众参与调查共发放问卷50份，实际收回问卷45份，回收率为90%，被调查公众对调查内容有不同的看法和认识。

(1) 4%的被调查者很了解该项目，80%对该项目有所了解，16%的人对该项目一无所知。说明该项目宣传工作做得比较好。

(2) 60%的被调查者对自己所在区域的生态环境质量满意，11%的人认为已经严重破坏，12%的人认为受到轻微破坏，11%的人没有意见。可以看出，一部分被调查者认为自己身边的环境受到破坏，应采取措施及时治理和控制，以防因小而引起大患。

(3) 58%的被调查者认为隆畅河流域水电站的开发将引起河流内鱼类的减少，认为流域水量减少的占36%，灌溉困难的占42%，占用土地的占38%，沿岸植被破坏的占38%，河流水质变差的占22%，弃土弃渣的20%，水土流失加重的占20%。

(4) 53%的被调查者认为该工程会造成生态污染，认为造成噪声污染的占38%，造成固体废弃物污染的占33%，造成水污染的占30%，造成大气污染的占9%。

(5) 58%的被调查者认为工程主要应对生态破坏予以治理，认为对固体废弃物予以治理的占34%，对噪声污染予以治理的占31%，对水污染予以治理的占24%，对大气

污染予以治理的占 9%。

(6) 98%的被调查者认为该工程的建设对环境影响小，支持建设；2%的人认为无所谓。

(7) 74%的被调查者认为该工程对当地经济的发展有促进作用，20%的人认为作用不大，2%的人认为有消极作用，2%的人认为无作用。

(8) 84%的被调查者愿意作为一名该项目的环保义务监督员，9%的人不同意，7%的人无所谓。

2.5.1 验收阶段公众意见收集调查情况

验收阶段公众参与调查主要通过发放公众意见调查表方式进行。本次公众参与调查在确定的调查范围内，给工程涉及地区各界人士随机发放《公众参与调查表》共发送调查表 61 份，收回有效调查表 61 份，回收率 100%。

(1)白泉门三级水电站工程的建设得到了周围公众的广泛关心。调查结果显示，被调查者中有 93.44%的人对该工程给与了关心，86.89%的人认为本项目对当地经济有发展作用。

(2)在被调查者中，对电站工程建设改善了当地的用电状况的比例占 59.02%，不赞同的占 14.75%。对工程建设征地及补偿措施满意的占 45.90%，表示基本满意的占 50.2%，无所谓的占 3.28%。由此说明本工程建设采取了较好征地及补偿措，难免有不到位的地方，建议建设单位在以后的工程建设中使之完善。

(3)在被调查者中，认为白泉门三级水电站工程的建设运营对居民生活质量及灌溉用水有影响的人只占 4.92%，认为没有影响的占 80.33%，不清楚是否有影响的占 14.75%。由此说明公众认为白泉门三级水电站工程建设对灌溉的影响是很小的。

(4)在被调查者中，认为本工程在施工、试运营期间带来主要影响是噪声污染的占 77.05%；认为是空气污染的占 18.03%；认为是破坏植被的占 4.92%。

(5)在被调查者中，认为白泉门三级水电站工程在施工期环境保护措施按要求做了的占 83.60%，其中做的很好的占 40.98%，按要求做了的占 42.62%。14.75%的人认为施工期的环保措施做的一般，14.75%的人认为做的比较差，还有 1.64%的人认为基本没有做。由此可以说明大部分公众认为本项目在施工期的环保措施工作做的比较好，本项目在施工期的环境保护工作得到了广大群众的肯定和认可。

(6)在被调查者中，认为白泉门三级水电站工程在试运营期环境保护措施按要求做了的占 88.53%，其中做的很好的占 32.79%，按要求做了的占 55.74%，只有 11.48%的人

认为试运营期的环保措施做的一般。由此说明本项目在运营期的环保措施工作做的比较好，本项目在运营期的环境保护工作得到了广大群众的肯定和认可。

综上所述，白泉门三级水电站工程所在地区周边居民及所属区域的环保等相关部门对修建该工程总体上是赞成的，认为提高了当地输电力、改善了当地用电状况，促进了当地经济发展，但也存在一些问题，如生态恢复和水保措施还需要进一步落实。

3 建设项目工程评价

3.1 建设项目概况

3.1.1 地理位置

白泉门三级水电站位于白泉门下游，肃南县城上游，地处肃南县大河乡隆畅河右岸，该段隆畅河左岸为肃~八（肃南~青海）公路，引水枢纽位于蘑菇湾子桥下游约 400m 处。肃南裕固族自治县地处祁连山中部北麓，河西走廊南侧。东邻天祝藏族自治县，西接肃北蒙古族自治县，南与青海省相邻，北与武威、永昌、山丹、民乐、张掖、临泽、高台、酒泉、嘉峪关、玉门等县（市）接壤，地形呈狭长地带，地势西高东低，东西长约 600km，南北宽约 120~200km。甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程位于黑河最大支流隆畅河干流上，白泉门三级水电站工程具体地理位置图见图 3-1。

3.1.3 建设内容

白泉门三级水电站工程主要由主体工程、公用工程、储运工程、办公及生活设施等几部分组成。

表 3-1 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	
1	主体工程	枢纽建筑物	溢流坝	溢流坝段位于隆畅河主道，全长 18.1m，最大坝高 14m。	基本与环评一致
			泄冲闸	3 孔，泄冲闸与溢流坝联合泄流时，设计洪水位为 2504.63m，校核洪水位为 2505.18m。	基本与环评一致
			引水隧洞	引水隧洞长 3.53km，设计流量 9.5m ³ /s，设计纵坡 1/1000，引水洞为圆拱直墙形式。	基本与环评一致
			压力前池	侧向溢流堰堰长 15m，进水闸闸室长 8m。机组因故停机时，将水历经 73.99m 长的泄水洞和 376.28m 长的泄水渠泄入九墩沟并汇入隆畅河。泄水隧洞横断面形式为城门洞型，底宽 2.7m，直墙高 2.85m，拱高 0.55m。	基本与环评一致
	发电厂房工程	主厂房、副厂房、发电机房、尾水渠、防护堤、开关站及进厂公路等。		基本与环评一致。	
2	公用工程	水、电系统	供电就近“T”接从工程区通过的 35kV 输电线路，用水直接由隆畅河内抽取。	与环评一致。	
3	储运工程	料场	施工所需材料均从市场购买，不自采砂石，不设置料场。	工程建设未设置沙砾石料场，环评一致	
		弃渣场	工程共设置 2 座渣场，用于引水枢纽、隧洞及发电厂房弃渣堆放	大部分弃渣出售砂石料场，其余弃渣堆放在发电厂房东面弃渣场。引水枢纽弃渣场未启用。	
		道路	修建施工道路 1.3km。	修建 4m 宽的施工道路 6.15km。	

3.1.4 总平面布置

白泉门三级水电站工程主要由引水枢纽、引水系统、压力前池、泄水渠、压力钢管、发电厂房、尾水渠等工程组成。

引水枢纽从右至左依次布置有进水闸、导流墙、冲砂闸、溢流坝、重力坝、坝肩连接段及上游护岸段等七部分组成。

引水隧洞位于枢纽右侧，为圆拱直墙形式；泄水隧洞横断面形式为城门洞型；主副厂房位于挖方区，副厂房布置在主厂房上游侧；在紧靠厂房下游侧布置3孔尾水闸；尾水渠位于厂房东侧。升压站布置在电站厂房上游侧，电站管理站机构及生活设施设置于电站厂房上游。进场道路布置在厂房右侧，并修建跨隆畅河的公路桥把发电厂区与管理房屋及厂房连接起来。白泉门三级水电站平面布置见图3-2。

3.1.5 工程主要建筑物

(1) 引水枢纽

引水枢纽从右至左依次布置有进水闸、导流墙、冲砂闸、溢流坝、重力坝、坝肩连接段及上游护岸段等七部分组成。

(2) 无压引水隧洞

引水隧洞长3.53km，设计流量 $9.5\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡1/1000，引水洞为圆拱直墙形式。

(3) 压力前池

侧向溢流堰堰长15m，进水闸闸室长8m。机组因故停机时，将水历经73.99m长的泄水洞和376.28m长的泄水渠泄入九墩沟并汇入隆畅河。泄水隧洞横断面形式为城门洞型，底宽2.7m，直墙高2.85m，拱高0.55m。

(4) 压力管道

压力管道采用露天敷设，主管总长348.29m。

(5) 厂房

主副厂房位于挖方区，设计室外地面高程2383m，主厂房建筑面积 564.8m^2 ，水轮机安装高程2382.99m，副厂房布置在主厂房上游侧，建筑面积 261.6m^2 。

(6) 尾水渠及尾水闸

在紧靠厂房下游侧布置3孔尾水闸，单孔净宽3.8m，闸室长6.5m。尾水渠长约25m，设计为矩形断面，设计纵坡1/2000。

(7) 升压站及进场道路

升压站布置在电站厂房上游侧，电站管理站机构及生活设施设置于电站厂房上游。

进场道路布置在厂房右侧，并修建跨隆畅河的公路桥把发电厂区与管理房屋及厂房连接起来。

3.1.6 本项目与流域规划的符合性

隆畅河属黑河水系，在黑河干流祁连山段的西面，是黑河最大的一级支流，河道全长 169km，年径流量 $2.37 \times 10^8 \text{m}^3$ ，为张掖市第二大河流。流域蕴藏有较为丰富的水能资源，地面纵坡较大，干流水力资源理论蕴藏量 62.5MW。

为了加快隆畅河段水电开发，经济、合理、科学地利用隆畅河水力资源，统一协调规划河段水电开发，肃南县人民政府组织编制了《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门~老虎沟门）水能规划报告》（甘肃省张掖市甘兰水利水电建筑设计院，2007年3月），河段全长 16.2km，共规划 4 级梯级水电站，从上游至下游分别为白泉门一级、二级、三级、四级水电站。

各级电站水能开发特性见表 3-2。

表 3-2 隆畅河（白泉门~老虎沟门）规划梯级电站水能开发特性表

电站名称	白泉门一级 电站	白泉门二级 电站	白泉门三级 电站	白泉门四级 电站	合计
开发利用河段长度(km)	4.5	3.4	5.2	3.4	16.2
河道地面总落差(m)	97	77	126	60	
正常引水位(m)	2683	2585.95	2504	2378.56	
设计尾水位(m)	2585.95	2508.51	2382.62	2323.58	
利用落差(m)	97	77	121.5	58	
净水头(m)	91.28	73.27	117.92	53.03	
引用流量(m ³ /s)	8.5	8.5	9.5	9.9	
装机容量(kW)	6000	6000	8800	4200	25000
年均发电量(×104kW h)	1831	1859	2760	1308	7758
利用小时(h)	3051	3098	3115	3114	
建筑物	渠首、隧洞 3650m	无渠首、隧洞 3240m	渠首、隧洞 3460m	渠首、明渠 1600m、 隧洞 1840m	

《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门~老虎沟门）水能规划报告》已由肃南县人民政府（肃政发[2007]16号）于 2007 年 3 月进行了批复，白泉门三级电站为水能规划的四级电站中的第三级，电站装机容量 8800kW，与规划中的一致，电站建设符合规划。

3.1.7 项目与“甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃祁连山国家级自然保护区水电站关停退出整治方案的通知”的符合性

为全面加强甘肃祁连山国家级自然保护区生态环境问题整改，妥善解决祁连山国家级自然保护区内水电站历史遗留问题，甘肃省人民政府制定了甘肃祁连山国家级自然保护区水电站关停退出整治方案方案。根据方案本项目在处理处罚部分的未按期竣工验收

行列内，由核准部门依据《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号）和《甘肃省建设工程竣工验收办法》（甘肃省人民政府令第 27 号）等有关规定予以处罚，并依据《水电工程验收规程》（NB—T35048—2015）和《小型水电站建设工程验收规程》（SL168—2012）组织验收。本项目不在关停退出、处理处罚名单内。

3.1.8 项目总投资

工程设计总投资 5453.18 万元，实际投资 11379.36 万元。投资增加主要为施工期较长，以及物料、人工价格上涨所致。

3.1.9 劳动定员及工作制度

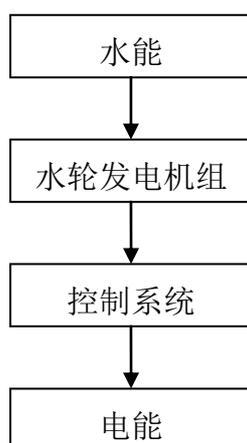
根据建设单位提供资料，常驻电站生产管理与维护工作人员为 20 人。

3.2 污染源分析

3.2.1 工艺流程

根据现场调查，并结合《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级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 3-3。



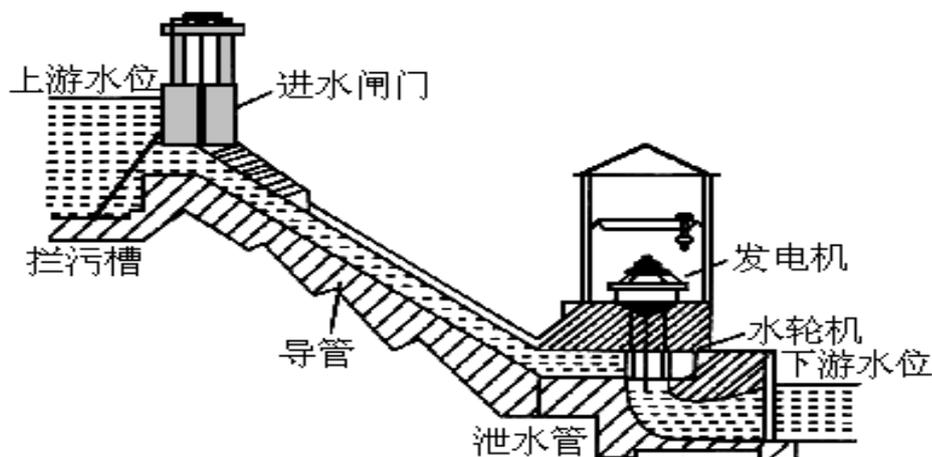


图 3-3 工艺流程图

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

白泉门三级水电站建成运行后，排放废水主要来自电站厂区运行及管理人员生活污水。编制定员为 20 人(每天固定工作人员为 10 人)，生活用水量约为 $0.8\text{m}^3/\text{d}(292\text{m}^3/\text{a})$ ，生活污水排放量约 $0.64\text{m}^3/\text{d}(233.6\text{m}^3/\text{a})$ 。电站设置了一座地埋式一体化污水处理站对生活污水进行处理，出水浓度达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准，出水用于厂区周边绿化，没有未利用废水排放。

3.2.3 固体废物产生量

工程建成后，电站厂区职工生活垃圾产生量约 $3.4\text{t}/\text{a}$ 。电站厂区设置 2 个 1m^3 的生活垃圾收集筒，对于该部分固体废弃物全部袋装收集后，交由肃南县裕鑫物业服务有限公司运往肃南县垃圾填埋场集中填埋处置，未对周围区域生态环境造成不利影响。

本工程升压站的变压器安放座下设有储油坑，对事故状态下产生的废机油集中收集，项目设置了危险废物暂存间，并与嘉峪关生利再生资源利用有限公司签订了《危险废物处置协议书》。

3.2.4 噪声源及声级强度

电站运行中发电机、空压机、各类泵等生产设备产生的机械噪声声级强度介于 $70\sim 103\text{dB}(\text{A})$ ，工程采取了减振、隔声等噪声控制措施。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 生态影响的分析

3.3.1 减水河段生态环境影响分析

该河段多年平均流量 $5.03\text{m}^3/\text{s}$, 电站运行后的 4~11 月间减水河段内仅有维持河道生态稳定的最小流量约 $0.50\text{m}^3/\text{s}$, 河道内水面面积较之电站运行前大大减小, 河滩、河心滩大面积裸露。电站停止运行的 12~翌年 3 月河道内水量恢复至天然状态。

坝前正常蓄水后, 水面面积、水深均有所增加, 但基本维持在原河道内。该工程减水河段总长 5.2km, 在此区段生态环境现状比较简单, 植被覆盖率低, 减水河段无灌溉、饮用等取水口, 生态环境需水量较小。该区域地下水主要通过山区降水的下渗补给, 该区段河道水量的减少对地下水影响较小。

白泉门三级水电站于 2017 年安装了不受人为控制的生态流量下泄措施, 现已正常运行, 生态下泄流量监控装置已经与监管部门联网, 可以保证生态环境下泄流量。

综上所述, 只要保证足够的生态下泄流量, 维持减水河段的生态用水, 该工程对减水河段生态环境影响较小。

3.3.2 对陆生植物的影响程度

工程对植被的直接影响主要来自于工程施工活动, 间接影响主要来自于减水河段水文情势的变化对沿岸植被的影响。

电站施工时, 开挖、爆破、弃渣等活动将破坏施工场地沿线的地表植被。工程施工破坏的植物种类主要为次生灌木林、河滩地, 对珍稀植物无影响。据调查, 施工结束后, 电站厂房周边已进行了土地恢复。工程施工期间受噪声和施工人员活动的干扰, 使施工区的动物数量减少, 并且会迁徙栖息地, 在施工结束以后, 各种干扰随即消失, 种群很快恢复, 对物种多样性基本无影响。在工程运行期, 不存在淹没问题, 对物种多样性影响较小。

该工程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工程永久性占地、河道减水、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, 岩石相对裸露较多, 阴坡植被状况较阳坡好。

就评价区整体而言, 因工程区占地和减水河段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。

3.3.3 对水生生物的影响程度

白泉门三级水电站的建设将形成减水河段 5.2km，减水河段流量大幅减少，将对水生生态环境产生一定的影响。

1、对鱼类的影响

(1) 目前鱼类资源状况

电站开发流域 4 种鱼类全部为土著鱼类，土著鱼类中经济价值较高的有祁连山裸鲤，自上世纪 90 年代末以后，由于上游矿业的开发，水质污染日趋严重，鱼类的生存环境日益恶化，对鱼类的越冬、栖息、繁殖、生长等造成了不同程度的影响，隆畅河渔业资源破坏相当严重，在本次调查中，据当地群众反应，隆畅河近 5 年渔业资源锐减，目前已很难见到成小群的鱼类。

(2) 对濒危、珍稀和保护鱼类的影响预测

隆畅河流域无国家重点保护的鱼类，也无列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录一、附录二和附录三的鱼类及列入《中国濒危动物红皮书·鱼类》的鱼类，省级重点保护的鱼类为祁连山裸鲤，祁连山裸鲤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，解冻后约于 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。根据其生活习性和食性，水电站工程的实施主要对其繁殖不利。

(3) 对洄游性鱼类的影响预测

电站开发项目造成河流片断化，隔阻了鱼类的洄游路线，对其繁殖、越冬、摄食、生长均造成一定的负面影响，但隆畅河属内陆河流，无洄游性鱼类分布，故不存在对洄游性鱼类的影响。

(4) 对鱼类摄食的影响

电站开发河段内的 4 种土著鱼类均为杂食性鱼类，均喜食水生无脊椎动物、浮游动物、浮游植物，随着一座座水库的建成，水面扩大，水流减缓，水温升高，有利于浮游

动、植物，底栖动物的生长和繁殖，生物量和个体数量均会增加，为土著鱼类提供了较为丰富的食谱，有利于土著鱼类的摄食。

(5) 对鱼类栖息的影响

根据 2 种鱼类的生活习性，随着电站的开发，水位升高，原有的河床结构及水系组成发生了一定的变化，岸边及陆生生态结构也随之发生变化，对梭型高原鳅的栖息不利，但对祁连山裸鲤的栖息基本无影响。

(6) 对鱼类越冬的影响

随着一座座水电站大坝的建成，水位升高，水面扩大，水流减缓，水温升高，结合 4 种土著鱼类的越冬习性，有利于鱼类渡过河西地区严寒的冬季。

(7) 对鱼类繁殖的影响

鱼卵的特点依据比重，大小和粘性强弱为四种类型：(1)浮性卵；(2)漂流性卵；(3)沉性卵；(4)粘性卵。又根据鱼卵的特性及产卵的环境和鱼卵的发育特点可将鱼类的卵分为以下几种类型：(1)产卵于水层中；(2)产卵于水草上；(3)产于沉水石块或其它基质上。

电站开发河段内的 4 种土著鱼类均产略呈粘性的沉性卵，随着隆畅河一座座水电站的建成，河流变成水库，水位升高，水面变宽，水温上升，湍急的河水变成缓流水或静水，对喜流水产卵的祁连山裸鲤的繁殖不利。

(8) 对鱼类种质资源交流的影响

电站的开发，对于喜生活于流水中的鱼类，同种鱼被大坝分隔，生活在基本完全隔绝的河段，使其种质基因永远无法自然交流，长此以往，会造成近亲繁殖，土著鱼类遗传质量下降，直接影响土著鱼类持续、稳定和健康发展。这种影响经过较长时间才能显现出来。因此要切实重视对内陆河隆畅河水生生物叠加研究的影响。

2、对浮游生物的影响分析

随着电站的建成，自然河流变成水库和人工河道，水位升高，水面变宽，流速减缓，水温上升，有利于浮游植物的生长和繁殖，浮游植物的生物量和个体数量均增加，浮游动物的生物量和个体数量随之增加，但由于隆畅河流域终年平均水温很低，水质较清澈，两岸植被较少，故不会造成水体富营养化，但减水河段和引水工程对浮游生物的生长和繁殖产生一定的不利影响。

3、对底栖动物的影响分析

随着大水面的形成和泥沙沉降，水温升高，流速减缓及浮游生物量的增加，为底栖

动物的生长和繁殖提供更为广泛的空间和食物，有利于底栖动物的生长和繁殖，同样，减水河段河引水工程对底栖动物产生一定的不利影响。

综上所述，白泉门三级水电站工程的修建，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，减水河段对其越冬、繁殖、栖息可能产生一定的不利影响。对其它土著鱼类无明显的不利影响，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。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。

3.3.4 对保护区的影响分析

1、保护区基本概况

1987年10月，经甘肃省人民政府批准，建立甘肃省祁连山自然保护区。1988年5月，经国务院批准，成立甘肃祁连山国家级自然保护区（第二批）。保护区位于武威、张掖和金昌市部分地区，东西长1200km，南北宽120km，总面积 $272.226 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。主要保护对象是祁连山水源涵养林、草原植被。根据省政府甘政纪（1998）7号文精神，将张掖市的寺大隆、西营河、大黄山、大河口、马蹄、西水、康乐、祁丰和东大山等十个林场；武威市的古城、华隆、夏玛、乌鞘岭、哈溪、祁连、十八里堡、昌岭山、上方寺等九个林场；金昌市东大河林场；山丹河马局四个林业队等二十一个国营林场（站、队）划入甘肃祁连山国家级自然保护区。省林业厅下设祁连山国家级自然保护区管理局，业务上统一领导，行政由地方、管理局领导。

2、工程与保护区的位置关系

祁连山地处甘肃、青海两省交界处，东起乌鞘岭的松山，西到当金山口，北临河西走廊，南靠柴达木盆地。保护区位于甘肃、青海两省交界处，东起乌鞘岭的松山，西到金山口，北临河西走廊，南靠柴达木盆地。保护区位于东经 $93^{\circ}31' \sim 102^{\circ}40'$ ，北纬 $36^{\circ}45' \sim 39^{\circ}30'$ 范围内，祁连山国家级自然保护区具体范围见图3-4。电站位于祁连山自然保护区实验区内。开发河段涉及范围属于祁连山国家级自然保护区隆畅河自然保护站老虎沟资源管护站，该站西南与青海省相邻，北至隆畅河北分水岭，东至老虎沟北梁—九个台子一线，南与寺大隆保护站接壤。

3、对自然保护区自然生态完整性的影响调查

（1）对保护区生态系统生产力影响分析

电站开发扰动保护区面积 7.65hm^2 ，所占土地主要是河滩地和荒坡，生产力很低，

加之评价范围受人为活动干扰较大，自然生态系统的生产力不高，相比祁连山自然保护区生态系统的生产力而言，电站实施所造成的生态系统生产力的影响可以忽略不计。

评价区域内生态系统的核心是地表植被，尤其是灌丛。当地表植被受到较严重破坏时，该生态系统维持平衡的能力消失，由较高级生态系统衰退为较低级生态系统，本评价通过受扰动地表（隧洞影响面积按投影至地表面积考虑）生产力及生物量的变化情况预测生态系统受干扰的程度。

项目的实施使生产力总量减少了 0.06t/a，降低幅度较小，对自然体系生产能力的影响是评价区内自然体系可以承受的，生产能力仍接近于评价区生产力水平，不会发生严重的植被进一步退化甚至荒漠化问题出现，是保护区内所影响范围生态系统可以接受的。

4、对自然保护区结构和功能的影响分析

经现场调查，白泉门三级水电站所在的甘肃祁连山国家级自然保护区的边缘，所占土地主要灰褐土、砾土为主，植被覆盖率低，植被以金露梅和禾本科草为主。电站在实施过程中仅破坏小面积的自然保护区内植被（组成植被的植物种类在河西地区常见），不影响保护区涵养水源、净化空气、保持水土、抵御自然灾害等功能的发挥，整体上来说对自然保护区生态环境影响甚微，生态系统结构仍能维持稳定并动态地逐步恢复其功能、调整其结构，对保护区周围环境及评价范围内农牧民生产生活等不产生明显的有害影响。

5、对植物资源的影响调查

电站施工、引水枢纽蓄水及减水河段的形成对工程区域的植被可能造成一定程度的影响，电站渠首、引水渠、厂房基本在河道或河谷内，植被主要为河滩和河谷内的植被，以灌丛、草类、少量乔木为主，均为常见种类，无保护类珍稀植物。

影响区域仅限于工程直接占用区，主要集中在坝区、尾水渠、弃渣场以及厂房等部位。破坏的植被在临近区域广为分布，工程建成后进行了施工迹地、渣场占地等植被恢复措施，尤其是厂房周围的绿化，在一定程度上改善了局部区域植被和景观。所以该规划电站工程的建设不会造成植物灭绝，仅仅造成一定的植被破坏，对区域植被的稳定不会产生有害影响。

由于电站引水，使河道内水量减少，使河道两岸地下水位存在下降的可能。这种导致地下水位的升降在一定程度上会使区域内温度、湿度等的微小变化有利于引水枢纽及引水渠周围小范围植被生长。虽然引水枢纽淹没了部分原有植被物种，由于影响物种在

该区域分布数量较多，均属常见种。不会造成生殖隔离及片断化，也不会影响物种的连通和传播。

减水河段两岸山体多植被覆盖度较好，多为草类及灌丛，另外右岸山顶有云杉分布。但由于云杉为浅根系树种，河道减水不会导致两岸坡面地下水位下降而影响植被，对局部气候也不会带来明显影响，减水河段气候条件仍受大气候控制。电站的建设将不会对两岸植被产生较大的影响。受电站建设和运营影响的植物种类为河西地区常见种类，分布广，不会因工程的实施造成植物种类的减少或灭绝，由于工程的实施对植物带来的不利影响在通过合理的补偿或恢复后是完全可以接受的。

5、对动物资源的影响调查

在电站建设过程中，由于人为活动增加、范围扩大、车辆及机械设备噪声、爆破噪声等影响，对陆生野生动物产生暂时性的惊扰，由于陆生动物具有的迁徙性，使野生动物的活动范围相应迁移，减少其有害影响。

工程占压植被均位于地形河谷地带，不利于野生动物栖息、觅食，植被的损失不会对野生动物生存环境造成影响；坝前蓄水后，由于水面面积扩大、水库内水生生物数量的增加，可能使岸边出现小面积湿地及水生植物的草地，并为鸟类提供了有利的栖息、觅食环境，区域内喜水鸟类数量可能有所增加；评价区地处农牧区，由于工程直接与间接影响区自然环境受人为干扰较为明显，受工程影响而使栖息地面积缩小加剧物种生存空间竞争的可能性较小，对陆生动物多样性影响甚微。

综上所述，本水电站工程主要分布在保护区实验区边缘，在电站施工期和运营期对野生动物影响较小，主要影响对象为鱼类。

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

隆畅河属于内陆河黑河体系，在黑河干流祁连山段的西面，是黑河较大的一级支流，全长 169km，年径流量 $2.37 \times 10^8 \text{m}^3$ ，为张掖市第二大河流，发源于祁连山北麓，发源地海拔 4200.00~4755.00m，自西南流向东北，于临泽县鸭暖乡野沟湾村注入黑河。流域呈长方形，流域内总的地势西南高、东北低。流域蕴藏有较为丰富的水能资源，地面纵坡较大，干流水力资源理论蕴藏量 62.5MW。

为了加快隆畅河段水电开发，经济、合理、科学地利用隆畅河水力资源，统一协调规划河段水电开发，肃南县人民政府组织编制了《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门~老虎沟门）水能规划报告》（甘肃省张掖市甘兰水利水电建筑设计院，2007年3月），河段全长 16.2km，共规划 4 级梯级水电站，从上游至下游分别为白泉门一级、二级、三级、四级水电站。肃南县人民政府（肃政发[2007]16 号）于 2007 年 3 月进行了批复。白泉门三级水电站属于白泉门~老虎沟门四级电站中的第三级。

4.1.2 区域自然环境状况

1、地质概况

(1) 地形、地貌

工程区属构造侵蚀中山区。地貌单元分为构造侵蚀中山区和河谷地貌。

(1) 构造侵蚀中山区：该地貌单元分布于隆畅河河谷两岸，海拔高程 2572-3221m，相对高差 190~640m，由志留系变质细砂岩夹千枚岩组成，山势陡峻，山坡坡度 40-75°，多有冲沟分布，沟谷多呈“V”型谷，沟床纵坡 15-30%，沟谷内岩性为洪积块碎石。

(2) 河谷地貌：河谷地貌分布于现代河床两岸，发育有河漫滩及 I~IV 级阶地，阶地两岸不对称展布且发育不全。

现代河床上游河道弯曲，河流深切呈峡谷地形，河谷呈“U”型谷，下游发电厂房附近河床地形较开阔；河床宽 20-80m 不等，河床海拔高程 2382-2508m，河床纵坡 8-10‰。

(2) 地层岩性

工程区位于祁吕贺山字型构造体系西翼北祁连褶皱带内，地层出露不全，出露的地层有志留系、第四系。

志留系分布于工程区河流两岸山区，是组成山体的主要物质。

第四系中更新统冲洪积砂卵砾石主要分布在隆畅河两岸IV阶地上，是组成阶面的主要物质成份，表层多覆盖黄土；第四系上更新统冲洪积砂卵砾石分布于III级阶地，表层多覆盖坡积块碎石土；第四系全新统冲洪积砂卵砾石主要断续分布在隆畅河两岸 I ~ II 级阶地上及隆畅河床，阶地表面多为砂壤土，厚度较小，一般 0.5~1.5m；第四系全新统坡积块碎石土分布于隆畅河两岸较大冲沟及其出口，在沟口形成大小不等的洪积扇；第四系全新统坡积块碎石土多分布在山体坡脚或河谷两岸的高阶地之上。

(3) 地质构造及地震烈度

工程区无区域性断层通过，外围区域性断裂距工程区在 0.3~1.0km 左右，对本工程基本不产生直接影响。工程区处在一北西向向斜的西南一翼，由志留系浅变质细砂岩夹千枚岩组成，地层层位连续且稳定，韵律沉积特征明显，地貌上表现为挺拔、陡峻的基岩山体。据调查访问和近三十年来的地震记录，在工程区未发生过中强地震，一些较小的地震，距离震中也较远，工程区不具备发生中强地震的地质背景，处于相对稳定区。因此，工程区区域构造属基本稳定区。

据《中国地震动参数区域图》，场地地震动峰值加速度为 0.2g，相应的地震基本烈度为VIII度，地震动反应谱特征周期为 0.4s。

(4) 水文地质条件

工程区地下水可分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两类。

①松散岩类孔隙水

主要分布于隆畅河河床及两岸 I、II 级阶地第四系冲洪积砂卵砾石层。孔隙潜水接受地表水和大气降水入渗补给以及基岩裂隙水的侧向径流补给，自上游向下游、两岸向河床运移。含水层厚度 1-3m，地下水位埋深 0.5-2.0m，河床冲洪积砂卵砾石层渗透系数 50-100m/d；其它沟谷均为洪积块碎石，厚度 1-15m 不等，沟谷中的地下水以潜流形式汇入隆畅河河床。

②基岩裂隙水

工程区内基岩裂隙水分布较广，基岩裂隙水主要受大气降水的入渗补给，因受本区气候条件的制约，故其量较小，一般汇集于沟谷中的流量在 3~10L/s，向下游及河床运移过程中汇集于沟谷洪积块碎始中，转化为沟谷孔隙潜水，最终汇入隆畅河。

2、洪水、径流

(1) 洪水

隆畅河洪水主要由山区暴雨形成，一般出现在 6 月下旬至 9 月上旬，以 7、8 月洪

水出现最多,而且多为单峰型,一场洪水历时可持续 3~5 天。电站设计洪水成果见表 4-1。

表 4-1 电站设计洪水成果

厂房		引水枢纽	
防洪标准	设计洪水 (m ³ /s)	防洪标准	设计洪水 (m ³ /s)
设计 P=3.3%	341	设计 P=10%	190
校核 P=2%	377	校核 P=3.3%	341

(2) 径流

据干沟门水文站 1962~1984 年 23 年实测流量资料和 1985~2005 年 21 年插补资料共 44 年,组成连续水文年,采用 P-III型曲线适线法进行频率分析计算,统计参数见表 4-2。

表 4-2 肃南站设计年平均流量频率计算成果

\bar{Q} (m ³ /s)	W (×108m ³)	Cv	Cs/Cv	不同频率 (%) 设计流量 (m ³ /s)		
				15	50	85
5.03	1.586	0.22	2	6.22	4.93	3.87

电站枢纽处年径流以干沟门站为参证站,采用面积比拟法推算求得。电站设计年径流量成果见表 4-3。

表 4-3 电站设计年径流年内分配

\bar{Q} (m ³ /s)	W (×108m ³)	Cv	Cs/Cv	不同频率 (%) 设计流量 (m ³ /s)		
				15	50	85
4.86	1.533	0.22	2	6.01	4.76	3.74

3、气象

工程位于肃南县境内隆畅河干流,地处祁连山浅山区,海拔高程 1800.00~2500.00m,属大陆性干旱气候,年平均气温 7.5℃,最热 7 月平均气温 19.4-21.3℃,最高 37.5℃,最冷 1 月平均气温-7.5~-8.3℃,年降雨量 160.7mm,年蒸发量 2337.6mm,无霜期 179d,主导风向为西北风,平均风速 3.6m/s,最大风速 20m/s,最大积雪深度 10cm,最大冻土深度 130cm。

4、土壤与植被

区域属高寒山地土壤区祁连高山草原土亚区,土壤以山地草甸土和灰褐色土为主。

项目区植被多为草本植物,植被覆盖度在 10-60%。山顶局部地段有云杉林,山脚处乔灌木零星分布,乔木以白杨树、河柳为主,灌木有黄蘗、酸刺、金露梅、鬼箭锦鸡儿等。山坡主要是草本植物,以芨芨草、冰草、针茅草、早熟禾、嵩草等为主。

5、水生生物

根据根据《白泉门三级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,2012 年 11 月)的结论:河段内共有鱼类 4 种,全部为土著鱼类。鱼类区系组成较为单一,鲤形目鲤科 2 种,鳅科 2 种;底栖动物 5 种,底栖动物主要由水

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;浮游植物共检出2门11属,其中硅藻门7属,绿藻门4属,优势种为硅藻门的小环藻属(Gycolotella)、菱形藻属(Nitjschia)及羽纹藻属(Pennalaria);浮游动物共见到9种,其中原生动物7种,轮虫类2种。优势种为原生动物的变形虫属(Amoeba),无枝角类和桡足类;未发现水生维管束植物分布。通过走访当地群众,查阅历史资料,白泉门三级水电站开发河段历史至今无水生维管束植物分布;未发现营水生生活的两栖类和爬行类、哺乳类动物资源分布,通过走访当地群众和查阅历史资料,该段历史至今无营水生生活的两栖类和爬行类、哺乳类动物资源分布。由于该开发河段水温低,积温低,河床底质多为纯砾石结构或砂砾石结构或砂石结构,水质清澈,所以浮游动、植物的生物量低,个体数量少。

6 自然保护区概况

6.1、项目区与保护区的位置关系

据调查,白泉门三级水电站工程位于自然保护区实验区的边缘,距自然保护区核心区较远。

6.2、祁连山国家级自然保护区概况

祁连山地处甘肃、青海两省交界处,东起乌鞘岭的松山,西到当金山口,北临河西走廊,南靠柴达木盆地。保护区位于甘肃、青海两省交界处,东起乌鞘岭的松山,西到金山口,北临河西走廊,南靠柴达木盆地。保护区位于东经 $93^{\circ}31' \sim 102^{\circ}40'$,北纬 $36^{\circ}45' \sim 39^{\circ}30'$ 范围内,祁连山国家级自然保护区具体范围见图3-4。电站位于祁连山自然保护区实验区内。开发河段涉及范围属于祁连山国家级自然保护区隆畅河自然保护站老虎沟资源管护站,该站西南与青海省相邻,北至隆畅河北分水岭,东至老虎沟北梁一九个台子一线,南与寺大隆保护站接壤。

6.2.1 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

根据保护区性质、建设目标、保护对象的分布状况,结合社区群众的生产生活特点

和周边的地形、地势与社会经济的特点，在征求保护区管理机构、当地自然保护业务主管部门和有关地方政府的意见和建议的基础上，将保护区划分为核心区、缓冲区和实验区，见图 3-4。

(1) 核心区

因保护区面积大，整体形状狭长，地形地貌复杂，人为活动相对分散，因而核心区相对分散。经区划，共有 12 个核心区，总面积为 $68.6975 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占保护区面积的 25.2%。经调查统计，核心区现有 2451 户社区群众。

核心区内森林基本未受人为活动干扰而处于原始或天然次生状态，灌木林也保存完好。同时核心区也包括了大面积的冰川、雪山等天然湿地，也是国家重点保护的野生动物的重要活动区域。

(2) 缓冲区

为了避免人、畜活动对核心区的影响，使核心区受到更好的保护，将核心区外围的一个林班划为缓冲区。缓冲区总面积为 $45.1409 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占保护区总面积的 16.6%。

(3) 实验区

核心区、缓冲区之外的区域均为实验区。试验区总面积为 $158.3876 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占保护区总面积的 58.2%。实验区是社区居民生产生活活动的最重要区域，也是保护区最重要的经营管理活动区域。

(3) 保护对象

(1) 祁连山林区森林生态系统

祁连山国家级自然保护区有林地面积为 166843.6hm^2 ，其中林分面积 166934.3hm^2 ；经济林面积 9.3hm^2 ，灌木林面积 412569hm^2 。

在林分面积中，云杉林 132806.8hm^2 ，柏木林 15261.7hm^2 ，落叶松林 125.9hm^2 ，油松林 1493.9hm^2 ，白桦林 2071.8hm^2 ，红桦林 5821.7hm^2 ，杨树 272.6hm^2 ，山杨林 3075.9hm^2 ，针叶混交林 1776.2hm^2 ，针阔混交林 3331.0hm^2 ，阔叶混交林 796.8hm^2 。

(2) 河西走廊地区内流河和外流和水源地

保护区是石羊河水系、黑河水系、疏勒河水系等三大内流河水系的发源地。其中石羊河水系山区径流量为 $15.63 \times 10^8 \text{m}^3$ ，出山径流量为 $15.4 \times 10^8 \text{m}^3$ 。黑河水系山区径流量 $36.89 \times 10^8 \text{m}^3$ ，出山径流量 $36.81 \times 10^8 \text{m}^3$ 。疏勒河水系山区、出山径流量都为 $0.85 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

保护区内许多高海拔地区终年积雪，发育着现代冰川，面积达 501.33km^2 ，冰川储量 $162.3 \times 10^8 \text{m}^3$ ，约为保护区年径流量的 3 倍。

(3) 珍稀濒危野生动、植物资源及其原生地或栖息地

保护区有维管束植物 84 科 399 属 1055 种，其中被子植物 1020 种、裸子植物 10 种、蕨类植物 14 种。国家重点保护植物 3 种，其中 I 级 1 种、II 级 2 种，另有兰科植物 11 种。

保护区的野生动物兽类 58 种，鸟类 140 多种，两栖、爬行类 13 种。区内国家一级保护动物有白唇鹿、藏野驴、野骆驼、野牦牛、雪豹、白肩雕、白尾海雕、玉带海雕、金雕、胡兀鹫等 12 种，二级有白肩鹿、麝、猞猁、蓝马鸡、藏雪鸡、藏原羚、盘羊、岩羊、石貂、血雉等。昆虫有 200 多种，其中祁连山高山绢蝶为世界珍稀种。

评价范围内无保护植物分布，也无保护动物出没。

(4) 区类丰富多彩的自然景观和人文景观资源

自然景观包括山地景观、湿地景观和随季节而富有林相、色彩变化的森林景观以及动物景观等。

人文景观包括形式多样具有文化价值的寺庙、各种建筑等。

(4)保护区类型

根据《自然保护区类型与级别划分原则》(GB/T14529-93)，确定该保护区为“自然生态系统类”、“森林生态系统类”的国家级自然保护区。

6.2.2 保护区资源现状

(1)森林及物种资源现状

从保护区林分及植被资源构成来看，保护区植被具有广泛的地理分布，主要包括亚洲中部蒙古成分、欧亚北温带成分、中亚地中海成分、东亚成分特有种。特征种和广布种成分组成了保护区山地森林灌丛、高山草甸和亚高山草甸。山地森林草原带及寒温性针叶林均分布于山地阴坡、半阴坡，而山地的阳坡常被草甸所覆盖，二者复合分布，是祁连山涵养水源的主载体。从保护区占有的总土地面积与林地面积来看，占有比例及覆盖度均很低，郁闭度也是如此：0.4~0.6 郁闭度占林分总面积的 81.9%，0.7 以上的密郁闭度仅占 18.1%。一般东部物种资源较多，西部种类贫乏，东中部属森林草原景观，西部属荒漠草原景观。国家重点保护的三种植物分别是一级保护植物裸果木、二级保护植物桃儿七和蒙古扁桃主要分布于东中部。

(2)野生动物资源现状

保护区现存的森林、草甸植被为各类野生动物的栖息、繁衍创造了极其良好的生态空间，它们相互依赖，相互制约，共同维护者保护区自然生态系统的平衡，成为西北干

旱地区生物种源的基因库。按《国家重点保护动物名录》核析，219种陆栖脊椎动物中，有国家级保护动物51种，其中一级保护的有13种，二级保护的有38种。重点保护的14种兽类动物，区系主要由高中山地型成分，如白唇鹿、藏原羚、野牦牛、马熊、雪豹、甘肃马鹿等属青藏区的代表种类，盘羊、石貂、猞猁等属蒙新区特点较浓的种类，而且是青藏~蒙新成分的混杂现象。绝大多数为古北界种类，东洋界种类几乎绝迹，这是在地理过渡带的动物区系中所必然显示的特性。保护区动物资源分布见图6-4。

(3)水资源现状

祁连山自然保护区水资源主要靠大气降水补给，冰雪融水补给较少。降水直接形成的地表径流占河川径流量的60%，由降水形成地下水又以泉水方式溢出形成的河川径流量占31.4%，而冰雪融水仅占4.8%。降水径流形成区有明显的垂直带性，径流形成区一半多面积在森林草原和森林草甸草原带，说明该带既是形成地表径流的重要场所，有时涵养调节径流形式的天然水库，在祁连山区起着承上启下的作用。因此，祁连山森林的兴衰，直接关系到河西地区灌溉农业的存在，是河西走廊经济开发建设的关键。

4.1.3 环境敏感目标变化

由于白泉门三级水电站项目区人类活动相对较少，距离城区较远，因此环境保护目标与《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程环境影响报告书》基本相同。区域环境敏感目标变化情况见表4-4。

表 4-4 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	祁连山国家级自然保护区	位于甘肃祁连山自然保护区试验区边缘	保护区	占用试验区面积 3.33hm ²	与环评一致	没有变化
2	隆畅河渔业资源	引水后形成的减水河段	水生生物	该河段有梭型高原鳅、祁连山裸鲤 222 种鱼类	与环评一致	没有变化

4.2 区域污染源变化

白泉门三级水电站位于白泉门下游，肃南县城上游，地处肃南县大河乡隆畅河右岸，该段隆畅河左岸为肃~八（肃南~青海）公路，引水枢纽位于蘑菇湾子桥下游约400m处。项目周边主要为石料场等，项目建设前后未发生变化。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，区域污染源与原环评阶段未发生变化。

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、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，建设单位委托甘肃晟林环保科技有限公司于2018年5月6日-7日对水电站工程开发河段隆畅河水环境质量进行了监测，监测期间电站发电机组运行正常。

1) 监测点位布设

点位布设：地表水共布设2个监测点，在白泉门三级电站引水枢纽上游500米处设1#断面，在白泉门三级发电厂房尾水渠下游100m处设2#断面。监测点位见表4-5。

表 4-5 地表水水环境现状监测一览表

序号	监测断面	地理位置
1#	白泉门三级电站引水枢纽上游500米处	E:99°31'45" N:38°47'13"
2#	白泉门三级发电厂房尾水渠下游100m处	E: 99°34'17" N:38°47'58"

2) 监测项目

水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、悬浮物、氨氮、硝酸盐氮、挥发酚、硫化物、总磷、石油类、氟化物、氰化物、镉、砷、总汞、铅、锌、铜、六价铬、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂。

3) 监测频率

连续采样2天，每天上午、下午各采样1次。

4) 监测结果

监测结果见表4-6。

根据监测结果，2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、变化趋势分析

本次后评价地表水监测1#、2#断面和验收阶段断面设置基本一致。根据对比，验收阶段和后评价阶段水质都满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求，并且水质变化浮动不大。

根据本次后评价监测结果，对比白泉门三级电站引水枢纽上游500米处和白泉门三级发电厂房尾水渠下游50m处水质变化情况，COD、溶解氧、硫化物、氟化物、粪大肠菌群的浓度有轻微的降低，高锰酸盐、BOD₅、氨氮、六价铬浓度有轻微的升高，在正常水质波动范围之内，其他监测指标基本无变化，结果表明本电站的运行对所在地水域水质影响不大。

表 4-6 地表水现状监测结果汇总表

监测项目	样品编号	监测结果	样品编号	监测结果	样品编号	监测结果	样品编号	监测结果	单位
	SLJC-2018-W T-041-DB- 1#上游 500m 处		SLJC-2018- WT-041-DB- 2#下游 100m 处		SLJC-2018-W T-041-DB- 1#上游 500m 处		SLJC-2018-W T-041-DB- 2#下游 100m 处		
水温	0506-01-01	3	0506-02-01	2	0507-01-01	3	0507-02-01	2	℃
	0506-01-02	3	0506-02-02	2	0507-01-02	3	0507-02-02	2	
pH	0506-01-01	8.37	0506-02-01	8.24	0507-01-01	8.31	0507-02-01	8.20	无量纲
	0506-01-02	8.34	0506-02-02	8.20	0507-01-02	8.34	0507-02-02	8.27	
溶解氧	0506-01-01	6.86	0506-02-01	7.04	0507-01-01	6.97	0507-02-01	7.04	mg/L
	0506-01-02	6.86	0506-02-02	7.02	0507-01-02	6.94	0507-02-02	7.07	
高锰酸盐指数	0506-01-01	1.6	0506-02-01	1.9	0507-01-01	1.7	0507-02-01	1.9	mg/L
	0506-01-02	1.7	0506-02-02	1.9	0507-01-02	1.6	0507-02-02	1.9	
COD	0506-01-01	8	0506-02-01	4	0507-01-01	8	0507-02-01	4	mg/L
	0506-01-02	8	0506-02-02	5	0507-01-02	8	0507-02-02	4	
BOD ₅	0506-01-01	3.43	0506-02-01	3.50	0507-01-01	3.43	0507-02-01	3.48	mg/L
	0506-01-02	3.46	0506-02-02	3.54	0507-01-02	3.40	0507-02-02	3.48	
悬浮物	0506-01-01	4	0506-02-01	4	0507-01-01	4	0507-02-01	5	mg/L
	0506-01-02	4	0506-02-02	5	0507-01-02	4	0507-02-02	4	
氨氮	0506-01-01	0.488	0506-02-01	0.626	0507-01-01	0.483	0507-02-01	0.578	mg/L
	0506-01-02	0.492	0506-02-02	0.624	0507-01-02	0.482	0507-02-02	0.588	
硝酸盐氮	0506-01-01	0.340	0506-02-01	0.338	0507-01-01	0.333	0507-02-01	0.342	mg/L
	0506-01-02	0.332	0506-02-02	0.345	0507-01-02	0.338	0507-02-02	0.347	
挥发酚	0506-01-01	0.0003ND	0506-02-01	0.0003ND	0507-01-01	0.0003ND	0507-02-01	0.0003ND	mg/L
	0506-01-02	0.0003ND	0506-02-02	0.0003ND	0507-01-02	0.0003ND	0507-02-02	0.0003ND	
硫化物	0506-01-01	0.005ND	0506-02-01	0.005ND	0507-01-01	0.005ND	0507-02-01	0.005ND	mg/L
	0506-01-02	0.005ND	0506-02-02	0.005ND	0507-01-02	0.005ND	0507-02-02	0.005ND	
总磷	0506-01-01	0.01ND	0506-02-01	0.01ND	0507-01-01	0.01ND	0507-02-01	0.01ND	mg/L
	0506-01-02	0.01ND	0506-02-02	0.01ND	0507-01-02	0.01ND	0507-02-02	0.01ND	
石油类	0506-01-01	0.01ND	0506-02-01	0.01ND	0507-01-01	0.01ND	0507-02-01	0.01ND	mg/L
	0506-01-02	0.01ND	0506-02-02	0.01ND	0507-01-02	0.01ND	0507-02-02	0.01ND	
氟化物	0506-01-01	0.046	0506-02-01	0.050	0507-01-01	0.054	0507-02-01	0.062	mg/L
	0506-01-02	0.042	0506-02-02	0.060	0507-01-02	0.041	0507-02-02	0.066	
氰化物	0506-01-01	0.004ND	0506-02-01	0.004ND	0507-01-01	0.004ND	0507-02-01	0.004ND	mg/L
	0506-01-02	0.004ND	0506-02-02	0.004ND	0507-01-02	0.004ND	0507-02-02	0.004ND	
镉	0506-01-01	0.001ND	0506-02-01	0.001ND	0507-01-01	0.001ND	0507-02-01	0.001ND	mg/L
	0506-01-02	0.001ND	0506-02-02	0.001ND	0507-01-02	0.001ND	0507-02-02	0.001ND	
砷	0506-01-01	0.0003ND	0506-02-01	0.0003ND	0507-01-01	0.0003ND	0507-02-01	0.0003ND	mg/L
	0506-01-02	0.0003ND	0506-02-02	0.0003ND	0507-01-02	0.0003ND	0507-02-02	0.0003ND	
总汞	0506-01-01	0.00004ND	0506-02-01	0.00004ND	0507-01-01	0.00004ND	0507-02-01	0.00004ND	mg/L
	0506-01-02	0.00004ND	0506-02-02	0.00004ND	0507-01-02	0.00004ND	0507-02-02	0.00004ND	
铅	0506-01-01	0.01ND	0506-02-01	0.01ND	0507-01-01	0.01ND	0507-02-01	0.01ND	mg/L
	0506-01-02	0.01ND	0506-02-02	0.01ND	0507-01-02	0.01ND	0507-02-02	0.01ND	
锌	0506-01-01	0.02ND	0506-02-01	0.02ND	0507-01-01	0.02ND	0507-02-01	0.02ND	mg/L
	0506-01-02	0.02ND	0506-02-02	0.02ND	0507-01-02	0.02ND	0507-02-02	0.02ND	
铜	0506-01-01	0.001ND	0506-02-01	0.001ND	0507-01-01	0.001ND	0507-02-01	0.001ND	mg/L
	0506-01-02	0.001ND	0506-02-02	0.001ND	0507-01-02	0.001ND	0507-02-02	0.001ND	
六价铬	0506-01-01	0.004	0506-02-01	0.004ND	0507-01-01	0.004ND	0507-02-01	0.004	mg/L
	0506-01-02	0.005	0506-02-02	0.004ND	0507-01-02	0.004	0507-02-02	0.004ND	
粪大肠菌群	0506-01-01	70	0506-02-01	50	0507-01-01	70	0507-02-01	50	个/L
	0506-01-02	70	0506-02-02	50	0507-01-02	70	0507-02-02	50	
阴离子表面活性剂	0506-01-01	0.05ND	0506-02-01	0.05ND	0507-01-01	0.05ND	0507-02-01	0.05ND	mg/L
	0506-01-02	0.05ND	0506-02-02	0.05ND	0507-01-02	0.05ND	0507-02-02	0.05ND	
备注	“ND”表示低于方法检出限								

4.3.2 声环境质量现状调查与变化趋势分析

为了了解项目区声环境质量现状，建设单位委托甘肃晟林环保科技有限公司于 2018 年 5 月 6 日-7 日对水电站发电厂房四周环境质量进行了监测，监测期间电站发电机组运行正常。

1、监测点位

在项目发电厂房四周布设 4 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：AWA6228⁺型多功能声级计（SLJC-015）。监测方法执行《工业企业厂界噪声排放标准》（GB 12348-2008）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 环境噪声监测结果表 单位：Leq dB(A)

监测日期及结果 监测点位	监测点坐标	2018 年 05 月 06 日		2018 年 05 月 07 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#厂界东侧	N:38.798384°	48.2	46.2	49.7	46.7
	E:99.569057°				
2#厂界南侧	N:38.798254°	50.2	48.3	51.6	48.3
	E:99.568547°				
3#厂界西侧	N:38.798492°	53.5	49.2	54.5	49.7
	E:99.568345°				
4#厂界北侧	N:38.798790°	56.9	49.7	57.7	49.3
	E:99.569090°				

根据监测结果可知，水电站运行过程中昼间噪声值 48.2~57.5dB（A）、夜间噪声值为 46.2~49.7dB（A），《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348~2008）1 类区的标准限值为昼间 55 dB（A），夜间 45 dB（A），由监测结果可见，厂房北侧昼间及四个厂界夜间噪声均超标，由于本水电站厂房在河道内，周围有斜坡作为声屏障，声屏障会有回音，并且北侧河道落差较大大，水流湍急，厂房回音与水声叠加，造成厂房北侧及夜间四周噪声超标。水电站厂房机械设备噪声本身对周围声环境影响不大。

4.3.3 大气环境质量现状调查与评价

白泉门三级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，厨房采用液化气，白泉门三级水电站工程本身不会对区域大气环境造成不

利影响。

4.3.4 生态环境现状调查与变化趋势分析

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 2008 年 8 月与 2017 年 8 月的资源 3 号(ZY-3)卫星的影像数据,全色空间分辨率为 2m。利用 3S 技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后,根据解译判读标志进行人机交互目视判读解译,并根据现场调查和植物群落样方调查结果对解译成果进行修正,以提取评价区域生态环境信息。

(1) 土地利用现状

项目区及周边土地利用类型以草地及其它草地为主。建设前后项目区及周边土地利用变化见表 4-8。评价范围内土地利用现状见图 4-1。

表 4-8 评价范围内建设前后土地利用类型面积及比例

一级类	二级类		建设后		建设前	
	代码	名称	面积(km ²)	比例(%)	面积(km ²)	比例(%)
林地	0301	乔木林地	1.8782	25.48	1.5960	21.65
	0305	灌木林地	0.2691	3.65	0.2807	3.81
草地	0401	天然牧草地	5.0500	68.52	5.2076	70.65
交通运输用地	1001	公路用地	0.0511	0.69	0.0511	0.69
水域	1101	河流水面	0.0547	0.74	0.1157	1.57
	1109	水工建筑用地	0.0185	0.25	0	0.00
其它土地	1206	裸土地	0.0491	0.67	0.1196	1.62
合计			7.3707	100	7.3707	99.99

根据评价范围内卫星遥感解译土地类型对比情况,乔木林地面积增加了 3.83%,灌木林地面积减少了 0.16%;草地减少了 2.13%;公路用地无变化,水域面积共减少了 0.58%,裸地减少了 0.95%。总体情况植被面积有所增加,土地利用类型变化不大。

建设前后植被类型见表 4-9。评价范围内植被类型见图 4-2。

表 4-9 评价范围内建设前后植被类型面积及比例

植被类型		建设后		建设前	
		面积(km ²)	比例(%)	面积(km ²)	比例(%)
乔木	青海云杉针叶林	1.3775	18.69	1.271	17.24
	青海云杉、祁连圆柏针叶林	0.1745	2.37	0.1795	2.44
	祁连圆柏针叶林	0.3262	4.43	0.1455	1.97
灌丛	秦岭小檗灌丛	0.137	1.86	0.137	1.86
	泡泡刺灌丛	0.0143	0.19	0.0391	0.53
	紫菟木灌丛	0.1178	1.60	0.1046	1.42
草原	芨芨草草原	5.05	68.51	5.2076	70.65
非植被区	公路、河流等	0.1734	2.35	0.2864	3.89
合计		7.3707	100	7.3707	100

根据项目建设前 2008 年与 2017 年评价范围内卫星遥感解译植被类型对比情况，青海云杉针叶林面积增加了 1.45%，青海云杉、祁连圆柏针叶林面积减少了 0.07%；祁连圆柏针叶林增加了 2.46%；秦岭小檗灌丛无变化；泡泡刺灌丛面积共减少了 0.34%，紫菟木灌丛增加了 0.18%；芨芨草草原面积共减少了 2.14%；公路、河流等面积共减少了 1.54%。总体情况植被面积有所增加，植被总体变化趋势利好。

建设前后土壤侵蚀强度见表 4-10。评价范围内土壤侵蚀现状见图 4-3。

表 4-10 评价范围内建设前后土壤侵蚀面积及比例

侵蚀程度	建设后		建设前	
	面积(km ²)	比例(%)	面积(km ²)	比例(%)
微度侵蚀	1.6216	22.00	1.5284	20.74
轻度侵蚀	3.3168	45.00	3.1553	42.81
中度侵蚀	1.6461	22.33	1.7995	24.41
强度侵蚀	0.7862	10.67	0.8874	12.04
合计	7.3707	100	7.3706	100

根据项目建设前 2008 年与 2017 年评价范围内卫星遥感解译土壤侵蚀面积对比情况，微度侵蚀面积增加了 1.26%，轻度侵蚀面积增加了 2.19%；中度侵蚀面积减少了 2.08%；强度侵蚀面积共减少了 1.37%。总体情况土壤侵蚀强度有所降低，土壤侵蚀趋势利好。

4.3.5 水生生态环境影响调查与变化趋势分析

4.3.5.1 调查内容及方法

(1) 调查内容

甘肃丰源生态生物体系资讯中心于 2012 年 11 月对白泉门三级水电站开发河段的水生生物现状进行了调查。重点对水生生物(主要浮游生物、底栖动物、水生维管束植物、水生脊椎动物(主要是鱼类))进行了调查。

(2)调查方法

采取现场勘测、采集水样、进行水域分析,实际捕捞鱼类数量和标本,结合查阅历史资料和走访群众进行对照分析的方法。

(3)调查断面布设

根据水电站水生生物现状调查的技术要求,分别在白泉门三级水电站开发影响河段枢纽上游 150m 处、减水河段中部、尾水河段下游 150m 处布设 3 个采样点采集浮游生物水样和泥样。

4.3.5.2 调查结果与评价

(1)浮游植物调查结果

本次调查浮游植物共检出 2 门 11 属,其中硅藻门 7 属,绿藻门 4 属,优势种为硅藻门的小环藻属(*Gycolotella*)、菱形藻属(*Nitjschia*)及羽纹藻属(*Pennularia*)。

具体种类及分布状况见表 4-11。

表 4-11 本次监测到的浮游植物名录

门类	名称	门类	名称
硅藻门	小环藻属(<i>Gycolotella</i>)	绿藻门	珊列藻属(<i>Scenedesmus</i>)
	羽纹藻属(<i>Pennularia</i>)		衣藻属(<i>Chlamydomonas</i>)
	菱形藻属(<i>Nitjschia</i>)		绿球藻属(<i>Chlorococum</i>)
	布纹藻属(<i>Gyrosigma hatjingii</i>)		纤维藻属(<i>Anastrodesmus</i>)
	圆环卵形藻属(<i>Cocconeis placentula</i>)		四鞭藻属(<i>Carteria</i>)
	针状菱形藻属(<i>Nitjschia acicularis</i>)		衣藻属(<i>Chlamydomonas</i>)
	螺形双菱藻属(<i>Surirella spiralis</i>)		四月藻属(<i>Tetrallantos</i>)
	针藻属(<i>Syneda</i>)		
	舟形藻属(<i>Navicula</i>)		
蓝藻门	颤藻属(<i>Oscillatoria princeps</i>)	裸藻门	裸藻属(<i>Euglena</i>)
	拟鳕藻属(<i>Anabaenopsis</i>)		

(2) 浮游动物现状调查监测结果

通过对采集的 26 瓶有效样品的测定,浮游动物共见到 9 种,其中原生动物 7 种,轮虫类 2 种。优势种为原生动物的变形虫属(*Amoeba*),无枝角类和桡足类。由于该流域终年平均水温低,积温低,夏季平均气温在 10℃左右,且流域两岸植被较差,河床底质多为纯砾石结构或沙砾石结构,水质清澈,浮游动物稀少,导致浮游动物平均生物量很低,平均个体数量稀少,平均生物量为 0.0024mg/L,其中原生动物为 0.0003mg/L,轮虫类为 0.0021mg/L,个体数量为 9.3 个/L。白泉门三级水电站开发河段浮游动物名录

见表 4-12。

表 4-12 本次监测到的浮游动物名录

门类	名称	门类	名称
原生动物	变形虫属(Amoeba)	轮虫类	针多肢轮虫属(Polyarthris)
	钟形虫属(Vorticella)		晶囊轮虫属(Asplenchma)
	匕口虫属(Lagynophya conibera)		蓼花壁尾轮虫 (Brach lonasca lycifloras)
	草履虫属(Parameciam)		纤维藻属(Anhstrodesmus)
	大变形虫属(Amoeba prolecs)		轮虫属(Epiphanrs sp)
	漫游虫属(Liontas sp)		
	急游虫属(Strombidium sp)		
	节毛虫属(Didinium baibiai)		
	尾毛虫属(Urotricha sp)		

(3)底栖动物现状调查监测

经测定有 5 种底栖动物，底栖动物主要由水生昆虫(Aquatic msecta)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，摇蚊科的幼虫占绝对优势，底栖动物的个体数量为 6.2 个/m²，生物量为 0.029g²/m，水生昆虫无论在种类和数量上均占绝对优势。通过查阅历史资料，结合该流域规划环评和上下游水电站监测结果。白泉门三级水电站开发河段底栖动物共有 6 种。白泉门三级水电站水电站开发河段底栖动物名录见表 4-13。

表 4-13 本次监测到的底栖动物名录

门类	名称	门类	名称
水生昆虫	摇蚊(Chironomidae)	水生寡毛类	泥蚓(Lliyodrilus sp)
	隐摇蚊(Cryptochironmus sp)		水丝蚓(Llmnodrilus)
	拟背摇蚊(T.thummi)		蓼花壁尾轮虫 (Brach lonasca lycifloras)
	花翅前突摇蚊(Procladius choreus);		纤维藻属(Anhstrodesmus)

(4)鱼类资源现状调查

本次调查显示白泉门三级水电站工程开发影响河段共有鱼类 4 种，全部为土著鱼类。鱼类区系组成较为单一，鲤形目鲤科 2 种，鳅科 2 种。其中，祁连山裸鲤为我省省级重点保护的水生野生动物，也是该河段唯一具有较高经济价值的鱼类，已被列为《甘肃省重点保护野生动物名录(第二批)》的物种，为省级重点保护鱼类。无洄游性鱼类。白泉门三级水电站工程开发影响河段鱼类名录见表 4-14。

表 4-14 白泉门三级水电站工程开发影响河段鱼类名录

序号	鱼类名称
1	祁连山裸鲤[Gymccypris(Gymn)chilianemsis];
2	中华细鲫(Aphyocypris ckinensis);
3	新疆高原鳅[Triphysa(T)strauchii];
4	梭型高原鳅 [Triplophysa(T.) leptosoma Hezr。

(5)水生维管束植物现状调查

经调查，未发现水生维管束植物分布。通过走访当地群众，查阅历史资料，经调查，未发现水生维管束植物分布。通过走访当地群众，查阅历史资料，

(6)鱼类“三场”分布状况调查

经调查，该段分布的4中土著鱼类，祁连山裸鲤为河口产卵鱼类，其它鱼类无固定的“三场”，由于该段无长流水支流汇入，也就无鱼类的“三场”分布。

(7)营水生生活的两栖类和爬行类、哺乳类动物调查结果

经调查，未发现营水生生活的两栖类和爬行类、哺乳类动物资源分布，通过走访当地群众和查阅历史资料，该段历史至今无营水生生活的两栖类和爬行类、哺乳类动物资源分布。

(8)该段分布的土著鱼类的生活习性及食性

该段分布的4种鱼类全部为土著鱼类，其生物学特征如下：

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 & 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。

②梭型高原鳅 (*Triplopysa(T.)leptosopma* Herz.)

地方名：狗鱼

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 & 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。

③新疆高原鳅 (*Triplophysa (T) strauchii* Kessler)

地方名：狗鱼

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 & 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中华细鲫 (*Aphyocypris ckinensis*)

地方名：碎杂鱼

分类地位：鲤形目，鲤科，鱼丹亚科，细鲫属

地理分布：省内河西走廊各水系

主要性状：背鳍 iii, 7-8; 臀鳍 iii, 7; 胸鳍 i, 13; 腹鳍 i, 7; 下咽齿 2.3/5.3 或 2.3/4.3。第 1 鳃弓耙数外侧 4, 内侧 6。纵列鳞 34, 背鳍前鳞 14-15, 围尾柄鳞 13-14。脊椎骨 28-29。

体长为体高的 2.8-3.7 倍，为头长的 3.9-4.10 倍，为尾柄长的 4.1-4.9 倍，为尾柄高的 7.1-8.2 倍；头长为吻长的 4.2-6.3 倍，为眼径的 3.2-3.7 倍，为眼间距的 1.1-2.4 倍，尾柄长为尾柄高的 1.5-2.0 倍。背鳍前距长为体的 59.1-61.5%。

体小而侧扁，头部前端圆钝。口形小，端位，口裂略上倾。上颌末端后伸达眼前缘的下方。眼大，侧位。吻长小于眼后头长，眼间宽坦。唇薄，无须。鳃耙形小，排列稀疏。下咽齿长，圆锥形，末端尖而弯曲。鳞较大。侧线不完全。腹棱自腹鳍基部至肛门，

腹鳍前的胸部缺如。

背鳍形短且无硬刺，起点在鳍基部之后，至吻端的距离大于尾鳍基部的距离。胸鳍末端接近腹鳍起点。腹鳍末端可及肛门。臀鳍起点在背鳍后方，无硬刺。尾鳍叉形。肛门靠近臀鳍起点。鳔 2 室。腹膜银白色，其上散生许多小黑点。

体背和体侧以上的体部灰黑色，侧面正中至尾鳍基部有一显明的黑色条纹；鳍均微黄色。

生活习性及食性：小型鱼类，最大个体仅达 60 毫米。生活在池塘、沟渠或湖泊中，游动迅速。繁殖在 5-6 月间。

4.3.5.3 竣工验收调查报告

根据《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》于 2016 年 11 月 12 日至 18 日在项目影响区域内白泉门三级尾水渠及白泉门四级减水河段和尾水河段布设 3 个采样点采集浮游生物水样和底栖动物泥样；并在枢纽上游 2 个断面、减水河段的 2 个断面、尾水河段 2 个断面捕捞鱼类标本。

(1)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隆畅河浮游生物、底栖动物、特别是对主要土著鱼类的影响。

①、浮游生物调查结果

通过对该水电站枢纽上游采集样品的定量测定，共监测到浮游植物 4 门 33 属，其中绿藻门 15 属、硅藻门 13 属、兰藻门 3 属、裸藻门 2 属。通过对隆畅河白泉门四级水电站枢纽下游减水河段采集有效样品的定量测定，共监测到浮游植物 4 门 25 属，其中绿藻门 12 属、硅藻门 10 属、兰藻门 2 属、裸藻门 1 属。

本次现状监测浮游植物种类枢纽上游多于历史资料记载的浮游植物种类，减水河段和尾水河段少于历史资料记载的种类。主要是因为本次现状监测是在阳春季季节，属浮游生物的生长旺盛期，再加上枢纽上游水面相对扩大，水流较缓，水温相对较商，有利于浮游植物的生长和繁殖。而减水河段和尾水河段浮游生物的生长和繁殖环境远不如自然河段。

②浮游动物

通过对该水电站枢纽上游采集有效样品的定量测定，浮游动物共见到 16 种，其中原生动物 9 种，轮虫类 4 属，枝角类 2 种，桡足类 1 种。通过对枢纽下游减水河段采集

的有效样品的定量测定，共监测到浮游动物 11 种，其中原生动物 8 种，轮虫类 2 属，枝角类 1 种。

同浮游植物一样，本次现状监测浮游动物种类枢纽上游多于历史资料记载的浮游动物种类，减水河段和尾水河段少于历史资料记载的种类。主要是因为本次现状监测是在阳春季节，属浮游生物的生长旺盛期，再加上枢纽上游水面相对扩大，水流较缓，水温相对较高，有利于浮游动物的生长和繁殖。而减水河段和尾水河段浮游生物的生长和繁殖环境远不如自然河段。

③底栖动物

通过对隆畅河白泉门四级水电站枢纽上游采集泥样的测定，底栖动物的生物量为 $0.034\text{g}/\text{m}^2$ ，密度为 7.9 个/ m^2 ，通过对枢纽下游减水河段、尾水河段采集泥样的测定，共监测到底栖动物 7 种。底栖动物的生物量为 $0.046\text{g}/\text{m}^2$ ，密度为 10.9 个/ m^2 。

隆畅河白泉门四级水电站枢纽上下游河段底栖动物的种类和组成大部分与历史资料记载的结果相同，分析原因，是因为本次监测在阳春季节，万物复苏，属底栖动物生长旺盛期，再加上水电站的建成运行，该变了水文情势和河床结构，短期内有利于底栖动物的生长和繁殖；同时水库的形成，随着时间的推移，泥沙的沉降，淤泥层的加厚，在一定程度上底栖动物的生存环境远不如减水河段和区水河段，所以本次监测到枢纽下游的底栖动物种类多于枢纽上游。

④水生维管束植物

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，隆畅河白泉门四级水电站影响河段发现只有零星分布的芦苇分布，基本无渔业饵料价值。

⑤鱼类资源现状调查

枢纽上游鱼类资源现状调查发现，鱼类的区系组成均属于中亚高原区系复合体的种类裂腹鱼亚科的鱼类，鱼类种群结构和资源量以鳅科鱼类为主，是该河段的优势种群，优势度明显，祁连山裸鲤是该段唯一的土著经济鱼类，也是甘肃省重点保护的水生野生动物。本次调查结果同历史资料记载的种类相同。

枢纽下游鱼类资源现状调查发现，渔获物的组成为石羊河高原鳅 2 条，酒泉高原鳅 1 条，张掖高原鳅 4 条。鱼类的区系组成均属于中亚高原区系复合体的种类。

同样，现场在尾水河段共捕到鱼类 8 条，鱼获物的组成为祁连山裸鲤 4 条，石羊河高原鳅 1 条，活泉高原鳅 2 条，张掖高原鳅 1 条。通过图片辨认和形状描述等方法走访当地老乡、群众、电站职工、乡村干部，该水电站枢纽减水河段目前很少见到祁连山裸

鲤，尾水河段分布的鱼类同本次调查的结果相同。

该水电站工程影响河段濒危、珍稀、保护鱼类只有甘肃省重点保护的水生野生动物祁连山裸鲤 1 种，无国家重点保护的水生野生动物和列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录一、附录二的物种。根据本次现状调查结果，减水河段未能捕到标本，枢纽上游和尾水河段均不到标本。

鱼类“三场”分布的调查及评价结果显示，该水电站影响河段分布的 4 种鱼类中，祁连山裸鲤支流入干流河口是它的主要产卵场，由于该段无支流汇入，所以无祁连山裸鲤的产卵场分布。鳅科无固定的产卵场。上述鱼类无固定的越冬场和育肥场，越冬和育肥随水文情势的变化而变化。所以该段无鱼类“三场”分布。

通过本次现状调查结果分析，鱼类资源库区较坝后河段丰富，鱼类种类和区系组成坝前坝后大致相同，但资源量和优势种群，优势度有了一定的差别，枢纽上游喜静水生活的鱼类资源逐步成为优势种，而尾水河段喜流水生活的鱼类仍为优势种，城水河段喜小河岔和底栖生活的鳅科鱼类为优势种。本次现状调查的结果。与历史资料记载的结果基本相网，是因为该水电站库区较小，且有一定的流速。鱼类的生存环境仍然有一定的自然河段生境。

2 水生生物影响分析

(1)对浮游生物的影响分析

通过本次现状监测结果对比显示，结合历史资料，该水电站工程的建成运行，浮游生物的生物量和个体数量、种类较历史资料记载状况均发生了一定的变化。库区浮游生物的种类较多，且浮游生物均有一定的生物量和个体数量，说明该水电站工程的建成运行水流减缓，水质变清，浮游生物的生长和繁殖环境较自然河段优越；本次监测到的浮游生物种类大坝上下游有一定的差异，主要是因为坝后河段水文情势发生了一定的变化，坝后河段水流速加大，河床变窄，浮游生物的生长环境不如库区。

(2)对底栖动物的影响分析

通过本次现状监测结果对比显示，结合历史资料，由于该水电站工程的建成运行，底栖动物的生物量和个体数量、种类较历史资料记载状况均发生了一定的变化。本次监测到库区底栖动物的种类少于坝后河段，生物量小于坝后河段，个体数量少于坝后河段，是因为该库区已形成淤泥层，影响了底栖动物的生存环境，而坝后河段基本为自然河段，底栖动物的生存环境优于库区。

(3)对鱼类资源的影响分析

通过对该水电站枢纽上下游鱼类资源现状调查结果对比显示，结合历史资料。鱼类资源库区较坝后河段丰富，鱼类种类和区系组成坝前坝后相同，但资源量有了一定的差别，库区喜静水生活的鱼类资源逐步成为优势种，而尾水河段喜流水生活的鱼类逐步成为优势种，水河段喜小河岔和底栖生活的鳅科鱼类为优势种。本次现状调查的结果，与历史资料记载的结果基本相同，是因为该段渔业资源保护力度较大，而水电站库区较小，且有一定的流速，鱼类的生活环境有一定的自然生态。但随着时间的推移，枢纽的阻隔不利影响必将显现出来，库区裂腹鱼亚科鱼类资源量必将较少，甚至近亲繁殖。

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祁连山裸鲤 1 种，根据本次现状调查结果。均能捕到标本，且有一定的资源量。所以，该水电站工程的建成运行，短期内对濒危保护鱼类的影响尚未显现出来，但对濒危、保护鱼类的长期影响还是枢纽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。

4.3.5.4 结论

通过对白泉门三级水电站工程影响河段鱼类资源、浮游生物、底栖动物现状调查资料和影响分析，并与验收阶段的水生生物监测结果做对比，白泉门三级水电站工程建设运行，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，通过对水生生物采取了一些的保护措施，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分析

5.1.1 施工期生态环境影响的减缓措施有效性分析

1、生态环境保护措施落实情况

经调查，白泉门三级水电站在施工过程中，按照环境影响报告书要求分别采取了以下生态环境防护与保护措施，有效预防和减免了工程建设对区域生态环境的影响。

(1) 严令禁止作业人员进入非施工区域活动，非施工区严禁烟火、狩猎和捕鱼等活动。

(2) 对施工人员和附近居民进行施工区生态保护的宣传教育；并以公告、宣传册发放等形式，教育施工人员，使其提高自身的环境保护意识；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。

(3) 认真实施水土保持方案，严格按照水土保持方案的要求进行防护；并为减少施工造成的水土流失，工程施工中按照水土保持要求分别采取了截、排水沟、挡渣墙、拦渣堤等水土流失防护工程措施，有效防止了植被的破坏和控制了新增水土流失的产生。

(4) 电站建成后，及时进行了施工迹地的恢复，将工程对植被的影响减少到最低限度。并通过种草植树，使工程区域的生态环境得到逐渐恢复。

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

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 4.45hm^2 ，全部为机械整治；覆土面积为 4.45hm^2 ，其中渣场进行了植被恢复，草种选择披肩草，并对施工便道进行了植被恢复。

(1) 引水枢纽防治区

在围堰保护下施工，工程完工后清除建筑垃圾，土地平整。围堰施工结束后，在枯水期围堰已全部人工拆除，拆除后的弃渣全部用于护堤填方利用。渠首位于河滩阶地，原地表无植被，因立地条件差，恢复至原有地貌。

(2) 引水系统防治区

隧洞采取衬砌措施。工程完工后清除建筑垃圾，土地平整。引水渠位于河滩阶地、

荒坡、原地表无植被，因立地条件差，恢复至原有地貌。

(3) 厂房防治区

对于厂房区主体已设计了截排水系统及防洪措施，并对部分地面进行了硬化和绿化处理。供电通讯线路占地面积较小，挖填平衡。

(4) 临时施工防治区

临时施工场地由于场地坡度相对较缓，原有水土流失轻微，施工结束后，施工单位负责拆除了临建设施，进行了场地平整，清除建筑垃圾，恢复原状。

(5) 尾水渠防治区

工程完工后清除建筑垃圾，场地平整。

施工期生产、生活垃圾每天临时集中堆放，没有乱扔垃圾；工程施工完工后清除了建筑垃圾，场地平整。

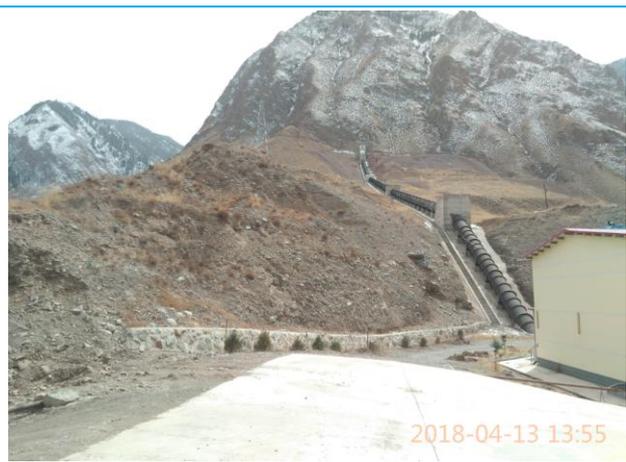
综上所述，白泉门三级水电站工程水土保持方案实施情况较好。对水土流失区进行了较全面的治理，对水土流失区进行较全面的治理，后期要加强生活区的绿化。

3、施工期生态减缓措施有效性

本项目施工结束后，建设单位对渣场、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经过人工生态恢复措施绿化率比以前有所提高，但还需进一步扩大生活区及厂区的绿化面积。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可行的。生态恢复措施效果如下图。



施工营地恢复情况



弃渣场恢复情况



发电厂房周边绿化情况



厂区周边绿化情况



生活区绿化情况



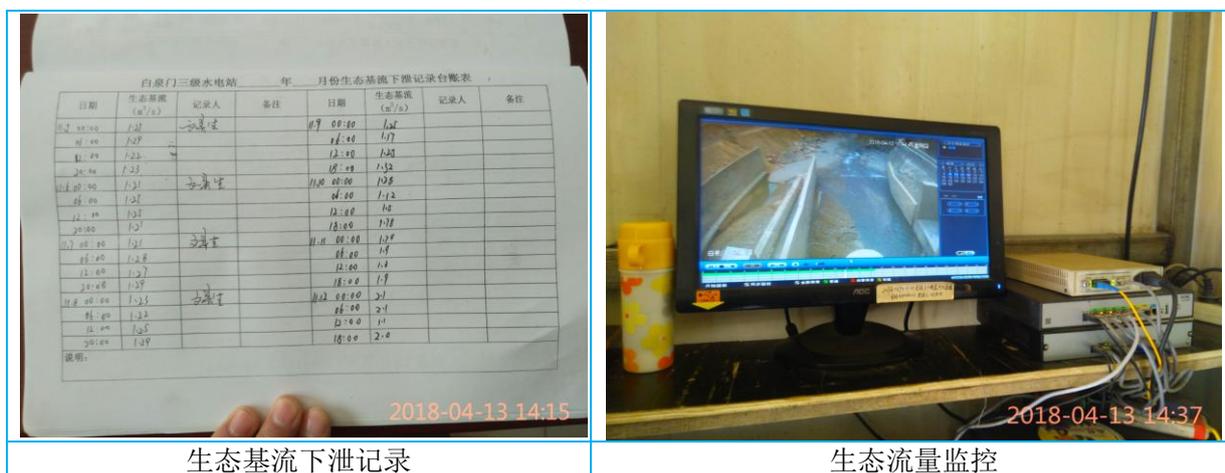
生活区绿化情况

5.1.2 运营期生态环境影响的减缓措施有效性分析

1、生态环境用水措施落实情况

根据环评要求，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 4~11 月保证 $0.50\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄水量执行，维持河道生态稳定。

建设单位依据《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，于 2017 年 3 月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。验收阶段电站通过引水枢纽安装了下泄流量在线监测仪器及监控来保证生态下泄流量，维持减水河段的生态用水，保证环评报告提出生态下泄流量，为鱼类的生长、繁殖和越冬创造基本的条件。



生态基流下泄记录

生态流量监控

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 4 月-11 月为 $0.50\text{m}^3/\text{s}$ ，满足生态基流下泄过程不受人为控制及监控的要求，措施可行有效。

3、水生生物保护措施的有效性

(1) 对浮游生物的影响分析

根据调查结果，该水电站工程的建成运行，库区、减水河段和尾水河段浮游生物的种类、生物量和个体数量均发生了一定的变化。库区随着大水面的形成，水流减缓、水体透明度增加，水温上升，淹没的植被增加类水体的营养物，浮游生物生长和繁殖环境较为优越，所以监测到浮游生物的种类最多，生物量和个体数量最大。减水河段由于水流量骤减，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库区。

(2) 对底栖动物的影响分析

该水电站工程的建成运行，库区、减水河段和尾水河段底栖动物的种类、生物量和密度均发生了一定的变化。库区底栖动物的种类最少，生物量和密度最小，是因随着库区的运行，泥沙大量沉降，已形成了一定厚厚的淤泥层，破坏了底栖动物的生存环境，不利于底栖动物的生长和繁殖。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库区和减水河段。

(3) 对鱼类资源的影响分析

该段分布的4种土著鱼类均捕到标本。鱼类资源水库最为丰富，尾水河段次之，减水河段最小。库区喜大水面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。减水河段鱼类资源下降较为明显，以幼鱼和鳅科为优势种。同时，由此可见，该水电站建成运行，对鱼类资源已经产生了一定的不利影响。但最新调查发现，黑河入宝瓶河水库激流断面有祁连山裸鲤产卵现象。因此水生生物环保措施有效可行。

5.2 污染防治措施有效性评估

5.1.1 环境空气污染防治措施有效性分析

白泉门三级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，厨房采用液化气，白泉门三级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。

5.1.2 废水治理措施有效性分析

白泉门三级水电站建成运行后，排放废水主要来自电站厂区运行及管理人员生活污水。编制定员为20人(每天固定工作人员为10人)，生活用水量约为 $0.8\text{m}^3/\text{d}(292\text{m}^3/\text{a})$ ，生活污水排放量约 $0.64\text{m}^3/\text{d}(233.6\text{m}^3/\text{a})$ 。电站设置了一座地理式一体化污水处理站对生活污水进行处理，出水用于厂区周边绿化，没有未利用废水排放。

为了解项目污水处理设施运行效果，于2018年5月6-7日对水电站生活区地理式一体化污水处理站进行了监测。

(1) 监测布点：生活污水处理设施进、出口各设一个监测点。

(2) 监测因子：pH、阴离子表面活性剂、石油类、动植物油、 BOD_5 、氨氮、COD、悬浮物、粪大肠菌群、处理效率。

(3) 监测时间及频次：连续监测 2 天，每天监测 4 次。

废水监测结果详见表 4-2

表 4-3 废水监测结果

监测项目	样品编号	监测结果	样品编号	监测结果	处理效率%	样品编号	监测结果	样品编号	监测结果	处理效率%	单位
	SLJC-2018-WT-041-FS-	1#处理站进口	SLJC-2018-WT-041-FS-	2#处理站出口		SLJC-2018-WT-041-FS-	1#处理站进口	SLJC-2018-WT-041-FS-	2#处理站出口		
pH	0506-01-01	7.08	0506-02-01	6.98	/	0507-01-01	7.14	0507-02-01	7.04	/	无量纲
	0506-01-02	7.12	0506-02-02	7.07	/	0507-01-02	7.07	0507-02-02	7.02	/	
	0506-01-03	7.11	0506-02-03	7.02	/	0507-01-03	7.08	0507-02-03	7.03	/	
	0506-01-04	7.08	0506-02-04	7.04	/	0507-01-04	7.10	0507-02-04	7.00	/	
阴离子表面活性剂	0506-01-01	1.16	0506-02-01	0.499	57.0	0507-01-01	1.16	0507-02-01	0.502	56.7	mg/L
	0506-01-02	1.20	0506-02-02	0.500	58.3	0507-01-02	1.20	0507-02-02	0.502	58.2	
	0506-01-03	1.18	0506-02-03	0.500	57.6	0507-01-03	1.18	0507-02-03	0.502	57.5	
	0506-01-04	1.21	0506-02-04	0.502	58.5	0507-01-04	1.22	0507-02-04	0.504	58.7	
石油类	0506-01-01	0.210	0506-02-01	0.063	70.0	0507-01-01	0.192	0507-02-01	0.070	63.5	mg/L
	0506-01-02	0.210	0506-02-02	0.067	68.1	0507-01-02	0.186	0507-02-02	0.070	62.4	
	0506-01-03	0.187	0506-02-03	0.067	64.2	0507-01-03	0.185	0507-02-03	0.074	60.0	
	0506-01-04	0.193	0506-02-04	0.074	61.7	0507-01-04	0.192	0507-02-04	0.067	65.1	
动植物油	0506-01-01	0.203	0506-02-01	0.088	56.7	0507-01-01	0.220	0507-02-01	0.076	65.5	mg/L
	0506-01-02	0.196	0506-02-02	0.088	55.1	0507-01-02	0.220	0507-02-02	0.078	64.5	
	0506-01-03	0.229	0506-02-03	0.082	64.2	0507-01-03	0.231	0507-02-03	0.080	65.4	
	0506-01-04	0.218	0506-02-04	0.078	64.2	0507-01-04	0.218	0507-02-04	0.079	63.8	
BOD ₅	0506-01-01	212	0506-02-01	26.0	87.7	0507-01-01	235	0507-02-01	25.3	89.2	mg/L
	0506-01-02	228	0506-02-02	23.9	89.5	0507-01-02	272	0507-02-02	28.8	89.4	
	0506-01-03	236	0506-02-03	21.8	90.8	0507-01-03	228	0507-02-03	25.9	88.6	
	0506-01-04	248	0506-02-04	24.6	90.1	0507-01-04	230	0507-02-04	26.8	88.3	
氨氮	0506-01-01	16.4	0506-02-01	6.15	62.5	0507-01-01	15.9	0507-02-01	6.65	58.2	mg/L
	0506-01-02	16.6	0506-02-02	6.26	62.3	0507-01-02	16.1	0507-02-02	6.85	57.5	
	0506-01-03	16.4	0506-02-03	6.40	61.0	0507-01-03	16.2	0507-02-03	6.75	58.3	
	0506-01-04	16.7	0506-02-04	6.17	63.1	0507-01-04	16.1	0507-02-04	6.70	58.4	
COD	0506-01-01	422	0506-02-01	52	87.7	0507-01-01	461	0507-02-01	56	87.9	mg/L
	0506-01-02	442	0506-02-02	54	87.8	0507-01-02	538	0507-02-02	58	89.2	
	0506-01-03	452	0506-02-03	55	87.8	0507-01-03	442	0507-02-03	56	87.3	
	0506-01-04	461	0506-02-04	54	88.3	0507-01-04	461	0507-02-04	54	88.3	
悬浮物	0506-01-01	210	0506-02-01	64	69.5	0507-01-01	190	0507-02-01	64	66.3	mg/L
	0506-01-02	180	0506-02-02	62	65.6	0507-01-02	210	0507-02-02	60	71.4	
	0506-01-03	200	0506-02-03	64	68.0	0507-01-03	190	0507-02-03	66	65.3	
	0506-01-04	180	0506-02-04	66	63.3	0507-01-04	200	0507-02-04	68	66.0	
菌群粪大肠	0506-01-01	1.6×10 ⁴	0506-02-01	9.2×10 ³	42.5	0507-01-01	1.6×10 ⁴	0507-02-01	9.2×10 ³	42.5	个/L
	0506-01-02	1.6×10 ⁴	0506-02-02	9.2×10 ³	42.5	0507-01-02	1.6×10 ⁴	0507-02-02	9.2×10 ³	42.5	
	0506-01-03	1.6×10 ⁴	0506-02-03	9.2×10 ³	42.5	0507-01-03	1.6×10 ⁴	0507-02-03	9.2×10 ³	42.5	
	0506-01-04	1.6×10 ⁴	0506-02-04	9.2×10 ³	42.5	0507-01-04	1.6×10 ⁴	0507-02-04	9.2×10 ³	42.5	

5.1.3 噪声治理措施有效性分析

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)，电站采取了减振、隔声等降噪措施。



发电厂房

发电厂房

根据调查：电站运营期将发电机组布置于厂房内，厂界周边 200m 范围内没有集中居民区等环境敏感点；白泉门三级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。

根据监测结果，厂房四周噪声夜间及北侧昼间均为超标，由于北侧河道落差大，水流湍急，厂房回音与水声叠加，造成厂房北侧的噪声超标。河道水流声对本次监测结果贡献较大，水电站厂房机械设备噪声本身对周围声环境影响不大。建设单位应进一步采取降噪措施，加强厂区周边绿化，通过植被阻隔厂房回音及河道水流声。

5.1.4 固体废物处置措施有效性分析

1、固废处置情况：

《环评报告书》中：运营期在电站厂区配置垃圾收集筒。生活垃圾经集中收集后，定期运至肃南县垃圾填埋场统一处置。

（1）生活垃圾处置情况

据现场调查：白泉门三级水电站运行期间的实际在水电站工作人员为 20 人，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，并据现场调查：电站厂区设置一个垃圾收集箱，生活垃圾经统一收集后委托肃南县裕鑫物业服务有限公司进行清运(生活垃圾清运处置协议书见附件)。

（2）危险废物处置情况

电站在运行过程中产生的危险废物主要有废油滤纸(HW08 900-249-08)、废油(HW08 900-214-08)，全部委托嘉峪关生利再生资源利用有限公司进行处置(委托协议见附件)。

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，公司正在制定《突发环境事件应急预案》。

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）变压器安放座下设有储油坑（3m×4m×0.2m）；
- （5）设置危险废物暂存设施，产生的危险废物委托有资质的单位定期进行处置。

2、风险防范措施的有效性

本电站在运行期间产生的危废严格按照危险废物管理制度管理，未发生泄漏油类物质直排隆畅河事件。

5.4 环境管理及环境监控落实情况

经调查，公司成立肃南裕固族自治县白泉门水电开发有限责任公司环境监督管理体系（简称“环监体系”），负责工程运行期的环境保护工作。公司董事长为该水电站的最高管理者，并任命水电站一位副站长主管环境保护工作，设置专门的环保管理机构与人员，负责运营期的环境管理，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。

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《环境考核管理制度》、《固体废弃物管理规章制度》、《环境保护制度》、《危险废物管理制度》、《生活垃圾清理管理制度》、《生态下泄基流管理制度》等相关制度，

2、健全危险废物警示标识牌

①按照规范订做了各类标示牌：根据甘肃省固体废物管理中心规定的标示牌模板，公司在电站危废暂存间门口悬挂“危险废物产生点警示识别标志牌、危险废物贮存警示识别标示牌、危险废物分类识别标示牌、危险废物标示牌”。对危险废物的名称、类别、危害特性进行了说明，指定了贮存负责人和应急负责人。

②在油库存储油地点悬挂“备用油品存放点、待处理油品存放点、废旧油品存放点

标示牌”，电站油品的存放严格按照存放点防止，严禁乱放，并且按照相关流程和台账做好登记，班组、部门及公司不定时进行抽查。

3、制定危险废物管理计划

制定了危险废物管理计划。按属地管理的原则，公司分别向环保部门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了台账记录：危废物（固废）产生环节台账记录、危废物（废油）产生环节台账记录、垃圾收集-转移台账记录等。电站垃圾、废油、固废的产生、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，公司与嘉峪关生利再生资源利用有限公司签订了《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，由嘉峪关生利再生资源利用有限公司统一进行处置。

6、开展环境污染防治业务培训

公司在年初制定了全年环保培训计划，公司按照培训计划组织全员进行环保、水保相关知识培训，培训结束后进行相关的考试，考试不合格者重新进行培训学习。同时积极的进行了全员参与的环保法律、法规相关知识问答卷活动。



管理规章制度



管理制度



管理制度



管理制度

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分析

白泉门三级水电站对陆生植物的影响体现在在工程永久性占地、水库淹没、工程施工改变原有植被状况等，使评价区范围内的局部区域生产力有所降低。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通过宣传提高施工人员的环保意识，项目建设单位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；另一方面，工程建成后建设单位对施工临时占地进行了植被恢复，对厂区及生活区周边进行了绿化，对该区域内植被和自然景观会产生一定程度积极的影响。

根据项目建设前 2008 年与 2017 年评价范围内卫星遥感解译植被类型对比情况，青海云杉针叶林面积增加了 1.45%，青海云杉、祁连圆柏针叶林面积减少了 0.07%；祁连圆柏针叶林增加了 2.46%；秦岭小檗灌丛无变化；泡泡刺灌丛面积共减少了 0.34%，紫菀木灌丛增加了 0.18%；芨芨草草原面积共减少了 2.14%；公路、河流等面积共减少了 1.54%。总体情况植被面积有所降低，植被总体变化趋势不好。

因此实际水电站运行过程对周围陆生植被产生了一定的影响，建设单位未严格落实环评中植被恢复措施，绿化面积还不够，在后期要加强绿化。

6.1.2 对水生生物的影响分析

(1) 对浮游生物的影响分析

根据调查，白泉门三级水电站开发河段浮游植物、浮游动物的生物量均很低，个体数量非常少，主要是由于是季节性的河流，水温低，水流快，水体交换量大，两岸植被覆盖率低，流域变幅较大等因素造成的。随着电站的运行，自然河流变成水库和人工河道，水位升高，水面变宽，流速减缓，水温上升，有利于浮游植物的生长和繁殖，浮游植物的生物量和个体数量均增加，浮游动物的生物量和个体数量随之增加，但由于隆畅河流域终年平均水温很低，水质较清澈，两岸植被较少，故不会造成水体富营养化，水电站建成运行对浮游生物影响不大。

(2) 对底栖动物的影响分析

根据调查,该水电站工程的建成运行,库区、减水河段和尾水河段底栖动物的种类、生物量和密度有一定的变化,但变幅不大。随着大水面的形成和泥沙沉降,水温升高,流速减缓及浮游生物量的增加,为底栖动物的生长和繁殖提供更为广泛的空间和食物,有利于底栖动物的生长和繁殖,水电站建成运行对底栖动物无明显的影响。

(3) 对鱼类资源的影响分析

电站的运行,对于喜生活于流水中的鱼类,同种鱼被大坝分隔,生活在基本完全隔绝的河段,使其种质基因永远无法自然交流,长此以往,会造成近亲繁殖,土著鱼类遗传质量下降,直接影响土著鱼类持续、稳定和健康发展。这种影响经过较长时间才能显现出来。因此要切实重视对内陆河隆畅河水生生物叠加研究的影响。水电站的建成运行,拦水坝阻隔鱼类的基因交流,对鱼类资源产生一定的不利影响。但由于该段河流为季节性河流,本身对鱼类资源影响较大,而本电站带来的影响相对较小。

通过对白泉门三级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,白泉门三级水电站工程建成运行,对浮游生物资源和底栖动物资源影响不明显。拦水坝阻隔鱼类的基因交流,对鱼类资源产生一定的不利影响。但由于该段河流为季节性河流,河流本身对鱼类资源影响较大。在建设和运行期对水生生物采取了一定的保护措施,取得了一定的实效;但仍需采取科学合理的补救措施,方能排除该工程对鱼类的主要负面影响。

6.2 水环境影响预测验证

根据《甘肃省地表水功能区划(2012-2030年)》规定,项目所在区域为梨园河肃南临泽开发利用区,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,对比环评阶段以及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原环评一致,即水电站运营期对周边水环境影响较小。

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,厂房北侧昼间及四周夜间噪声均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348~2008)1类区要求,由于本水电站厂房在河道内,周围有斜坡作为声屏障,声屏障会有回音,并且北侧河道落差大,水流湍急,厂房回音与水声叠加,造成厂房北侧的

噪声超标极四个厂界夜间超标，河道水流声对本次监测结果贡献较大，水电站厂房机械设备噪声本身对周围声环境影响不大。建设单位应加强厂区周边绿化，通过植被阻隔厂房回音及河道水流声。

6.4 固体废物排放影响预测验证

据现场调查：工程建成后，电站厂区职工生活垃圾产生量约 3.4t/a。电站厂区设置 2 个 1m³的生活垃圾收集筒，对于该部分固体废弃物全部袋装收集后，交由肃南县裕鑫物业有限公司收集后运往肃南县垃圾填埋场集中填埋处置，未对周围区域生态环境造成不利影响。

本工程升压站的变压器安放座下设有储油坑，对事故状态下产生的废机油集中收集，项目设置了危险废物暂存间，并与嘉峪关生利再生资源利用有限公司签订了《危险废物处置协议书》。

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。

6.5 梯级电站累积影响的分析

梯级电站建设对水生生态系统的累积影响主要体现为多个水电站建设引起水文要素变化和河流库化的整体效应，会对水生生物资源产生影响。多个项目产生的影响是连续性的累积，在河流中造成了一种分割式的阻断，流域梯级开发破坏了河流生态系统的完整性、稳定性与系统平衡。由于工程建设与土地淹没，原来河道两侧的陆生生态变成了水生生态，并且是在巨大的人工扰动下短期内完成急剧的转变，使得水生生物无法适应，造成其种类和数量上的改变。生物对这种变化的反应，以多种形式表现出来，主要有迫迁、阻隔、增殖、伤害及分布变化等。

白泉门三级水电站上游为白泉门一级、二级水电站，下游为白泉门四级水电站。白泉门一级、二级水电站于 2013 年开始建设，至 2017 年尚未建成，现已关停退出。白泉门四级水电站于 2017 年开始蓄水发电。本项目累积性影响主要应从 2008 年开始（本项目开工建设）。

①对浮游动植物和高等水生植物的影响

浮游动植物适宜于在静水或缓流水中生活，项目未修建时，水流较急，浮游植物的种类和数量都比较小，种类组成多以硅藻和绿藻为主；实施后各梯级电站水库形成的前期，对浮游动植物区系组成、生物量、初级生产力等都会产生一定影响，藻类的大量繁殖而容易引起水库的富营养化，影响水库的水质。对高等水生植物的直接影响主要是淹没，间接改变了水域的形态特性、土壤、水的营养性能、水位状况和原始种源，影响了

高等水生植物的生存和生长。

当各梯级电站进行蓄水，水位相对较高时，有利于沿岸挺水植物的生长繁殖，为鱼类提供了理想的繁殖和索饵场所，使鱼类种群规模增加，强化了对浮游动物的摄食，减轻了对浮游植物的摄食压力，大型浮游植物种类得以迅速生长，而低水位时浮游植物种类小型化。因此，在各梯级电站高水位年时，浮游植物多样性会大于低水位年。同时，高水位年有利于鱼类捕食、繁殖，会增加对蓝绿藻的摄食压力，可控制此类藻类的群体，有益于防止藻类的孳生和水体富营养化。

②对底栖生物的影响

项目建成以后，由于水文条件和地质的不同，会使底栖生物的种类、数量较建设前有很大差别。由于水电站的引水枢纽水位相对稳定，所以各梯级电站水库中底栖生物种类和数量会相对有所增加。

③对鱼类的影响

水域由河道型变为湖泊型，使得水生动物的区系组成发生了变化。对鱼类的影响较大，主要有迫迁，即蓄水和泄水淹没和冲毁鱼类原有的产卵场地，改变产卵的水文条件；上游电站阻断了河流的地表径流，对上游区鱼类的迁移带来一定影响，同时破坏了水域中野生鱼类的生存环境，尤其对鱼类产卵产生较大的影响；对鱼类迁移的阻隔，即大坝切断了天然河道或江河与湖泊之间的通道，使鱼类迁移受阻；对鱼的伤害，即鱼类经过溢洪道、水轮机等，因高压高速水流的冲击而受伤和死亡。

规划河流上游梯级电站开发对水生生物及其生态系统不会造成直接的负面影响，但随着电站的长期运行，必将对主要鱼类有一定的负面影响。规划河流其它梯级电站的后续建设，将进一步改变上游河段的水生生态环境，而且由于各个电站的地理空间分布比较集中，甚至部分电站的水库回水与上一级水电站尾水相连，容易造成“空间拥挤效应”。

根据本次后评价水生生物监测报告，通过对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，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。

6.6 本项目持久性、累积性和不确定性环境影响的表现

本项目已设置生态下泄流量无障碍工程措施，下泄到原河道，其目的就是防止拦水坝以下天然河道断流。根据项目下泄流量调查，原河道生态基流相当稳定。由此可见，

水电站是在确保了河道生态用水的条件下完成发电工作的，不会产生不利影响，项目不受人为控制的生态流量下泄措施已正常运行，生态下泄流量监控装置已经与环保监管部门联网，可以保证生态环境下泄流量。因此项目不存在持久性、累积性和不确定性环境影响。

7 环境保护补救方案和改进措施

7.1 水生生物保护补充措施

7.1.1 已采取的保护措施

(1) 保证了环评报告提出生态下泄流量，为水生生物的生长和繁殖提供了基本的条件；

(2) 严禁引进外来物种进行增养殖，确保隆畅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，并在该水电站项目位置制作了保护鱼类的宣传牌。

7.1.2 需补充的保护措施

(1) 要坚决落实过鱼制度，采取人工捕捞的方法，每年 7-8 月实施上下游鱼类的种质资源交流，促进物种进化，防止近亲遗传。坝址上下游捕捞鱼苗、幼鱼过坝放流措施，增进鱼类种质资源的基因交流，该技术在黄河三门峡库区等近年来开始应用，效果良好。一般鱼苗定置张网，网口面积 1.5×0.8 平方米。在鱼苗繁殖盛期，每工作日可捕捞到 1~1.5 克各种鱼苗共 150 千克左右。过鱼费用计入电站运行成本。过鱼活动自觉接受环保和渔政部门的监督。

(2) 认真做好鱼类增殖放流工作。鱼类人工种群建立及增殖放流是目前保护鱼类物种，增加鱼类种群数量的重要措施之一，在一定程度上可以缓解工程建设对鱼类资源的不利影响。但鱼类增殖放流涉及面广，管理操作过程较为复杂，对水域生态系统影响深远，技术含量比较高，需要对放流水域生态环境和鱼类资源现状了解非常清楚，对放流对象生物学特性、苗种繁育技术、放流和效果评价技术等研究较为深入，对增殖放流进行合理的规划和布局，制定科学增殖放流方案。目前，甘肃省河西水产良种试验场已经成功驯养繁殖祁连山裸鲤，并承担农业部下达的增殖放流。甘肃省河西水产良种试验场现有祁连山裸鲤亲鱼 3000 余尾，年孵化培育祁连山鲁丽幼鱼 20 万尾，具备承担该工程增殖放流任务。为此，专题报告推荐依托甘肃省河西水产良种试验场开展增殖放流活动。

①放流种类

该工程的建设和运行对水生生物特别是土著鱼类产生了一定的影响，需对该河段分布的主要保护对象进行增殖放流。专题报告推荐增殖放流的主要对象为目前已人工驯养

繁殖成功并进行增殖放流的省级保护鱼类祁连山裸鲤。

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。根据祁连山裸鲤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 8-10cm。

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、社会影响力较好的白泉门三级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，根据影响分析结果，本次评价推荐放流祁连山裸鲤不少于 2000 尾/年。

④放流周期

该工程的建成运行对保护鱼类的生境产生了一定的不利影响，需开展增殖放流。为此本次评价推荐增殖放流时间为 5 年，每年一次，5 年以后，根据物种资源恢复情况决定是否继续放流；自 2018 年开始实施增殖放流措施，于每年的 7-8 月实施增殖放流，增殖放流活动自觉接受当地渔业行政主管部门和保护区管理机构的监督。

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

①.水生生物监测方案

在本次水生生物现状调查监测后，每 2 年为一个监测周期，进行一次系统的水生生物监测，在电站拦水坝上游、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

加强管理生态流量下泄措施的管理确保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，白泉门三级水电站最小下泄流量为4月-11月保证 $0.50\text{m}^3/\text{s}$ 。

7.3 植被恢复补充措施

经现场调查，白泉门三级电站对施工临时占地进行了土地恢复及绿化，但绿化面积还达不到要求，要落实水土保持方案中植物防治措施，继续加大项目区及周边的绿化面积，生活管理区周围绿化面积要达到 0.18hm^2 ，临时道路恢复绿化面积达到 0.3hm^2 ，在雨季播撒草籽，草种选择择披肩草等当地草种。建设单位应加强厂区周边绿化，通过植被阻隔厂房回音及河道水流声，进一步降低水电站的运营对周围声环境的影响。

8 环境后管理与监测

8.1 环保管理机构调查

根据《建设项目环境保护设计规定》(87)国环字第 002 号文和《电力工业环境保护管理办法》(电力工业部 1996 年第九号令)的有关规定,本工程应设置环境管理机构。为贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》,加强本项目的环境保护工作的领导和管理,肃南裕固族自治县白泉门水电开发有限责任公司由经理分管环保工作,制定了《肃南县隆畅河白泉门三级水电站环境保护管理办法》等,负责现场环保各项工作的监督检查,从而在制度上保证了各项环保措施的落实。

8.2 环境管理工作状况调查

根据“可持续发展战略”的思路,本电站在运营期必须把环境管理贯穿于工程建设的全过程,并落实到企业中的各个层次,分解到生产过程的各个环节,与生产管理紧密地联系起来,使运营期产生的污染物及环境风险对环境的危害降到最低。

具体的环境管理与监控工作情况见表 8-1。

表 8-1 环境管理与监控工作情况一览表

工程运营期监控管理内容		
序号	设计阶段	实际调查
1	对日常工作及生活中产生的垃圾应及时清运。	定期清运至垃圾填埋场
2	对护坡地带密切进行监控,发现问题,随时处理,以防治滑坡现象发生。	对护坡地带密切进行监控,无发现滑坡现象。
3	专管人员应负责绿地补偿的落实情况。	落实对绿地进行补偿。
4	委托当地环境监测站进行监测,并上报	应确实落实运营期环境监测,并上报。

8.3 运营期环境监控计划

(1) 监测组织

针对本工程环境污染特点,运行期可不必自设环境监测机构,需要进行的环境监测任务可委托当地环境监测站进行,应采用国家规定的标准监测方法,并应按照规定定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。

(2) 监测计划

根据工程运行期的环境污染特点,环境监测是对电站水质的定期监测,具体见表 8-2。

表 8-2 电站项目运行期监测计划要求一览表

对象	监测点 (路线)	监测因子	监测时段和 频率	监测方法
水质 流量	电站尾 水下游 断面	流量、水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、悬浮物、氨氮、硝酸盐氮、挥发酚、硫化物、总磷、石油类、氟化物、氰化物、镉、砷、总汞、铅、锌、铜、六价铬、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂。	每年监测 1 次，每次连续采样 2 天	按《地表水环境质量标准》选配的方法和《环境监测技术规范》中的规定执行

8.4 建议

通过调查及其分析，本次调查报告特提出如下建议：

(1)需要进行的环境监测任务应委托有资质监测单位进行监测。

(2)为保护水域生态环境，需在枢纽处及尾水渠于电站运行后第一年、第三年，分丰、枯水期各监测 1 次水质，每次监测 2 天，监测项目为水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、悬浮物、氨氮、硝酸盐氮、挥发酚、硫化物、总磷、石油类、氟化物、氰化物、镉、砷、总汞、铅、锌、铜、六价铬、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂。

(3)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。

(4)加强环境保护工作的监督管理。水电站项目的环境保护工作应接受环保部门的监督和管理。

(5)完善生态环境保护规划，使工程运行对生态环境的不利影响尽量降低，提高生态环境质量。

9 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 工程概况

2007年3月，由甘肃省张掖市甘兰水利水电建筑设计所编制完成了《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门-老虎沟门）水能规划报告》，2007年3月27日由肃南县人民政府审批通过（肃政发【2007】16号）；

2008年3月，甘肃省张掖市甘兰水利水电建筑设计所编制完成了《甘肃省肃南县隆畅河白泉门-三级水电站工程可行性研究报告（代初步设计）》，并通过张掖市发展计划委员会及张掖市水务局的批复。其中白泉门三级水电站在可研（代初步设计）阶段对电站开发特性进行了调整，电站设计净水头发生了变化，由《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门-老虎沟门）水能规划报告》中的设计的121.5m调整为115m，其余均没有发生调整变化。工程于2008年6月15日开工建设，2012年6月30日主体工程完工。

2007年12月，由甘肃经纬环境工程技术有限公司编制完成了《甘肃省肃南县隆畅河（白泉门-老虎沟门）水能规划环境影响报告书》。于2008年5月通过甘肃省环保厅审批。

2008年3月，兰州煤矿设计研究院编制完成了《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程环境影响报告书》。于2008年5月通过甘肃省环保厅审批（甘环自发[2008]36号）。

该工程于2008年6月15日开工建设，2012年6月30日主体工程完工。2017年12月建设单位委托甘肃省环境科学设计研究院编制了《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站工程竣工环保验收调查报告》，2017年12月13日召开验收会议，并通过竣工环境保护验收。

9.1.2 区域环境变化

1、环境敏感目标变化

由于白泉门三级水电站项目区人类活动相对较少，距离城区较远，因此环境保护目标与《甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级水电站环境影响报告书》基本相同。

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边缘，白泉门三级水电站位于白泉门下游，肃南县城上游，地处肃南县大河乡隆畅河右岸，该段隆畅河左岸为肃~八（肃

南~青海)公路,引水枢纽位于蘑菇湾子桥下游约 400m 处。发电厂房距下游白泉门四级水电站枢纽约 160m。项目周边除砂场及水电站外无其他产生污染物的企业存在,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,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

本次后评价地表水监测 1#、2#断面和验收阶段断面设置基本一致。根据对比,验收阶段和后评价阶段水质都满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准要求,并且水质变化浮动不大。

根据本次后评价监测结果,对比白泉门三级电站引水枢纽上游 500 米处和白泉门三级发电厂房尾水渠下游 50m 处水质变化情况,COD、溶解氧、硫化物、氟化物、粪大肠菌群的浓度有轻微的降低,高锰酸盐、BOD₅、氨氮、六价铬浓度有轻微的升高,在正常水质波动范围之内,其他监测指标基本无变化,结果表明本电站的运行对所在地水域水质影响不大。

(2) 声环境质量现状

根据监测结果可知,水电站运行过程中昼间噪声值 48.2~57.5dB(A)、夜间噪声值为 46.2~49.7dB(A),《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348~2008) 1 类区的标准限值为昼间 55 dB(A),夜间 45 dB(A),由监测结果可见,厂房北侧昼间及四个厂界夜间噪声均超标,由于本水电站厂房在河道内,周围有斜坡作为声屏障,声屏障会有回音,并且北侧河道落差较大大,水流湍急,厂房回音与水声叠加,造成厂房北侧及夜间四周噪声超标。水电站厂房机械设备噪声本身对周围声环境影响不大。

(3) 生态环境质量现状

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

对项目建设以前(2008 年)的遥感数据进行了解译,与项目建成后(2017 年)进行对比,进而分析生态环境的变化趋势。

① 土地利用现状的变化趋势

根据评价范围内卫星遥感解译土地类型对比情况,乔木林地面积增加了 3.83%,灌木林地面积减少了 0.16%;草地减少了 2.13%;公路用地无变化,水域面积共减少了

0.58%，裸地减少了 0.95%。总体情况植被面积有所增加，土地利用类型变化不大。

② 植被类型的变化趋势

根据项目建设前 2008 年与 2017 年评价范围内卫星遥感解译植被类型对比情况，青海云杉针叶林面积增加了 1.45%，青海云杉、祁连圆柏针叶林面积减少了 0.07%；祁连圆柏针叶林增加了 2.46%；秦岭小檗灌丛无变化；泡泡刺灌丛面积共减少了 0.34%，紫菟木灌丛增加了 0.18%；芨芨草草原面积共减少了 2.14%；公路、河流等面积共减少了 1.54%。总体情况植被面积有所降低，植被总体变化趋势不好。

③ 土壤侵蚀情况的变化趋势

根据项目建设前 2008 年与 2017 年评价范围内卫星遥感解译土壤侵蚀面积对比情况，微度侵蚀面积增加了 1.26%，轻度侵蚀面积增加了 2.19%；中度侵蚀面积减少了 2.08%；强度侵蚀面积共减少了 1.37%。总体情况土壤侵蚀强度有所降低，土壤侵蚀趋势利好。

9.1.3 环境保护措施有效性评估

1、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 4 月-11 月为 $0.50\text{m}^3/\text{s}$ ，满足生态基流下泄过程不受人为控制的要求，措施可行有效。

2、水生生物保护措施的有效性

通过对白泉门三级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，白泉门三级水电站水电站工程建成运行，对浮游生物资源和底栖动物资源影响不明显。拦水坝阻隔鱼类的基因交流，对鱼类资源产生一定的不利影响。但由于该段河流为季节性河流，河流本身对鱼类资源影响较大。在建设和运行期对水生生物采取了一定的保护措施，取得了一定的实效；但仍需采取科学合理的补救措施，方能排除该工程对鱼类的主要负面影响。

3、废水治理措施的有效性

白泉门三级水电站建成运行后，排放废水主要来自电站厂区运行及管理人员生活污水。编制定员为 20 人(每天固定工作人员为 10 人)，生活用水量约为 $0.8\text{m}^3/\text{d}(292\text{m}^3/\text{a})$ ，生活污水排放量约 $0.64\text{m}^3/\text{d}(233.6\text{m}^3/\text{a})$ 。电站设置了一座地理式一体化污水处理站对生活污水进行处理，出水用于厂区周边绿化，没有未利用废水排放。

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；白泉门三级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。

根据监测结果，厂房四周噪声夜间及北侧昼间均为超标，由于北侧河道落差大，水流湍急，厂房回音与水声叠加，造成厂房北侧的噪声超标。河道水流声对本次监测结果贡献较大，水电站厂房机械设备噪声本身对周围声环境影响不大。建设单位应进一步采取降噪措施，加强厂区周边绿化，通过植被阻隔厂房回音及河道水流声。

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：白泉门三级水电站运行期间的实际在水电站工作人员为 20 人，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，并据现场调查：电站厂区设置一个垃圾收集箱，生活垃圾经统一收集后委托肃南县裕鑫物业服务有限公司进行清运(生活垃圾清运处置协议书见附件)。

(2) 危险废物处置情况

电站在运行过程中产生的危险废物主要有废油滤纸(HW08 900-249-08)、废油(HW08 900-214-08)，全部委托嘉峪关生利再生资源利用有限公司进行处置(委托协议见附件)。

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

9.1.4 环境影响预测验证

1、对保护区陆生植物的影响分析

白泉门三级水电站对陆生植物的影响体现在在工程永久性占地、水库淹没、工程施工改变原有植被状况等，使评价区范围内的局部区域生产力有所降低。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通过宣传提高施工人员的环保意识，项目建设单位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；另一方面，工程建成后建设单位对施工临时占地进行了植被恢复，对厂区及生活区周边进行了绿化，对该区域内植被和自然景观会产生一定程度积极的影响。

根据项目建设前 2008 年与 2017 年评价范围内卫星遥感解译植被类型对比情况，青海云杉针叶林面积增加了 1.45%，青海云杉、祁连圆柏针叶林面积减少了 0.07%；祁连圆柏针叶林增加了 2.46%；秦岭小檗灌丛无变化；泡泡刺灌丛面积共减少了 0.34%，紫菀木灌丛增加了 0.18%；芨芨草草原面积共减少了 2.14%；公路、河流等面积共减少了 1.54%。总体情况植被面积有所降低，植被总体变化趋势不好。

因此实际水电站运行过程对周围陆生植被产生了一定的影响，建设单位未严格落实环评中植被恢复措施，绿化面积还不够，在后期要加强绿化。

2、对水生生物的影响分析

(1) 对浮游生物的影响分析

根据调查，白泉门三级水电站开发河段浮游植物、浮游动物的生物量均很低，个体数量非常少，主要是由于是季节性的河流，水温低，水流快，水体交换量大，两岸植被覆盖率低，流域变幅较大等因素造成的。随着电站的运行，自然河流变成水库和人工河道，水位升高，水面变宽，流速减缓，水温上升，有利于浮游植物的生长和繁殖，浮游植物的生物量和个体数量均增加，浮游动物的生物量和个体数量随之增加，但由于隆畅河流域终年平均水温很低，水质较清澈，两岸植被较少，故不会造成水体富营养化，水电站建成运行对浮游生物影响不大。

(2) 对底栖动物的影响分析

根据调查，该水电站工程的建成运行，库区、减水河段和尾水河段底栖动物的种类、生物量和密度有一定的变化，但变幅不大。随着大水面的形成和泥沙沉降，水温升高，流速减缓及浮游生物量的增加，为底栖动物的生长和繁殖提供更为广泛的空间和食物，有利于底栖动物的生长和繁殖，水电站建成运行对底栖动物无明显的影响。

(3) 对鱼类资源的影响分析

电站的运行，对于喜生活于流水中的鱼类，同种鱼被大坝分隔，生活在基本完全隔绝的河段，使其种质基因永远无法自然交流，长此以往，会造成近亲繁殖，土著鱼类遗传质量下降，直接影响土著鱼类持续、稳定和健康发展。这种影响经过较长时间才能显现出来。因此要切实重视对内陆河隆畅河水生生物叠加研究的影响。水电站的建成运行，拦水坝阻隔鱼类的基因交流，对鱼类资源产生一定的不利影响。但由于该段河流为季节性河流，本身对鱼类资源影响较大，而本电站带来的影响相对较小。

通过对白泉门三级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，白泉门三级水电站工程建成运行，对浮游生物资源和底栖动物

资源影响不明显。拦水坝阻隔鱼类的基因交流，对鱼类资源产生一定的不利影响。但由于该段河流为季节性河流，河流本身对鱼类资源影响较大。在建设和运行期对水生生物采取了一定的保护措施，取得了一定的实效；但仍需采取科学合理的补救措施，方能排除该工程对鱼类的主要负面影响。

3、水环境影响预测验证

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》规定，项目所在区域为梨园河肃南临泽开发利用区，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，对比环评阶段以及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原环评一致，即水电站运营期对周边水环境影响较小。

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，厂房北侧昼间及四周夜间噪声均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348~2008）1类区要求，由于本水电站厂房在河道内，周围有斜坡作为声屏障，声屏障会有回音，并且北侧河道落差大，水流湍急，厂房回音与水声叠加，造成厂房北侧的噪声超标四个厂界夜间超标，河道水流声对本次监测结果贡献较大，水电站厂房机械设备噪声本身对周围声环境影响不大。建设单位应加强厂区周边绿化，通过植被阻隔厂房回音及河道水流声。

5、固体废物排放影响预测验证

据现场调查：工程建成后，电站厂区职工生活垃圾产生量约 3.4t/a。电站厂区设置 2 个 1m³的生活垃圾收集筒，对于该部分固体废弃物全部袋装收集后，交由肃南县裕鑫物业有限公司收集后运往肃南县垃圾填埋场集中填埋处置，未对周围区域生态环境造成不利影响。

本工程升压站的变压器安放座下设有储油坑，对事故状态下产生的废变压器油集中收集，项目设置了危险废物暂存间，并与嘉峪关生利再生资源利用有限公司签订了《危险废物处置协议书》。

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。

9.1.5 综合结论

甘肃省肃南县隆畅河白泉门三级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，能确保隆畅河河流生态系统功能和结构的基本稳定，其对环境的影响在可接受范围内。

9.2 建议

(1) 继续落实运行期河段水质的监测工作，根据监测结果，采取相应的完善与补救措施，严禁生活污水排入水体。

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

(3) 加强厂区日常检查与管理，及时发现环境问题并合理解决问题。

(4) 水电站运行期间工程河段禁止乱扔垃圾等固体废物，本工程河段水体中如有漂浮物应及时清理以免污染河道水体，同时影响河道景观。

